

I S S N 1 8 8 1 - 7 2 2 X

独立行政法人 国立高等専門学校機構

沖縄工業高等専門学校

紀 要

第 2 号

Bulletin
of
Okinawa National College of Technology
No. 2

March 2008

目 次

C O N T E N T

論文等

武村史朗 Fumiaki Takemura	情報収集のためのケーブル駆動型バルーンロボットの開発 1 Development of a cable driven balloon robot for information collection
山城 光, 他 Hikaru Yamashiro, et al	臭化リチウム水溶液の鉛直管内水蒸気吸収に関する研究 13 VAPOR ABSORPTION BY LiBr AQUEOUS SOLUTION FALLING IN A VERTICAL TUBE
知念幸勇 Koyu Chinen	屋外における無線リンク映像伝達の長距離化の研究 19 A Field Trial of Wireless Video Communications
Takashi Anezaki 姉崎 隆	Human-friendly Cell-production Support Robot 27
多田千佳 Chika Tada	マングローブ林由来鉄・マンガン錯体の電気化学測定法による検出 31
濱田泰輔 Taisuke Hamada	キラルルテニウム (II) トリスビピリジン錯体からキラルオスミウム (III) 錯体への エナンチオ選択的エネルギー移動反応 39 Enantioselective Energy Transfer between Chiral Ruthenium(II) Tris-bipyridine Complex and Chiral Osmium(III) Tris-bipyridine Complex
Kumi Aoki 青木久美	The Discourse of Emptiness: On Nqqrjuna' s Dialectical Method in <i>M/lamadhiyamakakqriq</i> . 47
大石敏広 Toshihiro Ohishi	心理的利己主義は論駁されたか 61 Has Psychological Egoism Been Refuted?
木村和雄 Kazuo Kimura	沖縄島中南部における大規模地辺りの発生条件 73 Trigger of large-scale landslide in the southern part of Okinawa Island
Tsukasa Takamine 高嶺 司	Sino-Japanese Relations before and after the Normalisation of Diplomatic Relations: A ComparativAnalysis 83
Risa Nakayama 名嘉山リサ	A Father, A Son, A Revolution?: Production/Distribution History and Economic Discourses of <i>Baadassss!</i> (2004) 97
国際会議発表	
Shigeru Takagi 高木 茂	MODELING OBJECTS WITH A GENERAL PURPOSE POINT MASS SIMULATOR 111
Koyu Chinen 知念幸勇	Construction of an LSI Circuit Education System Using an Equipment Network 117
Masatoyo Sumida 角田正豊	Problem Based Learning and Collaboration classes assisted with Information Communication Technology tools 121
西村 篤 Atsushi Nishimura	サウンドスケープデザイン の概念とその手法 127
抄 録	131
業績一覧	209

論 文 等

情報収集のためのケーブル駆動型バルーンロボットの開発

武村 史朗

機械システム工学科

要旨

大震災などの災害時には、ビルや家屋など建造物の倒壊により多くの人命が失われている。建造物の倒壊によって発生する瓦礫により、被災者が下敷きとなった場合、早急かつ安全に被災者を検索し、救出する必要がある。現実にはレスキュー隊員など人手に頼る部分が多く、二次災害による人的被害の可能性が指摘されている。

近年、被災者の検索や救出作業を行うさまざまなレスキューロボットの研究開発が行われている。著者は災害時における情報収集のためのロボットとして、ケーブル駆動型ロボットを提案している。また、近年、携帯端末をもつ人が増えていることから、携帯端末の電波の発信源を特定することで家屋倒壊時の被災者の位置を特定する研究も行ってきた。

本論文では、上空から情報を収集するための手段として、バルーンを利用したケーブル駆動型バルーンロボットを開発する。本ロボットには各種情報を収集するためのセンサ（センサーユニット，SU）が搭載されている。さらに携帯端末の電波の発信源を特定するための被災者位置検索方法の提案を行う。屋外実験における本ロボットの軌道制御，提案する被災者検索方法の実験結果について述べる。

キーワード：レスキューロボット，ケーブル駆動，バルーン，電波到来方向探知機

1. はじめに

阪神大震災，新潟中越大震災などの大規模災害が引き起こされた場合，道路・建物倒壊により，通常使用できる道路などが使用不可能となり，搜索・救助活動に支障をきたす。また，家屋倒壊，火災などの二次災害による人的被害の拡大が懸念される。人的被害の軽減には，被災者の正確な位置，建物倒壊の度合，道路状況の把握による救助活動計画の立案が必要になる。したがって，様々な情報を早く集めることが重要となる¹⁾。

近年，このような検索・情報収集を目的としたレスキューロボットの開発が盛んに行われている^{2),3),4)}。上空からの情報収集の手段として，ヘリコプタ・飛行船が提案されている。これらは機動性に優れているが，騒音，停留性に問題となる場合がある。

筆者は，ヘリコプタ・飛行船の情報収集を補間することができるケーブル駆動型ロボットを提案した^{5),6)}。これはケーブル付きアクチュエータ（ウインチ）をロボット本体に6個

載せ、ケーブルの先端を頑健な建造物に固定して、ロボット本体のアクチュエータを動かし、ケーブルを伸縮させることで本体が移動するものである。各種センサをロボットに搭載して上空をスキャンする。また、現在において多くの人が携帯電話を携帯しており、携帯電話の発する電波が人体検索において重要な手がかりとなると考えられる。電波は指向性のアンテナにより、その方向を測定することが可能である。複数の地点で方向を測定することにより、携帯電話の位置を測定することができる。災害時においても、人の近くに携帯電話は存在すると思われるため、携帯電話の位置を計測することは有用であることが想定される。このことから、電波到来方向探知機（ESPAR アンテナ, ATR）を用いた被災者検索方法も提案している^{5),6)}。

本論文では上空からスキャンすることを実現するため、バルーンと複数本のケーブルによって上空を移動することが可能なケーブル駆動型バルーンロボットを提案する。これにより頑健な建造物がない状況下においても、情報収集作業を行うことができる。図1のように各種センサを搭載したロボットで災害現场上空を移動することで、様々な情報収集を行う。本ロボットを用いることで上空移動ロボットと連携したり、地上移動ロボットの操作支援を行ったり、相互補間を行うことが可能と考える（図2）。開発したロボットの仕様を示し、本ロボットを用いた軌道制御実験について述べる。また、本ロボットを使った被災者位置検索方法を提案し、その実験結果を示す。

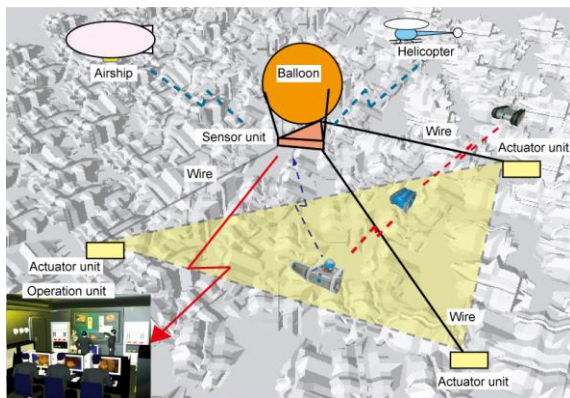


図1 概念図

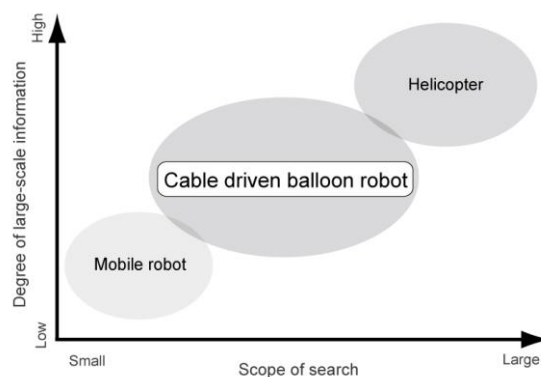


図2 提案する検索システムと従来の検索システムとの補間の概念

2. ケーブル駆動型バルーンロボットを用いた検索システム

2.1 提案システムの特徴

ケーブル駆動型バルーンロボットを用いた検索システムを図1に示す。センサユニット(SU)にさまざまなセンサ類を搭載し、SUをバルーンに吊下げる。SUには3本のケーブルが接続されており、その3本のケーブルは地上に配置された3つのアクチュエータユニット(AU)から伸びている。ケーブルの伸縮により、SUの位置が制御できる。したがって、SUは被災地上空を移動することができる。オペレータは無線により被災地から離れたとこ

ろからロボットを操作する。オペレータが操作するユニットをオペレーションユニット (OU) と呼んでいる。

^{5),6)}のロボットと本ロボットの違いを以下に示す。

- ・^{5),6)}のロボットはロボット本体にすべてのアクチュエータ，センサを有しているため，可搬性には優れているが，重くなる。本ロボットはアクチュエータを地上への分散配置のため，重量が一か所に集中しない。

- ・^{5),6)}のロボットはケーブルの先を頑健な建造物にひっかけるため，頑健な建造物を探したり，非常に高い頑丈なポールが必要となるが，本ロボットの設置は比較的楽である。

次に，本ロボットを用いた情報収集の特徴を示す。

利点

- ・上空移動のため，崩れやすいガレキが気にならない。
- ・操作可能な時間を長く保つことができる。
- ・阪神淡路大震災時において，ヘリコプタの騒音により被災者の声・音が聞き取りにくかったことが挙げられていた。比較的静音なので，救助の妨げとなる騒音の発生がない。

欠点

- ・セットアップに時間がかかる。
- ・強風時には使えない。
- ・ヘリコプタ，飛行船と比較すると検索領域が狭い。

2. 2 設置手順

本ロボットの設置手順を以下に示す。

1. AU を現場に運搬し，設置する。
2. トータルステーション，もしくは GPS などの測位機器を用いて AU の位置を計測する。
3. SU を現場に運ぶ。
4. OU を設定する。
5. 気球にヘリウムガスを充填する。
6. 気球と SU を接続し，SU に AU から伸びたケーブルを接続する。
7. 操作開始。

3. 開発ロボットの仕様

ここでは開発したロボットの仕様について述べる。設置したイメージ図を図 3 に示す。

AU を地上に設置し，SU がバルーンに吊下げられている。そして，SU へは AU からのケーブルが伸びている。本ロボットの仕様を表 1 に示す。

以下，各ユニットについて述べる。

Actuator Unit

AU の設置した写真を図 4 に示す。高さ 2m のポールの先にケーブル吐出し口がある。人に絡まりにくいように高所にワイヤ吐出し口を設けている。ワイヤを巻き取るためのモータ

を有し、ポールはタイダウンベルトで3方向から固定されている。エンコーダでケーブル長の計測、ロードセルで張力が計測できる。制御用PCとイーサネットメディアコンバータ、モータドライバもついている。場合によっては発電機も備える。

Sensor Unit

図5にSUが吊下げられている状態を示す。三角形状にしているのは重心位置と回転中心を一致させやすいためである。搭載機器により、三角形の一边が70cmのものと90cmのものを製作した。図5で示しているのは90cmのものである。通常はアクセスポイント、姿勢センサ、情報収集用PC、バッテリー、カメラ、プリズムが搭載されている。

Operation Unit

OUにより、災害地から離れた場所で無線LAN通信により本ロボットの操作を行う(図6)。

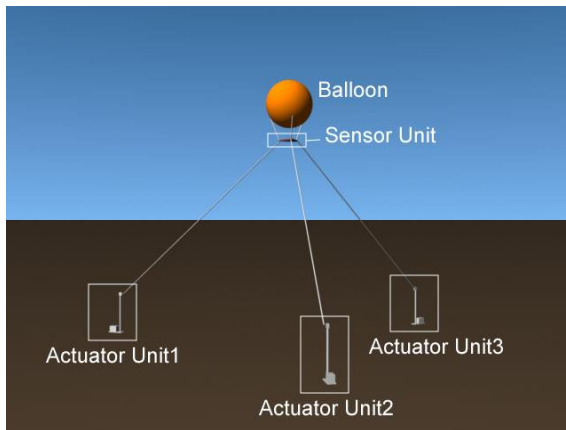


図3 提案するシステムのイメージ図

表1 本ロボットの仕様

D.O.F of robot	3
Diameter of balloon	4 m
Lift	33.5 kgf
Weight of balloon	8.8 kgf
Payload	10 kgf



図5 センサーユニット

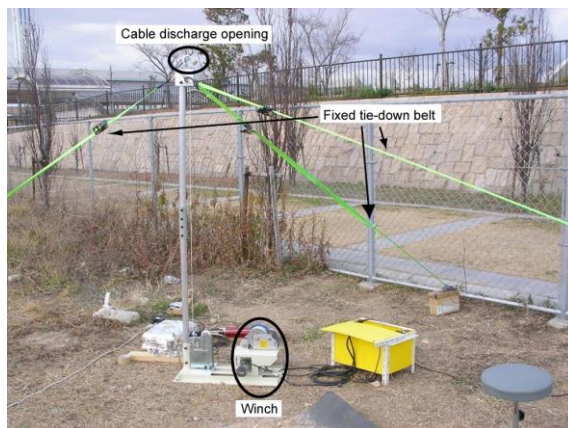


図4 アクチュエータユニット



図6 オペレーションユニット

操作用デバイスとして、特殊なインターフェースを使うことは好ましくないと考え、市販のゲームコントローラを使用している。SU の位置計測には土木用測量機器トータルステーション (TS, TOPCON) を用いている。TS は SU 搭載のプリズムを自動追尾することができる。TS で計測される SU の位置データは操作用 PC に RS232C を介して送られており、操作用 PC の画面で SU の位置表示ができるようになっている。

操作用 PC にゲームコントローラを接続し、操作量から SU の移動のための指令値を計算し、AU のケーブル長、張力などの各種データ、SU からのカメラ映像、姿勢データなどが閲覧できるようになっている。

Wireless Network

無線通信には IEEE802.11g の規格を使っている。SU にアクセスポイントを搭載し、無指向性アンテナをつけている。AU, OU は指向性アンテナをつけたイーサネットメディアコンバータを介して通信を行っている。

AU3 をサーバ、AU1, AU2, OU, SU をクライアントとし、AU3 サーバを先に立ち上げて、クライアントがサーバに接続しに行く構成としている (図 7)。データは OU で一括で記録できるようにしている。また、各サーバ、クライアントでも記録は可能である。

実験では SU と OU は最大 60m ほど離れて実験を行った。

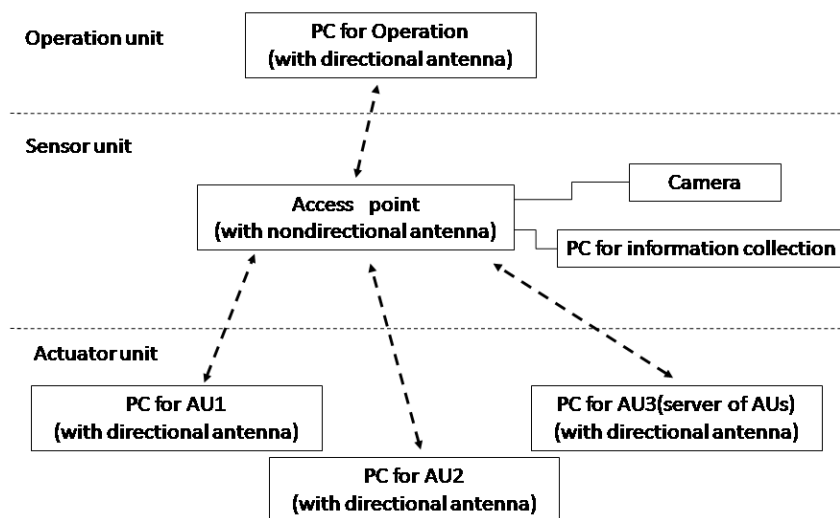


図 7 ネットワークシステム

4. 移動実験

4. 1 ワイヤ座標系 PD 制御

目標入力は XYZ の作業座標系で入力装置から操作用 PC に入力される。操作用 PC 内で逆運動学を解いて、SU の目標位置から目標ワイヤ長を計算する。その目標ワイヤ長を元にして PD 制御則を用い、各 AU への指令値を生成している。制御式は次式で表わされる。

$$u_i = k_{pi}(l_{ri} - l_i) - k_{di}\dot{l}_i \quad (1)$$

ここで、 $i=1, 2, 3$ は AU の番号、 u_i は各 AU への指令値、 l_{di} は目標ワイヤ長、 l_i はワイヤ長の実測値、 k_{pi} と k_{di} はそれぞれフィードバックゲインである。

実験風景の写真を図 8 に示す。一辺約 45m の三角形上に AU を配置した。AU の位置は TS で計測した。実験時の SU は一辺の長さ 70cm のものである。

4. 2 実験結果

XY 平面上での SU の軌道追従実験を行った。SU の実際の位置は TS で計測した。実験時の SU の重さは約 8kg、SU の高度指令値は約 12.5m で固定とした。操作入力を SU の XY 平面の移動だけに限定し、初期姿勢を保ち、AU への指令値 u_i は計算されている。

実験結果を図 9 に示す。XY 平面上での最大誤差は 0.9m となり、高さも加えた XYZ 平面での最大誤差は 1.5m となった。これは SU の位置が計測できない場合における最大誤差が 1.5m となることを示している。この誤差はカメラ映像の配信などの場合においては問題がない、と考えられる。しかしながら、次章で提案する被災者検索方法においては、誤差は小さい方が望ましいので、SU の位置を正確に計測できることが要求される。本実験では TS で位置計測を行っているが、高精度な GPS を使うことも考えられる。

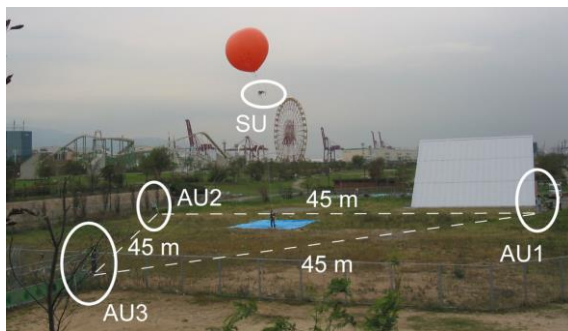


図. 8 実験風景

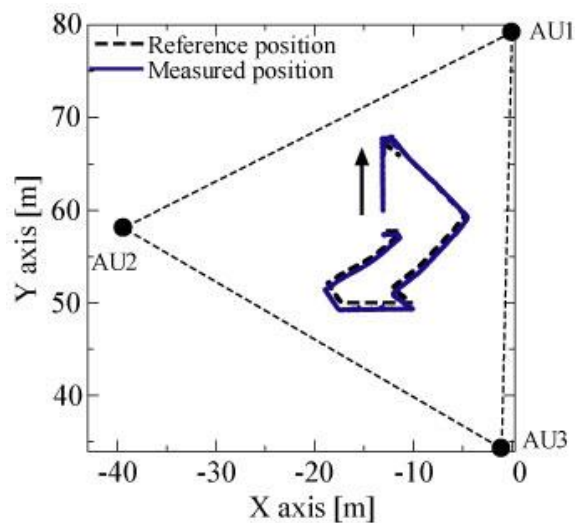


Fig. 9 実験結果 —XY 平面—

5. 電波到来方向探知機を用いた被災者位置検索システムの提案

ここでは、電波到来方向探知機 (ESPAR アンテナ, ATR) を用いた被災者位置検索システムを提案する。近年、携帯電話などの携帯端末を携帯する人々が多いことから、携帯端末の位置を特定することで、被災者検索に利用できると考える。

5. 1 ESPAR アンテナ

ESPAR アンテナの仕様を表 2 に示す。ESPAR アンテナは図 10 のように SU の底面に固定している。ESPAR アンテナは凸を空に向けて設置したときに、水平方向の 360 度平面での電波

到来方向を検出する装置である。検出角度の分解能は30度である。検出角度のLEDが光るようになっており、検出角度データはRS232CでPCに送ることができる。発信機の周波数は2.4GHz帯である。実験時には、発信機が真下にあるときに、270度を検出するようにESPARアンテナを設置している（図10）。

表2 ESPARアンテナの仕様

Size	20x20x25 cm
Weight	2 kgf
Resolution	30 deg
Reception frequency	2.4 GHz
Range of detection	1 - 500 m
Interface	RS232C

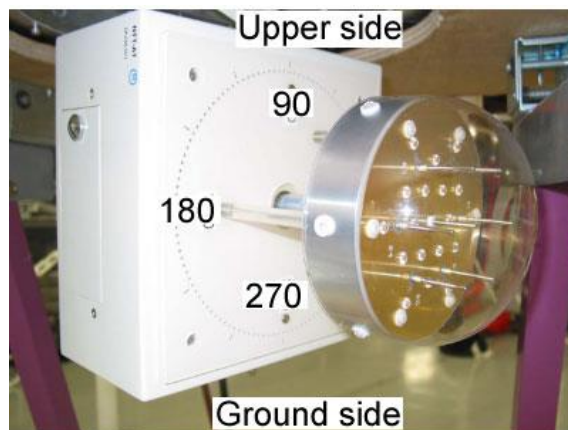


図10 ESPARアンテナ



図11 実験時のESPARアンテナ

5.2 検索方法

ESPARアンテナを搭載したケーブル駆動型バルーンロボットを用いた検索方法を示す。

携帯電話として専用の発信機を用い、ESPARアンテナからの発信機の検出角度を元にして位置検索を行う。以下に実験時の仮定を示す。

- 1) 簡単のため、発信機の高さは地上0mの地点とする。
- 2) 位置と姿勢は常に計測可能とする。

実験ではTSでSUの位置を自動追尾し、姿勢センサで姿勢を計測した。

手順A 発信機の方向検出

ESPARアンテナは270度検出するとき、ESPARアンテナの特性から発信機の方向がわかることを利用して、以下のような手順で発信機の方向を検出する。

- 1) ESPAR アンテナを一回転させ、発信機の検出データを集める（同時に ESPAR アンテナの回転角度、SU の位置・姿勢も記録する）。
 - 2) ESPAR アンテナを回転させたときの角度と発信機検出角度を図で表すと図 12 のような関係になる。発信機の検出角度 270 度のときの ESPAR アンテナの回転角度を ϕ_{270}^i とすると、 $20^\circ < |\phi_{270}^i - \phi_{270}^{i-1}| < 90^\circ$ なら、データとして残す。他のデータは削除する。図 12 中の赤い円で囲まれたところが残すデータである。
 - 3) 図 12 の A と B のデータをそれぞれの平均値を計算する。A の平均値を A_{mean} 、B の平均値を B_{mean} とする。
 - 4) 水平面での発信機の検出方向 $\phi_{\text{dtc_com}} = (A_{\text{mean}} + B_{\text{mean}}) / 2 - 90^\circ$ として計算する。
 - 5) ESPAR アンテナを $\phi_{\text{dtc_com}} \pm 90^\circ$ に回転させる（2 方向に回転）。
 - 6) それぞれの回転させた方向で ESPAR アンテナを停止させ、ESPAR アンテナの発信機検出角度データを収集する。
- 以降、「手順 B」へと進む。

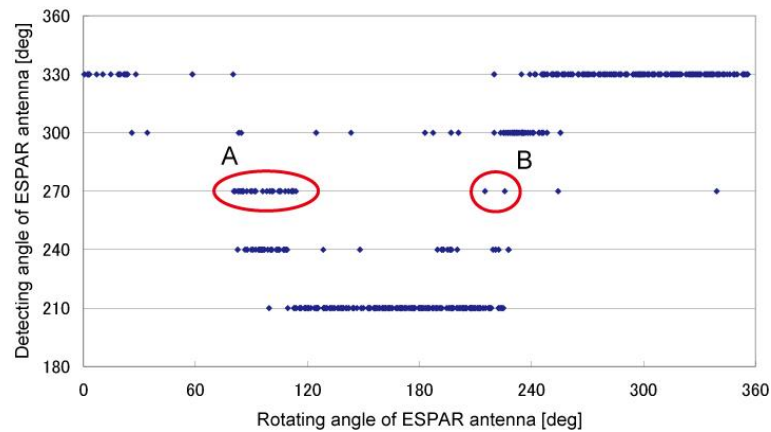


図 12 ESPAR アンテナを回転させたときの発信機検出角度

手順 B 発信機の位置検索

手順 A の 6) で ESPAR アンテナの方向が検出できる。次に、位置検索に移る。図 13 に発信機と ESPAR アンテナの位置関係を示す。

ここで、SU についているプリズムの座標ベクトルを \mathbf{X}_P (TS で計測)、 \mathbf{X}_P から ESPAR アンテナ計測中心位置までの座標ベクトルを \mathbf{X}_E 、 \mathbf{X}_C は原点からの発信機位置ベクトルとする。 $\overrightarrow{\mathbf{X}_E \mathbf{X}_C}$ は ESPAR アンテナから発信機までの発信機方向ベクトル (y 方向のみに成分を持つ) とする。

\mathbf{X}_P と \mathbf{X}_E との関係は次式で表現できる。

$$\mathbf{X}_E = \mathbf{X}_P + \mathbf{R}(\gamma) \mathbf{R}(\beta) \mathbf{R}(\alpha) [0 \ 0 \ h_e]^T \quad (2)$$

ここで、 $\mathbf{R}(\alpha)$ は Z 軸周りの回転行列、 $\mathbf{R}(\beta)$ は Y 軸周りの回転行列、 $\mathbf{R}(\gamma)$ は X 軸周りの回転行列である。姿勢角度は姿勢センサで計測している。 h_e はプリズムから ESPAR アンテナまでの高さである。

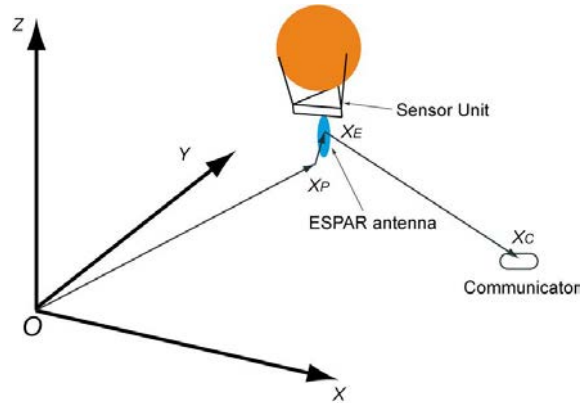


図13 発信機とESPARアンテナの位置関係

ESPAR アンテナの位置を式(2)で計算する．次に発信機の位置を ESPAR アンテナの発信機検出角度 θ と ESPAR アンテナの回転角度 ϕ より，表わす．

$$\mathbf{X}_C = \mathbf{X}_E + \mathbf{R}(\gamma + \theta) \mathbf{R}(\beta) \mathbf{R}(\alpha + \phi) \overrightarrow{\mathbf{X}_E \mathbf{X}_C} \quad (3)$$

ここで， $\mathbf{X}_C = [x_c \ y_c \ z_c]^T$ ， $\overrightarrow{\mathbf{X}_E \mathbf{X}_C} = [0 \ y_{EC} \ 0]$ である．仮定より発信機は地上にあることから $z_c = 0$ のため， y_{EC} が計算でき， x_c ， y_c も求めることができる．

実験結果

発信機 (●) は [20.95, 28.5, 0] m の位置に配置した (図14)．SU (△) の位置は [9.56, 11.3, 12.87] m であった (図14)．ESPAR アンテナと発信機の距離は約 24m 離れていた．以下の2つの条件で実験を行った．

条件1：手順A 回転速度 0.5rpm (一回転2分，正転逆転の二回転)

手順B 停止時間2分

条件2：手順A 回転速度 0.25rpm (一回転4分，正転逆転の二回転)

手順B 停止時間4分

表3 実験結果

Condition	X	Y	Error
2 min.	9.7	28.5	11.2
4 min.	15.5	30.0	<u>5.5</u>

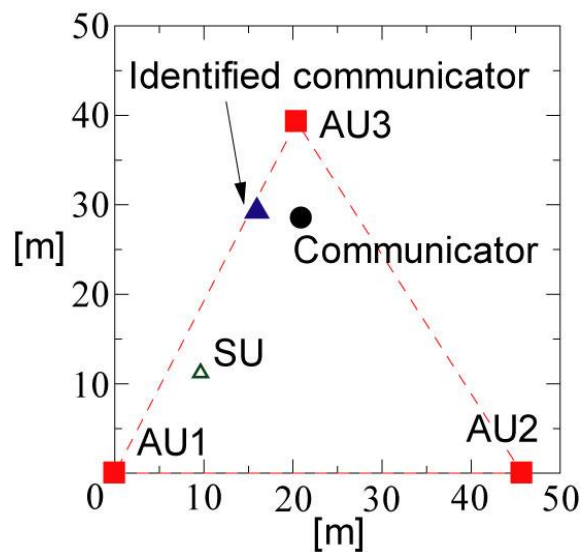


図14 実験結果

それぞれの実験条件の結果を比較したものを表 3 に示す. 条件 2 のときに発信機を位置検索した場所 (▲) をプロットした実験結果を図 14 に示す.

条件 2 だと位置検索に時間がかかるが精度が良くなっていることがわかる.

精度を上げるには計測時間を長くする, 計測を複数点で行う, などが考えられるが, 災害時における検索にかける時間は短い方が良い. 精度と検索時間のどちらに比重を置くか, どの程度検索時間に要することができるか, 検討する必要がある.

6. まとめ

本論文では, 情報を収集するためのケーブル駆動型バルーンロボットを提案した. ワイヤ座標系における軌道制御を行い, 本ロボットと電波到来方向探知機 (ESPAR アンテナ) を用いた被災者位置検索システムを示した.

今後システムの改良点として以下の点があげられる.

- ・ AU の位置に誤差が含まれた場合の制御方法
- ・ 位置検索の精度向上
- ・ 設置方法の簡便化

謝辞

本研究は文部科学省大都市大震災軽減化特別プロジェクト (2002~2006 年度) の一環としてなされたものである.

参考文献

- 1) 高森年, 田所諭, 他, “救助ロボット機器の研究開発に資することを目的とした阪神淡路大震災における人命救助の実態調査研究会報告書”, 日本機械学会ロボティクスメカトロニクス部門, 1997.
- 2) William E. Green, Paul Y. Oh, and G. Barrows, “Flying Insect Inspired Vision for Autonomous Aerial Robot Maneuvers in Near-Earth Environments”, Proc. of IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, pp.2347 -- 2352, 2004.
- 3) C. Baker, A. Morris, D. Ferguson, S. Thayer, C. Whittaker, Z. Omohundro, C. Reverte, W. Whittaker, D Hahnel and S. Thrun, “A Campaign in Autonomous Mine Mapping”, Proc. of IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, pp. 2004 -- 2009, 2004.
- 4) “被害者救助等の災害対応戦略の最適化 レスキューロボット等次世代防災基盤技術の開発”, 第 5 回国際シンポジウム論文集, 2006.
- 5) 武村史朗, 他, “災害現場における情報収集のためのケーブル駆動ロボットの開発”, ロボティクスシンポジウム, pp.456-461, 2004.
- 6) Fumiaki Takemura, Masaya Enomoto, Kazuya Denou, Kemalettin Erbatur, Ulrike Zwiers and Satoshi Tadokoro, “A human body searching strategy using a cable-driven robot

with an electromagnetic wave direction finder at major disasters” , Advanced Robotics, Vol. 19, No. 3, pp. 331--347, 2005.

Development of a cable driven balloon robot for information collection

Fumiaki Takemura

Department of mechanical systems engineering

Abstract

At large-scale urban earthquake disaster, the human search and the information collection are the most important process of rescue activities. This research develops the balloon-cable driven robot for information acquisition from sky at crushed structures at landslide caused by huge earthquake. The balloon, which hangs up several sensors (Sensor Unit, SU), uses “a natural shape balloon” . Three cables are connected with SU, and the balloon with sensors is driven by expansion and contraction of the cables length.

Moreover, we propose the human search system by electromagnetic waves. Recently, a lot of people have cellphones or mobile devices. Our proposing search system is the position of a human body using this robot with the electromagnetic waves coming direction finder (ESPAR antenna). This paper describes the usefulness of the human body searching strategy by several experimental results.

臭化リチウム水溶液の鉛直管内水蒸気吸収に関する研究

*山城 光, 高松 洋

* 沖縄高専機械システム工学科, *2 九州大学大学院工学研究院

要旨

沖縄高専着任にあたり、著者がこれまでに行った研究の一例について紹介する。今後の教育研究活動の枠組みの中で、共同研究など次の展開を見出すことにつながれば幸いである。

鉛直平板を流下する LiBr 水溶液の層流液膜への水蒸気吸収の数値解析を行い、実験結果との比較を行った。解析では、気液界面が平坦な層流の流下液膜へ水蒸気が一様に吸収されるという簡易モデルについて、気液界面でのせん断力と流れ方向の圧力変化を無視し、液膜内の熱および物質収支の基礎式を差分法で数値的に解いた。その結果、液の入口過冷度に依存する液膜内の伝熱および吸収特性が流れ方向に対して変化する様子が定量的に明らかになった。また、鉛直管内吸収の実験結果との比較を行い、実際の吸収時に生じる液膜の三次元的な乱れ等が熱伝達および吸収性能に及ぼす効果の程度を考察できた。

1. 緒言

吸収式冷凍機の用途拡大には、吸収器の空冷化による小型化と廃熱駆動による複合化システムの開発が重要な課題として上げられている^{(1),(2)}。空冷吸収器の場合には、鉛直管内吸収器を使用することになるが、吸収液の流下距離が長い、蒸気の流路断面積が限られている、など水平管外吸収とはかなり状況が異なる。そこで、その設計に対して有用な知見を供与することを第一の目的として、著者ら⁽¹⁾はリチウムブロマイド水溶液の鉛直平滑管内水蒸気吸収の実験を行った。そして、気液界面の温度や濃度を推算により求め、熱および物質伝達の駆動力に基づいて定義した熱伝達率および物質伝達率を無次元化して整理することを検討した。この方法は、吸収器の性能を対数平均温度差や濃度差により評価する従来の方法とは異なり、流下液膜の熱・物質移動のメカニズムに基づいたこれまでにない性能評価方法を提案している。しかし一方では、吸収現象が吸収液の流下方向に大きく変化すると考えられるのに対し、実験では吸収器全体での吸収量および伝熱量しか得られておらず、気液界面の温度と濃度の推算値が全条件において適用可能なのかという疑問点も残している。したがって、過冷度に依存して流れ方向に変化する現象を理解し、得られた実験結果を定量的に評価するためには、モデル解析による検討が不可欠であると考えられる。そこで本報では、鉛直平板を流下する LiBr 水溶液の層流液膜への水蒸気吸収の数値解析を行い、さきの実験結果と比較して考察を加えることを試みた。

2. 解析モデルおよび計算方法

解析は、気液界面が平坦な層流流下液膜へ水蒸気が吸収されるという最も単純なモデルについて行った。図 1 にモデルの概略を示す。液膜流れが十分に発達した層流であると仮定し、気液界面でのせん断力を無視すると速度 u の分布は次式で表される。

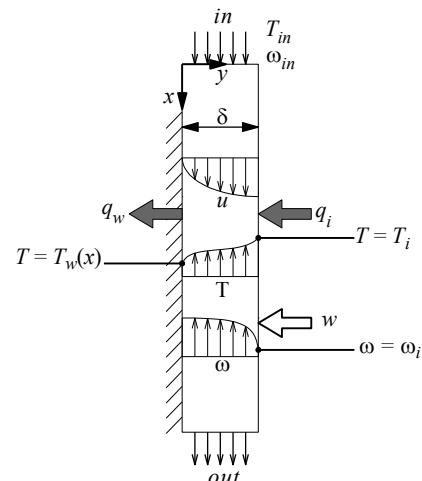


Fig.1 Physical model

$$u = \frac{\rho g}{\mu} \left(\delta y - \frac{y^2}{2} \right) \quad (1)$$

ここに、 ρ は吸収液の密度、 g は重力加速度、 μ は粘度、 δ は液膜厚さである。水蒸気吸収量は液膜流量に比べてかなり小さい(実験値⁽¹⁾で2%程度)ので、液膜厚さは一定と仮定する。液膜内の熱および物質収支はそれぞれ次式で表される。

$$u \frac{\partial T}{\partial x} = a \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} \quad (2)$$

$$u \frac{\partial \omega}{\partial x} = D \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} \quad (3)$$

ここに、 T は吸収液温度、 ω はLiBrの質量分率、 a は温度伝導率、 D は拡散係数である。壁面での境界条件は以下のとおりである。

$$y=0; \quad T=T_w(x), \quad \frac{\partial \omega}{\partial y} = 0 \quad (4a)(4b)$$

一方、吸収による発熱を気液界面での発熱として考慮すると、気液界面で熱収支および気液平衡条件は次式で表される。

$$y=\delta; \quad \lambda \frac{\partial T}{\partial y} = \frac{\rho D h_{ab}}{1-\omega} \frac{\partial \omega}{\partial y}, \quad \omega = f(T) \quad (5a)(5b)$$

ここに、 λ は熱伝導率、 h_{ab} は吸収熱である。液入口での条件は次式で与えられる。

$$x=0; \quad T=T_{in}, \quad \omega=\omega_{in} \quad (6a)(6b)$$

解析では圧力一定と仮定した。平衡条件(5b)には、McNeely⁽³⁾の式から求めた値に基づいて求めた、温度と濃度の関係を表す近似式を用いた。また、物性値は一定と仮定し、入口での温度および濃度に対する値を用いた。

式(1)～(6)を無次元化し、それを差分化した式を数値的に解いた。式(6a)および式(6b)の入口条件としては実験条件⁽¹⁾に対応した条件を、式(4a)についてはその条件での壁面温度の測定値に基づいた壁温分布を与えて計算を行った。なお、液膜厚さ δ は、膜レイノルズ数 Re_f を与えると一義的に定まる。

3. 実験装置および実験方法

本研究で比較した実験⁽¹⁾について概略を示しておく。図2は実験装置のテストセクション部である吸収器の概略図を示す。吸収器は、鉛直二重管向流型の熱交換器で、伝熱管は長さ400mm、内径16.05mm、外径19.05mmの平滑銅管である。吸収液は、伝熱管上端部よりステンレス製のメッシュを通しオーバーフローして供給され伝熱管内面を流下し、蒸気も伝熱管上部より鉛直下向きに流入する。冷却水は外管との隙間(環状部)を上向きに流れる。実験は、LiBrの質量分率 $\omega=0.53$ 、圧力 $P=1.33\text{kPa}$ のもとで、吸収液膜レイノルズ数 Re_f (=50, 130, 350, 550)、吸収液過冷度 ΔT_{sub} (=0, 5K)および冷却水入口温度 T_{Cin} (=22.7, 27°C)をパラメータとして行った。

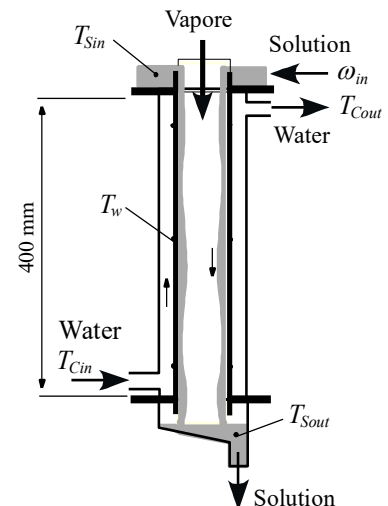


Fig. 2 Schematic of the test absorber

4. 計算結果および考察

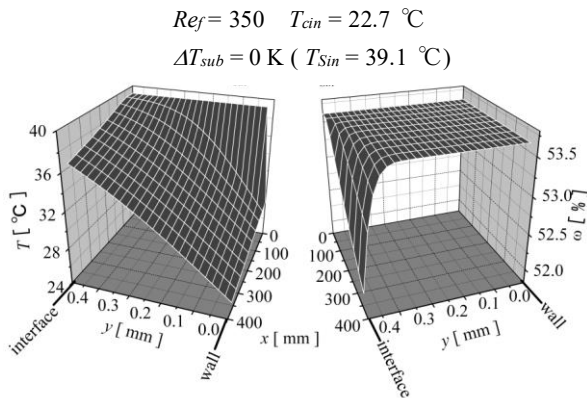


Fig.3 Temperature and concentration profiles
($\Delta T_{sub} = 0 \text{ K}$)

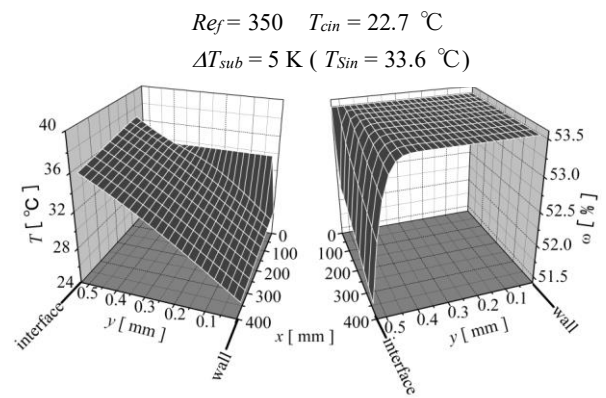


Fig.4 Temperature and concentration profiles
($\Delta T_{sub} = 5 \text{ K}$)

図3に $\Delta T_{sub} = 0 \text{ K}$ の場合 (飽和液が流入する場合), 図4に $\Delta T_{sub} = 5 \text{ K}$ の場合の温度分布および濃度分布の計算例を示す. $\Delta T_{sub} = 0 \text{ K}$ の場合, 壁面から発達した温度境界層が気液界面に到達して吸収が開始する. したがって, 液の流入後のある区間では気液界面の温度および濃度は一定であり, その後, ほぼ一定の割合で低下する. 一方, $\Delta T_{sub} = 5 \text{ K}$ の場合には, 液の流入と同時に気液界面の濃度がステップ的に低下するとともに吸収が開始する. 液の過冷度の違いにより温度分布の発達のし方には違いがあるが, いずれの条件でも 長さ 400 mm の出口付近では温度分布はかなり直線に近づいている.

これに対し濃度分布を見ると, 濃度変化が生じる領域は気液界面近傍に限られ, 出口付近でも濃度境界層厚さは液膜厚さの 20%程度である.

図5および図6は, それぞれ図3および図4に対応した計算結果であり, 壁面温度 T_w , 界面温度 T_i , 界面濃度 ω_i , 吸収蒸気流束 w , 壁面熱流束 q_w , 吸収による界面熱流束 $q_i = w h_{ab}$, 壁面熱伝達率 $\alpha_w = q_w / (T_i - T_w)$, および物質伝達率 $\beta_i = w \alpha_i / \rho_i (\omega_b - \omega_i)$ の x 方向分布を示している. ここで, ω_b はバルク濃度である. $\Delta T_{sub} = 0 \text{ K}$ の場合, T_i および ω_i は流入後約 50 mm 流下する間一定である. 一方, $\Delta T_{sub} = 5 \text{ K}$ の過冷状態 ($T = 33.6 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\omega = 53.5\%$) で流入する吸収液は, 流入直後にそれぞれ $36.9 \text{ } ^\circ\text{C}$, 52.3% へとステップ的に変化する. しかし, いずれの場合も T_i と T_w の差は流れ方向にほぼ一定になっている.

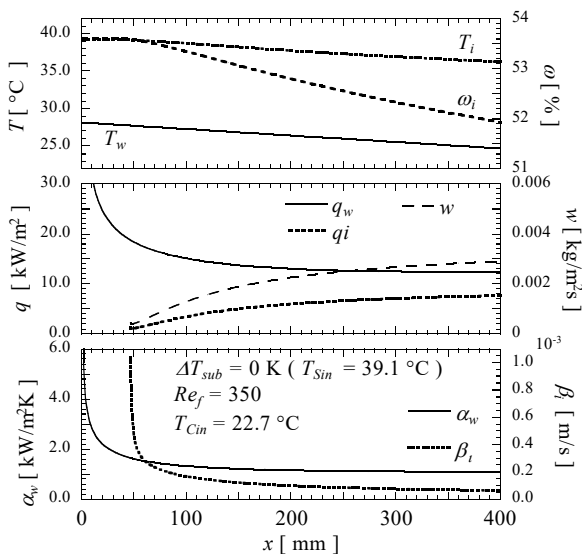


Fig.5 Change in the values associated with heat and mass transfer along the flow direction ($\Delta T_{sub} = 0 \text{ K}$)

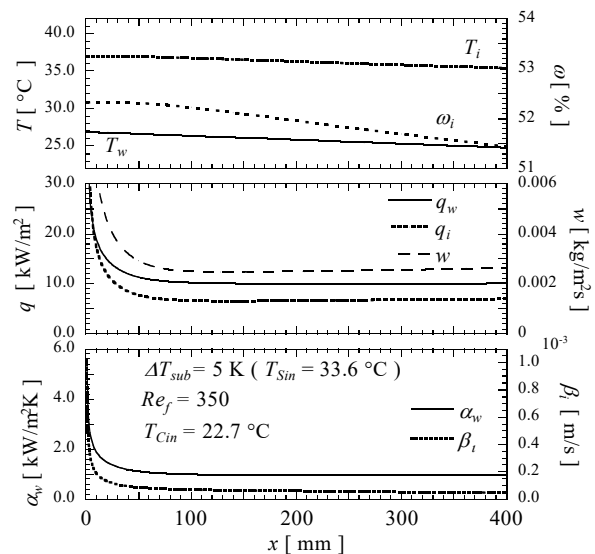


Fig.6 Change in the values associated with heat and mass transfer along the flow direction ($\Delta T_{sub} = 5 \text{ K}$)

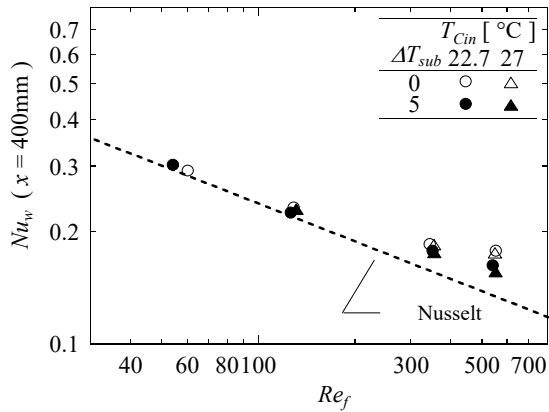


Fig.7 Local wall Nusselt number at the end of the tube ($x = 400\text{mm}$).

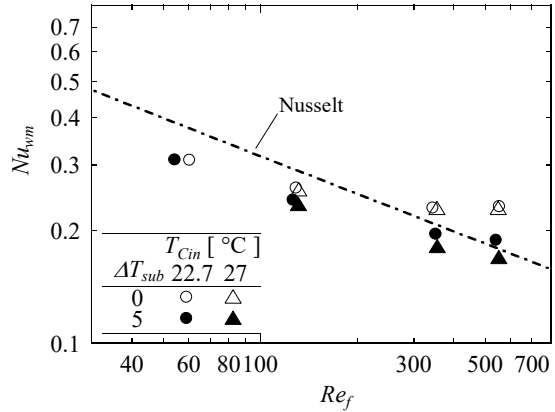


Fig.8 Average wall Nusselt number

q_w は、いずれの場合も入口で最大であり、その後急激に低下した後はほぼ一定値を示す。これに対して w および q_i は、 $\Delta T_{sub} = 0\text{K}$ の場合には吸収の進行とともに徐々に増加し、 $\Delta T_{sub} = 5\text{K}$ の場合には q_w と同様の变化を示す。 ΔT_{sub} によらず α_w は入口、 β_i は吸収開始直後が最大で、ある程度流下した後はほぼ一定となる。

図7は、出口での壁面局所ヌセルト数 Nu_w を Re_f に対して示している。 $Re_f = 50 \sim 130$ では計算結果は破線で示すヌセルトの理論式とほぼ等しいのに対し、 Re_f の増加に伴い計算値のほうがやや高い値を示すようになる。これは、 Re_f が高い、すなわち液膜厚さが大きいほど温度分布が直線からずれてくるためと考えられる。

図8に平均ヌセルト数 Nu_{wm} を Re_f に対して示す。この場合は、図7と異なり計算値が ΔT_{sub} および T_{Cin} に依存する。したがって、一点鎖線で示すヌセルトの理論による平均ヌセルト数との差も条件によって異なる。この結果は、温度分布の発達の様子が Re_f 、 ΔT_{sub} および T_{Cin} によって異なることを反映したものと考えられる。

5. 実験結果と計算結果の比較

図9および図10はそれぞれ平均壁面熱流束 q_{wm} および平均吸収蒸気流束 w_m について実験値と計算値の比を示している。いずれの図においても $Re_f = 50$ の場合の値は $Re_f \geq 130$ の場合よりかなり小さな値を示す。これは、前報⁽¹⁾で述べたように、実験ではこの条件下で液膜が破断し筋状流れになるこ

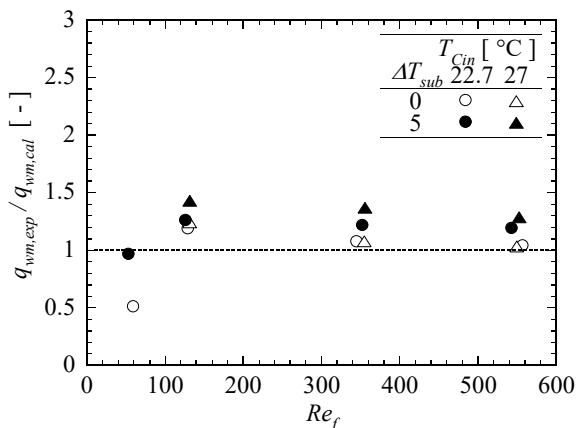


Fig.9 The ratio of the average heat flux between that of experiment and that of calculation

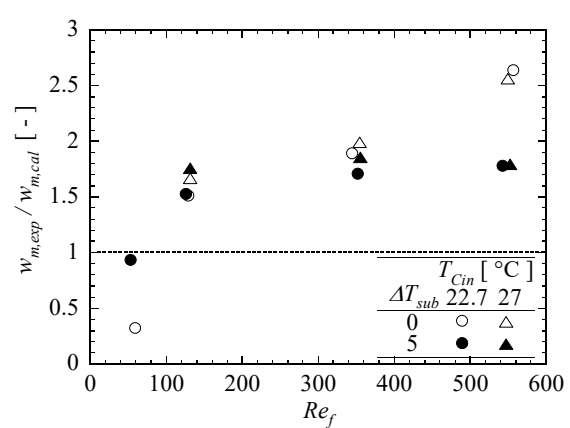


Fig.10 The ratio of the absorption rate between that of experiment and that of calculation

とに原因がある。一方、管の全周が濡れていると考えられる $Re_f \geq 130$ の条件では、 q_{wm} と w_m のいずれも実験値のほうが大きい。この原因は、実際の流れでは液膜の乱れや管周方向の不均一が生じ、その結果として熱および物質移動が促進されることにあると考えられる。また、 $q_{wm,exp}/q_{wm,cal}$ の値は 1 ~ 1.4 であるのに対し、 $w_{m,exp}/w_{m,cal}$ の値は 1.5 以上である。これは、壁面近傍より気液界面のほうが液膜の乱れの影響を大きく受けることに起因すると考えられる。なお、 $\Delta T_{sub} = 0K$ の場合には、 Re_f の増加に伴い $w_{m,exp}/w_{m,cal}$ は著しく増加する。この場合には、乱れの効果が界面近傍の物質伝達の促進のみならず、吸収開始までの距離の短縮にも表れていると考えられる。

6. 結言

流下液膜への水蒸気吸収の数値解析により、液の入口過冷度に依存する伝熱および吸収特性の流れ方向の変化を明らかにした。また、鉛直管内吸収の実験結果と比較し、実際の吸収時に生じる乱れ等が熱伝達および吸収性能の増大に及ぼす影響の程度を定量的に明らかにすることができた。

参考文献

- (1) H. Takamatsu, H. Yamashiro, N. Takata, H. Honada, Int. J. Refrig. 26 (2003), 659.
- (2) H. Yamashiro, N. Takata, IIR Int. N. Cong. Refrigeration, ICR170(2003), 480.
- (3) L. McNeely: ASHRAE Trans., 85 (1979), 413.

VAPOR ABSORPTION BY LiBr AQUEOUS SOLUTION FALLING IN A VERTICAL TUBE

*Hikaru YAMASHIRO, **Hiroshi TAKAMATSU

*Professor, Institute of Okinawa National College of Technology
(905 Henko, Nago, Okinawa 905-2192)

**Professor, Kyushu University, Department of Mechanical Engineering Science
(744 Motooka Nishiku, Fukuoka 819-0395)

The absorption of vapor by LiBr aqueous solution falling on a vertical wall is analyzed numerically with an assumption of a laminar liquid film with a smooth surface. The temperature and concentration profiles, the heat flux, the absorption rate, and the heat and mass transfer coefficients are discussed with looking particularly at the effect of solution subcooling at the inlet. The experimental results obtained for a vertical in-tube absorber are then compared with the calculated results.

Key words: In-tube absorption, Heat and mass transfer, Falling liquid film, LiBr solution, Numerical analysis, Experiment

屋外における無線リンク映像伝送の長距離化の研究

知念幸勇

情報通信システム工学科

要旨

携帯電話に代表される移動体無線システムの今後の応用分野は映像伝送と言われており、さまざまな通信方式の提案がなされ、通信キャリアなどで研究が続けられているが、大がかりな設備が必要である。それに比べ、無線 LAN (Local Area Network) や FM (Frequency Modulation) 通信などの無線リンクは特別な免許や設備を必要としないため市民レベルで屋外映像伝送の実験が可能である。今回、アマチュア無線の資格程度で使用できる汎用機器を用いて屋外映像伝送を試みた。汎用機器の場合、送信電力が制限されているため、屋外での通信距離が制限される。空中線 (アンテナ) 利得を上げることを中心に長距離化について検討を加えた。パラボラアンテナ等を使用して無線 LAN で 1km, FM 通信で 17km の距離で映像情報の送受信を行い、長距離化の指針を得た。また、今回受信した映像は、インターネットなどで使用する Web カメラでは伝えることができない画質、画面サイズ、リアルタイム性をもっているため、インターネット高品位映像コミュニケーションに活用することができる。

キーワード： 無線 LAN, FM 変調, 映像伝送, パラボラアンテナ

1. まえがき

屋外で映像伝送を行うことを目的として無線 LAN と FM 通信について検討してみた。無線 LAN (IEEE802.11b/g/a/n) は、小電力データ通信の技術基準で空中線電力が 10mW/MHz 以下に制限されているためアクセスポイントから数十 m 程度の範囲がクライアントの通信範囲であり、屋内使用が主流である。したがって、数 km の距離まで通信範囲を広げるには空中線電力以外のところで改善・工夫が必要である。さらに十数 km までの長距離通信を考える場合は無線 LAN 以外の FM 変調方式の使用が考えられる。FM 変調においても空中線電力の制限があり無線 LAN と同様な工夫が必要である。

無線によるリアルタイム映像伝送を行う場合、無線 LAN では数 Mb/s 以上、FM 変調では数 MHz 以上の通信速度や帯域幅が必要である。また信号対雑音(S/N)比に対する要求も厳しくなるため受信電力をできるだけ大きくする必要がある。

今回、①空中線利得の最適化、③映像伝送品質による評価、に着目して屋外無線リンクの長距離化の実証的研究をおこなった結果について報告する。また、この研究では特別な施設、設備、通信方式を使わずに、一般に入手、利用できる機器で構成したシステムを用いて多くの人が容易に屋外映像伝送実験ができることを目指した。

2. IEEE802.11g 無線 LAN 屋外映像伝送システム構成

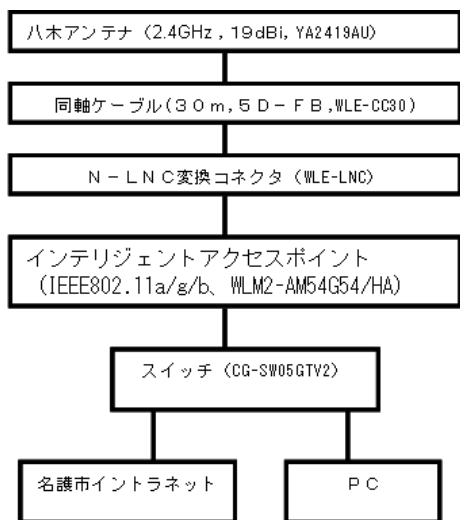
無線 LAN の実験のために、屋外で利用できる無線 LAN 規格の IEEE802.11g (周波数帯 2.4~2.4835GHz) に準拠した無線リンクを沖縄高専から 1km 離れた名護市マルチメディア館との間で構築した。

無線 LAN などの小電力データ通信では、1MHz 当たりの等価等方輻射電力が絶対利得 0dBi の送信空中線に 10mW の空中線電力を加えたときの値以下となる場合は空中線利得で補うことができる、とされている。また、等価等方輻射電力を 10mW の A 倍にする場合は空中線の半値角を $360/A$ とす

ることができる。このような条件下で使用するアクセスポイントの出力と空中線（アンテナ）を選択した。

マルチメディア館と高専間の固定局通信では指向性に加え沖縄県特有の耐風速性も重視してアンテナを選定した。アクセスポイント側には、半値幅：E面22度、H面24度、耐風速：50m/sの高利得（19dBi）2.4GHz帯27素子八木型アンテナ（YA2419AU, Antenna Technology）を用いた。アンテナとアクセスポイント間距離は直線で数mだが、配線経路を考慮して30mの同軸ケーブル（WLE-CC30：挿入損失3.3dB/10m）を用いた。コネクタ損失を低減するため、アンテナとケーブルはN型コネクタ接栓とした。アンテナの角度は角度調整用マスト取り付け金具で微調整した。

アクセスポイントにはアクセスポイント間通信が可能なIEEE802.11a/g/b対応のインテリジェントアクセスポイント（WLM2-AM54G54/HA, Buffalo）を使用し、アンテナケーブルにN-LNC変換コネクタで接続した。アクセスポイントはスイッチ（CG-SW05GTV, Corega）を経由して100BASE-TXで名護市イントラネット、端末PCなどに接続してネットワーク通信実験ができるようにした。全体の構成ブロックを図1(a)に示す。八木アンテナはマルチメディア館の屋上に設置した（図1(b)）。



(a)



(b)

図1 IEEE802.11g（2.4GHz帯，54Mb/s速度，OFDM変調）屋外伝送実験におけるアクセスポイント側の(a)システム構成図と(b)八木アンテナ（2.4GHz帯，19dBi利得）の外観。

沖縄高専のクライアント側では、マルチメディア館からの電波を効率的に受信できるようにパラボラアンテナを使用した。パラボラアンテナを使用した理由は、高利得、小半値角の仕様を満たすためである。難点は耐風性が弱いことである。従ってソリッド型のパラボラアンテナは採用できない。利得がやや落ちるがグリッド型パラボラアンテナ（PBA242HA, Antenna Technology）を使用した。主要特性は利得：24dBi，半値角：H9度/V11度，耐風性：40m/sである。アンテナマストはパラボラアンテナ重量と耐風性を考慮してBS・CSアンテナ用自立マスト（MY160, マスプロ電工）を使用し、それをコンクリートベース（KW40）で埋め込んでアンカーボルト（BT30）に固定した。

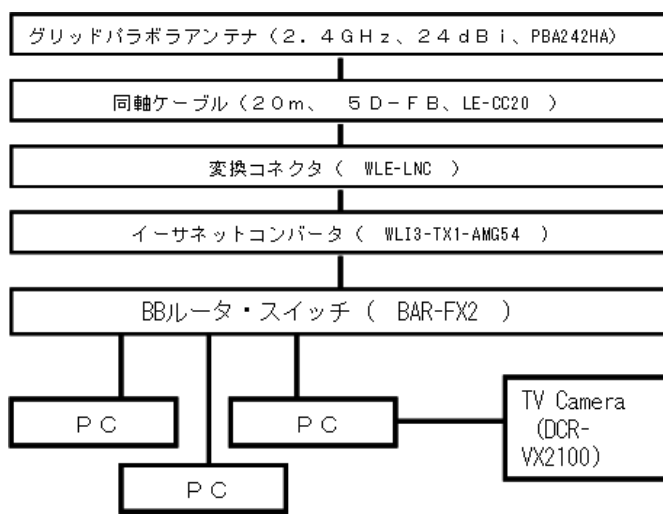
パラボラアンテナと固定法の組み合わせにより、送受信いずれのアンテナも2007年7月の台風3号の最大風速45m/sの気象条件下において位置変動がなく安定した通信特性を示した。

送受信実験は沖縄高専の創造・実践棟3FのLSI設計・演習室でおこなった。アンテナと受信器間の距離は10m程度だが配線経路の関係で20mの同軸ケーブル（WLE-CC20）を使用し、コネクタは両

端 N 型コネクタ接栓とした。無線-有線の変換はイーサネットコンバータ (WLI3-TX1-AMG54,

Buffalo) でおこない、アンテナからの同軸ケーブルを N-LNC 変換コネクタで接続した。端末 PC は内部 IP を割りつけて、ブロードバンドルータ(BAR-FX2, Corega)を経由してイーサネットコンバータに接続した。撮影用の TV カメラは DS 用の撮像素子 1/3"CCD×3 搭載の OCR-VX2100(SONY)を使用し、PC との接続は iLINK (IEEE1394) でおこなった。無線 LAN は IEEE802-11g の特定チャンネルを使用し、認証暗号化は WPA-PSK 方式を用いた。全体の構成ブロックを図 2(a)に示す。グリッドパラボラアンテナは創造・実践棟屋上に設置した (図 2(b))。

TV カメラの映像はキャプチャソフト (Ulead VideoStudio) を用いて PC 画面に表示し、サーバソフト VNC(Virtual Network Computing)を用いてマルチメディア館で受信した。同時に Skype (Skype Technologies) による通信をおこない、Web カメラによる低精細画面と TV カメラの高精細映像の両方を用いて映像コミュニケーション実験をおこなうことができた。



(a)



(b)

図 2 IEEE802.11g (2.4GHz 帯, 54Mb/s 速度, OFDM 変調) 屋外伝送実験におけるクライアント側の(a)システム構成図と(b)グリッドパラボラアンテナ (2.4GHz 帯, 24dBi 利得) 外観。

3. 2.4GHz 帯 FM 変調映像伝送実験

今回試みた 2.5GHz 帯 FM 通信実験は 17km の長距離通信となるため、FM 送信機(TV2400-TX, 第一電波工業)を使用した。送信周波数は 2427MHz もしくは 2436MHz を適宜選択した。送信機的主要な特性は、電波型式: F5F,F8W, 変調方式: NTSC, 最大映像周波数: 4.2MHz, 最大出力: 50mW である。長距離通信のため更に出力を上げる必要があり、ブースタンプ (LA2401, 第一電波工業) を接続して送信機最大出力を 1W まであげた。アンテナは高利得、低半値角の仕様を満たす必要がありグリッドパラボラアンテナ(PBA242HA)を使用した。送信側のシステム構成図を図 3(a)に示す。無線局については、周波数: 2.4~2.45GHz, 電波形式: 4SA(FM 映像+音声を含む), 空中線電力: 2W の条件で申請し開設した。

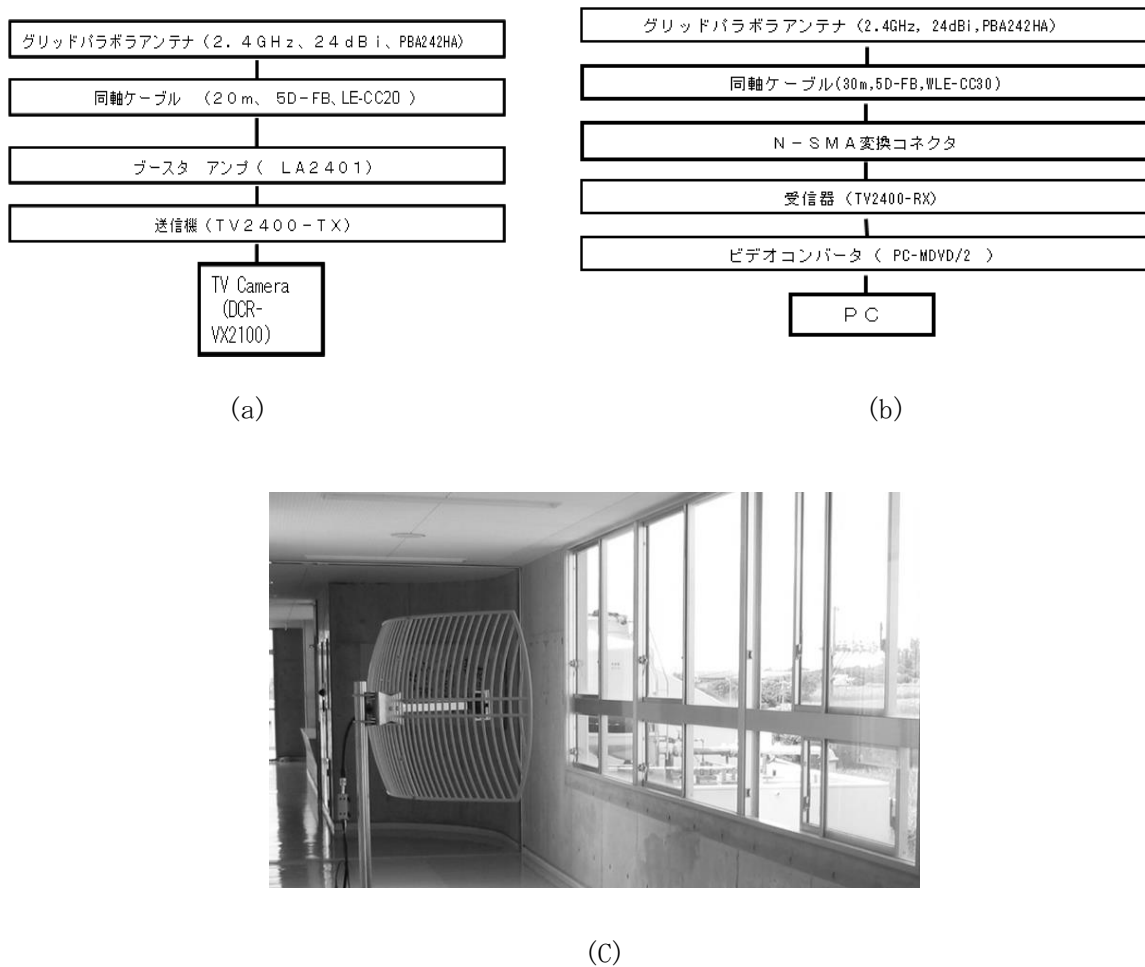


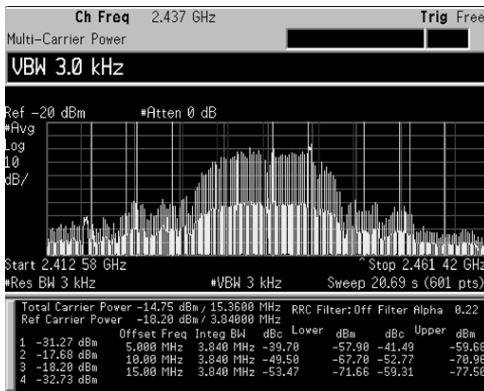
図3 FM通信（2.4GHz帯，4.2MHz変調帯域幅）屋外伝送実験における(a)送信側システム構成図，(b)受信側システム構成図，(c)稼働式パラボラアンテナ（2.4GHz帯，24dBi利得）外観。

受信は伊計島の伊計小・中学校の校舎を利用しておこなった。沖縄高専までは直線距離で約17kmあるが，途中，木々などの遮蔽物があり，双眼鏡などを使用しても沖縄高専の位置は確認できなかった。このため受信側でも同様に高効率アンテナが必要となりグリッドパラボラアンテナ(PBA242HA)を使用した。アンテナは現地で組み立て，受信方角は受信映像の鮮明度を見ながら決めた。アンテナ設置場所からPC教室までは10m程度あり，配線経路を考慮して30mの同軸ケーブル(5D-FB)を使用し，受信器(TV2400-RX，第一電波工業)とはN-SMA変換コネクタで接続した。受信器の最大受信感度は70dBmである。受信側のシステム構成図を図3(b)に，稼働式パラボラアンテナを図3(c)に示す。

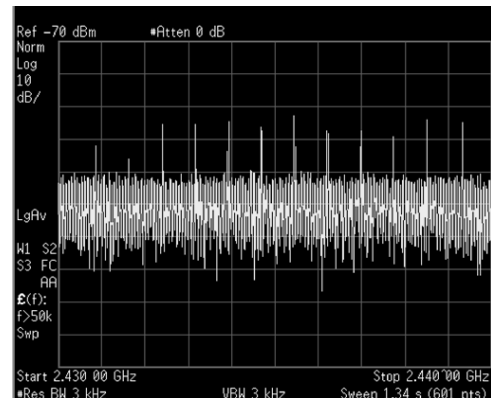
受信器からの映像はビデオコンバータ(PC-MDVD/2，Buffalo)を用いてPCで取り込み，キャプチャソフト(PCastVideo，Buffalo)で画面に表示した。キャプチャ解像度は720×450(MPEG2)である。同時に並行してSkypeによるWebカメラの映像で交信しながら，同一画面に高精細映像を表示して映像コミュニケーションをおこなった。

4. 受信感度と伝送距離

無線 LAN のアクセスポイント送信電力とクライアントでのアンテナ受信電力をスペクトルアナライザ (E4440A, Agilent) で測定した結果を図 4(a),(b)に示す. いずれも分解能帯域幅 RBW(Resolution Band Width)=3kHz で測定した. アクセスポイント送信電力は 15MHz 帯域のチャンネルパワーで約-8.5dBm, RBW=3kHz のピーク波長電力で約-18dBm であった. クライアントではチャンネルパワーで約-80dBm, ピーク波長電力で約-92dBm であった. したがって回線電力損失は約 73dB と推定される.



(a)



(b)

図 4 無線 LAN 通信 (IEEE802.11g, 2.4GHz 帯) 屋外伝送実験における (a)送信側出力スペクトルと (b)受信側スペクトル.

無線 LAN の受信品質は, 画像ファイルをブラウザに表示させることで回線速度の測定を行うインターネット回線速度サイトに接続して調べた(表 1). イーサネットコンバータとアンテナからの同軸ケーブルの間に減衰器(8495B, Agilent)を接続して減衰量を変えた. 減衰量 10dB までは回線速度の変化はなく, 20dB で回線速度が大幅に低下した. 回線電力損失が約 77dB までは問題ないが, 87dB では無線 LAN の映像通信品質は確保できないことが分かった.

表 1. 無線 LAN 通信 (IEEE802.11g)における受信電力とインターネット回線速度の関係

Att 構成	回線速度 (Mb/s)	
	下り	上り
Att なし	7.03	12.94
	7.30	13.37
Att=0dB	7.55	12.63
	7.55	12.75
Att=10dB	6.66	12.46
	6.98	13.22
Att=20dB	0.016	-
	-	-

無線リンクの送受信電力と受信画像の鮮明度の関係について調べた。受信電力 P_R は次の式を用いて表すことができる[1].

$$P_R = \left(\frac{\lambda}{4\pi L_D}\right)^2 G_T G_R P_T \left(\frac{1}{L_T \cdot L_R}\right) \quad (1)$$

式の各パラメータは次の通りである。

λ : 波長(m), L_D : リンク距離 (m), G_T : 送信アンテナ利得(dBi), G_R : 受信アンテナ利得(dBi),
 P_T : 送信ピーク出力(dBm), L_T : 送信伝送路総合損失 (dB), L_R : 受信伝送路総合損失 (dB)

無線 LAN の場合の計算結果を図 5 に示す。1km では-92dBm の受信レベルであり実測値とほぼ同等である。減衰器を付加して調べた実験では更に 10dB~15dB 程度のマージンが確保できた。従って最小受信レベルは-100~-105dBm と予想され、今回用いたリンク構成では 3~5km まで通信距離を伸ばすことが可能である。

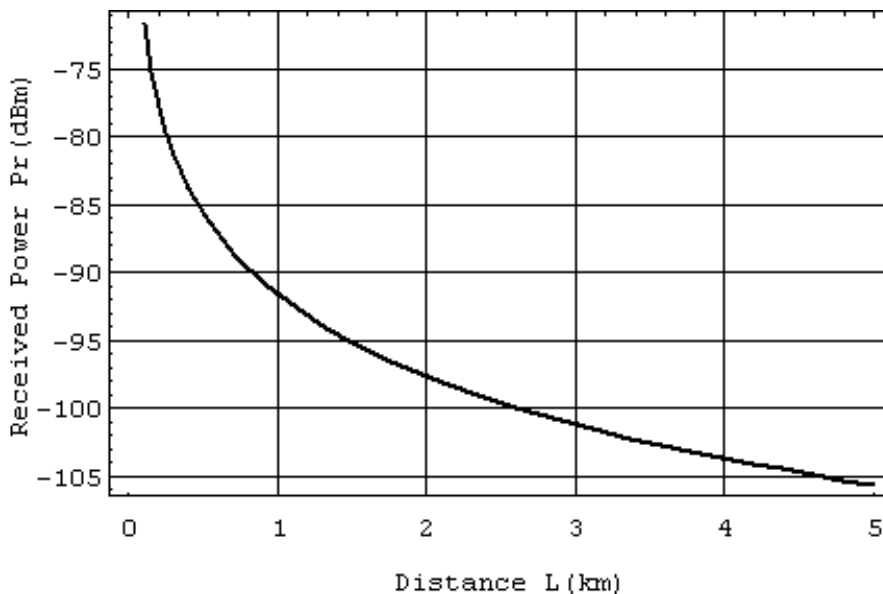


図 5 無線 LAN 通信 (IEEE802.11g)における, 受信電力とアクセスポイント-クライアント間距離の関係 (計算値)

FM 変調による無線リンクについて, マルチメディア館-沖縄高専 (1km), 伊計小・中学校-沖縄高専(17km)においてそれぞれ, 送信出力を変えて受信画像の鮮明さを調べた結果を表 2 に示す。ただし送信ピーク出力 P_T は FM 変調時の Resolution Band Width (RBW)=3kHz における測定値である。

表2 FM通信 (2.4GHz帯)における, 回線設計パラメータと受信映像の品質の関係

送信器出力 設定 (W)	P_T (dBm)	L_T (dB)	G_T (dBi)	L (km)	G_R (dBi)	L_R (dB)	P_R (m)	受信映像
0.05	0	-3.3	19	1	24	-6.6	-67	明瞭
0.2	6	-3.3	19	1	24	-6.6	-61	明瞭
1	13	-3.3	19	1	24	-6.6	-54	明瞭
1	13	-3.3	24	17	24	-6.6	-73.7	やや明瞭

マルチメディア館—沖縄高専(1km)間のFM映像伝送では-67dBmの受信レベル以上で明瞭な映像が得られる。しかし、伊計小・中学校—沖縄高専(17km)では受信レベルが-73.7dBmに低下するため映像の明瞭さは低下する。

FM映像伝送はリアルタイム通信には向いているが、長距離になるにつれ耐雑音特性が低下するため、要求される受信画像の解像度に応じた伝送距離の設計が必要である。

FM映像通信は誤り訂正処理がおこなわれていないため、受信電力レベルに依存した受信画像の明瞭さを推測することができる。 $P_T = -2$ to 13dBm, $G_T = 24$ dBiの出力・利得条件下での受信レベルの計算結果を図6に示す。使用した受信器の映像における最小受信感度は、減衰器と同軸ケーブルのみを使用して、FM変調、RBW=3kHzの条件で測定した場合ピーク値で約-80dBmであった。フィールドでは反射、吸収、妨害電波などの影響があるためマージンを考慮すると-75dBm以上の受信レベルを確保する必要があるため、今回用いた無線リンクシステムでは20km程度が最大伝送距離と推定される。

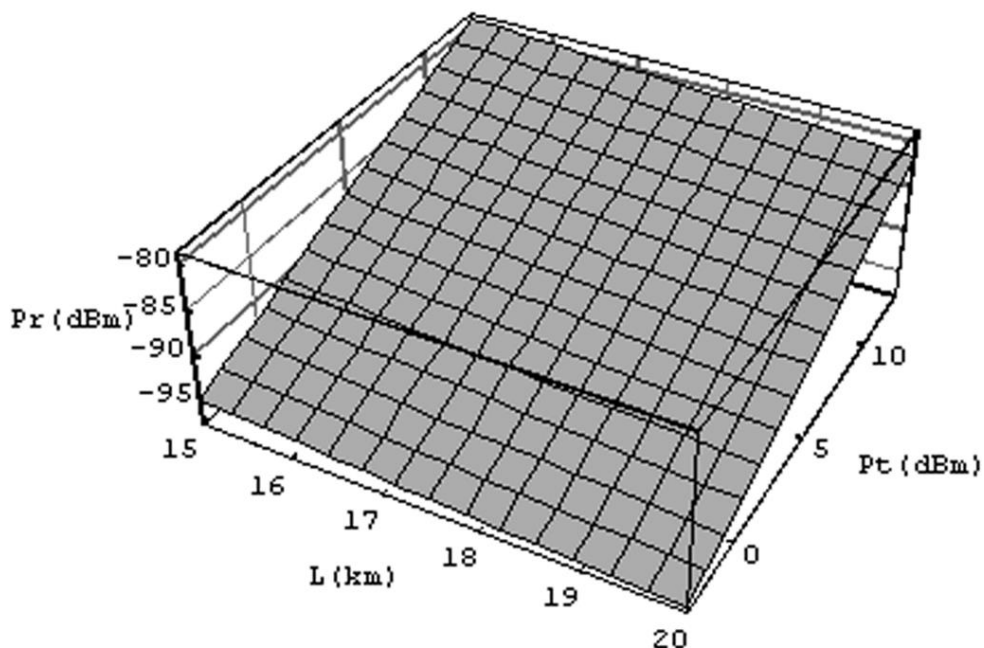


図6 FM通信(2.4GHz帯, 4.2MHz帯域幅)における, 回線設計パラメータと受信電力の関係(計算値)

5. あとがき

今回、一般の市民レベルに許可された規格内で使用できる高利得アンテナ、高出力送信機を用いて長距離映像伝送を試みた。無線 LAN では 1km, FM 通信では 17km の距離で映像の送受信に成功した。この映像はインターネットで使用する Web カメラでは伝えることができない画質、画面サイズ、リアルタイム性をもっているため、インターネット高品位映像コミュニケーションに使用することができる。

無線 LAN 通信は今回のシステムで 1-3km 程度なら明瞭な映像を送ることができるが、出力制限規格 (10mW/MHz 以下) のためこれ以上の長距離伝送には向かないと予想される。距離を伸ばすと誤り訂正による通信速度の低下のためリアルタイム通信でも問題がでてくるため、急速に画質は低下する。長距離化をねらう場合、FM 映像伝送と同様に、要求される受信画像の解像度とフレーム速度に応じた伝送距離の最適設計が必要である。

FM 映像伝送は 20km 程度までの長距離・リアルタイム通信に向いているが、長距離になるにつれ耐雑音特性が低下するため、要求される受信画像の解像度に応じた伝送距離の設計が必要である。

更に受信画像の明瞭さを向上させるためには多値デジタル映像伝送、IEEE802.16(WiMAX)などが今後の研究課題である。

謝辞

本研究は、名護市に許可された「沖縄高専-名護市マルチメディア館の無線 NW 実験、平成 18 年 4 月～平成 21 年 3 月」に基づいて行われた。本研究の一部は、平成 18 年度科学研究費補助金（基盤研究 (C)）のもとで行われた。本研究の一部は、創造研究（内間友貴、具志堅夏海）として行われた。

引用文献

- 1) 松江英明, 他、高速ワイヤレスアクセス技術, 電子情報通信学会, コロナ社, 288-293 (2004)

A Field Trial of Wireless Video Communications

Koyu Chinen

Department of Information and Communication System Engineering

Mobile communication is focusing on the video transmission as a future major application. Wireless Local Area Network (WLAN) and Frequency Modulation (FM) transmission are attractive for mobile video communication links. A field-video-transmission was carried out by using commercial equipments which were able to be operated without any license or with an amateur wireless license for specific case. Since the output powers of the commercial equipments are restricted to a low value, the transmission distance is limited. Therefore, to extend the distance of the transmission, the gain of the antenna was increased by changing its structure. By using a structurally optimized parabolic antenna, two types of the experiments of the video wireless transmissions were carried out. The optimum condition to achieve the longest-distance communication was investigated. One experiment used a distance of 1km for the WLAN and the other one used a distance of 17km for the FM transmission. Since the higher quality, larger size, and higher speed video were transmitted in this experiment, this kind of the WLAN and FM systems would be used for next generation video communication over the internet.

Key Words: Wireless LAN, FM Modulation, Video Transmission, Parabolic Antenna

Human-friendly Cell-production Support Robot

Takashi Anezaki

Department of Media Information Engineering

Okinawa National College of Technology

905 Henoko, Nago 905-2192, Japan

anezaki@okinawa-ct.ac.jp

Abstract – This research intends to develop the basic concepts of an experimental "human-friendly" robot, which flexibly moves and supports cell-based production. The development concept is to design a robot capable of autonomic transfer and intelligent operation by responding to a call by an operator and performing the instructed operations. In this system, the robot follows the human teacher to learn the safe basic path, and plays back the taught information while independently moving along the taught path. This is called 'playback-type navigation'. Using this function, the robot can learn the routes of the parts-supply from a stock yard to the production cells in a short time.

Key Words – cell-production support robot, human-following basic path-teaching, playback-type autonomic robot transfer

I. INTRODUCTION

Recently, production systems have shifted from the full automation line to the cell production line. The result is a production line in which a human becomes responsible for a significant part of the final product. Thus, "human-friendly" cell production has become a reality and both high evaluations and large production results have been obtained.

Most cell production lines feature the removal of automatic machines, such as robots, Automatic Guided Vehicles (AGVs), and conveyor belts, and utilize a handmade & human-centred production system.

However, in order to unite the latest production techniques, a fusion of cell production and automation line is indispensable. For example, in production started perpendicularly, or production sold out in one week, a hybrid approach is necessary. Thus, it is useful to examine how automatic machines, such as robots and AGVs, are united with manual labour production of a cell.

In particular, parts-supply within cell production poses a big problem. This research considers the employment of a robot which conveys between cells, each of which performs manual labor, as a possible solution.

Conventionally, factories have utilized automatic conveyance systems, such as an automatic guided vehicle for parts-supply. In this case, since transfer between automatic machines is needed, greater accuracy in terms of position of the automatic guided vehicle was pursued. The stopping accuracy of about $\pm 1\text{mm}$ is usually needed. To secure this accuracy, precise installation of course instruction tools, such as tape and markers, is needed. This work requires a large quantity of time.

For example, the course instruction in the automatic

warehouse system took the following time.

Tape down	32 hours
AGV route instruction	5 hours
AGV route test	4 hours
Sum total	41 hours

When utilizing parts conveyance between cells, the above-mentioned severe stop accuracy of position is not needed. Precise installation of course instruction tools is also unnecessary. However, course instruction that match the model change with a speedy cell is required.

Model change time in cell production < 1 hour

Furthermore, the specification of the personal delivery position of parts needs to be emulated in the experiential positioning of a worker. It is also important to establish the instruction technique of an operator during experimentation.

"Human friendly" robots which perform part conveyance between cells are called human friendly cell-production support robots. The important components for further development are described below;

- (1) Robot operation accuracy suitable for personal delivery of parts,
- (2) Speedy instruction techniques which match the above-mentioned accuracy of operation.

II. Development of Cell-production Support Robot

A cell-production support robot which fulfills the specified conditions outlined above in paragraph (1) and (2) is examined.

In cell production, where the time allowed for model change is less than 1 hour, instruction time for AGV is unallowed. For this robot, it is important to mix production with people and therefore the personal delivery of parts to people should be considered. In this case, permissible positioning accuracy is about $\pm 20\text{cm}$.

This is based upon the hand position of a person within a comfortable range when the shoulder remains fixed. When waist or shoulder rotation is possible, the movable range of a person's hand spreads further.

Since positioning accuracy lessens with greater movement, a cell production robot's course position instruction accuracy can also be made lower. Here, positioning accuracy was $\pm 15\text{cm}$, including a 5cm margin. The lower accuracy positioning supports the "human friendly" notion. Therefore,

course instruction of a cell production support robot was based on this positioning accuracy.

To maintain the notion of "human friendliness" during repeated operations, it is desirable for the robot to be able to follow an easy re-teach course. A technique is thus needed in which repeated rough position instructions are given. However, if the accuracy of position instruction is $\pm 15\text{cm}$, the margin for the personal delivery is set to 5cm. For this reason, $\pm 5\text{cm}$ or less is required for recurring accuracy of position in repeated operations.

Here, if cognitive psychology is followed, the course along which a person passes repeatedly will be the optimal course and they will unconsciously choose the optimal position for use. Based on this, people's route and the positions along which it passes by the same use are recorded as instruction data.

As mentioned above, the required specifications for cell-production support robots are described below;

- (a) Re-instruction time for a model change
Less than 1 hour
- (b) Instruction accuracy of position
 $\pm 15\text{cm}$ or less
- (c) Repetition active position accuracy
 $\pm 5\text{cm}$ or less
- (d) Human imitation course instruction, stop position instruction

III. Conventional Technology

The conventional technology which fills (a) of the foregoing paragraph and (d) is introduced. Kidono and others uses the structure of the robot course side structure as a position mark, whereas Yuta and others use the boundary line of the wall as a position mark. The boundary line of a course side structure or a wall, when it is positioned correctly, does not need the maintenance of a taped down boundary.

But, cell structures are unfixed, and a contour can be easily remade. It is therefore dangerous to base positions on a cell structure. Information with regard to the side of a cell and wall along the route should not be used for a frame of reference because of the frequent changes to cell structures by the worker. Item (b) of the required specifications is not filled by this.

The example of installing a LED landmark in the ceiling. Installation construction of LED landmark requires a short period of time compared with a tape installation.

In this case, in order to fulfil item (b) of the specifications, it is necessary to avoid the problem of LED occlusion. To solve this problem, installation of many LEDs are needed. However, this LED installation creates a larger burden.

As mentioned above, neither of the conventional techniques fulfils the required specifications of items (a)-(d). For this reason this research addresses, a new technique called playback-type navigation. The following paragraph describes the system configuration of a playback-type navigation while

the subsequent paragraph describes the technique of playback-type navigation.

IV. Construction of cell-production support robot

Based on the Playback Navigation Actual proof robot configuration shown in Fig.1, a control system for a mobile base was developed to facilitate remote cruising and control via a wireless LAN and autonomous transfer along

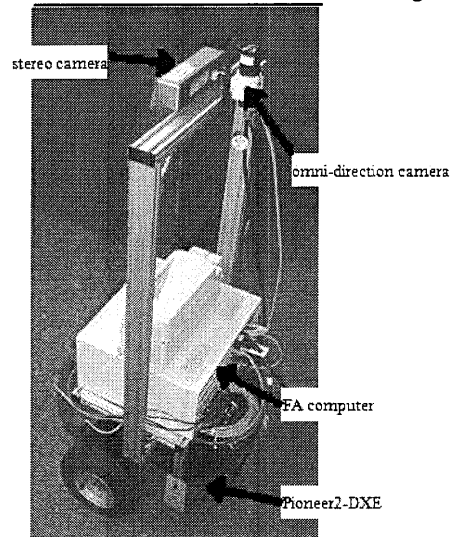


Fig.1 Playback Navigation Actual proof robot

predetermined paths. The control system was constructed using a FA computer and Pioneer2 robot-controller (Fig.1). Robot Size is 44cm [width] x 38cm [depth] x 100cm [height].

Autonomous transfer of the cell-production support robot and camera control requires a real-time control system, while at the same time, the development of a user interface for processing the visual recognition and multimodal interface requires a general-purpose operating system. Windows 2000 was used for user interface development, resulting in a dual PC configuration.

FA computer adapted for processing the user interface handles image input processing and visual recognition as well as remote control command processing via the wireless LAN. A stereo camera and omni-direction camera were adopted as the image input system.

V. Playback Type Navigation

A. Whole procedure

In this research, we proposed playback-type navigation for human-guided robot position teaching and an autonomic transfer system. The procedure is as follows;

(STEP1) One of the elements of this procedure is human-following basic path-teaching. The robot is taught its basic path along the ceiling using natural landmarks and the target position. The robot then generates an internal map based on the taught path and points. At this stage, the map consists of odometry-based route information and ceiling images linked to the time series.

(STEP2) Another element is playback-type autonomic robot transfer. The robot moves by itself by using the safety assurance technology to avoid obstacles. Transfer path information is based on the previously taught basic path, but new information is added to the map while moving along the path. Thus, the original map of lines and points is expanded to an area map while the robot moves along the path.

Here, a robot is once made into a state of rest. And those who approach are detected. The effective field of view of the stereo camera at the time of human tracking is ± 15 degrees, and it is comparatively narrow. First, unless it puts in those who follow in the view of a stereo camera by a state of rest, it cannot follow. Omni-directional camera detected the direction of human, spot rotation of the robot was carried out, and the robot is turned in the direction of human. Thereby, it will not happen to miss people at the time of human tracking start.

Omni-directional camera was used for the position compensation at the time of autonomous movement. This is aimed at putting the whole ceiling into a view. The mark of LED etc. is not used. Instead, it aimed at considering the whole ceiling as a mark.

Human-following route teaching and stop position teaching are realized. It is a subject of research which can realize instruction accuracy of position and repetition active position accuracy.

Moreover, tools, such as a tape and LED, are not used. Autonomous operation of STEP2 is possible immediately after instruction at STEP1. Large instruction time shortening can be expected.

B. Detection of an approaching human

Fig.2 shows detection of an approaching worker. An omni-directional camera detects surrounding moving objects in a

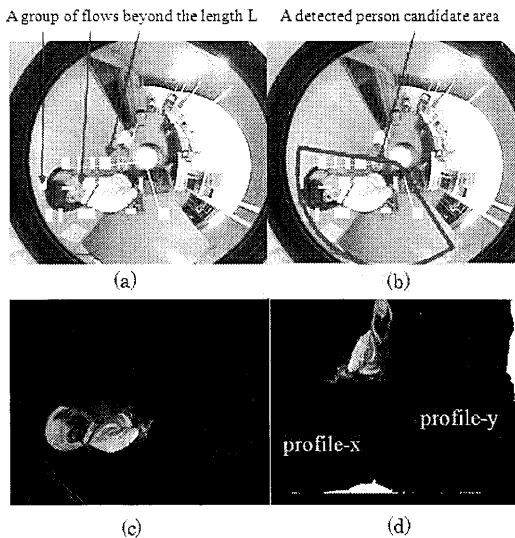


Fig.2 Detection of an approaching worker

360 degree field. Optical flow operation is used for detection of movement. Optical flow operation is computed among 2 pictures which get mixed up by omni-directional images. The detected flow (length $> L$) was expressed as the picture of Fig.

2 with the white rectangle.

Here, in the case of Omni-directional images, it becomes so large that an objective size approaches. For this reason, many long flows occur, so that an approach object approaches. Omni-directional cameras are considered to be sensors suitable for approach thing detection. For this reason, the good detection rate was obtained.

C. Realtime tracking

Fig.3 show the man detection method at the time of realtime tracking. A distance image is computed from a stereo camera.

A man domain is computed from the obtained distance image. The conditions of calculation are the domains of a

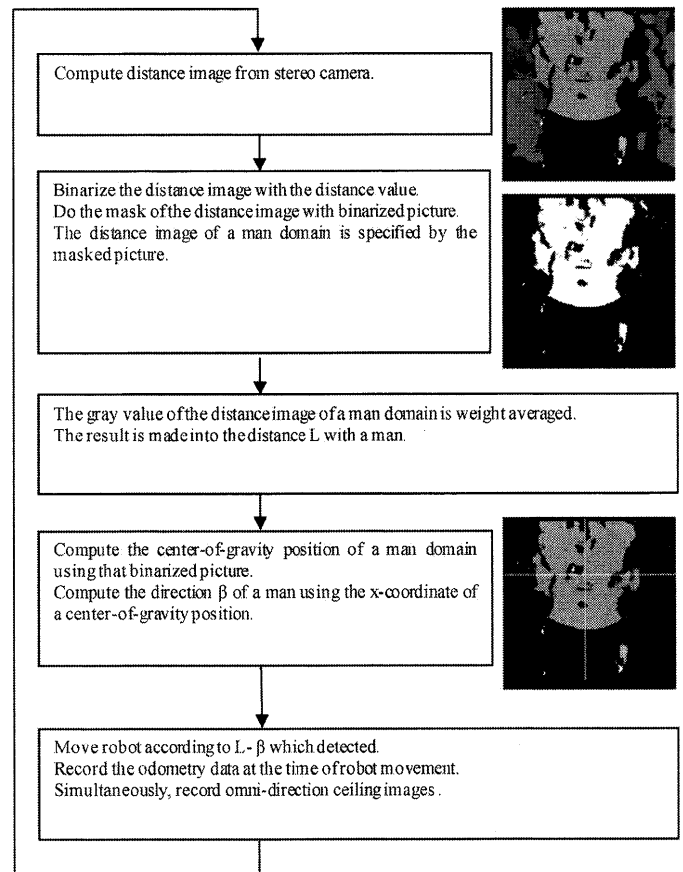


Fig.3 man detection method at the time of realtime tracking.

certain amount of size and the distance range (the range of a gray level), and judge the nearest object to be worker. The center-of-gravity position and mean distance of a domain which were judged to be people are found. The direction of worker is obtained from a center-of-gravity position.

Moreover, the distance of worker and a robot is acquired from mean distance. A robot moves based on this direction and distance (realtime tracking).

In the distance picture calculation using a stereo picture, a calculation result sometimes becomes unstable by surface reflection of an object. The picture of middle becomes unstable and the exact position is not obtained. Here, it solved

by equalizing position information to a time series. This problem is a future subject.

D. Mark-less position compensation

Omni-direction ceiling image was used for the position compensation. Since omni-direction ceiling image had a large circumference distortion, they performed distortion compensation using formula. This formula is described separately. X-Y-Z shows the position coordinate of the

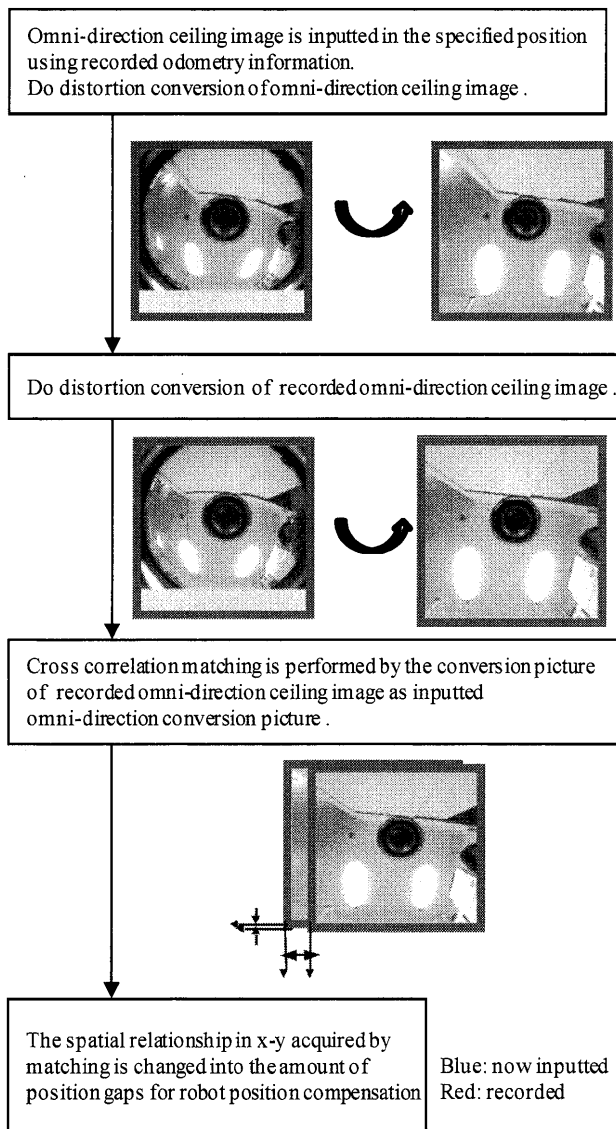


Fig.4 A result of mark-less position compensation management

inputted Omni-direction ceiling image subjects by formula and x-y shows the position coordinate of the changed subject . Z assumed at the ceiling that it was a steady value, and simplified calculation. Subject height and camera height are used for calculation of Z. This was shown in the formula .

The good result was obtained by matching using the picture

after compensation. The accuracy of $\pm 5\text{cm}$ or less was able to be acquired in general by matching between the pictures of $4\text{m} \times 4\text{m}$ after compensation.

However, evaluation by the picture of large variation per hour is omitted. Moreover, evaluation in the case of a monotonous omni-direction ceiling image is also omitted. There is a premise that a certain feature thing exists in the ceiling view of $4\text{m} \times 4\text{m}$. The automatic judging method of the existence of the feature thing. Or a measure, such as extending the range in which distortion compensation is possible, is required. This problem is a future subject.

E. Evaluation of Human-following route teaching

The playback-type navigation was verified by using the actual robot. The AGV course which consists of two rectangles, $10\text{m} \times 0.8\text{m}$, and $5.5\text{m} \times 3.1\text{m}$, was used. This AGV course was used at the actual factory. The teaching time of the AGV route in a factory was 10 hours.

The mark was attached to 16 points on this route, and human-following route teaching was performed by making a mark into a target point. The human-following route teaching result was good. The error over a course was able to obtain less than $\pm 15\text{cm}$. Moreover, instruction time was less than 20 minutes.

However, this data was obtained in the best situation. The further examination is required.

VI. Summary

The human-following robot position-teaching and autonomic transfer system was developed. As a specific application of the development, playback-type navigation was proposed. In this system, the robot follows the human teacher to learn the safe basic path, and plays back the taught information during operation while independently moving along the taught path.

The playback-type navigation was verified by using the actual robot, confirming that the developed principle is applicable to building a human-friendly robot.

In conclusion , the technique of the playback type navigation is shown as a means to plan previous item re-instruction time shortening. Furthermore, the route instruction 1/48 time shortening which playback type navigation was used for is proved. The required specifications (a)-(d) raised at the beginning are satisfied. However, the further examination is required

REFERENCES

- [1]K.Kidono,J.Miura,Y.Shirai, "Autonomous Visual Navigation of a Mobile Robot Based on a Human-Guided Experience", JRSJ,Vol.19, No.8, pp1003-1009,Nov.,2001(in Japanese)
- [2] . T.Lixin,S.Yuta, "Teaching and Playing-back Navigation for Indoor Mobile Robots by Recording of Omni-directional Image Sequence and Robot's Motion" ,JRSJ,Vol.21,No.8,pp883-892, Nov.,2003(in Japanese)
- [3]Y.Matsumoto,M.Inaba,H.Inoue, "Route and Map Representation Based on Omni-View Sequence" ,JRSJ,Vol.20,No.4,pp395-403, May, 2002 (in Japanese)

マングローブ林由来鉄・マンガン錯体の電気化学測定法による検出

多田千佳

沖縄高専・生物資源工学科

要旨

本研究は、炭素電極による電気化学測定法によるマングローブ林の底泥間隙水の鉄およびマンガン錯体の検出方法の確立を目的に、pHや塩濃度変化による鉄錯体、マンガン錯体の検出について検討した。その結果、炭素電極はGRC電極による測定が最もマングローブ底泥由来錯体の検出に適していた。同電極によって鉄錯体、マンガン錯体の同時計測が可能である事が、モデル配位子を用いた分析の電位の差から明らかになった。塩分濃度の変化と鉄錯体およびマンガン錯体の電位を比較した結果、塩分濃度が増加するにつれて塩化鉄および塩化マンガンの還元波のピーク電位が移行する傾向がみられ、現場計測の際には、塩分濃度の同時測定が必要である事が明らかとなった。また、マングローブ底泥直上水の測定を行なった結果、0.21 Vに還元波が見られた。この溶液に塩化マンガンを追加すると同ピークの電流値が高くなる現象が見られたことから、本ピークはマングローブ底泥由来マンガン錯体の可能性が考えられた。また、本還元波はpH6-8.5の範囲で大きな電位変化がないことから、比較的安定性の高い錯体の可能性が示唆された。

Keyword ; マングローブ、底泥、金属錯体、炭素電極、電気化学的測定

1. はじめに

亜熱帯気候の沖縄県はサンゴ礁の海が広がり、多種多様な生物を育む場となっている。貧栄養水域で高い生物多様性を維持するサンゴ礁生態系の保全が求められており、その維持機構解明が切望される。また、サンゴ礁生態系保全において流域環境管理が重要視されており、陸域－河口域－サンゴ礁の関連性を明らかにすることが必要である。

その中で、本研究では、亜熱帯河口域の特徴的な生態系であるマングローブ林が、沿岸域への金属供給源として果たす役割について着目する。

海洋生物にとって、鉄やマンガンは必須金属である。鉄は生命体の電子伝達系に関与しており、マンガンは光合成反応の酸素生成反応に必須である。しかし、これらの元素は海洋中で溶存濃度が非常に低く、海の生物にとって欠乏状態であるとされる¹⁾。鉄やマンガンは、陸域の森林土壌から河川を通過して沿岸生態系に供給されると考えられる。これらの金属が河川から沿岸域に流入した場合、金属イオンの状態では急激に沈殿するため、海水中の溶存鉄や溶存マンガンは非常に微量となる。このため、生物は鉄獲得戦略として、自らシデロフォアと呼ばれる有機物を分泌し、鉄と有機錯体を形成する^{2), 3)}。海洋では溶存鉄の99%が有機物と錯体形成して存在することが報告されており⁴⁾、高い安定性を持つことが明らかとなっている⁵⁾。しかし、これら有機性鉄錯体の由来については十分な知見が得られていない。また、亜熱帯地方の沿岸域では、鉄やマンガンの存在形態や由来についての調査および研究がほとんどなされていない。

亜熱帯河口域の特徴として、マングローブ生態系の存在が挙げられる。マングローブ林は、森林が流れる土砂をストックする場であると同時に、マングローブ生態系によって新たな有機物が生み出される場ともなっている。マングローブ林と沿岸域との関係については、炭素や脂肪酸の動態に着目した研究報告はある⁶⁾。しかし、鉄やマンガンの動態や金属錯体を形成する配位子としての有機物動態については研究例がなく、河川上流からマングローブ林を含む河口域における調査結果はない。これより、陸域－河口域－サンゴ礁の関連性を明らかにする上で、マングローブ林からの金属供給量および形態を把握することは必須である。

これまで金属錯体の検出には、吸光度測定、HPLC 測定、電気化学的測定が行われてきた。中でも、電気化学的測定は、海洋における研究で導入され、Cu 錯体⁷⁾や Zn 錯体⁸⁾、Fe 錯体⁹⁾の検出が行われてきた。また、Mn イオンの電気化学測定も行われている¹⁰⁾。しかし、これらの測定には検出感度の高い水銀電極が使用されており、オンサイトの測定には環境汚染の観点から不適であり、フィールド調査の簡易化・オンサイト測定に適した測定法が望まれる。

本研究では、亜熱帯沿岸域の金属（鉄・マンガン）供給およびその形態におけるマングローブ林の役割について解明することを目標とし、マングローブ林からの金属供給量および形態の把握の方法として、環境にやさしく、安価な炭素電極に着目し、電気化学測定法によるマングローブ林の底泥間隙水の鉄およびマンガン錯体の検出方法の確立を目的に pH や塩濃度による検出への影響および現場サンプルを用いた測定を行なった。

2. 実験方法

2.1 電気化学的測定法

測定装置はポテンシostat(Cypress)を用い、サイクリックボルタンメトリーによって錯体検出を行なった(Fig. 1)。参照電極は銀-塩化銀電極(飽和 KCl)(TOA)を使用した。測定条件は、温度 25°C、掃引速度は 50 mV/sec で、初期電位+0.8 V から反転電位-0.8 V により掃引した。対極は 1.5 mm 径白金電極を使用した。サンプル水は測定直前にアルゴンガスで 30 秒間、溶液攪拌を行った。

2.2 作用電極

作用電極には、GC 電極(東海カーボン社製)、PFC 電極(筑波物質情報研究所)、GRC 電極(筑波物質情報研究所)を用いた。作用電極には 0.5 mm 径 GRC(筑波物質情報研究所)を用いた¹¹⁾。GRC 電極の表面写真を Photo.1 に示す。GRC 電極はグラファイト粉末を高分子モノマーと混練した後、押し出し成型し、1000°C 以上で焼成して作製したものである。PFC 電極は、天然グラファイト粒子(1 μm)30%とアモルファス炭素から構成され、押し出し成型によって作製したものである。

2.3 試薬

鉄には塩化鉄、マンガンには塩化マンガンを用いた。塩分調整には塩化ナトリウムを用いた。pH 調整には水酸化ナトリウム溶液、塩酸溶液を使用した。またモデル配位子として酢酸、クエン酸、EDTA を使用した。モデル配位子として使用した酢酸、クエン酸は、生物の代謝経路で生成する物質である¹²⁾。また、EDTA およびその類似物は洗剤などに含まれており、生分解されにくいことから底泥の蓄積が考えられる¹³⁾。これまでも河川水¹⁴⁾や底泥からの検出¹⁵⁾が報告されており、マングローブ底泥にも含まれる可能性が高い。

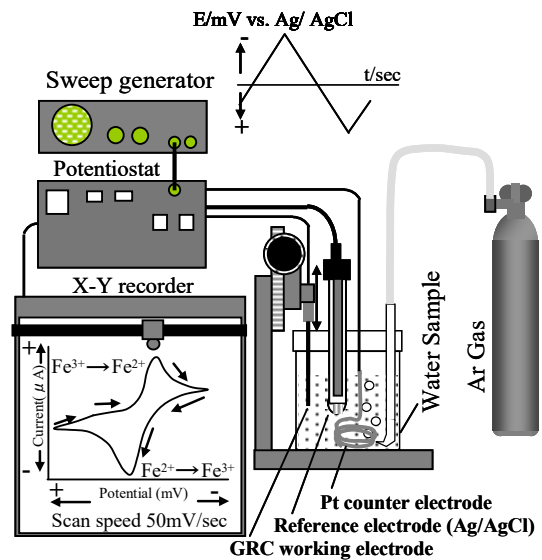
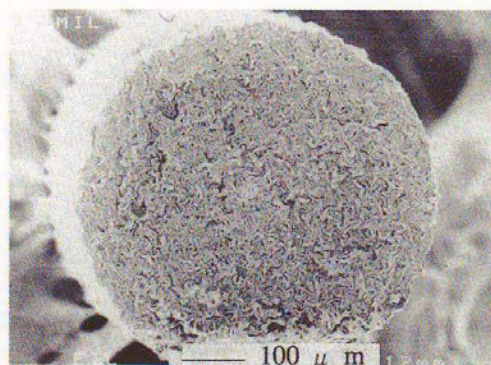


Fig. 1 電気化学測定装置概略図



微小円盤状電極表面 (GRC)
/ surface of a micro-disk of GRC electrodes

Photo 1 GRC 電極表面電子顕微鏡写真

2.4 実験条件

マングローブ林は潮間帯に位置するため、サンプル水の塩濃度や pH が、採取場所によって異なる。これらの変化が測定に与える影響を明らかにするために、モデル実験として高濃度鉄およびマンガンを用いて pH および塩濃度による還元波のピーク電位についての影響について測定を行なった。

2.5 現場サンプル

サンプリング現場は、沖縄県北部東海岸側に流入する大浦川に位置するマングローブ林である。本マングローブ林には、*Bruguiera gymnorrhiza* (オヒルギ) および *Kandelia candel* (メヒルギ) が優占して生息する⁹⁾。本現場の *Bruguiera gymnorrhiza* は 2 月ごろに落葉が多く見られる。また、台風時にも落葉が多く見られる。現場マングローブ底泥の粒度は泥から砂まで分布している。

干潮時に、マングローブ林より上流の河川水およびマングローブ林内の底泥を採取した。底泥はコアサンプルにて採泥した。採泥後、ただちに実験室に持ち帰り、底泥直上水および底泥表層 0-4 cm を遠心分離(10000rpm, 10 分)にかけ間隙水を分離し、0.2 μm メンブランフィルターでろ過したものをサンプル水とした。河川水は、0.2 μm メンブランフィルターでろ過したものを使用した。

3. 結果

3.1 作用電極による検出能の違い

Fig. 2 に作用電極の違いによるマングローブ底泥間隙水の測定結果を示す。GC 電極では、PFC 電極および GRC 電極に比較してブランク電流が高い傾向があった。また、PFC 電極と GRC 電極の還元波のピーク電流値を比較すると、電流値が GRC 電極の方が高かった。

3.2 pH 変化による電位への影響

Table 1 に各配位子および pH の違いによる還元波ピーク電位を示す。マンガンは、pH5.5 から pH6 に至るまで還元波のピーク電位はプラスからマイナスへ移行していくが、pH6~8 付近では、大きな電位の変化は見られず、-0.05 V 付近であった。pH が 8 以上になると電位はマイナス側に移行していく傾向が見られた。塩化マンガンの場合、pH7, pH8 の状態で、還元波の電位が -0.05V であり、pH7 と pH8 の状態では電位に変化がなかった。一方、塩化鉄の場合には、pH7 や pH8 では速やかに沈殿してしまうため、5 μA の感度の測定では検出できなかった。酢酸、クエン酸、EDTA による鉄錯体、マンガン錯体の電位はそれぞれ異なり、また pH7 と pH8 では電位が異なっていた。

3.3 塩濃度の変化による電位への影響

マンガンの場合、塩化ナトリウムが増加するにつれ、徐々に還元波のピーク電位がプラス側に移行す

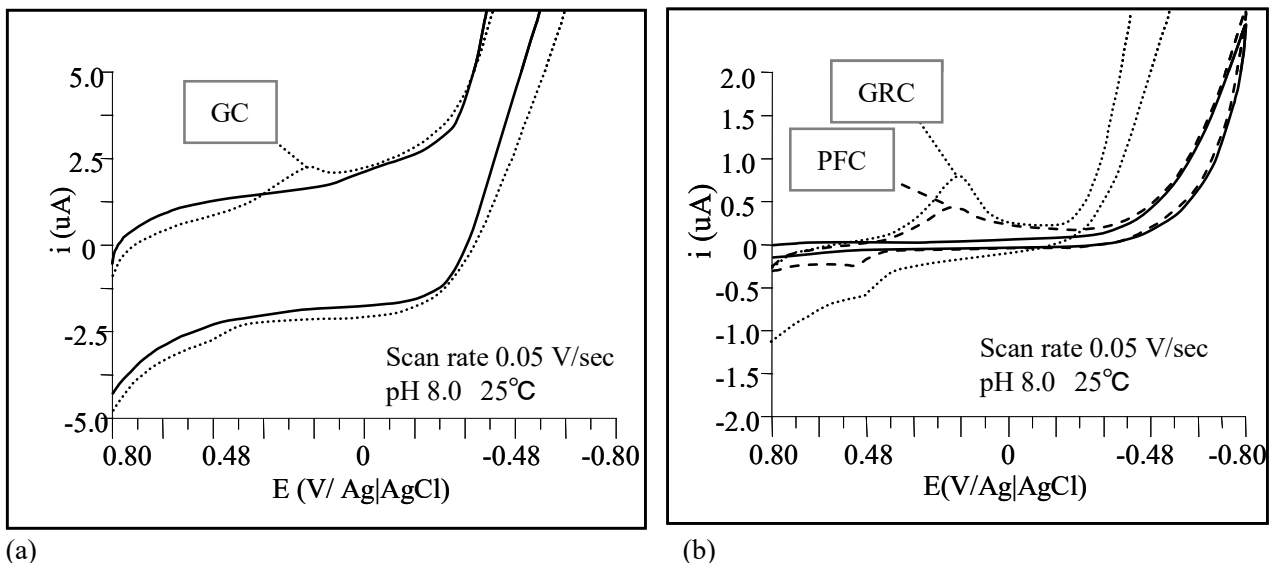


Fig. 2 作用電極によるマングローブ底泥間隙水の還元波検出能
GRC 電極と GC 電極 (ϕ 1.0mm) と PFC 電極 (ϕ 0.5mm) による測定特性の比較
測定サンプル ; マングローブ底泥抽出水、塩分濃度 0.4%

Table 1 各配位子および pH の違いによる還元波ピーク電位

	Mn ³⁺ /Mn ²⁺		Fe ³⁺ /Fe ²⁺	
	pH 7	pH 8	pH 7	pH 8
Cl	-0.05	-0.05	—	—
Acetate	+0.28	+0.18	-0.30	-0.36
Citrate	+0.50	+0.36	-0.18	-0.10
EDTA	+0.57	+0.10	-0.16	-0.22

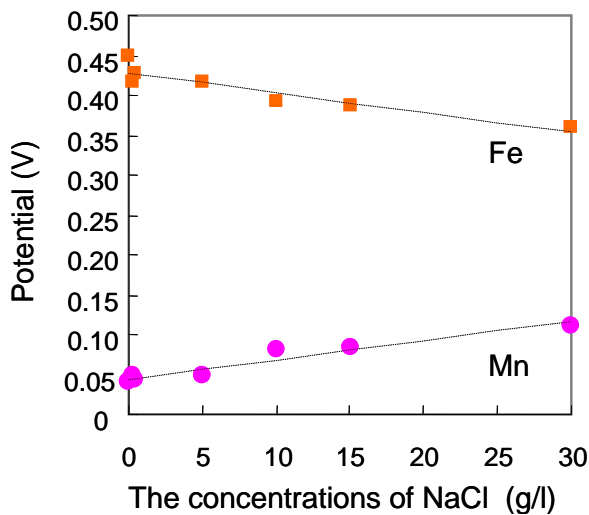


Fig. 3 塩濃度の違いによる鉄、マンガン電位
Mn; 0.01 M(pH 6.2), Fe; 4×10^{-3} M(pH 2.4),
50 mV/sec, CV; 800 mV \rightarrow -800 mV
Ar 30 sec, Hold 30 sec, Ag|AgCl, 25°C

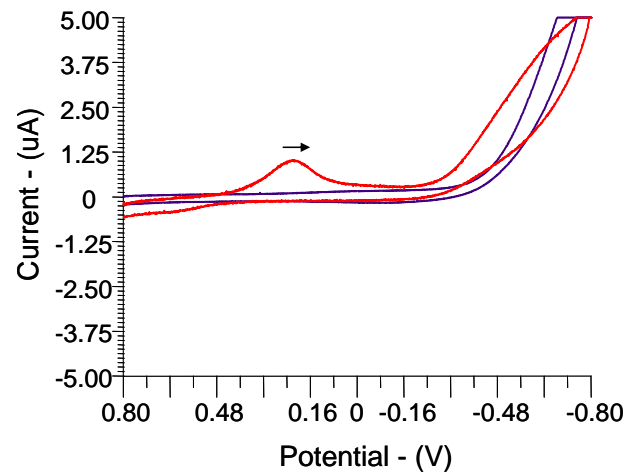


Fig. 4 マングローブ底泥直上水のボルタモグラム
青; ブランク赤; マングローブ底泥直上水(pH 7.4)
50 mV/sec, CV; 800 mV \rightarrow -800 mV
Ar 30 sec, Hold 30 sec, Ag|AgCl, 25°C

る傾向が見られた。海水とほぼ同濃度の塩化ナトリウム濃度と塩化ナトリウムなしでは、電位差が約 0.07 V あった。この時の pH は 6.4-6.2 であった。反対に、鉄の場合は塩化ナトリウムが増加するにつれて鉄の還元波ピーク電位はマイナス側に移行する傾向が見られた。海水とほぼ同様の塩化ナトリウム濃度と塩化ナトリウムなしでは、電位の差が約 0.09V あった。このときの pH は 2.4 であった。

3.4 マングローブ林の底泥サンプル測定

Fig. 4 にマングローブ直上水のボルタモグラムを示す。マングローブ林底泥直上水のボルタグラムには、+0.19 V の位置に還元波が見られた。このときの直上水の pH は 7.0、塩分は 1.2% であった。塩分 1.2% のときのマンガン還元波は +0.11 V であり、それに比較すると若干プラス側によっている。pH 7 の時、マンガン電位は -0.05V であり、それと比較しても +0.19V はプラス側に存在している。

この直上水に塩化マンガン 5×10^{-4} M を添加したところ、塩化マンガンのピークに加え、この還元波が消えずに残っていた。また 3×10^{-6} M の塩化マンガン添加時に、+0.19V にピークが出てきた。

Fig. 5 にマングローブ底泥直上水に塩化マンガン添加したボルタモグラムを示す。塩化マンガン添

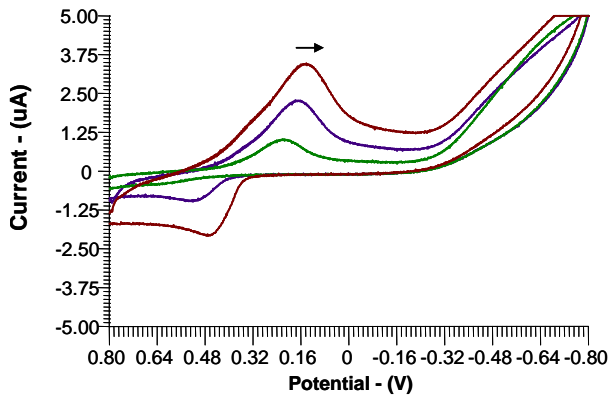


Fig.5 マングローブ底泥直上水に塩化マンガンを追加したときのボルタモグラム
 緑；底泥直上水 pH7.4,
 青；底泥直上水+ 1×10^{-5} M Mn pH7.4
 茶；底泥直上水+ 2×10^{-5} M Mn pH7.5
 50 mV/sec, CV; 800 mV \rightarrow -800 mV
 Ar 30 sec, Hold 30 sec Ag|AgCl, 25°C

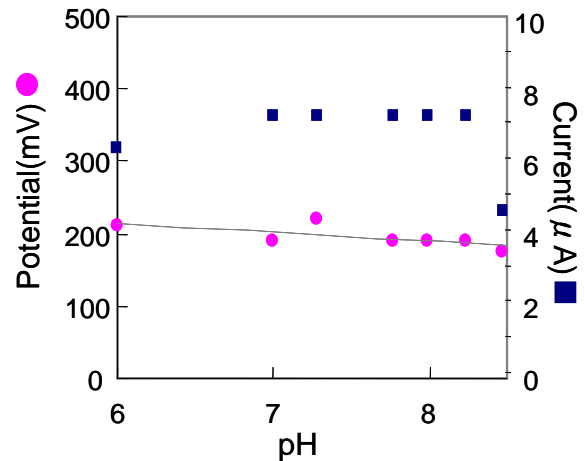


Fig. 6 pH 変化によるマングローブ底泥由来錯体の還元波の電位と電流値
 50 mV/sec, CV; 800 mV \rightarrow -800 mV
 Ar 30 sec, Hold 30 sec Ag|AgCl, 25°C

加前では、0.21 V に還元波が見られている。塩化マンガンをもつて添加するにつれて、ピークの増加が見られた。このときの電位はややマイナスよりへ移動し、還元波のピーク電位は 0.16 V (1×10^{-5} M), 0.14 V (2×10^{-5} M) となった。このときの pH は pH 7.4, 7.5 であった。

Fig.6 には、pH を変化させた際のマングローブ底泥由来錯体の還元波の電位を示す。本還元波の電位は、pH6 から 8.5 の間では大きな移行が見られなかった。また、電流値においても pH7~8.2 の間では変化がなく、pH6 や pH8.5 で低くなる傾向が見られた。

4. 考察

作用電極による検出能では、GRC 電極が最も高い電流値を示した。これは、GRC 電極がその他の電極とは異なり、電極側面部でも電極のグラファイト結晶面が多出した構造であり、側面でも電子移動が可能になっていることから^{11), 16), 17)}、この構造がより高い感度を示したと考えられる。これまで環境水の金属錯体測定には水銀電極が多く利用されてきた^{4), 8), 18)}。水銀電極の電位窓は負領域のみであり、中性から弱アルカリ性の水溶液では、マンガン錯体の検出は難しい。それに対し、炭素電極の電位窓は +1.3V~-1.0V までと広く、様々な物質の検出が可能である。本研究の結果から、水環境の生態系において生産者の動態に大きく影響する鉄錯体、マンガン錯体^{19), 20), 21)}の測定が炭素電極で可能であると示唆された。さらに、Fig.2 の結果より、炭素電極の中でも GRC 電極が、バックグラウンド電流が低く、還元波の検出能がその他の炭素電極に比較して高いことから、マングローブ底泥中の錯体計測に有効であると考えられた。

Table 1 に示すように、pH7, pH8 といった淡水域から海域での pH 条件において、鉄錯体およびマンガン錯体それぞれの電位が異なることから、炭素電極での同時分析が十分可能であることが示唆された。これまでの金属錯体の電気化学的測定法における測定条件として pH について検討され、様々な緩衝液が選択されてきた^{4), 18), 22)}。本結果(Table 1)からも明らかなように、pH によって同じ金属錯体でも電位が変化するためである。実験室における計測では、緩衝液を利用する測定法が適していると考えられるが、現場計測では、できるかぎり現場の状態をそのまま測定することが望まれ、今後、pH と底泥由来錯体の電位との関係性を詳細に解明することが必要である。

塩濃度の変化による電位の影響は、Mn、Fe ともに NaCl 濃度が 0 g/L から 30 g/L に変化するにつれて、20-50 mV の差が見られ、塩濃度の異なる地点では、数 10mV の電位のずれが予測される。このため、現場の塩濃度を同時に把握する事が必要である。

マングローブ林底泥直上水のサンプルを測定した結果 (Fig.4)、+0.19 V の位置に還元波が見られた。Table 1 に示すように、モデル配位子による鉄錯体、マンガン錯体の還元波の位置は、鉄錯体の場合には、pH7, 8 の条件でマイナス側に位置し、逆にマンガン錯体はプラス側に位置している。これらの結果より、マングローブ林底泥直上水中に存在する+0.19 V の還元波は、マンガン由来の錯体と考えられた。実際に、塩化マンガンを添加した結果 (Fig.5) では、還元波の電位がマイナス側にやや移動する傾向が見られた。しかし、通常、pH 7.4 における塩化マンガンの還元波電位はさらにマイナス領域に位置することがわかっており (Table 1)、これらのことから、このピークは塩化マンガンではなく、マングローブ底泥由来の配位子と結合したマンガン錯体である可能性が示された。また pH 変化におけるマングローブ底泥由来錯体の還元波ピークの電位や電流値に大きな変化が見られなかった。通常、酢酸マンガン錯体やクエン酸マンガン錯体のように安定性の低い錯体の場合、pH の変化による H⁺や OH⁻の影響を受け、pH が 1 変化するごとに 60 mV 電位がずれる傾向があることが知られている²³⁾。しかし、今回の還元波では電位の変化が大きくないことから、比較的安定性の高い錯体である可能性が示唆された。

5. まとめ

本研究は、亜熱帯沿岸域の金属 (鉄・マンガン) 供給およびその形態におけるマングローブ林の役割について解明することを目標とし、マングローブ林からの金属供給量および形態の把握の方法として、炭素電極による電気化学測定法によるマングローブ林の底泥間隙水の鉄およびマンガン錯体の検出方法の確立を目的に pH や塩濃度による検出への影響および現場サンプルを用いた測定を行なった。その結果、炭素電極はグラファイト結晶面が多出した GRC 電極による測定が最もマングローブ底泥由来錯体の検出に適していた。また、同電極によって、鉄錯体、マンガン錯体の計測が可能である事が、モデル配位子を用いた分析から明らかになった。マングローブ林では、潮の干満に伴い塩分濃度の変化が見られるため、塩分濃度と鉄錯体、マンガン錯体の電位を比較したところ、塩分濃度が増加するにつれて、塩化鉄および塩化マンガンの電位が移行する傾向がみられ、現場計測の際には、塩分濃度の同時測定が必要である事が明らかとなった。また、マングローブ底泥直上水の測定を行なった結果、0.21 V に還元波が見られた。この溶液にマンガンを添加するとそれに近い位置にピーク電位が見られたことから、本ピークはマングローブ底泥由来マンガン錯体の可能性が考えられた。また、本還元波は pH6-8.5 の範囲で、大きな電位変化がないことから、比較的安定性の高い錯体の可能性が示唆された。

謝辞

本研究は「亜熱帯沿岸域の金属 (鉄・マンガン) 供給およびその形態におけるマングローブ林の役割」、研究代表者、平成18年度-19年度科研費補助金 課題番号18710015の助成を受けて行われたものである。ここに感謝の意を表する。

引用文献

- 1) Sunda, W. G., Huntsman, A. (1995) Iron uptake and growth limitation in oceanic and coastal phytoplankton. *Marine Chemistry*. **50**, 189-206.
- 2) Neilands, J. B. (1982) Microbiol envelope proteins related to iron., *Annu. Rev. Microbiol.* **36**, 285-309
Aoki, K. T. Okamoto, H. Kaneko, K. Nozaki, A. Negishi (1989) Applicability of graphite reinforcement carbon used as the lead of a mechanical pencil to voltammetric electrode, *J. Electroanal. Chem.*, **263**, 323-331
- 3) Goldman, S. J., P. J. Lammers, M. S. Berman, J. S. Loehr (1983) Siderophore-mediated iron uptake in different strains of *Anabaena* sp., *Journal of Bacteriology*, **156**, 1144-1150
- 4) Van der Berg, C.M.G. (1995) Evidence for organic complexation of iron in seawater. *Marine Chemistry*. **50**, 139-157.
- 5) Witter, A.E., Hutchins, D.A., Bultler A., Luther III, G.W. (2000) Determination of conditional stability constants and kinetics constants for strong model Fe-binding ligands in seawater. *Marine Chemistry*. **69**, 1-17.

- 6) Mfilige, P.L, Meziane, T., Bachok, Z., and Tsuchiya, M.(2005) Total lipid and fatty acid classes indecomposing mangrove leaves of *Bruguiera gymnorrhiza* and *Kandelia candel*; Significance with respect to lipid input, *Journal of Oceanography*, 61, 613-622
- 7) van den Berg, C.M.G.(1984) Determination of the complexing capacity and conditional stability constants of complexes of copper(II) with natural organic ligands in seawater by cathodic stripping voltammetry of copper-catechol complex ions, *Marine Chemistry*, 15, 1-18
- 8) Donat, J. R. and K. W. Bruland(1990) A comparison of two voltammetric techniques for determining Zinc speciation in Mortheast Pacific Ocean waters, *Marine Chemistry*, 28, 301-323
- 9) Yokoi, K. and C.M.G van der Berg(1992) The determination of iron in seawater using catalytic cathodic stripping voltammetry, *Electroanalysis*, 4, 65-69
- 10) Locatelli, C., and G. Torsi(1998) Simultaneous voltammetric determination of toxic metals in sediments, *Talanta*, 46, 623-629
- 11) Aoki, K. T. Okamoto, H. Kaneko, K. Nozaki, A. Negishi (1989) Applicability of graphite reinforcement carbon used as the lead of a mechanical pencil to voltammetric electrode, *J. Electroanal. Chem*, 263, 323-331
- 12) スタニエ、R.Y., J. L イングラム、P.R. ペインター (1978) 微生物学 (上)、培風館、東京 12) Negishi, A., Y Suda, H Kaneko(1999) Cyclic voltammetric observation of carbonizing process of resins, *Tanso*, 186, 13-19
- 13) Bucheli W. M. and T. Egli(2001) Environmental fate and microbial degradation of aminopolycarboxylic acids, *FEMS Microbiology Reviews*, 25, 69-106
- 14) Nowack, B., H Xue and L. Sigg (1997) Influence of natural and anthropogenic ligands on metal transport during infiltration of river water to groundwater, *Environ. Sci. Technol.*, 31, 866-872
- 15) Nowack, B. F.G Kari, S.U. Hilger and L. Sigg (1996) Determination of dissolved and absorbed EDTA species in water and sediments by HPLC, *Anal. Chem.*, 68, 561-566
- 16) Kaneko, H., A. Negishi, Y. Suda and T. Kawakubo(1993) Fabrication and evaluation of PFC(Plastic Formed Carbon) electrodes for voltammetric use, *DENKI KAGAKU*, 7, 920-921
- 17) Negishi, A., Y Suda, H Kaneko(1999) Cyclic voltammetric observation of carbonizing process of resins, *Tanso*, 186, 13-19
- 18) Gledhill, M., van der Berg, C.M.G.(1994) Determination of complexing of iron(III) with natural organic complexing ligands in seawater using cathodic stripping voltammetry. *Marine Chemistry*. 47, 41-54.
- 19) Sunda, W. G., Barber, R. T. and Huntsman, S. A. (1981) Phytoplankton growth in nutrient rich seawater: Importance of copper-manganese celler interactions, *J. Mar. Res.*, 39, 567-586
- 20) Georloff, G. C., Skoog, F.(1957) Availability of iron and manganese in southern Wisconsin lakes for the growth of *Microcystis aeruginosa*. *Ecology*. 38, 551-556.
- 21) Tada, C., Itayama, T., Nishimura, O., Inamori, Y., Sugiura, N., Matsumura, M.(2002) The effect of manganese released from lake sediment on the growth of cyanobacterium *Microcystis aeruginosa*. *J. Society of Water Treatment Biology*. 38, 95-102.
- 22) Wu, J. and G.W.Luther III(1995) Complexion of Fe(III) by natural organic ligands in the Northwest Atlantic Ocean by a competitive ligand equilibration method and a kinetic approach, *Marine Chemistry*, 50, 159-177
- 23) 多田千佳 (2002) 富栄養化湖沼の藻類の遷移に及ぼす底泥の影響とその環境因子、博士論文

キラルルテニウム(II)トリスビピリジン錯体からキラルオスミウム

(III)錯体へのエナンチオ選択的エネルギー移動反応

濱田泰輔

生物資源工学科

要旨

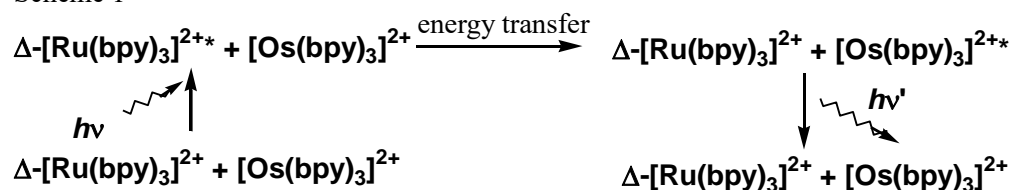
光学活性な Δ -[Ru(bpy)₃]²⁺の光励起状態から Δ 及び Λ -[Os(bpy)₃]²⁺への立体選択的エネルギー移動反応を行った。 Δ -[Os(bpy)₃]²⁺へのエネルギー移動速度定数 (k_q) に比べ、 Λ -[Os(bpy)₃]²⁺へのそれが大きく、立体選択性は1.18であった。本エネルギー移動反応は反応温度に依存し、低温なほど k_q は小さく、逆に立体選択性は大きくなり、5 °C において1.29であった。さらに、イオン強度による立体選択性の変化も検討した。

キーワード：エネルギー移動、立体選択性、ルテニウム錯体

緒言

太陽エネルギーの化学反応への利用は、環境問題からも重要な課題である。植物では光合成により効率の良い太陽エネルギー利用が実現されている。この光合成の初期過程では光励起した遷移金属錯体からの光誘起電子移動反応により反応がはじまる。そこで、遷移金属錯体を用いた光化学反応は人工光合成系の開発の観点からも大変重要である。遷移金属錯体の中でも、ルテニウム(II)トリスビピリジン ([Ru(bpy)₃]²⁺ bpy = 2,2'-ビピリジン) 型錯体のような遷移金属錯体は可視域に吸収を持ち、光励起種寿命は長く、光化学反応の研究に用いられている¹⁾。また、ビピリジン配位子は大きく嵩高いため中心金属への配位は強固である。さらに、トリスバイデンテート型遷移金属錯体は配座の様式により Δ 、 Λ という分子不斉のキラリティーを有しているのも特徴である。この、分子キラリティーを利用した光誘起電子移動反応の立体選択性の研究も行われている²⁾。

Scheme 1



そのうえ、 $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ 型錯体はその光励起状態からユウロピウム、オスミウム、テルビウム錯体への励起エネルギー移動を行う。このエネルギー移動反応は太陽エネルギーの効率的利用にも応用され始め、最近注目されている³⁾。エネルギー移動に関しても立体選択性を検討した例はあるが⁴⁾、ほとんどは錯体間に水素結合等が存在するものや、配位子にアミノ酸やカルボン酸を導入した相互作用があるものについてである。本研究では、配位子が2,2'-ビピリジンであり配位子間の相互作用が無いと考えられる、キラルルテニウム(II)錯体 (Δ - $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$) からキラルオスミウム(II)錯体 (Δ -および Λ - $[\text{Os}(\text{bpy})_3]^{2+}$) へのエネルギー移動反応 (Scheme 1) を行い、立体選択性発現について検討した。

実験

1.1 試薬

塩化ルテニウム (和光純薬 (株))、2,2'-ビピリジン (ナカライテスク (株))、酒石酸アンチモン(III)カリウム ($\text{K}_2[\text{SbO}(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6)]$) ナカライテスク (株) より試薬特級を購入し用いた。 Δ - $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ は、定法に従って合成した $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ を酒石酸アンチモンを用いて光学分割して得た。収量: 16.04 mg 収率: 6.7%。 Δ - および Λ - $[\text{Os}(\text{bpy})_3]^{2+}$ は OsO_4 から $[\text{Os}(\text{bpy})_3]^{2+}$ を合成し⁵⁾、酒石酸アンチモンにより光学分割して得た。 Δ - $[\text{Os}(\text{bpy})_3]\text{Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 収量: 115 mg、収率: 57.5%。Anal Calcd. for $\text{OsCl}_2\text{C}_{30}\text{H}_{34}\text{O}_6\text{N}_6$: C, 43.01; H, 4.33. Found: C, 42.86; H, 4.35; N, 9.79。 Λ - $[\text{Os}(\text{bpy})_3]\text{Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、収量: 64 mg 収率: 32%。Anal Calcd. for $\text{OsCl}_2\text{C}_{30}\text{H}_{34}\text{O}_6\text{N}_6$: C, 43.01; H, 4.33. Found: C, 42.97; H, 4.35; N, 9.99。CD (円偏光二色性) スペクトルにより測定の結果は、 $\epsilon_{\text{max}}/\text{mol}^{-1} \text{ dm}^{-3} \text{ cm}^{-1} (\lambda_{\text{max}}/\text{nm}) = -27.2 (491)$ および $+28.1 (428.4)$ for Δ - $[\text{Os}(\text{bpy})_3]\text{Cl}_2$ 、 $+20.3 (492)$ および $-18.4 (429)$ for Λ - $[\text{Os}(\text{bpy})_3]\text{Cl}_2$ 。CD スペクトルは、日本分光 J-700C 円二色性分散計を用いて測定した。

1.2 励起状態寿命測定

Δ - $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ ($20 \mu\text{mol dm}^{-3}$)と Δ -あるいは Λ - $[\text{Os}(\text{bpy})_3]^{2+}$ (0, 0.05, 0.10, 0.15 mmol dm^{-3})の混合水溶液 (イオン強度 $\mu = 0.1, 0.01 \text{ mol dm}^{-3}$, NaCl) を 20ml ナス型フラスコに入れ Freeze-Pump-Thaw 操作を 5 回繰返すことで凍結脱気した後、パイレックス 4 面透過セルに移して溶封した。 $\text{Nd}^{3+};\text{YAG}$ レーザーの第三高調波(355 nm)をパルス照射(5 mJ pulse^{-1})し、605 nm における $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ の発光強度を光電子増倍管を通してデジタルオシロスコープに取り込み (積算回数 256)、発光の減衰を追跡して Δ - $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ の励起状態寿命(τ)を得た。測定温度は 5°C 、 25°C 、 40°C で行った。得られた寿命 (τ) から Stern-Volmer 式 (式(1)) を用いてエネルギー移動反応の速度定数 k_q^{obs} を決定した。立体選択性は速度定数の比 ($k_q^{\text{obs}}(\Lambda)/k_q^{\text{obs}}(\Delta)$) により評価した。 τ_0 は $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ のみの場合の発光励起状態寿命である。

$$\tau_0/\tau = 1 + k_q^{\text{obs}} \tau_0 [\text{Os}(\text{bpy})_3]^{2+} \quad (1)$$

結果と考察

2.1 消光速度定数

[Ru(bpy)₃]²⁺の吸収および発光のスペクトルと[Os(bpy)₃]²⁺の吸収スペクトルをFigure 2に示した。[Ru(bpy)₃]²⁺は450 nm付近にMLCT極大吸収を持ち、発光スペクトルは600 nm付近に見られる。一方、[Os(bpy)₃]²⁺は、550から650 nmにかけてなだらかな吸収スペクトルを有している。

[Ru(bpy)₃]²⁺の発光スペクトルと[Os(bpy)₃]²⁺の吸収スペクトルが大きく重なっていることから、エネルギー移動反応は進行するものと期待される。さらに、報告されている[Ru(bpy)₃]²⁺と[Os(bpy)₃]²⁺の各酸化状態での還元電位 (Table 1) から、エネルギー移動反応 (式(2))、電子移動反応 (式(3),(4)) は次のような自由エネルギーであることが考えられる。

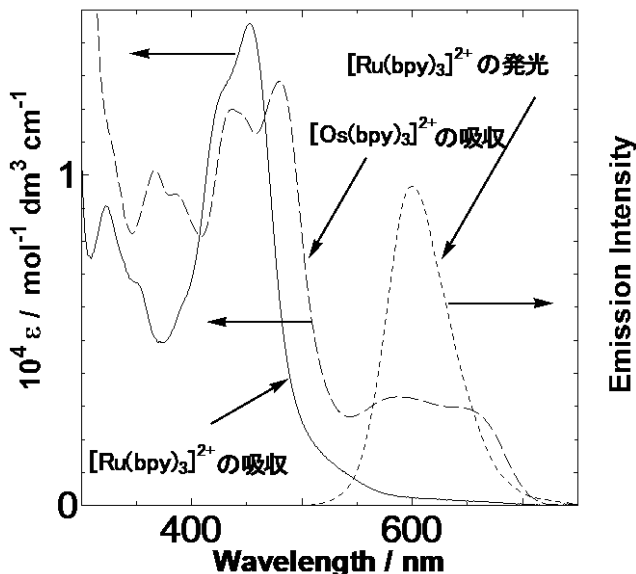


Figure 2 [Ru(bpy)₃]²⁺の吸収および発光スペクトルと[Os(bpy)₃]²⁺の吸収スペクトル。

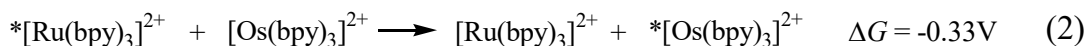
Table 1. [Ru(bpy)₃]²⁺および[Os(bpy)₃]²⁺の各酸化状態での還元電位^{a)}

	$E^0(3+/2+)/V$	$E^0(2+/+)/V$	$*E^0(3+/2+)/V$	$*E^0(2+*/+)/V$
[Ru(bpy) ₃] ²⁺	+1.26	-1.28	-0.84	+0.84
[Os(bpy) ₃] ²⁺	+0.82	-1.22	-0.96	+0.59

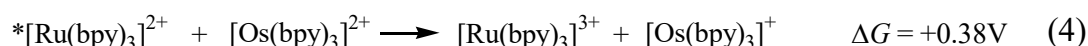
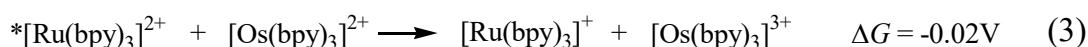
a) 引用文献6)。

(2)、(3)、(4)式の自由エネルギー変化より、(2)式のエネルギー移動反応のみが容易に進行すると予想される。実際、[Ru(bpy)₃]²⁺の発光は寿命τをもって減衰していくが、[Os(bpy)₃]²⁺の存在により減衰が促進されたことにより消光されていることが確かめられた (Figure 3)。

エネルギー移動反応



電子移動反応



Δ -[Ru(bpy)₃]²⁺ のみの場合の励起状態寿命 (τ_0) と [Os(bpy)₃]²⁺ が存在する場合の Δ -[Ru(bpy)₃]²⁺ の励起状態寿命 (τ) の比 (τ_0/τ) の値を Δ -あるいは Λ -[Os(bpy)₃]²⁺ の濃度に対して実際にプロットすると良好な直線関係が得られ、Stern-Volmer 関係式が満たされていることが示された (Figure 4)。

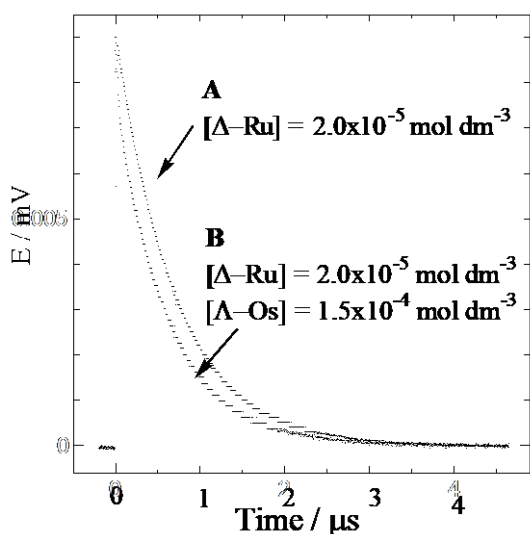


Figure 3 [Os(bpy)₃]²⁺ による [Ru(bpy)₃]²⁺ の励起状態の消光。

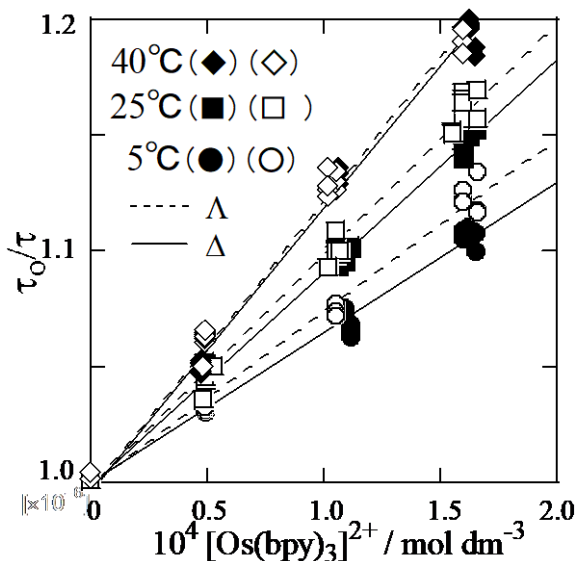


Figure 4 Δ - or Λ -[Os(bpy)₃]²⁺ による Δ -[Ru(bpy)₃]²⁺ の励起状態の消光反応の Stern-Volmer プロット (H₂O 中)。

この直線の傾き ($k_q^{\text{obs}}\tau_0$) と [Ru(bpy)₃]²⁺ のみの場合の寿命 (τ_0) から見かけのエネルギー移動速度 (k_q^{obs}) を求めることができ、その値は Table 3 のとおりである。いずれの温度においても Λ -[Os(bpy)₃]²⁺ へのエネルギー移動が Δ -[Os(bpy)₃]²⁺ へより速く起こり、25 °C における速度定数比 ($k_q^{\text{obs}}(\Lambda)/k_q^{\text{obs}}(\Delta)$) で表した立体選択性は 1.13 であった。温度が高い (40 °C) 場合、速度定数は増大するものの、選択性は減少し、温度が低い (5 °C) 場合、速度定数は減少したものの、選択性は向上し、 $k_q^{\text{obs}}(\Lambda)/k_q^{\text{obs}}(\Delta) = 1.19$ であった。

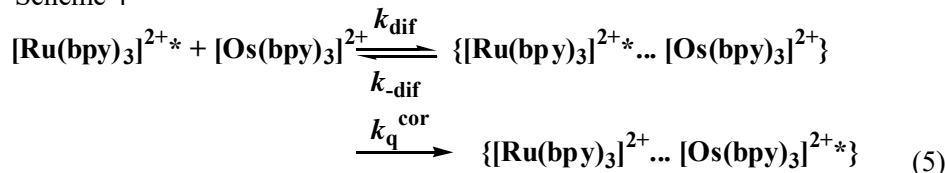
Table 3 Δ -[Ru(bpy)₃]²⁺ の励起状態の Δ -[Os(bpy)₃]²⁺ あるいは Λ -[Os(bpy)₃]²⁺ による消光速度定数 (H₂O 中、 $\mu = 0.1$)

Temp./°C	$10^{-9}k_q^{\text{obs}}(\Delta)$ / mol ⁻¹ dm ³ s ⁻¹	$10^{-9}k_q^{\text{obs}}(\Lambda)$ / mol ⁻¹ dm ³ s ⁻¹	$k_q^{\text{obs}}(\Lambda)/k_q^{\text{obs}}(\Delta)$
5	0.934	1.12	1.19
25	1.59	1.80	1.13
40	2.68	2.72	1.01

2.2 拡散速度定数 (k_{dif} , $k_{-\text{dif}}$) を用いた k_{obs} から出会い錯体内でのエネルギー移動速度定数 (k_{cor}) の見積もり

[Ru(bpy)₃]^{2+*}から[Os(bpy)₃]²⁺へのエネルギー移動反応は式(5)により進行すると考えられる。[Ru(bpy)₃]^{2+*}と[Os(bpy)₃]²⁺が拡散速度定数 (k_{dif}) で出会い錯体

Scheme 4



$$k_{\text{q}}^{\text{obs}} = k_{\text{dif}} [k_{\text{q}}^{\text{cor}} / (k_{-\text{dif}} + k_{\text{q},\text{cor}})] \quad (6)$$

$$k_{\text{dif}} = \frac{2k_{\text{B}}TN}{\eta} \left(2 + \frac{r_{\text{A}}}{r_{\text{B}}} + \frac{r_{\text{B}}}{r_{\text{A}}} \right) \frac{1}{a \int_a^{\infty} r^{-2} \exp[w(r, \mu) / k_{\text{B}}T] dr} \quad (7)$$

$$k_{-\text{dif}} = \frac{k_{\text{B}}T}{2\pi\eta} \frac{1}{a^2} \left(\frac{1}{r_{\text{A}}} + \frac{1}{r_{\text{B}}} \right) \frac{\exp[w(a, \mu) / k_{\text{B}}T]}{a \int_a^{\infty} r^{-2} \exp[w(r, \mu) / k_{\text{B}}T] dr} \quad (8)$$

$$w(r, \mu) = \frac{Z_{\text{A}}Z_{\text{B}}e^2}{2D_{\text{r}}} \left(\frac{\exp(\beta \sigma_{\text{A}}\sqrt{\mu})}{1 + \beta \sigma_{\text{A}}\sqrt{\mu}} + \frac{\exp(\beta \sigma_{\text{B}}\sqrt{\mu})}{1 + \beta \sigma_{\text{B}}\sqrt{\mu}} \right) \exp(-\beta r\sqrt{\mu})$$

$$\beta = \frac{8\pi Ne^2}{1000Drk_{\text{B}}T}$$

r_{A} ; Ru(II)錯体の半径(m) 7.108×10^{-10} m η ; 溶媒粘度(cP)

r_{B} ; Os(II)錯体の半径(m) 7.108×10^{-10} m D_{r} ; 溶媒の誘電率($\text{C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$)

a ; $r_{\text{A}}+r_{\text{B}}$ k_{b} ; ボルツマン定数 N ; アボガドロ定数

σ_{A} ; $r_{\text{A}}+\text{Ru(II)}$ 錯体に対する溶媒中の主な対イオンの半径(m) 1.8×10^{-10}

σ_{B} ; $r_{\text{B}}+\text{Os(II)}$ 錯体に対する溶媒中の主な対イオンの半径(m) 1.8×10^{-10}

($\{\{\text{Ru(bpy)}_3\}^{2+*} \dots \text{[Os(bpy)}_3\text{]}^{2+}\}$) を形成し、一部は解離定数 ($k_{-\text{dif}}$) で[$\text{Ru(bpy)}_3\text{]}^{2+}$ と[$\text{Os(bpy)}_3\text{]}^{2+}$ に解離すると共に残りは[$\text{Ru(bpy)}_3\text{]}^{2+*}$ から[$\text{Os(bpy)}_3\text{]}^{2+}$ にエネルギー移動速度定数 ($k_{\text{q}}^{\text{cor}}$) でエネルギー移動が起こり、 $\{\{\text{Ru(bpy)}_3\}^{2+} \dots \text{[Os(bpy)}_3\text{]}^{2+*}\}$ となる。観測された見かけの反応速度定数が拡散速度定数 (k_{dif}) に近い場合、その反応は拡散過程を考慮する必要がある。式(7)、式(8)により計算された k_{dif} および $k_{-\text{dif}}$ を用いることにより、式(6)より出会い錯体内でのエネルギー移動速度定数 ($k_{\text{q}}^{\text{cor}}$) を求めることができる。この計算に用いた溶媒の粘度及び比誘電率および計算により得られた拡散速度定数 (k_{dif} , $k_{-\text{dif}}$) を Table 4 に示した。

Table 4 水の粘度及び比誘電率および拡散速度定数

Temp./°C	粘度 ^{a)} / m Pa s	比誘電率 ^{b)}	$10^{-9}k_{\text{dif}}$ / mol ⁻¹ dm ³ s ⁻¹		$10^{-9}k_{\text{-dif}}/ \text{s}^{-1}$	
			$\mu = 0.1$	$\mu = 0.01$	$\mu = 0.1$	$\mu = 0.01$
5	1.5192	85.76	3.44	2.37	0.861	1.20
25	0.8902	78.30	6.27	4.24	1.59	2.17
40	0.6529	73.15	8.97	6.00	2.28	3.14

a) 引用文献7)。 b) 引用文献8)。

また、 k_{dif} 、 $k_{\text{-dif}}$ をもちいて得られた $k_{\text{q}}^{\text{cor}}$ を Table 5 に示した。 $\Delta\text{-[Ru(bpy)}_3\text{]}^{2+}$ においては見かけのエネルギー移動速度定数、励起会合体内でのエネルギー移動定数の双方において Δ 体のほうが大きく、また温度が低いほど立体選択性が大きい。

2.3 イオン強度効果

$\Delta\text{-[Ru(bpy)}_3\text{]}^{2+}$ を用いたエネルギー移動反応をイオン強度を $\mu = 0.01$ に変化して行い、励起会合体内でのエネルギー移動反応速度 ($k_{\text{q}}^{\text{cor}}$) を求め、イオン強度 $\mu = 0.1$ の場合と比較した (Table 5)。イオン強度を 0.01 に低下させると速度定数 ($k_{\text{q}}^{\text{cor}}$) は増大し、立体選択性は減少した。また、速度定数の温度依存性にはほとんど変化は見られなかった。 $[\text{Ru(bpy)}_3]^{2+}$ と $[\text{Os(bpy)}_3]^{2+}$ の間の反応はイオン性化合物間の反応であるので、イオン強度の影響は受けると予想される。イオン性化合物の拡散による出会いは困難になるものと考えられ、実際、 k_{dif} と $k_{\text{-dif}}$ の値の変化からも示される (Table 4)。出会い錯体内でのエネルギー移動速度定数 ($k_{\text{q}}^{\text{cor}}$) は何れの温度でもイオン強度の増大に対して増加している。これはイオン強度の低下により、出会い錯体の形成がより強固におこっていると考えられる。さらに、イオン強度の増大に対して選択性が減少したことは $\Delta\text{-[Os(bpy)}_3\text{]}^{2+}$ と $\Delta\text{-[Os(bpy)}_3\text{]}^{2+}$ の出会い錯体内での $\Delta\text{-[Ru(bpy)}_3\text{]}^{2+}$ への接近の度合いに差が無くなったためであることを示唆している。

Table 5 出会い錯体内での $\Delta\text{-[Ru(bpy)}_3\text{]}^{2+}$ a) から $[\text{Os(bpy)}_3]^{2+}$ へのエネルギー移動速度定数と立体選択性

Temp./°C	$\mu/\text{mol dm}^{-3}$	$10^{-8}k_{\text{q}}^{\text{cor}}(\Delta)/\text{s}^{-1}$	$10^{-8}k_{\text{q}}^{\text{cor}}(\Lambda)/\text{s}^{-1}$	$k_{\text{q}}^{\text{cor}}(\Lambda)/k_{\text{q}}^{\text{cor}}(\Delta)$
5	0.1	3.22	4.15	1.29
25	0.1	5.39	6.37	1.18
40	0.1	9.74	9.73	1.02
5	0.01	6.12	6.47	1.06
25	0.01	5.07	5.33	1.05
40	0.01	11.2	11.9	1.07

a) 溶媒：水 (NaCl)。

結語

本研究では、光学活性な Δ -[Ru(bpy)₃]²⁺と Δ -および Λ -[Os(bpy)₃]²⁺を合成し、Ru(II)錯体、Os(II)錯体間の立体選択的エネルギー移動反応を行った。 Δ -[Ru(bpy)₃]²⁺と Δ -および Λ -[Os(bpy)₃]²⁺の反応においては、イオン強度が $\mu=0.1$ のとき、 Λ 体優位の立体選択性が発現し、また、温度が低い方が選択性も大きくなった。しかしながらイオン強度が $\mu=0.01$ と低下させると立体選択性が消失し、温度による選択性の違いも見られなかった。

引用文献

- 1) a) K. Kalyanansundaram, *Coord. Chem. Rev.*, **1982**, *46*, 159-244. b) A. J. Balzani, F. Barigelletti, S. Campagna, P. Belser, A. Von Zelewsky, *Coord. Chem. Rev.*, **1988**, *84*, 85-277.
- 2) a) A. G. Lappin, R. A. Maruzak, *Coord. Chem. Rev.*, **1991**, *109*, 125-180. b) H. Sato, A. Yamagishi, *J. Photochem. Photobiol. C.*, **2007**, *8*, 67-84. c) S. Sakaki, T. Hamada, *Chiral Photochemistry, Chap. 7*, M. Dekker, New York, 261-313 (2004).
- 3) a) M. Furue, K. Maruyama, Y. Kanematsu, T. Kushida, M. Kamachi, *Coord. Chem. Rev.*, **1994**, *132*, 201-208. b) M. D. Ward, C. M. White, F. Barigelletti, N. Armaroi, G. Calogero, L. Flamigni, *Coord. Chem. Rev.*, **1998**, *171*, 481-488.
- 4) a) H. G. Brittain, *J. inorg. nucl. Chem.*, **1979**, *41*, 721-724. b) D. P. Glover, D. H. Metcalf, F. S. Richardson, *J. Alloy. Comp.*, **1992**, *180*, 83-92. c) D. H. Metcalf, J. M. McD. Stewart, S. W. Snyder, C. M. Grisham, F. S. Richardson, *Inorg. Chem.*, **1992**, *31*, 2445-2455. d) R. B. Rexwinkel, S. C. J. Meskers, H. P. J. M. Dekkers, J. P. Riehl, *J. Phys. Chem.*, **1992**, *96*, 5725-5733. e) R. B. Rexwinkel, S. C. J. Meskers, J. P. Riehl, H. P. J. M. Dekkers, *J. Phys. Chem.*, **1992**, *96*, 1112-1120. f) R. B. Rexwinkel, S. C. J. Meskers, J. P. Riehl, H. P. J. M. Dekkers, *J. Phys. Chem.*, **1993**, *97*, 3875-3884. g) D. H. Metcalf, J. P. Bolender, M. S. Driver, F. S. Richardson, *J. Phys. Chem.*, **1993**, *97*, 553-564. h) S. C. J. Meskers, H. P. J. M. Dekkers, *Spectrochim. Acta A*, **1999**, *55*, 1857-1874.
- 5) a) “*Inorg Synth.* vol. V”, 205, (1957). b) 日本科学会編, “実験科学講座 17. 無機錯体・キレート錯体, 丸善, 234, (1991). c) G. B. Porter, R. H. Sparks, *J. Photochem.*, **1980**, *13*, 123-131.
- 6) C. Creutz, M. Chou, T. L. Netzel, M. Okumura, N. Sutin, *J. Am. Chem. Soc.*, **1980**, *102*, 1309.
- 7) 日本化学会編, “化学便覧 基礎編 II”, 丸善, (1984), 42.
- 8) 日本化学会編, “化学便覧 基礎編 II”, 丸善, (1984), 501.

Enantioselective Energy Transfer between Chiral Ruthenium(II) Tris-bipyridine Complex and Chiral Osmium(III) Tris-bipyridine Complex

Taisuke Hamada

Department of Bioresources Engineering

Enantioselective energy transfer from Δ -[Ru(bpy)₃]²⁺ to Δ - or Λ -[Os(bpy)₃]²⁺ was investigated. The energy transfer rate constant (k_q) for Δ -[Os(bpy)₃]²⁺ was larger than that for Λ -[Os(bpy)₃]²⁺. The enantioselectivity, which is represented by the rate constant ratio ($k_q(\Lambda)/k_q(\Delta)$), was 1.2 in water at 25 °C. This enantioselectivity depends on the reaction temperature; the k_q value became small and the selectivity increased as temperature was lowered from 25 °C to 5 °C.

Key Word: energy transfer, enantioselection, ruthenium(II) complex

The Discourse of Emptiness: On Nqqqrjuna's Dialectical Method in *M[lamadhiyamakakqrikq*

Kumi Aoki

Department of Integrated Arts and Science, Okinawa National College of Technology

Abstract

In *M[lamadhiyamakakqrikq*, Nqqqrjuna criticizes the idea that language can represent reality as it is, and tries to show emptiness (1[nyatq), where language ceases. Yet, his intention is not to maintain the view of emptiness. He employs the dialectical method which can be called *reductio ad absurdum*, except that it does not demonstrate the authenticity of the contradictory assumption, for it is based on *tetralemma*. *Tetralemma* is still more destructive than *dilemma* and denies even one's own view. With this dialectical method, Nqqqrjuna tries to reveal an *aporia* which language with its dichotomous nature is doomed to fall into, and thus tries to show emptiness. The *aporia* that language is to fall into is, as it were, the chasm opened in the language-constructed world, which is none other than an opening into the realm of non-language. Emptiness, which can be experienced as such an opening, cannot be the denial of self-nature (*svabhqva*), as traditionally interpreted. The word emptiness rather implies the openness of self-nature. The reason that emptiness has been interpreted as the denial of self-nature is because dependent origination (*prat]tya-sa/utpqdq*) is impossible with self-nature. The problem is, however, things can't even exist as they are without self-nature, and when things don't exist, there is no dependent origination. In contrast, when the self-nature of things is, so to speak, open to the realm of non-language, they can be both independent and dependent at the same time, that is, they can dependently originate as "something."

Key Words Nqqqrjuna, *tetralemma*, emptiness, dependent origination, self-nature

Abbreviation

MMK *M[lamadhiyamakakqrikq*

Introduction

M[lamadhiyamakakqrikq, which consists of twenty-four chapters, is full of negative discourse. However, the intention of Nqqqrjuna, the author of *M[lamadhiyamakakqrikq*, which is said to have

built the basis of Mahayana Buddhism around the second century, does not lie in denying the phenomenal world. What is it then, that Nqgqrjuna tries to negate, and what is the purpose of his negation? In this article we examine Nqgqrjuna's dialectical method, by reading mainly Chapter fourteen and Chapter two of *M[lamadhiyamakakqrikq*, in order to figure out how his dialectic works and what it can demonstrate.

1. The object of negation.

1-1 The negation of different things and their connection

In the fourteenth chapter of *M[lamadhiyamakakqrikq*, Nqgqrjuna argues about the inappropriateness of "connection" (sa/sarga). As a clue to clarify the object of the negation made by Nqgqrjuna, we must first examine what "connection" means here.

An object of seeing, seeing and a seer—these three factors don't attain a mutual connection either in pairs or collectively.

dra2wavya/ dar1ana/ dra2wq tr]ny etqni dvi1o dvi1ah/
sarva1a1 ca na sa/sargas anyonyena vrajanty uta// (MMK,14,1)

In the statement above Nqgqrjuna argues that mutual connection between the object of seeing (dra2wavya), seeing (dar1ana) and a seer (dr2w3) is inappropriate. The reason for its appropriateness is stated as follows:

Different things are connected with one another. But the difference is not in an object of seeing, etc. Therefore they don't attain to the connection.

anyenqnyasya sa/sargas tac cqnyatva/ na vidyate/
dra2wavyaprabh3t]na/ yan na sa/sarga/ vrajanty ata4// (MMK,14,3)

Here Nqgqrjuna's logic is obvious; an object of seeing, a seeing and a seer are not three different things. The things that are not different cannot mutually be connected.

As for the reason for which their difference is denied, he states:

Depending on another thing, a thing is different from that other thing. Without another thing, a thing is not different from that other thing. When something is dependent on another, the view of the latter being different from the former is not appropriate.

anyad anyat prat]tyqnyan nqnyad anyad 3te 'nyata4/

yat prat]tya ca yat tasmqt tad anyan nopapadyate// (MMK,14,5)

If a thing is different from another from which it differs, then it would exist without that other thing. Yet that different thing does not exist without the other, therefore it does not exist.

yady anyad anyad anyasmqd anyasmqd apy 3te bhavet/
tad anyad anyad anyasmqd 3te nqsti ca nqsty ata4// (MMK,14, 6)

It is not only that the difference does not exist in an object of seeing, etc, but also in anything that is joined with any other thing, the difference is not appropriate.

na ca kevalam anyatva/ dra2wavyqder na vidyate/
kasya cit kena cit sqrdha/ nqnyatvam upapadyate// (MMK,14,4)

According to Nqgqrjuna, the existence of a different thing is dependent upon the existence of other different things; an object of seeing can exist as such because there are seeing and a seer. To put it the other way around, an object of seeing cannot exist without seeing and a seer, seeing without an object of seeing and a seer, or a seer without an object of seeing and seeing. A thing whose existence is dependent on or conditioned by the existence of other things cannot be different from those other things. That is to say, things people regard as different from one another are actually not different since their existence is dependent upon the existence of others.

A thing not being different from another does not mean that they are identical. In regard to this point, Nqgqrjuna states:

The difference exists neither in a different thing nor in a non-different thing. When difference does not exist, there is neither a different thing nor an identical thing.

nqnyasmin vidyate 'nyatvam ananyasmin na vidyate/
avidyamqne cqnyatve nqsty anyad vq tad eva vq// (MMK,14,7)

The identical thing (tad eva) mentioned in the statement above means the equivalent of a non-different thing (anyata). Just as there is no object of seeing without seeing and a seer, “an identical thing” cannot exist without “different things.”

After Demonstrating that there is nothing different or identical, Nqgqrjuna rounds out the chapter with the following statement:

The connection between identical things as well as between different things is not proper. The connecting, the connected, or the agent of connection does not exist.

na tena tasya sa/sargo nqnayenqnyasya yujuyate/
sa/s3jyamqna/ sa/s32wa/ sa/sra2tq ca na vidyate// (MMK,14,8)

Nqgqrjuna argues that if there is connection, it should be either the connection between identical things or between different things. However the connection between identical things is logically improper; and because there are no different things, the connection between different things is also improper. If there is no connection, there is nothing that is connecting, is connected, or connects.

According to Cantrak]rti¹ the object of seeing, the seeing and the seer each stands for an individual element (dharma) in the Abhidharma system, and the connection denied in such a complete manner is the connection between those elements². In the Abhidharma philosophy, especially in that of Sarvqst]t Vqdin, those individual elements are all regarded as independent beings, which collectively constitute the empirical world, both external and internal (psychological). So it can be understood that Nqgqrjuna, who denies the connection between different things, tries to criticize the Abhidarmic view of the individual elements.

In my opinion, however, the connection argued here indicates not only the connection of dharmas. It is well-known indeed that the disputers assumed in *M[lamadhiyamakakqrikq* are, first of all, philosophers from Sarvqst]t Vqdin, but the fact that Nqgqrjuna uses common words such as an object of seeing, seeing and a seer, instead of using technical terms in the Abhidharma doctrine³, indicates that he gives commonality to his criticism; he is criticizing the belief system which supports not only the Abhidharma doctrine but various other philosophical and religious contemplations. What is more, this belief system is deeply rooted in our ordinary way of thinking.

In the next section, we look at more specifically what our ordinary way of thinking is like that is within reach of Nqgqrjuna's criticism.

1-2 The negation of the proposition regarding action.

In the second chapter of *M[lamadhiyamakakqrikq*, Nqgqrjuna argues:

Not only a goer does not go, but also a non-goer does not go. Other than a goer and a non-goer, what third person goes?

gantq na gacchati tqvad agantq naiva gacchati /
anyo gantur agantul ca kas t3t]yo hi gacchanti // (MMK,2,8)

Since it is so obvious that neither “a non-goer” nor any third person “other than a goer and a non-goer” goes, Nqgqrjuna does not even bother to explain why. The question about the argument above should lie in how “a goer does not go” can be true. Yet, as a matter of fact, it is not that he insists on the authenticity of the proposition “a goer does not go.” As will be clear later in this

article, Nqgqrjuna's negation does not aim at proposing any contradictory ideas or antitheses, still less denying the action itself as a phenomenon.

As for the reason for which a goer does not go, Nqgqrjuna states:

Indeed, how will the view that a goer goes be appropriate? For, a goer without going is definitely not appropriate.

gantq tqvad gacchat]ti katham evopapatsyate /
gamanena vinq gantq yadq naivopapadyate// (MMK,2,9)

If a goer were to go, it would follow that there will be two goings; one with which he is said to be a goer, and the other in terms of which the existing goer is said to go.

gamane dve prasajyete gantq yady uta gacchati /
ganteti cocyate yena gantq san yac ca gacchati// (MMK,2,11)

If there were two goings it follows there would be two goers. For, a going separated from a goer is not appropriate.

dvau gantqrau prasajyete prasakte gamanadvaye /
gantqra/ hi tirask3tya gamana/ nopapadyate// (MMK,2,6)

According to Nqgqrjuna, the proposition "a goer goes" is not appropriate, since a goer does not exist without going and in the same way going does not exist without a goer. If such a proposition is claimed to be true, it would follow that there will be two goings; one attached to and not separated from the goer, and the other attached to the verb and thus independent from the goer. If there were two goings, it would follow there will be two goers.

Though neither difference nor connection is raised here as a topic, it is when the whole action is thought to occur in the connection between two "different things, " a goer and going, that such contradiction as pointed out by Nqgqrjuna follows. Therefore it should be regarded that what he criticizes here is the idea that the whole action can be divided into the performer and its action and then be connected again.

As Nqgqrjuna takes up the proposition "a goer goes" and denies it, "different things" are established in verbal expressions. Every action or event is undividable in itself, but when people try to express it in language, it is divided into segments: a subject, an action, an object, etc. Those segments are then connected again in the syntax of language. In other words, such divided segments (different things) can only exist in language as a concept or, in Saussure's term, a signified

(signife')⁴. Since the phenomenal world is always perceived through language, those segments are often believed to really exist as independent beings. It is this belief system which lies at the basis of the Abhidharma philosophy, and it is supported by the common idea that language can represent the reality as it is.

Nqgqrjuna criticizes such a language-oriented way of thinking. Yet his intention is not to put forward any antithesis. What then, is the purpose of his criticism? The following statement affords a clue to answer the question.

When defilements of action are destroyed, there is emancipation. Defilements of action come from dichotomous discriminations. They (dichotomous discriminations) come from language. However, language ceases in emptiness

karmakle1qk2ayqn mok2a4 karmakle1q vikalpata4 /
te prapa`cqt prapa`cas tu 1[nyatqyq/ nirudhyate// (MMK,18,5)

As is stated above that dichotomous discriminations (vikalpa) come from language (prapa`ca)⁵, language, as an ability to categorize or symbolize, dichotomously discriminates "X" (the identical) from "non- X" (the different) and thus makes an object of perception be what it is. Though in reality, "what it is" is no more than an identical form of existence and there is no actual border which divides between "X" and "non-X," that is, there is no actual "X" or "non-X" with its fixed identity. Yet, people tend to believe that objects with their dichotomously-created identities really exist, and make themselves suffer by clinging to the objects. That is why Nqgqrjuna says, "defilements of action come from dichotomous discrimination."

Nqgqrjuna criticizes our language-oriented way of thinking in order to cease dichotomous discrimination by ceasing language, for people cannot attain emancipation (mok2a) without ceasing dichotomous discrimination. Since emptiness (1[nyatq0 is where language ceases, to cease language should also be to show emptiness.

Emptiness as a Buddhist term implies being empty or devoid of self-nature. It is also used to indicate the ultimate truth, the truth which is beyond language. It is also declared in *M[lamadhiyamakakqrikq* to be equivalent to dependent origination (prat]tya-sa/utpqdq) ⁶.

Self-nature is self-caused, non-alterative, independent substantiality, which makes things what they are. In other words, it is the "X" of a thing existing "as X," so it is nothing but the self-identical form of existence. Nqgqrjuna says language ceases in emptiness, since things should be empty of such self-identity where language doesn't operate. On the other hand, dependent origination is the word which implies that all phenomena arise dependently on causes and conditions, but in *M[lamadhiyamakakqrikq* the word is used to imply not only the temporal connection of cause and effect but also the logical or spatial dependency of things with respect to one another, as we have

seen of an object of seeing, seeing and a seer.

A question which may arise here is why emptiness can be said to be equivalent to dependent origination, for if there is no self-identity, there cannot be anything at all, no matter whether it originates independently or dependently. In the next chapter we look more closely at Nqgqrjuna's dialectical method in order to consider the relation between emptiness, dependent origination and self-nature.

2. Nqgqrjuna's Dialectical Method.

2-1 Nqgqrjuna's strategy ----Observing the law of language

As we have seen in the previous chapter, Nqgqrjuna described the impropriety of the proposition "a goer goes" in the following manner: If a goer were to go, it would follow that there will be two goings; one attached to the subject and the other attached to the verb. Superveniently, if there were two goings, it would follow there will be two goers.

The absurdity pointed out here can be explained by way of the violence of the law of contradiction. According to Nqgqrjuna, for the proposition "a goer goes" to be right, a goer must be "without" going. Yet, in fact, a goer is inevitably "with" going if he is to exist as such. Thus if the proposition "a goer goes" is maintained to be right, it follows that a goer must be "with" going, when, at the same time, he must be "without" the same act. It is also worth noting that since posing an antithesis is not his intention, Nqgqrjuna does not care whether a proposition "a goer does not go" is right or not, which in fact is obviously wrong, just as "a non-goer goes" is wrong.

Correspondingly, the fallacy of the proposition "the third person other than a goer and a non-goer goes" can be explained as the violence of the law of excluded middle. When the law of contradiction is not allowed, neither is the violence of the law of excluded middle.

People may think that the dialectic here is somehow far-fetched, because in his logic, "with going" and "without going" form a dichotomously contrastive set which covers the whole area of discussion and in which one element is the complement to the other. However such dichotomy is far from the ordinary sense of people.

To make my point clear, we look at the statement in which Nqgqrjuna tries to demonstrate the absurdity of the proposition "the cause has the effect." There Nqgqrjuna's logic is more evidently removed from the ordinary sense of people:

The view that the effect is similar to the cause is not appropriate. The view that the effect is not similar to the cause is not appropriate.

na kqrazasya sad31a/ kqryam ity upapadyate /
na kqrazasyqsad31a/ kqryam ity upapadyate// (MMK,4,6)

Here, as Tachikawa suggests⁷, Nqqqrjuna regards the “similar” (sad31a) as “completely similar,” that is, “so similar as to be identical;” and “non-similar” (asad31a) as “completely different.” It is true that the effect is neither identical with nor completely different from the cause, but in our ordinary sense it does not follow that the effect does not exist; the effect doesn’t have to be either identical with or completely different from the cause. I should say people rather regard the effect as in some way or to some extent similar to the cause. However, for Nqqqrjuna, who precisely follows the rule of language, there is no middle term between two contradictory ideas, since dichotomous discrimination is the very nature of language. Therefore “similar” and “non-similar” should be the two extreme ideas which cover the whole area of discussion, and if the effect arises from the cause, it should be either “similar” or “non-similar” to the cause in the extreme sense of the words.

Needless to say, we don’t usually depend one hundred percent on language to understand the world. Such wisdom of ours as is unable to be reduced to language allows the infinite middle between, for example, “extremely similar” and “extremely non-similar.” That is why we feel Nqqqrjuna’s dialectic far-fetched. Nevertheless, people often believe without doubt that language can describe reality as it is. In other words, they believe that things with dichotomously created borders exist prior to language.

Nqqqrjuna tries to point out the fallacy of such idea by following strictly the dichotomous rule of the language. That is why for him X is the complement of non-X; if something is X it cannot be non-X and there is no middle term between the two. It does not follow, however, he is in favor of the law of contradiction and excluded middle. He follows those rules in order to reveal the self-contradiction that the language used strictly to its nature is doomed to fall into. So if we feel Nqqqrjuna’s dialectic is removed from reality, it is because the dialectic itself reveals how language with its dichotomous nature falls short of describing the reality.

2-2 The Destructive Logic ---Reductio ad Absurdum Based on Tetralemma

The dialectical method employed by Nqqqrjuna can be called reductio ad absurdum with regard to the absurdity he derives from the opponent’s assumption; however, in the strict sense of the term, it cannot be defined as such. Generally, in reductio ad absurdum, an absurd outcome is derived from the opponent’s assumption in order to demonstrate the authenticity of the contradictory assumption. Yet in the case of *M[lamadhiyamakakqrikq]*, the contradictory assumption is also proved to be wrong. It is because the logic employed in *M[lamadhiyamakakqrikq]* is based on tetralemma.

Tetralemma (catu2kowi) is a traditional Indian method of allotting human’s way of thinking into four propositions:

- (1) Something is X.
- (2) Something is non-X.

(3) Something is both X and non-X.

(4) Something is neither X nor non-X.

Some of the dialectics in *M[lamadhiyamakakqrikq* adopt the first and the second lemma (dilemma): some adopt the first, the second and either the third or the fourth (trilemma), and others all of the four (tetralemma).

The case with a goer and going is an example of trilemma. Trilemmatical logic used there would be expressed in the same type of the syllogism as the logic of dilemma is expressed (If A, then B; if C then D. Either A or C. Therefore, either B or D.):

If a goer, then the entity does not go. If a non-goer, then the entity does not go. If the third other than a goer or a non-goer, then the entity does not go.

An entity is either a goer or a non-goer, or else the third other than a goer or a non-goer.

Therefore, an entity does not go.

As is obvious, the third lemma here is not indispensable to deduce a conclusion. It is also the case with other trilemmatical or tetralemmatical arguments in *M[lamadhiyamakakqrikq*, because Nqqqrjuna's strategy, as we have seen, is to divide the whole area of discussion into the two that contradict each other, and then to deny them both.

Though such is the case, I should say that tetralemma is more completely destructive than dilemma, for we have to take it into account that there may be someone who, for example, assumes the existence of some supernatural entity beyond goer and non-goer. Nqqqrjuna, who claims that the third other than a goer or a non-goer does not go, doubtlessly approves of no such entities as are beyond goer and non-goer; even if there were something beyond our recognition, it must be, in Nqqqrjuna's logical world, categorized into either a goer or a non-goer as long as it *exists*.

Another aspect of the complete destructiveness of tetralemma is that its fourth lemma denies both X and non-X. The reason that the two dilemmatical propositions are absolutely contradictory in Nqqqrjuna's dialectic is because his logic of negation is based on tetralemma, and when both the contradictory propositions are proved to be absurd, one has no other alternatives but to stay silent. Moreover, the negation which denies the negation itself is, so to speak, self-destructive. It even undermines the authenticity of the conclusion derived from the dialectic; when the absurdity of the linguistic judgments is revealed, the conclusion that an entity does not go, for example, should also be absurd.

Nqqqrjuna's dialectic goes as far as to demonstrate that there is neither existent nor non-existent, and thus tries to show emptiness. It must be noted that his dialectic, which denies both thesis and antithesis, does not allow anyone to hold any view whatsoever, even if it is the view of emptiness. That is why he states:

The awakened ones taught that emptiness is the relinquishment of any and all views, but those who entertain the view of emptiness is called irredeemable.

l[nyatq sarvad32t]nqm proktq ni4saraza/ jinai4/
ye2q/ tu lunyatqd32wis tqn asqdhyqn babhq2ire// (MMK,13,8)

Emptiness held as a view is no longer emptiness; it should be known, or rather *realized* as Sakyamuni (!qkyamuni) and other Buddhas (the awakened) are said to have. Needless to say, not everyone can realize emptiness. It does not follow, however, that emptiness is somewhere beyond everyman's reach, nor is it something transcendent. Emptiness, as the realm beyond language, is always right here under our nose; we are all living in its middlemost, when all our interests are devoted to the language-contracted realm of the world. Were we not living in the midst of emptiness, the world would be only a thin surface in which no diversity of perspective is allowed. In such a world, things must be either A or non-A: a sky must be either light or dark, a person must be good or bad, etc., and we would never feel that Nqgqrjuna's dichotomous logic is too extreme.

What prevents us from realizing emptiness is the fact that it never presents itself in our consciousness; no matter how well-honed the consciousness may be, it always stays outside of our consciousness, for the intentionality of consciousness will always be directed to "something" with identical forms and not toward the formless.

It should be noted that the outside cannot be recognized as such without an inside, just as the darkness could not be recognized but for the light. In other words, emptiness is known only through language. That is why Nqgqrjuna says:

Without relying upon conventional language the ultimate truth is not taught.

vyavahqram anq13tya paramqrtho na delyate/ (MMK,24,10, ab)

As mentioned earlier in this article, the ultimate truth is equivalent to emptiness. Nqgqrjuna distinguishes this ultimate truth from the language-based conventional truth, and declares:

Those who are not aware of the distinction between the two truths are not aware of the profound reality embodied in the Buddha's message,

ye 'naylor na vijqnanti vibhqga/ satyayor dvayo4/
te tattva/ na vijqnanti gambh]ra/ buddhalqsane// (MMK,24,9)

The distinction here does not mean the discrimination, since for Nqgqrjuna, who criticizes dichotomous discrimination, the two truths are ultimately not different. The reason he distinguishes

between them is that for him those who don't know the difference of the two truths are the people who believe in the faculty of language to represent the reality. They are the people who don't even notice the latency of the outside realm, and believe the symbolic world to be the limitless whole, when in fact they are only confined within its enclosure.

For those people Nqgqrjuna tries to show the limitation of language, by demonstrating how reality overflows language. This overflow is shown as an aporia for dichotomous language to fall into, which is, as it were, a chasm opened in the language-constructed world, the opening of the inside to the outside. It is the very opening that has always been there but only few people can notice. Emptiness, which cannot be recognized directly, can be experienced through language as such an opening.

Conclusion

As we have seen, Nqgqrjuna employs the dialectical method which can be called *reductio ad absurdum* based on tetralmma in order to show emptiness. Emptiness, however, cannot be recognized directly; it can be experienced as an opening of the language-constructed world.

Emptiness, comprehended as such an opening, does not mean the denial of self-nature, as has been traditionally interpreted. The reason emptiness is interpreted as a denial of self-nature is because dependent origination, which is said to be equivalent to emptiness, is impossible when things are independent. I should say, however, such an interpretation discriminates dependency and independency against Nqgqrjuna's intention. Besides, if things have no self-nature, they cannot exist as they are. In such a case, there would be even no dependent origination, since that which does not exist as "something" does not exist at all.

In my opinion, emptiness implies the openness of self-nature. When things are seen through language, they exist as "something," while in emptiness things are without their self-identity (self-nature). Thereby, for those who are not confined in the realm of language, things are also not confined in their self-identical forms; that is to say, their self-identity is open to emptiness. Things, whose self-nature is open to emptiness, are both dependent and independent at the same time, and it is this two-sidedness that makes it possible for things to dependently originate as "something".

People may say such contradiction is not allowed by Nqgqrjuna, but he does allow contradiction as the instruction of the Buddhas. The below is one of such instructions..

Everything is true, not true, true and non-true, neither true nor non-true: This is the Buddhas' instruction.

sarva/ tathya/ na vq tathya/ tathya/ catatathya/ eva ca/
naivqtathya/ naiva tathyam etad buddhqnulqsana/// (MMK,18,8)

Notes

¹ Candrak]rti, who is said to have lived in the seventh century, is known as an author of *Prasannapadq*, the commentary of *M[lamadhyamakakqkarikq*.

² *Madhyamakav3tti4, M[lamadhyamakakqkarikqs (Madhyamikas[tras) de Nqgqrjuna, avec la Prasannapadq Commentaire de Candrak]rti*, p.250

³ According to Chandrak]rti, the object of seeing means a material form (r[pa), the seeing a visual organ (cak2u) and the seer consciousness (vij`qna) .

⁴ According to Saussure(1857-1913), a sign(signe) is composed of two inseparable aspects; the signifier (signifiant) and the signified (signifié).

⁵ The word ‘prapa`ca’ originally means ‘expansion,’ ‘manifestation,’ and ‘diversity,’ and there have been some studies about what this word particularly means in *M[lamadhiyamakakqrikq*. Yuichi Kajiyama points out that ‘prapa`ca’ in *M[lamadhiyamakakqrikq* means multifold developments of thought and language and suggests it should be translated as “linguistic diversity” or “verbal fabrication”(K[no Ronri, p.61). Musashi Tachikawa is along the similar lines and concludes after intimate analysis that the word indicates the whole structure of the linguistic expression (*Ch[ron no Shiso* pp.87-94). I agree with Tachikawa and prefer to translate the word plainly as “language,” to imply not only the broadest sense of the world in English diction but also in a sense Saussure defined its French translation of the word (langage).

⁶ “We declare whatever is dependently originating to be emptiness” [ya4 prat]tyasamutpda4 1[nyatq/ tq/ pracak2mahe/] (MMK, 24,18, ab)

⁷ *Ch[ron no Shiso*, p.186.

References

Edgerton, Franklin, *Buddhist Hybrid Sanskrit Grammar and Dictionary: Volume II Dictionary*, Delhi, Motil Banarsidass Publishers (reprint), 1993.

Kajiyama Yuuichi, Kamiyama Shunpei, *K[no Ronri <Ch[gan> The Logic of Emptiness (<Madhyamaka >)*, Tokyo, Kadokawashoten, 1969

Kalupahana, David J., *Nqgqrjuna: The philosophy of the middle way*, Albany, State University of New York Press, 1986.

de la Vallée Poussin, Louis, ed., *Madhyamakav3tti4, M[lamadhyamakakqkarikqs (Madhyamikas[tras) de Nqqrjuna, avec la Prasannapadq Commentaire de Candrak]rti*, Bibliotheca Buddhica IV. Delhi: Motilal Banarsidas(reprint), 1992.

Monier-Williams, Sir Monier, *A Sanscrit-English Dictionary: etymologically and Philosophically arranged with special reference to Cognate Indo-European Languages*, Delh, Matial Banarsiddas, 1899.

Saussure, Ferdinand, *Cours de linguistique generale*, publie par Charles Bally et Albert Sechehaye; avec la collabotrati3n de Albert Riedlinger. (3e ed.,) Paris: Payot, 1931

Tachikawa, Musashi, *Ch[ron no Shiso (The Philosophy of M[lamadhiyamakakqrikq)*, Kyoto: Houzoukan , 1994.

Yajima, Yokichi, *K[no Ronri: Nihirizumu wo Koete (The Logic of Emptiness: Beyond Nihilism)*, Kyoto: Houzoukan , 1989

空の言説 — 『中論』におけるナーガールジュナの論法について —

青木久美

沖縄工業高等専門学校 総合科学科

要旨

『中論』においてナーガールジュナは、言語が現実をそのまま言い表すことができるという人々の考え方を批判し、言語がそこで止滅するところの空を示そうとする。ただし、彼は空という見解を主張しようとしたわけではない。テトラレンマに基づいたナーガールジュナの帰謬法的論法は、自らの主張さえをも否定する。ナーガールジュナはむしろ、二項対立的言語が陥らざるを得ないアポリアを暴露し、それによって空を示そうとするのである。言語が陥らざるを得ないアポリアとは、言語世界の裂け目であり、非言語世界への開けである。このような開けとして経験される空は、伝統的解釈でいわれるような、自性の否定ではない。空が自性の否定と解されてきたのは、自性は縁起と相容れないものであるがゆえであるが、自性がなければそもそも事物の存在すら成り立たない。自性が非言語に開けているとき、事物は自立していると同時に他に依存している。つまり、自己同一的存在として縁起によって生じうるのである。

心理的利己主義は論駁されたか

大石 敏広

国立沖縄工業高等専門学校 総合科学科

要旨

心理的利己主義とは、人は本質的に利己的であるという主張である。この論文の目的は、次の三つの視点から心理的利己主義への批判を検討し、心理的利己主義はいまだ論駁されてはいないことを示すことである。

第一に、心理的利己主義に対して、我々の行為は必ずしも私益に基づいてはおらず、また私益に基づいた行為がすべて利己的であるわけではないという批判がなされる。これに対して、心理的利己主義者は、心理的利己主義における「我々自身の利益」は〈我々自身の幸せ〉を意味していると規定する。それ故、心理的利己主義は、我々はそれぞれ常に、我々個人個人にとって望ましいこと（すなわち、自分の利益・幸福）を欲するという主張であるということになる。

第二に、心理的利己主義に対して、我々はしたいわけではないことを時々するという批判がある。この批判によれば、人々はしたいことを除いて決して何も自発的にしないという間違った前提に心理的利己主義は基づいている。例えば、私はある行為をしたいわけではないけれど、ある目的を達成したい、あるいはその行為をすべきであると考えているので、私はその行為をする。しかし、この議論は心理的利己主義を論駁するものではない。そのような行為は、直接的に私がしたいと思うことではないが、その目的を達成したいという欲求がなければ、私はその行為をしないであろう。また、なぜ私は、その行為をすべきであると考えてるのであろうか。例えばそれは、その行為をすることそれ自体を大事にしたいと私が思っているからである。

第三に、人が望むことは常にその人の利益（幸福）であるという心理的利己主義の主張に関していくつか問題点がある。例えば、G. E. ムーアは、「欲求の対象」と「欲求の原因」を区別して、心理的利己主義を批判している。ムーアによれば、ワインを飲むという考えは私の心に快い感情を引き起こし、この快い感情はワインを飲みたいという欲求を生み出す。この感情が「欲求の原因」であり、「欲求の対象」はワインである。よって、ワインを飲むことによって私ができる快は、「欲求の対象」ではない。しかしながら、なぜ私は、ワインを飲むという考えを持つのであろうかと心理的利己主義者は問う。それは、ワインを飲むことによって快を得ることができることを私は知っているからである。この快こそ、ワインを飲むときに私が本質的に求めている対象である。

キーワード： 心理的利己主義、利己、欲求と行為、欲求と対象

1 はじめに

「人間は本質的に利己的な存在である」——これは、「心理的利己主義 (psychological egoism)」と呼ばれる主張である。これと区別して、「人間は利己的にのみ行為すべきである」という「倫理的利己主義 (ethical egoism)」がある。倫理的利己主義は、利己的な行動原則を推奨する教説である。これに対して、心理的利己主義は、事実として人間が利己的であると主張するのである。本論では、この心理的利己主義を取り上げる。

心理的利己主義は既に論駁されているとよく言われる。本論の目的は、三つの論点、すなわち「利己」という概念、欲求と行為、そして欲求と対象の論点に関して、心理的利己主義に対する批判が妥当なものかどうかを吟味することである。この三つの論点は、心理的利己主義の問題を考察する上で重要な論点であると考えられる。これ以外の論点については、これからの課題としておきたい（これら三つの論点に関連した別の論点については、適宜注において触れていくことにする）。

2 心理的利己主義における「利己」という概念

心理的利己主義とは一般的に、冒頭で述べたように「人間は本質的に利己的な存在である」とか、「人間はすべて、自分の利益によってのみ動機づけられて行為しているのであり、それ以外の動機は存在しない」といった主張である。問題は、ここで言われている「自己の利益のためにのみ行為する」という「利己」の概念である。この概念は何を意味しているのか。心理的利己主義に対する批判の基盤には、この概念の意味に対する誤解があるのではないか。

「利己」という概念をめぐる一般的な批判として、心理的利己主義に対する次のような批判が見受けられる⁽¹⁾。まず、(ア) 我々の行為のすべてが「私益 (self-interest)」に基づいているわけではない。例えば、世の中には、喫煙と癌の関係を知りつつもタバコを吸い続ける人がいる。この場合、彼は、「私益」に基づいて喫煙という行為を行っているのではなく、自制的ない「快樂 (pleasure)」の追及に基づいて行為しているのである。なぜなら、喫煙は彼の体に対して悪い影響を与えるであろうから、彼の「私益」は、タバコを吸うことではなく、喫煙を止めることだからである。また、(イ) 「私益」に基づく行為がすべて「利己的 (selfish)」であるわけではない。例えば、私が普通の状況で食事をするのは、私の「私益」のためであるが、誰もこの行為を「利己的」だとは言わない。しかし、他の人が飢えているのに、自分のためだけに食料を蓄えることは、「利己的」行為であると言える。あなたが「利己的な」人間でないなら、あなたは、自分の生命を養うのに必要な食料以外の余分な食料を飢えた人に分け与えることであろう。

しかし、こうした批判に関して、心理的利己主義者は、そこには概念上の混乱が見受けられ、その混乱が議論を的外れなものにしていると主張することができる。心理的利己主義から次のような反論が可能であろう。

まず (ア) については、心理的利己主義における「自己の利益」とは、単に自分にとってよい結果だけを意味する狭い概念ではないという点を指摘しなければならない。この「自己の利益」は、肉体的感覺的快樂から、精神的な快樂 (喜び) の全てを含んだ広い概念であると解すべきである。J. S. ミ

ルが考えたように、それは、「自分が欲することすべて」であり、「幸福（幸せ）」という言葉を使うのが適切であろう⁽²⁾。喫煙が長い目で見たときに自分にとって悪い影響がある、すなわち自分の体に癌を引き起こす可能性があることが分かっているながら喫煙を続ける人は、タバコを吸いたいと現在欲しているから、タバコを吸うのである。今タバコを吸うことが、その人にとって幸せなことである。もちろん、癌を気にして禁煙する人は、癌にならずに健康に長生きするということが彼にとって快いことであり、幸せなことなのであるから、彼は進んで禁煙することであろう。

次に、(イ)の批判においては、「利己」という概念と道徳的視点との結び付きが前提されていると言える。私が普通の状況で食事をすることは、他の人たちの利益を損なっているのであり、批判されるべき反道徳的行為である、とは普通言われぬ。しかし、他の人が飢えているのに、自分だけの利益を考えて食料を溜め込むことは反道徳的行為であり、批判の対象とされるであろう。(イ)の批判は、「利己」という概念に、この反道徳性という意味合いを含めている。しかし、心理的利己主義での「利己」という概念は、道徳という視点から規定されるものではない(心理的利己主義者はそう解釈する)。確かに、我々は普段、「利己」という言葉を反道徳的な意味合いの下で使っている。普通は、ある人について利己的だと発言することは、その人を道徳的視点から非難するということを意味する。しかし他方で、我々は、〈道徳的価値〉と〈道徳外的価値〉を区別しているという事実がある。例えば、「今日はよい天気である」と言う時の「よい」は、〈道徳外的価値〉に含まれる。〈道徳的価値〉と〈道徳外的価値〉はそれぞれ別の価値である。道徳が常に人間一人一人にとって望ましい(好ましい)ものというわけではなく、時には望ましからざるものである場合もあり、逆に人それぞれにとって望ましいことでも、道徳的には望ましくないこともある。心理的利己主義の「利己」は、〈道徳的価値〉であろうが、〈道徳外的価値〉であろうが、自分にとって望ましいものが自分の利益、幸福であり、自分はそれを欲するという側面を明らかにする概念である。これが、心理的利己主義における「利己」の意味である。

ここで次の点に注意しておく。心理的利己主義は、「利己」という日常的に使われる言葉の再定義を提案しているのではない。つまり、心理的利己主義を主張することは、日常言語の「利己」を幻想であるとして、心理的利己主義の「利己」でもって、日常言語における「利己」の置き換えを主張することではないのである⁽³⁾。それは、比喩的な言い方をすれば、日常言語の「利己」と「利他」の根底に、心理的利己主義の「利己」が重ね合わされ、この「利己」から日常言語の「利己」と「利他」を眺め、理解するということである。それでは「純粋な利他」はありえないことになるという反論があるが、もし「純粋な利他」ということで、基盤的視点という意味での「利己」という概念と関係を持たない「利他」を意味しているとするなら、心理的利己主義の観点からすれば、確かにそうした「純粋な利他」はありえないことになる。だが、我々の行動には、自己の利益を露骨に追求する意図の下に見かけ上は利他を装うという場合と、そうした意図を直接持たずに利他的行動をするという場合がある。前者は、「単なる見せ掛けの利他」、すなわち「純粋でない利他」とは言えるであろうが、そうすると後者は、「見せ掛けではない利他」、すなわち「純粋な利他」と呼べるであろう。心理的利己主義は、その区別された「純粋でない利他」と「純粋な利他」を、その根底から理解しようとしているのである。言い換えると、それは、この区別された言葉の概念を「利己」という根底的な概念によって説明しようとする哲学的主張であると言えるであろう。

3 欲求と行為

欲求と行為という視点からすると、心理的利己主義の主張は、「人は、自己の利益（幸福）のためのみ行為する」と表現される。J・レイチェルズは、この主張は、「人は、やりたいこと以外には何一つ自発的に行わない」という前提に基づいていると解釈し、この前提に対して次の二つの事例を挙げて、心理的利己主義に反論している⁽⁴⁾。

まず、(1) それ自体やりたいと欲しているわけではないが、ある目的を成し遂げるための手段として、とにかく行うという行為がある。こうした行為には、例えば、虫歯による歯痛を止めるために歯医者に行くという行為がある。虫歯を治し歯痛を止めたいがために、本当は歯医者に行くこと自体は気が進まないのだが、どうしても歯医者に行かざるを得ない。この場合、歯医者に行くという行為は、自発的にやりたい行為ではないが、歯痛を止めるという目的を果たすための手段として行われるものである。

次に、(2) やりたいと思っっているからやるのでもないし、成し遂げたい目的のための手段としてやるのでもなく、ただ単にするべきであると思うがゆえに行う行為がある。例えば、あることをすると約束したが、本当はそれをしたくない。それをすることによって、ある目的が果たされるわけでもない。しかし、それをすると約束してしまって、それ故にそれをする義務があると感じるのでそれをするという行為である。

しかし、(1) の批判は、心理的利己主義批判としての的外れであると心理的利己主義者は反論することができる。確かに、歯医者に行くという行為は直接的に欲せられているわけではない。直接的に目的として欲せられているのは、虫歯を治し歯痛を止めるということである。だが、虫歯を治し歯痛を止めるということ欲しているからこそ、歯医者に行くのである。虫歯を治療し歯痛を止めたいという欲求がなければ、歯医者へ治療に行くという行為は行わない。つまり、この欲求を実現するために、歯医者へ治療に行くという行為がなされているわけである。このことは心理的利己主義となんら矛盾してはいない。

この批判では、心理的利己主義が、「人は、やりたいこと以外には何一つ自発的に行わない」という前提に基づいていると解されている。つまり、心理的利己主義者が念頭においているのは、欲求されたことを直接的に実現しようとする行為であると見なされていると言える。しかし、今述べたように、「人は、自己の利益（幸福）を得るためにのみ行為する」と心理的利己主義が主張するとき、その主張では、欲求されたことを直接的に実現しようとする行為のみならず、欲求されていることを実現するための手段としてなされる行為もまた考慮されていると考えるべきである。

次に、(2) の批判に関して。確かに、このようなケースは存在する。しかし、こうしたケースに関しては、次のような問いを発することが可能であると思われる。すなわち、やりたいわけでも、またある目的のためにもかくやるというわけでもないことを、どうして行うべきだと考えるのか、という問いである。

(2) の批判をする人は、この問いに対してどう回答するのであろうか。約束の事例で考えれば、一つの回答として、約束ということに視点を置いて、約束だから、その行為を行うべきだと考える、

と言われるかもしれない。しかしこれは、約束を守りたいという欲求を実現するためにその行為を行うということの意味するのではないか。これに対して、やると約束したが、実はやりたいと思っているわけではないのだから、約束を守りたいと欲求しているわけではない、という反論があるかもしれない。だが、こうした反論においては、〈約束するという行為それ自体〉と〈約束の内容〉とが区別できていないと言わざるをえないであろう。つまり、この反論は、〈約束した内容〉を実現したいと欲求しているからその行為をするのではなく、〈約束という行為それ自体〉を否定したくないという欲求からその行為をしているという点を見過ごしているように思われる。この場合、なぜ〈約束という行為それ自体〉を否定したくないと欲求するのかと問うてみれば、例えば、〈約束という行為そのもの〉は大切なものであり、それ故その種の行為は守りたいと思う（欲する）からといった返答がなされるかもしれない。また、約束というものを否定することに何かしらの違和感のようなものがあり、そうした感情を持ちたくない（と欲する）からという言葉が返ってくるかもしれない。さらには、約束というものを無視することによって、例えば、人から非難される故に、そうした非難を避けたいがために約束というものを守りたい（と欲する）ということもあろう。いずれにしても、これによって心理的利己主義が反駁されるわけではない。

また、別の回答として、義務ということに特に視点を置いて、ある行為を本当はしたいわけではないが、それをするのはまさに義務であるからである、という主張もあるかもしれない。これについては、〈義務に従うという行為それ自体〉と〈義務の内容〉との区別が重要である。確かに、あることをするのは義務だと考えるのだが、実はそのことをしたいとは思わないといったような発言は可能である。しかし、それでもその義務に従って行為するのは、〈義務に従うということ自体〉を否定したくないと欲しているからである。例えば、本当は映画に行きたいのだが、代わりに飢餓救済のためにそのお金を寄付するべきだと考えて寄付する方を選択する場合、映画に行きたいという欲求よりも、義務というものを否定したくないという欲求のほうが勝っているのである。もちろん、この場合も、なぜ義務というものを否定したくないのかという問いに対しては、いくつかの返答がなされるだろう。ただ、後者を選択する方がその人にとって好ましいことであり、それ故彼は後者の実現を欲しているということに変わりはない。

以上のように、レイチェルズが挙げた事例は、心理的利己主義に対する反例とはなっていないと思われるのである。

4 欲求と対象

心理的利己主義は、欲求とその対象という視点から言えば、「ある人が望んでいる対象は常に、その人の利益（幸福）である」という主張である。この主張に関して四つの論点を取り上げる。以下、順を追って見ていこう。

4・1 快以外に対する欲求〈その1〉

まず、「快以外のこと（もの）を欲求しているが、その際、その快以外のこと（もの）を実現（獲得）することによって生じるであろう快についての観念を念頭に置いてはいる」というケースを取り

上げよう。例えば、私は、夏の真っ盛りに、冷えたビールが喉を心地よく潤すであろうという思いで、冷えたビールを欲している。この場合、私は冷えたビールを欲しているのであり、ただ同時に冷えたビールを飲んだとき生じるであろう快感についての観念を念頭に置いてはいる。このケースは、心理的利己主義に対する反論となっているのではないのか。なぜなら、私の欲求の対象はあくまでも快以外のこと（すなわち、冷えたビール）なのであるから。

しかしながら、ここで心理的利己主義者にとって重要なのは、冷えたビールを飲んだときの快感の方が本質的な欲求の対象であるという点である。私が冷えたビールを欲するのは、冷えたビールを飲んだとき生じるであろう快い感覚を欲しているからであり、その逆ではない。もし冷えたビールを飲むことが私に対して快感を引き起こさないならば、そもそも私は冷えたビールが飲みたいとは思わないのである⁽⁵⁾。

この議論から、「ある人が望んでいる対象は常に、その人の利益（幸福）である」という心理的利己主義の主張を次のように補足することが必要であろう。人は、利益（幸福）だけでなく、利益（幸福）以外のことも望む。だが、その際本質的に望んでいるのはその人の利益（幸福）なのである。すなわち、心理的利己主義は、「ある人が本質的に望んでいる対象は常に、その人の利益（幸福）である」という主張であるということになる⁽⁶⁾。

4・2 快以外に対する欲求〈その2〉

次に、「欲求の対象」と「欲求の原因」とを区別すべきだという G・E・ムーアの議論について考えてみよう⁽⁷⁾。例えば、私が、ワインを飲むことによって得られるであろう快について特に意識することなく、ワインを飲みたいと欲しているとする。ムーアによれば、こうした欲求の心理状態は次のように分析される。私はワインを飲むという観念を心の中に持った。その観念が「快い感情」（「快い思い (a pleasant thought)」）を私の心の中に引き起こし、その「快い感情」によってワインを飲みたいという欲求が生み出された。つまり、「快い思い」によってワインを飲みたいという欲求が引き起こされたのであるから、「快い思い」は「欲求の原因」であると言えるが、「欲求の対象」はあくまでもワインである。私は、ワインを飲むことによって得られるであろう快については意識していなかったのであるから、ワインを飲むことによって得られる快についての感情（「快の思い (the thought of a pleasure)」）はその時点で現前しておらず、それ故ワインを飲むことによって得られるであろう快は「欲求の対象」ではない。

このムーアの批判に対して、心理的利己主義者は次の二つの観点から反論できるであろう。第一に、確かにこの場合ワインは「欲求の対象」であると言えるが、なぜ私はワインを飲むという観念を心の中に持つのであろうか。それは、ワインを飲むことによって快い気分になれるということが私には分かっているからである。ここには、ワインと、ワインを飲むことによって得られる快い気分との結びつきが存在している。もしそうした気分がありえなければ、ワインを飲むという思いは生じないであろう。なるほど、この場合、ワインを飲むことによって得られる快についての思いは意識化されていないが、それは問題ではないであろう。「快についての思い」は無意識的に前提されていると言えるのである。心理的利己主義者は、ワインを飲むことによって得ることができるであろう快こそが、ワインを飲みたいと思うときに、私が本質的に求めていることであると見なすことができる。

第二に、ムーアが主張しているように、ワインについて考えたときの「快い感情」（「快い思い」）が、「欲求の原因」として、ワインを飲みたいという欲求を促したと言える。だが、問題は、なぜ私はこの「快い思い」を抱くのか、ということである。それは、ワインを飲むことによって得られる快についての感情（「快の思い」）がこの「快い思い」の背後に存在するからである。両者は潜在的に結びついていても言えるであろう。もしワインを飲むことによって何らの快さも生じず、それ故ワインを飲むことによって得られる快についての感情（「快の思い」）が存在しなかったならば、ワインについて考えたときの「快い感情」（「快い思い」）もまた存在しえないのである。その意味で、前者の「快の思い」は後者の「快い思い」を生み出すとも言える。こうした点からも心理的利己主義者は、私が本質的に欲求しているのは、ワインを飲むことによって得られる快であるというように主張することができる⁽⁸⁾。

4・3 欲求達成の結果としての快

次に、「快は時に、欲求の対象ではなく、欲求の対象を獲得できた結果として生じる」という心理的利己主義批判がある⁽⁹⁾。例えば、ある人が、貧しい人の苦境を救いたいと考え、寄付をするとする。この批判によれば、その人が欲しているのは、貧しい人を助けるという慈善であって、貧しい人を助けることによって生じるであろう快感ではない。彼は、慈善という目標に向かって行動を起こす。彼の満足感（快感）は、その目標を達成したということの結果として生じてくるのである。もし彼が、慈善を欲していると思わせかけながら、その実心の底に、例えばある女性に褒められたいという本来の動機を隠していたとするなら、彼は、寄付をした後、慈善行為を成就することによって慈善行為をしたのだという快感を得ることはできなかったであろう。また、慈善行為を成し遂げたとき生じるであろう快感についての観念を念頭に置かず、貧しい人を助けたいと欲していたからこそ、その目標を達したときに彼の心に満足感（快感）が生じたのである。

この批判について、心理的利己主義者は次のように反論できるであろう。第一に、上記の4・2で述べたような「快い思い」、すなわちこの場合、善行をしたいという欲求を引き起こす原因である「快い思い」が、この事例においても生起していると言える。慈善行為をするという観念によって「快い思い」が生じ、それによって慈善行為をしたいという欲求が引き起こされたのである。そうすると、4・2で述べたムーアに対する第二の反論がここでも当てはまることになる。

第二に、確かに、その慈善の行為をしたいと思った時には、その行為を達成した時の快感についての観念は念頭になかったと言えよう。しかし、善意の行為をしたいという欲求の背後には、その行為を達成した時の満足感（快感）が潜在的に控えていると言えるのではないか。ここで、この両者のつながりを、一つの可能性として、次のように、善行するように教育され、躰けられてきた過程で形成されたものとして語ることができる⁽¹⁰⁾。我々は、成長する過程において、親や学校の先生などから、善いことをするよう促され、善行がいかに人々を幸せにするかを、実例を示されたりしながら教え込まれてきたであろう。その教えに従って善行を行えば賞賛され、感謝されたであろうし、もしそれに反して善い行いをしなければ批判され、善に反する行いをすれば例えば罰を与えられたであろう。こうした教育や躰けによって、善意の行為をすることと、人に賞賛され、感謝されるといったことから生じる快感（そして、逆に善行を行わないことによって非難されることになり、そのことから生じてく

るであろう精神的苦痛・不快感を避けたいという思い) とが関連付けられ、善意の行為とそれに関連した快感との結びつきが成立することとなったと言える。このように、善意の行為の欲求が単独で存在しているのではなく、その欲求と結びついた快感が潜在的に善行の欲求の根底をなしているのである。もしそうした潜在的な快感が存在しないならば、善意の行為を欲求することもないと言えるであろう⁽¹¹⁾。

4・4 快がまったく関係しない欲求

最後に、上記4・3に関する議論に対して、前の段落で述べたような快感が潜在的にも関係しないこともあるという反論があるかもしれない。つまり、快以外のことそれ自体だけが目的として欲せられている場合があるという主張である。例えば、徳は、それを実行した結果得られる快感と無関係に、それ自体が目的として望まれることがあると主張されることがある。徳は快樂とはっきり区別されているものであるから、徳がそれ自体望まれるということは、快樂以外のものがそれ自体として望まれることがあるということを示しているというわけである。

心理的利己主義者は、この種の主張に対しても、上記4・3で言及した教育・躾による分析によって反論することが可能である。つまり、教育・躾という過程を通して、道徳的行為を実行するということは、道徳的行為を実行することによって獲得するであろう快についての思いと結びついたのである。ただ、この場合、道徳的行為を実行することによって獲得するであろう快についての思いと道徳的行為を実行するという行為の結びつきがその後消滅し、それに代わって道徳的行為を実行することそれ自体が、その実行者にとって快い満足感を引き起こすようになった。つまり、道徳的に振舞おうという行為そのものがその行為者にとって心地よい感じを引き起こすものであり、道徳的行為の実行そのものが実行する人にとっての幸せなのである⁽¹²⁾。道徳的に振る舞おうとする際に、道徳的に振る舞うという心地よい感じが前提されていて、そうした心地よい感じそのものが志向されているとも言えるであろう⁽¹³⁾。

この議論からすれば、「自分の関心 (one's interest)」と「自分の自己利益 (one's self-interest)」の区別、あるいは「他者への選好 (the other-directed preferences)」と「自己への選好 (the self-directed preferences)」の区別という視点からの心理的利己主義批判⁽¹⁴⁾に対しても、心理的利己主義者は次のように反論できる。

前者の区別としては、例えば、夫に幸せになってもらいたいと思って、夫を助けている妻は、もし夫が幸せになればうれしいが、彼女は自分を喜ばせるように動機づけられているわけではない、という事例が考えられる。つまり、彼女は自分を喜ばせる手段として夫を助けているのではないというわけである。しかし、この妻は、もし自分のその行為が妨げられたとしたらどう感じるであろうか。答えは、不快を感じる、である。これが意味しているのは、妻にとって、夫を助けること自体が楽しいことであり、幸せなことなのである、ということである。

後者の区別としては、例えば、「私は、あなたにより多くのお金を手にしてほしい」と、「私は、自分がより多くのお金を手にしたい」の違いがある。この場合も、先の妻の場合と同じように、たとえ私が、あなたがより多くのお金を手に入れることによって私に何か利益が転がり込んでくることを見越していないとしても、あなたがより多くのお金を手に入れること自体が、私にとって好ましいこと

であると言える。この点を明らかにするために、「あなたにより多くのお金を手にしてほしい」と、「私が嫌悪している人により多くのお金を手にしてほしい」を比べてみるのが有益だろう。つまり、自分が嫌悪する人がお金をもうけることを自分が願うということを考えてみるのである。普通は（何かある特別な理由がない限り）そのような願いは持たないものだし、そうした願いをするという想定そのものが嫌悪感をもたらすのではないだろうか。それと対照的に、自分に何らかの利益があることなど考えもせず、「あなた（私が嫌悪する人ではなく、私にとって好ましい人であろう）により多くのお金を手にしてほしい」と願う場合は、その願うことそのものが自分にとって快いことであり、幸せなことであると言えるであろう。

確かに、私は、私自身の快を欲求すると同時に、他人の快を欲求することもあると言える。しかし、たとえ自分の快を得るための手段として他人の快を欲求するのではない場合であっても、私が他人の快を欲求するということをさらに分析してみれば、私は他人の快を快く思っている、つまり他人の快を欲求すること自体がそう欲求する私にとって幸せなことであるという事態になっていると心理的利己主義者は主張するのである。

それ故、「私の欲求は私自身の欲求であるという命題はトートロジーであるが、そのトートロジーから、私が欲求するものは私自身の快であるという総合的（事實的）命題は帰結しない」といった心理的利己主義批判⁽¹⁵⁾は批判になっていないと心理的利己主義者は言うであろう。ここで重要なのは、私が欲求する対象が私自身の快なのか、それとも他人の快なのかということではなくて、私があることを欲求することそのことが、私にとって快いこと（幸福）であるということなのである。

5 おわりに

以上、「利己」という概念、欲求と行為、欲求と対象という三つの視点からの心理的利己主義批判を検討してきた。そして、その結論は、これらの批判は、心理的利己主義批判として成功していない、ということになる。その意味で、「心理的利己主義は既に論駁されている」という主張は受け入れがたいものである。

ところで、これまで本論で述べてきた主張に対して、心理的利己主義は同語反復であり、無内容な主張、あるいはトリヴィアルな見解であるという反論がありうるだろう。本論の議論からすれば、心理的利己主義は、「自己の利益（幸福）」だけが究極的に欲せられている唯一のものであり、「自己の利益（幸福）」以外で、それ自体として欲せられているように見えるものは、実は「自己の利益（幸福）」の一部として欲せられているといった主張であると言える。ここから、「自己の利益（幸福）」とは、「自己の欲求の満足」であると言うこともできる。しかし、そうすると、人は「自己の利益（幸福）」だけを唯一究極的に欲している」という主張は、「人は、自分が欲していることだけを欲している」というトートロジーであると言われるかもしれない。ここから、心理的利己主義の主張は無内容であり、トリヴィアルであるといった反論が出てくるであろう。

確かに、心理的利己主義の主張をトートロジーの形に変形することができる。しかし、心理的利己主義の主張は決して無内容ではないし、トリヴィアルな主張でもない。本論第2節の最後のところで述べたように、心理的利己主義は人間理解についての哲学的主張である。人間とはどういうものかを

理解しようとするものなのである。また、それは、道徳の問題についての一つの解答でもある。例えば、本論第4節4・3と4・4で見たように、心理的利己主義は、人が道徳に従って行為することに関する一つの（注目に値する）捉え方を提示していると言えるのである。

注

- (1) Cf. James Rachels, *The Elements of Moral Philosophy* (McGraw-Hill, 1993), 2nd ed., pp. 70-71.
- (2) Cf. J. S. Mill, *Utilitarianism* (1861), in *The Classical Utilitarians Bentham and Mill* (Hackett Publishing Company, 2003), ch. II, IV.
- (3) 日常における「利己」という言葉の使用からの心理的利己主義批判については、次の文献を参照せよ。P. H. Nowell-Smith, *Ethics* (Penguin Books, 1954), pp. 142-143, Joel Feinberg, “Psychological Egoism” (1958), in *Reason and Responsibility* (Wadsworth Publishing Company, 1993), 8th ed., pp. 469-470.
- (4) Cf. Rachels, *op. cit.*, pp. 66-67.
- (5) 冷えたビールを飲むことによって生じるであろう快感を得ることと、冷えたビールを飲むということの関係を単に、「目的」と「その手段」という言葉で表すのは不適切であるように思われる。この関係には、「目的」と「その手段」という表現では表しきれないものがある。もしビールでもなんでもいいのだが、とにかく喉を潤すという快感を得たいがために、たまたまそこにあったビールを飲みたいという場合であれば、その両者の関係を「目的」と「その手段」という言葉で表すのも適切かもしれない。だが、いずれにしても、本質的に求めているのは快感の方である。
- (6) それ故、「その人が欲していることが、その人にとって望ましいことである」という心理的利己主義の別の主張も、「その人が本質的に欲していることが、その人にとって望ましいことである」というように補足が必要である。
- (7) Cf. G. E. Moore, *Principia Ethica* (Cambridge, 1903), revised edition, pp. 120-123. より単純であるが、同様の議論としては次を参照のこと。D. D. Raphael, “J. S. Mill’s Proof of the Principle of Utility,” *Utilitas* 6 (1994), pp. 57-59.
- (8) 習慣から行為する場合にも、こうした「快い思い」が存在していると言える。つまり、ここでの議論は、習慣からの行為にも当てはまるのである。
- (9) Cf. Feinberg, *op. cit.*, pp. 464, 466-467, Rachels, *op. cit.*, pp. 67-69.
- (10) これは常識的な考え方であると思われるが、これに対して、善行を生得的な機構から説明する経験的仮説を持ち出して、心理的利己主義に反論するという立場もありうる。この反論によれば、人間には道徳を行う能力が本能的に備わっているということになる。道徳能力が本能的に備わっているかどうかは、進化論の問題と深く関わっている。ここでは、ただ次のように述べておく。私は、進化論によって、道徳を行う能力が進化によって人間に備わったものだということが証明されることに懐疑的であり、たとえそのように証明されたとしても、直ちに心理的利己主義が間違いであるということにはならないと考えている。心理的利己主義は、そうした視点から人間を見れば、人間をよりよく理解できるという意味での哲学的主張である。哲学は、経験科学的知見から学ぶこともあろうが、それに決定的に左右されるものではない。つまり、心理的利己主義を支持するかどうかは、進化論による経験科学的検証(反証)可能性に依存するものではないのである。それ故、心理的利己主義者はその理論を一般的に証明する経験的証拠を手にしていないという批判(see Feinberg, *op. cit.*, pp. 462-463, 465)や、心理的利己主義は経験的に検証(反証)可能であるという主張(see M. A. Slote, “An Empirical Basis for Psychological Egoism,” *The Journal of Philosophy* 61 (1964), pp. 530-537)は、まったく的外れな議論であるように思われる。ただ、この道徳能力と進化の関係が興味あるテーマであることは確かである。
- (11) ここで、「快樂主義のパラドックス」について述べておく(cf. Nowell-Smith, *op. cit.*, p. 142, Feinberg, *op. cit.*, p. 465)。「快樂主義のパラドックス」とは、快樂を得ようと快樂を直接的に求

めようとすればするほど、逆に十分な快楽を得ることができず、逆に快楽とは異なるものを目指すことによって始めて、十分な快楽を得ることができる、という経験則である。それは、本論の議論との関連で言えば、快楽を得ることができるのは、快楽以外のことを欲することによってである、という主張となる。だが、これが心理的利己主義に対する反論になっているようには思えない。確かに、苦勞することによって幸せを得るといようなことは多々ある。その場合、意図的にある幸せを求めて苦勞するということもあろうし、ある幸せを得ようと意図せずに苦勞して思いがけず幸せを得たということもあろう。前者は、心理的利己主義に対する反例ではない。後者も、なぜ苦勞して努力したのかという点を考えれば、本論第4節の分析に従って、心理的利己主義に対する反例ではないと言えるであろう。

- (12) この点に関して J・S・ミルは、「連想 (association)」という概念に基づいた「幸福の部分」という注目すべき考え方を提示している (see Mill, *op. cit.*, pp. 124-125)。私は、このミルの考えは卓見であると思う。
- (13) この議論は、仲間を守るために手榴弾に自らの身を投げ出す兵士の行為や、自分の幸せを犠牲にして、社会のために尽くそうとする英雄の行為にも、当然のこと当てはまる。
ところで、例えば、私が病気の人に花を買ってあげたいという状況を考えてみよう。この場合、心理的利己主義によれば、病気の人に花を買ってあげるといこと自体が、私にとっては心地よいことであり、幸せなことであるということになる。これに対して次のような批判が見受けられる (cf. Nowell-Smith, *op. cit.*, p. 141)。心理的利己主義に従えば、「私は、病気の人に、花を買ってあげて喜びを与えたい」を、「私は、病気の人に喜びを与えるという心地よさを欲している」に言い換えることができるのであるから、さらに後者は、「私は、病気の人に喜びを与えるという心地よさという心地よさを欲している」に言い換えることができ、さらに後者は、「私は、病気の人に喜びを与えるという心地よさという心地よさという心地よさを欲している」に言い換えることができ、さらに・・・(無限)となる。つまり、私に対して、無限変換的に心地よさが帰されることになってしまうのであり、それ故心理的利己主義は支持しがたい、というわけである。なるほど、そのような無限変換は形式的には可能であろう。しかし、実際にはその連鎖はどこかで途切れているのであるから、つまり、何らかの心地よさを求めているのであるから、心地よさの無限の連鎖が私に帰されることになるわけではない。
- (14) 前者の区別については、Hugh LaFollette, “The Truth in Psychological Egoism,” in J. Feinberg (ed.), *Reason and Responsibility*, 7th edn. (Wadsworth, 1988), pp. 500-507 を、後者の区別については、Elliott Sober, “Did evolution make us psychological egoists?,” in *From a Biological Point of View: Essays in Evolutionary Philosophy* (Cambridge University Press, 1994), pp. 8-27 を参照のこと。
- (15) Cf. Nowell-Smith, *op. cit.*, p. 142, Feinberg, *op. cit.*, p. 463.

Has Psychological Egoism Been Refuted?

Toshihiro Ohishi

Department of Integrated Arts and Science, Okinawa National College of Technology

Abstract

Psychological egoism is the view that man is intrinsically egoistic. The purpose of this paper

is to examine the criticism of psychological egoism from three viewpoints and show that psychological egoism has not been refuted yet.

First, it is objected against psychological egoism that our actions are not always based on self-interest and not all the actions based on self-interest are selfish. However, an advocate of psychological egoism regards 'our own interests' in psychological egoism as standing for our own happiness. Therefore, psychological egoism is the claim that we each always desire what is desirable to us individually, that is to say our own happiness.

Second, there is the argument against psychological egoism that we sometimes do what we do not want to do. According to this argument, psychological egoism rests on the wrong premise that people never voluntarily do anything except what they want to do. For example, though I do not want to do an act, I do the act because I want to achieve a purpose or because I think that I should do the act. However, this argument cannot refute psychological egoism. The act is not what I directly want to do, but without my desire to achieve the purpose, I will not do the act. Then, why do I think that I should do the act? For instance, it is because I want to treasure doing the act itself that I think so.

Third, there are some problems with the view of psychological egoism that what a person desire is always her/his interest (happiness). For example, G. E. Moore criticizes psychological egoism by distinguishing 'the object of desire' and 'the cause of desire'. According to Moore, the idea of drinking wine causes a pleasant feeling in my mind and this feeling produces my desire to drink wine. This feeling is 'the cause of desire' and 'the object of desire' is wine. Hence, the pleasure I can get from drinking wine is not 'the object of desire'. However, an advocate of psychological egoism asks why I have the idea to drink wine. It is because I know I can get the pleasure from drinking wine that I have it. This pleasure is intrinsically the very object which I desire when I drink wine.

Key Words: Psychological Egoism, Our Own Interests, Desire and Action, Desire and Its Object

沖縄島中南部における大規模地氾りの発生条件

木村和雄

総合科学科 (kimura@okinawa-ct.ac.jp)

要旨

2006年梅雨期に沖縄島中部の中城村で発生した安里地氾りは、近年発生している斜面崩壊の中では最大かつ桁違いの規模であったが、その誘因となった降水は、他の地氾り発生時のそれと比べて量・強度とも特筆すべき点の無い平凡なもので、「豪雨」ではなかった。このため土砂災害警報など事前の防災情報が提供されないなかで、大きな災害が生じることになった。そこで、本稿ではこのような大規模地氾りが発生する条件を検討し、防災情報整備・改善へのアプローチを試みた。安里地氾りは、沖縄島中南部で一般的に生じる泥岩層すべりであり、地質条件において特異性は認められない。斜面崩壊の規模は先行する地形場に規定され、安里地区を含む中城湾沿いの急斜面帯は、他の地域と比べて大規模地氾りを発生させるポテンシャルが高い。さらにこの急斜面帯のなかでも、風隙直下でかつ地形プロセス変化の前線に面した箇所では大規模地氾り発生の可能性がより高いように見える。一方、2006年の梅雨期は降水日の連続性において特異であることがわかった。すなわち、沖縄島における梅雨期の降雨パターンは、例年、数日おきに降水日と晴天日が繰り返されるのに対して、2006年5月下旬から6月中旬にかけては、ほぼ毎日降水が続く異例の長雨が記録され、実効雨量で示される地下水分も高い水準のまま推移した。その結果、斜面地下に広大なすべり面が形成され、大規模な土砂移動が可能になったと考えられる。以上のことから、大規模地氾り災害に対する警戒情報提供のためには、従来から評価してきた情報に加えて、地盤条件や地氾り地形だけでなく斜面崩壊の前提となる「場」のポテンシャルも評価しておくこと、短時間の時間雨量解析だけでなく日・週・旬・月単位などの長時間の降水パターンとそれに呼応する水文状況も評価対象とすること、などが必要と考える。

キーワード：斜面崩壊、地形場、長雨、実効雨量、防災情報

1 はじめに

2006年6月10日から同14日にかけて、沖縄島において多くの斜面災害が発生した。四万十帯に対比され比較的硬質の砂岩・変成岩類から成る国頭層群が卓越する沖縄島北部では表層崩壊が多発し、名護市山間部などでは道路網が寸断される被害を受けた。一方、軟弱な新第三系島尻層群が広く分布する島の中南部では、同層群中の泥岩をすべり面とする地氾りが複数発生した(図1)。とりわけ、中城村北上原から安里付近かけて発生した地氾り(安里地氾り)は、近年例を見ない大規模なもので、滑落崖に面した住居が損壊し、地氾り土塊が押し寄せた集落の住民に組織的避難を強いただけでなく、長

期間主要道が不通になるなど、災害発生後1年半になろうとする今も、市民生活に大きな影響を与えている。また、那覇市首里で発生した地切りは、規模こそ小さかったものの、首府近郊の新興住宅街を襲って地切り地内に建設されていたマンション一棟を全壊させた。こうした実生活へのインパクト大ききから、沖縄では比較的なじみの薄かった地切り災害が広く認識される機会になった。

一方、ここ数年、気象観測や予報の多様化・高度化により、豪雨等の大気現象をトリガーとする地盤災害に対する警戒情報も、より細やかに提供されるようになってきている。また水害や斜面災害に対する防災地図(ハザードマップ)などの空間情報整備も進んでいる。これは沖縄県下でも例外ではなく、災害に対する情報は少なからず用意されていた。たとえば、沖縄県と沖縄気象台は2006年4月から「土砂災害警戒情報システム」の本格運用を始めていた。また沖縄県土木建築部河川課では2003年に最大縮尺1:5000のスケラブルハザードマップ「土砂災害危険箇所図」を作成公表していた。しかし、この一連の土砂災害発生に際して、気象台からの警戒情報は発表されず、またハザードマップも土地利用・開発規制などの事前情報として十分に活用されていたとは言い難く、いずれも事後説明材料となるに止まった。こうしたことは、防災情報の整備レベル、質、運用方法等について、なお多くの改善の余地があることを示している。

このことを踏まえ、本稿では特に安里地切りに着目し、その発生条件を考察することで同災害が既往の防災情報ではカバーできなかった特異性を明らかにする。またその成果を今後発生するであろう類似の地形プロセスとそれに伴う自然災害に対する情報整備への一助としたい。

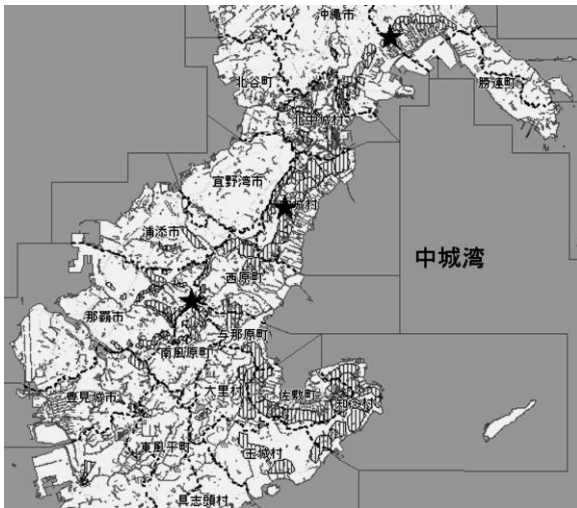


図1 2006年梅雨期の地切り発生箇所
(基図は沖縄県(2003)より抜粋)



図2 安里地切り概観(2006年7月撮影)

2 安里地切りの概要とその特異性

図2は安里地切り発生後の状況を示す斜め写真である。地切りは、2006年6月10日、まず北中城村北上原地内の村道坂田線に沿ってほぼ東西方向の亀裂を生じ、その下方の斜面物質が南東方向へ数十

メートル滑落することから始まったと推定される。この際、滑落崖になった区間の村道が破壊され、隣接する民家9世帯が居住不能となるとともに、地這り土塊と直交する形になった県道35号線も崩落した。その後、6月13日にかけて降り続いた雨の中、村道に沿って西方へ谷頭浸食が進み、滑落崖が拡大していった。これにより、地這り土塊の上部に多量の水分を含む土砂が付加され、流動性を増した土塊は全体に引き延ばされつつ斜面下方の安里集落へ向かってすべり続けた(宜保ほか、2006)。6月14日以降、土塊からの強制排水、砂防堤建設などの地這り対策工事⁴⁾が功を奏し、また天候が回復したこともあって滑動は収まり、安里集落は辛うじて難を逃れた。この5日間で、滑落崖の比高約50m、移動土塊の幅約150m、長さ約500mの地這り地形が形成された。

ここで、安里地這りの特徴を近年発生した他の地這りと比較して特徴づけてみる(表1)。まずこの表から、安里地這りは、近年、沖縄島で発生している地這りのなかでは桁違いに大規模であることが分かる。多発している地這りの規模は、滑落崖の比高10m程度以下、移動土塊の表面積は1~2ha程度以下であるのに対して、安里地這りの規模はそれらの数倍であり、移動土塊の体積では数十倍以上に達すると推定される。

表1 過去10年間に沖縄島中南部で発生した主な地這り

発生地	発生年月	滑落崖の比高	移動土塊の規模	原地形	当日雨量*	積算雨量#
北中城村仲順	1998.10	約10m	約130×160m 約50×70m	基盤斜面	243mm	398mm(2日)
うるま市塩屋	1998.10	約10m	約50×110m	基盤斜面	同上	同上
南風原町新川	1999.9	約10m	約70×60m	基盤斜面	411.5mm	485mm(7日)
八重瀬町富盛	2005.6	約5m	約70×70m	地這り斜面	213mm	686mm(7日)
中城村安里	2006.6	約50m	約150×500m	基盤斜面	100.5mm	223mm(7日)
南城市伊原	2006.6	約10m	約120×200m	地這り斜面	同上	同上
那覇市首里	2006.6	約2m?	約30×40m	地這り斜面	同上	同上
うるま市江洲	2006.6	1m未満	約80×40m	地這り斜面	同上	同上
浦添市経塚	2007.8	約10m	約30×30m	基盤斜面	427.5mm	473mm(7日)

* 沖縄気象台(那覇市桶川)における観測値

日単位で見た降り始めから地這り発生までの総雨量(括弧内は降水が続いた日数)

一般に地這りは、地下に潜在する構造的弱面に水分が浸入し、すべり面へ転じることで起きる。温暖湿潤な沖縄島にあって、斜面地下の間隙水圧を上昇させる得るのは、主にまとまった降水であり、地這りのトリガーも「豪雨」「集中豪雨」と解釈されることが多く、安里地這りもその例外ではないとされた(宜保ほか、2006; 陳ほか、2007)。表1に示したように、2006年梅雨期以外に生じた地這りは、日降水量200mm以上、降り始めからの総雨量が400mm前後あるいはそれ以上に達するような、激しい雨が誘因になっている。ところが、安里地這りが発生した当日に那覇市桶川の沖縄気象台で観測された降水量は100mm程度、安里により近い沖縄市胡屋のアメダスでは同88mmであり、地這り発生前の積算雨量も他の事例の半分以下である。この程度の雨は「弱い」とも言えないが、沖縄においては一般的なもので、とうてい「豪雨」とは呼べない。実際、沖縄気象台が6月10日に発表していた大雨情報は注意報であって警報ではなく、土砂災害警報も発していなかった(沖縄気象台、2006)ことから、当時の降水は災害には直結しないと判断されていたことが窺える。また6月10日前後のレーダー画像

等からも、局所的な集中豪雨が発生したとは考えにくい。牛山(2006)の雨量解析によれば、2006年梅雨期的那覇における降水は、量、強度、時間継続性とも平年並みかそれ以下で、目立った豪雨は無かったとされている。

つまり安里地切りは、10年あるいはそれ以上のタイムスケールで見れば、沖縄島で発生する最大規模の斜面崩壊でありながら、特筆すべき点の無い、ごく一般的な雨天時に発生したことになる。以下で、この特異性と地切り発生トリガーについて吟味する。

3 地盤条件と地形場

3.1 地質と地盤

沖縄島で発生する地切りは、島尻層群の泥岩分布域において集中的に発生するとされる(沖縄県土木建築部河川課、2003)。安里地切りの発生域も島尻層群与那原層が分布し、滑落崖には半固結ないしはやや風化した泥岩が露頭している。この付近における与那原層の一般走向は北東-南西方向、一般傾斜は南東方向に $5\sim 10^\circ$ で(地質調査所、1987)、安里地切りに対しては流れ盤となっており、その滑動方向とも調和的である(佐藤・長谷川、2006; 宜保ほか、2006)。このように安里地切りは、沖縄島中南部の泥岩層からなる自然斜面で発生する事例としては典型的なものであり、地質条件において特異性は認め難い。

3.2 広域的な地形場

次に斜面崩壊の規模を規定する地形場について検討する。図3に示したように、沖縄島中央部には台地が広く発達している。この台地を縁取る崖が、主な地切り発生場になっているが、そのスケールや形態には顕著な地域差がある。まず台地面全体が西方へ傾斜しているため、東シナ海側では崖の比高が概ね50m未満にとどまるのに対して、太平洋に面した中城湾側では崖の比高は100mを超える。また台地を開析する河谷の発達も対照的である。東シナ海側には比謝川、普天間川、比屋良川など比較的流路の長い河川が注ぎ、それらが支流とともに樹枝状の水系を発達させ始めているのに対して、中城湾側では目立った河谷は発達しておらず円弧状の崖線が続いている(図3)。



図3 沖縄島中南部の地形概観(野上(2001)より)

このような地形配置の原型は、中期更新世に起きた「うるま変動」(木崎・高安、1976)と呼ばれる地殻変動によって成立したと考えられている。すなわち、現在の台地面と一連の地表面は、かつてより東方へと広がっていたが、うるま変動の際に、西側は西方へ傾動しながら隆起して台地となり、東側は陥没し凹地(中城湾)を形成したとされる。なお、中城湾陥没の原因としては、うるま変動より後に生じた巨大地じりとする解釈もある(木庭、2003)。その後、台地の西側では中城湾陥没以前からの水系発達が続いたため、台地の開析が進んだのに対して、台地の東縁はまだ河谷の発達が始まったばかりで、中城湾陥没の際に生じた初成的な崖の形態を残していると考えられる。

いずれにせよ、東シナ海側の台地縁辺～台地内や那覇～糸満付近の丘陵地では、元々比高が小さい上に、河谷が比較的密に発達しているため、地形変化の単位となる斜面の規模は小さい。結果的に、表層崩壊や地じりが発生する場合も、その規模は先行する斜面のサイズに自ずと規制される。一方、中城湾に面した台地の縁は、比高が大きく平滑で長大な崖が連なっており、安里地じりやそれ以上の規模の地じりが発生し得る「場」を形作っている。

3. 3 局地的な地圏環境

前節において、大規模な地じりは、沖縄島中央部の台地縁辺でも特に中城湾に面した崖に沿って発生し易いことを指摘した。しかしながら、当該急斜面帯が一様に崩壊を起こすわけではなく、個々の地じりは局地的な地圏環境条件とすべり面の発達程度によって選択的に生じる。そこで、この崖線付近において1:10,000 空中写真(1977 撮影)の判読と現地調査を行い、地じり発生「場」の条件を絞り込むことを試みた。調査結果をまとめたものが図4である。

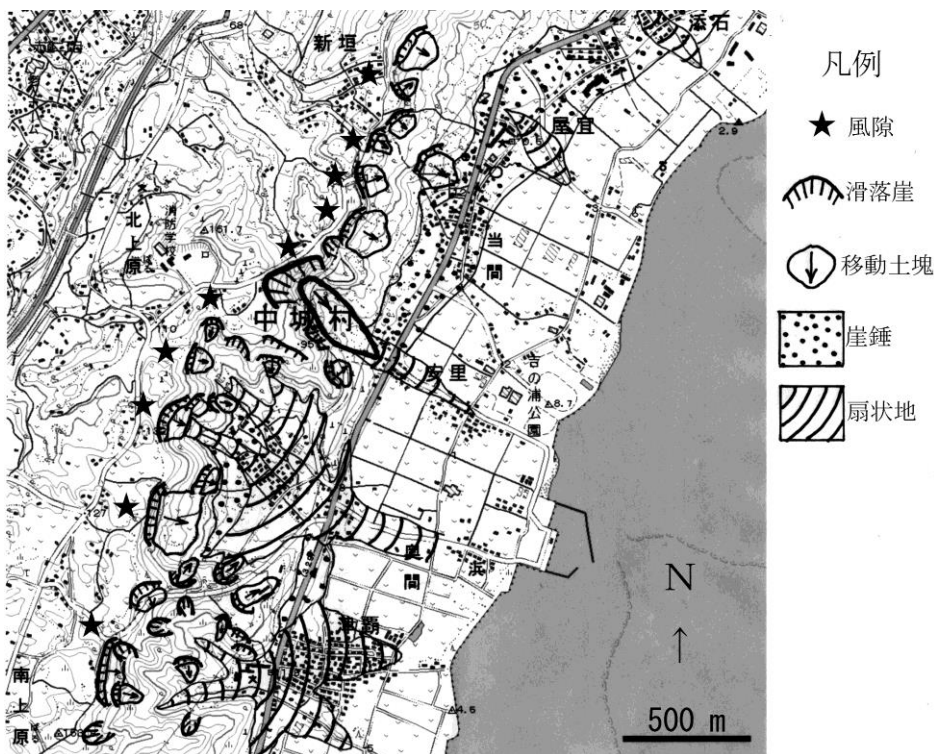


図4 安里付近の地形学図

まず、崖線背後の台地上には風隙が目立つ(図4)。これは、中城湾形成以前に発達していた河谷が、同湾域の陥没によって上流部を失うことで形成されたもので、崖線が東シナ海側へ後退するにつれて拡大していると考えられている(佐藤・長谷川、2006)。この風隙の存在は地じりの初成的な発生位置を規定し得る。一般に台地の縁は排水性が良く、地下水が長期間に渡って滞留することは稀である。また、台地上が平坦であれば、そこに降った雨は拡散・浸透し、特定の箇所には集中することはない。しかし台地上に風隙のような凹地があれば、そこに地表水は集中し、風隙下方の斜面の地下においても水分は滞留し易くなる。つまり台地縁辺の風隙は下方の斜面に対して集水盆として機能する。安里地じりや古い地じり地形の背後が風隙になっている(図4)ことから見ても、風隙直下の斜面は地じりがより発生し易いと判断できる。

このようにして形成された大規模地じりの跡地では、地表流による開析が活発化し、地形発達の主役は斜面崩壊等のマスマーブメントから河蝕へと移り変わっていく。図4の範囲では、北上原～南上原付近の斜面には河谷が湾入し、その下流側の奥間～津覇には比較的規模の大きな扇状地が形成されていることから、図中の南半部は既に河蝕が地形プロセスの主役になっていることが分かる。これに対してその北側は、新垣～北上原付近の斜面が平滑で、斜面基部の添石～当間には崖錘が連なっていることから、マスマーブメントによる面的な削剥域であることが分かる。安里地じりの発生位置はちょうど両者の境界に当たる。このような地形配置から、中城湾に面した急崖の後退は、地じり等の面的削剥から河蝕による線的開析へと遷移する途上であり、大規模地じりが発生した北上原～安里付近は、この地形プロセス変化の前線になっていることが分かる。したがって、今後、大規模地じりがより発生しやすいのは、この範囲においては、まだ線的開析の及んでいない安里地じりの北西側に連なる斜面と考える。

4 降水パターンと水文条件

既に述べたように、安里地じりのトリガーは豪雨ではなく、単純な降水量や強度からはその発生誘因を説明することができない。そこでこの章では、降水と地下水との関係、およびその変化を評価する指標である実効雨量に着目し、大規模地じり発生誘因を吟味する。実効雨量は次式で表される。

$$\text{実効雨量} = R(t) + 0.5^{1/T} R(t-1) + 0.5^{2/T} R(t-2) + 0.5^{3/T} R(t-3) + \dots (1)$$

$R(t)$: 任意の時刻(時間帯)における雨量、 $R(t-n)$: n 時刻前の雨量、 T : 半減期

地じりのように、地下のやや深い箇所が剪断される斜面崩壊の危険度見積もりには、一般に $T=72$ の 72 時間実効雨量が用いられる。本稿で検討するものもこの 72 時間実効雨量である。図5に安里地じり最寄りの沖縄市胡屋における 2006 年梅雨期、図6に那覇における 2005 及び 2006 年の梅雨期(5～6月)と 2007 年の 7～8 月、図7に那覇における 1998 および 1999 年の 9～10 月の実効雨量変化を、それぞれ示した。なお 2001 年は、自然斜面での顕著な災害は発生していないが、人工改変地で地じりが発生した記録があるので図6に付記した。

沖縄における梅雨は、序盤(5月～6月上旬)は数日おきに小雨がぱらつく日と晴天日が交互し、終盤(6月中～下旬)のいわゆる梅雨末期の豪雨を経て明けることが多い。したがって実効雨量の変化も、図6の2005年のように、序盤の小刻みな間欠的パターンから終盤の大きな山を経て収束するのが一般的である。ただし、梅雨末期の豪雨も2005年のようなレベルになる年は少ない。過去10年間で実効雨量が400mm前後あるいはそれ以上に達した年は、1998、1999年の台風時、2005年の梅雨期と2007年の8月の前線による雨のみで、いずれも豪雨をトリガーとした地這り災害が発生している(図6、7)。

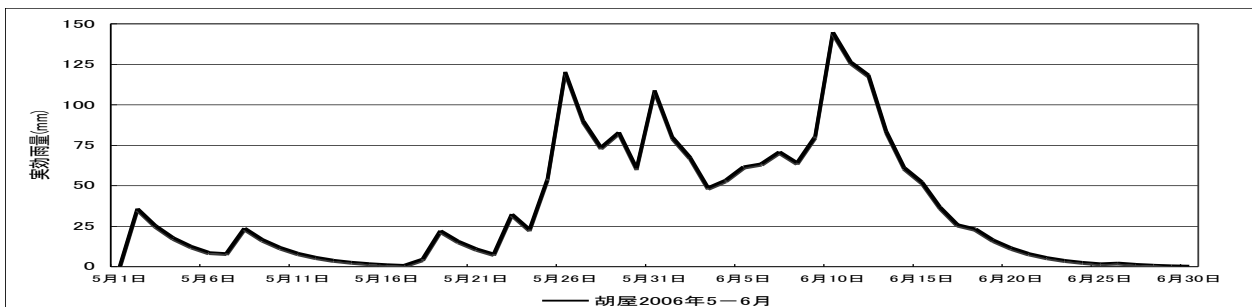


図5 沖縄市胡屋における2006年梅雨期の実効雨量変化

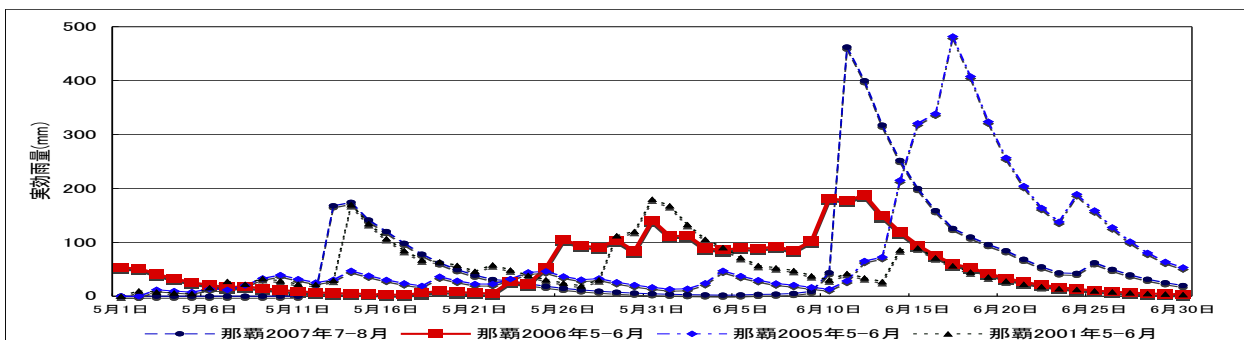


図6 那覇市桶川における地這り発生年の梅雨期(2007年は夏季)の実効雨量変化

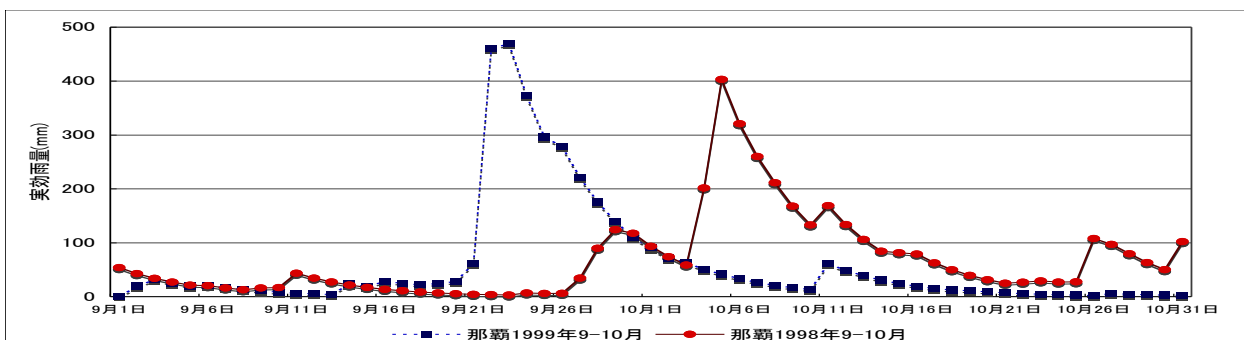


図7 那覇市桶川における地這り発生年の9-10月の実効雨量変化

これに対して2006年は、5月中旬までは例年通り降水日と晴天日が交互していたが、それ以降は降水量・強度とも特筆すべき値ではないものの降水日が連続し、晴天日がほとんど無い異常な天候とな

った。この間、那覇では日照もほとんどなく連日湿度は90%を超え続けた。この結果、実効雨量は安里地送り発生前の2週間以上に渡って50~100mm前後に維持された(図5, 6)。言い換えれば、5月下旬から6月中旬にかけて、地下の島尻層群中に潜在する弱面は湿り続け、乾燥・安定する暇が無かったことになる。実効雨量100mmという値は、沖縄より地盤条件が悪い地域では土砂災害危険度判定の目安にもなっており、場合によっては斜面崩壊に直結し得るレベルである。事実、沖縄においても、人工改変地では、実効雨量150-200mm程度で地送りが発生した事例がある(図6, 2001年)。そして、日降水量150mmを超えるような豪雨が無いにも関わらず、これだけ長時間に渡って実効雨量が高水準を維持したケースは、過去30年の沖縄気象台における観測値からは算出できず、2006年の梅雨がきわめて特異であったことがわかる。このように地送り発生寸前の状態が約2週間以上も続く異常な水文条件にあったため、安里地送りは、日降水量100mm/日程度の平凡な強雨をトリガーとして発生し得たと結論できる。

第2章の表1で示したように、地送りの規模と直近の降水量・降雨強度が、逆相関のようになっていることについては、次のように解釈できる。すなわち、短時間の豪雨のもとでは、地下の間隙水圧が急激に上昇し、潜在する弱面に広く水分が浸入する前に局所的なすべりが生じてしまうため、斜面崩壊は大規模化しにくい。他方、安里地送りのように大量の土塊を一気に滑動させるには、地下に広大なすべり面が形成されなければならない。その準備段階として斜面地下への長時間に渡る適度な(急激ではないが十分な)水分供給が必要であり、2006年梅雨期の降水パターンは、きわめて例外的にその条件を満たすものだったと考えられる。さらに加えると、安里地送りと同時により規模の小さな地送りの複数発生している(図1, 表)ことから、2006年梅雨期のような長雨は、規模の大小を問わず、各所で地送りを発生させやすい水文条件を準備していたと考えられる。

なお、考察に用いた気象観測値を改めて見直すと、本論とは別に、非常に気になることがある。安里地送りよりはやや小規模な地送りのトリガーとなった1998年、1999年、2005年、2007年の豪雨は、それぞれ単位時間降水量の観測史上最多記録を更新するものであった。本稿では、その主旨からそれら豪雨に対する2006年の長雨の特異性を論じたが、豪雨記録が短期間に頻繁に更新される状況、すなわち、年々雨の降り方が激しくなる傾向もやはり特異と言うべきであろう。さらに言えば、頻発する豪雨も顕著な長雨も、沖縄島への水分供給が急増していることを示唆する。ここでは、安易に相関を論じることは避けたいが、こうした局地的な大気・水文循環の活発化とより広域的な異常気象や気候変動との関係も、別途検証する必要がある。

5 まとめ

2006年6月に発生した安里地送りを手がかりに、沖縄島中南部で発生する大規模地送りの初期条件、素因、誘因などを検討した。その結果は次のようにまとめられる。

- 1) 安里地送りは沖縄島で過去10年間で(おそらく観測史上でも)最大規模の斜面崩壊であった。
- 2) このような大規模地送りを発生させ得る地形場は、中城湾陥没時の特徴の残す、同湾に面した急斜面帯に広く分布する。

- 3) さらにこの急斜面帯でも、背後に風隙が存在する箇所や、局地的地形プロセスが面的削剥から線的開析へと遷移する領域で、大規模地切りが発生しやすいように見える。
- 4) 過去に沖縄島で発生した他のやや小規模な地切りは、短時間で実効雨量 400mm 前後に達するような豪雨をトリガーとしているのに対して、安里地切りは豪雨ではなく平凡な強雨のもとで発生した。
- 5) 安里地切りの素因は、長雨によって実効雨量 50-100mm 前後の状態が過去に例の無いほどの長時間(2週間以上)継続した結果、斜面地下に広大なすべり面が形成されたためである。
- 6) 豪雨が無くても長雨が先行し地下の水文条件が整っていれば、一般的な降水でも地切りのトリガーとなり得る。

これらの結果に基づき、大規模地切り防災情報の整備に関して、次のような提言を試みたい。

まず、地切り危険箇所の評価の際は、従来の地質・地盤条件や既往の地切り地形の有無だけではなく、斜面崩壊の初期条件を備えた地形場の吟味も加えるべきと考える。本稿で示したような、地形発達史や微地形分析から導かれる地域固有の地形プロセスや、その変化を読み解くことが出来れば、ハザードマップ作成時にも、危険箇所を有意に絞り込むことができる。危険箇所の範囲を高精度に限定できれば、土地利用規制や防災帯の設定も実務的にやりやすくなり、実効性が上がるはずである。

また気象観測に基づく防災情報整備に対しても一つの改善の方向性を示せる。現行の土砂災害警戒情報は、短時間の雨量解析に基づいているため、表層崩壊や比較的小規模な地切り災害に対してはきわめて有効であるが、大規模な地切りに対して十分とは言い難い。本稿で示したように、先行する気象観測値を日・週・旬・月単位などのやや長いタームで検討することで、ある程度は地切りの前提となる地下水文環境を類推することが可能である。本稿の議論は定性的な内容に終始してしまったが、今後、こうしたデータが組織的に収集・解析されれば、大規模地切りに対しても有効な事前警戒情報が提供できるようになると考える。

引用文献

- 1) 牛山素行、2006年6月沖縄地すべり災害に関するメモ、岩手県立大学総合政策学部、2006
- 2) 沖縄気象台、平成18年5月23日から6月15日にかけての梅雨前線による沖縄本島地方の長雨と大雨について、20p、2006
- 3) 沖縄県土木建築部河川課砂防係、土石流・地すべり・急傾斜地危険箇所図、2003
- 4) 沖縄総合事務局、中城村北上原の地すべり対応について、13p、2006
- 5) 木崎甲子郎・高安克己、琉球列島の成立、海洋科学、No. 8、pp. 50-56、1976
- 6) 木庭元晴、琉球弧地背斜部沖縄島で認識された多数の地すべり地形と島嶼破壊過程との関わり、日本第四紀学会講演要旨集、No. 33、p40、2003
- 7) 宜保清一・佐々木慶三・周亜明・中村真也、2006(平成18)年6月10日沖縄県中城村で発生した北上原地すべりの調査報告、日本地すべり学会誌、第43巻、pp. 44-47、2006
- 8) 佐藤浩・長谷川裕之、沖縄県中城村地すべりの地形的特徴について、国土地理院、4p、2006
- 9) 地質調査所、日本の油田・ガス田図12-沖縄中南部-、1987
- 10) 陳伝勝・宜保清一・佐々木慶三・中村真也、沖縄、島尻層群泥岩分布地域の地すべり類型区分の

試み-地すべり危険度評価に関連して-、日本地すべり学会誌、第 43 巻、pp. 339-350、2007
11) 野上道男、沖縄島とその周辺の島々の陰影図、日本の地形 7 九州・南西諸島、東京大学出版会、
p219、2001

Trigger of large-scale landslide in the southern part of Okinawa Island

KIMURA, Kazuo

Department of Integrated Arts and Sciences

Asato landslide, occurred in June 2006, was the largest and outstanding slope failure in the last 10 years in Okinawa Island. It is typical slump distributed on Shimajiri-mudstone which is widely observed in the southern part the Island. Due to geomorphic setting, large-scale landslides such as Asato's develop along a scarp faced to Nakagusuku Bay. The most landslides in Okinawa were triggered by heavy rain that is 200-400 mm or more in daily precipitation. However, Asato landslide was slipped under moderate rainfall about 80-100mm in the day. On the other hand, climate of May to June in 2006 was characterized by unusual long rain. Effective precipitation was maintained around 50-100 mm during 2 weeks, or more, the day before the slide. These facts suggest that main trigger of large-scale landslides in Okinawa is peculiar long rain rather than heavy rain.

Key words: slope failure, geomorphic setting, long rain, effective precipitation, hazard information

Sino-Japanese Relations before and after the Normalisation of Diplomatic Relations: A Comparative Analysis

Dr Tsukasa Takamine

Department of Integrated Arts and Science, Okinawa National College of Technology

Abstract

This article looks at Sino-Japanese relations during the period from 1946 to 1971 – that is, the period prior to the normalisation of diplomatic relations – with particular focus on the major China policies formulated by Japan’s post-war conservative governments. It also compares basic characteristics of Sino-Japanese relations between 1946 and 1971 to those in the recent years. This article demonstrates, first, that despite the Cold War international system that separated Japan and China into different and rival ideological camps, “geographical proximity” and “commercial interests” consistently encouraged Japanese governments to pursue economic and diplomatic relations with China during the period from 1946 and 1971. However, diplomatic pressure from both the US and Taiwan governments not to recognise the People’s Republic of China (PRC), socio-political chaos in China caused by the Great Leap Forward campaign and the Cultural Revolution, and China’s political use of its informal connections with non-governmental Japanese actors made it impossible for Japanese governments to forge official economic and diplomatic relations with China. Second, the article argues that basic structure of Sino-Japanese relations has remained the same before and after the normalisation of diplomatic relations. That is, Japan and China repeatedly confront each other politically and strategically while seeking greater access to each other’s economic resources.

Keywords: interdependence, commercial interests, political tension, diplomatic normalisation, trade

Introduction

By the early 21st century, economic interdependence between Japan and China has deepened significantly. Thanks to the rapidly expanding bilateral trade and investments, the two countries now enjoy mutually increasing commercial profits. Despite these economic love affairs, however, there are several issues that have long been the sources of political tension between the two countries. They include: Japanese prime ministers' visits to the controversial Yasukuni Shrine; the territorial dispute over the Senkaku Islands; and China's development of submarine gas and oil reserves in the East China Sea. Moreover, in 2005 many Chinese citizens successfully organised a series of anti-Japanese protest rallies in China mostly in order to oppose the Japanese government's attempt to become a permanent member of the United Nation's Security Council. On the other hand, one official poll suggests that over the past two decades Japanese public's perception of China has consistently deteriorated due largely to China's militarisation and the anti-Japanese protests conducted.

The question arises as to whether recent Sino-Japanese relations are becoming more difficult and antagonistic than they were before the normalization of diplomatic relations between the two nations in 1972. This paper mainly examines Sino-Japanese relations during the period from 1946 to 1971 – that is, the period prior to the normalisation of diplomatic relations – with particular focus on the major China policies formulated by Japan's post-war conservative governments. The paper also compares basic characteristics of Sino-Japanese relations between 1946 and 1971 to those in the recent years. This research makes use of archival documents concerning Sino-Japanese relations during the immediate postwar decades, including those that were formerly unavailable for scrutiny and have now been opened to the public for the first time, in order to explore in depth the historical background of Japan's political, economic, and other relations with China.¹

This paper demonstrates, first, that despite the Cold War international system that separated Japan and China into different and rival ideological camps, *geographical proximity* and *commercial interests* consistently encouraged Japanese governments to pursue economic and diplomatic relations with China during the period from 1946 and 1971. However, diplomatic pressure from

both the US and Taiwan governments not to recognise the PRC, socio-political chaos in China caused by the Great Leap Forward campaign and the Cultural Revolution, and China's political use of its informal connections with non-governmental Japanese actors made it impossible for Japanese governments to forge official economic and diplomatic relations with China. Second, the paper argues that basic structure of Sino-Japanese relations has remained the same before and after the normalisation of diplomatic relations. That is, Japan and China repeatedly confront each other politically and strategically while seeking greater access to each other's economic resources.

The first section of the paper reviews the starting point of Post-WWII Sino-Japanese Relations against the background of international changes and domestic conditions in both countries. The second section examines a prototype of Japan's Engagement Policy towards China pursued by Prime Minister Yoshida Shigeru. The third section looks at some economic aspects of Sino-Japanese relations in the 1950s with particular focus on the Japanese business community's feeling of nostalgia towards the China market. The fourth section investigates impacts of the Great Leap Forward campaign on China's foreign policy to Japan. The final section examines China's political use of trade and Japan's response to it. The paper concludes with an evaluation of the basic structure of postwar Sino-Japanese relations.

The Starting Point of Postwar Sino-Japanese Relations

Japan's defeat in WWII inevitably became the starting point of new relations with China. Not only had Japan attacked China militarily in the war, but several developments in Japanese and Chinese affairs during the immediate post-war decades contributed to new difficulties in Japan's diplomatic dealings with China, difficulties which have in fact continued up until the present. With the Cold War dominating East Asian affairs by the end of the 1940s, Japan and China came to regard each other as enemies in a new way: because of their different political ideologies and economic systems. Japan thereby lost an opportunity to reconcile with China over past events – that is, Japan's invasion of China during the 1930s and 1940s, and the atrocities committed there by Japanese troops.

After Japan's defeat in August 1945, the US-dominated Allied forces occupied Japan. From then on, the Allied forces led by US General Douglas MacArthur, sought to destroy many of the pre-war state structures of Japan (Bailey 1996; Beasley 2000).² On the other hand, in the immediate post-war period, China's Nationalist Party government led by Chiang Kai-shek was by no means secure, and was subject to armed challenge by the Chinese Communist Party led by Mao Zedong. Eventually, this civil war between the two ideological rivals in China ended with the victory of Mao's Communist Party. The PRC was established in 1949. Mao signed an alliance with Stalin's Soviet Union in 1950 and the PRC became a second powerful country in the Communist bloc, which was in conflict with the *free world* bloc led by the United States.

By the late 1940s, the US, acknowledging the probable Communist victory in China and increasing Soviet influence in East Asia, started to reverse the thrust of its Occupation policy in Japan. The priority was drastically shifted from instituting radical reform to the reconstruction of a new Japan which in Washington's view had to become a Western ally in Asia (Schaller 1985). Politically, the US government, fearful of the influence of Communism in Japan, began to support the conservative political force (Watanabe 1985). The conservative parties' dominance in Japanese domestic politics then began.

Reliance on the US for military security was not universally embraced in Japan (MOFA 1947; Stockwin 1968). In the end, however, the security alliance with the United States was seen as overwhelmingly important for war-devastated Japan in order to assure military protection, security and internal order, and to enable the allocation of limited resources for economic recovery rather than defence. The cost of Japan's dependence on the US for its military security was political subordination to the United States and comparative loss of autonomy in making foreign and security policy. Accordingly, the US Cold War policy of China containment had a significant impact on Sino-Japanese relations in this period.

A Prototype of Japan's Engagement Policy towards China

A *prototype* of Japan's engagement policy towards China already existed in the era of the Yoshida Shigeru governments from 1946 to 1954. Very interestingly, Prime Minister Yoshida believed that Japan should develop its economic relationship with the PRC despite the reality of the Cold War in Asia (Dower 1988). The basis of this idea was his realistic perception of Communist China, revealed by his famous pronouncement: 'Red or White [meaning Communist or not]: China remains our next-door neighbour. Geography and economic laws will, I believe, prevail in the long run over any ideological differences and artificial trade barriers (Mendl 1995).' For him, Sino-Japanese economic relations and development were necessary not only for the sake of Japan's commercial interests in the China market, but also for achieving his diplomatic objective. He wanted to separate China *economically* from the Soviet bloc by deepening China's economic dependence on trade with Japan, and eventually to bring China into the Western camp (Chen 1998). For Yoshida, a strong economic interdependence between Japan and China, if achieved, could therefore contribute significantly to Japan's economic and security interests.

The Yoshida government fully acknowledged the strategic importance of keeping Taiwan in the *free world* bloc, and of separating Taiwan from the PRC. However, this was not necessarily interpreted to mean that Japan must stay away from Mainland China. Yoshida thought that as long as Taiwan remained in the non-Communist bloc, Japan could pursue its economic interests in Mainland China by re-establishing its official ties with Beijing. However, the US government put strong pressure on the Yoshida government to take the same diplomatic stance towards the two Chinas as the United States: that is, to recognise the Nationalist government in Taiwan as the sole legitimate government of China and to ignore the Communist regime which controlled the Mainland Chinese territory (MOFA 1951).

Yoshida recognised that it would be politically very risky for Japan if his government rejected the US demand for formal recognition of the Taiwan government. The most serious risk was the probability that if Japan rejected the US demand, the US Senate would not ratify the San Francisco Peace Treaty which was to ensure the return of Japan's full sovereignty and independent status.

Economic Aspects of Sino-Japanese Relations in the 1950s

In the early post-war decades, after losing much of its economic tie with Mainland China - which was Japan's traditional source of raw material imports and major pre-war destination of its industrial goods exports – both the Japanese business community's desire to restart trade with China and the government's concern about Japan's economic recovery were significantly intensified. Members of Japanese business elites were particularly active in encouraging re-establishment of Sino-Japanese trade relations. For members of Japanese business who had had experience of the pre-war China trade, the relocation that China had once absorbed about a quarter of total Japanese exports was still fresh (LaFeber 1997).

One Japanese diplomatic document produced in the 1950s clearly explains the strong feeling of nostalgia among Japanese business elites who had been involved in business in China in the pre-war period. The document states:

Over the past several decades our[Japanese] industries and trade have developed by exporting industrial products to the Mainland China market while importing mineral and agricultural resources such as iron-ores, coals, salt, soybeans, and fats. As Japan's post-war economy, which lost both the China market and international competitiveness, is in recession, the Japanese business community tends to strengthen their feeling of nostalgia toward the Mainland China market (MOFA 1955).

Given this atmosphere, leading business elites at that time such as Takasaki Tatsunosuke, Okazaki Kaheita and Matsubara Kozo established the Trade Association in order to promote Japan's economic relations with the PRC (Soeya 1995).

In fact, in the 1950s one policy study group of the Japanese Ministry of Foreign Affairs conducted research on a strategy to re-establish official contacts with China. A report by this group says:

It is not necessary to explain to the United States about the Japanese policy of making formal contact with Communist China. If Japan started, first, technical contacts such as postal exchange with Communist China, and then

expanded contacts into other areas little by little, the possibility of the United States giving an all or nothing response to Japan would be small (MOFA, 1956).

The report thus indicates that in the mid-1950s, Japanese officials were engaged in a quest for official relations with the PRC despite the strong US objection at this time.

Very interestingly, during the same period the Chinese government also desired to normalise diplomatic relations with Tokyo. The English-language diplomatic document sent in 1955 from the Chinese Consul-General in Geneva, Chen Pei, to the Japanese Consul-General in Geneva, Tamura Keiichi, noted:

For the sake of furthering the normalisation of relations between China and Japan, and facilitating further relations of international situation, the Chinese government deems it necessary for the Government of China and Japan to hold talks on the question of trade between our two countries.... If the Japanese Government shares the same desire, the Government of the People's Republic of China welcomes a delegation to be despatched by the Japanese Government to Peking[Beijing] to hold such talks (MOFA undated).

The Great Leap Forward Campaign and China's Japan policy

Changes in both Japanese and Chinese domestic politics in the late 1950s brought about a deterioration of relations between Tokyo and Beijing. In Japan, Kishi Nobusuke (1957-60) became Prime Minister in 1957. Kishi served in the upper ranks of wartime government. After the war he was arrested as a Class A war-criminal by the Allies but he was not tried and eventually released from prison.³

In 1958 the Kishi government initially approved China's demands for semi-diplomatic status for Chinese trade representatives in Japan and for permission to raise the PRC's national flag at their office in Japan. This decision caused a strong diplomatic backlash from both the Taiwan and US

governments because to agree to such practices meant the partial recognition of the PRC by Japan (Chen 1998). As a result, in the same year the Kishi government overturned its earlier decision, with regard both to the flag and to the status of Chinese trade representatives. Kishi feared that otherwise, the coming renewal of the US-Japan Security Treaty, which was due by 1960, might be endangered. He regarded renewal of the treaty as the most important foreign policy goal of his government (Packard III 1966). Meanwhile, the Kishi government's reversal of its earlier decision caused renewed anger against Kishi in the Chinese government, and the PRC started to attack the Kishi government.

There was also a domestic reason that the Chinese government started its campaigns of Kishi-bashing. In general terms, China's Japan policy became radical and aggressive when its domestic politics were chaotic, while its policy tended to be moderate, or even somewhat friendly, at times of internal stability. In the late 1950s, conditions were far from stable. Mao's disastrous Great Leap Forward campaign (1958-60), whose 'utopian ideology envisioned a spiritually mobilised populace simultaneously bringing about the full-scale modernisation of China and its transition from socialism to communism within a few decades'(Meisner 1993), ended with tremendous human and economic costs. Approximately 20 million Chinese people died, mostly from famine caused by the campaign, and the nation's economy was largely destroyed (Funabashi 1983). With the start of the Great Leap Forward campaign, China's attitude to countries in the *free world* bloc became more radical and hostile. Beijing's diplomatic stance towards the Kishi government was no exception.

The Kishi government feared Beijing's intervention in domestic Japanese politics through its informal channels in the leftwing Japanese political parties – namely, Japan Communist Party (JCP) and the Japan Socialist Party (JSP) - and amongst that section of the Japanese public which had strong sympathy with Communist China (Lee 1976; Asahi Shinbun 1998; Berton 2000). This fear was one major factor that encouraged the Kishi government to pursue official relations with China. The Kishi government thought that establishing official relations with the Chinese government would weaken the informal connections between the Chinese government and the left-wing Japanese political parties and activists.

Change of Japanese Governments as a Diplomatic Opportunity

Soon after he became prime minister in 1960, Ikeda displayed his government's positive attitude towards the improvement of Sino-Japanese relations and in particular showed his willingness to resume and develop economic relations (Tagawa 1973). In turn, the Chinese government hinted at its willingness to reconcile with Tokyo observing 'now that Kishi is overthrown, I can meet the people of Japan.' Thus, the Chinese government capitalised on the change of Japanese governments as an opportunity to improve Sino-Japanese relations (Soeya 1998).

Very interestingly, this diplomatic tactic that the PRC government employed in 1960 is very similar to that employed by the current Chinese government. That is, while persistently rejecting any summit meetings with Japanese Prime Minister Koizumi Junichirō, who repeatedly visited the controversial Yasukuni Shrine, once Abe Shinzō succeeded Koizumi as a new prime minister in October 2006, the Chinese government immediately invited Abe to Beijing and realised Sino-Japanese summit meeting, which had not been held for the previous several years.

The Sato Government, the Business Community and the Political Use of Trade

In 1964, Satō Eisaku (1964–72) became the prime minister of Japan. Satō's initial stance towards China was even more positive than that of Ikeda. Several months before he took the prime minister's office, Satō hinted to Nan Hanchen, the Chinese trade representative in Japan, that he would abandon the Japanese policy of separating politics from economic relations with China. He was also prepared to meet Zhou Enlai in Myanmar in 1964, although this meeting did not in fact eventuate (Tanaka 1991). Satō also requested his foreign policy advisers to undertake a fundamental review of Japan's PRC policy. Furthermore, at a press conference held on the day he became prime minister, Satō expressed his willingness to place the China issue at the top of the foreign policy agenda of his government.

However, despite Satō's willingness to improve Sino-Japanese relations, international conditions and domestic political circumstances both in China and Japan prevented him from

implementing his China initiative. On the contrary, relations between the Chinese and the Satō governments gradually deteriorated. By the mid-1960s, the Vietnam War had intensified. The Satō government's support for the US undermined Chinese leaders' initial good impression of the Sato administration. Moreover, it was unfortunate for Satō that China's Cultural Revolution (1966-76) occurred during his prime ministership. This terrible catastrophe made Chinese foreign policy (Joseph 1993), including its policy towards Japan, extremely radical and ideologically-based. In 1967, the Chinese government had arrested several Japanese businessmen as spies and expelled several Japanese newspaper correspondents from China (Tagawa 1973).

During the 1960s the Chinese government did use Sino-Japanese trade as a political weapon against the Satō government. For example, in 1967 in the face of the PRC's strong condemnation of Satō's plan to visit Taiwan, almost all Japanese firms handling China trade mobilised their Japanese employees for a protest rally in Tokyo. The Chinese government manipulated these firms 'as a weapon to be used to force Japan to re-establish official or *de facto* diplomatic relations with China (Jan 1969).'

It seems that, already by the mid-1950s, the Japanese Foreign Ministry officials were well aware of the risk involved in having China trade dealt with by private Japanese actors. One diplomatic document I collected noted that:

Private trade contact is a part of Communist China's Japan policy.... Communist China is in a position freely to use these private [Japanese] organizations for its own objectives. It is very likely that Communist China is attempting to separate private Japanese organizations from the Japanese government and to increase its influence among the Japanese public by penetrating domestic politics (MOFA 1955).

Clearly, the Japanese government was worried about the loyalties of private companies and organizations handling the China trade.

It is very interesting that this situation resembles the relationship between the Japanese business community and the government in the 2000s. During the era of Koizumi government, in particular, several influential Japanese business leaders including then-Keidanren (the Federation of Economic

Organisations) chairman Okuda Seiki repeatedly attempted to persuade Prime Minister Koizumi not to visit the controversial Yasukuni Shrine because they strongly worried about negative impacts on the Sino-Japanese trade relations that could have been caused by Koizumi's Yasukuni visits.

Conclusion

Despite the Cold War international system that separated Japan and China into different and rival ideological camps, geographical proximity and commercial interests consistently encouraged Japanese governments to pursue economic and diplomatic relations with China during the period from 1946 and 1971. However, the subordination of Japan's foreign policy to that of the United States, diplomatic pressure from the Taiwan government not to recognise the PRC, socio-political chaos in China caused by the Great Leap Forward campaign and the Cultural Revolution, and China's political use of its informal connections with non-governmental Japanese actors made it impossible for Japan to forge official economic and diplomatic relations with China.

If we look at developmental stages and international standings of Japan and China before and after the normalisation of diplomatic relations, we can easily notice substantial differences. After becoming an economic giant with highly sophisticated industrial capabilities by the 1960s and experiencing the decade-long economic recession in the 1990s, Japan has gradually been becoming a mature industrialised democracy. On the other hand, thanks to its reform and liberalisation policy started in the late 1970s, China has successfully been transforming itself from a poor communist country to a rapidly rising political and economic power for the past quarter of a century.

Despite these significant changes, however, the basic structure of Sino-Japanese relations has remained the same before and after the normalisation of diplomatic relations. That is, Japan and China often confront each other politically and strategically while seeking greater access to each other's economic resources. That is, the Chinese market, natural resources and cheap labours in the case of Japan and the Japanese technology, capital and management know-how in the case of China. It is highly likely that at least for another few decades China will remain as the country that will be able to provide Japan both commercial opportunities and politico-strategic problems

simultaneously. In other words, this “premier love-hate relationship” between the two neighbouring East Asian giants will probably continue for the foreseeable future.

References

- Asahi shinbun (Asahi Newspaper). (1998), 14 June.
- Bailey, P. J. (1996) *Postwar Japan, 1945 to the Present*, Oxford: Blackwell Publishers.
- Beasley, W.G. (2000) *The Rise of Modern Japan*, London: Weidenfeld and Nicolson, Third Edition.
- Berton, P. (2000) ‘The Japanese Communist Party and Its Transformations’, Working Paper No. 67 Japan Policy Research Institute, California.
- Chen, Z. (1998) ‘Sengo Nihon no Chūgoku seisaku no genkei: 1950 nendai ni okeru “futatsu no Chūgoku” to “seikei-bunri” (The Origins of Japan’s Postwar China Policy: the “Two China Policy” and the “Separation of Politics and Economy” during the 1950s)’.
- Dower, J. (1988) *Empire and Aftermath: Yoshida Shigeru and the Japanese Experience, 1878-1954*, Cambridge: Harvard University Press.
- Funabashi, Y. (1983) *Naibu: aru Chūgoku hōkoku (Inside: A China Report)*, Tokyo: Asahi shinbun-sha.
- Jan, G. P. (1969) ‘Japan’s Trade with Communist China’, *Asian Survey*, 9(12): pp. 900-918.
- Joseph, W. A. (1993) ‘Cultural Revolution’, in Joel Krieger et al. (eds) *The Oxford Companion to Politics of the World*, New York and London: Oxford University Press.
- LaFeber, W. (1997) *The Clash: US-Japanese Relations throughout History*, New York, London: W.W. Norton & Company.
- Lee, C. J. (1976) *Japan Faces China: Political and Economic Relations in the Postwar Era*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Meisner, M. (1993) ‘MAO Zedong’, in Joel Krieger (ed.) *The Oxford Companion to Politics of the World*, New York, Oxford: Oxford University Press.
- Mendl, W. (1995) *Japan’s Asia Policy: Regional Security and Global Interests*, London and New York: Routledge.

- MOFA (Ministry of Foreign Affairs, Japan). (1947) 'Ashida shokan (The Ashida Memorandum)', handed from Japanese Foreign Minister Ashida Hitoshi to SCAP, Gaikō shiryō-kan, Microfilm No: B'0008.
- MOFA (Ministry of Foreign Affairs, Japan). (1951) 'Chūgoku mondai ni taisuru Yoshida sōri yori Daresu komon ate shokan (Memorandum from Prime Minister Yoshida to Dulles Regarding the China Issue)', Gaikō shiryō-kan, Microfilm No: A'-0009, handed from Iguchi, Vice-Minister of the Japanese Foreign Ministry, to Sebald, the US Ambassador to Japan.
- MOFA (Ministry of Foreign Affairs, Japan). (1955) "Tōmen no tai-Chūkyō seisaku: niji-an (Immediate Policy Towards Communist China: Second Draft)", Gaikō shiryō-kan, Microfilm No: A'-0356.
- MOFA (Ministry of Foreign Affairs, Japan). (1956) 'Chūgoku mondai kentō kai (Review Committee on the China Issue)', Gaikō shiryō-kan, Microfilm No: A'-0356.
- MOFA (Ministry of Foreign Affairs, Japan). (undated) Gaimushō, 'Nihon Chūkyō kankei zakken: Shōwa 35-40 nen (Documents Concerning Japan-Communist China Relations: 1960-65)', Gaikō shiryō-kan, Microfilm No: A'-0356.
- Packard III, G. R. (1966) *Protest in Tokyo: The Security Treaty Crisis of 1960*, Princeton: Princeton University Press.
- Schaller, M. (1985) *The American Occupation of Japan: The Origins of the Cold War in Asia*, New York, Oxford: Oxford University Press.
- Soeya Y. (1995) *Nihon gaikō to Chūgoku, 1945-1972 (Japanese Diplomacy and China, 1945-1972)*, Tokyo: Keiō daigaku shuppan-kai.
- Soeya, Y. (1998) *Japan's Economic Diplomacy With China, 1945-1978*, Oxford: Clarendon Press.
- Stockwin, J.A.A. (1968) *The Japanese Socialist Party and Neutralism: A Study of a Political Party and Its Foreign Policy*, London, New York: Melbourne University Press.
- Tagawa, S. (1973) *Nitchū kōshō hiroku: Tagawa nikki 14-nen no shōgen (Secret Record of Japan-China Negotiations: 14 Years of Testimonies from the Tagawa Diary)*, Tokyo: Mainichi shinbun-sha.
- Tanaka, A. (1991) *Nitchū kankei 1945-1990 (Japan-China Relations 1945-1990)*, Tokyo: Tōkyō daigaku shuppan-kai.
- Watanabe, A. (1985), *Sengo Nihon no taigai seisaku: Kokusai kankei no henyō to Nihon no yakuwari (Foreign Policy of Postwar Japan: Changes in International Relations and the Role of Japan)*, Tokyo: Yūhikaku-sensho.

Notes

¹ Japanese official diplomatic documents are usually closed to the public until at least thirty years after the documents were initially issued. This is the reason that the archival documents used in this paper were produced before the end of the 1960s.

² In this paper, the Harvard system is used to indicate citations.

³ Kishi is the grandfather of Abe Shinzō who resigned from his prime ministership a month after a historical defeat of his party (the Liberal Democratic Party) at the Upper House election held in August 2007.

国交回復前と後の日中関係についての比較考察

高嶺司

総合科学科 国立沖縄高専

要旨

本稿では、国交回復以前の日中関係が、それ以降の日中関係とどのように類似しており、あるいはどのように異なっているのかを比較考察している。国交なき時代(1946-1971)の日中関係を考察することにより、21世紀の日中関係を考える上でより客観的で興味深い視点を提示することが本外交史研究の主目的である。本研究の成果として私が論じたいのは、日中関係の基本構造は国交回復以前の時期もそれ以後の時期もほぼ同じだということである。つまり、戦後、頻繁に繰り返された政治的及び外交的衝突にもかかわらず、日中両国は一貫して相手を最も利益的な経済パートナーとして明確に認識し活用しあってきたのである。本稿では、論点の証拠としてあるいはまた歴史的経緯をより深く考察する手段として、著者が外務省外交資料館より収集した外交文書(作成当時は極秘扱いのものを含む)を使用している。

A Father, A Son, A Revolution?: Production/Distribution History and Economic Discourses of *Baadasssss!* (2004)

Risa Nakayama

Department of Integrated Arts and Science, Okinawa National College of Technology

Abstract

This paper investigates the production and distribution history of an American film, *Baadasssss!*(2004) directed by Mario Van Peebles. The film is unique in that it depicts the production process of Melvin Van Peebles's revolutionary film, *Sweet Sweetback's Baadasssss Song* (1971). Mario Van Peebles not only wrote and directed the film but also played the main character of *Baadasssss!* just like his father Melvin Van Peebles had done 33 years ago. The film also followed the similar step of *Sweetback* for its small production budget, limited shooting schedule and small distribution scale. An overview of the film's production history from its conception to theatrical release reveals current situations and problematics of the US (independent) film industry.

Keywords: black independent film, Mario Van Peebles, Showtime, Toronto International Film Festival, Sony Picture Classics

Introduction

*Baadasssss!*¹ (2004) is a distinct black independent film for several reasons. Its director, Mario Van Peebles, depicts the production of *Sweet Sweetback's Baadasssss Song* (1971), which is a seminal film in the history of black independent film: Melvin Van Peebles, Mario Van Peebles' father, wrote, produced/self-financed, directed, starred, and even marketed *Sweet Sweetback's Baadasssss Song*. Shot in 19 days, with a \$500,000 budget, Melvin Van Peebles experienced numerous challenges and setbacks during and after the film's production. He was the target of death threats, temporarily lost his vision, and part of his crew was imprisoned²; after facing many hardships, grossing about \$15 million dollars, Melvin Van Peebles contributed to the emergence of blaxploitation film in Hollywood and opened the door to independent filmmakers. Thus, Mario Van Peebles' documentation of the making of this influential black independent film is a historically significant task. As J. Hobberman observes, *Baadasssss!* is "Unique in the history of cinema," which locates "*Sweetback* in the history of Hollywood (and American) racial imagery," and "is accurate enough as history to provide a potent reminder that black independent cinema did not end with Oscar Micheaux or begin with Spike Lee" (59). That is, *Baadasssss!* is an important period piece, highlighting a turning point in the history of black independent cinema.

Baadasssss! is also an empowering film for black people as well as independent filmmakers. Utilizing a 'how-to' format for anyone interested in the arts, Mario Van Peebles bridges the inter-generational desire to demystify the on-going challenges facing (black) independent filmmakers in the context of the U.S. "My struggle is not that dissimilar from what Melvin Van Peebles had to go through" (Talley). Although Mario Van Peebles neither received death threats nor lost his eyesight, he encountered the challenges making his film under tight production conditions—a \$1 million budget and 18 days of shooting. *Baadasssss!*, in and outside its text, provides an insight into independent filmmakers and empowers anyone who has faced dilemmas in the pursuit of creative, political, and financial autonomy in the cultural industry.

In addition to the historical and thematic importance and uniqueness of *Baadasssss!*, its production, distribution, and exhibition backgrounds also reveal some important trends of today's (black) independent cinema; the film was financed by Showtime, screened at several film festivals, distributed by Sony Picture Classics, and theatrically released in limited art house venues in the US. Although *Baadasssss!* was made by a black independent

filmmaker and is about a black filmmaker, white corporate finance was involved in all these stages. Given the necessity and dependence upon the white-male dominant film complex to market, distribute and make the film available to audiences, one might ask how unique is *Baadasssss!?* How have these industrial conditions affected the contemporary black independent film? How revolutionary can a black independent film be under the current social and economic conditions which both inform as well as delimit the experiences black filmmakers attempt to convey? This paper explores these questions through economic discourses surrounding *Baadasssss!* in relation to the current situation of the independent cinema circuit in the U.S.

1. Pre-production: Conception and Financing

Mario Van Peebles began thinking about making a film about his father during the production of Michael Mann's *Ali* (2001) in which he played Malcolm X.³ As part of the research for the role, Van Peebles asked his father about Malcolm X because Melvin Van Peebles had interviewed him at length in Paris.⁴ When the production began, Muhammad Ali, who was at the set, asked him how his father was doing. Van Peebles then began to see the connection between Ali's status as arguably the world's first black power athlete and that of his father's being arguably "the world's first 'black power' filmmaker." When Van Peebles told his father about his intention, the father said, "Don't make me too fucking nice," and did not interfere with the project except when he was asked to visit the set (Van Peebles, "Beginning" 2, 6).⁵

Before *Baadasssss!*, Van Peebles had made Hollywood and independent features—*New Jack City* (Warner Bros., 1991), which was critically acclaimed and was a box office success, *Posse* (PolyGram, 1993), the multicultural western, and *Panther* (Gramercy, etc., 1995), for which he won Silver Leopard Award at the Locarno Film Festival among others. He had also directed and starred in a number of made-for-TV-films and TV series, including Michael Mann's TV series, "Robbery Homicide Division," and also worked in theater ("*Baadasssss!*" 28-29). Van Peebles had been an independent filmmaker, following in his father's footsteps, and by the time he made *Baadasssss!* he had already been an experienced independent filmmaker, who decided to "cool it on the action movies . . . and to make less money . . . to do things he cares about" (Mohr, "Indie").⁶ In addition, he had known Michael Mann for some time, which eventually helped to launch the production of *Baadasssss!*

Van Peebles adapted his father's book about the making of *Sweet Sweetback's Baadasssss Song* with Dennis Haggerty. About a year after he asked his father about the interview with Malcolm X, the script based on the book was completed. Van Peebles states:

Conceptually, I wanted our film to feel like some unseen camera crew had followed Melvin around while shooting the making of SWEETBACK and interviewing the cast and crew; our diverse ragtag 'Greek Chorus.' I find it interesting when 'good' and 'bad' are not articulated. ("Deal" 5)

As Melvin Van Peebles assured in an interview, the film turned out to be an accurate account of what it was like, being faithful to his book, except for the son's point of view which the father would never have known.⁷

When Van Peebles first brought up the project to his father, he told him that he would not make the film if he could not make a deal where he had creative and political autonomy ("Deal" 4). Although he knew that biopics, especially black biopics were hard to sell in Hollywood, he and Haggerty sent out the script to most of the studios. They got passes and positive comments such as "original," "provocative," "powerful," "unbelievable," and "Is this really a true story?"; however, the studios also requested changes or asked questions such as "Can it be more comedy or more drama?" and "Can't we make Melvin more likable?" ("Deal" 7). They even suggested that he make the film for a festival audience, i.e. more like *Boogie Nights*⁸ (Talley). At this point, Van Peebles realized that it was impossible to satisfy financing and marketing people in the studios without marginalizing some aspect of Melvin Van Peebles's persona and making the film as genre specific. This was hardly his intention and was further away from intentions he expressed to his father when they discussed the project.

Luckily, the script caught Michael Mann's attention when Van Peebles was abandoning the idea of receiving financing from studios. As I stated above, Mann and Van Peebles had worked together, and Mann had previous experience in the production of a black-oriented film, *Ali* (though it was not an independent film). He also had a personal reason to be attracted to the script; he and his wife had seen *Sweetback* on their first date, and they were still

married to each other. He also understood the “inherent non-genre specific funding dilemmas⁹” Van Peebles would face (Van Peebles “Deal” 8). Mann thus volunteered to become the executive producer of Van Peebles’s film.

In addition to Mann, Jerry Offsay¹⁰ of the former president of Showtime had expressed an interest in Van Peebles’ project. Offsay was producing a few one million-dollar digital pictures before retiring as the president in July 2003.¹¹ Van Peebles wanted to shoot the film in 35mm, and this must be a reason why he sent the script to the studios. But the no-strings-attached million dollars from Offsay appeared to be the best offer. After “a no-nonsense line producer” calculated the expenses and told Van Peebles that they could afford 18 days for shooting if they paid the crew close to bare minimum (Van Peebles “Deal” 9-10),¹² he decided to shoot it on digital video.¹³ Although Van Peebles at first hesitated to play his father and direct the film, as Mann suggested, because doing both under a rather “hardcore independent with limited time and money was a risk at best” (“Deal” 8), it turned out to be the best solution for the same reason; he didn’t have to worry about the lead not showing up nor about not paying enough. The limited budget also made Van Peebles adapt the spirit of *Sweetback*. He also hired fifty percent minority crew and could put his specific, non-compromised vision.¹⁴

2. Jerry Offsay and Showtime Network Inc.

Van Peebles and Offsay had also known each other and worked together several times over the previous years before they made the deal (“Deal” 8). During his ten-year tenure, Offsay was responsible for all programs of Showtime Networks Inc. (“*Baadasssss!*” 22). The company was created by Viacom¹⁵ in 1976, running several pay-TV networks such as Showtime, which programs original series and original and theatrical movies, The Movie Channel and Flix, which programs theatrical movies, and jointly operating the Sundance Channel with Robert Redford and Universal Pictures (“Showtime Networks”).¹⁶

Offsay was also responsible for more than tripling Showtime’s original programming line up of series and films, which appeared in the Venice, Toronto, Sundance, and Cannes Film Festivals and won many awards such as Emmy and Golden Globe Awards (“*Baadasssss!*” 37-38). He also established Showtime as “a home for top-quality artists, providing access to important work that might otherwise not be seen,” and received the annual Bill of Rights honor from the American Civil Union of Southern California for his effort to make Showtime “the premiere platform for artists interested in exploring topics and issues outside the mainstream” (38).¹⁷ Showtime has especially been supportive of African American filmmakers. The letter Offsay sent to *Newsweek* in 1998 in response to a previous article that referred to Showtime’s series, “Linc’s” explains Showtime’s role as an “industry leader” in supporting black filmmakers:

ALTHOUGH I APPRECIATE YOUR RECENT reference to *Showtime*’s new series “Linc’s,” I would like to clarify that *Showtime* is not following HBO’s lead in servicing the African-American audience with quality programming (“Filling the Black ‘Gap’, “THE ARTS,” Aug. 3). In fact, for some time, *Showtime* has been a leader in producing original programs with African-American themes and employing African-American talent in front of and behind the camera. *Showtime* has given a number of African-Americans the opportunity to direct their first films, including Danny Glover, LeVar Burton and Maya Angelou.¹⁸ In addition *Showtime* Networks supports aspiring African-American filmmakers through our annual *Showtime* Black Filmmaker Grant Program. This program affords African-American individuals the opportunity to direct a short film and has been responsible for introducing numerous talented filmmakers to the industry. Just a few of the recent film projects that have contributed to *Showtime*’s leadership position in “filling the black gap” include:

“Mandela and de Klerk,” “Blind Faith” and “In His Father’s Shoes,” with much more to come.

The annual grant program is called Black Filmmaker Showcase, in which the network has awarded one filmmaker a \$30,000 grant to make a short film to be shown in Showtime in the future (“Showtime Celebrates”). Showtime has aired several shorts during Black History Month (“Showtime Celebrates”). Dominique Telson, the vice president of Showtime’s original programming, whom Offsay hired to develop the Black Filmmaker Showcase, states, “We work with this group in terms of script and production, making notes. It’s filmmaking 101. We’re honest with them about what is right, what’s wrong. They learn how to pitch” (Reynolds 12B). She goes on to say, “We’re like independent producers here, getting pitched on various ideas” (12B).

In addition, Showtime, along with 20th Century Fox and other institutions, supports the Hollywood Black Film Festival. According to its programming director, the festival is the Sundance Film Festival in Southern California; that is, it provides a platform for independent filmmakers to showcase their work and invite studio executives, distributors, etc. (Coleman). The programming committee also limits the submission solely to black people, emphasizing who is behind the camera, not the subject matter. Another member of the festival stresses that the festival is to make people business savvy because it is not enough just to be a filmmaker (Coleman). Showtime is therefore open to and supportive of new black filmmakers in creative and business senses. It is of note that unlike the grant program, the film festival teaches the business aspect. I will discuss this in the subsequent section.

The most recent addition to Showtime's support system was made in 2003; it launched Showtime Independent Films,¹⁹ which was to directly finance movies for the independent theatrical marketplace. At this point, Offsay had already retired from his position but this was what he had been working on—the one-million dollar digital projects. *Baadasssss!* was introduced as one of the first four movies Showtime Independent Films selected and financed, along with *The Best Thief in the World*, *Speak*, and *Edge of America*, all of which except for the last one were selected for the 2004 Sundance Film Festival.²⁰ The new president Bob Greenblatt states:

We're very excited about this new slate of independent movies, which we plan to have exhibited in limited theatrical release before appearing on the Showtime channels. They will serve to expand on *Showtime's brand of quality and distinction* while providing a platform for a select group of compelling filmmakers with strong voices and unique visions. (qtd in "Showtime Independent," emphasis mine)

The article additionally claims that Showtime Networks had been a supporter of independent films throughout its history, and a number of films such as *The House of Mirth* and *Down in the Delta* had been successful in getting theatrical releases. *Baadasssss!* therefore was made possible thanks to Jerry Offsay and Showtime's extremely supportive structure for African American or other minority independent filmmakers and first-timers. Showtime established itself as a progressive institution and as an "industry leader," and its contribution to minority, new independent filmmakers or film/video/TV production should be highly credited.²¹ At the same time, however, we cannot dismiss the marketing tactics in operation; as Greenblatt's comment suggests, black independent films eventually contribute to branding and product differentiation in the indie or network industry. I will discuss more about this aspect below.

3. Toronto International Film Festival and the Distribution Deal

Baadasssss! or *How to Get the Man's Foot Outta Your Ass* was selected for the Planet Africa section of the 2003 Toronto International Film Festival.²² Planet Africa presents films with a theme of change, struggle, defiance, and revolution. Van Peebles' film opened this segment of the festival on September 7, rightly setting the revolutionary tone. Gaylene Gould, London based Toronto International Film Festival programmer, noted that the film "sums up Planet Africa. It's about the kind of legacy that filmmakers create. Every new film is built on the back of another film. We couldn't have had Spike Lee without Melvin Van Peebles" (qtd in Walker D1). She also opted for emerging talent and the fighting-back spirit that she felt when she saw a number of young protesters against the war in Iraq in selecting the year's films from Africa and the African Diaspora (D1). In addition, Van Peebles states, in an interview, a reason why he made the film at that point:²³

I wanted to make the movie now, because the more things change, the more they stay the same. Some of the conditions under which my dad made his film—repeal of funding for the arts, for instance—are happening again, and with the current administration, there's an increasing sense of being disempowered. (Chonin E1)

Although the film is not directly related to the war or the government, the empowering, revolutionary message and spirit would match the resisting climate of the time and it was thus made at the right moment. His father who saw the film for the first time at the festival was also satisfied with his son's work: "Every choice Mario made, every cinematographic translation, was right-on. That was exactly the way it was—a hundred percent true" (Haun). After this premiere, *Baadasssss!* received positive reactions and was also selected for the Berlin Film Festival, the Philadelphia International Film Festival, where it won Best Picture and Audience Award, and the Sundance Film Festival.

This is quite an achievement, proving that film festivals have become important sites for the independent filmmakers to be acknowledged of their talent. On the other hand, as the case of Hollywood Black Film Festival indicates, film festivals have become a site for business. It has been a common practice for distributors to acquire indie films at film festivals.²⁴ Paul Power describes this business aspect as a significant part of the Toronto International Film Festival:

there is a hard-nosed business aspect to the festival which is a prime arena for specialty distributors and producers to showcase some serious material after a summer of popcorn movie, effectively kicking off the fall festival circuit. Although it is the first festival after Cannes where any kind of serious horse-trading goes on, there's no formal market aspect to Toronto, so deals occur in suites at the Hyatt, Hilton, and Four Seasons hotels as well as some of the swanky eateries in the Yorkville area where the festival is based. (FC 79)

In fact, Sony Picture Classics acquired the distribution rights to Van Peebles' film at the Toronto International Film Festival. As *Daily Variety* reports, "Sony Picture Classics continued its Toronto buying spree²⁵ as the fest wound down, closing a deal late Friday [September 12, 2003] for North American and Latin American rights to Mario Van Peebles' 'How to Get the Man's Foot Outta Your Ass'" (Rooney 5). Dylan Leiner, senior vice president acquisitions and production at Sony Picture Classics explains the importance of the festival: "Toronto is a pre-eminent launching pad for films in North America. For (SPC), the festival continues to be invaluable place in which to unveil a slate of very eclectic upcoming pictures, which we'll release throughout the year" (qtd in Vlessing). Toronto, however, is not the only place for distributors to pick films; *The Hollywood Reporter* also notes that Sony "has been on a buying spree of late, also snapping up rights to 'Young Adam,' directed by David McKenzie and starring Ewan McGregor, at the Telluride Film Festival this month" (Mohr "Man's"). Note that both *Daily Variety* and *The Hollywood Reporter* use the phrase "buying spree;" which implies that the representatives of distribution companies went to film festivals for shopping and films are commodities.²⁶

In any case, the fact that *Baadasssss!* was selected for and screened at Toronto was a vital part for Van Peebles because for independent filmmakers, finding a distributor is oftentimes harder than financing production. Yet the festival also points to the fact that independent films get selected because of their artistic, cinematic values, and once they are shown at festivals, they become a commodity when they are sold to distributors. As Redford's comment about the Sundance Film Festival being "more a marketplace than a festival" (Pribram 222) indicates, the business part tends to surpass the artistic one. The next section discusses more about Sony Picture Classics and the distribution/exhibition discourses of *Baadasssss!*.

4. Sony Picture Classics and Eclecticism

As is obvious from the name, Sony Picture Classics is owned by the Sony Corporation, which also runs the Columbia TriStar studio, but is "an autonomous company of Sony Picture Entertainment" ("About Sony"). After Orion Classics faced bankruptcy in 1992,²⁷ its heads, Tom Bernard, Michael Barker, and Marcie Bloom established the company that "produces, acquires and distributes independent films²⁸ from America and around the world," and they have been the co-Presidents since then ("About Sony").

Sony Picture Classics is known for its eclectic choice, with a line up of around 20 titles per year, combining U.S. independent films with quality foreign-language films, edgy Brit pictures, documentary, and animation (Rooney 22). This team has distributed a majority of the top sixty foreign language films since 1960, and the films that won the Academy Award for Best Foreign Language film include: *Babette's Feast*, *Indochin*, *Belle Epoque*, *Burnt by the Sun*, *Character*, *All About My Mother*, *Crouching Tiger Hidden Dragon* ("About Sony").²⁹

These characteristics of Sony Picture Classics have to do with the notion of branding, which is linked to independence/autonomy, product differentiation, and marketing that are needed for running independent film business. Pribram states:

it is precisely principles such as branding that have kept independent companies from being absorbed into the operations of their larger studio owners. Their separate existence is assured (only) to the degree that independent films' cultural currency remains rooted in its being recognizably or arguably different from Hollywood's product and that it is bought and sold in the marketplace on the basis of those arguments and brand identity. (27)

Maintaining the brand identity is thus significant not only to distinguish Sony Picture Classics's products from Hollywood's, which would secure the company's autonomy but also to sell them in the independent/art-house market, which would secure its financial gain. Considering the fact that *Baadasssss!* opened the Planet Africa section of the Toronto International Film Festival and the positive reaction to the film, Sony's acquisition of *Baadasssss!* must have helped to maintain its eclecticism and to add a quality indie picture to its archive. These elements, however, are ultimately subject to the marketability of the film. Just like Hollywood or any other industry values marketability, it is the vital part in acquiring films for distributors of independent film. Therefore, even though Sony Picture Classics select films eclectically, it does not pick them randomly without taking their marketability into accounts. Ted Hope argues that marketability is the reason to pick up a film, and independent distributors already know how to package it (qtd in Pribram 14).³⁰ Pribram adds that the new acquisition must fit the model of a financially successful film that has preceded it, in terms for instance, of [sic] its subject matter, narrative style, specialized audience, or some other "hook" (14).

Tom Bernard's comment on *Baadasssss!* supports these ideas about marketability: "This movie is everything an independent movie should be. I think it's phenomenal and has a very positive impact for the black community and the independent film community. We're marketing to both audiences" (qtd in Braxton). In a different occasion, Bernard also described *Baadasssss!* as "the essence of indie filmmaking," and predicted that it would connect with "African-American audiences, the indie film crowd, college students and people from the '60s. It has a very fresh point of view that's very contemporary in terms of a filmmaker getting a movie made" (Mohr, "Indie"). For an independent/art-house distributor, niche marketability is the principle element in selecting a film, and this is why Sony Picture Classics bought the film.

With regard to marketing to disparate audiences, crossover appeal of a black-oriented film plays an important part as Barnard's comments suggest. As Jesse Algeron Rhines states, "In today's film industry, *crossover* refers to the potential of a film addressing nonwhite Americans' concerns to secure a significant financial return from white American viewers" (70). Antonio also emphasizes "the realities and importance of crossover appeal and marketing" (10), suggesting that economics mobilizes aesthetics and marketing of a black film. Then for a black film to have a crossover appeal and to be successful among white audiences, it usually has to present white audiences' stereotypical views on blacks.³¹ Mario Van Peebles, however, rejected all sorts of stereotypical depictions that the studios demanded, for marketability was not his primary concern. Nonetheless, Sony Picture Classics envisioned the film's potential crossover appeal to (white) art-house and other eclectic audiences.

5. The Theatrical Release, Word-of-Mouth Marketing

Baadasssss! was released on May 28, 2004 in a few cities, just like Melvin Van Peebles's film opened in two cities. Independent film distributors usually adopt this kind of limited release pattern in urban locations. Unlike Hollywood's big-budget films, the art-house film locates and builds its audience more slowly by releasing far fewer prints that travel from city to city, relying on "the inexpensive but effective advertising of good reviews and positive word-of-mouth" (Pribram 8).

Yet, there has been a change in this type of release pattern in the independent film industry since the late 1990s; minimajors like Miramax has adopted Hollywood's wide release and expensive television and newspaper advertising strategies. As Pribram writes, "independent distribution requires 'more intense capitalization than ever,'" i.e. the increase in "the money involved to purchase and successfully promote independent films, the necessary steps before they can earn a profit at the box office" (30). Therefore, although the cost of indie filmmaking has become lower because of digital video and other technologies, that of marketing and promotion is becoming higher and higher (30). Bernard regards this situation as "an insatiable appetite to become bigger business, to carve out a bigger slice of the market" (Pribram 40).³²

To keep up with the current of independent film market or to compete with Miramax for its "high expenditures in purchasing distribution rights and for exorbitant promotional costs" (Pribram 23), Sony launched a secondary specialty division, Screen Gems, which aims at medium-budget films falling into the space between the low-budget, limited release of Sony Classics, and the wide releases of Columbia Pictures (Pribram 26). This would secure Sony Classics' brand name, and "its taste and individually tailored handling of each release" (Pribram 22).

Sony then continued using the art-house release, limited release and word-of-mouth marketing for *Baadasssss!*. As I noted, word-of-mouth marketing, in fact, had already been building after festival screenings (Gilchrist). Although Van Peebles went on to a promotional tour (Braxton 12),³³ and Sony put ads on newspapers, the Internet, popular magazines, etc., the release pattern shows that they were relying on the word-of-mouth strategy of art-house film marketing.

The film opened in four theaters in New York City (64th and 2nd, AMC Empire 24, Magic Johnson 9 plex, and UA Union Square 14) and two in Los Angeles (Crenshaw Plaza 12 and Laemmle's Playhouse 7), one in Santa Monica (Monica Four), Encino (Town Center 5), and Irvine (University Town Center 6 Cine), and the opening weekend gross was \$60,432 (14 Screens).³⁴ The next week, it opened in 9 more cities in California and 2 in Massachusetts, and 21 more cities across the nation in the following week, grossing \$202,798 in total by June 13, 2004. By the end of August, it opened in 87 more cities and the total gross became \$365,248. Contrary to Sony Picture Classics and Van Peebles expectations, *Baadasssss!* did not do well at the boxoffice,³⁵ and Van Peebles did not experience a "success" that his father did in 1971.

Van Peebles, however, had expressed a different idea about a success: "In a capitalistic society, you tend to think a film did well if it made money. You judge it by box office, but I don't just make film with an economic motive. They may have an artistic, or social, concern. That's something I think is a family trait" (Haun). He had also stated one of the reasons for making *Baadasssss!* as "the idea of having a film that gestured a multiethnic cast in roles that were more complex than the tomfoolery of most 'black' films" (Gilchrist 2). In addition, he regards the film "as much as an opportunity for the future as an accomplishment in the present" (Gilchrist 2). Although the film may turn out to be an economic disappointment, its accomplishment for the future of independent black film is yet to be seen.

Conclusion

The case of *Baadasssss!* reveals a favorable climate in black independent filmmaking because institutions like Showtime have been supportive of black and other minority film- and video-makers in financing their projects. Film festivals have also been important venues for independent filmmakers to get their films shown and make connections with distributors. The growth of the independent sector and specialty/art-house theater chains further helps to disseminate quality pictures and a variety of work to wider audiences outside film festivals.

The situation, at the same time, points to the fact that the production and distribution of a black independent feature film is dependent on white corporate money. *Baadasssss!*, regardless of its uniqueness and radicalness, exemplifies the assimilation of black independent filmmaking into the mainstream, and the difficulty of producing and distributing a feature-length "commercial" film outside the dominant, independent film industry. *Baadasssss!* is thus a creation of the current climate of the US independent film industry in a good and bad sense.

In an interview, Mario Van Peebles expressed that he found it "wonderfully ironic" that *Baadasssss!* opened on the same day as the controversial MGM comedy *Soul Plane*, which is about the first black-owned airline, featuring "characters who would all have trouble with an IQ test" (Braxton). The film portrays blacks as "sex-starved and drug-crazed," causing attacks from the black creative communities who opposed the movie's fueling of negative stereotypes (Braxton). Also, it is equally ironic because *Soul Plane* earned "a disappointing \$7 million over the weekend"³⁶ (Braxton). Van Peebles deplores the fact that this kind of film opened widely and his film only in two cities. This shows economic limits of independent film and the highly problematic aspect of the US film industry which still perpetuates racist, sexist and classist stereotypes of black people and markets these as cultural truths. This episode and the discourses of *Baadasssss!* also indicate the fact that even though production and distribution phases have become more and more institutionalized or capitally intensified, and a lot of independent films still cannot financially compete with major Hollywood films. In addition, because the "independent" sector like Showtime and Sony Picture Classics are related to studios or part of media conglomerate like CBS and Sony in spite of their relative autonomy, the critical and financial success of these subdivisions ultimately benefits studios and larger media conglomerates³⁷ as the example of awards mentioned above proves.

In the late 1980s, James Snead wrote, “Perhaps the greatest challenge for future black filmmakers, independent or not, is to find a way to prevent an imagistic cooptation in which an insincere, ritualized tolerance of recorded images may itself become just another way of keeping blacks out of the picture” (374). Mario Van Peebles (and other black filmmakers) found a way and did not compromise or give into the studio’s demands, realizing black or multiethnic filmmaking outside Hollywood, utilizing the financial support from a white corporation. Also in the 1980s, St. Clair Bourne stated, “The whole mechanism of distribution cannot be over-emphasized in independent filmmaking. It is very clear that we need a distribution circuit controlled by black people [...]” (96). In today’s mainstream and independent commercial film industries, this appears to be impossible.³⁸ Nevertheless, constant endeavors on the part of socially conscious black independent filmmakers are salient, for this demonstrated the possibility of diversification in front of and behind the camera, if not a big institutional change.

父、息子、革命？ — 『バッドアス！』（2004年）の制作、興行の過程 —

名嘉山リサ

国立沖縄工業高等専門学校、総合科学科

要旨

2004年にリリースされた『バッドアス！』は、マリオ・ヴァン・ピーブルズ監督が、父親であるメルヴィン・ヴァン・ピーブルズ監督の『スウィート・スウィートバック』（1971年）の制作過程を描いたユニークな作品である。『スウィート・スウィートバック』はアフリカ系アメリカ人のまたは独立系映画史上に残る有名な、前例のない作品であるが、その制作過程についての映画の制作も、独立系の映画制作者がしばしば直面する問題にぶつかった。そのことは逆に父親の映画の精神を受け継ぐことにはなるのだが、『バッドアス！』は『スウィート・スウィートバック』のように興行収入の面では成功しなかった。この論考では、『バッドアス！』の着想から興業までの一連の過程を詳しく追っていくことで、独立系の映画がどのように制作されどのように上映されていくのかを示す。またそこから見いだせるアメリカの（独立系）映画産業の現状や課題についても考察する。

*I would like to thank Professor Louis G. Schwartz of the University of Iowa for giving me a number of valuable comments on the previous version of this paper.

Notes

- ¹ The film world-premiered at the Toronto International Film Festival in 2003 under the title *How to Get the Man's Foot Outta Your Ass*, and was theatrically released as *Baadasssss!* in May 2004 in the US. Sony Picture Classics, the distributor, changed the title. I was not able to find the reason but it seems to be promotional; the new title is easy to remember, eye-catching, and it evokes the original title. The new title also seems more marketable than the first one because its political implication is toned down. In fact, Harry Haun of *Film Journal International* describes the original title as “the suitably incendiary title.”
- ² It was suspected of using a stolen camera and sound equipment (Hornblow D6).
- ³ Van Peebles thought that he felt like being “a poor kid in a candy store” when he got involved in “a real big ass studio film” because he had grown up in an indie film family and the production condition was very different; he says that the staff brought him books he asked for right away (Van Peebles, “Beginning” 1).
- ⁴ It was not published because Malcolm X said something disturbing, but some believe that it was because the U.S. State Department insisted not to (Van Peebles, “Beginning” 2).
- ⁵ Melvin Van Peebles appears in the film for a very short while at the ending. Mario Van Peebles also used some footage from *Sweetback*, for which he had to pay \$2,000 for the rights. Melvin says, “Business is business” (Braxton).
- ⁶ Paula Massood points out that directors like Mario Van Peebles who made hood films in the early 1990s moved away from the genre fairly quickly. See *Black City Cinema: African American Urban Experiences in Film*. Philadelphia: Temple University Press, 2003: 210.
- ⁷ From the Q&A session at the American Cinematheque (in the special feature of the *Baadasssss* DVD). Van Peebles also states that he wanted the film to exceed the “making-of” realm and capture the “intimate difficult moments,” like the ones between him and his father (“Deal” 6).
- ⁸ A film about a young porn star and the pornographic film industry in the 1970s and 1980s.
- ⁹ To maximize profits, studios would willingly produce genre films, make films palatable and homogenize black experiences to mainstream audiences.
- ¹⁰ He is credited as an executive producer in the production note but not in other sources.
- ¹¹ He was to found his own production company, Parkchester Pictures, which produces series and movies for network and studios (“*Baadasssss!*” 22-23).
- ¹² Mann just asked Van Peebles to take him to dinner, and Ossie Davis stayed at Van Peebles’s house because he did not have hotel money (Talley). Other cast members were also saying, “I’m involved for the nutritional value, not the check.” In the making of the film, a crewmember jokingly says that he wants to be paid next time although he enjoyed making the film (DVD).
- ¹³ Working with Mann who uses DV also made him rethink about shooting it on digital (“Deal” 12).
- ¹⁴ Van Peebles also stresses that when he depicted the Panthers, he did not create a fictional white character (“Deal” 1).
- ¹⁵ Since 2005, Showtime has been a subsidiary of CBS Corporation. See the following websites: <http://en.wikipedia.org/wiki/Showtime>; http://www.cbcorporation.com/our_company/divisions/showtime/index.php.
- ¹⁶ Other channels include: Showtime Too, Showtime Showcase, Showtime Extreme, Showtime Beyond, Showtime Next, Showtime Women, Showtime Familyzone, and TMC xtra. The company also offers Showtime HD, The Movie Channel HD, Showtime on Demand, and The Movie Channel on Demand. Showtime Networks Inc. also distributes sports and entertainment events for exhibition on a pay-per-view basis through Showtime PPV (“About Showtime”).
- ¹⁷ Some of the examples of his projects include: *Queer as Folk* (series), *Dirty Pictures* (telefilm), *Rated X, Lolita* (telefilm), *Armistead Maupin’s More tales of the City* (series), *Armistead Maupin’s Further Tales of the City* (series), Angelica Huston’s *Bastard Out of Carolina* and *Sister Mary Explains It All* (*Baadasssss!* 38).
- ¹⁸ *Down in the Delta* (1998) is one of the examples. Massood states, “The film reflects many of the industrial changes in African American filmmaking occurring in the 1990s,” and TV is more supportive of women filmmakers than Hollywood (211).
- ¹⁹ Showtime stated that it has no structural relation with the Paramount distribution entities (Mohr).
- ²⁰ *Edge of America*, however, was screened on the opening night in Salt Lake City.

²¹ In an article addressed to independent film and video makers, Sean Fitzell writes:

Securing funds as an independent producer is often the most difficult and crucial aspect of successfully completing your vision. Money is out there for film and video projects from the government, nonprofits, corporations, private foundations, and individuals. If your project deals with issues of social concern, you may be able to draw from a number of different sources that advocate social change and/or stories that serve underrepresented communities. These sources may support filmmakers from, or stories about, those communities, which include African-Americans, Latinos, Native Americans, Asian Americans, Pacific Islanders, gay-lesbian-bisexual-transgender persons, and women. (45)

He lists 16 of such organizations including Showtime's Black Filmmaker Showcase. See "Playing Niche: Funding Sources That Cater to Specific Interest and Minority Groups." *The Independent Film and Video Monthly*, 26:9 (November 2003), 45-47. In addition, the magazine carries ads for Showtime's Black Filmmaker Showcase.

²² According to Adam Langer, high-profile American and European films with some prime publicity before their North American releases have been getting the most attention in recent years for Toronto. He also explains that to uphold such a reputation, it has been harder for smaller films with no name or distribution company attached to them to be selected, though there have also been recent premiers such as Youssef Chahine's *The Other* (*The Film Festival Guide: For Filmmakers, Film Buffs, and Industry Professionals*, Chicago: Chicago Review Press, 2000, p. 11). *Baadasssss!* is the latter case because it had not had a distributor yet at the selection stage, but Planet Africa as a whole seems to be exceptional.

²³ He also stated that he thought he should make it while his father is alive. J. Hobberman calls the film "the ultimate filial gift" (59).

²⁴ Pribram explains film festivals being the marketplace, using the example of the Sundance; the Sundance Film Festival has provoked discussions about whether it is an "independent" festival any longer because of its repeated screenings of higher-budget films with experienced directors, stars, or known casts (222).

²⁵ Other purchases include: the Italian feature *Facing Window* and Kim Ki-Duk's Korean feature *Spring, Summer, Fall, Winter ... and Spring*."

²⁶ Pribram also points out that although independent film has always been a commodity, its commodification was intensified as it became a more popular and profitable one during the 1990s (27).

²⁷ Pribram explains that although independent film distribution companies go out of business easily, "the individuals who form and run these companies resurface time and again" (34). Sony Picture Classics presidents exemplify this trend; they moved from UA Classics to Orion to Sony Picture Classics.

²⁸ It is rather acquisitions-driven than most of its competitors; however, the company is also getting involved in co-production (Rooney 22).

²⁹ These awards are also advantageous for the studios, even though indie film distributors are autonomous companies. For example, Sony Corp's or Columbia TriStar's ads boast 30 Academy Award nominations, and more than a third of these came from art-house pictures released by Sony Picture Classics (Pribram 36). Awards are important publicity tool for both the studios and their independent distribution unit.

³⁰ "Indie Film Is Dead. . . Long Live Indie Film." *Filmmaker* 4 (Fall 1995): 18.

³¹ Rhines also notes, "movies featuring Blacks as neither violent nor comic, such as *Daughters of the Dust* and *To Sleep with Anger*, have been very poorly received in distribution circles" (70). See also Pribram for the discussion/comparison of the films' distribution background (Chapter 3, "Fixing' Difference: Identity Cinema and Independent Distribution," pp. 81-111).

³² Quoted in Steven Rea, "Movie Madness," *Philadelphia Inquirer* (Sep. 8, 1996): F12.

³³ Before its theatrical release, the film was also screened at the Sony Screening Room, followed by the passionate panel discussion led by Ken Burns and Stanley Crouch. Sony chairman-CEO Howard Stringer, Salman Rushdie, Ed Bradley, Todd Graff, Michael Mailer, and Warrington Hudlin listened to Van Peebles and his father, both of whom were decked in *Baadasssss!* gear (Mitchell-Marell 35). Melvin Van Peebles also wears the *Baadasssss* T-shirt and cap at the Q & A session at the American Cinematheque screening and other press interviews, just like him wearing *Sweetback* promotion gear in *Baadasssss!*. The T-shirt is sold on the official site of the film.

³⁴ The information is from the official website (<http://www.sonyclassics.com/badass/flash.html>) and Internet Movie Database (<http://www.imdb.com/title/tt0367790/business>).

³⁵ Other films released by Sony Picture Classics in the same year, their opening weekend gross, and the number of screens include: *Bon Voyage* (\$27,480, 1), *Being Julia* (\$101,126, 8), *Carandiru* (\$17,945, 6), *La Finestra di fronte* (\$36,061, 7), *Good Bye Lenin!* (\$57,968, 6), *Head in the Clouds* (\$46,133, 10), *La Mala educación* (\$147,370, 3), *Monsieur Ibrahim et les fleurs du Coran* (\$65,696, 7), *The Mother* (\$79,560, 7), *Riding Giants* (\$134,400, 26), *She Hate Me*, (\$55,016, 11), *Tian di ying xiong* (\$18,484, 4), *Touch of Pink* (\$79,883, 16), *Young Adam* (\$50,278, 9), and *Zelary* (\$29,002, 6). Because some of them use stars and auteurs such as Isabelle Adjani, Gerald Depardieu (*Bon Voyage*), Annette Bening, Jeremy Irons (*Being Julia*), and Pedro Almodovar (*La Mala educación*), it may not be fair to compare these figures; nonetheless, they show that *Baadasssss!* was not a profit maker for Sony. The interesting point of comparison is Spike Lee's *She Hate Me*; the gross and opening screens are similar though it was not critically well received.

³⁶ The estimated budget of the film is 16 million dollars, 16 times higher than that of *Baadasssss!*.

³⁷ The DVD/video of *Baadasssss!* was released by Columbia/Tristar Home Entertainment.

³⁸ Bourne refers to some "successful attempts to create a circuit for an independent distribution system" (104), such as *Black Filmmaker Cooperative Distribution Service*, which was "composed of about forty to fifty films and about thirteen to seventeen filmmakers who have brought all of their films together [by the early 1980s]" (104). He also mentions the *Chamba Educational Film Service* founded by Pearl Bowser, but both of them are not for commercial films.

Works Cited and Consulted

Books and Critical Articles:

- Antonio, Sheril D. *Contemporary African American Cinema*. New York: Peter Lang, 2002.
- Bourne, St. Clair. "The Development of the Contemporary Black Film Movement." *Black Cinema Aesthetics: Issues in Independent Black Filmmaking*. Gladstone L. Yearwood, ed. Athens, Ohio: Ohio University, Center for Afro-American Studies, 1982: 93-105.
- Davis, Zeinabu Irene. "The Future of Black Film: The Debate Continues." *Cinemas of the Black Diaspora: Diversity, Dependence, and Oppositionality*. Michael T. Martin, ed. Detroit: Wayne State University Press, 1995: 449-54.
- Gerima, Haile. "On Independent Black Cinema." *Black Cinema Aesthetics: Issues in Independent Black Filmmaking*. Gladstone L. Yearwood, ed. Athens, Ohio: Ohio University, Center for Afro-American Studies, 1982: 106-13.
- Gittens, Tony. "Cultural Restitution and Independent Black Cinema." *Black Cinema Aesthetics: Issues in Independent Black Filmmaking*. Gladstone L. Yearwood, ed. Athens, Ohio: Ohio University, Center for Afro-American Studies, 1982: 115-18.
- Kleinhans, Chuck. "Independent Features: Hopes and Dreams." *The New American Cinema*. Jon Lewis, ed. Durham: Duke University Press, 1998, 307-27.
- Langer, Adam. *The Film Festival Guide: For Filmmakers, Film Buffs, and Industry Professionals*. Chicago: Chicago Review Press, 2000.
- Lott, Tommy L. "Hollywood and Independent Black Cinema." *Contemporary Hollywood Cinema*. Steve Neal and Murray Smith, ed. London; New York: Routledge, 1998: 211-28.
- Massood, Paula J. *Black City Cinema: African American Urban Experiences in Film*. Philadelphia: Temple University Press, 2003.
- Nicholson, David. "Which Way the Black Film Movement." *Cinemas of the Black Diaspora: Diversity, Dependence, and Oppositionality*. Michael T. Martin, ed. Detroit: Wayne State University Press, 1995: 365-75.
- Pribram, E. Deidre. *Cinema & Culture: Independent Film in the United States, 1980-2001*. New York: Peter Lang Publishing, 2002.
- Reid, Mark A. *Redefining Black Film*. Berkeley: University of California Press, 1993.

- Rhines, Jesse Algeron. *Black Film/White Money*. New Brunswick, N.J.: Rutgers University Press, 1996.
- Snead, James A. "Images of Blacks in Black Independent Films: A Brief Survey." 1988. Reprinted in *Cinemas of the Black Diaspora: Diversity, Dependence, and Oppositionality*. Michael T. Martin, ed. Detroit: Wayne State University Press, 1995: 365-75.
- Taylor, Clyde. "The Future of Black Film: The Debate Continues." *Cinemas of the Black Diaspora: Diversity, Dependence, and Oppositionality*. Michael T. Martin, ed. Detroit: Wayne State University Press, 1995: 455-60.
- . "The Paradox of Black Independent Cinema." *Cinemas of the Black Diaspora: Diversity, Dependence, and Oppositionality*. Michael T. Martin, ed. Detroit: Wayne State University Press, 1995: 431-41.
- Weaver, Harold. "The Politics of African Cinema." *Black Cinema Aesthetics: Issues in Independent Black Filmmaking*. Gladstone L. Yearwood, ed. Athens, Ohio: Ohio University, Center for Afro-American Studies, 1982: 83-92.
- Yearwood, Gladstone L. "Introduction: Issues in Independent Black Filmmaking." *Black Cinema Aesthetics: Issues in Independent Black Filmmaking*. Gladstone L. Yearwood, ed. Athens, Ohio: Ohio University, Center for Afro-American Studies, 1982: 9-18.

Journalistic Articles and Web Sources:

- "About Showtime." The official website. <<http://www.sho.com/site/util/about.do>>. 11/1/2004.
- "About Sony." The official website. <<http://www.sonyclassics.com/about.html>>. 11/5/2004.
- "Baadasssss! Production Notes." The Sony Picture Classics official site. 58pp. <<http://www.sonyclassics.com/badass/press/baadasssss.pdf>>. 11/10/2007.
- Braxton, Greg. "Movies; This Son's Role of a Lifetime; Mario Van Peebles Tells and Stars in the Story of His Father's 1971 Indie Hit, 'Sweet Sweetback's Baadasssss Song.'" *Los Angeles Times* June 4, 2004: 12. <http://web.lexis-nexis.com/universe/document?_m=8aef9e371ff8b90ec4c87bc88958b529&_docnum=1&wchp=dGLbVtz-zSkVb&_md5=8be428af0bce0001b69c3522d6b47632>. 11/3/2004.
- Chonin, Neva. "Baack in the Day, Melvin Van Peebles Fought for Recognition from Hollywood. Now His Son, Mario, Has Made a Sweet Tribute to His Father." *The San Francisco Chronicle* June 2, 2004: E1. <http://web.lexis-nexis.com/universe/document?_m=639a0a69ea5f1e3f9f306a1a80a898f7&_docnum=2&wchp=dGLbVtz-zSkVb&_md5=c21009fca74c1b30606d8b23d0a2e8de>. 11/5/2004.
- Coleman, Todd. "Films Noir." *The Hollywood Reporter* May 30, 2003. <http://web.lexis-nexis.com/universe/document?_m=3390431e8e8cf618f8e34bcce02c6dae&_docnum=1&wchp=dGLbVtz-zSkVb&_md5=c342ba5ad248db7903b0596a27bcf357>. 11/3/2004.
- Fitzell, Sean. "Playing Niche: Funding Sources That Cater to Specific Interest and Minority Groups." *The Independent Film and Video Monthly*, 26:9 (November 2003): 45-47.
- Gilchrist, Todd. "The Baadasssss! Truth." June 9, 2004. <<http://www.filmstew.com/Content/Article.asp?ContentID+8902&Page+1>>. 11/10/2004.
- Haun, Harry. "Baadasssss Bond." *BPI Entertainment News Wire* May 19, 2004. <http://web.lexisnexis.com/universe/document?_m=b74a8df6cfeab5b0081f59717fb2d4e4&_docnum=1&wchp=dGLbVtz-zSkVb&_md5=4285af6bccb0b1c521f9660d03a38ce8>. 11/3/2004.
- Hoberman, J. "Who's Your Daddy?" *Village Voice* June 1, 2004: 59.
- Hornblow, Deborah. "How Melvin Van Peebles Changed Black Cinema." *Hartford Courant* June 11, 2004: D6.
- Mohr, Ian. "Indie Pic 'Baadasssss!' Bridges Father-Son Gap." *BPI Entertainment News Wire* Jan. 9, 2004. <http://web.lexis-nexis.com/universe/document?_m=ae87277b70c90a28bbe836c916a09f05&_docnum=1&wchp=dGLbVtz-zSkVb&_md5=8502743d8e63448a29d89eac43df5898>. 11/5/2004.
- . "'Man's Foot' Lands at SPC." *The Hollywood Reporter* Sep. 15, 2003. <http://web.lxis-nexis.com/universe/document?_m=b5ca6a35dcd9ec003213a46b137c9682&_docnum=4&wchp=dGLbVtz-zSkVb&_md5=9e4b36bf934749678453b6728062a273>. 11/5/2004.
- . "Showtime Set to Put Money Behind Indies." *The Hollywood Reporter* Dec.5, 2003.

- <http://web.lexis-nexis.com/universe/document?_m=0b861e7f8e172821f9c2399219dee468&_docnum=20&wchp=dGLbVtz-zSkVb&_md5=57eb65d5aeb602be1ed0c065d8a6e4e4>. 11/1/2004.
- Offsay, Jerry. "An Industry Leader." A letter to the editor. *Newsweek* 132: 12, Sep. 21, 1998:18+.
<http://bll.epnet.com/citation.asp?tb=0&_ug=sid+DB761E6E%2DEB83%2D4817%2D88E4%2DD96A3241BE72%40sessionmgr3+9E7D&_us=SLsrc+ext+30AB&_usmtl=ftv+True+137E&_uso=hd+False+db%5B0+%2Dafh+CE61&bk=S&EBSCOContent=ZWJY8bb43ePprJrveX1a6Gmr3%2BPp7WFoKq5fJ%2BWxpjDpfJ%2Boaave6eorbjQ3%2B151N7uvuMA&rn=&fn=&db=afh&an=1065417&sm=&cf=1>. 11/1/2004.
- Power, Paul. "Northern Exposure: the Toronto International Film Festival." 1999. Reprinted in *AIVF Guide to International Film & Video Festivals*. New York: Foundation for Independent Video and Film, 2002: FC 79-80.
- Reynolds, Mike. "On The Development Track; From Telepics to Series, Dominique Telson Catches the 'Pitch.'" *Multichannel News* Supplement; Wonder Women 2003. January 27, 2003: 12B.
<http://web.lexis-nexis.com/universe/document?_m=82819ad0962c6774ad633fe8b8d02d70&_docnum=8&wchp=dGLbVtz-zSkVb&_md5=ad9a3434fb7d2be3a101ec456f5cd195>. 11/3/2004.
- Rooney, David. "Sony Classics." *Daily Variety* Sep. 08, 2004: 22. <http://web.lexis-nexis.com/universe/document?_m=639a0a69ea5f1e3f9f306a1a80a898f7&_docnum=1&wchp=dGLbVtz-zSkVb&_md5=0b6f3065b74e4cf491c7cc1184c1db56>. 11/5/2004.
- "SHOWTIME Celebrates Black History Month With Two High-Profile Original Movies and Its Annual Black Filmmaker Showcase; February Original Programming Highlights Include: 'Good Fences,' 'Deacons For Defense' and Annual Black Filmmaker Showcase." *PR Newswire* Jan. 6, 2003.
<http://web.lexis-nexis.com/universe/document?_m=82819ad0962c6774ad633fe8b8d02d70&_docnum=9&wchp=dGLbVtz-zSkVb&_md5=f5e4fef4c44f64a14f13b7effd3cc69f>. 11/3/2004.
- "SHOWTIME INDEPENDENT FILMS' Launched; Three Films Under the Banner Accepted Into the 2004 Sundance Film Festival." *PR Newswire* Dec. 4, 2003.
<http://web.lexis-nexis.com/universe/document?_m=907bbae4ed2e4e5fcf54409ca58e20e0&_docnum=23&wchp=dGLbVtz-zSkVb&_md5=df8aa2cee6d154dec8f5b9c7e1401aa3>. 11/1/2004.
- "Showtime Networks Inc. Company Profile." <<http://biz.yahoo.com/ic/104/104060.html>>. 11/1/2004.
- Talley, Lori. "Baadasssss." *BPI Entertainment News Wire* June 2, 2004.
<http://web.lexis-nexis.com/universe/document?_m=8b8cf5891214a72a5f09f5b2b6afe607&_docnum=3&wchp=dGLbVtb-zSkVb&_md5=e8be0269da959f417353056dd1c9fd46>. 11/5/2004.
- Van Peebles, Mario. "The Beginning." The *Baadasssss!* official site.
<<http://www.sonyclassics.com/badass/flash.html>>. 12pp. 11/3/2004.
- . "The Deal." The *Baadasssss!* official site. <<http://www.sonyclassics.com/badass/flash.html>>. 12pp. 11/3/2004.
- Vlessing, Etan. "H'wood Stars Add Power to Bulging Toronto Sked." *The Hollywood Reporter* Aug. 20, 2003.
<http://web.lexis-nexis.com/universe/document?_m=a17579119087a393e7ccd858f6defaec&_docnum=10&wchp=dGLbVtz-zSkVb&_md5=6653ff41ab1d61a3c75a41b7035c9ab4>. 11/1/2004.
- Walker, Susan. "Revolutionary Spirit Sparks Planet Africa." *The Toronto Star* Sep. 2, 2003: D1.
<http://web.lexis-nexis.com/universe/document?_m=5b2d1a7ae4e78942867f33bcf959f27c&_docnum=8&wchp=dGLbVtz-zSkVb&_md5=9f4e5b686b66eb9821fe67034743fd06>. 11/5/2004.

国 際 会 議 発 表

MODELING OBJECTS WITH A GENERAL PURPOSE POINT MASS SIMULATOR

S. Takagi

Okinawa National College of Technology/Information and Communication Systems Engineering
Nago-shi, Okinawa, Japan

takagi@okinawa-ct.ac.jp

Abstract— Simulation programs are widely used in physics education. Most of them are special purpose simulators. That is, they are designed to calculate behaviors of some very limited range of physical models such as particle systems connected with springs, planetary systems, and waves. They can be easily used by specifying small number of parameters such as mass, spring constant, and gravity constant. Though these special purpose simulators are enough for elementary classes, they may not be sufficient for advanced courses. This is because, they cannot provide flexibility to accept and simulate novel models devised by students. With general purpose simulators teachers can inspire students to be creative, think new physical models, describe them, and simulate them.

This paper shows that, in the domain of point mass systems, a general purpose simulator can be realized with a physical model description language and a physical model interpreter. Wide variety of physical models are described and simulated with this general purpose simulator. The simulator is implemented as Java Applet and run on Web browsers.

Key words— simulator, physical model, point mass, general purpose simulator, Java, Applet

I. INTRODUCTION

Simulation programs are widely used in physics education. They can be categorized as special purpose simulators, general purpose simulators for some specific domains, and simulator development environments from the generality point of view (Fig. 1).

The simulator development environments include utilities such as programming languages, compilers, debuggers, and editors to develop simulators. Using simulator development environments any simulators may be realized. However they require skills and knowledge other than physics and may not be suitable for physics education classes.

The special purpose simulators are designed to calculate behaviors of some very limited range of physical models such as particle systems connected with springs, planetary

systems, and waves. They can be easily used by specifying small number of parameters such as mass, spring constant, and gravity constant. Though these special purpose simulators are enough for elementary classes, they may not be sufficient for advanced courses. This is because, they cannot provide flexibility to accept and simulate novel models devised by students.

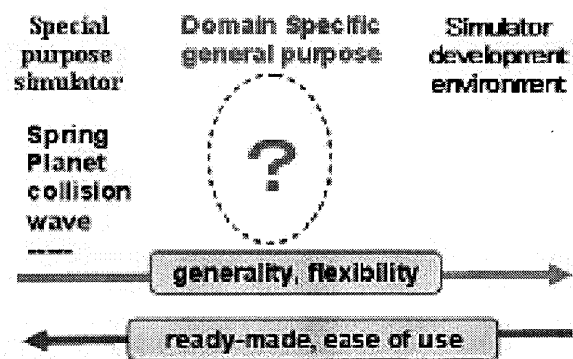


Fig 1. A classification of simulators from the generality point of view

The domain specific general purpose simulators are simulators that can be used generally in some specific domain. The specific domains may be point mass systems, rigid body systems, electromagnetism, hydrodynamics, or quantum mechanics.

It is not clear how to implement these domain specific general purpose simulators and how to describe physical models in the domain.

The purpose of this study is to realize a general purpose simulator in the domain of point mass systems (PMS) and inspire students to be creative, think new physical models, describe them, and simulate them (Fig. 2).

This paper shows that, the PMS simulator can be realized with a PMS description language and a PMS physical model interpreter.

To simulate a PMS system, we decide a simulation model and describe the essential terms of the model with the PMS

description language. The essential terms are the dimension of the simulation space, the number of the point masses, and Newton equations (or potential functions) for point masses.

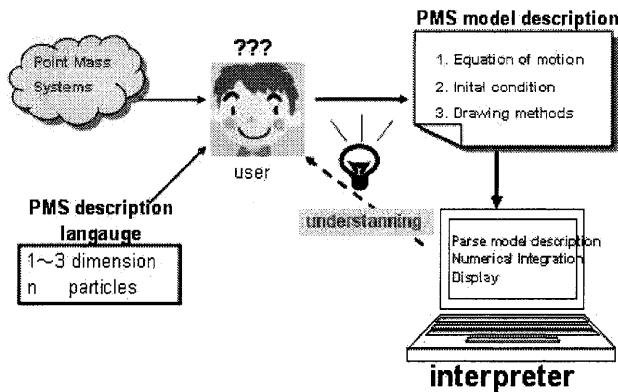


Fig 2. Point mass systems (PMS) simulator

Sometimes we want to select some specific information about the point mass systems and display it on the screen. For this purpose, the PMS description language allows us to define information that is a function of positions, velocities, accelerations, forces, field, and time.

The PMS description language also includes drawing functions for potential fields and vector fields. Using these drawing functions, the dynamical changes of fields for such as electro-static fields, and gravitational fields are easily described and observed.

The PMS interpreter analyzes the syntax of the input PMS descriptions, sets up internal simulation tables, and solves motion equations with numerical integration. The simulation results are displayed on the screen in real time.

Using a lot of point masses, not only the typical PMS problems (particles connected with springs, planetary systems, motion of electrons) but also wide variety of problems such as motion of waves, motion of bodies with structure, and adiabatic process can be modeled.

If we include several PMS models that have same physical model but have slightly different values for some parameters, we can observe how motions are influenced with these parameter values.

Once physical models are described, the simulator can be used as conventional special purpose simulators.

The PMS simulator is implemented as Java Applet and it can be used through the web.

II. PHYSICAL MODEL DESCRIPTION

Behaviors of point mass systems are determined by the properties of the point masses, properties of the field, and interactions among the point masses. Therefore the essential terms to specify for the point mass systems are as follows.

- (1) The dimensions of the space to simulate.
- (2) Properties about point masses.

- (3) Interactions among point masses and information about field.

It may be natural to express interactions among point masses and information about field as forces or potentials. For example, two point masses moving freely under the gravitational field can be described as follows.

$$\begin{aligned} \text{Dimension} &= 2; && //\text{number of dimension} \\ \text{NumOfParticles} &= 2; && //\text{number of point masses} \\ U &= M_0 * g * Y_0 + M_1 * g * Y_1; && //\text{potential} \end{aligned}$$

To simplify model descriptions, we adopt a naming rule such that M_i means the mass of i -th point mass, F_{Y_i} means the y ingredient of force applied to the i -th point mass, and U means the total potential.

The potential expression shown above is equivalently replaced by Newton equations as follows.

$$F_{Y_0} = -M_0 * g; \quad F_{Y_1} = -M_1 * g;$$

The interpreter is designed so that both Newton equations and potential expressions are used in mixture for a same point mass. For example if following expressions

$$F_{X_0} = -c * V_{X_0}; \quad F_{Y_0} = -c * V_{Y_0};$$

are added to the above potential expressions, resistant forces oppose to the velocity are added.

Functions to define force or potential are listed in Table I.

TABLE I
Examples of the functions

function symbol	meaning
+	add
-	subtract
*	multiply
/	divide
sin(x)	sin
cos(x)	cos
tan(x)	tan
exp(x)	exponential
ln(x)	natural log
pow(x,y)	power
sqrt(x)	square root
random()	0~ 1 random number
max(x1,y1)	maximum
min(x1,x2)	minimum

It is important to display simulation results visually attractive. Information (energy, coordinate, speed, acceleration, power, time, those combinations) that users want to display on the screen are easily defined with above functions and properties of point masses. For drawing information, drawing functions such as line segment and ellipse are provided.

For example, if we want to display the kinetic energy of 0-th point mass, we first define the kinetic energy as follows.

$$M0*(VX0*VX0 + VY0*VY0)/2$$

Then describe how to draw this information on the screen with drawing functions

III. INTERPRETER

The Interpreter processes the physical model description as follows.

- (1) Analyzes the syntax of the input model descriptions and sets up internal simulation tables.
- (2) Sets the initial conditions of the velocities and the positions for the point masses. Sets time $t = 0$.
- (3) Calculates the velocities and the positions of the point masses at every dt second by the calculation step (4).
- (4) Differentiates a potential function to convert it to force and adds it to other force and gets resultant force $F(t)$ at current time t . Calculates the acceleration speeds $A(t)$ at current time t by

$$A(t) = F(t)/M;$$

Calculates the position at the next time by

$$X(t+dt) = X(t) + V(t)*dt;$$

Calculates the velocity at the next time by

$$V(t+dt) = V(t) + A(t)*dt;$$

Increments the time by

$$t = t+dt;$$

- (5) At every specified drawing time, the interpreter collects specified information and displays it on the screen.

IV. OUTLINE OF THE SYSTEM

Fig. 3 shows the overview of the interpreter. The interpreter is implemented as Java Applet and has following features.

- (1) The interpreter has a text area. The physical model written in this text area is read in the system and simulated.
- (2) The simulation results are displayed on the screen in real time.

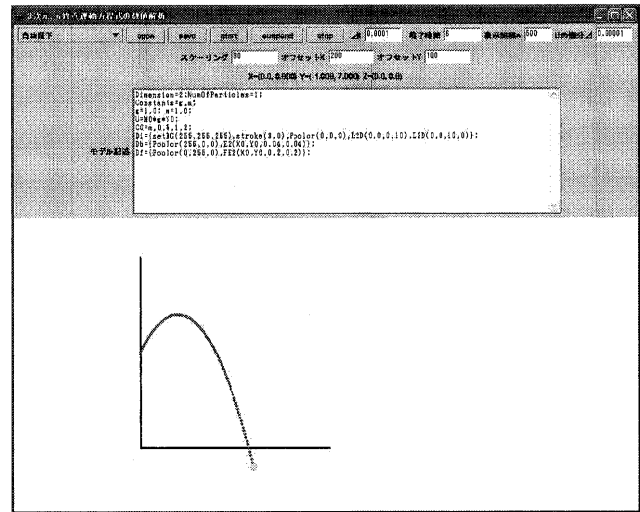


Fig. 3. Overview of the interpreter

V. EXAMPLES OF PHYSICAL MODELS

A. Models of springs

The model of a point mass connected to the origin with a spring in two dimensional spaces can be described as follows.

```
//Description of the physical model//
Dimension=2;
NumOfParticles=1;
Constants = k, m, g;
k = 2.0; m = 1; g=1;
U = k*(X0*X0+Y0*Y0)/2 + m*g*Y0;

//Description of initial conditions  mass,x0,y0,vx0,vy0 //
InitialConditionOf0 = m,0,5,3,3;

//Definitions of functions to draw once at the initial time//
DrawInitially =
{PenColor(255,255,255),
Line(0,0,5,0), Line(0,0,0,5),
FilledEllipse(0,5,0.2,0.2)
};

//Definitions of drawing functions for the back-ground
plane//
DrawOnBackground =
{PenColor(255,0,0), Ellipse(X0,Y0,0.04,0.04)
};
```

```
// Definitions of drawing functions for the fore-ground plane //
```

```
DrawOnForeground =
{PenColor(0,255,0),
 Spring(0,0,X0,Y0,0.1,5),
 FilledEllipse(X0,Y0,0.2,0.2)
};
```

Fig. 4.1 shows the simulation result. As the simulation model has no loss, the total energy is preserved and the point mass goes around over the same elliptic orbit.

If the spring loses energy when it expands and contracts, we have to think about how to model the energy loss. If we devise a model that the energy loss is proportional to the contraction or expansion speed, then we add resistance F to a radius ingredient of the velocity.

$$F = -c \cdot (V \cdot P) \cdot P / |P|^2$$

where, c is the coefficient of the resistance, P is the positional vector of the point mass. When describing this formula in an ingredient, we get followings.

$$FX0 = -c \cdot (X0 \cdot VX0 + Y0 \cdot VY0) \cdot X0 / (X0 \cdot X0 + Y0 \cdot Y0);$$

$$FY0 = -c \cdot (X0 \cdot VX0 + Y0 \cdot VY0) \cdot Y0 / (X0 \cdot X0 + Y0 \cdot Y0);$$

Fig. 4.2 shows the trace of this motion. In contrast to the oval orbit of Fig. 4.1., the orbit of Fig. 2 shrinks to a circular orbit because energy loss becomes small when an orbit gets closer to a circle.

If resistant force proportional to velocity is applied from the environment, following expressions are added to the model description.

$$FX0 = -c \cdot VX0; \quad FY0 = -c \cdot VY0;$$

Fig. 4.3 shows the orbit of this model. The orbit shrinks without changing the shape of the orbit.

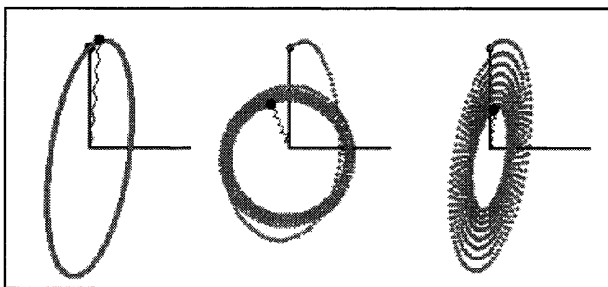


Fig. 4.1. without loss Fig. 4.2. with dumping Fig. 4.3. with air friction

Fig. 4. Models of springs

B. Models of elastic strings and strings

Think a problem of modeling an elastic string of length L . We can assume that, when the length of the string is shorter

than L , an elastic string does not exert force and when the length becomes longer than L it works as a spring of spring constant k . Then, the potential function of the elastic string can be expressed as follows.

$$U = k \cdot \text{pow}(\text{sqrt}(X0 \cdot X0 + Y0 \cdot Y0) - L, 2) / 2 \cdot \text{step}(X0 \cdot X0 + Y0 \cdot Y0 - L \cdot L) + m \cdot g \cdot Y0;$$

Where, $\text{step}(x)$ is the step function that if x is less than 0 $\text{step}(x)=0$; otherwise $\text{step}(x)=1$. $\text{pow}(x,y)$ means y powers of x i.e. x^y . $k \cdot \text{pow}(\text{sqrt}(X0 \cdot X0 + Y0 \cdot Y0) - L, 2) / 2$ is the potential energy of the spring. If the length of the elastic string is shorter than L $\text{step}(X0 \cdot X0 + Y0 \cdot Y0 - L \cdot L)$ becomes 0; otherwise it becomes 1.

Fig. 5 shows the trace of a point mass connected to the origin with an elastic string of length L . The dotted line circle is a circle with the radius L . If the point mass is within the distance L from the origin it moves freely; otherwise it is pulled back by the spring.

A string can be modeled by combining the elastic string model with a hard spring constant and the spring model with energy losses. Fig. 6. shows the simulation result. When the length of the string becomes longer than L , the point mass is pulled back sharply and in-elastically because of the hard spring constant and energy loss. Then the point mass changes to the pendulum exercise.

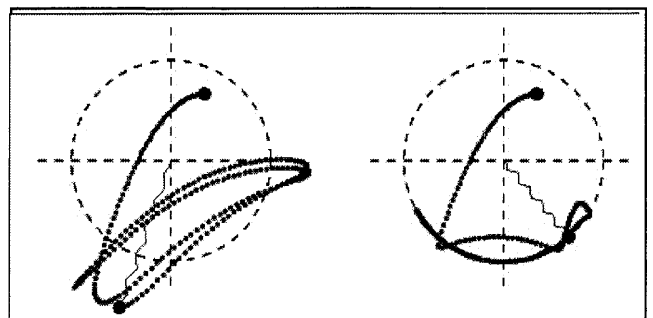


Fig. 5. Elastic string

Fig. 6. String

C. Models of floors, walls, and ceilings

When an object collides with a floor, a wall, or a ceiling, it is bounced. There are various ways to modeling this. Here, we propose an inelastic spring model for floors, walls, and ceilings.

For example, a floor at $y=0$ can be modeled as follows.

$$FX0 = -c \cdot VX0 \cdot \text{Step}(-Y0);$$

$$FY0 = -M0 \cdot g - (k \cdot Y0 + c \cdot VY0) \cdot \text{step}(-Y0);$$

Where, $FX0$ is the resistance for x direction of the floor when a point mass sinks into the floor.

The term $-(k \cdot Y0 + c \cdot VY0) \cdot \text{step}(-Y0)$ of $FY0$ represents the spring effect of the floor and the y direction resistance of

the floor. By the resistance effect of the floor, friction phenomenon can be simulated.

The inelastic spring model is applicable to any shapes of walls. Fig. 7 shows an example of bouncing caused by a diagonal floor and a perpendicular wall

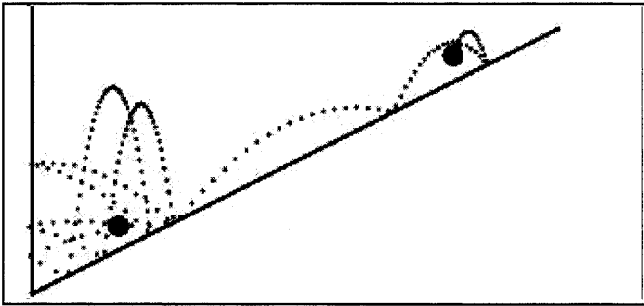


Fig. 7. Bouncing by a floor and a wall

D. Many body systems

For a many body system where the universal gravitation potential $U = -M_i M_j g / r$ acts on, a model description is completed by adding all these potentials.

Fig. 8 shows a simulation example of a three body system. A swing-by orbit is observed.

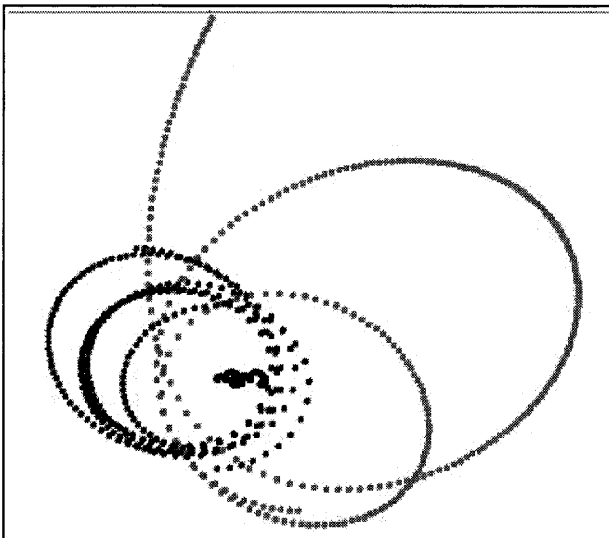


Fig. 8. Simulation of a three body system

An object having structure can be modeled with many point masses and hard springs with frictional loss connecting these point masses.

Fig. 9 shows an example of an object (cart) that is constructed from sixteen point masses and 30 springs. The wheels can rotate around the axles. When an object collides with the cart, the cart rattles and jumps because of the hexagonal wheels.

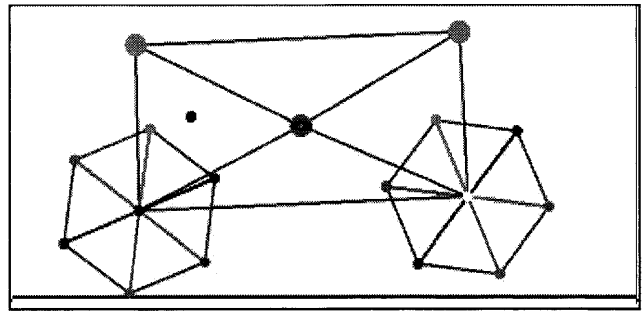


Fig. 9. Simulation of an object (a cart) having structure

E. Display of fields

The simulator has functions for displaying contours and gradients of potential fields and vector fields.

Using these functions, the state of electrostatic shield or gravitation field formed by objects is observed as a real time animation.

Fig. 10 shows an example of displaying an electric field formed by three charged particles. The electric field changes as the charged particles move. We can specify start points for chasing vector fields and the color of the vector field.

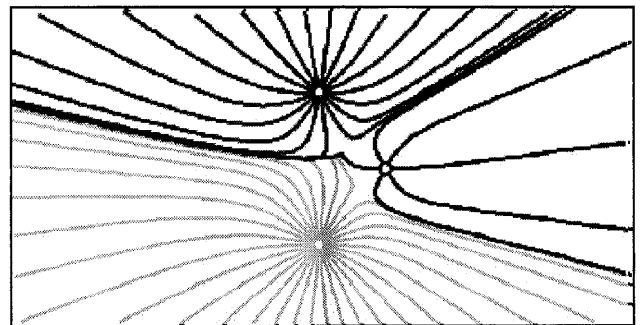


Fig. 10. Animation of electric field formed by three charged particles

Fig. 11 shows an example of displaying contours of a gravitation field formed by three point masses. The contour changes as the point masses move. We can define the spacing between contours by a function freely.

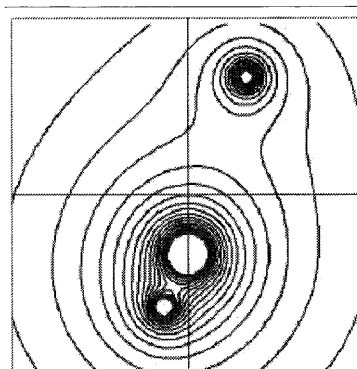


Fig. 11. Animation of potential field formed by three point masses

F. Adiabatic heating and cooling

If point masses are shut in a space surrounded by a wall through which no heat transfers and the volume of the space changes, adiabatic heating or adiabatic cooling occurs.

Fig. 12 shows an example of adiabatic heating. Ten point masses are enclosed in a sphere whose original size is shown as the dashed circle and the radius of the sphere decreases. Then the total kinetic energy increases.

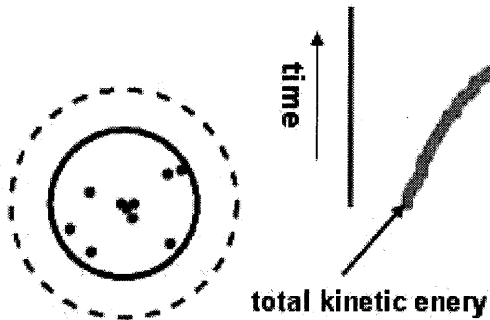


Fig. 12. Simulation of adiabatic heating

Fig. 13 shows an example of adiabatic cooling. Ten point masses are enclosed in a sphere whose original size is shown as the dashed circle and the radius of the sphere increases. Then the total kinetic energy decreases.

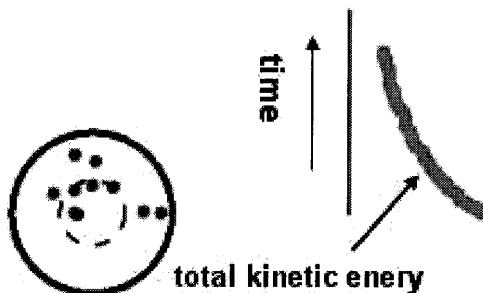


Fig. 13. Simulation of adiabatic cooling

VI. CONCLUSION

To let students understand physics more deeply, it would be useful to train students to think about physical models, describe them, and simulate them. For this purpose, we have developed a physical model description language and a general purpose simulator for point mass systems.

To demonstrate how physical models can be devised and simulated, we include several models in this paper. In addition to these examples, we have simulated many other motion for such as the Rutherford scattering, longitudinal wave, a bouncing ball with balls in it, a tetrahedron thrown with an angular momentum, a planetary probe satellite that goes around the moon, comes back to the earth, goes ahead through the surface of the earth while bouncing and stop.

The simulator is implemented as Java Applet and opened on the web page of the Okinawa National College of Technology.

REFERENCES

- [1] S. Takagi, "A Physical Model Description Language" 67th National Convention of IPSJ (2005) (in Japanese)
- [2] S. Takagi, "A Physical Model Interpreter" General Conference of IEICE (2005) (in Japanese)
- [3] S. Takagi, "A General Purpose Simulator for Point Mass Systems." International Conference of Physics Education (2006)

Construction of an LSI Circuit Education System Using an Equipment Network

Koyu Chinen

Information and Communication Dept., Okinawa National College of Technology, Nago, Japan

k.chinen@okinawa-ct.ac.jp

Abstract— A unique Large Scale Integration (LSI) circuit education system is constructed by using a free server software that is installed in equipments for the LSI circuit design and measurement. Every student is able to remotely control the equipments at their personal computers (PCs). In the study of the LSI circuit design and measurements, the students are able to use various advanced equipments by using this network system.

Key words— LSI circuit education, equipment network, VNC

I. INTRODUCTION

Many of technical colleges aim at a production education of the LSI devices and at cooperation with the LSI industrial society. It is therefore a big subject for the LSI circuit-related education to take in effectively the high technology of the LSI developed in the industrial society.

However, the LSI circuit technology is the comprehensive technology of the devices, the subsystems, the designs, and the measurements [1]. Therefore, since the construction of the educational environment of the advanced LSI circuitry design and measurement has restrictions on budget, equipments, and a space, its realization is not easy. This paper reports that a new LSI circuit education system is realized by using the following solutions.

- 1) The use of advanced measurement equipments.
- 2) Integration of the design and the simulation, and the measurements.
- 3) Construction of a consistent system of the design and the measurement from device to the system.

II. CONSTRUCTION OF EQUIPMENT NETWORK

A technical trend in LSI circuitry is higher speed and higher frequency, since it reflects technical innovation, such as a next-generation cellular phone (4G), Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX), and multi-core Central Process Unit (CPU). Related design and measurement equipments for the devices and the subsystems are diversified and highly efficient. However, it is difficult to arrange many of these advanced equipments, and to make all students operate them directly in the LSI circuit related subjects.

However, by building a unique equipment network, many students are able to access the equipments simultaneously. Therefore the number of equipments to be used for the education is minimized. The introduced equipments were

selected on a condition of consistency with the industry top class measurement performance, in addition to the network controllability, circuit co-simulation, and measurements ability from the devices to the subsystems.

In order to realize that the student can have the presence which they are directly operating the equipments, a free-software, Ultra-Virtual Network Computing (VNC) is used [2], and its server function is installed in each PC and equipment (see Fig.1). Thereby, the student is able to remotely control the equipments, and to display the measurement result on their PC at real time. A teacher and two or more students can simultaneously control the equipments and design together a circuitry on their PCs. Moreover, the teacher even in another room is able to remotely control the students' PCs and the equipments simultaneously.

III. MAJOR EQUIPMENTS

The equipments for new education system are selected on the condition of consistency with the following specifications.

- 1) a top class performance in the industry,
- 2) flexibility in the measurements,
- 3) Windows OS inclusion,
- 4) network controllability,
- 5) circuit and measurement co-simulation,
- 6) evaluation from device to a subsystem.

The list of the main equipments introduced is shown in Table I to III.

TABLE I
MAJOR EQUIPMENTS INTRODUCED FOR THE EQUIPMENT NETWORK.

Equipments	Application	Spec.
Wafer prober (Cascade Summit 9000)	On wafer measurements	20 GHz
Spectrum analyzer (E4407B, Agilent)	Oscillator, Filter	26.5 GHz
Network analyzer (N5230A, E4407B, Agilent)	Amp., Filter, Antenna	26 GHz
Vector signal analyzer (E4438C, 89600S, Agilent)	Wireless LAN	8 GHz
Error rate tester (N4901B, 86100C, Agilent)	BERT	13 Gbps
Real time digital oscilloscope (DSO81204A, Agilent)	Digital waveform analysis	12 GHz
Mixed signal oscilloscope (MSO6104A, Agilent)	Analog, logic circuitry	4+16ch, 4GHz
Logic analyzer (16902A, Agilent)	Multi Channel logic analysis	68ch 600Mbps
Function generator (81130A, Agilent)	Logic circuitry	660MHz
LCR meter (4284A, Agilent)	Components	1MHz.
Semiconductor parameter tester (E5270B, Agilent)	Transistor	8-Slot.
Power meter (E4418EPM/8481D)	Signal power	18GHz, 70dBm

Although there are several equipments which are not Windows OS inclusion, the equipments are remotely controlled by using General Purpose – Interface Bus (GP-IB).

Since, in the LSI circuitry design, design tools of UNIX have been used abundantly, UNIX servers and workstations are prepared.

The number of workstations is minimized, since Windows PC of the students remotely operates the UNIX workstations on an X-server.

TABLE II
COMPUTERS ARRANGED FOR THE EQUIPMENT NETWORK

Computer	Units	Application	Major spec.
WorkStation (Sun Blade 1500)	6	Simulation	1.5GHz,Ultra Spark III i,Solaris 10
Server (Sun Fire V240)	1	EDA tools filing	1.5GHz,Ultra Spark III i,Solaris10
PC (HPdc5100SFF)	43	PC for Students	Pen4(2.8GHz), 2.5GB Memory, Win-XP Pro
Raid Unit (Sun Store Edge)	1	File	365GB HDD



Fig. 1. The view of the classroom constructed with equipment network

TABLE III
DESIGN TOOLS ARRANGED FOR THE EQUIPMENT NETWORK

EDA	Units	Application
ADS 2005A	1	RF Circuitry, Wireless system
Microwave Office	20	Analog, RF
Visual System simulator	20	System Design
OrCad PCB Designer With PSpice	2	Analog, Digital Circuitry
ANSOFT HFSS	1	Electromagnetic Analysis
ALTIUM PROTEL	2	PCB design

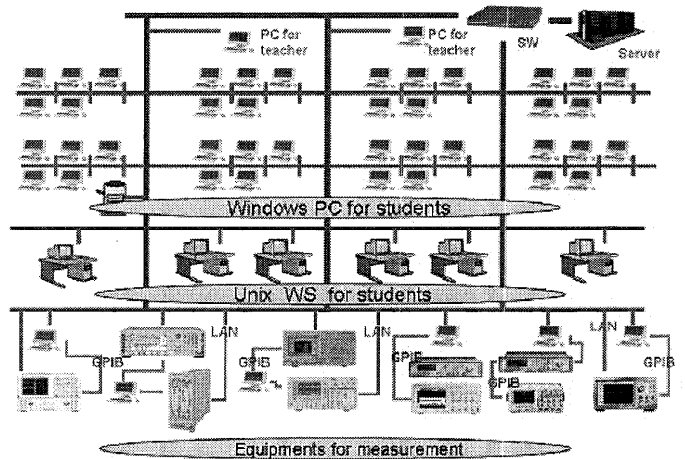


Fig. 2. The equipment network connecting students' PCs, UNIX workstations, and measurement equipments.

IV. EQUIPMENT NETWORK

A classroom space layout is designed to perform the lecture, the circuit-design, and the measurement at one place. The students are, in the same room, able to perform a series of work of the circuit-design, the remote operation of the workstation, the measurements, the view of the equipment and the evaluation of a printed circuit board, and the data output. In addition to them the students also learn circuitry technology closer, not only through keyboard operation but through making the circuit board in the room. The view of the classroom constructed with equipments network is shown in Fig.1.

The students' PCs, UNIX workstations, equipments, and external servers are connected by a 1 Gb/s Local Area Network (LAN), as shown in Fig.2.

In order to realize that the students operate directly the equipments, the Ultra VNC software is used and its server function is installed in each PC and equipment. Thereby, the remote control of the equipment and the monitor of the measurements are performed in real time on each PC.

Moreover, a teacher and two or more students are able to work for a circuitry design and an equipments control on the same PC simultaneously.

When a student is not allowed to directly access one of the equipments, the student is able to view on its PC the PC of the teacher who is controlling the equipment. Even teacher is in another laboratory, the teacher is able to remotely control the

students' PCs and the equipments simultaneously. All of these connections are controlled by using a VNC controller, which is developed to manage the equipment network. Some of the students' PCs and an equipment are grouped so that the group is allowed to control the equipment, and the other students are restricted to the viewing of the equipment. The grouping is managed using the map of the PCs and equipments, as shown in Fig. 3.

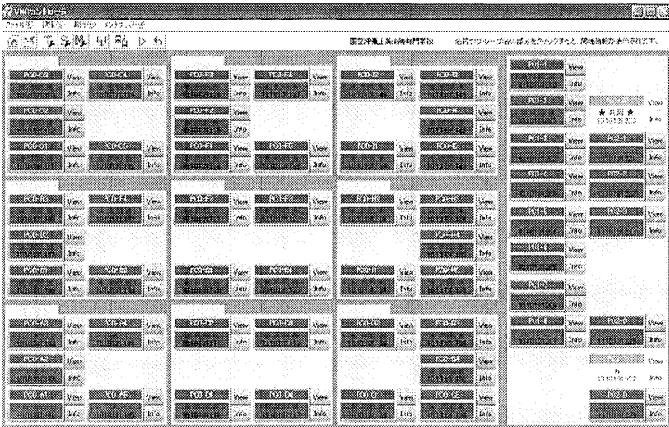


Fig. 3. The VNC control software is able to view all the PCs and equipments and to control them simultaneously

V. EXAMPLE OF THE APPLICATION OF THE EQUIPMENT NETWORK

A low noise amplification circuit (LNA) for wireless Local Area Network (LAN) is evaluated as an example of the equipment network application.

The LNA is designed by using advanced circuit design tools, such as Advance Design System (ADS) and Microwave Office. Fig.4 shows the circuit schematic of the LNA.

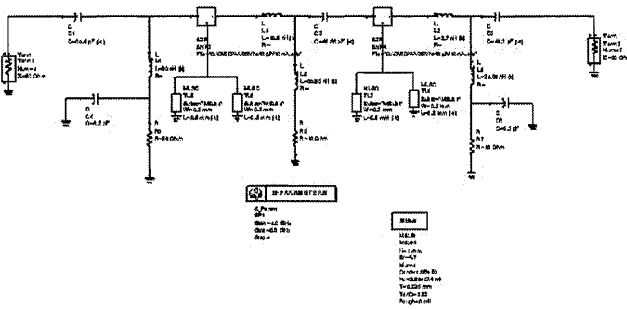


Fig. 4. A Low Noise Amplifier Designed with ADS Simulator.

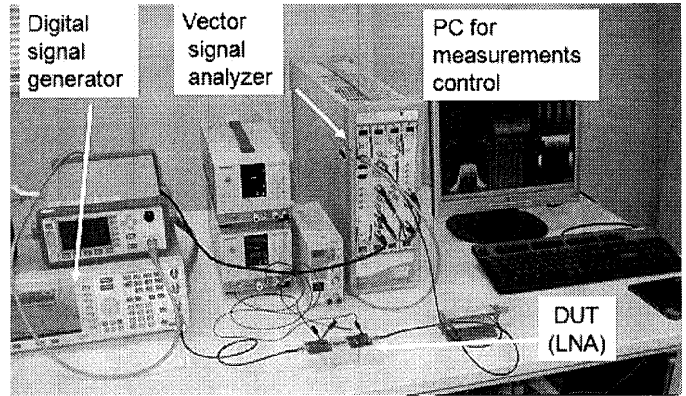


Fig. 5. The digital wireless measurement setup consists of the digital signal generator, the vector signal analyzer, and the PC for the measurement control.

The measurements system of a digital wireless communication consists of GPIB, IEEE1394, a signal generator, a vector signal analyzer, and a PC connected by the LAN for the measurement control (Fig.5). The remote control of the setup in the equipment network is performed through the PC.

A modulation signal of IEEE802-11 b/g/a for Wireless LAN is generated with a carrier frequency in the range of 1.5 to 2.4 GHz, and is inputted to the LNA. The output signal of the LNA is demodulated with the vector signal analyzer.

The students remotely change the condition of the modulation and measure its Error Vector Magnitude (EVM) and constellation. Fig.6 shows the students' PCs that display the measurement result.



Fig. 6. The view of the test result and the remote control of the digital wireless measurement setup are performed on the students' PCs.

The teacher operates the students' PCs on the screen of the teacher's PC, and the teacher and the student together remotely control the equipments, as shown in Fig.7.

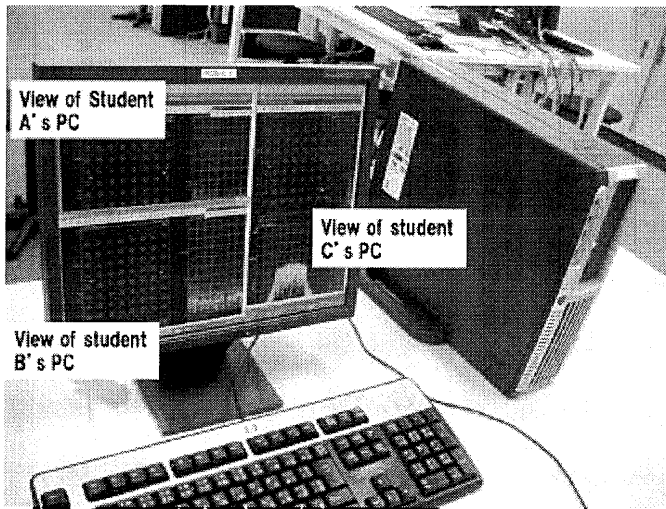


Fig. 7. The teacher's PC shows simultaneously several students' PCs

Since the ADS simulates a device and a system on the design using existing equipments being used for the measurement, the student is able to study the advanced integration co-design technique of the design and measurement.

Another example of the measurement system is for an optical fiber communication, which consists of the pulse pattern generator and a digital communication analyzer connected by the LAN (Fig.8).

Since the Windows OS is included in the equipments, the equipments are accessed directly, without using any PC for the control. The students view on their PCs the measurement result of a recovered eye diagram and the bit error rate (BER).

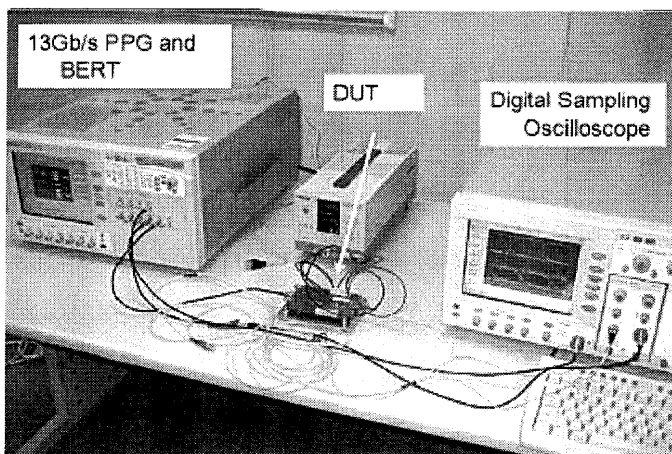


Fig. 8. The BER measurement equipment consists of a 13 Gb/s pulse pattern generator and a digital sampling oscilloscope that the VNC is installed in.

VI. CONCLUSION

A unique LSI circuit education system using an advanced technology developed in the industrial society was constructed by the followings.

- 1) An efficient classroom layout which makes students design and measure the LSI circuits, simultaneously.
- 2) The equipment network which has a server and client function in all the PCs and equipments.
- 3) The use of the equipments which integrate design and measurement from the device to the system.
- 4) The use of the design tools for high-speed and high-frequency performance.

An advanced education is realized by using the advanced LSI technology developed in the industrial society.

REFERENCES

- [1] C. Kuroda, "LSI Circuitry Design Technology," IEICE, Vol.89, No.2, pp.96-101, 2006
- [2] T. Richardson, "The RFB Protocol," Ver. 3.7, 12 August 2003, Available: <http://www.realvnc.com/docs/rfbproto.pdf>

Problem Based Learning and Collaboration classes assisted with Information Communication Technology tools

M. Sumida*

* Okinawa National College of Technology, Nago, Japan

sumida@okinawa-ct.ac.jp*

Abstract—The paper presents two teaching experiences adopting PBL and collaboration methods, respectively. Several ICT tools are employed in class activities. Some approaches are proposed for inexperienced students to smoothly practice the two methods. It is shown that the methods are useful to lead students to learn actively and enhance their learning.

Key words—PBL, collaboration, ICT.

I. INTRODUCTION

Japanese post-secondary educational institutes have a problem of easily seeing students who do not or cannot understand what teachers are teaching. One of main causes for the problem is that, graduating elementary schools, junior and senior high schools where teachers take the initiative, most of students do not actively learn driven by their own intellectual curiosity [1]. In many countries, education has been trying to shift from conventional classes where teachers take the initiative to new classes where students actively learn. Problem based learning (PBL) [2], [3] or collaboration [4] is one of important and promising methods to realize the new classes.

Computers, especially personal computers, started entering into business in mid 1980s, then to homes and schools. Nowadays, these computers are connected to the Internet where several tools such as weblogs, wikis, podcasts, are available. These powerful tools of Information and Communication Technology (ICT) have the potential of dramatically changing the ways teachers teach and students learn [5], [6].

This paper describes teaching experiences in two classes adopting PBL and collaboration methods, respectively. Students learned basic knowledge on TCP/IP in the former class and network applications in the latter one. Several ICT tools such as computers, file servers, web sites, were employed in class activities.

II. PROBLEM BASED LEARNING

A. Course and Students

Okinawa National College of Technology (ONCT) is composed of the four departments of mechanical systems, information and communication systems, media information, and bio-resources engineering. Freshmen take a subject titled "Okinawa National College of Technology Seminar." Four courses are parallel offered to four classes, one of which has

about forty students from every four departments. Each course treats technologies representing a single of the departments. One course takes six two-hundred-minute lessons. Media Information department which I belong to gives lectures on the Internet.

This teaching experience was made in 2005; May to June, July to August, October to November, and December to February for each class, respectively. At the first lesson of three classes or one hundred twenty students, we obtained information by means of questionnaires on how the students had been accustomed to the Internet before their entering ONCT. First, we asked if they had already used e-mail before entering ONCT. 23% and 31% of them had used frequently and sometimes, respectively. 46% had not used it. Second, we asked if they had already browsed web-sites. 32% and 52% of them had used frequently and sometimes, respectively. 17% had not used it. Third, we asked if they know the term of TCP/IP. 5% of them knew a little about it. 34% of them had heard of this term but did not know what it was. 61% had not heard of it at all. These questionnaires showed that a lot of students had used Internet services of e-mail and WWW before they entered ONCT, but that they had little knowledge on TCP/IP supporting these internet services.

B. Potential benefits of PBL

In a conventional teaching method, a teacher gives the outline of an academic discipline and basic studies underlying his subject at first. Then he offers knowledge necessary for the subject and leads the student to understand it. At last, he gives some problems to check if the students understand what he teaches. Contrary to this conventional procedure, a teacher gives some problems at first in a class using PBL method. Then students identify what the problems are or what kinds of study the problem are related to. At last, they gather knowledge necessary to solve the problems and apply it.

It is often heard that students in universities or technical colleges have difficulties in learning network technologies. One cause for the difficulties is that young ones do not easily learn an abstract idea like network models and connections between peers. A second cause is that learning a lot of individual technologies is an obstacle to recognizing the overview of networks. A third cause is that students have to learn and memorize a lot of technical terms and concepts.

In the case of PBL method is applied to a class on network

technology, students would obtain some pieces of concrete knowledge on the technology through solving an individual problem. After solving a series of problems, students would acquire a lot of technical terms, understand an abstract idea as well as get an overview of entire network technologies. Accordingly, PBL has a possibility that it remedies the above difficulties in learning network technologies in addition to leading students to active learning.

C. Approaches for applying PBL

As mentioned above, PBL is expected to have benefits that a conventional teaching method cannot provide. However, students are required to have the following skills in order to learn in a class using PBL method [2].

- A skill to solve problems
- A skill to collaborate in a small group
- A skill to evaluate his own achievements

These skills were required for students who just graduated from junior high schools. Therefore, the following approaches were adopted in order to reduce difficulties which these inexperienced students would face.

- using simplified problems so that students can easily understand what problems are and identify knowledge necessary to solve them.
- using problems about what students are familiar with.
- providing instructions more than teachers provide in a usual PBL class
- adopting a hybrid of PBL and a conventional teaching method.

D. ICT tools

We set up ten groups of four students in a class. Two classes had one group of five students. Experiments showed that a group consisting of students with different nature works more effectively than a homogeneous group. So, group members were chosen under a rule that a group has students from every of the four departments. This rule was available except one or two group in a class.

We had lessons in a room where students usually take training in computer programming. The room had a teacher desk having a computer and twelve student tables having four computers. Each group had its own one table as a zone for group activities. Group activities were carried out while every member was using his dedicated computer.

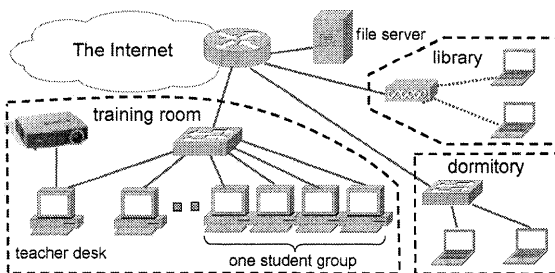


Fig. 1. Network and ICT tools employed in class activities.

Figure 1 shows ICT tools used in this class. A teacher showed the desktop image on his monitor to all or some chosen students through their computer monitors. A teacher also looked at the desktop image on each monitor of all students through the monitor of his computer. The teacher computer was connected with a liquid crystal display projector. A teacher showed the students a desktop image on his computer monitor or an image on the monitor of a student through the projector.

Every group was given a folder in a file server for this class. In his group folder, a student stored files loading information or knowledge which he obtained or was offered by a teacher. Every group member shared latest information by accessing to his group folder. The campus network of ONCT was connected to the Internet. Students accessed to some web sites and obtained useful knowledge to solve problems. Students also did some experiments in the Internet. The students took part in PBL activities from the library and the dormitory because all students owned notebook computers

Activities, such as knowledge gathering, knowledge sharing, teacher instructions, which appear in PBL classes were practiced with assistance of the above ICT tool.

III TEACHING EXPERIENCES OF PBL

A. Learning the history of the Internet

The class began with the teacher demonstrating some IP related services such as sending and receiving e-mail, catching up some up-to-date news on sport-events, checking the weather report, finding out the house of a student on a map, making reservation of a hotel room, ordering a book through e-commerce, online learning. The students realized through the demonstrations that the Internet has widely inhabited a various fields of the present social lives.

Then, the first problem was offered. A student solved the problem personally.

The first problem: How many computers are connected to the Internet in the world now?

In order to simplify a problem, this problem was chosen instead of the problem of how the Internet has grown. The teacher had known that there was at least one web page describing the Internet history along with the number of Internet connected computers [7].

The teacher told the students to access search services to obtain knowledge necessary to solve the problem. He also gave a hint of that a computer connected to the Internet was called a host. The hint was very useful for the students to hit an appropriate web page through searching engines. The teacher was browsing the desktop image of one student after another through his monitors, and checked how each student was searching for the necessary knowledge. The teacher had already found out a few web pages which could provide proper information for solving the problem. When a student accessed to one among them, the teacher told him to read the text on the

page especially focusing on the Internet history. The student explained what he learned about the Internet history from the web page while the web page was shown on the screen through the projector. Then, more detailed information on the history was provided by the teacher.

The class actually used the simple problem of how many computers are connected to the Internet. However, the students could learn what they would have obtained by solving an advanced problem such as how the Internet has grown.

B. Learning the rules for assigning domain names

Before giving the second and third problems, the following things were taught by using a conventional teaching method. The Internet works based on TCP/IP protocol suits. Each of a few hundreds millions computers which are connected to the Internet has a unique number and a unique name. The former is called IP address and the latter is called a domain name. Owing to these unique numbers and unique names, data can be delivered to the destination computer that uses a particular number or a particular name.

By solving the second and third problems, the students learned how a computer is assigned a unique address and a unique name.

The second problem: what rule a unique name is assigned to a computer based on.

The student solved the problem by group activities. The teacher told the students to find out the rule from the real domain names which had been assigned to existing computers. Every student collected more than ten names by accessing web sites. The teacher told the students to access to various type organizations such as companies, governmental organizations, universities, schools. The students stored the collected domain names in the folder of their group in the file server.

The teacher sorted these names and made a list of domain names for each group in a form of an excel file. Domain names belonging to generic Top Level Domain were removed. The excel sheet had Top Level Domain (TLD) at the right edge column and Second Level Domain (SLD) at the second column from the right edge. This arrangement made it easy for the students recognize the difference between domain levels.

Group members looked at the excel sheet saved in their group folder through their monitors and discussed to find out under what rules these domain names were assigned. The teacher circled around the tables and monitored the discussion. When a group noticed that TLD and SLD represent country and organization type, respectively, the teacher told the group to study Domain Name System by using search services. One or two group presented the results of their studies to the class. Then, the teacher explained about Domain Name System.

C. Learning the rules for assigning IP addresses

The teacher told that IP addresses are 32-bit binary numbers and that they are usually written in dotted-decimal form to make things easier on us humans.

The third problem: what rule a unique IP address is assigned to a computer based on.

Like the problem on domain names, the students found out the rule by using examples of IP addresses which had been assigned to existing computers. Every student obtained the IP address assigned to his computer by using the ipconfig command from a command prompt. The teacher showed on the screen a few IP addresses obtained in this training room along with ten addresses assigned to computers placed in other two training rooms.

The teacher asked if there were some features among these IP addresses. The followings are what a few students pointed out. All IP addresses began with 10.10. All computers in this training room started with 10.10.122, but they had different numbers in the last part of IP addresses. All computers in another room and the rest started with 10.10.121 and 10.10.242, respectively. Each computer in a single room had the last part different from ones of the other computers in the room.

The teacher explained that an IP address consists of a network part and a host part. A LAN connected to the Internet is assigned a unique number for its network part. A computer in the LAN is assigned a unique number for its host part in the autonomy of the LAN.

D. Finding out the route which a packet goes through

Before giving the forth problem, the following topics are presented in the way of conventional teachings. The Internet is the worldwide network that interconnects hundreds of thousands of enterprise, school, and home networks. A packet arrives from a source host to a destination host by hopping these networks. A router is placed at the border between one network and another, and it provides path selection between the hosts.

The forth problem: finding out the route that a packet sent out of your computer goes through to a destination host.

The teacher gave a group the domain name of its destination host. Destination hosts were the web server computers of

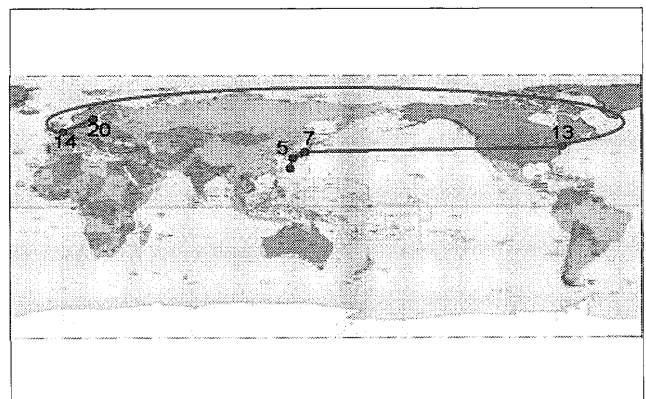


Fig.2. An example of IP packet route to the web server of a museum at Stockholm from ONCT

museums in a various countries in Europe, North and South America, Africa, and Asia. A student obtained the domain names of routers sitting between his computer and the destination host by using the tracert command from a command prompt. He stored a list of the routers offered by the tracert command in the group folder. All members of the group looked at the list through the monitors of their computers. Having discussion over their monitors, all groups recognized that they could identify what country these hosts were located at from the TLD of their domain names. They obtained a table matching between TLD and a country by accessing web sites. In order to visualize the routes from the hosts, the students marked the locations of the routers on a world map. Fig. 2 shows an example of route to the web server of a museum at Stockholm. The numbers in Fig. 2 shows the hop numbers.

E. Questionnaires

Questionnaires were made at the last lectures for two classes or eighty students in order to find out how the students thought about the teaching experiences. Fig. 3 shows answers to the questionnaire if solving the second problem was useful in understanding the rules for assigning domain names. 56% and 44% of the students answered it very useful and fairly useful, respectively. No students answered it useless.

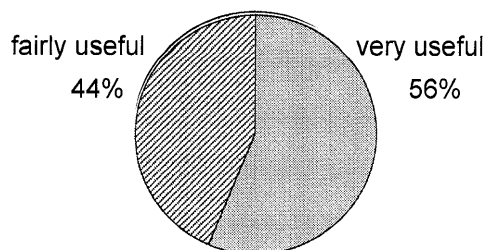


Fig.3. Answers to the Questionnaire if solving the second problem was useful in understanding the rules for assigning domain names.

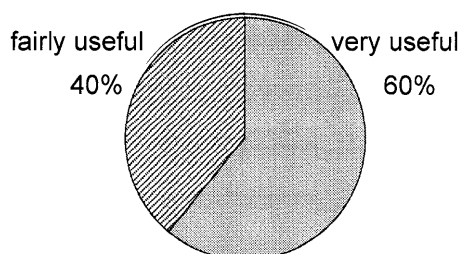


Fig.4. Answers to the Questionnaire if solving the fourth problem was useful in realizing that the Internet is the worldwide network of networks interconnected with routers.

Fig. 4 shows answers to the questionnaire if solving the fourth problem was useful in realizing that the Internet is the worldwide network of networks interconnected with routers. 60% and 40% of the students answered it very useful and fairly useful, respectively. No students answered it useless. It is made clear that the students considered the teaching experiences were very helpful in understanding technologies on networks.

IV. COLLABORATION

A. Class and Students

ONCT has a subject titled, "Information Technology Applications," for third year students belonging to information and communication systems engineering department. In the subject, students learn a general aspect of advanced information societies, the characteristics of network services provided in the societies, and key technologies supporting these services.

A trial of collaboration teaching method was made in the second semester of 2006. The subject was an elective course, but forty two out of forty four students enrolled on the course. The students had taken the subject titled, "Information Technology Basics," in the first year, where they learned about basic knowledge on computers, networks, some application software, webpage creation.

B. Approaches for applying collaboration

Giving a chance to students where they learn from each other is expected to result in the following effects; they positively take part in a lecture, have a strong will to learn, enhance their satisfaction of learning. Accordingly, collaboration teaching method is very effective in leading students to actively learn. However, it has been pointed out that just making a student group does not necessarily improve learning, and that making a group whose members have an awareness of letting them grow through class activities is necessary.

A trial of collaboration learning was made where students created course materials for on-line education and students learned the material created by other students. In order to help students learn smoothly from each other, the following approaches were adopted.

- A teacher initially gives an outline of each theme in the form of a conventional lecture.
- Students design the clear skeleton of a course material before creating it.
- A teacher gives some comments on the skeleton.
- A course material includes some quizzes helpful for other students to understand the material.

V. TEACHING EXPERIENCES OF COLLABORATION

A. preparation for collaboration

The students took fifteen one hundred minutes lessons in the class. At the first lesson, in addition to explain the objects of the class, the teacher stated that the class would make a trial of applying collaboration and gave the outline of what

collaboration was.

The teacher announced that a group of four or five students would create a course material for on-line education on a theme out of u-Japan project, digital processing of information, network business, on-line learning, and IC tag. In order for the students to understand what on-line learning was, they actually learned some examples of course material which had been installed in the on-line learning server of ONCT. The course materials were on C-language, JAVA, networking, and TCP/IP. They could access to these materials during the semester.

The teacher offered lectures on the above five themes in the form of a conventional lecture. The purpose of these lectures on themes was to let all students have a good grounding in the themes before choosing a theme, discussing on the chosen theme among a group, and creating a material on the theme. The students took these lectures in an ordinary class room.

B. Creating materials

At the last lecture from the teacher, the teacher told the students to make groups under the following condition and to send the teacher information on group members and favourite themes by the next class by e-mail. A group consists of four or five students who want to make a material of the same theme. The students formed nine groups. Two out of the five themes were wanted by three groups. One group changed to another theme by drawing lots in each of the two themes.

Out of fifteen lessons, eight ones were used for collaboration learning. The class used a learning management system called Internet Navigware. Materials were created with dedicated authoring software which required the knowledge on HTML. The teacher had one lesson for instructing the authoring software. Every group designed skeleton in three lessons. Immediately after completion of the skeleton, the teacher had a talking with all members of each group. He gave some comment on the order of presenting topics, and provided some information on books in the library or web pages that explained about the theme.

Collaboration activities were mainly carried out in another training room, which had forty eight computers and twelve tables. Every group was given its own file folder in the file server and saved its on-line course material there. Since the library had access points for wireless LAN and any single student had notebook computer, the students edited the material by using their computer while they gathering information in the library. They also gathered information by accessing some web sites. The teacher monitored their activities by gazing the materials on the file server.

The students completed the materials in four lessons. Then, the teacher set up courses, enrolled students to the courses, and added materials to the course. At the final lesson, the students learned the course materials created by the other groups.

C. Questionnaires

Questionnaires were made at the last lesson in order to find out how the students thought about the teaching experience. Thirty seven students answered. Fig. 5 shows answers to the

questionnaire if you learned actively compared with conventional classes. 14%, 46% and 40% of the students answered them learning very actively, fairly actively than, and as actively as conventional ones, respectively.

Figure 6 shows answers to the questionnaire if creating materials by yourself enhanced understanding compared with conventional classes. 14%, 51% and 27% of the students answered it enhanced very highly, fairly highly than, and as much as conventional ones, respectively. 8% of them answered

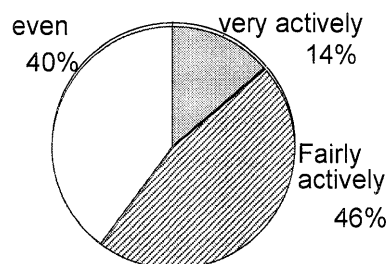


Fig.5. Answers to the questionnaire if you learned actively compared with conventional classes.

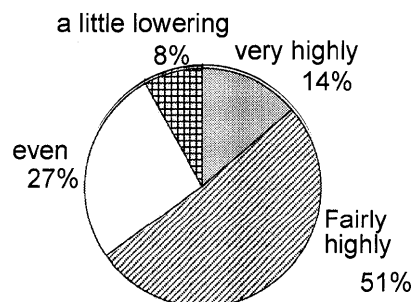


Fig.6. Answers to the questionnaire if creating materials by yourself enhanced understanding compared with conventional classes.

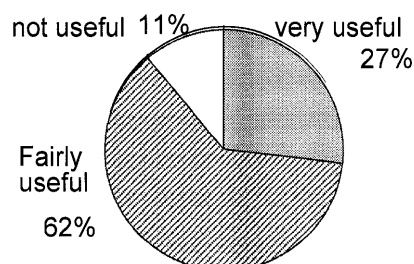


Fig.7. Answers to the questionnaire if making an outline before creating materials is useful to recognize key topics of the materials.

it lowered a little bit. Fig. 7 shows answers to the questionnaire if making an outline before creating materials is useful to recognize key topics of the materials. 27%, 62% and 11% of the students answered it very useful, fairly useful and not useful, respectively. In another questionnaire, 92% of the students stated that more classes should adopt collaboration method.

VI. CONCLUSION

A class using a problem-based learning (PBL) method was offered to teach basic knowledge on TCP/IP to the first year students. Some approaches, such as using simplified problems about familiar IP services, problem solving activities guided by a tutor, combination with conventional learning methods, were adopted in order to reduce difficulties which inexperienced students face under PBL classes. Several ICT tools of computers, a file server, web sites, and a desktop image transfer system, were employed in PBL activities of knowledge gathering, knowledge sharing, discussing, and instructions. The students solved a few problems about DNS, IP address, and routing. The questionnaires showed that learning through solving problems is very helpful for most of the students. This proves that the above mentioned approaches worked well in introducing PBL into the first year students.

A collaboration method was applied to a class where the third year student learned about IP-related applications. The students practiced collaborative learning by creating course materials for on-line education and by learning the ones created by other students. The materials were on the five themes of u-Japan project, digital processing of information, network business, on-line learning, and IC tag. Some approaches, such as teacher giving an outline of each theme before collaboration activities, students designing the clear skeleton of a material, teacher's instructions on topics order in the materials and locations of related information, creating the materials accompanying some quizzes, were adopted in order for the students to learn smoothly from each others. In addition to the very representative ICT tool of on-line education, the class employed the above mentioned ICT tools. The questionnaires showed that the collaboration is very helpful in leading the students to actively learn.

It is made clear from the teaching experiences that Problem Based Learning and collaboration methods are very useful in leading students into actively learning and that ICT provides powerful tools in practicing various activities in classes adopting the methods.

Acknowledgment

The author would like to thank Dr. S. Itomura for his encouragement.

References

- [1] S. Sugie, I. Sekida, S. Yasunaga, and N. Miyake, *Methods to activate university classroom*. in Japanese, Tamagawa University Press, 2004.
- [2] D. R. Woods, *Problem-based Learning: How to gain the most from PBL*. Japanese edition, Igaku-shoin, 2001.
- [3] B. Majumdar, and K. Takeo, *Problem-based Learning*. in Japanese, Gakken, 2004.
- [4] D. W. Johnson, R. T. Johnson, and A. Smith, *Active learning: Cooperation in the college classroom*. Japanese edition, Tamagawa University Press, 2001.
- [5] OECD, *Information Technology and the future of post-secondary education*. Japanese edition, Eruco, 2000.
- [6] W. Richardson, *Blogs, Wikis, Podcasts, and other powerful web tools for classrooms*. Corwin press, 2006.
- [7] <http://www.infonet.co.jp/ueyama/ip/internet/hosts.html>

サウンドスケープデザインの概念とその手法

西村 篤

メディア情報工学科

1 はじめに

音環境管理の手法のひとつとして、サウンドスケープデザインへの注目が高まっており、内外の諸学会においてサウンドスケープのセッションが新たに設けられる傾向がある。例えば、2007年8月にトルコ共和国で開催された第36回国際騒音制御工学会議（Internoise 2007 Istanbul）においては、4つのサウンドスケープ関連セッションが開かれ32件の研究発表が行なわれた。本総説では、筆者自身による研究事例の紹介も交えながらサウンドスケープデザインの概念と手法について解説する。

2 サウンドスケープ思想とサウンドスケープデザイン

2.1 音環境管理の課題

音環境の管理は、騒音の防止・規制を基本としてなされてきた。「騒音」は「不快な音」「望ましくない音」として定義¹⁾されるが、誰にとって何が望ましくないかの一般的定義は困難である。当然の帰結として、騒音防止技術においては、暴露によって聴力低下などの健康被害をもたらすほどの強大音、また工場騒音・建設騒音・交通騒音といった現代社会においては先験的に「騒音」と意味づけて差し障りなさそうな音とその主たる対象として扱われてきた。

しかし近年、近隣騒音など生活型の音環境問題が、上記のごとき産業型の騒音に劣らず重要視されるようになった。近隣騒音問題はその発生源が一般の生活の場に偏在化していることや、必ずしも騒音レベルが騒音であるかどうかの指標にならないこと、またしばしば音そのものよりも当事者間の人間関係にその原因があることなどから、環境基準にもとづいた統一的な法規制になじまない性質のものであり、騒音の防止・規制といったアプローチの有効性が及ばない範疇として捉えることができる。

生活型騒音の問題は解決の難しさに留まらず、地域の文化的環境を大きく変貌させるだけの影響力を持つ。例えば、特定の地域の住民にとっては機能的・情緒的意味を持っていた音が、その意味を知らない住民もしくは機能を必要としない住民にとっては「騒音」として苦情の対象となり、その数を減じている。安本は、京都市内の1408ヶ寺のうち梵鐘を有する278ヶ寺に対してアンケート調査を行った結果から、梵鐘を「行事以外つかない」が半数をこえる108ヶ寺（61.5%）であること、またその理由として「時報鐘としての役割がなくなった」（50ヶ寺、46.2%）に次いで「騒音苦情を気にして」（26ヶ寺、24.1%）が挙げられているなどの実態を明らかにしている²⁾。童謡の歌詞にも詠われた「夕焼小焼で日が暮れて、山のお寺の鐘が鳴る」（中村雨紅作詞『夕焼小焼』）というかつての情景は、今やその意

味を失いつつあると言える。

これからの音環境問題に対応するためには、科学技術を基盤として専門家が対処するという従来のアプローチだけでなく、社会の様々な領域・レベルにおける幅広く深い議論・対策が求められている。このような流れの中で、音環境管理手法としてのサウンドスケープデザインが注目を集めているのである。

2.2 サウンドスケープ思想とサウンドスケープデザイン

サウンドスケープ (soundscape) はカナダの作曲家シェーファー (R. M. Schafer, 1933~) による造語であり、「個人あるいは社会がどのように知覚し理解したかに強調点の置かれた音の環境」³⁾として定義される。日本語では「音の風景」と訳される。サウンドスケープ概念は、「音楽」および「騒音」という2つの領域で生じた知的枠組みの崩壊と再構築の運動にその思想的背景を有する。

このうち、音楽における動きは主に19世紀末から20世紀にかけての「現代音楽」の潮流の中に位置付けられる。中でも、サウンドスケープ思想は、とりわけケージ (J. Cage, 1912-1992) の作品から強い影響を受けている。シェーファーはケージが作曲した記念碑的作品『4分33秒』(この作品には4分33秒間演奏される休符のみが示されており、その休符が演奏される間聴衆はその場にあるすべての音を音楽として聞くことを求められる) を引き合いに出しつつ、「音を出すすべての人、すべてのものが音楽家なのだ!」⁴⁾という立場を示している。

一方、サウンドスケープ思想は音環境に対する問題意識にもうひとつの出発点を持っている。「われわれの時代に至って世界のサウンドスケープは劣悪の極みに達したようだ」⁵⁾という作曲家シェーファーの問題意識は、結果的にその活動を音楽の領域に留まらず、サウンドスケープデザインすなわち「サウンドスケープの社会的・心理的・美的な質を改善する技法および原理を開発するため」に「科学者・社会学者・および芸術家(特に音楽家)の才能が結集されたひとつの新しい学際領域」⁶⁾と定義される包括的な活動へと導くことになる。

シェーファーがサウンドスケープという概念を着想しその活動を開始したのは1960年代であるが、1980年代に氏の代表的著書の邦訳『世界の調律』が出版されて以降日本においてもその思想と活動が普及、1993年には日本サウンドスケープ協会が設立されている。その後、国家・地方レベルの音環境行政においてもサウンドスケープ思想の実験的な取り組みが見られるようになった。例えば、旧環境庁による「生活騒音対策モデル都市事業」(1993~1997年度事業)、「残したい日本の音風景100選」(1995~1997年度事業)、大阪府による「音環境デザインマニュアル」の策定(1997年)などを挙げることができる。

3 具体的事例におけるサウンドスケープデザインの実際

筆者らは、大阪市平野区旧平野郷地区におけるまちづくり活動をフィールドとして1996年から2004年までの約8年間にわたりサウンドスケープデザインを実践する事例研究を行なった。当該地区において市民グループ「平野の町づくりを考える会」(以後「考える会」)によって1994年から行なわれている活動「平野町ぐるみ博物館」のひとつとして1998年に開館した「平野の音博物館」は、世界初のサウンドスケープミュージアムとして住民主体のまちづくり活動の中で一定の地位を得て成立し、大阪府が一般市民からの投票にもとづいて「21世紀に残したい大阪の音風景」のひとつとして選定する(2001

年3月)など外部からの評価も受けている点において、またサウンドスケープ分野においても「住民の音に対する意識づくり」を目指すサウンドスケープデザインの先駆的な実践例の一つとして認識されている点⁷⁾、においてサウンドスケープデザインの事例として一定の成果を収めている。

「考える会」に参加した当初、筆者は大学院でサウンドスケープ論を学ぶ学生であった。しかし、現代芸術論や環境論を思想的背景として持つサウンドスケープ論は高度に学際的な分野であるために、深く理解しようとするると議論が抽象的になりがちであり、具体的に何をどう研究すべきか、特に研究が自分や社会にとってどのように役立つのかが明確に見えてこなかった。そんな時期の著者に希望の光を与えてくれたのが「考える会」の活動であった。

「考える会」には、その組織と活動理念に関してユニークな特徴があった。組織に関しては「会長なし・会則なし・会費なし」の三原則を掲げ、多様な背景を有する人々が個人の資格で緩やかに連帯する、というネットワーク型の形態を維持していた。また活動理念に関しては、「おもしろいことをいい加減にやる」をモットーに、自分達が本当に興味を持って取り組めるテーマについて、一人ひとりが持続可能なエネルギー配分を心がけていた。行政とも一定に距離を保ち、住民主体のまちづくりにこだわり続ける「考える会」の姿勢にはまちづくりに対する明確な目的意識があり、まちづくりそのものが目的になってしまうようなことは決してなかった。とりわけ「町ぐるみ博物館」は「考える会」のこうした特長が顕著に現れている活動の一つであった。著者は、この運動に対して自らも主体的に参加することによって、「サウンドスケープ」という思想と「まちづくり」という現場での実践を結びつける手がかりを得た⁸⁾。

「平野の音博物館」の主な業務は、地域の音風景について録音を含む調査を行い、サウンドモノグラフと呼ばれる音響作品として結果をまとめることであった。単に音を集めるのではなく、音の背後にある音の意味、すなわちそれを聞いたときに人々(特に地域に住まう人々)が記憶と想像力の中に思い浮かべるもの、を共有できるように、町の人々の主体的な参加協力を得て作り上げたのが、当該事業におけるサウンドモノグラフである。サウンドスケープの領域では、作家がその耳で捕らえた音の景観を音響作品として再構成したサウンドスケープ・コンポジションと呼ばれる作品が数多く作られている。「平野の音博物館」がサウンドスケープデザインとして成立するためには、サウンドモノグラフはサウンドスケープ・コンポジションから脱皮する必要があった。「考える会」の人々は、作家を呼んで作品を作らせる、ということではなく、著者を自分達の日常生活の中にまで巻き込みながらまさしく「自分達で」音博物館を作った。このことこそが、「平野の音博物館」がサウンドスケープデザインであると説明できるもっとも大きな特徴であろう。

4 サウンドスケープデザインの今日的課題

音環境デザイナーの鳥越は、サウンドスケープデザインの考え方を特徴づける最も重要なことは、音や音環境を「その空間で生活し活動する人々の「聴く行為」との関連の中で捉えようとする事」⁹⁾であるとしている。ただ、上述のごとき音環境デザインにおけるサウンドスケープデザインへの注目の高まりにおいて、その概念の理解が十分に浸透しているとは言えないという指摘もある¹⁰⁾。つまり、サウンドスケープデザインは、「認識の主体」つまり環境に住まう個々人が主体的に参加しなければ成立し

ないのであるが、デザインの領域に関してはシェーファーの論も呼びかけに終始している感が否めない。サウンドスケープデザインの手法は現実問題として未だ模索の時代を抜けていない。結果として、環境音楽を流して空間の雰囲気コーディネイトするような事業をサウンドスケープデザインと呼ぶような例も散見される、というのが現状である。様々な個別的主体によって進められてきたサウンドスケープデザインの諸事例を統一的な観点から理論的に検証することが必要な時期に来ていると著者は考えている。著者はその観点として、「平野の音博物館」の事例を通して発見した「住民の参加とその主体性」という問題に注目している。今後の研究を通して、サウンドスケープデザインにおける住民参加とその主体性の実態について明らかにし、サウンドスケープデザインが環境マネジメントなどより一般的な領域においてどのような貢献を為し得るのかを理論的に示したい。

謝辞

本総説は、平成 19 年度沖縄工業高等専門学校国際会議発表支援制度の支援を受けて行なわれた Internoise 2008 Istanbul (第 36 回国際騒音制御工学会議, 2007 年 8 月 26~31 日) における研究発表の内容をもとに、本紀要向けに再構成したものである。

引用文献

- 1) JIS Z 8106:2000
- 2) 安本義正, お寺の鐘のシグナル (時報鐘) としての実用性, 日本サウンドスケープ協会第 17 回研究会資料, 1996 年.
- 3) B. Truax (Ed.), The World Soundscape Project' s Handbook for Acoustic Ecology, A. R. C. Publications, 1978.
- 4) R. M. Schafer, 鳥越けい子 [訳], 世界の調律, 平凡社, 1986 年, 24 頁.
- 5) R. M. Schafer, 前掲, 21 頁.
- 6) R. M. Schafer, 前掲, 398 頁.
- 7) 山岸美穂・山岸健, 音の風景とは何か, 日本放送出版協会, 1999 年, 178-179 頁
- 8) 西村篤, 暮らしの音とまちづくり, エコソフィア, 9, 昭和堂, 2002 年, 15-19 頁.
- 9) 鳥越けい子, サウンドスケープ: その思想と実践, 鹿島出版会, 1997 年, 191 頁.
- 10) 平松幸三, サウンドスケープデザイン, (桑野園子 [編], 音環境デザイン, コロナ社, 2007 年, 173-242 頁), 238 頁.

抄 録

Robust PD Control Using Adaptive Compensation for Completely Restrained Parallel-Wire Driven Robots: Translational Systems Using the Minimum Number of Wires Under Zero-Gravity Condition

Hitoshi Kino¹, Toshiaki Yahiro¹, Fumiaki Takemura² and Tetsuya Morizono¹

¹Fukuoka Institute of Technology, ²Department of Mechanical Systems Engineering

In this paper, we propose a robust point-to-point(PTP) position control method in the task-oriented coordinates for completely restrained parallel wire-driven robots, which are translational systems using the minimum number of wires under zero-gravity conditions.

IEEE Transactions on Robotics, Vol.23, No.4, August, 803 -- 812, 2007.

A human body searching strategy using a cable-driven robot with an electromagnetic wave direction finder at major disasters

Fumiaki Takemura¹, Masaya Enomoto, Kazuya Denou, Kemalettin Erbatur, Ulrike Zwiers and Satoshi Tadokoro²

¹Department of Mechanical Systems Engineering, ²Kobe University

This research develops a parallel cable-driven robot focusing on information acquisition from sky at crushed structures at landslide caused by huge earthquake. And this paper proposes the human search system.

Advanced Robotics, Vol.19, No.3, pp.331--347, 2005.

Attitude stability of a cable driven balloon robot

Fumiaki Takemura¹, Kiyoshi Maeda² and Satoshi Tadokoro³

¹Department of Mechanical Systems Engineering, ²Marine Technical College,

³Tohoku University

We had been researching information collection by balloon with several sensors(sensor unit, SU) in the open air at the time of a large-scale urban earthquake disaster. This study verifies the attitude stability of an SU.

Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems, pp.3504 -- 3509, 2006.

繊毛振動によって駆動する能動索状体の開発

- 第5報:分布的な推進力をもつ索状体のモデリング -

昆陽 雅司¹, 伊崎 和也¹, 畑崎 計成¹, 田所 諭¹, 武村 史朗²

¹東北大学, ²機械システム工学科

筆者らは、繊毛振動機構によってスコープカメラのような柔軟なひも状の物体（策状体）に分布的な駆動力を与え、能動的に推進させる手法について提案してきた。本研究では索状体の大域的な推進力を実測に基づくマクロモデルで表現することを提案する。

日本ロボット学会学術講演会, 9月, 3I23(CD-ROM) , 2007.

Effects of Laser Peening Treatment on High Cycle Fatigue Property of Degassed Processed Cast Aluminum Alloy

* Kiyotaka MASAKI¹, Yasuo OCHI², Takashi MATSUMURA², Yuji SANO³

¹機械システム工学科, ²電気通信大学, ³東芝

鋳造アルミニウム合金 AC4CH の疲労特性改善に対するレーザピーニング処理の効果を調査した。LP 処理によって疲労特性が改善することは既に明らかとなっているが、本報では特に残留応力の影響について定量的に評価を試みた。従来から困難とされてきた X 線法によるアルミニウム合金の残留応力測定を試み、疲労過程中的減衰挙動までも明らかとすることができた。

Materials Science & Engineering, A, 486-470, pp.171~175, 2007

Enhancement of Surface Properties By Low-Energy Laser Peening Without Protective Coating

* Yuji SANO¹, Takafumi ADACHI², Kouichi AKITA³, Igor ALTENBERGER⁴, Enis CHERIF⁴, Berthold SCHOLTES⁴, Kiyotaka MASAKI⁵, Yasuo OCHI⁶, Tatsuo INOUE⁷

¹東芝, ²富士重工業, ³武蔵工業大学, ⁴Univ. of Kassel,
⁵機械システム工学科, ⁶電気通信大学, ⁷福山大学

レーザピーニング処理を機械構造部材の疲労特性改善手法として利用するため, 種々の金属材料に対する LP 処理の効果を調査している。さらに本論文では LP 処理の実機適用として, ヘリコプターの主要部品への適用に関する検討を行っている。

Key Engineering Materials, 345-346, pp.1589~1592, 2007

Effects of Laser Peening on Fatigue Crack Behaviors in Pre-Crack Cast Aluminum Alloy

* Yasuo OCHI¹, Kiyotaka MASAKI², Takashi MATSUMURA¹, Yuji SANO³, Kouichi AKITA⁴, Kentarou KAJIWARA⁵

¹電気通信大学, ²機械システム工学科, ³東芝,
⁴武蔵工業大学, ⁵高輝度光科学研究センター

疲労予き裂を付与した鋳造アルミニウム合金 AC4CH に対してレーザピーニング処理を施し, 予き裂の進展抑制に対する LP 処理の効果について言及した。き裂先端の応力拡大係数が $5\text{MPa}\sqrt{\text{m}}$ 以下であれば, LP 処理によって疲労き裂の進展をほぼ阻止できることを明らかとした。さらに, 放射光を用いた CT 技術によって, 試験片内部のき裂形状を三次元的に観察する手法を確立し, 未処理材のき裂形状と LP 処理材のき裂形状が異なることを明らかとしている。

Key Engineering Materials, 345-346, pp.255~258, 2007

Laser Peening without Coating as a Surface Enhancement Technology

*Yuji SANO¹, Kouichi AKITA², Kiyotaka MASAKI³, Yasuo OCHI³,
Igor ALTENBERGER⁴, Berthold SCHOLTES⁴

¹東芝, ²武蔵工業大学, ³電気通信大学, ⁴Univ. of Kassel

レーザピーニング処理を疲労特性改善技術として他の分野へ応用するため, SKD61, SUS304, SUS316L, Ti-6Al-4V, AC4CH への LP 処理の効果を調査した。どの材料に対しても高い圧縮残留応力を付与することが可能であり, 疲労特性改善に対して LP 処理が有効であることを明らかとした。また, 放射光を用いた高温環境下での残留応力測定の結果, 400°Cにおいても高い圧縮残留応力を保持していることを明らかとした。さらに本報では, 光ファイバーを用いた新たな LP 処理設備についても解説を加えている。

JLMN-Journal of Laser Micro/Nanoengineering , Vol. 1, No.3, pp.161~166, 2006

Fatigue Strength Improvement by Peening Treatment in Degassing Processed Cast Aluminum Alloy

* Yasuo OCHI¹, Kiyotaka MASAKI¹, Takashi MATSUMURA¹, Youhei KUMAGAI¹,
Tatsuhiko HAMAGUCHI², Yuji SANO³

¹電気通信大学, ²アイシン高丘, ³東芝,

溶湯処理した鋳造アルミニウム合金 AC4CH の疲労特性改善に対するショットピーニング処理の効果とレーザピーニング処理の効果について, 直接比較検討した論文である。結果的には疲労特性の改善に関しては両処理とも大差なかったが, LP 処理の方が被加工材の表面粗さ劣化が小さいことから有用であることを明らかとした。

International Journal of Modern Physics B, Vol.20, Nos. 25, 26 & 27, pp.3593~3598, 2006

溶湯処理鋳造アルミニウム合金の疲労特性に及ぼすレーザピーニングの影響

*政木清孝¹, 越智保雄¹, 熊谷洋平¹, 松村隆¹, 佐野雄二², 内藤英樹²

¹電気通信大学, ²東芝

溶湯処理した鋳造アルミニウム合金 AC4CH の疲労特性改善を目的として、レーザピーニング処理を適用した。LP 処理による表面粗さの劣化は SP 処理に比べて小さく、塑性変形量も顕著でなかったが、疲労特性は SP 処理材とほぼ同程度まで改善された。疲労特性改善の要因は LP 処理によって生じる圧縮残留応力であるが、AC4CH では圧縮残留応力が通常の X 線回折法では測定できないため、疲労き裂の進展挙動から推測する手法を提案した。

材料（日本材料学会誌），第55巻7号，pp.706～711，2006

High Cycle Fatigue Property and Micro Crack Propagation Behavior in Extruded AZ31 Magnesium Alloys

*Yasuo OCHI¹, Kiyotaka MASAKI¹, Toru HIRASAWA¹, Xiaorui WU¹, Takashi MATSUMURA¹, Yorinobu TAKIGAWA², Kenji HIGASHI²

¹電気通信大学, ²大阪府立大学

AZ31 マグネシウム合金の疲労特性に及ぼす結晶粒径の影響を調査するため、熱処理によって平均粒径が約 30 μ m と約 50 μ m の供試材を作成し、疲労特性を調査した。結晶粒の差による疲労特性の相違は顕著ではなかったが、応力拡大係数とき裂進展挙動について定量的な評価を行った。き裂進展曲線（ da/dN - ΔK 関係）には、明瞭な折れ曲がり点が存在し、折れ曲がり点はき裂先端の塑性域寸法と結晶粒径がほぼ等しくなるき裂長さと一致していた。このき裂進展曲線を元にして疲労寿命の推定を行ったところ、高応力振幅域において実験結果と良く一致した。

Materials Transactions, Vol. 47, No. 4, pp.989～994, Special Issue on Platform Science and Technology for Advanced Magnesium Alloys, III, 2006

Retardation of Crack Initiation and Growth in Austenitic Stainless Steels by Laser Peening Without Protective Coating

*Yuji SANO¹, Minoru OBATA¹, Tatsuya KUBO¹, Naruhiko MUKAI¹, Masaki YODA¹,
Kiyotaka MASAKI², Yasuo OCHI²

¹東芝, ²電気通信大学

原子力プラント部材の応力腐食割れ損傷対策として開発された、被加工材表面にコーティングを必要としないレーザピーニング処理（LP処理）をオーステナイト系ステンレス鋼に適用し、応力腐食割れのき裂進展抑制と、疲労特性改善について検討を行った。その結果、LP処理による応力腐食割れ特性改善と疲労特性改善は、付与される圧縮残留応力によるものであることが明らかとなった。LP処理が疲労特性改善手法としても有効な処理である事を初めて明らかとした論文である。

Materials Science & Engineering, A,417, pp.334~340, 2006

Small Crack Property of Austenitic Stainless Steel with Artificial Corrosion Pit in Long Life Regime of Fatigue

* Kiyotaka MASAKI¹, Yasuo OCHI¹, Takashi MATSUMURA¹

¹電気通信大学

オーステナイト系ステンレス鋼SUS316NG, SUS304TPに3%NaCl水溶液中で孔食電位を与えて人工的に腐食ピットを導入した試験片を用いて、10⁸回まで回転曲げ疲労試験を実施した。常温でステンレス鋼の疲労試験を行うと、停留き裂が発生しないというのが定説であったが、腐食ピット底に停留き裂が発生し、従来の停留き裂が発生しないという現象は加工硬化の影響であることを明らかとした。この停留き裂の発生条件について応力集中ならびに応力拡大係数を用いて定量的に検討した。また同じオーステナイト系ステンレス鋼でありながら、SUS316NGとSUS304TPではすべり発生挙動が異なり、SUS316NG鋼の方がき裂が発生しやすいことを明らかとした。

International Journal of Fatigue, Vol. 28, pp.1603~1611, 2006

オーステナイト系ステンレス鋼に付与した人工腐食ピットからの疲労き裂発生・進展挙動

*政木清孝¹, 越智保雄¹, 松村隆¹

¹電気通信大学

オーステナイト系ステンレス鋼SUS316NG, SUS304TPに3%NaCl水溶液中で孔食電位を与えて人工的に腐食ピットを導入した試験片を用いて, 10⁸回まで回転曲げ疲労試験を実施した。その腐食ピットからのき裂発生・進展挙動に関して腐食ピットの寸法をルートエリアパラメータにより評価して, 様々な検討を加えた。光学顕微鏡観察によって得られる腐食ピットの直径と最大深さを計測することで, 疲労き裂の発生を定量的に破壊力学の観点から評価できることを明らかとした。また, 表面欠陥を微小ドリルで付与した場合には, 破壊力学的には評価し得ないことを明らかとした。

材料 (日本材料学会誌), 第54巻12号, pp.1262~1267, 2005

溶湯処理鋳造アルミニウム合金の高サイクル疲労特性に及ぼすショットピーニング処理の影響

*政木清孝¹, 熊谷洋平¹, 越智保雄¹, 松村隆¹, 浜口達彦²

¹電気通信大学, ²アイシン高丘

溶湯処理した鋳造アルミニウム合金AC4CHに対してショットピーニング処理を施し, 高サイクル疲労特性改善について調査した。溶湯処理によって鋳造欠陥の発生を抑制することで疲労強度の改善が可能であるが, SP処理によってさらなる疲労特性の改善が実現された。疲労強度の向上はそれほど顕著ではなかったが, 疲労寿命は顕著に改善されて約10倍以上となり, 疲労き裂の発生・進展が遅延するためであることが明らかとなった。そのき裂進展挙動の変化はSP処理による結晶粒微細化の影響と残留応力によるものであった。

材料 (日本材料学会誌), 第54巻12号, pp.1255~1261, 2005

オーステンパ球状黒鉛鑄鉄の長寿命疲労特性におよぼすショットピーニング処理の影響

*政木清孝¹, 越智保雄¹, 細谷拓三郎¹, 松村隆¹

¹電気通信大学

オーステンパ処理した球状黒鉛鑄鉄 (ADI) にショットピーニング処理を施し, 高サイクル疲労特性改善について調査した。疲労試験は 10^9 回を超える寿命域まで実施し, 未処理材では表面起点型破壊, SP処理材では内部起点型破壊によって 10^9 回を超える長寿命域にて疲労破断することを明らかとした。未処理材では組織の繰返し加工硬化に伴って欠陥感受性が増加し, 試験片表面の欠陥または球状黒鉛鑄鉄密集部から疲労き裂が発生することを, SP処理材ではSP処理によって生じた試験片内部の引張残留応力が荷重繰返しに伴って減衰することなく, 試験片内部の欠陥から疲労き裂が発生することを明らかとした。

日本機械学会論文集A編, 第71巻711号, pp.1488~1493, 2005

アルミニウム合金の静的・動的強度特性～材料工学と機械工学の融合～(分担)

「アルミニウム鑄造合金の高サイクル疲労特性に及ぼす組織および欠陥の影響」

*政木清孝¹, 越智保雄¹

¹電気通信大学

鑄造アルミニウム合金AC4CHの高サイクル疲労特性に及ぼすデンドライト寸法ならびに鑄造欠陥寸法の影響を評価するため, 脱ガス処理したAC4CH溶湯と通常の溶湯を用いて, 金型を用いた重力鑄造により舟形を作成した。その舟形から採取位置を変えた3種類の試験片を採取し, 疲労試験を実施した。鑄造欠陥サイズをルートエアパラメータにより評価して疲労強度特性と鑄造欠陥サイズの相関を調査し, デンドライト組織の寸法と疲労寿命特性の相関について検討した。

(社)軽金属学会 研究部会報告書, No.46, pp.31~36, 2005

Initiation and Propagation Behavior of Fatigue Cracks on Hard-shot Peened Type316L Steel in High Cycle Fatigue

* Kiyotaka MASAKI¹, Yasuo OCHI¹, Takashi MATSUMURA¹

¹ 電気通信大学

オーステナイト系ステンレス鋼にHSP処理を施すと、顕著に疲労特性の改善が可能である。その疲労破壊メカニズムには従来の研究では言及されたことのない疲労負荷荷重軸方向へのき裂進展（軸方向き裂の発生）が寄与している事を明らかとした。表面き裂が試験片内部で荷重軸方向へ直角に進展経路を変更し、この軸方向き裂を起点として試験片内部で疲労き裂が新たに発生・進展することで試験片が破断することを明らかとした。この軸方向き裂発生深さは応力振幅が低いほど試験片内部に位置し、その深さが力学的条件に依存することを明らかとした。

Journal of Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures, Vol.27, pp.1137~1145, 2004

人工腐食ピットを有するオーステナイト系ステンレス鋼の高サイクル疲労強度評価

* 政木清孝¹, 越智保雄¹, 松村隆¹

¹ 電気通信大学

オーステナイト系ステンレス鋼SUS316NG, SUS304TPに3%NaCl水溶液中で孔食電位を与えて人工的に腐食ピットを導入した試験片を用いて、10⁸回まで回転曲げ疲労試験を実施した。その腐食ピットからのき裂発生・進展挙動に関して腐食ピットの応力集中の観点から検討を行い、応力集中部を持つオーステナイト系ステンレス鋼の高サイクル疲労特性について検討を行った。その結果、光学顕微鏡観察から求まる腐食ピットの代表寸法（直径、深さ）から応力集中係数を簡易的に推定することで、その疲労き裂発生・進展特性も評価可能であることを明らかにした。

日本機械学会論文集A編, 第70巻699号, pp.1630~1635, 2004

Fatigue Property of Alumina Short Fiber Reinforced Metal Matrix Composites

* Yasuo OCHI¹, Kiyotaka MASAKI¹, Takashi MATSUMURA¹, Mitsushi WADASAKO²

¹電気通信大学, ²ニチアス

軽金属の強度特性改善のため、アルミナ短繊維を含有させた軽金属基複合材料を作成した。金属基材としてはA6061アルミニウム合金とAZ91マグネシウム合金の二種類を用意し、それぞれ短繊維の体積含有率を3種類に変化させて試験片を作成し、室温～中高温の疲労強度を調査した。室温での疲労強度改善効果は、アルミニウム合金よりもマグネシウム合金のほうが高くなった。また、短繊維体積含有率の高いマグネシウム合金基MMCにおいて内部起点型疲労破壊を生じた。この疲労特性についてき裂進展挙動の調査から検討を行った。

Journal of Material Testing Research Association of Japan, Vol.48-4, pp.191～197, 2003

Al₂O₃/A6061 合金 MMC の中高温疲労特性と疲労き裂進展特性

*政木清孝¹, 陳新衛¹, 越智保雄¹, 松村隆¹, 和田迫三志²

¹電気通信大学, ²ニチアス

アルミニウム合金A6061の強度特性改善のため、アルミナ短繊維を含有させた金属基複合材料を作成した。短繊維の体積含有率を3種類に変化させた試験片を作成し、それぞれについて室温～中高温の疲労強度を調査するとともに、レプリカ法による疲労き裂進展挙動の変化について調査した。体積含有率の増加とともに疲労特性が改善し、体積含有率が高いほど中高温域まで安定した疲労強度を示すことを明らかとし、複合化に伴う系全体の弾性係数向上と短繊維によるき裂開口抑制効果の重畳という観点から言及した。

材料 (日本材料学会誌) 第52巻 1 1 号, pp. 1337～1344, 2003

ショットピーニング処理によるアルミニウム鋳造合金の高サイクル疲労特性改善

*政木清孝¹, 越智保雄¹, 松村隆¹

¹電気通信大学

鋳造アルミニウム合金AC4CHの疲労強度向上を目的としてショットピーニング処理を施した。その結果、疲労特性は未処理材と比べて明らかに向上した。疲労限度の向上は処理によって試験片表面近傍の鋳造欠陥が押しつぶされて縮小し、き裂発生起点とならなくなるためであり、疲労寿命の改善は処理によって試験片表面層の組織が微細化してき裂進展速度が低下するためであった。また、Yブロックからの試験片採取位置ならびにショットピーニング処理に使用されるショット粒径の違いによる疲労特性の違いについても検討を加えた。

日本機械学会論文集A編, 第69巻678号, pp.390~395, 2003

噴霧熱分解法による環状飽和炭化水素の脱水素化反応特性

山城 光¹, 真喜志 治¹

¹機械システム工学科

白金触媒を担持した炭素繊維布材を直径10mmの円筒型のヒータに密着させた反応面に供試液体を直接噴霧する方法によりシクロヘキサンの脱水素化反応実験を行った。実験では反応器内の過渡的な温度と圧力を同時に測定し、それらの結果とTCDガスクロ分析結果をもとに、供給された液滴の蒸発量と反応量を分離して求め、反応器の性能を評価した。その結果、シクロヘキサンは、高沸点液滴の水の場合よりも系内の熱流動場の影響を強く受けることが明らかになった。また、加熱面温度が高い条件では、反応面への液到達量が減少し、水素発生量が大幅に低下することを示した。

平成19年度日本機械学会年次大会(2007年9月, 大阪), No.1906, 2007

スプレーパルス式水素改質器の熱設計問題

山城 光¹, 真喜志 治¹

¹機械システム工学科

環状飽和炭化水素の化学的可逆性を利用して水素貯蔵と供給を実現しようという有機水素貯蔵法が提案されている。しかし、その実用化のためには、脱水素化反応過程における水素発生量の向上と生成ガスから水素のみを効率良く分離回収する方法を確立する必要がある。本講演では、スプレーパルス式脱水素化反応装置の熱設計に関する諸問題を紹介するとともに、Pt/炭素繊維触媒面に間欠的に供給される反応液の蒸発量と水素発生量を分離・評価して機器の性能評価の指針を得ることを検討した著者らの最新の研究結果について公表した。

日本機械学会九州四国支部講演会（2007年10月，沖縄）

スポット摩擦攪拌接合における熱移動プロセスの理論的研究

富村 寿夫¹, 山城光²

¹九州大学先導物質化学研究所, ²沖縄高専機械システム工学科

スポット摩擦攪拌接合法は、摩擦攪拌接合法と同様、材料を融点以下で接合する固相接合法であるため、接合部の歪が少ない、接合欠陥が発生しない、入熱量が少ないなどの数多くの特徴を有している。しかし、本接合法は摩擦発熱により軟化した材料をツールで攪拌するという複雑なプロセスであるため、適正な接合条件とツール形状・寸法、回転数、接合速度、接合材料の寸法・物性、裏当て材の物性などのキーパラメータとの間の普遍的な関係はほとんど明らかにされていない。著者らは、そのような接合プロセスを熱的な観点から基礎的に検討するための第一段階として、まずツールと材料間の動摩擦係数の評価方法を提案し、炭素鋼製のツールとアルミ合金 A7075 との間の動摩擦係数を明らかにした。また、ツールと材料間の接触面温度と系各部への蓄熱量の経時変化に関し、2次元円筒座標系のモデルに基づく非定常数値解析を行うとともに、半無限平板の2体接触問題から得られる1次元解析解との比較を行い、それらの簡易式の適用可能性を検討した。

Layer mode devices on epitaxially grown GaN films on Al₂O₃

*K. Hohkawa¹, C. Kaneshiro¹, K. Koh¹, K. Nishimura², N. Shigekawa²

¹Kanagawa Inst. of Technol., ²NTT Photonics Lab.

This paper studies a feasibility of layer mode devices with a high frequency and a wide bandwidth using present process technologies available for us, and tries to investigate a simple design method of layer devices. We have fabricated many devices with different device parameters and estimated frequency responses. The result confirmed us a feasibility of a device with a single mode condition for high frequency device and possibility of a multi mode condition for a wide band devices

Ultrasonics Symposium, 2005 IEEE, Volume 3, pp. 1600 – 1603 (2005)

Transfer effects of induced carriers by SAW

* C. Kaneshiro¹, K. Koh¹, K. Hohkawa¹, K. Nishimura², N. Shigekawa²

¹Kanagawa Inst. of Technol., ²NTT Photonics Lab.

In this paper, we investigated transport characteristic of photo-induced carriers by traveling surface acoustic wave for GaN film. We fabricated Al IDT electrode on the GaN film with different conductance. By irradiate UV light on the propagating path and induce carriers in the GaN film, we measured output signal at various irradiating conditions. The results indicated possibility to realize functional devices which integrate GaN semiconductor devices and GaN SAW devices.

Ultrasonics Symposium, 2005 IEEE, Volume 4, pp. 1896 – 1899 (2005)

Study on photo-induced acoustic charge transport effect in GaN film

*K. Hohkawa¹, C. Kaneshiro¹, K. Koh¹, K. Nishimura², N. Shigekawa²

¹Kanagawa Inst. of Technol., ²NTT Photonics Lab.

In this paper, we investigated transport characteristic of photo-induced carriers by the potential well caused by travelling acoustic wave. We have carried out a basic experiment using delay lines consisting of GaN film on Al₂O₃ substrate. As acoustic waves, we used SAW and guide wave layer mode in GaN thin film and employed MSM detector having the same structure as that of input IDT. The results have shown that the DC output signals are obtained at the output diode for both modes. However, we have observed a relatively complicated phenomena, such as change on DC output signal polarity depending on the intensity of UV, trapping effect of carriers. We clarified that excess carrier either electron or hole in transported carrier would reasonably explain these effects. We also discuss device structures suitable for UV sensors.

Microwave Symposium Digest, 2005 IEEE MTT-S International pp. 421-424 (2005)

GaN 上 SAW 素子の紫外線応答

*兼城 千波¹, 水澤 貴洋¹, 黄 啓新¹, 西村 一巳², 重川 直輝², 宝川 幸司¹,

¹神奈川工科大学工学部 ²NTT フォトニクス研究所

本報告では、GaN の紫外線センサとしての可能性を探るために、エピタキシャル成長した GaN 弾性波デバイスを試作し、紫外線応答に関する基本的な実験と検証を行った。試作した SAW デバイスを用いて、紫外線照射による光励起キャリアの SAW による電荷転送の現象を確認した。空乏層の狭いような導電性膜のデバイスであっても、サイドゲートを設ける工夫をすることで、空乏層を広げることにより、電荷転送を行うことができる。また、転送された電荷(電子と正孔)の不均衡によって、DC 成分が検出できるという、特徴的な結果を得ることができた。この DC 成分は、膜の導電性や伝搬する弾性波のモードにより極性が変化し、波長によっては検出できない。これらの実験結果により、膜の電気的性質を利用し、弾性波のモードにより、単なる紫外線検出器としてではなく、波長や照射強度の検出が可能であることが示された。

電子情報通信学会技術研究報告. OME2005-32 Vol.105, No.141 pp. 43-48 (2005)

GaN エピタキシャル薄膜による高周波弾性波素子の検討

*横田 学¹, 和田 雅哉¹, 兼城 千波¹, 西村 一巳², 重川 直輝², 宝川 幸司¹

¹神奈川工科大学工学部 ²NTT フォトニクス研究所

GaN 弾性波デバイスの高周波化に向けて、高速伝搬モードを利用したデバイスについて検討する。サファイア基板上にエピタキシャル成長した GaN 膜上に、基本素子となる SAW デバイスを試作し、周波数特性、分散特性など基本特性を評価した。IDT により励振された波には、SAW 以外に膜内をガイド的に高速伝搬する弾性波の存在が確認できた。このレイヤーモードの波は、SAW の波長や膜厚、結晶性などに依存することが実験結果より示された。したがって、これらのパラメータを設計することにより、レイヤーモードを利用したデバイスの高周波化の可能性を示すことができた。

電子情報通信学会技術研究報告. OME2005-32 Vol.105, No.141 pp. 37-42 (2005)

Liquid Sensor in Multi-Functional Integrated Circuit

*Chinami Kaneshiro, Akira Yamamura, Keishinn Koh, Kohji Hohkawa, Kunio Matsumoto

Kanagawa Inst. of Technology

We performed examination of a micro pump and a glucose sensor as examination of the composition element of a nano sensing system. The micro pump is used for flux control of samples, such as a liquid and gas. That is made of two layers with a piezo-electric material and glass using MEMS technology. The micro pump was able to control fluid by high accuracy of several nℓ/V. We tried to examine a glucose concentration by measurement of impedance changes. This experimental result is indicated that glucose sensor by measurement of impedance changes is a new substitution of glucose sensor by sensing an near-infarction.

Proc. Int. Symp. Microfabricated Sytems and MEMS VII, pp.324-329 (2004).

Chip-Bonding for Integrated Circuit by using Micro-spring Probe

*Chinami Kaneshiro, Kohji Hohkawa

Kanagawa Inst. of Technology

In this paper, we present the results of a basic study on the fabrication of a micro-spring contact probe with an Au plating bump. We also discuss the use of sputter-deposition to fabricate the micro-spring contact probes and examine contact resistance in Au electrode pads in relation to using Au plating bumps to reduce contact resistance.

ECS 2004 Joint International Meeting L1-1120 (2004)

Ultra wide bandwidth SAW matched filter with chirp signal chips

*K. Hohkawa, Chinami Kaneshiro, Keishin Koh

Kanagawa Inst. of Technology

This paper studies a feasibility of the use of SAW devices in UWB systems, expected for the various kinds of sensing systems and short link wireless communication systems. We adopt complementary signal codes with chirp chips, which enables communication. The transmission signal produces a high process gain characteristics and can handle multiple channels, which enables a real time high-speed operation along a relatively longer distance. We try to clarify a feasibility of the SAW devices and also discuss future works for SAW devices.

Ultrasonics Symposium, 2004 IEEE, Volume 3, pp. 1922 – 1925 (2004)

Design of functional devices with resonant filter with a simple sonic crystal structures

*C.Kaneshiro, M. Ozaki, K. Koh, K. Hohkawa

Kanagawa Inst. of Technology

In this paper, we study propagation characteristics of surface acoustic wave (SAW) in structural array. We use focus ion beam (FIB) lithography as a fabrication process of structural array. We fabricated test devices with the structural array formed by metal deposition and etching by using the FIB process, respectively, in order to investigate SAW propagation. The experimental results show the stop-band characteristics and the pass-band characteristics. We try to clarify the feasibility of the SAW functional devices with the structural array, such as an opto-acoustic integrated device.

Ultrasonics Symposium, 2004 IEEE, Volume 3, pp. 2283 – 2286 (2004)

Bonding method of semiconductor devices on piezoelectric substrate using laser enhanced flip-chip technology

* K. Koh, C.Kaneshiro, K. Hohkawa

Kanagawa Inst. of Technology

In this paper, we report new flip-chip bonding technology with laser assist, in which, semiconductor devices can be bonded on the piezoelectric substrate with small size paste bump. We formed the paste bump with nanoparticles on the piezoelectric substrate using screen printing and used the laser to locally cure the paste bump. We investigated the bonded process conditions such as laser power, heating time and electrical properties of the bump junction. The experimental results indicate the possibilities of the new bonding technology.

Ultrasonics Symposium, 2004 IEEE, Volume 3, pp. 1892 - 1895 (2004)

MEMS によるセンシングシステム構築のための一検討

*兼城 千波、山村 晃、黄 啓新、宝川 幸司、松本 邦男

神奈川工科大学工学部

ナノセンシングシステムの構成要素の検討として、マイクロポンプとグルコースセンサの検討を行った。マイクロポンプは、液体や気体などの検体の流量制御に用いられ、MEMS を利用した 2 層構造の圧電マイクロポンプで、数 n/V の高い精度で流体を制御することができた。また、センシングシステムの中には、検出器として、光、周波数、電流などさまざまな検出器が考えられるが、今回、グルコースセンサに関する検討を行った。グルコース濃度のセンシングとして、インピーダンスによる検出を試み、微量のグルコース濃度の変化量にも応用可能であることが確認できた。

電子情報通信学会技術研究報告 EMD2004-23 Vol.104, No.158 , pp. 13~18 (2004)

圧電体上の構造体を利用した機能デバイスに関する検討

*兼城 千波、尾崎 学、黄 啓新、宝川 幸司

神奈川工科大学工学部

周期構造体を伝搬する波は、構造体中で反射や共振、ガイド効果などの特性があり、それを利用してフィルタやセンサ、ジャイロ応用といった機能デバイスとして期待される。比較的小さな寸法の周期構造体中における波の共振作用やガイド効果及びモード結合などの特徴的な機能性を実現するために、構造物間の音響インピーダンス比が出来るだけ大きいことが必要である。そこで、信号処理回路などの小型・多機能デバイスの実現に向け、周期構造体中における弾性表面波の伝搬特性について実験的な基礎的検討を行った。圧電材料上にさまざまな構造の構造体を施し、その伝搬特性の評価など特性評価を行った。

電子情報通信学会技術研究報告 EMD2004-23 Vol.104, No.158 , pp. 7-11 (2004)

二次元周期構造体中における表面弾性波の伝搬特性

*尾崎 学, 岡本 悟, 兼城 千波, 黄 啓新, 宝川 幸司

神奈川工科大学工学部

信号処理回路などの小型・多機能デバイスの実現に向け、二次元周期構造体中における弾性表面波の伝搬特性について実験的な基礎的検討を行った。比較的小さな寸法の二次元周期構造体中における波の共振作用やガイド効果及びモード結合などの特徴的な機能性を実現するために、構造物間の音響インピーダンス比が出来るだけ大きいことが必要である。そこで、われわれは LiNbO₃ 基板上に、金属薄膜を堆積し、微細加工技術を用いて、ガイドや不連続領域の周期構造等様々な二次元構造体を作製し、弾性表面波の共振や干渉やガイド効果等波動伝搬特性を評価した。

電子情報通信学会技術研究報告 US2003-26, Vol.103, No.167, pp. 19-23 (2003)

Fabrication of Micro-Contact Probe Using Mo-Cr Spring with Au Plating Bump

*Chinami Kaneshiro and Kohji Hohkawa

Kanagawa Institute of Technology

In this paper, we report a new fabrication technology of interconnect and/or contact probe for LSI fabrication technology. We utilized a Mo-Cr spring wire as a lead wire. In order to reduce a resistance of lead wire, we applied that Au plating bump was fabricated a tip of Mo-Cr spring covered with Au thin film. Experimental results show that a contact resistance is improved to form Au plating bump to Mo-Cr spring wire, which was plating controllably.

Symp. Proc. Mat. Res. Soc. Vol. 782, A5-12 (2003)

Fabrication of multi-functional integrated liquid sensors using MEMS and film-bonding technology

*C.Kaneshiro, K. Koh, K. Hohkawa, A. Yamamura, K. Matsumoto

Kanagawa Institute of Technology

In this paper, we present the results of a basic study on fabrication technology of integrated sensors circuit, in which the various sensors based on the mass loading effect, a conductive change, and photo-luminescence methods are integrated on piezoelectric substrate. We propose a design of micro-pump with a simple structure for low cost. Also, the experimental result shows that its controllability of liquid flux is very high sensitive. Moreover, we adopt Au-IDT electrodes with immobilized oxidases for sensing glucose concentration.

Proc. IEEE Ultrasonics Symposium , Volume 2, pp. 1330 – 1333 (2003)

Design consideration on ultra-wideband-SAW devices operating at GHz frequency range

*K. Hohkawa, H. Yoshida, C.Kaneshiro, K. Koh

Kanagawa Institute of Technology

This paper studies a feasibility of ultra-wideband SAW device for the matched filter device useful for the sensing device and local area CDMA communication systems with the pulse position spread spectrum signal modulation scheme at GHz frequency range. We propose an excellent coded device suited for realizing using SAW device. We clarify difference of the effect of so-called second order effect on these devices from that of narrow bandwidth devices and discuss device design methods. We discuss basic circuits of programmable device coupled with CMOS devices.

Proc. IEEE Ultrasonics Symposium , Volume 1, pp. 825 – 828 (2003)

X-Ray Analysis of stress Distribution in Semiconductor Films Bonded to a Piezoelectric Substrate

*Chinami Kaneshiro, Tsutomu Nakajima, Ken-ichiro Miyadai, Yusuke Aoki, Keishin Koh and Kohji Hohkawa

Kanagawa Institute of Technology

In this paper, we present the results of study of stress distribution in a semiconductor film bonded to a LiNbO₃ substrate by X-ray topographic analysis. We discuss the dynamics of stress distribution in a bonded semiconductor film subjected to local heating treatments for the first time. The local heating treatments, such as microwave heating and laser scanning heating, are effective for obtaining a large bonding strength. In addition to the heating methods, we investigate the effect of other methods, such as pressing during low-temperature heating. Also, we compare the stress distribution in semiconductor film due to direct bonding, indirect bonding and an etching process. The experimental results revealed the change of the stress distribution due to process conditions. It is therefore necessary to optimize the process conditions for fabricating semiconductor coupled surface acoustic wave (SAW) devices.

Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 41, No. 6A pp. 4000-4006 (2002)

Surface Acoustic Wave Functional Devices Coupled with Film Bonded Semiconductor Active Elements

*Kohji Hohkawa, Keishin Koh, Yusuke Aoki, Chinami Kaneshiro and Song Min Nam

Kanagawa Institute of Technology

In this study, we investigate a future high-speed real time analog signal processing circuit by co-integrating a semiconductor active array device with a surface acoustic wave (SAW) device in one chip. We propose a novel semiconductor coupled SAW functional device with a traveling wave amplifier structure and show basic characteristics of the devices using a circuit simulator. Using epitaxial liftoff film bonding technology, we fabricated a basic test device on LiNbO₃ substrate and measured the basic characteristics of the functional device.

Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 41 No. 5B pp. 3483-3488 (2002)

Programmable Surface Acoustic Wave-Semiconductor Correlator with Multi-Strip Structure

*Y. Aoki, K. Koh, S. Nam, C. Kaneshiro and K. Hohkawa

Kanagawa Institute of Technology

In this paper, we present the results of a study conducted on a semiconductor coupled surface acoustic wave (SAW) programmable correlator, in which the propagating SAW on a highly coupling coefficient piezoelectric substrate, couples with a bonded semiconductor diode bridge through multi-strips. We propose a novel programmable correlator with a Schottky diode structure. It shows high efficiency and robustness against parameter variations including temperature variation of delay. We discussed the basic requirements of nonlinear capacitance characteristics of the diode for parallel and series circuits. We estimated the basic performance of the device using circuit simulation and fabricated a test device using an epitaxial lift off film bonding technology. The basic operation of the programmable correlator is confirmed for a polarity change output signal and response for the coded signal.

Jpn. J. Appl. Phys. Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 41 No. 11A pp. 6443-6450 (2002)

Design on Semiconductor Coupled SAW Convolver

*Kohji Hohkawa, Takaya Suda, Yusuke Aoki, Chulun Hong, Chinami Kaneshiro and Keishin Koh

Kanagawa Institute of Technology

This paper presents results of a design study on a semiconductor coupled surface acoustic wave (SAW) convolver in which bi-directionally propagating SAWs, on a piezoelectric substrate with a high coupling coefficient, couple with bonded semiconductor diodes through multistrips. To obtain convolution signals with a high efficiency, we adopted a diode-balanced bridge structure for the nonlinear operation. We also found that the tapping pitches of the multi-strip electrodes have robustness against operation frequency variation and temperature-dependent variation on the delay of the SAW. We verified the effectiveness of the device in a circuit simulation and an experiment on a test circuit, which was fabricated by using an epitaxial lift-off film-bonding process.

IEEE Transaction on Ultrasonics, Ferroelectronics, and Frequency Control Vol. 49 No.4 pp. 466-474 (2002)

Design of SAW amplifier with distributed semiconductor transistor

*Y. Aoki, H. Yoshida, K. Koh, C. Kaneshiro and K. Hohkawa

Kanagawa Institute of Technology

In this paper, we present the design of a novel SAW amplifier that consists of multi-stripe tapping electrodes and a GaAs FET amplifier. Using a general circuit simulator, we analyse the frequency characteristics of the SAW amplifier. The SAW amplifier with differential operation shows wideband frequency characteristics better than that without differential operation. We also investigate the frequency characteristics by changing tapping electrode pitches and the impedance matching condition between SAW and FET. These results confirm that the SAW amplifier is applicable to wideband communication systems and signal processing systems.

Proc. IEEE Ultrasonics Symposium Volume 1, pp. 259 - 262 (2002)

Co-integration of Acoustic-optic Functional Devices with Semiconductor Photodetector Using Film Bonding

*K. Koh, S. Okamoto, Y. Aoki, C. Kanashiro and K. Hohkawa

Kanagawa Institute of Technology

In this paper, we report a basic study on fabrication technology of the acousto-optoelectronic integration circuit, in which semiconductor optoelectronic devices and acousto-optic devices are integrated on the piezoelectric substrate by film bonding technology. We proposed the novel film bonding process using a water glass as an adhesive material and investigated process conditions such as concentration and treatment temperature of the water glass etc. The experimental results indicated that this film bonding process enhanced binding strength between GaAs film and piezoelectric substrate, and improved the stress distribution in the GaAs film.

Proc. IEEE Ultrasonics Symposium Volume 1, pp. 219- 222 (2002)

An Efficient Specification for Model Checking Using Check-Points Extraction Method

*C. Yamada¹, Y. Nagata²

¹Okinawa National College of Tech., ²Univ. of the Ryukyus

In design of complex systems, embedded systems, and other critical systems, model checking, explores a finite state space to determine whether or not a given property holds, has played an important role. However, it is inefficiency to verify the entire systems. This article considers the case where designers of systems can extract check-points easily in model checking of formal verification. Moreover, we demonstrate some verification results by SPIN and NuSMV model checking tools.

Proc. 7th WSEAS International Conference on Applied Computer Science, (2007)

Threshold Gate with Hysteresis using neuron MOS

*M. Nakahodo¹, Y. Nagata¹, C. Yamada²

¹Univ. of the Ryukyus, ²Okinawa National College of Tech.

In this article threshold gates with hysteresis using neuron MOS (vMOS) are presented as basic elements in Null Convention Logic (NCL) circuits. NCL, which proposed by Karl M. Fant and Scott A. Branst, needs special gate is having hysteresis, because NCL uses different ternary logic system in either computation phase or wiping phase of asynchronous behavior. The traditional NCL circuits exploit extended CMOS structure which consists of a number of cascaded or parallel transistors connections. Then we notice the characteristics of threshold function in vMOS, we adopt hysteresis to vMOS by feedback loop. This results the asynchronous circuit is reducing MOS and wire area. We provide two synthesis methods and simulation results of the gates and full-adder. The evaluation results of area disipation and average delay show the efficiency of the proposed circuitry.

Proc. 7th WSEAS International Conference on Systems Theory and Scientific Computation, pp.159-164 (2007)

A Check-Points Extraction Method for Formal Verification

*C. Yamada¹, Y. Nagata²

¹Okinawa National College of Tech., ²Univ. of the Ryukyus

In design of complex and large scale systems, formal verification has played an important role. However, it is inefficiency to verify the entire systems. This article considers the case where designers of systems can extract check-points easily in formal verification. Moreover, we propose a method by which temporal formulas can be obtained inductively for specifications in formal verification.

Proc. 7th WSEAS International Conference on Systems Theory and Scientific Computation, pp.78-83 (2007)

An Efficient Specification Method of Asynchronous Control Modules in Model Checking

*C. Yamada¹, Y. Nagata²

¹Takushoku Univ. Hokkaido College, ²Univ. of the Ryukyus

System verification plays an important role in large scale and complex systems. However, it is very difficult for designers other than the specialist who is well versed in Temporal Logic to specify behaviors of the system. This article considers the case where designers of systems can specify temporal formulas easily in system verification. We propose a method by which temporal formulas can be obtained inductively for specifications in system verification. System designers can easily derive complex temporal formulas by using the specification method.

WSEAS Transactions on Circuits and Systems, Issue 1, Vol.6, pp.163-170 (2007)

Temporal Formula Specifications of Asynchronous Control Module in Model Checking

*C. Yamada¹, Y. Nagata²

¹Takushoku Univ. Hokkaido College, ²Univ. of the Ryukyus

System verification plays an important role in large scale and complex systems. However, it is very difficult for designers other than the specialist who is well versed in Temporal Logic to specify behaviors of the system. This article considers the case where designers of systems can specify temporal formulas easily in system verification.

Proc. 6th WSEAS International Conference on Applied Computer Science, pp.214-219 (2006)

An Efficient Specification for System Verification

*C. Yamada¹, Y. Nagata², Z. Nakao²

¹Takushoku Univ. Hokkaido College, ²Univ. of the Ryukyus

In design of complex and large scale systems, system verification has played an important role. In this article, we focus on specification process of model checking in system verifications. Modeled systems are in general specified by temporal formulas of computation tree logic, and users must know well about temporal specification because the specification might be complex. We propose a method by which specifications with temporal formulas are obtained inductively. We will show verification results using the proposed temporal formula specification method, and show that amount of memory, OBDD nodes, and execution time are reduced.

J. Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.10, No.7, pp.931-938 (2006)

Control Module Specifications for Model Checking

*C. Yamada¹, Y. Nagata², Z. Nakao²

¹Takushoku Univ. Hokkaido College, ²Univ. of the Ryukyus

Formal verification plays an important role in design of large scale and complex systems. This article considers the case where designers of systems can specify temporal formulas easily in formal verification. We propose a method by which temporal formulas can be obtained inductively for specifications in formal verification.

Proc. of 2nd International Symposium on Computational Intelligence and Industrial Applications, pp.196-202 (2006)

形式的設計検証における時相論理式の帰納的導出手法

山田親稔, *松谷賢

拓殖大学北海道短期大学

本稿では、モデル検査手法の動作仕様記述における時相論理式を、帰納的に導出する手法を提案する。従来は、設計者は時相論理を熟知する必要があったが、本提案手法を用いると、効率よく動作仕様記述が導出できることを示す。

平成 18 年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会講演論文集 (2006)

Inductive Temporal Formula Specifications for System Verification

*C. Yamada¹, Y. Nagata², Z. Nakao²

¹Takushoku Univ. Hokkaido College, ²Univ. of the Ryukyus

Design verification has played an important role in the design of large scale and complex systems. In this article, we focus on model checking methods. Behaviors of modeled systems are in general specified by temporal formulas of computation tree logic, and users must know well about temporal specification because the specification might be complex. We propose a method temporal formulas are obtained inductively, and amounts of memory and time are reduced. We will show verification results using the proposed method.

J. Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.9 No.3, pp.321-328 (2005)

An Efficient Temporal Formula Specification Method for Asynchronous Concurrent Systems

*C. Yamada¹, Y. Nagata², Z. Nakao²

¹Takushoku Univ. Hokkaido College, ²Univ. of the Ryukyus

Design verification has played an important role in the design of large scale and complex systems. System verification ascertains whether designed systems can be executed or specified. Symbolic model checker SMV is widely-used for the verification. In this article, we focus on specification process of model checking for the SMV. Behaviors of modeled systems are in general specified by temporal formulas of computation tree logic, and users must know well about temporal specification because the specification might be complex. We propose a method by which temporal formulas are obtained inductively, and amounts of memory, OBDD nodes, and execution time are reduced. We will show verification results using the proposed a temporal formula specification method by some benchmark examples.

Proc. IEEE International Region 10 Conference TENCON2005, 1D-10.2 (2005)

An Efficient Temporal Formula Specification Method for System Verification

*C. Yamada¹, Y. Nagata², Z. Nakao²

¹Takushoku Univ. Hokkaido College, ²Univ. of the Ryukyus

Design verification has played an important role in the design of large scale and complex systems. In this article, we focus on specification process of model checking. Behaviors of modeled systems are in general specified by temporal formulas of computation tree logic, and users must know well about temporal specification because the specification might be complex. We propose a method by which temporal formulas are obtained inductively, and amounts of memory, OBDD nodes, and execution time are reduced. We will show verification results using the proposed a temporal formula specification method.

Proc. 6th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, pp.441-446 (2005)

Inductive Temporal Formula Specifications

*C. Yamada¹, Y. Nagata², Z. Nakao²

¹Takushoku Univ. Hokkaido College, ²Univ. of the Ryukyus

Design verification has played an important role in the design of large scale and complex systems. In this article, we focus on model checking methods. Behaviors of modeled systems are in general specified in terms of temporal formulas of computation tree logic, and users must have enough knowledge of temporal specification because the specification might be complex. We propose a method through which temporal formulas are obtained inductively, and amounts of required memory and time are reduced. We will show verification results which are obtained by the proposed method

Proc. IEEE International Region 10 Conference TENCN2004, Vol.B, pp.41-44 (2004)

Temporal Formula Specification Using An Inductive Method

*C. Yamada¹, Y. Nagata², Z. Nakao²

¹Takushoku Univ. Hokkaido College, ²Univ. of the Ryukyus

Design verification has played an important role in the design of large scale and complex systems. In this article, we focus on model checking methods. Behaviors of mod-eled systems are general specified by temporal formulas of computation tree logic, and users must know well about temporal specification because the specification might be complex. We propose a method temporal formulas are obtained inductively, and amounts of memory and time are reduced. We will show verification results using the proposed method

Proc. Joint 2nd International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 5th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (2004)

非同期システムにおける時相論理式の帰納的導出法

*山田親稔, 長田康敬

琉球大学

本稿では、特にモデル・チェックの記述における時相論理式を帰納的に導出する手法を提案する。また、得られた記述には、strong /weak temporal order の概念も含まれており、そのため入出力関係のみならず、複数の入力間の時間的な順序関係も表現できることを示す。最後に、その検証結果を示し、本手法の有効性を議論する。

多値論理とその応用研究会技術報告, pp.61-66 (2003)

Efficient Model Checking of Asynchronous Systems Exploiting Temporal Order-Based Reduction Method

*C. Yamada, Y. Nagata

Univ. of the Ryukyus

Recently, design verification have been played an important role in design of large scale and complex systems. In this article, we especially focus on model checking methods. Behaviors of modeled systems are generally specified by temporal formulas of computation tree logic. However, users must know well temporal specification because the specification might be complex. We proposed method that temporal formulas are gained inductively and amount of memory and time are reduced. Finally, we will show verification results using our proposed method.

Proc. International Technical Conference Circuit / Systems and Computation Vol.II, pp.1964-1968 (2002)

“Programless visual inspection with flexible arm camera”

T.Anezaki. et.al

Matsushita Electric Industrial Co.,Ltd.

When inspection equipment based on visual recognition is installed in production sites, the recognition criterion is custom designed to satisfy the inspection specification, normally requiring constant attention and software modifications by specialty engineers. This paper proposes the Programless (Programming-free) visual recognition technology aiming at an automatic visual inspection system that has a self-tuning mechanism and can also be easily tuned by factory workers.

A camera system for visual inspection is mounted on a robot arm with flexible electronic components, which enables the users to perform positioning of the inspection equipment in an intuitive manner.

The proposed system allows to provide a novel method of visual inspection and to reduce the technical complexity of the handling of visual inspection equipment.

Proceedings of SPIE Vol. #5264 ,pp.121-128, Oct28-29, (2003)

“Development of a flexible robot technology for supporting cell-based production”

T.Anezaki. et.al

Matsushita Electric Industrial Co.,Ltd.

In the manufacturing process of the HUTOP cycle, providing operation support from the viewpoint of the operator is an important issue. Virtual Factory assumes a flexible U-shaped production cell. This research intends to develop the basic concepts of an experimental robot, which flexibly moves and supports cell-based production. Based on the flexible mobile system, the program-free visual recognition system will be integrated to confirm each function on an experimental basis. This will facilitate the development of a human-friendly cell-production support robot.

Proceedings of IEEE ICIT 2004, TF-003665, Dec8-10, (2004)

“A Survey of HUTOP-II:Prospecting The Future of Human-centered Production System”

¹T.Anezaki, ²S.Hata , ³H.Koshimizu

¹Matsushita Electric Industrial Co.,Ltd. ²Kagawa University ³Chukyo University

The goal of HUTOP project is to rearrange the technical subjects inherent in the Total Production Life Cycle (TPLC) and to model a new human-centered TPLC by introducing new information technologies (IT) which could support and enhance the KANSEI human sensory factors. HUTOP concept will be described again in this paper through the analysis of the basic research sub-themes in order to investigate the next international activities. Second phase of HUTOP was designed as HUTOP-II, and HUTOP-II research activities are now on going

International Conference on Quality Control by Artificial Vision (QCAV'2005) , pp.273-278, May18-20, (2005)

“Development of a flexible robot technology for supporting cell-based production”

T.Anezaki

Matsushita Electric Industrial Co.,Ltd.

This research intends to develop the basic concepts of an experimental "human-friendly" robot, which flexibly moves and supports cell-based production. The development concept is to design a robot capable of autonomic transfer and intelligent operation by responding to a call by an operator and performing the instructed operations. In this system, the robot follows the human teacher to learn the safe basic path, and plays back the taught information while independently moving along the taught path. We call it 'playback-type navigation'.

International Conference on Quality Control by Artificial Vision(QCAV'2005) , pp.279-284, May18-20,(2005).

“HUMAN SENSORY FACTORS IN TOTAL PRODUCTION LIFE CYCLE”

¹S.Hata , ²H.Koshimizu , ³S.Hashimoto , ⁴T.Anezaki , ⁵A.Nakamura , ⁶T.Noguchi

¹Kagawa University ²Chukyo University ³Waseda University ⁴Matsushita Electric Industrial Co.,Ltd.

⁵SHARP Co. Ltd. ⁶SANYO Co. Ltd.

From 1995 until 2005, the international HUTOP research project was studied[1][2]. The name HUTOP is an abbreviation of “Human Sensory factors in Total Production Life Cycle”. The HUTOP project is one of the international IMS (Intelligent Manufacturing System) project introduced by MITI, Japan. The goal of HUTOP project is to rearrange the technical subjects inherent in the Total Production Life Cycle (TPLC) and to model a new human-centered TPLC by introducing new information technologies (IT) which could support and enhance the KANSEI human sensory factors. In this paper, first, the overview of the HUTOP project is described. Then, some topics in the study are introduced.

Proceedings of IEEE SSR2006, March 6-8, (2006)

“人中心型の次世代生産システム構築に向けて 一人にやさしい生産システムへの一提案”

¹ 姉崎隆, ² 秦清治

¹ 松下電器産業(株) ² 香川大学

Nowadays agile market is in common, and the fundamental technology supporting next-generation production system requires further development of machine and information technologies to establish “human friendly technology” and a bridging of these technologies together. IMS-HUTOP project proposes a new product life cycle that respects the human nature of individuals, and establishes the elemental technologies necessary for acquiring, modelling and evaluating various human factors in an effort to achieve the HUTOP cycle. In this paper we propose a human centred and human friendly manufacturing system, which has been proposed in the IMS-HUTOP project.

電気学会論文誌 D, Vol.126, No.11, pp. 1417-1422 (2006)

“‘人にやさしい’プログラムレス視覚認識装置のためのマクロコマンド編集実行システムの開発”

姉崎隆, 脇谷康一, 中村雅俊, 久保泰康

松下電器産業(株)

現場作業員により現場・現物適応させることが可能な視覚認識装置として、’人にやさしい’プログラムレス視覚認識装置を提起。必要とされる機能として下記2項を提示した。

(1) ソースプログラムを編集することなく、GUIのみの操作により、ロジック作成・変更・確認が迅速に行える。

(2) 搭載された認識機能の範囲内で、現場での広汎なロジック改善に対応可能。

これに対し8種の形状認識マクロコマンドと判定・演算・制御コマンドよりなるマクロコマンドを構築した。さらに、ソースプログラムを編集することなく、GUIのみの操作により、ロジック作成・変更・確認が迅速に行えるマクロコマンド編集実行システムを開発した。

488カ所での実証により、上記マクロコマンドの有効性を確認した。また、従来の視覚認識装置に比し60%の期間で装置立ち上げ可能であること実証した。

電気学会論文誌 D, Vol.126, No.11, pp.1454-1459 (2006)

“‘人にやさしい’セル生産支援ロボットのための人倣い・マークレス自律移動方式の提案”

姉崎 隆

松下電器産業(株)

さらなるセル生産ラインの進化が求められている。進化したセル生産ライン構築のための開発課題は主に下記項目と考える。

- ①急激な需要変動に対応できる柔軟なライン構成と迅速な機種切替え機能
- ②超多品種少量生産で最小の部品在庫を実現する供給系

本稿では、セル生産支援ロボットの供給系適用を目指し、人倣い経路教示およびマークレス位置決めよりなる自律移動方式(プレイバック型ナビゲーション)の提案をおこなう。

まず、セル生産ライン供給系への自動機適用においてネックとなっている、ライン変更/機種切り替えのための再教示時間について検討する。次に、前記再教示時間短縮を図る手段として、プレイバック型ナビゲーションの手法を示す。更に、プレイバック型ナビゲーションを用いた経路教示時間短縮を実証する。

電気学会論文誌 D, Vol.126, No.11, pp. 1460-1466 (2006)

“Interactive User Interface for Visual Inspection System”

¹Takashi Anezaki, ²Seiji Hata, ²Hideyuki Sawada

¹Okinawa National Collage of Technology ²Kagawa University

Full automation featured many problems, such as the difficulty of production changes, etc. Eventually, cell production, a human based production system, was introduced in the 1990's. The cell production system, however, features similar problems. Beginning in 2000, advanced cell production systems have been pursued, whereby production is accomplished through the harmonization of human operators and automatic machines. The aim of this study is to take the know-how that inspectors have unconsciously acquired on a daily basis and, transition the inspectors themselves to automated systems. To achieve this aim we established ROI macro commands and developed the ROI macro command system. About 80% of requests from manufacturing sites were fulfilled by using those 8 types of ROI macro commands. Moreover, 488 sites used it on an actual basis. As a result, we have concluded that the inspectors' know-how was passed on to external configuration inspections across a wide-range of fields.

Proceedings of IEEE IECON2007, November 5-8, (2007)

“Human Friendly Production System”

¹Seiji Hata, ²Takashi Anezaki

¹Kagawa University ²Okinawa National Collage of Technology

From the early stage of production lines, it aimed to accomplish the full automation of production. In 1980's, the goal of fully automated production lines had been accomplished through the introduction of micro-computers, robots, vision systems, etc. But the full automation had many problems such as the difficulty of the production changes, etc. Then, the cell production systems had been introduced in 1990's. They are the

human based production system. But the cell production system has also the problems. From 2000's, the advanced cell production system has been pursued. This research shows the advanced cell production system is accomplished by the harmonization of human operators and automatic machines. It should be the human friendly production system. In this paper, the recent history of production systems is introduced. And the functions required for human friendly production system have been discussed.

Proceedings of IEEE ICMA2007,pp.3196-3201, August 5-8 (2007).

“Human-friendly cell-production support robot”

Takashi Anezaki

Okinawa National Collage of Technology

This research intends to develop the basic concepts of an experimental "human-friendly" robot, which flexibly moves and supports cell-based production. The development concept is to design a robot capable of autonomic transfer and intelligent operation by responding to a call by an operator and performing the instructed operations. In this system, the robot follows the human teacher to learn the safe basic path, and plays back the taught information while independently moving along the taught path. This is called 'playback-type navigation'. Using this function, the robot can learn the routes of the parts-supply from a stock yard to the production cells in a short time.

Proceedings of IEEE ICMA2007,pp.1746-1751, August 5-8, (2007).

強化学習エージェントによる協調行動とコミュニケーションの創発

佐藤尚¹, 内部英治¹, 銅谷賢治¹

¹ 独立行政法人 沖縄科学技術研究基盤整備機構 大学院大学先行研究プロジェクト

コミュニケーションの原型は、個体が環境や他の個体との相互作用において、報酬の獲得や適応度の向上に寄与する形で発現したと考えられる。本研究では、報酬最大化を目的とする強化学習エージェントが、余剰な行動と感覚の自由度をコミュニケーションのために使うことを学習できるための条件を、2個体が互いに相手の縄張りに入ると報酬を得るが衝突すると罰を受けるというゲームにより検証した。このゲームでは、コミュニケーションと協調行動のそれぞれが必須ではないが、発光行動を使えるエージェント間では、互いにその光を信号として利用することで衝突を避け、報酬を獲得し合う協調行動の創発が観察された。信号の表現の仕方には多様性が見られ、また作業記憶を持つエージェント間では、信号を送る側とそれに従う側という役割分化も見られた。これは、コミュニケーションと協調行動が必須ではない状況において、意味と信号の任意の対応付けによるコミュニケーションが、コミュニケーションの達成そのものを目的とせずとも一般的な行動学習の枠組みにより創発し得ることを示す初めての知見である。

情報処理学会論文誌(トランザクション)数理モデル化と応用, 社団法人情報処理学会, Vol. 48 No. SIG19, pp. 55-67, 2007.

Learning how, what, and whether to communicate: Emergence of protocommunication in reinforcement learning agents

Takashi Sato¹, Eiji Uchibe¹, Kenji Doya¹

Initial Research Project, Okinawa Institute of Science and Technology

This paper examines whether and how a primitive form of communication emerges between adaptive agents by using their excess degrees of freedom in action and perception. As a case study, we consider a game in which two reinforcement learning agents learn to earn rewards by intruding into the other's territory. Our simulation shows that agents with lights and light sensors can learn turn-taking behavior for avoiding collisions using visual communication. Further analysis reveals a variety in the mapping of messages to signals. In some cases, the differentiation of roles into a sender and a receiver was observed. The result confirmed that protocommunication can emerge through interaction between agents having generic reinforcement learning capability.

Journal of Artificial Life and Robotics, Vol.12, Springer Japan, (in press)

Dynamic social simulation with multi-agents having internal dynamics

Takashi Sato¹, Takashi Hashimoto¹

¹Japan Advanced Institute of Science and Technology

In this paper, we discuss a viewpoint to regard individuals in a society as cognitive agents having internal dynamics, in order to study the dynamic nature of social structures. Internal dynamics is the autonomous changes of an agent's internal states that govern his/her behavior. We first discuss the benefit of introducing internal dynamics into a model of humans and the dynamics of society. Then we propose a simple recurrent network with self-influential connection (SRN-SIC) as a model of an agent with internal dynamics. We report the results of our simulation in which the agents play a minority game. In the simulation, we observe the dynamics of the game as a macro structure itinerating among various dynamical states such as fixed points and periodic motions via aperiodic motions. This itinerant change of the macro structures is shown to be induced by the internal dynamics of the agents.

New Frontiers in Artificial Intelligence, LNAI Vol.3609, pp.237-251, Springer-Verlag, 2007.

社会構造のダイナミクスに対する

内部ダイナミクスとマイクロマクロ・ループの効果

佐藤尚¹, 橋本敬¹

¹北陸先端科学技術大学院大学

社会を動的に変化するものと捉える動的社會観の立場から、マルチエージェント・システムを用いて社会構造のダイナミクスが生じる条件を考察する。はじめに、内部ダイナミクスを持つエージェントを用いたマルチエージェント・シミュレーションの実験結果を紹介する。この実験では、マクロレベルにおいて様々な種類の秩序的パターンを非周期的変化を経て繰り返し遍歴するという社会構造のダイナミクスが示されることがある。本論では、社会構造のダイナミクスの発生要因の一つと考えられるマイクロマクロ・ループの効果について調べた実験の結果を報告する。これらの結果の分析より、内生的な社会構造のダイナミクスの形成および維持にはエージェントの内部ダイナミクスとマイクロマクロ・ループが必要であることを論じる。

情報処理学会論文誌(トランザクション)数理モデル化と応用, 社団法人情報処理学会, Vol. 46

No. SIG10, pp. 81-92, 2005.

Structure design of neural networks using genetic algorithms

Satoshi Mizuta¹, Takashi Sato¹, Demelo Lao¹, Masami Ikeda¹, Toshio Shimizu¹

¹Hirosaki University

A method for designing and training neural networks using genetic algorithms is proposed, with the aim of getting the optimal structure of the network and the optimized parameter set simultaneously. For this purpose, a fitness function depending on both the output errors and simplicity in the structure of the network is introduced. The validity of this method is checked by experiments on four logical operation problems: XOR, 6XOR, 4XOR-2AND, and 2XOR-2AND-2OR; and on two other problems: 4-bit pattern copying and an 8 x 8-encoder/decoder. It is concluded that, although this method is less powerful for disconnected networks, it is useful for connected ones.

Complex Systems, Vol.13 Issue 2 , pp.161-175, Complex Systems Publication, Inc, 2001.

状況映像における顔認識を利用した選択的人物隠蔽

タンスリヤボン スリヨン¹, 千葉 正広¹, 花木 真一¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

組織内でのコミュニケーション開始や協調作業支援の目的で、室内の状況を映像で常時流す試みが行われている。しかし、被写体側にプライバシーの面で心理的な抵抗感がある。本論文では、ビデオでの状況映像中の被写体のうち、予め登録された人物のプライバシーは保護しつつ、それ以外の部分の映像は鮮明に伝えることのできる方法を提案する。ビデオ映像から、実時間で顔認識による人物識別を自動的に行い、その人物の移動を追跡して、状況映像中の人物部分のみを選択的に隠蔽してシルエットと名前の組合せで表示する。各種の隠蔽表示の映像から得られる状況情報が、想定される利用方法に対して、どの程度の情報を提供できるかを検討した。構築したシステムを用いて、人物を隠蔽した状況映像が、見る立場からどの程度役に立つかおよび見られる立場からどの程度受け入れやすいかを実験で評価した。見る側の立場からは名前付きシルエット表示がもっとも適し、見られる側のプライバシー保護を重視すると、名札シルエット表示がもっとも適したことが分かった。

映像情報メディア学会誌, Vol. 56, No.12, pp.1980-1988 (2002)

移動人物を対象とする多方向顔画像取得と認識

タンスリヤボン スリヨン¹, 蛭沢 純也¹, 花木 真一¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

本研究では、移動人物を対象として多方向顔画像の取得と認識をするシステムについて述べる。本システムでは、1台の固定カメラと1台の駆動カメラから構成される。固定カメラの映像を利用して人物の足元位置を計測し、その位置の時間的な変化から進行方向を検出する。別に設けた駆動カメラに向かって移動する人物を認識対象者として追跡し、①その人の頭部が画面の中央に来るようにし、②頭部が認識に適切な解像度になるようにズームアップして、③多方向平均顔テンプレートとマッチングすることによって移動人物の多方向顔画像を取得する。認識対象者の正面顔のみではなく、多方向顔も検出できることによって、顔認識の機会が正面顔のみに比べて3.9倍に増加した。また、取得した多方向顔画像に対する認識率は86.0%であった。移動する機会を捉えて位置推定や顔認識できる機能は、looking-at-peopleシステムや、顔認識を伴う選択的人物隠蔽手法に、特に有用である。たとえば①映像内にオクルージョンが発生して、人物のIDの対応が取れない場合や、②追跡中の人物が一度画面外に出た後、戻ってきた場合や、③部屋の入口など固定の場所での顔認識によるID獲得に失敗した場合などで、再度機会を捉えてIDを回復するのに有用である。

映像情報メディア学会誌, Vol. 60, No.7, pp.107-116,(2006)

Functional Layered Video Coding for Privacy Conscious Video Communication System

Suriyon TANSURIYAVONG¹, Takayuki SUZUKI², Somchart CHOKCHAITAM³, Masahiro IWAHASHI⁴

¹Okinawa National College of Technology, Nago, Okinawa, 905-2192 Japan

²Thine Electronics Inc., Chuuo-ku, Tokyo, 103-0023 Japan

³Thammasat University, Rangsit, Pathum-Thani 12121, Thailand

⁴Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Niigata, 940-2188 Japan

The present paper proposes a new video communication system that transmits awareness at very low bit rate and displays detailed video information by sending additional information on demand. The term awareness denotes

information without details related to privacy and expresses the existence or motion of a person. The proposed system decomposes the region representing a person into (a) a basic layer, which contains awareness, and (b) an enhanced layer, which contains other detailed information. This processing is implemented by the basic constituent technology of JPEG2000, including wavelet transform and bit plane decomposition. The basic layer contains (1) the region of the person, (2) the bit plane component, and (3) the bandwidth image component. Therefore, the awareness information is transmitted at a very low bit rate. It is confirmed by quantitative measurement that the bit rate can be reduced to 1/10 that of the existing method. The proposed system can be applied in the field of welfare, particularly, to remotely monitor patients and to provide remote nursing care for the elderly who lives alone.

ECTI Transaction on Electrical Engineering, Electronics and Communications, Vol.5, No.2, pp.120-126(August 2007)

JPEG2000 を活用したアウェアネス映像通信システム

タンスリヤボン スリヨン¹, 鈴木 貴之², 岩橋 政宏³

¹ 沖縄工業高等専門学校メディア情報工学科

² ザインエレクトロニクス株式会社

³ 長岡技術科学大学工学部電気系

本論文では、画像圧縮の国際標準として広く普及している JPEG2000 (JP2K) を活用することで、アウェアネス映像通信システムを簡便に実現する方法を提案する。このシステムでは、通常は低いビットレートのデータ通信により「アウェアネス」が、必要に応じて追加情報の通信により「映像信号」がそれぞれ表示される。ここで「アウェアネス」とは人の存在や動きを意味し、個人の表情等の詳細は映像上隠蔽されている。具体的には種々の形態があるが、本論文では人物領域が「半透明」かつ「暈けた」状態を意味する。提案システムではアウェアネスの表示に必要な最小限の信号成分である (1) 人物領域のみ、(2) 上位ビットプレーンのみ、(3) 一部の帯域のみが伝送されるため、低いビットレートでのアウェアネス通信が可能となる。上記(2)により「半透明な」、(3)により「暈けた」人物映像がそれぞれ表示され、上記(2)には JP2K のビットプレーン分解が、(3)には JP2K のウェーブレット変換がそれぞれ活用される。

画像電子学会誌、第 36 巻、第 5 号、pp.807~813、(2007)

Preparation of composite materials of polypyrrole and electroactive polymer gel using for actuating system

T. Yamauchi¹, S. Tansuriyavong², K. Doi³, K. Oshima³, M. Shimomura³, N. Tsubokawa⁴, S. Miyauchi³, J. F. Vincent⁵

¹Graduate School of Science and Technology, Niigata University, 8050, Ikarashi 2-nocho, Niigata 950-2181, JAPAN

²Department of Engineering, Nagaoka University of Technology, 1603-1, Kamitomioka-machi, Nagaoka 940-2188, JAPAN

³Department of Bioengineering, Nagaoka University of Technology, 1603-1 Kamitomioka-machi, Nagaoka 940-2188, JAPAN

⁴Faculty of Engineering, Niigata University, 8050, Ikarashi 2-nocho, Niigata 950-2181, JAPAN

⁵Department of Mechanical Engineering, University of Bath, Bath BA2 7AY, UK

In the present work we report on preparation of composite materials of polypyrrole and electroactive polymer gel using for the actuating system. Composite materials of conducting polymer and polymer gel prepared by chemical oxidative polymerization. The gels were stimulated by the application of various electric fields. The elasticity of composite materials was significantly increased with ratio of polypyrrole in the gel. The bending rate of the polymer gel under the electric fields was increased with the ratio of polypyrrole in the composite material and the magnitude of applied voltages. We also succeeded to demonstrate that many cylinders of this conducting electroactive polymer gel embedded in water solution bent uniformly toward the electrode by the application of various electric fields.

Synthetic Metals, 152, pp.45-48 (2005)

Development of Multimedia Contents for Specialized Skill Education

Suriyon Tansuriyavong¹, Hirotomoto Nagai², Katsuko T. Nakahira¹ and Yoshimi Fukumura¹

¹Faculty of Engineering, Nagaoka University of Technology, 1603-1 Kamitomioka, Nagaoka, Niigata, 940-2188 Japan

²Faculty of Engineering, Niigata University, 8050, Ikarashi 2-no-cho, Niigata City, 950-2181, Japan

Recently, skill education such as music, sport and production activity is focusing on how to transfer specialized skills to next generation. So far, a specialized skill has been usually transferred by traditional learning environments between high skill veteran specialist and follower, but it has been not so success due to a lack of environments and number of specialist. In this paper, new multimedia content support for playing drum is proposed, which has utilized e-learning with the multimedia like a video record consisting from actual specialist's technique. The explicit knowledge from drum specialist's video, such as position and movement (velocity and acceleration) of drumstick has once extracted and stored as database in the system by using our image recognition techniques. At the follower practice site, video image is acquired from video camera. Then the technique for detecting, tracking and comparing the trajectory of drumstick with database is performed. The system will point out the missing drum playing to the follower in real-time when he plays not match with database. So, the follower was easily able to learn by review himself for the multimedia until full understanding.

Current Developments in Technology-Assisted Education (2006), m-ICTE2006, pp371-375(2006)

Syllable Separating Algorithm for Thai Word Segmentation

Techaburanatepaporn Karn¹, Borriraksantikun Polsook¹, Sookpotharom Supot¹, Tansuriyavong Suriyon² and Iwahashi Masahiro²

¹Bangkok University, Thailand

²Nagaoka University of Technology, Japan

In Thai language, there is no explicit symbol to show the boundary of word and sentence, for example, “การตัดคำในภาษาไทยทำให้การทำงานง่ายขึ้น” . Therefore, the segmentation of a word or sentence is an important preprocess for Thai applications such as Thai OCR, text-to-speech, spelling correction etc. This paper proposes an algorithm to separate Thai syllables, which helpful for Thai word segmentation.

平成 18 年度電子情報通信学会信越支部大会, 8B-1, p.146, (2006)

画像処理による高度技能伝承支援システムの開発

長井 啓友¹, タンスリヤボン・スリヨン² , 中平 勝子², 福村 好美²

¹新潟大学大学院自然科学研究科, ²長岡技術科学大学工学部電気系

近年, e ラーニングの活用による教育の機会拡大, 教授内容の充実に期待が寄せられている. しかし, 芸術教育や技能教育などの動作を伴う教育に関しては, 学習者の技能向上のために, きめ細かく指導を行っていく必要があるのだが, 教員・設備の不足や時間的制約から, このような教育は実現困難な状況にある. 本研究は, I T技術を活用して学習効果の向上を図ることを目的としている. その中でも本稿では, ドラムの学習現場を取り上げ, 実演映像から動作対象オブジェクト(ドラムスティック)をリアルタイムに抽出して, 当該オブジェクトの軌道追跡を行い, 定量的特徴を明らかにする. これにより, 従来では感覚的でしかなかった技能の習熟度の差異が明確になる.

第16回電気学会東京支部新潟支所研究発表会, p.48 (2006)

Experiences in VILLA –A Mixed Reality Space to Support Group Activities

Shin-ichi Hanaki¹, Suriyon Tansuriyavong¹, Masayoshi Endo¹

¹Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Niigata, 940-2188 Japan

We developed a mixed-reality space named VILLA in order to support communications for group activities. VILLA is realized as a web home page. Locations of group members in the real world are reflected in its layout as face icons that suggest activities of people in the real world. The VILLA system provides voice chat capabilities using Internet. Since 1996 several versions were developed and operated. Based on operational experiences, we present VILLA usage examples, function evaluation, and side effects.

CVE2002, pp.155-156(2002)

Human Image Concealment Depending on Position for Video Awareness Systems

Shin-ichi Hanaki¹, Suriyon Tansuriyavong¹, Satoshi Tsubaki¹

¹Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Niigata, 940-2188 Japan

本報告では、居場所を利用した人物隠蔽表示システムを提案し実現する。筆者らは映像中の人物のプライバシーを保護するために、人物領域のみを隠蔽表示する。その発展として、本報告では、人物の居場所を利用して、隠蔽表示の方法（シルエットや半透明人間など）を自動的に切替えることを行った。本システムでは、人物位置計測用の天井カメラと、状況映像用の壁カメラによって、構成される。壁カメラの直前の居場所は、**Public** 領域とし、相手とのコミュニケーションができ、詳細の映像を送信する。カメラより遠方の領域は、**Private** 領域とし、透明人間映像が送信される。中間の領域は、**Semi-Public** 領域とし、お互いの状況を確認できる程度に、シルエットや半透明人間の映像を送信する。本システムにより、人物が移動することによって映像隠蔽表示を自動的に切替えることが出来た。

Supplement Proceedings of the Eighth European Conference on Computer Supported Cooperative Work, Helsinki, Finland, pp.31-33 (Sep. 2003)

Person Identification by Multi-Directional Face Recognition while Walking in a Room

Suriyon Tansuriyavong¹, Jun-ya Ebisawa¹, Masayoshi Endo¹, Shin-ichi Hanaki¹

¹Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Niigata, 940-2188 Japan

室内を自由に歩行する人物の顔を認識するために、正面顔画像だけでなく、多方向顔画像の認識も必要である。本研究では、多方向顔画像認識システムを提案し実現する。本システムでは、室内人物追跡用の「固定カメラ」と、人物顔認識用の「駆動カメラ」によって、構成される。認識対象者の正面顔のみではなく、多方向顔も検出できることによって、顔認識の機会が正面顔のみに比べて 3.9 倍に増加した。顔認識率は 85.5%であった。

SCIS & ISIS 2004, FA-3-2, (Sep.2004)

Development of a Privacy Conscious Video Communication System Using JPEG2000 Technology

Suriyon TANSURIYAVONG¹, Takayuki SUZUKI¹, Masahide TAKEDA¹, Masahiro IWAHASHI¹

¹Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Niigata, 940-2188 Japan

This paper aims at extracting human region based on the multi-resolution expression of Wavelet transform technique, and also creating transparent image of person based on bit-plane encoding technique, which both techniques are a constituent technology of JPEG2000. The purpose of using these techniques is to reduce the computational cost and data transfer bit rate. We developed the privacy conscious video communication system by using these techniques. In this system, the persons who stay far from the camera at the sending site are displayed as a high-transparent person at the receiving site, in order to protect their privacy.

5th Int. Conf. on Information, Communications and Signal Processing (ICICS2005),(Dec,2005).

Person Image Concealing for Privacy Conscious Video Communication System Using JPEG2000 Technology

Suriyon TANSURIYAVONG¹, Takayuki SUZUKI¹, Masahiro IWAHASHI¹

¹Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Niigata, 940-2188 Japan

本報告では、JPEG2000 のビットプレーン分解と、ウェーブレット変換の技術を活用して、映像中の人物の、プライバシー保護システムの実装について述べる。JPEG2000 の要素技術を利用することによって、複数の画像処理モジュールを採用しなくても済むため、システムの規模増大を避けることが出来、また、開発期間も短縮できる効果がある。

The 21st International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications (ITC-CSCC 2006), Vol.1, pp.117-120, (July,2006).

Privacy Conscious Video Communication System Based on JPEG2000

Suriyon TANSURIYAVONG¹, Takayuki SUZUKI¹, Somchart CHOKCHAITAM², Masahiro IWAHASHI¹

¹Nagaoka University of Technology, Nagaoka, Niigata, 940-2188 Japan

²Thammasat University, Rangsit, Pathum-Thani 12121, Thailand

This paper proposes a “privacy conscious” video communication system utilizing core technology of the JPEG2000 international standard for digital image data compression. The system works not only as a conventional video communication tool but also serves as an “awareness communication” tool. In addition, bit rate for transmitting video data and hardware complexity of the system are also reduced since it utilizes “bit-plane decomposition” and “multi-resolution expression” in the JPEG2000. It is confirmed by quantitative measurement that total amount of video data can be reduce to 1/5. The system can be used for monitoring an elderly or a patient in a hospital for 24 hours a day.

IWAIT07, International Workshop on Advanced Image Technology, no.P3-05, pp.50-55, (Jan. 2007)

FUNCTIONALLY LAYERED CODING FOR RIVER MONITORING

Masahiro IWAHASHI¹, Sakol UDOMSIRI¹, Yuji IMAI¹, Suriyon TANSURIYAVONG¹

¹Department of Electrical Engineering Nagaoka University of Technology Nagaoka City, JAPAN

A new type of layered coding system for use of river monitoring is proposed. The bit stream produced by a sensor node of the system is functionally separated into three layers. The first layer contains band signals, decomposed by the Haar transform, effective for water level detection. The second layer contains band signals for thumb-nail video. These layers are transmitted at low bit rate for regular monitoring. The third layer which contains additional data necessary for decoding original video signal is transmitted when the necessity arises. Experimental results show which band signals should be included into the first layer for water level detection based on the maximum likelihood estimation. It becomes possible to reduce power consumption in a sensor node by distributing computational load via internet and by sharing the temporal and spatial basis function decomposition between "compression" and "recognition".

IWAIT07, International Workshop on Advanced Image Technology, no.P1-27, pp.918-923, (2007.1)

JPEG2000 要素技術を利用したプライバシー・コンシャスビデオ通信システムの開発

タンスリヤボン スリヨン¹, 鈴木 貴之¹, 竹田 将英¹, 岩橋 政宏¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

本報告では, JPEG2000 符号化におけるウェーブレットの多重解像度表現を応用したタイル単位の人物領域抽出と, JPEG2000 のビットプレーン符号化を活用した人物透明化とを統合することによる全体の転送レートの低減が可能なプライバシー・コンシャス・ビデオ通信方式を提案する. 送信側においてカメラから遠い人物ほど, 受信側にて高い透明度で映写され, 被写体に緊張感を強要しない遠隔協同空間を提供できる.

映情学技報, Vol.29, No.34, pp.5-8 (Jun, 2005)

一人暮らしの老人に適応したプライバシー・コンシャスビデオ介護支援システムの開発

タンスリヤボン スリヨン¹, 鈴木 貴之¹, 岩橋 政宏¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

近年, 映像技術を駆使した介護支援の研究が多くなされている. しかし, これらのシステムは, 被介護者をモニタリングする目的で, 人物の映像そのものを送信するものが多い. 本報告では, 介護される側のプライバシーに配慮し, 通常は映像中の人物を隠蔽処理するが, 必要に応じてカメラの直前で鮮明な映像を送信できる「プライバシー・コンシャス・ビデオ介護支援システム」を提案する. このシステムでは, 人物がカメラの直前で正面向き, かつ上半身を検出したときのみ鮮明な映像を送信する. それ以外は, 様子を把握可能な程度に半透明化することで被写体のプライバシーを保護する.

映情学技報, Vol.29, No.46, pp.63-64 (Aug, 2005)

JPEG2000 を活用した人物モニタリングシステム

鈴木 貴之¹, タンスリヤボン スリヨン¹, 岩橋 政宏¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

本報告では、JPEG2000 の要素であるウェーブレット変換とビットプレーン分解を活用した人物モニタリング映像システムを提案する。本提案によって、低ビットレートの映像データ通信が行える。

情報処理学会第 68 回全国大会, 6M-6, pp. 361-362, (2005)

指定箇所に画面を投影する表示装置

大嶋 一則¹, タンスリヤボン スリヨン¹, 花木 真一¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

本報告では、室内の適当な位置に設置した液晶 (LCD) プロジェクタから室内の投影可能な平面を半自動で探し出し、そこに映像を出力する表示装置の開発を目指し、システムの検討を行う。

平成 14 年度電子通信学会信越支部大会, G1, pp. 139-140, (2002)

状況映像中の人物位置によるプライバシー保護

椿 聡史¹, タンスリヤボン スリヨン¹, 花木 真一¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

本報告では、空間に心理的、物理的な境界を作ってコミュニケーションを円滑にする” Private and Public Space” の概念を取り入れ、部屋を幾つかの領域に区切ることで、利用者の居場所によってプライバシーレベルを決定し、人物隠蔽法を変更する手法を提案する。この手法を画像認識による人物位置推定と人物領域の切り出し処理によって自動的に実行し、利用者が意識しなくてもプライバシー保護が自動的に行えるシステムを実現し、その結果を報告する。

平成 14 年度電子通信学会信越支部大会, Q11, pp. 363-364, (2002)

ジェスチャ認識と音声コマンドを併用したグラフィックス表示制御

長澤 隆¹, タンスリヤボン スリヨン¹, 花木 真一¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

本稿では、ジェスチャによる連続的な移動や回転の制御と、音声で数値を指定した離散的制御を組み合わせた画像表示制御を検討する。また、画像処理によるジェスチャ認識システムは、場所の変化や照明条件等の環境変化の影響を受けやすい。そこで、本システムでは背景画像の取り込みと閾値設定を、音声によって命令し、制御の流れを乱れても、それを回復するようにした。

平成 14 年度電子通信学会信越支部大会, R8, pp.381-382, (2002)

室内自由歩行人物に対する顔識別のための顔画像取得手法

下田 正明¹, タンスリヤボン スリヨン¹, 花木 真一¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

顔識別のために、室内を自由に歩行している人間から正面顔画像のみを取得する手法を提案する。本研究では、“人物が移動したい方向を顔を向けながら歩く”という仮定をおき、カメラの方向へ移動している人物を検出し、テンプレートマッチングによる人物の正面顔を取得する手法を実現する。

平成 14 年度電子通信学会信越支部大会, R9, pp. 383-384, (2002)

個々人の関係するコミュニティを表示する協調仮想環境システムの構築

鈴木 宏¹, タンスリヤボン スリヨン¹, 花木 真一¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

グループ内の面談の開始や、遠隔地間での通話を支援するための仮想環境として「VILLA」が開発されてきた。VILLA の運用経験が積上げられるようになった。散在する複数の VILLA を関連づけて、より大きなグループとその構成員の間の交流拠点となる仮想環境として VILLAGE (VILLA Group Environment) の構成検討を行った。その結果を報告する。

平成 15 年度電子通信学会信越支部大会, I 8 [195-196], (2003)

室内での移動人物を対象とする斜め顔画像取得システム

蛭沢 順也¹, タンスリヤボン スリヨン¹, 遠藤 正義¹, 花木 真一¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

室内の任意の位置で顔認識を行うためには、室内で移動する人物から顔画像を取得する必要がある。本研究では、顔画像が取得できる機会を増やすため、室内で移動する人物から正面顔だけでなく斜め顔も取得する手法を検討し、その成果を報告する。

平成 15 年度電子通信学会信越支部大会, K5 [223-224], (2003)

協調仮想環境での共同研究活動を活性化するメッセージチェーン機能

出口 宙伯¹, タンスリヤボン スリヨン¹, 花木 真一¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

本報告では、協調仮想環境での定常的な組織活動の枠組みを提供して活動のマンネリ化問題及び活動の欲求飽和问题を回避するメッセージチェーン機能の実現について検討する。さらに、メッセージチェーン機能では話題の収束に基づく組織活動の不活性の問題が発生することから、ユーザの興味に基づく外部からの知識刺激を機械的に与え組織活動の活性化を促す外乱刺激エージェントを導入し、その結果を報告する。

平成 16 年度電子通信学会信越支部大会, 9D-5, pp. 337-338, (2004)

スポットパターンを利用したステレオマッチング手法

山添 晋吾¹, タンスリヤボン スリヨン¹, 花木 真一¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

本報告では、物体表面の計測を目指して、計測点を明示的に与えるためにプロジェクタから投影するパターンと、これを利用した能動的なステレオマッチング手法について検討する。これにより対応点探索手法を改良することが狙いであり、特別な応用として、室内の任意の場所へ出力する表示装置（プロジェクタ）の表示場所を自動的に探索するシステムへの利用を想定している。

平成 16 年度電子通信学会信越支部大会, 8D-1, pp. 299-300, (2004)

室内任意平面への映像投影装置を用いた手元インタフェースシステム

山田 弘樹¹, 遠藤 正義¹, タンスリヤボン スリヨン¹, 花木 真一¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

本報告では、液晶プロジェクタを利用して室内の任意平面に画像を投影できる画像投影装置を開発し、非固定型表示装置による映像情報出力手法を実現する。また、この装置によって、ユーザの近辺に画像を投影し、投影された画像中での手指の動作をカメラ画像から認識することで、室内のユーザの位置を拘束することなしにユーザとコンピュータとのインタラクションを支援する手元インタフェースシステムを提案し、その実現に向けて検討を行う。

平成16年度電子通信学会信越支部大会, 8A-3, pp. 273-274, (2004)

状況映像におけるプライバシー保護——顔認識を利用した選択的な人物隠蔽手法

花木 真一¹, タンスリヤボン スリヨン¹

¹長岡技術科学大学工学部電気系

組織内でのコミュニケーション開始や協調作業支援の目的で、オフィス内の状況をビデオ映像で常時流しておく試みが行われている。しかし、被写体側にはプライバシーの面で心理的な抵抗感がある。このような問題を緩和するひとつの試みとして、本論文ではビデオでの状況映像中の被写体のうち、予め登録された人物のプライバシーは保護しつつ、それ以外の部分の映像は鮮明に伝えることのできる方法を提案する。ビデオ映像から、実時間で顔認識による人物識別を自動的に行い、その人物の移動を追跡して、状況映像中の人物部分のみを選択的に隠蔽してシルエットと名前の組合せで表示する。構築したシステムを用いて、人物を隠蔽した状況映像を、見る立場からの有用度と、見られる立場からの許容度の観点から主観実験で評価した。有用度と許容度の評価は、相反する傾向が強く見られたが、どちらからも比較的评价が高かったのは、名札シルエット表示であった。

画像ラボ, 14 (11) [40-44], (2003. 11)

Design of a Fuzzy Expert System for Electric Vehicle Speed Control

Masanori SUGISAKA, MBAÏTIGA Zacharie

Oita University, Department of Electrical and Electronic Engineering, Japan

Fuzzy logic systems have demonstrated through numerous application areas, to be an effective procedure for hardware control problems. The basic concept of fuzzy controller is to formulate the control protocol of a human operator in a way that is tractable for microcomputer-based controller. The present paper describes the fuzzy expert system applied to control the speed of the autonomous electric vehicle (EV). The parameters of the speed to be followed by the vehicle during the driving operation at each moment are defined by a set of fuzzy rules and have two inputs and one output which are the main points of this proposed work. The accelerator pedal position that governs the vehicle speed and the speed categories to be used. The experimental result obtained proves the merit of the control method as the controller accomplishes a satisfactory speed control within the allocate three categories

Proceedings of the Tenth International Symposium on Artificial Life and Robotics Vol.2, pp.448-452, 2005

Design of PID Fuzzy Controller for Electric Vehicle Brake Control System Based on Parallel Structure of PI Fuzzy and PD fuzzy

Masanori SUGISAKA, MBAÏTIGA Zacharie

Oita University, Department of Electrical and Electronic Engineering, Japan

There exist several problems in the control of vehicle brake including the development of control logic for anti-lock braking system (ABS), base-braking and intelligent braking. Here we study the intelligent braking control where we seek to develop a controller that can ensure that the braking torque commended by the driver will be achieved. In particular, we develop, a new PID fuzzy controller (PIDFC) based on parallel operation of PI fuzzy and PD fuzzy control. Two fuzzy rule bases are constructed by separating the linguistic control rule for PID fuzzy control into two parts: The $e - \Delta e$ part for PI fuzzy and the $\Delta^2 e - \Delta e$ part for PD fuzzy respectively. Then two FCs employing these rule bases, individually are synthesized and run in parallel. The incremental control input is determined by taking weight mean of the outputs of two fuzzy control. The result, which proves the merit of the proposed method are compared to those found in the previous research

日本電気学会論文誌 D 【産業応用雑誌】 125 巻, 3 号, 245-252 頁, 2005 年

Stepping Motor Speed Control Using Speed Parameters Estimation Based-PWM Inverter for Electric Vehicle

Masanori SUGISAKA, MBAÏTIGA Zacharie

Oita University, Department of Electrical and Electronic Engineering, Japan

Electric vehicles may be one of the main future transportation for next generation due to their low pollution and high efficiency. Reviewing the previous papers in the literature we can see that the best engine equipment is the stepping motor. Its design results in lower rotor inertias; high rotor speed and high motor supply voltage compared to conventional dc motor. Its high reliability and robust make it suitable for electric vehicle applications. Many papers have discussed the control strategy of stepping motor in the open literature. This paper proposed a novel speed control of stepping motor of the electric vehicle based on parameters estimation (SPE) and investigate its variation with pwm. The basic concept is first to estimate and set the four SPE by monitoring computer to motor through motor controller PCI-7208 card, the speed system which acts like a bridge between the motor and PC. The second step consists of increasing gradually the number of the acceleration pulse by 10 to know how many steps to make from the current position. The main objective is to obtain the acceleration pedal position that gives a medium speed in a reasonable pedal position for future automatic driving of the EV. A comprehensive analysis of the motor design and control algorithm as well as result has been discussed.

Proceedings of the Ninth International Symposium on Artificial Life and Robotics, Vol.2, pp.511-514, 2004

Road Center Localization using Image Processing for Electric Vehicle Navigation

Masanori SUGISAKA, MBAÏTIGA Zacharie

Oita University, Department of Electrical and Electronic Engineering, Japan

The problem of navigation of all mobile system is the most important part in the field of control. In this paper we described an approximate engineering method based on graded-stage method for road center localization, recognition for electric vehicle navigation using image processing. The video image is acquired via standard video capture card. The graded-stage method is realized using two kinds of data extract from the color of the path line and the obtained data are: digits data and decimal data. The digits data is used for recognition procedure as well as for calculating the center of gravity of the centerline while the decimal data is used for light disturbance. These data are extracted by mean of a standard material called eyedropper. The technical method as well as the experimental result has been discussed.

Proceedings of the International Robot Soccer Association 2002 FIRA World Congress, pp.352-355, Korea,2002

The Electric Vehicle Steering Wheel Control using AC Servomotor

Masanori SUGISAKA, MBAÏTIGA Zacharie

Oita University, Department of Electrical and Electronic Engineering, Japan

Automobiles have become an indispensable factor in our everyday life; they are widely used as a mean of transportation because of their door-to-door convenience and flexibility. The present paper introduces a new control technique for controlling the current winding of AC servomotor of the electric vehicle. The control technique was based on the logic inputs which consists of using the states of these logic inputs as well as their sequence used to rotate the rotor. The real experiment ascertains the merit of the proposed technique and a satisfactory result has been obtained.

The 21st SICE Kyushu Branch Annual Conference, pp.39-42, December 2002

Antioxidative activity and protective effect against ethanol-induced gastric mucosal damage of a potato protein hydrolysate.

Katsuhiro Kudoh, Megumi Matsumoto, Shuichi Onodera, Yasuyuki Takeda, Kouichi Ando, and Norio Shiomi.

Department of Food and Nutrition Sciences, Graduate School of Dairy Science Research, Rakuno Gakuen University.

Antioxidative activity and protective effect against ethanol-induced gastric mucosal damage of potato protein hydrolysate (potato peptide, Po-P) were studied in vitro and in vivo. The Po-P obtained by proteolysis with Amano P and pancreatin inhibited linoleic acid oxidation either by 83% at its coexistent 0.005% in a ferric thiocyanate assay system or by 32% at its coexistent 0.0002% in a b-carotene decolorization assay system. Meanwhile Po-P was orally administered to male Wistar rats at doses of 12.5-100 mg/kg of body weight 30 min prior to ethanol injection. Consequently, the ethanol-induced gastric damage was significantly reduced in a dose-dependent manner in the Po-P administered rat. The highest effect was observed in the group dosed with 100 mg Po-P/kg by 69.6% of inhibition ratio. The extent of antioxidation and protection against ethanol-induced gastritis was almost similar to those of peptides from casein, corn protein and ovalbumin, suggesting that the potato protein hydrolysate could serve as a useful food ingredient in practical eating habits.

Journal of Nutritional Science and Vitaminology. 49. 451-455. 2003.

植物エキス発酵液の抗酸化活性とアルコール性胃粘膜障害の抑制効果

岡田秀紀^{1, 2}、工藤雄博²、福士江里³、小野寺秀一²、川端潤³、塩見徳夫²

¹大高酵素株式会社、²酪農学園大学大学院酪農学研究科、³北海道大学大学院農学研究科

植物エキス発酵液は約 50 種類の植物を原料として製造される。植物エキス発酵液のアルコール性胃粘膜障害の抑制効果についてラットで調査したところ、アルコール性胃粘膜障害の抑制効果が 200 mg/体重 kg の投与で認められた。DPPH に対する活性を指標に Amberlite XAD-2 および ODS カラムを用いた HPLC により抗酸化物質を単離し、MS および NMR 分析により構造解析したところクロロゲン酸とコーヒー酸を同定した。また、クロロゲン酸とコーヒー酸は 100-200 mg/体重 kg の投与でアルコール性胃粘膜障害の抑制効果を示した。以上のことから、植物エキス発酵液は、抗酸化活性とアルコール性胃粘膜障害の抑制作用を有することが明らかとなり、これらの作用にクロロゲン酸とコーヒー酸が関与していることが示唆された。

日本栄養・食糧学会誌、58 号、209-215、2005 年

Integration of bacteriophage Mx8 into *Myxococcus Xanthus* chromosome causes a structural alteration at the C-terminal region of the IntP protein

N Tojo¹, K Sanmiya¹, H Sugawara¹, S Inoue², T Komano¹

¹Department of Biology, Tokyo Metropolitan University, Department of Biochemistry, ²Robert Wood Johnson Medical School, University of Medicine and Dentistry of New Jersey

MX8 は、*M. xanthus* と染色体間で遺伝子組換えを起こす溶原化ファージであるが、その溶原化と MX8 複製の機構解明のため、MX8 感染後の *M. xanthus* 染色体の塩基配列を分析した。MX8 染色体において、組換え部位の相同塩基配列は、遺伝子組換えに働く遺伝子 *intP* 上に存在した。また *intP* は、溶原化による染色体同士の相同組換えにより構造変化を起こし、新しい遺伝子 *intR* となることが見いだされた。

J Bacteriology, 178, 4004-4011, 1996

Cloning of a cDNA that encodes farnesyl diphosphate synthase and the blue-light-induced expression of the corresponding gene in the leaves of rice plants

K Sanmiya¹, T Iwasaki², M Matsuoka¹, M Miyao², N Yamamoto²

¹BioScience Center, Nagoya University, ²National Institute of Agrobiological Resources

植物の光に応答した遺伝情報の発現機構を解明するため、サブトラクション法により、イネ光応答遺伝子群を単離した。遺伝子の塩基配列を決定し、相同性検索することにより、これらの遺伝子の中からイソプレノイド合成系の FPPS 遺伝子を見いだした。この FPPS 遺伝子は、イネ緑葉において、実際に青色光に応答して発現した。我々は、光応答性の FPPS 遺伝子をはじめて見いだした。

Biochim Biophys Acta, 1350, 240-246, 1997

cDNA cloning of squalene synthase genes from mono- and dicotyledonous plants, and expression of the gene in rice

S Hata¹, K Sanmiya², H Kouchi³, M Matsuoka², N Yamamoto², K Izui¹

¹Division of Applied Biosciences, Graduate School of Agriculture, Kyoto University, ²BioScience Center, Nagoya University, ³National Institute of Agrobiological Resources

アラビドプシス SqS (スクアレン合成酵素) 遺伝子をプローブとし、イネ、トウモロコシ、ダイズから SqS 遺伝子を単離した。これらの遺伝子の配列を解析し、データベースを用いた解析を行うと、単子葉 SqS と双子葉 SqS は別のグループに分類されることが明らかになった。イネ SqS 遺伝子の発現様式は、分裂組織特異的で負の光応答性であった。この結果は、暗所において、ステロール合成と細胞分裂が相関することを示唆する。

Plant Cell Physiol, 38, 1409-1413, 1997

A novel importin α from rice, a component involved in the process of nuclear protein transport

T Iwasaki¹, R Matsuki², K Shoji³, K Sanmiya⁴, M Miyao², N Yamamoto²

¹Department of Biology, Faculty of Science, Niigata University, ²National Institute of Agrobiological Resources, ³Central Research Institute of Electric Power Industry, ⁴BioScience Center, Nagoya University

核タンパク質は、核輸送因子により核に輸送される。この核輸送因子1つ、イネ importin \cdot をコードする遺伝子が単離された。遺伝情報によると、イネ importin \cdot のアミノ酸配列は、既知 importin \cdot 配列との相同性が23-27%であったが、このタンパク質は、in vitro で核輸送シグナル NLS を認識した。この結果は、イネ importin \cdot が、植物の新しい importin \cdot であることを示唆する。

FEBS Lett, 428, 259-262, 1998

Localization of farnesyl diphosphate synthase in chloroplasts

K Sanmiya^{1,2}, O Ueno², M Matsuoka¹, N Yamamoto²

¹BioScience Center, Nagoya University, ²National Institute of Agrobiological Resources

FPPS は、細胞質に局在し、ステロール合成に働くと考えられてきた。我々の単離したイネ FPPS 遺伝子はこれまで報告の無かった光応答性を示した。このイネ FPPS の細胞内局在性を調べたところ、葉緑体局在であることが明らかになった。我々は、はじめて葉緑体局在型の FPPS を見いだした。この FPPS の光応答発現と葉緑体局在性は、この FPPS が、ステロール合成ではなく、カロチノイド合成に働くことを示唆する。

Plant Cell Physiol, 40, 348-354, 1999

Functional analysis of salt-inducible proline transporter of barley roots

A Ueda¹, W Shi², K Sanmiya³, M Shono³, T Takabe²

1BioScience Center, Nagoya University, 2Graduate School of Bioagricultural Sciences, Nagoya University, 3Okinawa Subtropical Station, Japan International Research Center for Agricultural Sciences

DD 法により、塩ストレス応答性のイネ HvProT 遺伝子が単離された。in vitro で、HvProT は L-プロリンと高い親和性を示した。L-プロリン輸送活性は pH 勾配依存的であったので、HvProT は H⁺/アミノ酸の symporter と考えられる。HvProT 遺伝子は根冠特異的発現を示した。この結果は、HvProT が塩ストレス下、プロリンを根端へ輸送し、根端での生化学反応を調節することを示唆する。

Plant Cell Physiol, 42, 1282-1289, 2001

Mitochondrial small heat-shock protein enhances thermotolerance in tobacco plants

K Sanmiya, K Suzuki, Y Egawa, M Shono

Okinawa Subtropical Station, Japan International Research Center for Agricultural Sciences

MT-sHSP 遺伝子をタバコに導入した。ベクター構築は、過剰発現を狙ったセンスおよび発現抑制を狙ったアンチセンスとした。ウエスタン解析により、センス系統では過剰発現が、アンチセンス系統では発現抑制が確認された。また、センス系統が耐暑性を、アンチセンス系統が熱感受性を示した。この結果は、MT-sHSP が耐暑性に働くことを示す。センス系統タバコは、sHSP を導入した最初の耐暑性作物である。

FEBS Lett, 557, 265-268, 2004

Ovule-specific expression of the genes for mitochondrial and endoplasmic reticulum localized small heat-shock proteins in tomato flower

K Sanmiya¹, K Suzuki², A Tagiri³, Y Egawa⁴, M Shono¹

¹Okinawa Subtropical Station, Japan International Research Center for Agricultural Sciences, ²Taketoyo Vegetable Research Station, National Institute of Vegetable and Tea Science, ³National Institute of Agrobiological Sciences, ⁴Japan International Research Center for Agricultural Sciences

植物の耐暑性に働くと考えられる sHSP 遺伝子の、トマト生殖器官での発現様式を調べた。高温下、ミトコンドリア型 sHSP および小胞体型 sHSP は花粉では発現していなかったが、子房で発現していた。この結果は、高温下、sHSP が胚発生を保護していることを示唆する。

Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 83, 245-250, 2005

コムギ種子の休眠性と Vp1 遺伝子の発現

三宮一幸、川上直人、野田和彦

横浜市立大学木原生物学研究所

トウモロコシ穂発芽突然変異系統で知られる Vp1 遺伝子は、種子休眠に関わると考えられる。種子休眠の分子機構を調べるため、休眠性の異なるコムギ種子胚における Vp1 遺伝子の発現様式を調べた。Vp1 遺伝子は休眠の強さに関わらず、どの系統でも発現しており、その発現量は休眠の強さとは相関しなかった。この結果は、Vp1 遺伝子が、休眠に必須ではあるが、休眠の強さを支配していないことを示唆する。

日本育種学会第 86 回講演会、講演要旨集第 44 巻、別冊 2 号、17 頁、平成 6 年

イネのファルネシルピロリン酸シンターゼ (FPPS) cDNA の単離と光応答発現

三宮一幸¹、岩崎俊介²、松岡信¹、宮尾光恵²、山本直樹²

¹名古屋大学バイオサイエンスセンター、²農業生物資源研究所

植物の光応答機構を解明するため、光照射したイネ幼苗に特異的な遺伝子群を、サブトラクション法により単離した。遺伝子の配列を分析しデータベース検索をしたところ、多くの光合成関連遺伝子に加えて、イソプレノイド合成系の FPPS 遺伝子が見いだされた。この FPPS 遺伝子は、実際に青色光応答発現を示した。この遺伝子は、はじめての光応答性 FPPS 遺伝子である。

日本植物生理学会 1996 年度年会、講演要旨集、140 頁、平成 8 年

植物におけるスクアレン合成酵素の構造と発現様式について

畑信吾¹、三宮一幸²、河内宏³、松岡信²、山本直樹³、泉井桂¹

¹京都大学大学院農学研究科、²名古屋大学バイオサイエンスセンター、³農業生物資源研究所

アラビドプシスのスクアレン合成酵素 (SqS) 遺伝子をプローブとし、イネ、トウモロコシ、ダイズから SqS 遺伝子を単離した。これらの塩基配列を決定し、これまで知られている SqS とともに遺伝子の配列を分析し比較したところ、単子葉 SqS と双子葉 SqS は別々のグループに分かれた。イネ SqS 遺伝子の発現様式を調べたところ、負の光応答性と分裂組織特異性が示された。

日本植物生理学会 1997 年度年会、講演要旨集、151 頁、平成 9 年

トマトミトコンドリア型 sHSP 遺伝子の生殖器官における発現様式

三宮一幸、鈴木克己、Jian Liu、庄野真理子

国際農林水産業研究センター沖縄支所

植物において多様性を示す sHSP 遺伝子の、トマト生殖器官における、高温ストレス応答発現を調べた。開花期の花において、ミトコンドリア型、小胞体型および細胞質型(class I および class II) sHSP 遺伝子は全て、高温ストレスに応答して発現した。中でもミトコンドリア型は、他の sHSP に比べ、最も早い応答を示した。高温下、トマト花において、sHSP が生化学反応を調節し、耐暑性に働くことが示唆された。

日本植物生理学会 2000 年度年会、講演要旨集、96 頁、平成 12 年

Tissue specific expression of the small heat-shock protein gene in tomato flower and overexpression of the mitochondrial small heat-shock protein gene in tobacco flower

三宮一幸、鈴木克己、Ishwar Singh、Jian Liu、庄野真理子

国際農林水産業研究センター沖縄支所

植物において多様であり、ストレス応答特異的と言われている sHSP 遺伝子の、生殖器官における遺伝子発現様式を調べた。ミトコンドリア型(MT-)および小胞体型(ER-) sHSP 遺伝子は、高温下、花粉では発現しておらず、子房で特異的に発現していた。高温下、sHSP は、胚発生を保護していることが考えられる。トマト MT-sHSP 遺伝子をタバコに導入し過剰発現させたところ、このタバコの花粉が、耐暑性を示した。

6th International congress of plant molecular biology, Abstracts, S31-106, 2000

トマトミトコンドリア型および小胞体型 sHSP 遺伝子の生殖器官における発現様式

三宮一幸¹、鈴木克己¹、Ishwar Singh¹、Hong-Yan Wang²、Jian Liu²、庄野真理子¹

¹国際農林水産業研究センター沖縄支所、²College of Life Sciences, Shandong Normal University

in situ ハイブリダイゼーション法により、高温下のトマト花におけるミトコンドリア型 (MT-) および小胞体型 (ER-) sHSP 遺伝子の発現様式を調べた。花柱において、MT 型は発現していたが、ER 型の発現は見られなかった。また、MT 型は子房全体で、ER 型は子房の中央で発現していた。sHSP は雌性生殖器官の耐暑性に働くと考えられるが、局在性の違いから、その役割は MT 型と ER 型で異なると考えられる。

第 23 回日本分子生物学会年会、講演要旨集、718 頁、平成 12 年

ミトコンドリア型 sHSP 遺伝子を導入したタバコの耐暑性

三宮一幸、鈴木克己、江川宜伸、庄野真理子

国際農林水産業研究センター沖縄支所

ミトコンドリア型 sHSP (MT-sHSP) 遺伝子をタバコに導入したところ、組換えタバコは、センス系統が耐暑性を、アンチセンス系統が熱感受性を示した。また、センス、アンチセンス系統とも、常温下においては、その生長速度、形態は、野生型のものと同等であった。この結果は、MT-sHSP が多面的な働きをしないことを示唆する。

第 25 回日本分子生物学会年会、講演要旨集、964 頁、平成 14 年

Overexpression of mitochondrial small heat-shock protein increased thermotolerance in transgenic tobacco

庄野真理子、三宮一幸、鈴木克己、江川宜伸

国際農林水産業研究センター沖縄支所

高温ストレス応答するミトコンドリア型 sHSP (MT-sHSP) 遺伝子をセンスまたはアンチセンス向きにタバコに導入した。MT-sHSP 導入タバコは、センス系統が耐暑性を、アンチセンス系統が熱感受性を示した。また、センス、アンチセンス系統とも、その生長速度、形態が、野生型のものと同様であった。よってこの遺伝子は、多面的な働きをせず、有用生物資源として耐暑性作物作出に利用できると期待される。

Plant Biology 2003, Abstracts, S1500, 2003

Dimerumic acid as antioxidant of the mold, *Monascus anka*: The inhibition mechanisms against lipid peroxidation and heme protein -mediated oxidation

¹Junsei. Taira, ² Chika. Miyagi and ^{*2} Yoko Aniya

¹ Okinawa Prefectural Institute of Health and Environment, ² Faculty of Medicine, School of Health Sciences, University of Ryukyus

The study aimed to investigate the antioxidant mechanism of dimerumic acid isolated as active component with a radical scavenging action from the mold *Monascus anka*, traditionally used for fermentation of foods. Dimerumic acid inhibited NADPH- and iron (II)-dependent lipid peroxidation of rat liver microsomes at 20 and 200 μM , respectively. When ferrylmyoglobin was incubated with dimerumic acid, the myoglobin was scavenged and an electron spin resonance (ESR) signal with nine peaks was observed. The spin adduct was identified as a nitroxide radical by hyperfine structure. Similar ESR signal was also detected by incubation of dimerumic acid with peroxy radicals. Thus it was clarified that the antioxidant action of dimerumic acid is due to one electron donation of the hydroxamic group in the dimerumic acid molecular toward oxidants resulting in formation of nitroxide radical.

Biochemical Pharmacology 63, 1019-1026 (2002)

Secretions of *Chamberlinius hualienensis* Wang (Polydesmida: Paradoxosomatidae) during the reproductive migration stage

* Junsei Taira and Kazuyo Arakaki

Okinawa Prefectural Institute of Health and Environment

Six minor secretory compounds: phenol, *p*-cresol, guaiacol, methyl benzoate, benzaldehyde dimethyl acetal and creosol have been identified from a methanol extract of the millipede *Chamberlinius hualienensis* Wang at the 7th nymphal and adult stages of reproductive migration. These compounds, except for methyl benzoate, were detected for the first time from *C. hualienensis*. Almost all female nymphs contained greater amounts of the compounds than male nymphs. In females the amounts of methyl benzoate and guaiacol remarkably decreased with development of the nymphal stage. Although only a defensive role has been postulated for millipede secretions, such a quantitative change in secretory compounds at the reproductive migration stage suggests they may possibly have a significant physiological function related to reproduction and/or development.

Appl. Entomol. Zool., 37, 624-624 (2002)

Identification of secretory compounds from the millipede, *Oxidus gracilis* C. L. Koch (Polydesmida: Paradoxosomatidae) and their variation in different habitats

*^{1a} Junsei Taira, ^{1b} Kazuyo Nakamura, and ² Yoshiko Higa

¹ Okinawa Prefectural Institute of Health and Environment, ² Okinawa Millipede Research Laboratory, Present addresses: ^a Okinawa Industrial Technology Center, ^b Okinawa Prefectural Enterprise Bureau,

Six compounds were identified from the millipede *Oxidus gracilis* (C. L. Koch). They were benzaldehyde, mandelonitrile, phenol, *p*-cresol, benzaldehyde dimethyl acetal, and creosol (2-methoxy-4-methyl phenol). Except for benzaldehyde, all were detected for the first time from this millipede. Mandelonitrile was the major component of the six compounds. The others were trace constituents and significantly varied in quantity depending on the site of collection, suggesting an influence of environmental factors on their production.

Appl. Entomol. Zool., 38, 401-404 (2003)

Internal elements of the millipede, *Chamberlinius hualienensis* Wang
(Polydesmida: Paradoxosomatidae)

¹ Kazuyo Nakamura, ^{*2} Junsei Taira and ³ Yoshiko Higa

¹ Okinawa Prefectural Enterprise Bureau, Water Quality Control Office; ^{*2} Okinawa Industrial Technology Center; ³ Okinawa Millipede Research Laboratory

The concentrations of 54 elements of the millipede *Chamberlinius hualienensis* and the soil including leaf litters were examined using inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (ICP-AES) and inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). In all the millipedes, the Ca concentration derived from the calcium carbonate in the exoskeleton was the highest, at an average of 76 µg/mg-weight, and the other major elements were the following: Mg, K, Na, Fe, Al, Cu, Zn, Sr, Ba, Mn and Ti (>1ng/mg-weight), whereas Ni, Cr, V, Ga, Mo, Co, Cd, etc. were at trace levels. Interestingly, the contents of Ca, Mg, K, Na, Zn, Sr, V, Co, Ag and Sc in larvae were higher than in adult millipedes. Although the heavy metal contents, in the order of Cu>Pb>Cd, were similar to those of other invertebrates such as chilopoda, collembola, and carabidae, there was a high concentration of Cu in the millipedes. The other internal metals, As and Ag, were dependent on the soil concentrations in the habitat. Zn concentrations at sampling sites were different, but a constant level was maintained in the millipede. The results suggest that millipedes may provide information on the accumulation or regulation mechanism in the body for certain hazardous heavy metals. The C1 chondrite normalization pattern for lanthanoid series elements in both the millipede and soil indicated that the environmental habitats were well protected from pollution. The characteristics of internal elements and metal accumulation in the millipede in terms of relation to the habitat would be useful information for environmental pollution studies.

Appl. Entomol. Zool.40, 283-288 (2005)

Distribution of elements in the millipede, *Oxidus gracilis* C. L. Koch (Polydesmida: Paradoxosomatidae) and the relation to environmental habitats

¹ Kazuyo Nakamura and ^{*2} Junsei Taira

¹ Okinawa Prefectural Enterprise Bureau, Water Quality Control Office; ^{*2} Okinawa Industrial Technology Center

The concentrations of 55 elements in the millipede, *Oxidus gracilis*, soil and plant in the habitat were examined using inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (ICP-AES) and inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). In all the millipedes, Ca concentration derived from calcium carbonate in the exoskeleton was the highest at average 94 µg/mg-weight. The other major elements were the following: Mg, K, Na, Zn, Fe, Al, Cu, Sr, Ba, Mn and Ti (>1ng/mg-body weight), whereas Se, Mo, Ag, Cd, Co, Li and Ce etc. were in trace levels. Interestingly, the various 15 elements such as Ca, Na, Zn, Al, Ba, Ga, Ag, Cd, Co and Y in environmental habitats were well reflected in the body of the millipede. Although the heavy metal contents, in the order of Cu>Pb>Cd, were similar to those of other invertebrates, Cu in the millipede was remarkably high concentration. Zn was maintained in a range of 72-394 ng/mg-weight as essential element in the body and no difference was found in the sexes. The C1 chondrite normalization pattern for lanthanoid series elements in the millipede, soil and plant indicated that the environmental habitats were well protected from pollution. These characteristics of internal elements and metal accumulation in the millipede or relation to their habitats would be useful information for the environmental pollution studies.

BioMetals 18, 651-658 (2005)

Characteristics of Folic acid and Polyphenol in Okinawan Sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) Foliage

^{*1}Junsei Taira, ² Noriko Ohmi and ² Kunihiko Uechi

^{*1} Okinawa Industrial Technology Center, ² Okinawa Prefectural Agricultural Research Center

To utilize foliage of sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) as food materials, the functional components of folic acid and polyphenol in foliage (leaf, petiole and stem) of *Okinawan* 16 species sweetpotato were determined. The amounts of folic acid and polyphenol in eligible parts (leaf and petiole) except

for Okinawa 100 were contained higher amounts than in stem which were similar levels to that of spinach. *Miyanou* 36 was the highest amounts of folic acid than the other species. Folic acid of *Bise* harvesting in summer increased than that of spring sample. *Harukogane* contained the highest amounts of polyphenol, and *Okihikari* and *Ayamurasaki* were comparatively less than other species. Polyphenol contents of *Bise* and *Okiyumemurasaki* harvesting in summer increased 2-3 times than those of spring. The sweetpotatos were cultivated on main Okinawan soils (Jaagaru, shimajiri maaji and kunigami maaji) and cultivation on shimajiri maaji soil tends to be increased the amounts of folic acid and polyphenol in sweetpotato foliage except for few species. In Okinawa, a shortage of vegetables occurs during summer, thus foliage of sweetpotato such as *Bise* and *Okiyumemurasaki* could be expected to use as summer vegetables or materials of process foods. These fundamental data also would give useful information for selection of suitable species or cultivation of sweet potato.

Nipponn Shokuhin Kagaku Kougaku kaishi 54, 215-221 (2007)

Change of colors and pigments on *Benikoji*-rice fermentation drink due to fermentative conditions

¹ Gouki Maeda, ¹ Kenichi Higa, ^{*2} Junsei Taira

¹ Okinawa Industrial Technology Center, ^{*2} Department of Biosciences Technology, Okinawa National College of Technology

Benikoji-rice fermentation drink is made from fermentation of Genus *Monascus* with boiled rice, but the strong dark red colors give nasty impressions, causing lose the consumer`s interest. To dissolve the problems Genus *Monascus* was fermented under the various fermentative conditions such as boiled-rice water volume (% of 100g-raw rice), temperature and humidity, and their colors were measured by colorimeter. The pigment extract were also analyzed by HPLC and LC/MS spectrometry and four pigments of rubropunctamine and monascorubramine as purple colors, and monascin and ankaflavin as yellow colors were estimated. The contents of former purple pigments decreased with increasing of temperature, humidity and boiled rice water volume, but not the latter yellow pigments were affected by humidity conditions. The difference in pigment compositions due to fermentative conditions changed color index of lightness, chromaticity, sanitation and hue, and then colors varied from dark red colors to blight red colors. These results indicated that the pigment compositions with various fermentative conditions can control the color of *Benikoji-rice* fermentation.

Nipponn Shokuhin Kagaku Kougaku kaishi 54, 401-405 (2007)

古酒泡盛の香気特性 (I)

-泡盛の熟成による香気特性-

平良淳誠

沖縄県工業技術センター

沖縄県の蒸留酒である泡盛は、熟成に伴い味、香りがまろやかな古酒泡盛（コース）として知られている。しかしながらその香気成分特性については明らかでない。本研究は 22°C で 14 年間貯蔵して造った古酒と新酒泡盛の香気成分の比較を、ヘッドスペース法による GC/MS 及び HPLC を用いて行った。泡盛の熟成過程で ethyl octanoate、ethyl nonanoate、ethyl decanoate、isopentyl octanoate、ethyl laurate、ethyl miristate、ethyl paramitate のエステル化合物が増加し、古酒泡盛のもつフルーティな香りを担う主要な香気成分だと推察された。カメでの熟成においてほとんどのエステル化合物は、カメから溶出したミネラル類等による pH 変化に伴い、加水分解されるものと考えられていた。しかしながら、カメやガラスの貯蔵容器によるエステル化合物の生成量に差はなく、また pH の変化も小さかった。熟成においては、エステル化合物の加水分解よりもむしろエステル化反応が進んでいることが本研究で明らかにされた。新酒泡盛に検出された臭み成分の 4-vinyl guaiacol は熟成の過程で酸化分解した。一方、isobutyl alcohol、isoamyl alcohol 及び 2-phenetyl alcohol は主要なアルコール香気成分として保持されていた。今回明らかにされた熟成に伴う特徴的な香気成分は、古酒泡盛の品質指標になることが示唆された。

沖縄県工業技術センター研究報告 第 7 号 頁 77-81 (2005 年)

古酒泡盛の香気特性 (II)

-泡盛鑑評会における高品質古酒泡盛のエチルエステル化合物-

*平良淳誠、比嘉賢一

沖縄県工業技術センター

泡盛の品質向上を目指し毎年開催される鑑評会では、専門鑑定官の官能評価によって上質の泡盛が選抜される。本研究では、上位に官能評価された高品質古酒泡盛と下位の低品質古酒泡盛及び新酒泡盛の香気特性を比較することで、古酒泡盛の品質特性を解明することを目的に研究に着手した。泡盛は、鑑定評価の上位及び下位の各々 10 サンプルと新酒 9 サンプルを、ヘッドスペース法による GC/MS で分析を行った。その結果、上位の高品質古酒泡盛の ethyl octanoate、ethyl decanoate、isopentyl octanoate、ethyl laurate、ethyl miristate、ethyl paramitate のエチルエステル化合物は新酒泡盛に比べて増加

し、また低品質古酒泡盛に比べても、その含有量は有意に高かった。主成分分析の結果、熟成のうまくいった高品質古酒泡盛は、低品質泡盛及び新酒泡盛と明確に異なるグループに分類された。これらエチルエステル化合物は、前報で明らかにした熟成に伴い増加する古酒泡盛の特徴的な主要香気成分とも一致した。本研究の結果から、熟成に伴い増加したエチルエステル化合物類は、古酒に特徴的な香気成分及び良質古酒泡盛の品質指標になることが示唆された。

沖縄県工業技術センター研究報告 第7号 頁83-86 (2005年)

一酸化窒素ラジカル誘導 PC12 細胞のアポトーシスと葉酸化合物による抑制

平良淳誠

沖縄県工業技術センター

一酸化窒素ラジカル (NO) の過剰発生による生体内酸化ストレスは、アポトーシスによる細胞死を誘導し、高血圧、糖尿病などの生活習慣病や癌の要因をつくる。本研究は 4-Ethyl-2-hydroxyamino-5-nitro-3-hexenamide (NOR3) と Sodium nitroprusside (SNP) による NO 供与剤を添加した PC12 細胞で、アポトーシスが起ることを MTT 法、Turnel 法および Hochest33258 蛍光染色で確認した。また、SNP が細胞内に取り込まれてカスパーゼ-3, 7 を活性化させて細胞死を誘導したが、細胞膜外で NO 放出を特徴とする NOR3 では、同カスパーゼ活性を介さないアポトーシス誘導であった。この NO 誘発アポトーシス系で、葉酸化合物 (葉酸、ジヒドロ葉酸、テトラヒドロ葉酸) の作用を検討した結果、SNP と NOR3 による細胞死を抑制した。また、葉酸化合物による NO 誘導アポトーシスの抑制が、カスパーゼ-3, 7 活性の阻害と NO のスカベンジの 2 つの機構で抑制していることを明らかにした。

沖縄県工業技術センター研究報告 第8号 頁45-51 (2006年)

沖縄産カンショ茎葉部の葉酸とポリフェノール含量および季節変動

平良淳誠

沖縄県工業技術センター

沖縄産カンショの有用活用を見出す目的で、11品種の葉、葉柄、茎の部位別の葉酸およびポリフェノール含量を測定した。カンショ可食部の葉酸含量はハウレン草同様に高含量であった。沖縄100号を除く

全ての品種で葉に多くの葉酸とポリフェノールが含まれていた。春に収穫した宮農 36 号の葉酸含量は他の品種に比べて多かったが、夏においてはその含量が低くなった。一方、備瀬は夏に含量が増加し、沖夢紫は季節による変動がほとんどなかった。宮農 36 号、沖育 01-1-1 と沖育 01-1-7 のポリフェノール含量は葉酸同様に夏に減り、備瀬と沖夢紫はむしろ夏に増加した。これらの結果は沖縄県の夏場の野菜収量不足を踏まえた場合、カンショに多く含まれているビタミン C やミネラルに加えて葉酸およびポリフェノールの機能性成分含量の高い備瀬や沖夢紫が、夏野菜として十分に期待できる食素材になることを示唆した。本研究で得られたデータは、今後の品種の選抜試験研究における重要な基礎データとなった。

沖縄県工業技術センター研究報告 第 7 号 頁 53-56 (2006 年)

葉酸化合物による一酸化窒素ラジカル誘発アポトーシス抑制作用

*平良淳誠、高橋佳奈、蓋盛直哉、萩 貴之、照屋将行
沖縄県工業技術センター

本研究は、NO ストレスによるアポトーシス細胞に対して、葉酸化合物(葉酸、ジヒドロ葉酸、テトラヒドロ葉酸)が NO 誘発アポトーシスを抑制することを見出し、その抑制機構として、caspase 活性の阻害と NO スカベンジの両方の機構によることを示唆した。

(講演要旨集) 日本薬学会第 126 年会 頁 62 (2005 年)

NO 誘発アポトーシス細胞における葉酸化合物のカスパーゼ活性阻害及び NO スカベンジ機構によるアポトーシス抑制

*平良淳誠、萩 貴之、竹部辰徳
沖縄県工業技術センター

本研究は、NO 誘導アポトーシス細胞に対して、FA (葉酸) とその代謝体のジヒドロ FA、テトラヒドロ FA の作用を検討し、アポトーシス抑制機構の解明を PC12 細胞及び RAW264.7 細胞を用いて進めた。その結果、PC12 細胞において FA 化合物による生体内での NO 誘発アポトーシス抑制は、アポトーシスシグナル伝達系の caspase-3, 7 と caspase-8 の活性阻害によることを明らかにした。また、RAW264.7 細胞から産生する NO を直接スカベンジすることで抑制していることを示唆した。

(講演要旨集) 日本化学会西日本大会 頁 217 (2006 年)

薬用植物キンミズヒキ (*Agrimonia pilosa* var. *japonica*) の成分研究

*¹ 南部仁志、¹ 上江田捷博、² 平良 淳誠

¹ 琉球大学 理学部、² 沖縄工業高等専門学校 生物資源工学科

キンミズヒキの様々な薬効に注目し、成分研究とそれらの活性評価を行った。乾燥させた全草 (941 g) をメタノールで抽出し、抽出物を酢酸エチルと水で分配した。酢酸エチル可溶部をカラムクロマトグラフィーで分離し、ポリフェノール含量の多い画分を高速液体クロマトグラフィーなどの各種クロマトグラフィーで分離して化合物 aromadendrin、dihydrokaempferol-3-O- β -glucoside, quercitrin aglimonolide-6-O- β -glucoside (AG6-O-glc) 及び loliolide を得た。これらの構造は核磁気共鳴 (NMR) スペクトルの解析と文献値との比較によって決定した。

(講演要旨集) 日本油化学会 (2007 年)

New cytotoxic C11 Cyclopentenones from Okinawan Ascidians

*¹ Takayuki Ogi, ¹ Palupi Margiastui, Tamanna Rob, ² Junsei Taira and ¹ Katsuhiko Ueda

¹ Department of Chemistry, Biology and Marine Science, University of Ryukyus, ² Okinawa Industrial Technology Center

Ascidians of the family *Didemnidae*, eq, *Diplosoma* spp. and *Lissoclinum* spp., contain numerous biologically active and structurally unique secondary metabolites. A series of exo-allylidene-lactones, didemnenones, were first isolated from Didemnid ascidians (*Didemnum voeltzkowi* and *Trididemnum* cf. *cyamophorum*) by Fenical and Lindquist. The structures were determined based on spectral data and X-ray analysis including synthetic results. The didemnenones have antitumor activity for leukemia cells, antimicrobial activity and antifungal action.

In this study, we expected new biologically active compounds in okinawan marine ascidians, a *Lissoclinum* sp., a *Diplosoma* sp. and an unidentified sp. The structures of compounds isolated from these species were determined by spectral analyses, mainly NMR and MS spectrometry. The ascidian *Lissoclinum* sp. collected from Tarama Island contained three didemnenones and a dimer of didemnenone. The extract of the ascidian *Diplosoma* sp. from Hateruma Island included for new didemnenones and a halogenated nucleoside, along with an inseparable mixture of two known compounds (didemnenone A and B) and their individual artificial methylacetals, which were isolated by using bioassay- and ¹H NMR guided fractionation. Another unidentified ascidian

collected from Hateruma Island contained two unstable C11 cyclopentenones at high concentration. These compounds showed moderate toxicity against fertilized sea urchin eggs or HCT116 cell.

(講演要旨集) 21st Pacific Science Congress p 324 (2007)

The Best American Star/The Best American Family: The Films and Life of Henry Fonda, 1961-1981, and the Representation of America

Risa Nakayama (名嘉山リサ)

Department of Integrated Arts and Science (総合科学科)

ヘンリー・フォンダ(1905~1982)は誠実で高潔な人格を象徴するアメリカの映画スターであるが、実生活における彼と彼の子供たちの対立関係は好印象を与えてはいなかった。彼らの対立そして和解の過程は、60年代アメリカ社会が直面した親子間のジェネレーションギャップや理想的アメリカ像を象徴した。本稿はフォンダというスターが晩年どのように虚、実像共にアメリカ的イメージを表現していたかについて検討する。

Southern Review (沖縄外国文学会) no.18 (December 2003), pp.47-58.

Film Noir Meets Documentary: Ideological Contradictions in *Boomerang* (1947) and *Call Northside 777* (1948)

Risa Nakayama (名嘉山リサ)

Department of Integrated Arts and Science (総合科学科)

ドキュメンタリー風のフィルム・ノワールは政府などの権威、権力への賞賛を明確に表しているようだが、それらは権力への批判とも読み取れるため複雑なイデオロギー的含みを帯びている。これらのフィルム・ノワールでは二つの矛盾する立場のせめぎあいがハイブリットなスタイルを通して表現され、戦後の社会状況に相まった、政府や権力に対する異なった見解が同時に示さることによりイデオロギー的な曖昧さが顕著となっている。

Southern Review (沖縄外国文学会) no.21 (December 2005), pp.55-67.

Global existence problem in T3-Gowdy symmetric IIB superstring cosmology

成田誠

総合科学科

現在、無矛盾な超弦理論は5つあるがどの理論がより本質的かは未だ不明である。ここではIIB型超弦理論を考える。IIB型には強結合と弱結合の間の自己双対性があり、特異点のような強結合領域での振る舞いを弱結合領域で考察できる利点がある。時空はGowdy対称時空を仮定した。このとき発展方程式はwave mapに帰着でき、時間大域解の存在証明が示される。

Classical and Quantum Gravity 20, pp. 4983-4994, (2003)

10th Marcel Grossman Meeting, (2003)

Global properties of higher-dimensional inhomogeneous spacetimes

成田誠

総合科学科

超弦理論から予期される時空次元は4より大きく、時空の特異点近傍ではこの余剰次元の存在は無視できないものとなる。故に高次元時空の大域的構造・漸近構造を調べることは重要である。ここでは高次元時空に一般化したGowdy対称時空を考え、その時間大域解の存在を示し、更に任意の時空次元において特異点近傍ではKasner時空のように振舞うことが示された。

Classical and Quantum Gravity 21, pp. 2071-2087, (2004)

319th WE-Heraeus-Seminar Mathematical Relativity: New Ideas and Developments (2004)

On initial conditions and global existence for accelerating cosmologies from string theory

成田誠

総合科学科

高次元時空から4次元へのコンパクト化の際、内部空間の曲率が負であるならば加速膨張する宇宙を記述することが可能であることが示唆されている。そこで、加速膨張を許す宇宙の初期条件(初期特異点)を構成し、かつそのような時空が大域的に存在することを示した。しかし、そのような初期特異点は一般的ではないことが示された。

Annales Henri Poincare 6, pp. 821-847, (2005)

17th International Conference on General Relativity and Gravitation (2004)

Global properties of locally rotational symmetric Bianchi I cosmology in the Einstein-Yang-Mills-dilaton system

成田誠

総合科学科

真空(および線形massless scalar場と結合した場合)のよう、非等方(Bianchi)時空に対する強い宇宙検閲仮説は既に示されている。ここでは非線形場であるSU(2)Yang-Mills-dilaton場と結合した軸対称Bianchi I型を考える。これらの条件の下、時間大域解の存在を示し、更に過去向きには初期特異点(曲率の発散)の存在、そして未来向き測地的完備性を示した、すなわち時空の拡張不可能性が証明された。

Classical and Quantum Gravity 21, pp. 7531-7540, (2006)

Wave maps in gravitational theory

成田誠

総合科学科

この論文は2つの部分からなる。前半はEinstein-Maxwell-dilat on-axion系におけるGowdy対称時空の大域解の存在証明である。後半は典型的な曲がった時空の1つとして高次元定常球対称ブラックホール時空を考え、その上で非線型波動方程式にしたがう場の振る舞いを調べ、その時間大域解の存在を示した。この結果はブラックホール時空の非線型安定性を示唆する。

Advanced Studies in Pure Mathematics 47-1, pp. 253-272, (2007)

MSJ-IRI 2005 Asymptotic Analysis and Singularity (2005)

Galois points on singular plane quartic curves

Kei Miura

Department of Mathematics, Ube National College of Technology, Ube 755-8555, Japan

We study the structure of function fields of plane curves following our method developed in [K. Miura, H. Yoshihara, Field theory for function fields of plane quartic curves, J. Algebra 226(2000), 283-294]. Especially, we study Galois points on singular plane quartic curves and determine the number of Galois points on them. Furthermore, we give concrete defining equations when the curve has a Galois point.

Journal of Algebra 287 (2005), pp.283--293.

On the number of Galois points for plane curves of prime degree

Ma. Cristina Duyaguit¹, Kei Miura²

¹ Graduate School of Science and Technology, Niigata University, Niigata 950-2181, Japan

² Department of Mathematics, Ube National College of Technology, Ube 755-8555, Japan

In this note we estimate an upper bound of the number of Galois points for plane curves of prime degree. Especially we give a characterization of the curves with the maximal number, i.e., such a curve is the Fermat curve.

Nihonkai Mathematical Journal 14 (2003), pp.55--59

Field theory for function fields of plane quintic curves

Kei Miura

Department of Mathematics, Ube National College of Technology, Ube 755-8555, Japan

We study the structure of function fields of plane curves following our method developed in [K. Miura, H. Yoshihara, Field theory for function fields of plane quartic curves, J. Algebra 226(2000), 283-294]. Let K be the function field of a smooth plane curve C . Let K_m be a g -maximal rational subfield of K . Then the field extension K/K_m is obtained by the projection from C to a line with a center P on C . By using this fact, we study the field extension K/K_m from a geometrical viewpoint. In this paper we treat quintic curves.

Algebra Colloquium 9 (2002), pp.303--312

業 績 一 覽

著書・掲載論文等

I. 機械システム工学科

氏名	課題	雑誌, 講演会, または発行所等
武村史朗	情報収集を行うためのケーブル駆動型バルーンロボットの開発	油空圧技術 2006年6月号, 日本工業出版, 2006, Vol.45, No.6, pp.29~33.
S.Tadokoro, R.Verhoeven, U.Zwiers, M.Hiller, F.Takemura	Kinematics Identification Method for Cable-Driven Rescue Robots in Unstructured Environments	J. of Robotics and Mechatronics, Vol. 10, No. 5 pp.571~578
F.Takemura, M. Enomoto, K. Denou, K. Erbatur, U. Zwiers, S. Tadokoro	A human body searching strategy using a cable-driven robot with an electromagnetic wave direction finder at major disasters	Advanced Robotics pp.331~347
H. Kino, T. Yahiro, F. Takemura, T. Morizono	Robust PD Control Using Adaptive Compensation for Completely Restrained Parallel-Wire Driven Robots: Translational Systems Using the Minimum Number of Wires Under Zero-Gravity Condition	IEEE Tran. on Robotics p.803~ 812
武村史朗, Kemalettin Erbatur, Ulrike Zweirs, 田所 諭, 高山達郎, 岸間 匠	上空からの情報収集のためのポータブルケーブルロボットの開発	ロボティクス・メカトロニクス講演会, 2P12FB3 (CD-ROM)
重歳憲治, 森野友介, 武村史朗, 伊坂忠夫, 川村貞夫	超音波画像処理を用いた筋・腱活動のリアルタイム計測へのアプローチ	Dynamics & Design Conference, p.231
武村史朗, K. Erbatur, U. Zweirs, 田所 諭, 榎本正也, 出納和也	上空からの情報収集を目的としたケーブルロボットの開発と情報収集方法の一提案	日本ロボット学会学術講演会, 1L29(CD-ROM)
早川恭弘, 櫛 弘明, 森下賢祐, 武村史朗	シリコン外殻型ゴムアクチュエータを用いた床ずれ防止マットの開発のための基礎研究	秋季フルードパワーシステム講演会, pp.126~128
武村史朗, K. Erbatur, U. Zwiers, 田所 諭, 榎本正也, 出納和也	電波到来方向探知機を搭載したケーブル駆動ロボットによる情報収集	SI2003講演会, pp.1228~1229
武村史朗, K. Erbatur, U. Zwiers, 田所 諭, 榎本正也, 出納和也	災害現場における情報収集のためのケーブル駆動ロボットの開発	ロボティクスシンポジウム pp.456~461
榎本正也, 出納和也, 田中琢磨, U. Zwiers, 田所 諭, 武村史朗, 森園哲也, 木野 仁	上空からの情報収集を行うためのバルーンケーブル駆動ロボットの開発	ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1A1H25(CD-ROM)
綿末太郎, 田所 諭, 武村史朗, 伊能崇雄, 城間直司, 徳田献一, 大野和則	レスキューロボットの比較評価	SI2004講演会, pp.66~67
坂上憲光, 富田哲史, 武村史朗, 相良慎一	オニヒトデ捕獲のための水中ロボットシステムの開発	SI2004講演会, pp.791~792
榎本正也, 田中琢磨, 出納和也, 小林靖幸, 田所 諭, 武村史朗, 森園哲也, 木野 仁	災害時に情報収集を行うためのバルーン・ケーブル駆動ロボットの構築	ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1P2S095(CD-ROM)
坂上憲光, 富田哲史, 武村史朗, 相良慎一	オニヒトデ認識のための画像処理技術の検討	ロボティクス・メカトロニクス講演会, 2P1S012(CD-ROM)
新妻 翔, 武村史朗, 伊崎和也, 昆陽雅司, 田所 諭	ファイバースコープのための振動駆動型繊毛移動機構の開発	日本ロボット学会学術講演会, 1A23(CD-ROM)
新妻 翔, 武村史朗, 伊崎和也, 昆陽雅司, 田所 諭	スコープカメラのための振動駆動型繊毛移動機構の開発	SI2005講演会, pp.321~322.
前田 潔, 武村史朗, 田所 諭	バルーン・ケーブル駆動ロボットシステムの姿勢安定性の検討	ロボティクス・メカトロニクス講演会, 2P2D31(CD-ROM)
恵土巧司, 大坪義一, 宇田 宏, 山本昌彦, 小林滋, 武村史朗,	移動ロボットのためのローカライゼーションシステムの開発	ロボティクス・メカトロニクス講演会, 2P2D15(CD-ROM)

高森 年		
木野 仁, 八尋俊明, 武村史朗	パラレルワイヤ駆動システムを用いたバルーン位置制御のための作業座標系適応制御	日本ロボット学会学術講演会, 2G18(CD-ROM)
武村史朗, 前田 潔, 羽田靖史, 川端邦明, 田所 諭	災害時におけるケーブル駆動型バルーンロボットとレスキュー用知的データキャリアの連携による情報収集	自動制御連合講演会, SA115(CD-ROM)
恵土巧司, 大坪義一, 宇田 宏, 武村史朗, 高森 年, 小林 滋	移動ロボットのためのローカライゼーションシステムの開発～位置精度の検証～	SI2006講演会, SA116(CD-ROM)
F. Takemura, M. Enomoto, K. Denou, K. Erbatur, U. Zwiars, S. Tadokoro	Proposition of a Human Body Searching Strategy using a Cable-Driven Robot at Major Disaster	Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems, pp. 1456~1461
F. Takemura, M. Enomoto, T. Tanaka, K. Denou, Y. Kobayashi, S. Tadokoro	Development of the balloon-cable driven robot for information collection from sky and proposal of the search strategy at a major disaster	Proc. of the IEEE/ASME Int. Conf. on Advanced Intelligent Mechatronics, pp.658~663
F. Takemura, K. Maeda, S.Tadokoro	Attitude stability of a cable driven balloon robot	Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems, pp. 3504~3509
K. Isaki, A. Niitsuma, M. Konyo, F. Takemura, S. Tadokoro	Development of an Active Flexible Cable by Ciliary Vibration Drive for Scope Camera	Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems, pp. 3946~3951
武村史朗, S.R.Pandian, 早川恭弘, 川村貞夫	省エネ・アクチュエータとしての空気圧利用について～ハイブリッド化の試み～	空気圧システム省エネルギー報告委員会研究成果報告書 (日本フルードパワーシステム学会)
武村史朗	空気圧アクチュエータの実際的な制御とその応用	フルイドパワーシステム (日本フルードパワーシステム学会)
武村史朗	ケーブル駆動型バルーン・ロボットの開発	日本ロボット学会誌 (日本ロボット学会)
中本 正一郎	輻輳多様系としての‘地球の気候’は予測できるか?	防衛大学地球海洋学専攻本科第3・4学年課外講演、2007年2月13日 (招待講演)
中本 正一郎	Mathematical modeling of Earth Climate as Complex system (輻輳多様系としての地球の気候の数学モデルの作り方)	琉球大学理学部海洋科学科留学生向け講義2007年度「Introduction to Oceanography (海洋学入門)」
中本 正一郎	気候シミュレーションに必要な数学的道具箱：海洋生物地球化学生態系が輻輳する海洋で質点としての流体流子の運動方程式をよりりつさせるとはどういうことか?	2007年度日本海洋学会年次大会シンポジウムF「気候シミュレーションとは何か?—海洋物理と数学と生態学の統合は可能か—」 9月30日、於：琉球大学
中本 正一郎	気候シミュレーションに必要な数学的道具箱：実存と観測と数学モデル	2007年度日本海洋学会年次大会シンポジウムF「気候シミュレーションとは何か?—海洋物理と数学と生態学の統合は可能か—」 9月30日、於：琉球大学
山本祐樹, Vetamony, 山根大次郎, 中本正一郎, 加納誠	海洋乱流による拡散過程—観測データが示すフラクタル拡散過程の数学モデル	2007年度日本海洋学会年次大会シンポジウムF「気候シミュレーションとは何か?—海洋物理と数学と生態学の統合は可能か—」 9月30日、於：琉球大学
中本 正一郎	自然哲学としてのニュートンの力学と絶対静止座標系の保証	第56期第2回日本材料学会分子動力学部門委員会講演会、於：沖縄工業高等専門学校、2007年9月29日、(招待講演)
高木知弘, 山中晃徳, 比嘉吉二, 富田佳宏	静的・一次再結晶過程の Phase-Field モデルと解析手順の構築	日本機械学会論文集A編, 第73巻, 第728号, pp.482-489
真鍋幸男, 松榮準治, 眞喜志隆, 比嘉吉二, 松田昇一	OKINAWA型・実践的高度溶接技術者の育成プログラム開発	工学教育, 第55巻, 第3号, pp.79-86
高木知弘, 山中晃徳, 比嘉吉二, 富田佳宏	Phase-Field Model during Static Recrystallization based on Crystal-Plasticity Theory	Journal of Computer-Aided Materials Design, (2008), accepted
HIGA, Y., MANABE, Y.,	Development of Education Program for OKINAWA	Proceedings of Symposium on Advances in Technology

MATSUE, J., MAKISHI, T. and MATSUDA, S. 比嘉吉一, 高木知弘 比嘉吉一	Model Creative and Capable Engineers in Advanced Welding Technology 多結晶金属材料の変形挙動に及ぼす粒内転位密度分布の影響 結晶塑性均質化法による多結晶金属材料の変形挙動シミュレーション	Education (SATE2007), (2008), CD-ROM. 日本機械学会講演論文集, No.078-2, (2007), pp.39-40. 日本機械学会講演論文集, 日本機械学会九州支部第61期総会・講演会, (2008), 掲載予定
眞喜志隆	窒化処理材の疲労強度に及ぼす残留応力の影響	日本機械学会九州支部・中国四国支部合同企画沖縄講演会講演論文集No.078-2, p 43-44,2007年10月
政木清孝, 越智保雄, 松村 隆 政木清孝, 陳新衛, 越智保雄, 松村 隆, 和田迫三志 Yasuo OCHI, Kiyotaka MASAKI, Takashi MATSUMURA and Mitsushi WADASAKO 政木清孝, 越智保雄, 松村 隆 Kiyotaka MASAKI, Yasuo OCHI and Takashi MATSUMURA 越智保雄, 政木清孝	ショットピーニング処理によるアルミニウム鋳造合金の高サイクル疲労特性改善 Al ₂ O ₃ /A6061 合金 MMC の中高温疲労特性と疲労き裂進展特性 FATIGUE PROPERTY OF ALUMINA SHORT FIBER REINFORCED METAL MATRIX COMPOSITES 人工腐食ピットを有するオーステナイト系ステンレス鋼の高サイクル疲労強度評価 INITIATION AND PROPAGATION BEHAVIOR OF FATIGUE CRACKS ON HARD-SHOT PEENED TYPE316L STEEL IN HIGH CYCLE FATIGUE アルミニウム合金の静的・動的強度特性～材料工学と機械工学の融合～(分担) アルミニウム鋳造合金の高サイクル疲労特性に及ぼす組織および欠陥の影響	日本機械学会論文集A編, 第69巻678号 pp.390～395 材料(日本材料学会誌), 第52巻11号pp.1337～1344 Journal of Material Testing Research Association of Japan, Vol.48-4 pp.191～197 日本機械学会論文集A編, 第70巻699号 pp.1630～1635 Journal of Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures Vol.27 pp.1137～1145 (社)軽金属学会 研究部会報告書, No.46 pp.31～36
政木清孝, 越智保雄, 細谷拓三郎, 松村 隆 政木清孝, 熊谷洋平, 越智保雄, 松村 隆, 浜口達彦 政木清孝, 越智保雄, 松村 隆, Kiyotaka MASAKI, Yasuo OCHI and Takashi MATSUMURA Yuji SANO, Minoru OBATA, Tatsuya KUBO, Naruhiko MUKAI, Masaki YODA, Kiyotaka MASAKI and Yasuo OCHI Yasuo OCHI, Kiyotaka MASAKI, Toru HIRASAWA, Xiaorui WU, Takashi MATSUMURA, Yorinobu TAKIGAWA and Kenji HIGASHI 政木清孝, 越智保雄, 熊谷洋平, 松村 隆, 佐野雄二, 内藤英樹 Yasuo OCHI, Kiyotaka MASAKI, Takashi MATSUMURA, Youhei KUMAGAI, Tatsuhiko HAMAGUCHI and Yuji SANO Yuji SANO, Kouichi AKITA,	オーステナイト系球状黒鉛鋳鉄の長寿命疲労特性におよぼすショットピーニング処理の影響 溶湯処理鋳造アルミニウム合金の高サイクル疲労特性に及ぼすショットピーニング処理の影響 オーステナイト系ステンレス鋼に付与した人工腐食ピットからの疲労き裂発生・進展挙動 SMALL CRACK PROPERTY OF AUSTENITIC STAINLESS STEEL WITH ARTHTIFICIAL CORROSION PIT IN LONG LIFE REGIME OF FATIGUE RETARDATION OF CRACK INITIATION AND GROWTH IN AUSTENITIC STAINLESS STEELS BY LASER PEENING WITHOUT PROTECTIVE COATING HIGH CYCLE FATIGUE PROPERTY AND MICRO CRACK PROPAGATION BEHAVIOR IN EXTRUDED AZ31 MAGNESIUM ALLOYS 溶湯処理鋳造アルミニウム合金の疲労特性に及ぼすレーザピーニングの影響 FATIGUE STRENGTH IMPROVEMENT BY PEENING TREATMENT IN DEGASSING PROCESSED CAST ALUMINUM ALLOYS LASER PEENING WITHOUT COATING AS A	日本機械学会論文集A編, 第71巻711号 pp.1488～1493 材料(日本材料学会誌), 第54巻12号, pp.1255～1261 材料(日本材料学会誌) 第54巻12号, pp.1262～1267 International Journal of Fatigue, Vol. 28, pp.1603～1611 Materials Science & Engineering A,417, pp.334～340 Materials Transactions Vol. 47, No. 4, pp.989～994 Special Issue on Platform Science and Technology for Advanced Magnesium Alloys, III 材料(日本材料学会誌) 第55巻7号, pp.706～711 International Journal of Modern Physics B Vol.20, Nos. 25, 26 & 27 pp.3593～3598 JLMN-Journal of Laser Micro/Nanoengineering Vol. 1,

<u>Kiyotaka MASAKI</u> , Yasuo OCHI, Igor ALTENBERGER and Berthold SCHOLTES	SURFACE ENHANCEMENT TECHNOLOGY	No.3 pp.161~166
Yasuo OCHI, <u>Kiyotaka MASAKI</u> , Takashi MATSUMURA, Yuji SANO, Kouichi AKITA and Kentarou KAJIWARA	EFFECTS OF LASER PEENING ON FATIGUE CRACK BEHAVIORS IN PRE-CRACK CAST ALUMINUM ALLOY	Key Engineering Materials, Vols,345-346 pp.255~258.
Yuji SANO, Takafumi ADACHI, Kouichi AKITA, Igor ALTENBERGER, Enis CHERIF, Berthold SCHOLTES, <u>Kiyotaka MASAKI</u> , Yasuo OCHI, and Tatsuo INOUE	ENHANCEMENT OF SURFACE PROPERTIES BY LOW-ENERGY LASER PEENING WITHOUT PROTECTIVE COATING	Key Engineering Materials Vols,345-346 pp.1589~1592.
<u>Kiyotaka MASAKI</u> , Yasuo OCHI, Takashi MATSUMURA and Yuji SANO	EFFECTS OF LASER PEENING TREATMENT ON HIGH CYCLE FATIGUE PROPERTY OF DEGASSED PROCESSED CAST ALUMINUM ALLOY	Materials Science & Engineering, A,486-470, pp.171~175
<u>Kiyotaka MASAKI</u> , Yasuo OCHI and Takashi MATSUMURA	THE IMPROVEMENT OF HIGH CYCLE FATIGUE PROPERTIES OF AC4CH ALLOY WITH SHOT PEENING TREATMENT	International Conference on Advanced Technology in Experimental Mechanics 2003, (ATEM'03), CD-ROM, W0128
<u>Kiyotaka MASAKI</u> , Yasuo OCHI and Takashi MATSUMURA	SMALL CRACK PROPERTY OF AUSTENITIC STAINLESS STEEL WITH ARTIFICIAL CORROSION PIT IN LONG LIFE REGIME OF FATIGUE	Proc. of The 3rd International Conference on Very High Cycle Fatigue, (VHCF-3), pp.382~389
Takashi MATSUMURA, Yasuo OCHI and <u>Kiyotaka MASAKI</u>	EFFECT OF INCLUSION MORPHOLOGY ON VERY HIGH CYCLE FATIGUE PROPERTY IN HIGH STRENGTH STEEL SNCM439	Proc. of The 3rd International Conference on Very High Cycle Fatigue, (VHCF-3), pp.625~632
Ryo TANAKA, Takashi MATSUMURA, Yasuo OCHI and <u>Kiyotaka MASAKI</u>	STATISTICAL ANALYSIS TO HIGH-CYCLE FATIGUE PROPERTY IN VERY LONG-LIFE REGIME OF HIGH STRENGTH STEEL SNCM439	Proc. of The 3rd International Conference on Very High Cycle Fatigue, (VHCF-3), pp.665~671
Yasuo OCHI, <u>Kiyotaka MASAKI</u> , Takashi MATSUMURA, Yutaka WAKABAYASHI, Yuji SANO and Tatsuya KUBO	EFFECTS OF LASER PEENING ON HIGH CYCLE FATIGUE PROPERTY IN AUSTENITIC STAINLESS STEEL	12th International Conference on Experimental Mechanics, (ICEM12), CD-ROM, No.56
<u>Kiyotaka MASAKI</u> , Yasuo OCHI and Takashi MATSUMURA	THE IMPROVEMENT OF HIGH CYCLE FATIGUE PROPERTIES OF AC4CH ALLOY WITH SHOT PEENING TREATMENT	Asian Pacific Conference on FRACTURE and STRENGTH '04 (APCFS '04), CD-ROM
Yasuo OCHI, <u>Kiyotaka MASAKI</u> , Takashi MATSUMURA, Youhei KUMAGAI and Tatsuhiko HAMAGUCHI	EFFECTS OF DEGASSING PROCESS ON HIGH CYCLE FATIGUE PROPERTY IN CASTING ALUMINUM ALLOY	The 11th International Conference on Fracture (ICF XI), CD-ROM
Yasuo OCHI, <u>Kiyotaka MASAKI</u> , Takashi MATSUMURA, Youhei KUMAGAI, Tatsuhiko HAMAGUCHI and Yuji SANO	FATIGUE STRENGTH IMPROVEMENT BY PEENING TREATMENT IN DEGASSING PROCESSED CAST ALUMINUM ALLOYS	Advanced Materials Development & Performance Conference 2005,(AMDP2005), CD-ROM
<u>Kiyotaka MASAKI</u> , Yasuo OCHI, Takashi MATSUMURA and Yuji SANO	EFFECTS OF LASER PEENING TREATMENT ON HIGH CYCLE FATIGUE PROPERTY OF DEGASSED PROCESSED CAST ALUMINUM ALLOY	Fatigue and Fracture of Traditional and Advanced Materials: A Symposium in Honor of Art McEvily's 80th Birthday, 2006 TMS Annual Meeting & Exhibition, CD-ROM
Yuji SANO, Kouichi AKITA, <u>Kiyotaka MASAKI</u> , Yasuo OCHI, Igor ALTENBERGER and Berthold SCHOLTES	LASER PEENING WITHOUT COATING AS A SURFACE ENHANCEMENT TECHNOLOGY	Proceedings of the 4th International Congress on Laser Advanced Materials Processing,(LAMP2006), CD-ROM

Yasuo OCHI, <u>Kiyotaka MASAKI</u> , Takashi MATSUMURA, Youhei KUMAGAI and Tatsuhiko HAMAGUCHI	EFFECTS OF SHOT PEENING ON FATIGUE PROPERTY IN SiCp/Al – MMC	Proc. of 16th European Conference of Fracture Failure Analysis of Nano and Engineering Materials and Structures (ECF16), pp.285~286
Yuji SANO, Minoru OBATA, Kouichi AKITA , <u>Kiyotaka MASAKI</u> , Yasuo OCHI, Hiroshi SUZUKI, Masugu SATO and Kentarou KAJIWARA	CHARACTERIZATION OF LASER PEENED MATERIALS BY X-RAY AND NEUTRON DIFFRACTION TECHNIQUES	International Symposium on Advanced Fluid/Solid Science and Technology in Experimental Mechanics, (ISEM10), CD-ROM
Yasuo OCHI, <u>Kiyotaka MASAKI</u> , Takashi MATSUMURA, Yuji SANO, Kouichi AKITA and Kentarou KAJIWARA	EFFECTS OF LASER PEENING ON FATIGUE CRACK BEHAVIORS IN PRE-CRACK CAST ALMINUM ALLOY	10th International Conference on The Mechanical Behavior of Materials, (ICM10), CD-ROM
Yuji SANO, Takafumi ADACHI, Kouichi AKITA, Igor ALTENBERGER, Enis CHERIF, Berthold SCHOLTES, <u>Kiyotaka MASAKI</u> , Yasuo OCHI and Tatsuo INOUE	ENHANCEMENT OF SURFACE PROPERTIES BY LOW-ENERGY LASER PEENING WITHOUT PROTECTIVE COATING	10th International Conference on The Mechanical Behavior of Materials, (ICM10), CD-ROM
Takashi MATSUMURA, Yasuo OCHI and <u>Kiyotaka MASAKI</u>	EFFECTS OF SURFACE FINISHING AND TEMPERING TEMPERATURE ON VERY HIGH CYCLE FATIGUE PROPERTY IN HIGH STRENGTH STEELS	Proc. of The 4th International Conference on Very High Cycle Fatigue, (VHCF-4), pp.187~193
Yasuo OCHI, <u>Kiyotaka MASAKI</u> , Takashi MATSUMURA and Takusaburo HOSOYA	EFFECTS OF SHOT PEENING TREATMENT ON VERY HIGH CYCLE FATIGUE PROPERTY IN AUSTEMPERED DUCTILE CAST IRON	Proc. of The 4th International Conference on Very High Cycle Fatigue, (VHCF-4), pp.281~287
政木清孝, 越智保雄, 松村 隆, 和田迫三志, 小林強	Al2O3/AZ91D 合金 MMC の高サイクル疲労特性に及ぼす短繊維含有率の影響	日本機械学会 材料力学部門講演会講演論文集 No.03-11, pp.295~296
若林 豊, 政木清孝, 越智保雄, 松村 隆, 佐野雄二, 久保達也	SUS316L ステンレス鋼の高サイクル疲労に及ぼ すレーザーピーニングの影響	日本機械学会 材料力学部門講演会講演論文集 No.03-11, pp.283~284
越智保雄, 政木清孝, 松村 隆, 浜口達彦	SiC 粒子強化鋳造アルミニウム合金複合材の高 サイクル疲労特性	日本材料学会 第5 3期学術講演会講演論文集 pp.252~253
政木清孝, 越智保雄, 松村 隆, 浜口達彦	SiC 粒子強化金属基複合材の疲労特性におよぼ す Shot Peening 処理の影響	日本材料学会 第5 3期学術講演会講演論文集 pp.268~269
政木清孝, 若林 豊, 越智保雄, 松村 隆, 佐野雄二, 久保達也	レーザーピーニング処理した SUS316L 鋼の高サイ クル疲労挙動	日本機械学会 材料力学部門講演会講演論文集 No.04-6, pp.37~38
政木清孝, 越智保雄, 松村 隆, 和田迫三志, 小林 強	Al2O3/AZ91D 合金 MMC の高サイクル疲労特性に及ぼす試験温度 の影響	日本機械学会 2004 年度年次大会 講演論文集 No.04-1, pp.159~160
安田圭介, 政木清孝, 越智保雄, 松村 隆, 祖山 均	キャビテーションショットレスピーニング処理に よる SUS316L 鋼の疲労特性向上	日本材料学会 第5 4期学術講演会講演論文集 pp.223~224
中島一正, 政木清孝, 越智保雄, 松村 隆	緩やかな環状切欠きを付与した原子炉用ステ ンレス鋼の高サイクル疲労特性	日本材料学会 第5 4期学術講演会講演論文集 pp.31~32
政木清孝, 越智保雄, 保田 陽, 松村 隆, 佐野雄二, 秋田貢一, 田中寛大, 高橋和馬, 梶原堅太郎	レーザーピーニングによる疲労き裂進展抑制と μ CT 技術によるき裂形状の可視化	日本材料学会 第5 5期学術講演会講演論文集 pp.279~280
政木清孝, 安田圭介, 越智保雄, 松村 隆, 青木寛治	SUS316 および SUS316L の疲労特性におよぼす 低温ガス浸炭 (NV パイオナイト) 処理の影響	日本機械学会 材料力学部門カンファレンス (M&M06) 講演論文集, No.06-4, pp.297~298
政木清孝, 越智保雄, 松村 隆, 佐野雄二, 秋田貢一, 梶原堅太郎	AC4CH 予き裂材の疲労特性に対するレーザー ピーニング処理の効果	日本機械学会 2006 年度 年次大会講演論文集 No.06-1, pp.713~714

平澤 徹, 政木清孝, 越智保雄, 松村 隆, 東 健司, 瀧川順庸	AZ31 マグネシウム合金押出材の二段変動荷重下におけるき裂進展挙動	日本機械学会 2006年度 年次大会講演論文集 No.06-1, pp.717~718
政木清孝, 越智保雄, 松村 隆, 佐野雄二, 秋田貢一, 梶原堅太郎	レーザピーニングによる AC4CH材の疲労き裂進展抑制と μ CT技術によるき裂形状の可視化	日本材料学会 第28回疲労シンポジウム講演論文集 pp.160-164
政木清孝, 越智保雄, 松村 隆	LP処理の疲労強度, 疲労き裂進展に対する効果	日本材料学会 関東支部シンポジウム・疲労部門委員会 組織構造分科会 合同企画 レーザピーニングの基礎と産業への適用, pp.44~56
政木清孝	ピーニングによる金属材料の塑性変形と疲労特性改善	(社)レーザ学会 第1回レーザピーニング応用技術 専門委員会
佐野雄二, 政木清孝	放射光によるアルミニウム合金の疲労き裂進展の観察	財団法人 高輝度光科学研究センター SPRING-8 ワークショップ 放射光による金属組織観察技術の現状, pp.44-56
越智保雄, 政木清孝	平成14年度受託研究報告書"原子力機器用構造材の高サイクル疲労評価研究"	日本溶接協会 原子力研究委員会 GCF 小委員会 JWES-AE-0103
越智保雄, 政木清孝	平成15年度受託研究報告書"電力設備材料の疲労強度特性評価研究"	日本溶接協会 原子力研究委員会 GCF2 小委員会 JWES-AE-0309
越智保雄, 政木清孝	平成16年度受託研究報告書"電力設備材料の疲労強度特性評価研究"	日本溶接協会 原子力研究委員会 GCF2 小委員会 JWES-AE-0406
越智保雄, 政木清孝	平成17年度受託研究報告書"電力設備材料の疲労強度特性評価研究"	日本溶接協会 原子力研究委員会 GCF2 小委員会 JWES-AE-0505
真鍋幸男, 松榮準治, 眞喜志隆, 比嘉吉一, 松田昇一	OKINAWA型・実践的高度溶接技術者の育成プログラム開発	工学教育, (2007.5), pp.79-86
野崎信也, 松田昇一, 釣健孝, 屋良朝康, 中尾卓嗣	沖縄高専におけるNHK高専ロボコンの取り組み	高専教育, 第29号, pp.601-606
真鍋幸男, 松田 福久他 119名	溶接・接合データブック	溶接学会監修, 産業技術サービスセンター, 平成19.5発行
真鍋幸男, 共著	OKINAWA型・実践的高度溶接技術者育成プログラム開発	工学教育, 55巻第3号, P79-86 (査読有り)
山城光, 中島亮	LiBr水溶液の低圧沸騰熱伝達特性に及ぼす超音波照射の影響	日本冷凍空調学会論文集 Vol.20, No.3, pp.353-359, 2003
H. Yamashiro, N. Takata, H. Honda	Vapor Absorption by LiBr Aqueous Solution in Vertical Smooth Tubes,	Int. J. Refrig., Vol. 26, No. 6, pp. 659-666, 2003.6
H. Yamashiro, N. Takata	An Experimental Study on the Application of Ultrasonic Vibrations to a Generator of Lithium Bromide Aqueous Solution	I I R International Congress of Refrigeration, ICR0170, pp.480-448
山城光	排熱回収型吸収式ヒートポンプへの超音波利用の試み	Ultrasonic Technology, 15, 6, pp.43-47, 2003.
高松洋, 山城光, 井出悟, 高田信夫	LiBr水溶液による鉛直管内水蒸気吸収と流下液膜への吸収解析	日本冷凍空調学会論文集, Vol.22, No.3, pp.227-236, 2005.
山城光, 高田信夫, 李相武, 高橋宏行	細孔制御銅製発泡金属のLiBr水溶液中における伝熱性能と気泡微細化効果	Journal of the JRICu, Vo.44, No.1, 2005
佐々木直栄, 高松洋, 山城光, 植田茂樹, 水田貴彦	臭化リチウム水溶液による水蒸気の鉛直管内吸収	銅と銅合金, 第45巻1号, 2006
H.Honda, O. Makishi, H. Yamashiro	Stability of Vapor Film in Subcooled Film boiling on a Sphere	Thermal Science and Engineering, Vol.14, No.4, 2006
H.Honda, O. Makishi, H. Yamashiro	Generalized stability theory of vapor film in subcooled film boiling on a sphere	International Journal of Heat and Mass Transfer, 50(2007)3390-3400.
H. Yamashiro	The 21 st International Congress of Refrigeration	Thermal Engineering Letter

中島亮, <u>山城光</u> , 高松洋, 本田博司	真空低圧力超音波照射場における LiBr 水溶液の蒸気発生挙動	日本冷凍空調学会学術講演会
井出悟, 高松洋, <u>山城光</u> , 本田博司	鉛直管内を流下する臭化リチウム水溶液への水蒸気吸収	日本冷凍空調学会学術講演会
<u>山城光</u> , 高松洋, 本田博司, 井出悟	垂直平板を流下する LiBr 水溶液による水蒸気吸収解析	第41回日本伝熱シンポジウム, 2004
<u>山城光</u> , 高田信夫, 李相武, 小川弘晴	マイクロ細孔制御発泡金属面における LiBr 水溶液の伝熱性能と気泡微細化効果	第 44 回銅及び銅合金技術研究会, 2004
<u>山城光</u> , 井上孝治	環状飽和炭化水素を利用する液体水素貯蔵に関する研究	第 42 回日本伝熱シンポジウム, J223, pp427-428, 仙台, (2005.6.6)
<u>山城光</u> , 高田信夫, 高橋宏行, 李相武	細孔制御発泡金属の LiBr 水溶液中における伝熱性能と気泡微細化効果	第 42 回日本伝熱シンポジウム, E214, pp273-274, 仙台, (2005.6.6)
富村寿夫, <u>山城光</u> , 平澤茂樹	スポット摩擦攪拌接合法に関する理論的研究 (ツールと材料間の接触面温度と系各部への蓄熱量の検討)	平成 17 年度溶接学会九州支部研究発表会, 福岡
富村 寿夫, 沖田幸二, <u>山城光</u> , 平澤茂樹	スポット摩擦攪拌接合における材料の温度場形成に及ぼすツール形状の影響	第 43 回日本伝熱シンポジウム, 名古屋, (2006.5.31)
本田博司, 眞喜志治, <u>山城光</u>	球上の過冷膜沸騰における蒸気膜の安定性	第 43 回日本伝熱シンポジウム, 名古屋, (2006.5.31)
富村 寿夫, 沖田幸二, <u>山城光</u> , 平澤茂樹	スポット摩擦攪拌接合における熱移動プロセスの理論的研究	化学工学会 第38回秋季大会, 福岡, (2006.9.16),
<u>山城光</u> , 眞喜志治	噴霧熱分解法による環状飽和炭化水素の脱水素化反応特性	機械学会学術講演会 (大阪)
<u>山城光</u> , 眞喜志治	スプレーパルス式水素改質器の熱設計問題	機械学会九州四国支部講演会 (沖縄)
吉永文雄	技術革新の思考 (著書)	オフィス HANS (今夏発刊予定)
	沖縄高専で/から ものづくりの技と心を伝える (寄稿)	われら高専パワー全開 (独) 国立高等専門学校機構 (今春発刊予定)

II. 情報通信システム工学科

氏 名	課 題	雑誌, 講演会, または発行所等
K. Hohkawa*, C. Kaneshiro, K. Koh, K. Nishimura, N. Shigekawa	Layer mode devices on epitaxially grown gan films on Al ₂ O ₃	Ultrasonics Symposium, 2005 IEEE: Volume 3, pp. 1600 - 1603 (2005)
C. Kaneshiro*, K. Koh, K. Hohkawa, K. Nishimura, N. Shigekawa	Transfer effects of induced carriers by SAW	Ultrasonics Symposium, 2005 IEEE: Volume 4, pp. 1896 - 1899 (2005)
K. Hohkawa*, C. Kaneshiro, K. Koh, K. Nishimura, N. Shigekawa	Study on photo-induced acoustic charge transport effect in GaN film	Microwave Symposium Digest, 2005 IEEE MTT-S International, pp. 421-424 (2005)
兼城 千波*, 水澤 貴洋, 黄 啓新, 西村 一巳, 重川 直輝, 宝川 幸司	GaN上SAW素子の紫外線応答	電子情報通信学会技術研究報告, OEM-2005-32, Vol.105, No.141pp. 43-48 (2005)
横田 学*, 和田 雅哉, 兼城 千波, 西村 一巳, 重川 直輝, 宝川 幸司	GaNエピタキシャル薄膜による高周波弾性波素子の検討	電子情報通信学会技術研究報告. OME2005-32 Vol.105, No.14, pp. 37-42 (2005)
Chinami Kaneshiro*, Akira Yamamura, Keishinn Koh, Kohji Hohkawa, Kunio Matsumoto	Liquid Sensor in Multi-Functional Integrated Circuit	Proc. Int. Symp. Microfabricated Sytems and MEMS VII, pp.324-329 (2004).
C.Kaneshiro*, K. Hohkawa	Chip-Bonding for Integrated Circuit by using Micro-spring Probe	ECS 2004 Joint International MeetingL1-1120 (2004)
K. Hohkawa*, C.Kaneshiro, K. Koh	Ultra wide bandwidth SAW matched filter with chirp	Ultrasonics Symposium, 2004 IEEE: Volume 3, pp. 1922 -

	signal chips	1925 (2004)
<u>C.Kaneshiro*</u> , M. Ozaki, K. Koh, K. Hohkawa	Design of functional devices with resonant filter with a simple sonic crystal structures	Ultrasonics Symposium, 2004 IEEE: Volume 3, pp. 2283 - 2286 (2004)
K. Koh*, <u>C.Kaneshiro</u> , K. Hohkawa	Bonding method of semiconductor devices on piezoelectric substrate using laser enhanced flip-chip technology	Ultrasonics Symposium, 2004 IEEE: Volume 3, pp. 1892 - 1895(2004)
<u>兼城 千波*</u> , 山村 晃、黄 啓新、宝川 幸司、松本 邦男	MEMSによるセンシングシステム構築のための一検討	電子情報通信学会技術研究報告 EMD2004-23, Vol.104, No.158 pp. 13~18 (2004)
<u>兼城 千波*</u> , 尾崎 学、黄 啓新、宝川 幸司	圧電体上の構造体を利用した機能デバイスに関する検討	電子情報通信学会技術研究報告.OMW2004-33 Vol.104, No.160 pp. 7-11 (2004)
宝川 幸司*, 黄 啓新、 <u>兼城 千波</u>	超音波デバイス フォトダイオードとSAWフィルタを複合した光機能素子	超音波 techno Vol.16, No.4 (2004/7・8) (通号 169) pp. 75~80
尾崎 学*, 岡本 悟、 <u>兼城 千波</u> 、黄 啓新、宝川 幸司	二次元周期構造体中における表面弾性波の伝搬特性	電子情報通信学会技術研究報告 US2003-26, Vol.103, No.167 pp. 19-23 (2003) US2003-26
<u>Chinami Kaneshiro*</u> and Kohji Hohkawa	Fabrication of Micro-Contact Probe Using Mo-Cr Spring with Au Plating Bump	Mat. Res. Soc. Symp. Proc. Vol. 782, A5-12(2003)
<u>C.Kaneshiro*</u> , K. Koh, K. Hohkawa, A. Yamamura, K. Matsumoto	Fabrication of multi-functional integrated liquid sensors using MEMS and film-bonding technology	Proc. IEEE Ultrasonics Symposium; Volume 2, pp. 1330 - 1333 (2003)
K. Hohkawa*, H. Yoshida, <u>C.Kaneshiro</u> , K. Koh	Design consideration on ultra-wideband-SAW devices operating at GHz frequency range	Proc. IEEE Ultrasonics Symposium; Volume 1, pp. 825 - 828 (2003)
<u>Chinami Kaneshiro*</u> , Tsutomu Nakajima, Ken-ichiro Miyadai, Yusuke Aoki, Keishin Koh and Kohji Hohkawa	X-Ray Analysis of stress Distribution in Semiconductor Films Bonded to a Piezoelectric Substrate	Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 41, No. 6A, pp.4000-4006 (2002)
Kohji Hohkawa*, Keishin Koh, Yusuke Aoki, <u>Chinami Kaneshiro</u> and Song Min Nam	Surface Acoustic Wave Functional Devices Coupled with Film Bonded Semiconductor Active Elements	Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 41 No. 5B pp. 3483-3488 (2002)
Y. Aoki*, K. Koh, S. Nam, <u>C. Kaneshiro</u> and K. Hohkawa	Programmable Surface Acoustic Wave-Semiconductor Correlator with Multi-Strip Structure	Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 41 No. 11A pp. 6443-6450 (2002)
Kohji Hohkawa, Takaya Suda, Yusuke Aoki, Chulun Hong, <u>Chinami Kaneshiro</u> and Keishin Koh	Design on Semiconductor Coupled SAW Convolver	IEEE Transaction on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control Vol. 49 No.4 pp. 466-474 (2002)
Y. Aoki*, H. Yoshida, K. Koh, <u>C. Kaneshiro</u> and K. Hohkawa	Design of SAW amplifier with distributed semiconductor transistor	Proc. IEEE Ultrasonics Symposium; Volume 1, pp. 259 - 262 (2002)
野口健太郎, <u>神里志穂子</u> , 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	視線と手先軌道から見た工学実験における教育法の提案	日本教育工学会研究会, JSET07-1, pp.63-68
野口健太郎, <u>神里志穂子</u> , 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	簡易型視野観測カメラを用いたグループ実験に対する教育法の提案	電子情報通信学会総合大会, D-15-4, pp.157
<u>神里志穂子</u> , 野口健太郎, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	工学実験における手先軌道解析を用いた機器取扱いの評価	電子情報通信学会総合大会, D-15-14, pp.167
比嘉修, <u>神里志穂子</u> , 野口健太郎, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤志, 鈴木龍司	機器配置と手先軌道に着目した工学実験の改善と評価	電子情報通信学会技術研究報告, HIP2007-15, pp.77-82
野崎真也, 比嘉修, <u>神里志穂子</u> , 野	多変量解析を用いた学生実験アンケートの分析	日本工学教育協会第55回工学・工業教育研究講演会,

口健太郎, 奥田篤士, 鈴木龍司	および改善方法の検討	5-105, pp.72-73
比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 佐竹卓彦, 野崎真也, 鈴木龍司	機器の配置と手先軌道に着目した工学実験の改善	日本工学教育協会第55回工学・工業教育研究講演会, 8-223, pp.366-367
野口健太郎, 神里志穂子, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	工学実験をカイゼンするための教育法の提案と実践	平成19年度独立行政法人国立高等専門学校機構教育教員研究集会, 110, pp.147-150
比嘉信, 神里志穂子, 野口健太郎, 比嘉修, 佐竹卓彦, 野崎真也, 奥田篤士, 釣健孝, 鈴木龍司	学生におけるノートPC の自己管理とセキュリティ意識の現状	第27回高等専門学校情報処理教育研究発表会, pp.56-57
比嘉優, 比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 鈴木龍司	手先躍度と工学実験の熟達度の関連性	電気関係学会九州支部連合大会, 08-2A-01, pp.340
伊波慧, 塩崎祐介, 比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 鈴木龍司	視線解析に基づいた工学実験における機器配置に関する考察	電気関係学会九州支部連合大会, 08-2A-02, pp.341
野口健太郎, 佐竹卓彦, 比嘉修, 神里志穂子, 鈴木龍司	視野観測装置を用いた学生実験の教育改善の検討	日本教育工学会第23回全国大会, 2a-S101-05, pp.643-644
野口健太郎, 神里志穂子, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	視線と手先軌道から見た工学実験における教育法の提案	日本教育工学会研究会, JSET07-1, pp.63-68
野口健太郎, 神里志穂子, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	簡易型視野観測カメラを用いたグループ実験に対する教育法の提案	電子情報通信学会総合大会, D-15-4, pp.157
神里志穂子, 野口健太郎, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	工学実験における手先軌道解析を用いた機器取扱いの評価	電子情報通信学会総合大会, D-15-14, pp.167
比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤志, 鈴木龍司	機器配置と手先軌道に着目した工学実験の改善と評価	電子情報通信学会技術研究報告, HIP2007-15, pp.77-82
野崎真也, 比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 奥田篤士, 鈴木龍司	多変量解析を用いた学生実験アンケートの分析および改善方法の検討	日本工学教育協会第55回工学・工業教育研究講演会, 5-105, pp.72-73
比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 佐竹卓彦, 野崎真也, 鈴木龍司	機器の配置と手先軌道に着目した工学実験の改善	日本工学教育協会第55回工学・工業教育研究講演会, 8-223, pp.366-367
野口健太郎, 神里志穂子, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	工学実験をカイゼンするための教育法の提案と実践	平成19年度独立行政法人国立高等専門学校機構教育教員研究集会, 110, pp.147-150
比嘉信, 神里志穂子, 野口健太郎, 比嘉修, 佐竹卓彦, 野崎真也, 奥田篤士, 釣健孝, 鈴木龍司	学生におけるノートPC の自己管理とセキュリティ意識の現状	第27回高等専門学校情報処理教育研究発表会, pp.56-57
比嘉優, 比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 鈴木龍司	手先躍度と工学実験の熟達度の関連性	電気関係学会九州支部連合大会, 08-2A-01, pp.340
伊波慧, 塩崎祐介, 比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 鈴木龍司	視線解析に基づいた工学実験における機器配置に関する考察	電気関係学会九州支部連合大会, 08-2A-02, pp.341
野口健太郎, 佐竹卓彦, 比嘉修, 神里志穂子, 鈴木龍司	視野観測装置を用いた学生実験の教育改善の検討	日本教育工学会第23回全国大会, 2a-S101-05, pp.643-644
Kamisato Shihoko, Kento Noguchi, Shinya Nozaki, Atsushi Okuda and Ryuji Suzuki,	Kaizen of experimental education method focused on evaluation device operation	4th IEEE International Conference on Mechatronics(ICM2007), ThA1-A-1, Kumamoto, JAPAN, May 8-10, 2007.
神里志穂子, 野口健太郎, 比嘉修, 比嘉信, 野崎真也, 佐竹卓彦, 鈴木龍司	工学実験における機器の取り扱いと手先軌道特性の関連性	第7回計測自動制御学会(SICE)システムインテグレーション部門講演会(SI2006), 1D3-2, pp.153-154, 札幌コンベンションセンター, Dec. 2006.

野口健太郎, 神里志穂子, 比嘉修, 比嘉信, 野崎真也, 佐竹卓彦, 鈴木龍司	工学実験における効果的な教育法の一考察	平成 18 年度情報教育研究集会, E2-1, pp.417-420, 広島大学, Nov. 2006.
比嘉修, 野口健太郎, 神里志穂子, 野崎真也, 佐竹卓彦, 比嘉信, 鈴木龍司	工学実験における学生の視線と習熟度の関係	第 5 回情報科学技術フォーラム (FIT2006), K-030, pp.439-440, 福岡大学, Sept. 2006.
比嘉修, 比嘉優, 伊波慧, 神里志穂子, 野口健太郎, 池松真也, 鈴木龍司	手先躍度による機器取扱いの評価方法	第 8 回計測自動制御学会(SICE)システムインテグレーション部門講演会(SI2007), 1D4-3, pp.181-182, 広島国際大学, Dec. 2007.
神里志穂子, 比嘉修, 野口健太郎, 池松真也, 鈴木龍司	注視点解析による工学実験教育法のカイゼン	第 8 回計測自動制御学会(SICE)システムインテグレーション部門講演会(SI2007), 1D4-2, pp.179-180, 広島国際大学, Dec. 2007.
神里志穂子, 野口健太郎, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	工学実験の教育法をカイゼンするための試みー機器の取扱いに着目した手先軌道解析と特徴抽出ー	独立行政法人国立高等専門学校機構論文集「高専教育」第 31 号, 2007.
野口健太郎, 神里志穂子, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	工学実験の教育法をカイゼンするための試みー工学実験を要領よく行う学生の特徴ー	独立行政法人国立高等専門学校機構論文集「高専教育」第 31 号, 2007.
高木茂*	関連分野知識の定着と活用を意識した実践的プログラミング教育	高専教育30号 pp.365-369, 2006.3
高木茂*	複合・融合教育を目指した「生物とIT応用」の授業例	平成 19 年高専教育講演論文集
高木茂*	MODELING OBJECTS WITH A GENERAL PURPOSE POINT MASS SIMULATOR	1ST International Symposium on ADVANCES IN TECHNOLOGY EDUCATION 2007
知念幸勇*	フリーソフトを活用した回路教育	論文集「高専教育」, 5pages, 第31号, (2008)出版予定,
知念幸勇*	屋外における無線リンク映像伝送の長距離化の研究	平成19年度沖縄工業高等専門学校研究紀要, 第2号
知念幸勇	フリーソフトを用いたトランジスタ特性の測定	平成19年度高専教育講演論文集, pp.239-242(2007)
知念幸勇	Construction of an LSI Circuit Education System Using Equipment Network ,	Symposium on Advances in Technology Education 2007, 20th and 21st September 2007, Singapore
知念幸勇	IEEE802.11gWLAN 光 無線リンクにおけるDFB-LDsのEVM評価	2008年電子情報通信学会総合大会講演論文集, 福岡市(北九州学術研究都市), 「光通信システム」, 1page
比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤志, 鈴木龍司	機器配置と手先軌道に着目した工学実験の改善と評価	電子情報通信学会技術研究報告, HIP2007-15, pp.77-82
神里志穂子, 野口健太郎, 比嘉修, 比嘉信, 野崎真也, 佐竹卓彦, 奥田篤志, 鈴木龍司	工学実験における機器の取り扱いと手先軌道特性の関連性	沖縄大学マルチメディア教育研究センター紀要, 第7号, pp.15-19
野崎真也, 比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 奥田篤志, 鈴木龍司	多変量解析を用いた学生実験アンケートの分析および改善方法の検討	日本工学教育協会第55回工学・工業教育研究講演会, 5-105, pp.72-73
比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 佐竹卓彦, 野崎真也, 鈴木龍司	機器の配置と手先軌道に着目した工学実験の改善	日本工学教育協会第55回工学・工業教育研究講演会, 8-223, pp.366-367
野口健太郎, 神里志穂子, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤志, 鈴木龍司	工学実験をカイゼンするための教育法の提案と実践	平成19年度独立行政法人国立高等専門学校機構教育教員研究集会, 110, pp.147-150
比嘉信, 神里志穂子, 野口健太郎, 比嘉修, 佐竹卓彦, 野崎真也, 奥田篤志, 釣健孝, 鈴木龍司	学生におけるノートPC の自己管理とセキュリティ意識の現状	第27回高等専門学校情報処理教育研究発表会, pp.56-57
比嘉優, 比嘉修, 神里志穂子,	手先躍度と工学実験の熟達度の関連性	電気関係学会九州支部連合大会, 08-2A-01, pp.340

野口健太郎, 鈴木龍司		
伊波慧, 塩崎祐介, 比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 鈴木龍司	視線解析に基づいた工学実験における機器配置に関する考察	電気関係学会九州支部連合大会, 08-2A-02, pp.341
野口健太郎, 佐竹卓彦, 比嘉修, 神里志穂子, 鈴木龍司	視野観測装置を用いた学生実験の教育改善の検討	日本教育工学会第23回全国大会, 2a-S101-05, pp.643-644
神里志穂子, 比嘉修, 野口健太郎, 池松真也, 鈴木龍司	注視点解析による工学実験教育法のカイゼン	第8回計測自動制御学会(SICE)システムインテグレーション部門講演会(SI2007), 1D4-2, pp.179-180
比嘉修, 比嘉優, 伊波慧, 神里志穂子, 野口健太郎, 池松真也, 鈴木龍司	手先躍度による機器取扱いの評価方法	第8回計測自動制御学会(SICE)システムインテグレーション部門講演会(SI2007), 1D4-3, pp.181-182
神里志穂子, 野口健太郎, 比嘉信, 山田孝治	注視点計測による舞踏動作の感性情報抽出	第8回計測自動制御学会(SICE)システムインテグレーション部門講演会(SI2007), 2L2-3, pp.851-852
比嘉修, 比嘉進之介, 照屋尚樹, 野口健太郎, 神里志穂子, 鈴木龍司	エンジン制御を対象とした機械と電気系学生のための教材開発	平成19年度実験・実習技術研究会(発表予定)
比嘉修, 野口健太郎, 神里志穂子, 池松真也, 鈴木龍司	実験改善の取り組みから見る実験指導の一方法	電子情報通信学会技術研究報告(発表予定)
比嘉信, 奥田篤士, 釣健孝, 神里志穂子, 野口健太郎, 鈴木龍司	沖縄高専における学生向けWSUSの展開と初期運用の報告	第3回情報技術研究会(発表予定)
山城信裕, 亀濱博紀, 備瀬匠, 杉町誠也, 比嘉修, 野口健太郎, 神里志穂子, 鈴木龍司	視野カメラを用いた簡易な教材作成の検討	電子情報通信学会総合大会ISS特別企画「学生ポスターセッション」, 237(発表予定)
比嘉優, 比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 池松真也, 鈴木龍司	型に着目した学生実験指導における検討	電子情報通信学会総合大会ISS特別企画「学生ポスターセッション」, 316(発表予定)
野口健太郎, 神里志穂子, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	工学実験の教育法をカイゼンするための試みー工学実験を要領よく行う学生の特徴ー	独立行政法人国立高等専門学校機構論文集「高専教育」第31号(採録決定)
神里志穂子, 野口健太郎, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	工学実験の教育法をカイゼンするための試みー機器の取扱いに着目した手先軌道解析と特徴抽出ー	独立行政法人国立高等専門学校機構論文集「高専教育」第31号(採録決定)
野崎真也, 松田昇一, 釣健孝, 屋良朝康, 中尾卓嗣	沖縄高専におけるNHK高専ロボコンの取り組み(再掲)	独立行政法人国立高等専門学校機構論文集「高専教育」pp.601-606
野口健太郎, 神里志穂子, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	視線と手先軌道から見た工学実験における教育法の提案	日本教育工学会研究会, JSET07-1, pp.63-68
野口健太郎, 神里志穂子, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	簡易型視野観測カメラを用いたグループ実験に対する教育法の提案	電子情報通信学会総合大会, D-15-4, pp.157
神里志穂子, 野口健太郎, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	工学実験における手先軌道解析を用いた機器取扱いの評価	電子情報通信学会総合大会, D-15-14, pp.167
比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤志, 鈴木龍司	機器配置と手先軌道に着目した工学実験の改善と評価	電子情報通信学会技術研究報告, HIP2007-15, pp.77-82
野崎真也, 比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 奥田篤士, 鈴木龍司	多変量解析を用いた学生実験アンケートの分析および改善方法の検討	日本工学教育協会第55回工学・工業教育研究講演会, 5-105, pp.72-73
比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 佐竹卓彦, 野崎真也, 鈴木龍司	機器の配置と手先軌道に着目した工学実験の改善	日本工学教育協会第55回工学・工業教育研究講演会, 8-223, pp.366-367

野口健太郎, 神里志穂子, 比嘉修, 佐竹卓彦, 比嘉信, 野崎真也, 奥田篤士, 鈴木龍司	工学実験をカイゼンするための教育法の提案と実践	平成19年度独立行政法人国立高等専門学校機構教育教員研究集会, 110, pp.147-150
比嘉信, 神里志穂子, 野口健太郎, 比嘉修, 佐竹卓彦, 野崎真也, 奥田篤士, 釣健孝, 鈴木龍司	学生におけるノートPC の自己管理とセキュリティ意識の現状	第27回高等専門学校情報処理教育研究発表会, pp.56-57
S. Akama*, Y. Nagata, C.Yamada	Three-Valued Temporal Logic Qt and Future Contingents	Studia Logica, Volume 88, Number 1, (2008) (in print)
S. Akama*, Y. Nagata, C.Yamada	A Three-Valued Temporal Logic for Future Contingents	Logique et Analyse 198, pp.99-111, (2007)
C. Yamada*, Y. Nagata	An Efficient Specification for Model Checking Using Check-Points Extraction Method	Proc. 7th WSEAS International Conference on Applied Computer Science, pp.208-213 (2007)
M. Nakahodo*, Y. Nagata, C. Yamada	Threshold Gate with Hysteresis using neuron MOS	Proc. 7th WSEAS International Conference on Systems Theory and Scientific Computation, pp.159-164 (2007)
C. Yamada*, Y. Nagata	A Check-Points Extraction Method for Formal Verification	Proc. 7th WSEAS International Conference on Systems Theory and Scientific Computation, pp.78-83 (2007)
C. Yamada*, Y. Nagata	An Efficient Specification Method of Asynchronous Control Modules in Model Checking	WSEAS Transactions on Circuits and Systems, Issue 1, Vol.6, pp.163-170 (2007)
C. Yamada*, Y. Nagata	Temporal Formula Specifications of Asynchronous Control Module in Model Checking	Proc. 6th WSEAS International Conference on Applied Computer Science, pp.214-219 (2006)
C. Yamada*, Y. Nagata, Z. Nakao	An Efficient Specification for System Verification	J. Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.10, No.7, pp.931-938 (2006)
C. Yamada*, Y. Nagata, Z. Nakao	Control Module Specifications for Model Checking	Proc. of 2nd International Symposium on Computational Intelligence and Industrial Applications, pp.196-202 (2006)
山田親稔, 松谷賢*	形式的設計検証における時相論理式の帰納的導出手法	平成18年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会講演論文集 (2006)
C. Yamada*, Y. Nagata, Z. Nakao	Inductive Temporal Formula Specifications for System Verification	J. Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.9 No.3, pp.321-328 (2005)
C. Yamada*, Y. Nagata, Z. Nakao	An Efficient Temporal Formula Specification Method for Asynchronous Concurrent Systems	Proc. IEEE International Region 10 Conference TENCN2005, 1D-10.2 (2005)
C. Yamada*, Y. Nagata, Z. Nakao	An Efficient Temporal Formula Specification Method for System Verification	Proc. 6th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, pp.441-446 (2005)
C. Yamada*, Y. Nagata, Z. Nakao	Inductive Temporal Formula Specifications	Proc. IEEE International Region 10 Conference TENCN2004, Vol.B, pp.41-44 (2004)
C. Yamada*, Y. Nagata, Z. Nakao	Temporal Formula Specification Using An Inductive Method	Proc. Joint 2nd International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 5th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (2004)
山田親稔*, 長田康敬	非同期システムにおける時相論理式の帰納的導出手法	多値論理とその応用研究会技術報告, pp.61-66 (2003)
C. Yamada*, Y. Nagata	Efficient Model Checking of Asynchronous Systems Exploiting Temporal Order-Based Reduction Method	Proc. International Technical Conference Circuit / Systems and Computation Vol.II, pp.1964-1968 (2002)

III. メディア情報工学科

氏名	課題	雑誌, 講演会, または発行所等
姉崎隆, 岡本珠夫, 蜂谷修二, 鈴木健嗣, 橋本周司	Programless visual inspection with flexible arm camera	Proceedings of SPIE Vol. #5264, Optomechatronic System IV, pp.121-128, Oct28-29, (2003)
H.Koshimizu, S.Hata, T.Anezaki	New Horizon of HUTOP Production Technologies	SPIE Optics East 2004, Conf.5603-14, Oct27-29, (2004).

姉崎隆、岡本珠夫、蜂谷修二、鈴木健嗣、橋本周司	Development of a flexible robot technology for supporting cell-based production	Proceedings of IEEE ICIT 2004, TF-003665, Dec8-10, (2004)
<u>T.Anezaki</u>	Development of a flexible robot technology for supporting cell-based production	International Conference on Quality Control by Artificial Vision(QCAV'2005), pp.279-284, May18-20,(2005).
<u>T.Anezaki,S.Hata,H.Koshimizi</u>	A Survey of HUTOP-II:Prospecting The Future of Human-centered Production System	International Conference on Quality Control by Artificial Vision(QCAV'2005) ,pp.273-278, May18-20, (2005)
S.Hata , H.Koshimizi , S.Hashimoto , <u>T.Anezaki</u> , A.Nakamura , T.Noguch	HUMAN SENSORY FACTORS IN TOTAL PRODUCTION LIFE CYCLE	Proceedings of IEEE SSR2006, March 6-8, (2006).
姉崎隆、脇谷康一、中村雅俊、久保泰康	‘人にやさしい’プログラムレス視覚認識装置のためのマクロコマンド編集実行システムの開発	電気学会論文誌D, Vol.126, No.11, pp.1460-1466
姉崎隆	‘人にやさしい’セル生産支援ロボットのための人倣い・マークレス自律移動方式の提案	電気学会論文誌D, Vol.126, No.11, pp.1454-1459
姉崎隆、秦清治	人中心型の次世代生産システム構築に向けて一人にやさしい生産システムへの一提案	電気学会論文誌D, Vol.126, No.11, pp.1417-1422
<u>Takashi Anezaki</u>	“Human-friendly cell-production support robot”	Proceedings of IEEE ICMA2007,pp.1746-1751,August 5-8, (2007).
Seiji Hata, <u>Takashi Anezaki</u>	“Human Friendly Production System”	Proceedings of IEEE ICMA2007,pp.3196-3201,August 5-8 (2007).
<u>Takashi Anezaki</u> , Seiji Hata, Hideyuki Sawada	“Interactive User Interface for Visual Inspection System”	Proceedings of IEEE IECON2007,November 5-8, (2007)
伊波靖、奥田篤士	実験研究実施報告書	平成17年度成果展開等研究開発事業 [委託型](情報家電のIPv6化委託研究開発事業) 「U-Japan に向けて全国へのフィールドの拡大と情報端末の多様化を行う工業系高等学校等に於ける IPv6 を用いたユビキタス社会実験研究の展開研究」研究開発成果報告書 pp.108-113
伊波靖	情報セキュリティ分野に於ける人材育成について	第3回沖縄高専北部地域産学連携フォーラム
伊波靖、高良富夫	危険なシステムコールに着目した異常検知についての一検討	情報処理学会第70回全国大会論文集
Takashi Hashimoto, <u>Takashi Sato</u> , Masaya Nakatsuka, Masanori Fujimoto	Evolutionary Constructive Approach for Studying Dynamic Complex Systems	Recent Advances in Modelling and Simulation, Aleksandar Lazinica, (Ed.), I-Tech Books, 2008 (to be published).
<u>Takashi Sato</u> , Eiji Uchibe, Kenji Doya	Learning how, what, and whether to communicate: Emergence of protocommunication in reinforcement learning agents	Journal of Artificial Life and Robotics, Vol.12, Springer Japan, 2008 (to be published). (推薦論文として受理される)
佐藤尚, 内部英治、銅谷賢治	強化学習エージェントによる協調行動とコミュニケーションの創発	情報処理学会論文誌(トランザクション)数理モデル化と応用, Vol.48 No.SIG19, pp.55-67, 社団法人情報処理学会, 2008.
<u>Takashi Sato</u> , Takashi Hashimoto	Dynamic social simulation with multi-agents having internal dynamics	New Frontiers in Artificial Intelligence, LNAI Vol.3609, pp.237-251, Springer-Verlag, 2007.
佐藤尚, 橋本敬	社会構造のダイナミクスに対する内部ダイナミクスとマイクロマクロ・ループの効果	情報処理学会論文誌(トランザクション)数理モデル化と応用, Vol.46 No.SIG10, pp.81-92, 社団法人情報処理学会, 2005.
Satoshi Mizuta, <u>Takashi Sato</u> , Demelo Lao, Masami Ikeda, Toshio Shimizu	Structure design of neural networks using genetic algorithms	Complex Systems, Vol.13 Issue 2, pp.161-175, Complex Systems Publication, Inc, 2001.
<u>Takashi Sato</u> , Eiji Uchibe,	Learning how, what, and whether to communicate:	The 12th International Symposium on Artificial Life and

Kenji Doya	emergence of protocommunication in reinforcement learning agents	Robotics (AROB2007), 2007.
Takashi Sato, Eiji Uchibe, Kenji Doya	Emerging protocommunication in reinforcement learning agents	脳と心のメカニズム「第7回冬のワークショップ」, 2007.
佐藤尚, 内部英治, 銅谷賢治	強化学習エージェントによる協調行動とコミュニケーションの創発	MPSシンポジウム2006「複雑系の科学とその応用」, 2006.
Takashi Hashimoto, Takashi Sato*, Akira Masumi	Models of individuals for constructive approach to dynamic view of language and society	The 10th International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB2005), 2005.
佐藤尚, 橋本敬	社会構造のダイナミクスに対する内部ダイナミクスとマイクロマクロ・ループの効果	第11回 MPSシンポジウム 複雑系科学シンポジウム—複雑系の科学とその応用—, 2004.
佐藤尚, 橋本敬	内部ダイナミクスを持つエージェントによる社会構造の履歴ダイナミクス	第10回創発システム・シンポジウム「創発夏の学校」, 2004.
佐藤尚, 橋本敬	内部ダイナミクスを持つエージェントによる動的な社会シミュレーション	人工知能学会第18回全国大会, 2004. (全国大会優秀賞受賞)
佐藤尚, 橋本敬	内部ダイナミクスを持つエージェントとマイクロマクロ・ループによる動的な社会シミュレーション	第8回進化経済学会, 2004.
佐藤尚, 橋本敬	内部ダイナミクスを持つエージェントによる動的な社会シミュレーション	Task Force for Economics (TF4E) Seminar 17, 2004.
Takashi Sato, Takashi Hashimoto	Internal dynamics and multi-agent simulation	The 34th Annual Conference of the International Simulation and Gaming Association (ISAGA2003), 2003.
佐藤尚, 橋本敬	動的解釈機構を持つエージェントによる社会シミュレーション	第7回進化経済学会, 2003.
佐藤尚, 橋本敬	マルチエージェント・システムによるリーダーおよび群れの創発	第5回進化経済学会大会, 2001.
佐藤尚, 橋本敬	マルチエージェント・システムによるリーダーおよび群れの創発	情報処理学会 第123回知能と複雑系研究会, 2001.
佐藤尚, 橋本敬	局所的相互作用としての信頼行動からの協調行動発生	第4回進化経済学会大会, 2000.
角田正豊	PBL手法を用いた第1学年学生向けTCP/IPの基礎授業	論文集「高専教育」 第30号、pp.371-376
Suriyon TANSURIYAVONG, Takayuki SUZUKI, Somchart CHOKCHAITAM, Masahiro IWAHASHI	Functional Layered Video Coding for Privacy Conscious Video Communication System	ECTI Transaction on Electrical Engineering, Electronics and Communications, Vol.5, No.2, pp.120-126(August 2007)
タンスリヤボン スリヨン, 鈴木 貴之, 岩橋 政宏	JPEG2000を活用したアウェアネス映像通信システム	画像電子学会誌、第36巻、第5号、pp.807-813、(2007)
Suriyon TANSURIYAVONG, Takayuki SUZUKI, Somchart CHOKCHAITAM, Masahiro IWAHASHI	Privacy Conscious Video Communication System Based on JPEG2000	IWAIT07, International Workshop on Advanced Image Technology, no.P3-05, pp.50-55, (Jan. 2007)
Masahiro IWAHASHI, Sakol UDOMSIRI, Yuji IMAI, Suriyon TANSURIYAVONG	FUNCTIONALLY LAYERED CODING FOR RIVER MONITORING	IWAIT07, International Workshop on Advanced Image Technology, no.P1-27, pp.918-923, (2007.1)
Suriyon Tansuriyavong, Hiroto Nagai, Katsuko T. Nakahira and Yoshimi Fukumura	Development of Multimedia Contents for Specialized Skill Education	Current Developments in Technology-Assisted Education (2006), m-ICTE2006, pp371-375(2006)
T. Yamauchi, S. Tansuriyavong,	Preparation of composite materials of polypyrrole and	Synthetic Metals, 152, pp.45-48 (2005)

K. Doi, K. Oshima, M. Shimomura, N. Tsubokawa, S. Miyauchi J. F. Vincent	electroactive polymer gel using for actuating system	
タンスリヤボン スリヨン, 蛭沢 純也, 花木 真一	移動人物を対象とする多方向顔画像取得と認識	映像情報メディア学会誌, Vol. 60, No.7, pp.107-116,(2006)
Shin-ichi Hanaki, <u>Suriyon</u> <u>Tansuriyavong</u> and Satoshi Tsubaki	Human Image Concealment Depending on Position for Video Awareness Systems	Supplement Proceedings of the Eighth European Conference on Computer Supported Cooperative Work, Helsinki, Finland, pp.31-33 (Sep. 2003)
<u>Suriyon Tansuriyavong</u> , Jun-ya Ebisawa, Masayoshi Endo and Shin-ichi Hanaki	Person Identification by Multi-Directional Face Recognition while Walking in a Room	SCIS & ISIS 2004,FA-3-2, (Sep.2004)
<u>Suriyon TANSURIYAVONG</u> , Takayuki SUZUKI, Masahide TAKEDA and Masahiro IWAHASHI	Development of a Privacy Conscious Video Communication System Using JPEG2000 Technology	5th Int. Conf. on Information, Communications and Signal Processing (ICICS2005),(Dec,2005).
<u>Suriyon TANSURIYAVONG</u> , Takayuki SUZUKI, and Masahiro IWAHASHI	Person Image Concealing for Privacy Conscious Video Communication System Using JPEG2000 Technology	The 21st International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications (ITC-CSCC 2006), Vol.1, pp.117-120, (July,2006).
タンスリヤボン スリヨン, 鈴木 貴之, 竹田将英, 岩橋政宏	JPEG2000要素技術を利用したプライバシー・コン シャスビデオ通信システムの開発	映像学技報, Vol.29, No.34, pp.5-8 (Jun, 2005)
タンスリヤボン スリヨン, 鈴木 貴之, 岩橋政宏	一人暮らしの老人に適応したプライバシー・コン シャスビデオ介護支援システムの開発	映像学技報, Vol.29, No.46, pp.63-64 (Aug, 2005)
鈴木 貴之, タンスリヤボン スリ ヨン, 岩橋 政宏	JPEG2000 を活用した人物モニタリングシステ ム	情報処理学会第 68 回全国大会, 6M-6,pp.361-362, (2005)
Techaburanatepaporn Kam, Borriraksantikun Polsook, Sookpotharom Supot, <u>Tansuriyavong Suriyon</u> and Iwahashi Masahiro	Syllable Separating Algorithm for Thai Word Segmentation	平成 1 8 年度電子情報通信学会信越支部大会, 8B-1, p.146, (2006)
長井 啓友, タンスリヤボン スリ ヨン, 中平 勝子, 福村 好美	画像処理による高度技能伝承支援システムの開 発	第16回電気学会東京支部新潟支所研究発表会, p.48 (2006)
鈴木宏, タンスリヤボン スリヨ ン, 花木真一	個々人の関係するコミュニティを表示する協調 仮想環境システムの構築	平成 1 5 年度電子通信学会信越支部大会, I 8 pp.195-196, (2003)
蛭沢順也, タンスリヤボン スリ ヨン, 遠藤正義, 花木真一	室内での移動人物を対象とする斜め顔画像取得 システム	平成 1 5 年度電子通信学会信越支部大会, K 5 pp.223-224, (2003)
出口宙伯, タンスリヤボン スリ ヨン, 花木真一	協調仮想環境での共同研究活動を活性化するメ ッセージチェーン機能	平成 1 6 年度電子通信学会信越支部大会, 9D-5, pp.337-338, (2004)
山添晋吾, タンスリヤボン スリ ヨン, 花木真一	スポットパターンを利用したステレオマッチン グ手法	平成 1 6 年度電子通信学会信越支部大会, 8D-1, pp.299-300, (2004)
山田弘樹, 遠藤正義, タンスリヤ ボン スリヨン, 花木真一	室内任意平面への映像投影装置を用いた手元イ ンタフェースシステム	平成 1 6 年度電子通信学会信越支部大会, 8A-3, pp.273-274, (2004)
花木真一, タンスリヤボン スリ ヨン	状況映像におけるプライバシー保護——顔認識を 利用した選択的な人物隠蔽手法	画像ラボ, 14 (11) pp.40-44, (2003.11)
<u>NISHIMURA, Atsushi</u> and <u>HIRAMATSU, Kozo</u>	The Recording and Editing Techniques of Soundmonograph	Internoise 2007, Turkey, 2007年8月29日
西村篤	The Technical Aspects of Soundscape Museum	第1回沖縄工業高等専門学校教育研究情報交流会, 沖縄工 業高等専門学校, 2007年3月28日
正木忠勝	沖縄高専におけるマルチメディア教育の現状	高専におけるマルチメディアを利用した教育の現状と課 題 最終報告書 平成19年3月 pp.153-157

<u>MBAÏTIGA Zacharie</u>	Design of PID Fuzzy Controller for Electric Vehicle Brake Control System Based on Parallel Structure of PI Fuzzy and PD fuzzy (学位論文)	大分大学大学院工学研究科 (博士論文) 平成 18 年 3 月
Masanori Sugisaka, <u>MBAÏTIGA Zacharie</u>	Design of PID Fuzzy Expert System for Electric Vehicle Control	Proceedings of the 10 th International Symposium on Artificial Life and Robotics, Vol. 2, pp.448-452, February 2005
Masanori Sugisaka, <u>MBAÏTIGGAZacharie</u>	Design of PID Fuzzy Controller for Electric Vehicle Brake Control System Based on Paraller Structure of PI Fuzzy and PD Fuzzy	電気学会論文誌 D Vol.125, No.3, pp. 245-252, March 2005
Masanori Sugisaka, <u>MBAÏTIGGAZacharie</u>	Speed Control of a Stepping Motor of the Electric Vehicle Based on Speed Parameters Estimation Via PWM Inverter	Proceedings of the 9 th International Symposium on Artificial Life and Robotics, Vol. 2, pp. 511-514, January 2004
Masanori Sugisaka, <u>MBAÏTIGGAZacharie</u>	Network Communication for Electric Vehicle Navigation	Proceedings of the 7 th International Symposium on Artificial life and Robotics, Vol. 2, pp. 505-508, January 2002
Masanori Sugisaka, <u>MBAÏTIGGAZacharie</u>	Road Center Localization using Image Processing for Electric Navigation	Proceedings of the International Robot Soccer Association, FIRA World congress .pp. 352-355, Korea , May 2002
Johnson Kathy、水野正志	英語教育におけるフォネックス学習の効率化	論文集「高専教育第 3 1 号」平成 20 年 3 月 (掲載予定)

IV. 生物資源工学科

氏 名	課 題	雑誌, 講演会, または発行所等
<u>池松 真也</u>	新規な成長因子ミッドカインの体外診断への応用	沖縄工業高等専門学校紀要、Vol.1、pp.17-23 (2007)
Maehara H,Kaname T.,Yanagi K., Hanzawa H,Owan I.,Kinjou T., Kadomatsu K.,Ikematsu S, Iwamasa T.,Kanaya F.,Naritomi K.	Midkine as a novel target for antibody therapy in osteosarcoma	Biochem Biophys Res Commun、Vol.358、 pp.757-762 (2007)
Chen S, Bu G, Takei Y, Sakamoto K, Ikematsu S, Muramatsu T, Kadomatsu K	Midkine and LDL receptor-related protein 1 contribute to the anchorage-independent cell growth of cancer cells	J Cell Science、 Vol.120(Pt22)、 pp.4009-4015 (2007)
Yoshida Yoshihiro, <u>Ikematsu Shinya</u> ,Muramatsu, Hisako, Sakakima Harutoshi,Mizuma Nobuhisa,Matsuda Fumiyo,Sonoda Ken,Umehara Fujio,Ohkubo Ryuichi,Matsuura Eiji,Goto Masamichi,Osame Mitsuhiro, Muramatsu Takashi	Expression of the Heparin-Binding Growth Factor Midkine in the Cerebrospinal Fluid of Patients with Neurological Disorders	Internal Medicine、 Vol.47 (2)、 pp.83-89 (2008)
Tanabe Kojiro,Matsumoto Mitsuyo, Akahira Junichi, Suzuki Takashi,Kadomatsu Kenji, <u>Ikematsu Shinya</u> ,Sasano Hironobu,Hayashi Shinichi, Yaegashi Nobuo	Midkine and its clinical significance in endometrial cancer	Cancer Science、 (In Press)
Tanabe Kojiro,Matsumoto Mitsuyo, Akahira Junichi, Suzuki Takashi,Kadomatsu Kenji, <u>Ikematsu Shinya</u> ,Sasano Hironobu,Hayashi Shinichi, Yaegashi Nobuo	Expression of midkine in human endometrium and its disorder	第 66 回日本癌学会学術総会 ; PROGRAM211 頁
比嘉修, 比嘉優, 伊波慧, 神里志 穂子, 野口健太郎, <u>池松真也</u> , 鈴 木龍司	“手先躍度による機器取扱いの評価方法,”	第 8 回計測自動制御学会(SICE)システムインテグレーション部門講演会(SI2007), 1D4-3, pp.181-182, 広島国際大学, Dec. 2007.
神里志穂子, 比嘉修, 野口健太郎, <u>池松真也</u> , 鈴木龍司	“注視点解析による工学実験教育法のカイゼン,”	第 8 回計測自動制御学会(SICE)システムインテグレーション部門講演会(SI2007), 1D4-2, pp.179-180, 広島国

比嘉優, 比嘉修, 神里志穂子, 野口健太郎, 池松真也, 鈴木龍司	`型に着目した学生実験指導における検討,"	際大学, Dec. 2007. 電子情報通信学会総合大会 ISS 特別企画「学生ポスターセッション」, 316, 早稲田大学大学院情報生産システム研究科ギャラリー (北九州学研都市), March 2008.
比嘉修, 野口健太郎, 神里志穂子, 池松真也, 鈴木龍司	`実験改善の取り組みから見る実験指導の一方	電子情報通信学会技術研究報告, ET200XXXXXX, pp.XX-XX, 徳島大学, March 2008.
K. Kudoh, M. Matsumoto, S. Onodera, Y. Takeda, K. Ando, N. Shiomi	Antioxidative activity and protective effect against ethanol-induced gastric mucosal damage of a potato protein hydrolysate.	J. Nutr. Sci. Vitaminol 49, pp.451-455.
岡田秀紀, 工藤雄博, 福士江里, 小野寺秀一, 川端潤, 塩見徳夫	植物エキス発酵液の抗酸化活性とアルコール性胃粘膜障害の抑制効果.	日本栄養・食糧学会誌. 58(4), pp.209-215
工藤雄博	馬鈴薯タンパク質加水分解物の栄養特異性に関する研究 (学位論文)	酪農学園大学 (博士論文)
工藤雄博, 谷原良太, 小野寺秀一, 塩見徳夫	アガリクスの抗酸化活性	日本栄養・食糧学会東北支部、北海道支部合同学術講演会
稲垣美幸, 工藤雄博, 小野寺秀一, 塩見徳夫	カバノアナタケの抗酸化活性	日本農芸化学会北海道支部・日本土壌肥科学会北海道支部・日本応用糖質科学会北海道支部・日本生物工学会北日本支部・北海道農芸化学協会合同支部会
中川良二, 能登裕子, 八十川大輔, 高橋夏子, 工藤雄博, 小野寺秀一, 塩見徳夫	豆乳および豆乳ヨーグルトの抗酸化活性	日本栄養・食糧学会大会
N Tojo, K Sanmiya, H Sugawara, S Inoue, T Komano	Integration of acteriophage MX8 into the <i>Mycococcus xanthus</i> chromosome causes a structural alteration at the C-terminal region of the IntP protein	J. Bacteriol., 178, 4004-4011, 1996
K Sanmiya, T Iwasaki, M Matsuoka, M Miyao, N Yamamoto	Cloning of a cDNA that encodes farnesyl diphosphate synthase and the blue-light-induced expression	Biochim. Biophys. Acta, 1350, 240-246, 1997
S Hata, K Sanmiya, H Kouchi, M Matsuoka, N Yamamoto, K Izui	cDNA cloning of squalene synthase genes from mono- and dicotyledonous plants, and expression of the gene in rice	Plant Cell Physiol., 38, 1409-1413, 1997
T Iwasaki, R Matsuki, K Shoji, K Sanmiya, M Miyao, N Yamamoto	A novel importin \square from rice, a component involved in the process of nuclear protein transport	FEBS Lett., 428, 259-262, 1998
K Sanmiya, O Ueno, M Matsuoka, N Yamamoto	Localization of farnesyl diphosphate synthase in chloroplasts	Plant Cell Physiol., 40, 348-354, 1999
A Ueda, W Shi, K Sanmiya, M Shono, T Takabe	Functional analysis of salt-inducible proline transporter of barley roots	Plant Cell Physiol., 42, 1282-1289, 2001
K Sanmiya, K Suzuki, Y Egawa, M Shono	Mitochondrial small heat-shock protein enhances thermotolerance in tobacco plants	FEBS Lett., 557, 265-268, 2004
K Sanmiya, K Suzuki, A Tagiri, Y Egawa, M Shono	Ovule-specific expression of the genes for mitochondrial and endoplasmic reticulum localized small heat-shock proteins in tomato flower	Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 83, 245-250, 2005
三宮一室, 川上直人, 野田和彦	コムギ種子の休眠性と <i>Vp1</i> 遺伝子の発現	日本育種学会第 86 回講演会, 1994
三宮一室, 岩崎俊介, 松岡信, 宮尾光恵, 山本直樹	イネのファルネシルピロリン酸シンターゼ (FPPS)cDNA の単離と光応答発現	日本植物生理学会 1996 年度年会
畑信吾, 三宮一室, 河内宏, 松岡信, 山本直樹, 泉井桂	植物におけるスクアレン合成酵素の構造と発現様式について	日本植物生理学会 1997 年度年会

三宮一室、鈴木克己、Jian Liu、庄野真理子	トマトミトコンドリア型sHSP遺伝子の生殖器官における発現様式	日本植物生理学会 2000 年度年会
三宮一室、鈴木克己、Ishwar Singh、Jian Liu、庄野真理子	Tissue specific expression of the small heat-shock protein gene in tomato flower and overexpression of the mitochondrial small heat-shock protein gene in tobacco flower	6 th International congress of plant molecular biology, 2000
三宮一室、鈴木克己、Ishwar Singh、Hong-Yan Wang、Jian Liu、庄野真理子	トマトミトコンドリア型および小胞体型sHSP遺伝子の生殖器官における発現様式	第 23 回日本分子生物学会年会, 2000
三宮一室、鈴木克己、江川宜伸、庄野真理子	ミトコンドリア型sHSP遺伝子を導入したタバコの耐暑性	第 25 回日本分子生物学会年会, 2002
庄野真理子、三宮一室、鈴木克己、江川宜伸	Overexpression of mitochondrial small heat-shock protein increased thermotolerance in transgenic tobacco	Plant Biology, 0318, S1500, 2003
J. Taira, K. Nakamura and Y. Higa	Identification of secretory compounds from the millipede, <i>Oxidus gracilis</i> C. L. Koch (Polidesmida: Paradoxosomatidae) and their variation in different habitats	Appl. Entomol. Zool., 第 38 号、頁 401-404
K Nakamura and J. Taira	Internal elements of the millipede, <i>Chamberlinius hualienensis</i> Wang (Polydesmida Paradoxosomatidae).	Appl. Entomol. Zool., 第 40 号、頁 283-288.
K Nakamura and J. Taira	Distribution of elements in the millipede, <i>Oxidus gracilis</i> C. L. Koch (Polydesmida: Paradoxosomatidae) and the relation to environmental habitats.	BioMetals. 第 18 卷、頁 651-658.
J. Taira, N. Ohmi and K. Uechi	Characterization of folic acid and polyphenol in Okinawan sweet potato (<i>Ipomoea batatas</i> L. foliage)	Nipponn Shokuhin Kagaku Kougaku kaishi. 第 54 卷、頁 215-221.
G. Maeda, K. Higa and J. Taira,	Change of colors and pigments on <i>Benikoji</i> -rice fermentation drink due to fermentative conditions. <i>Nippon Shokuhin Kagaku Kougaku kaishi</i> .	Nipponn Shokuhin Kagaku Kougaku kaishi. 第 54 卷、頁 401-405.
P. Margiastuti, T. Ogi T. Teruya, J. Taira, K. Suenaga and K. Ueda	An Unusual Iodinated 5'-Deoxyxyrofuranosyl Nucleoside from an Okinawan Acidian <i>Diplosoma</i> sp.	Chemistry Letters (2008 年 掲載予定)
T. Ogi, J. Taira, P. Margiastuti and K. Ueda	Cytotoxic metabolites from the Okinawan acidian <i>diplosoma virens</i>	Molecules, 第 13 卷、頁 595-602.
平良淳誠、比嘉賢一	古酒泡盛の香り特性 (I)-泡盛の熟成による香り特性-	沖縄県工業技術センター研究報告. 第 7 号、頁 77-81
平良淳誠	古酒泡盛の香り特性 (II)-泡盛鑑評会における高品質古酒泡盛のエチルエステル化合物-	沖縄県工業技術センター研究報告. 第 7 号、頁 83-86
平良淳誠	一酸化窒素ラジカル誘導 PC12 細胞のアポトーシスと葉酸化合物による抑制.	沖縄県工業技術センター研究報告. 第 8 号、頁 45-51
平良淳誠	沖縄産カンショ茎葉部の葉酸とポリフェノール含量および季節変動	沖縄県工業技術センター研究報告. 第 7 号、頁 53-56.
平良淳誠、高橋佳奈、蓋盛直哉、荻 貴之、照屋将行	葉酸化合物による一酸化窒素ラジカル誘発アポトーシス抑制作用	日本薬学会第 126 年会 (2006 年) 頁 62
平良淳誠、荻 貴之、竹部辰徳	NO誘発アポトーシス細胞における葉酸化合物のカスパーゼ活性阻害及びNOスカベンジ機構によるアポトーシス抑制	日本化学会西日本大会 (2006 年) 頁 217
Takayuki Ogi, Palupi Margiastui, Tamanna Rob, Junsei Taira and	Bioactive marine metabolites from Okinawan waters -Compounds which inhibit the development of sea	琉球大学 21 世紀プログラム「サンゴ礁島嶼系の生物多様性の総合解析」平成 18 年度 COE 成果発表会

Katsuhiro Ueda	urchin embryos-	
Takayuki Ogi, Palupi Margiastui, Tamanna Rob, Junsei Taira and Katsuhiro Ueda	New cytotoxic C11 cyclopentenones from Okinawan ascidians -why the ascidians have the C11 cyclopentenones in quantity?-	琉球大学 21 世紀プログラム「サンゴ礁島嶼系の生物多様性の総合解析」平成 18 年度 COE 成果発表会
南部仁志、上江田捷博、平良淳誠	薬用植物キンミズヒキ (<i>Agrimonia pilosa</i> var. <i>japonica</i>)の成分研究	日本油化学会 (2007 年) PO14
Takayuki Ogi, Palupi Margiastui, Tamanna Rob, Junsei Taira and Katsuhiro Ueda	New cytotoxic C ₁₁ Cyclopentenones from Okinawan Ascidians	21st Pacific Science Congress (第 21 回太平洋学会会議) 頁 324(2007)
多田千佳、田邊俊朗、平良直人、平山けい	五感と思考力を目覚めさせるバイオテクノロジー導入教育	高専教育第31号、in Press. (2008)
平山けい、田邊俊朗、多田千佳	バイオテクノロジー教育への入り口-五感と思考力を磨く実験・実習-	平成19年度独立行政法人国立高等専門学校機構教育教員研究集会、岐阜、2007年8月
多田千佳、金子浩子、板山朋聡	微小GRC電極による水環境由来錯体の測定	第15回化学とマイクロ・ナノシステム研究会、仙台、2007年5月
Chika Tada, N. Iwami, T. Itayama, T. Kuwabara, N. Tanaka, Y. Ebie, Y. Inamori, E. Takizawa	Treatment of wastewater from kitchen using various soils in the slanted soil treatment systems	21 st Pacific Science Congress, June, 2007, Okinawa, Japan
Chika Tada, T. Itayama, N. Iwami, T. Kuwabara, N. Tanaka, Y. Ebie, Y. Inamori, K. Ushijima, A. Moritani	Characteristics of kitchen wastewater treatment by slanted soil treatment system using various soils	The 5th International Symposium On Sustainable Sanitation, Tokyo, September, 2007, Japan
Watanabe, Takashi, Y. Ohashi, T. Tanabe, Takahito Watanabe, Y. Honda and K. Messner:	Lignin biodegradation by selective white rot fungus and its potential use in wood biomass conversion.	In ACS Symposium Series 954, Materials, Chemicals and Energy from Forest Biomass, American Chemical Society, pp.409-421
平山けい、田邊俊朗、多田千佳	バイオテクノロジー教育への入り口-五感と思考力を磨く実験・実習-	独立行政法人国立高等専門学校機構主催 教育教員研究集会 岐阜県 大垣市、平成 19 年度高専教育講演論文集、pp.65-68
平山 けい、田邊 俊朗、多田 千佳	バイオテクノロジー教育への入り口 -五感と思考力を磨く実験・実習-	平成19年度高専教育講演論文集 p 65-68
多田 千佳、田邊 俊朗、平良直人、平山 けい	五感と思考力を目覚めさせるバイオテクノロジー導入教育	独立行政法人国立高等専門学校機構論文集 vol.312 掲載予定
平山 けい	ヒト GTP cyclohydroase I Gene Expression 転写調節因子 ATF-2 (activating transcription factor-2) と NF-Y (nuclear factor-Y)	第21回日本プテリジンコンファレンス&第15回サイトカインネオプテリン研究会 第3回 JPC/JCNRA 合同プテリジン研究発表会
平山 けい、田邊 俊朗、多田千佳	バイオテクノロジー教育への入り口 -五感と思考力を磨く実験・実習-	平成19年度 独立行政法人国立高等専門学校機構教育研究集会
平山 けい、Kapatos Gregory	Cellular distribution and phosphorylation sites for transcriptional CCAAT-box binding protein, nuclear factor Y (NF-Y)	第 30 回 日本分子生物学会年会・第 80 回日本生化学会大会 合同大会
平山 けい	招待講演『食生活とこころ (精神) のかわり』	沖縄県、名護市教育委員会主催 中央公民館生涯学習講座
平山 けい	招待講演 『一地球一 この星に生まれた生命』	石川県、内灘町教育委員会、内灘町連合女性会主催、第 8 回内灘町民フォーラム 基調講演
広瀬直人、照屋亮、和田浩二、三枝隆裕	黒麹菌の固体発酵によるサトウキビ機能エキスの製造	日本生物工学会 (広島) 講演要旨集、p173(2007)
徳松祥子・山城優美子・山城秀之	名桜大学構内で見られる植物の花ごよみ	名桜大学総合研究所紀要10: 33-36(2007)
Kim, Il-Hoi and H. Yamashiro	Two species of cyclopoid copepods (Crustacea) inhabiting galls on scleractinian corals in Okinawa, Japan.	Journal of Crustacean Biology, 27: 319-326 (2007)
山城秀之	イシサンゴ類の病気の現況および温暖化等との関連	マリンアクアリスト(2008) (印刷中)

<u>山城秀之</u>	サンゴ礁ウォッチング	渡嘉敷の環境教育プログラム(仮称) 国立青少年交流の家 報告集(2007)(印刷中)
<u>山城秀之</u>	テレメンタリー2008「サンゴが刻んだ半世紀」	2008.1.14 琉球朝日放送他23局(テレビ出演)
<u>山城秀之</u>	環境とサンゴについて	2007.9.18 静岡放送「中村こずえの興味津々」(ラジオ出演)
<u>山城秀之</u>	サンゴとは	2007.9.11 静岡放送「中村こずえの興味津々」(ラジオ出演)
<u>山城秀之</u>	光が見える 再生への助走 取り戻せ魚わく海	2007.7.28 沖縄タイムス・琉球新報他、共同通信社配信の新聞各社(新聞掲載)
<u>山城秀之</u>	サンゴの病気海水温と関連	2007.5.30 読売新聞に情報提供(氏名は未掲載)(新聞掲載)
<u>山城秀之</u>	サンゴ通し環境考える渡嘉敷海域41人が観察	2007.9.30 琉球新報(新聞掲載)

V. 総合科学科

氏名	課題	雑誌, 講演会, または発行所等
<u>大石敏広</u>	道徳的判断はそれ自体で人を道徳的行為へと動機づけるか—逸脱的事例の視点から(発表)	沖縄哲学・倫理学研究会、宜野湾市、2007.6 関西倫理学会、京都市、2007.11
<u>大石敏広</u>	『規則のパラドックス』(著書)	晃洋書房、2008.1
<u>大石敏広</u>	J. S. Mill's Proof of the Principle of Utility and Psychological Egoism(学術論文)	<i>Philosophia OSAKA</i> , No. 3, 2008. 3, pp. 65-74.
<u>大石敏広</u>	心理的利己主義は論駁されたか(学術論文)	「沖縄高専紀要」、第2号、2008.3
<u>小池寿俊</u>	Azumaya's conjecture and Harada rings	Proceedings of the 39 th Symposium on Ring Theory and Representation Theory
<u>澤井 万七美</u>	東京浄瑠璃人形芝居「南北座」	『近現代演劇研究』Vol.1 pp15-34,2008.2.20 (近現代演劇研究会)
<u>下郡 剛</u>	陳定再論—古記録における「定申」と「申定」の違い—	沖縄工業高等専門学校紀要1号 1~16頁
<u>下郡 剛</u>	近世琉球社会における真言宗寺院と占いについて	日本道教学会第58回大会
<u>ジョンソン・キャティ</u> (共著)	英語教育におけるフォニックス学習の効率化 Promoting Efficiency by Phonics in English Education	独立行政法人国立高等専門学校機構論文集「高専教育」第31号 pp. 掲載予定
<u>原貴美恵</u> 、 <u>佐藤洋一郎</u> 、 <u>寺田貴</u> 、 <u>平田けいこ</u> 、 <u>高嶺司</u> 、 <u>池田智</u> 、 <u>川崎剛</u> 、 <u>芦沢邦子</u> 、 <u>丹治三夢</u>	『在外識者から見た日本外交』	ワータルー大学(カナダ)出版会、2008、331 pp.
<u>Tsukasa Takamine</u>	A Premier Love-Hate Relationship in East Asia	<i>Politika</i> (香港大学年報), 2007 Issue, pp. 15-21, 2007.
<u>高嶺 司</u>	Sino-Japanese Relations before and after Normalization of Diplomatic Relations	沖縄工業高等専門学校紀要, 第2号, 2008, pp. tba
<u>Tsukasa Takamine</u>	Sino-Japanese Relations before and after Normalization of Diplomatic Relations	The 15 th JSAA International Conference, Canberra, 2007.
<u>Tsukasa Takamine</u>	The Political Economy of Japanese Foreign Aid: The Role of Yen Loans in China's Economic Growth and Openness	<i>Pacific Affairs</i> , vol. 79, no. 1, pp. 29-48. (カナダ)
<u>滝 雅士</u>	「自学自習姿勢を身につける国語教育の実践—学生自身の作問による漢字小テストの試みとその効果—」	論文集「高専教育」第31号(掲載予定)
<u>滝 雅士</u>	「古典文学にみる女性」	一宮市教育委員会主催 社会教育講座にて講演、2005.11
<u>滝 雅士</u>	「日本古典文学に見る母性」	扶桑町教育委員会主催 生涯学習講座にて講演、2005.11~12

滝 雅士	「『成尋阿闍梨母集』を読む」	一宮女子短期大学・一宮市教育委員会共催 市民大学公開講座にて講演、2004.12
永澤 健	筋の運度過剰酸素消費量 (EPOC) に及ぼす運動強度の影響	第62回日本体力医学会大会,秋田
Risa Nakayama	The Best American Star / The Best American Family: The Films and Life of Henry Fonda, 1961-1981, and the Representation of America	Southern Review (沖縄外国文学会) No.18 (December 2003), pp.47-58.
Risa Nakayama	Film Noir Meets Documentary: Ideological Contradictions in <i>Boomerang</i> (1947) and <i>Call Northside 777</i> (1948)	Southern Review (沖縄外国文学会) No.21 (December 2005), pp.55-67.
Risa Nakayama	Loose Boundaries: Chick Strand, the Ethnographic, Experimental, and Humanistic Filmmaker	The Experimental Cinema Conference, The University of Chicago (口頭発表) April 2-3,2004
名嘉山リサ	『豊穡な記憶』上映に寄せて (寄稿)	沖縄タイムス、文化、平成18年6月20日、15頁
名嘉山リサ	ドキュメンタリー・スタイルのフィルム・ノワール、『影なき殺人』(<i>Boomerang!</i> 1947)と『出獄』(<i>Call Northside 777</i> 1948)における曖昧なイデオロギー	沖縄外国文学会第21回大会(口頭発表)平成18年7月
名嘉山リサ	沖縄タイムス「唐獅子」(コラム)担当	沖縄タイムス、文化、平成19年1月~6月
名嘉山リサ	『新・あつい壁』上映に寄せて (寄稿)	琉球新報、文化、平成20年1月12日、21頁
Risa Nakayama	The Black Woman Is Beautiful: Women's Fashion in the 1970s and Strong Blaxploitation Female Characters	The Popular Culture/American Culture Conference, March 19-22, 2008
成田 誠	Global existence problem in T3-Gowdy symmetric IIB superstring cosmology	Classical and Quantum Gravity 20, pp. 4983-4994, (2003)
成田 誠	Global properties of higher-dimensional inhomogeneous spacetimes	Classical and Quantum Gravity 21, pp. 2071-2087, (2004)
成田 誠	On initial conditions and global existence for accelerating cosmologies from string theory	Annales Henri Poincare 6, pp. 821-847, (2005)
成田 誠	Global properties of locally rotational symmetric Bianchi I cosmology in the Einstein-Yang-Mills-dilatation system	Classical and Quantum Gravity 21, pp. 7531-7540, (2006)
成田 誠	Wave maps in gravitational theory (掲載予定)	Advanced Studies in Pure Mathematics 47-1, pp. 253-272, (2007)
成田 誠	On global existence problems in Gowdy symmetric spacetimes with type IIB stringy matter	Proceedings of 10th Marcel Grossman Meeting, pp. 1845-1847, (2006)
成田 誠	Global properties of wave maps on black holes	Proceedings for the MSJ-IRI 2005 Asymptotic Analysis and Singularity: Advanced Studies in Pure Mathematics 47-1, pp. 253-272, (2007)
成田 誠	Wave maps on black holes in any dimensions	Proceedings of the VII Asia-Pacific International Conference of Gravitation and Astrophysics, pp. 331-335, (2007)
成田 誠	Global properties of Gowdy symmetric spacetimes with nonlinear scalar fields	日本物理学会2007年春季大会, 日本物理学会誌, 2007, vol.62, 3月増刊号, 26頁
Duyaguit, C, 三浦 敬	On the number of Galois points for plane curves of prime degree	Nihonkai Mathematical Journal, 14(no.1), pp. 55-59
三浦 敬	Galois points on singular plane quartic curves	Journal of Algebra 287(no.2), pp.283-293
三浦 敬	素数次平面曲線のガロワ点の個数について	日本数学会中国・四国支部例会 (島根大学)
三浦 敬	平面曲線のガロワ点とクレモナ変換	日本数学会秋季総合分科会 (北海道大学)

VI. 技術支援センター

氏 名	課 題	雑誌, 講演会, または発行所等
具志孝, 宮藤義孝	摩擦攪拌接合	KEK Proceedings 2007-1 June 2007 p.124- p.136
鎌田優, 藏屋英介, 平山琢二ほか	「粗飼料への泡盛粕添加がウシのDMIに与える影響」	日本畜産学会 (2007)
藏屋英介, 平良直人, 玉城康智ほか	「泡盛の香気特性と系統解析」	平成18年度名古屋大学総合技術研究会
平良直人, 藏屋英介, 玉城康智	「ゲットウから得られる有用物質の同定および生産技術開発」	平成18年度名古屋大学総合技術研究会
宮藤義孝, 屋我実, 親川兼勇 他	流路内壁面近くに置かれた鈍等物体による伝熱促進	日本機械学会論文集 B編 Vol.70, No.690, (2004), pp.459-465, 査読有
宮藤義孝, 瀬名波出, 桧和田宗彦, 親川兼勇	微小量ミスト噴霧による伝熱促進	日本伝熱シンポジウム講演論文集(2004), Vol.III pp.753-754.
宮藤義孝, 伊藤通子 他	色素増感型太陽電池を用いた公開講座の可能性	富山高専紀要第38巻 (2004)
宮藤義孝, 瀬名波出, 屋我実, 桧和田宗彦, 親川兼勇	微小量ミスト噴霧による後向きステップ下流の伝熱促進	日本機械学会熱工学コンファレンス2005, No.05-17, pp.315-316
K.Oyakawa, M.Yaga, I.Senaha, Y.Miyafuji	Heat Transfer Enhancement in Duct with Blunt Body Inserted Close to Its Wall Heat Transfer	Asian Research, Trans. of JSME, 70-690B(2005), 査読有
宮藤義孝, 瀬名波出, 屋我実, 桧和田宗彦, 親川兼勇	微細・少量ミスト噴霧による伝熱促進	日本伝熱シンポジウム講演論文集(2005) Vol.1, pp.175-176.
宮藤義孝,	CAD/CAMソフトと画像処理ソフトを併用したマシニングセンターでの加工の一例	大阪大学総合技術研究会(2005年)
具志孝, 宮藤義孝	摩擦攪拌接合	KEK Proceedings 2007-1 June 2007 pp.124-136
宮藤義孝, 具志孝	鋳造における湯流れと温度分布の可視化	実験・実習技術研究会報告集(2008), pp.169-172.

沖縄工業高等専門学校紀要発行規程

平成18年8月31日
規程第7号

改正 平成19年3月29日
規程第1号

(目的)

第1条 沖縄工業高等専門学校（以下「本校」という。）の教育・研究活動の活性化を図るとともに、本校教員等の研究成果及び教育研究活動状況を広く公表するため、沖縄工業高等専門学校紀要（以下「紀要」という。）を発行するものとする。

(誌名等)

第2条 紀要の名称は、「沖縄工業高等専門学校紀要第〇号（Bulletin of Okinawa National College of Technology No. 〇）」とする。

2 この規程において紀要とは、この規程に基づき編集発行されたもので、印刷物又は電子的方法により記録されたものをいう。

(審査・編集)

第3条 紀要の投稿原稿審査、編集、発行等に関する事項は、沖縄工業高等専門学校研究推進委員会（以下「委員会」という。）において審議決定する。

(掲載事項)

第4条 紀要の掲載事項は、次の各号に掲げるものとする。

- (1) 研究論文、総説、教育研究報告又は資料（以下「論文等」という。）
- (2) 紀要以外に発表した論文等の抄録等（学会等での活動状況を含む。）
- (3) その他委員会での審議を経て、校長が特に認めた事項

(投稿者)

第5条 紀要に投稿できる者は、次の各号に掲げる者とする。

- (1) 本校の教職員（非常勤教職員を除く。）
- (2) 委員会での審議を経て、校長が特に認めた者

2 共著の場合は、前項の投稿者1名を含めばよいものとする。

(発行)

第6条 紀要は、原則として年1回発行するものとする。

(事務)

第7条 紀要に関する事務は、総務課において処理する。

(雑則)

第8条 この規程に定めるもののほか、紀要の編集及び原稿の執筆に関し必要な事項は、別に定める。

附 則

この規程は、平成18年8月31日から施行し、平成18年4月1日から適用する。

附 則（平19.3.29規程第1号）

この規程は、平成19年3月29日から施行する。

沖縄工業高等専門学校紀要投稿編集要領

(平成18年8月31日制定)

平成19年3月22日改正

平成19年10月23日改正

第1節 総則

(趣旨)

第1条 この要領は、沖縄工業高等専門学校紀要発行規程（平成18年規程第7号。以下「発行規程」という。）第8条の規定に基づき沖縄工業高等専門学校（以下「本校」という。）が発行する紀要（以下「紀要」という。）の投稿、編集等に関し必要な事項を定めるものとする。

(投稿論文等の種類及び内容)

第2条 紀要に掲載する研究論文等（以下「論文等」という。）は、発行規程第5条に定める者が主となり執筆したもので、未発表のものとする。

2 論文等の種類及び内容（抄録等を含む。）は、発行規程第4条に規定する区分とし、その内容は次の各号のとおりとする。また、掲載書式等については付録のとおりとする。

- (1) 研究論文 独創的であり、新しいデータ・結論或いは事実を含むもの
- (2) 総説 それぞれの研究領域における自己の研究成果も交えて考察を加え、体系的に整理したもの
- (3) 教育研究報告 内容面に独創性がある教育研究の報告
- (4) 資料 実験・開発・調査等で価値ある結論・データの記載があるもの。翻訳・注釈・解説・紹介・翻刻・文献目録等を含む。
- (5) 抄録等 本校教職員（技術職員を含む。）が行った学会報告、発表論文、特許等の紹介
- (6) その他 学位論文紹介、沖縄工業高等専門学校研究推進委員会（以下「委員会」という。）の審議を経て校長が特に認めた事項

3 論文等においては、次の各号に則ったものとする。

- (1) 人を対象とする研究報告等は、ヘルシンキ宣言（1964年6月第18回WMA総会採択）の精神に則ったものでなくてはならない。
- (2) 実験動物を用いた研究報告等は、各施設の実験動物指針に則って行われたものとする。
- (3) 個人情報記載の含まれる論文等については、プライバシーに十分配慮したものであること。

第2節 研究論文等

(頁数)

第3条 論文等のページ数は、図、表及び写真等を含み、刷り上がり1件につき、8ページ以内とする。ただし、人文社会系の研究論文及び総説にあつては16ページ以内とする。

(論文等の構成)

第4条 紀要に掲載する論文等の構成は、原則として、題名(タイトル)、執筆者名(著者名)、執筆者の所属機関、要旨(要約)、キーワード、緒言、本文、謝辞、引用文献とする。

2 論文等の原著が和文の場合は英文、原著が英文の場合は和文の題名、執筆者名、執筆者の所属機関、要旨を、当該論文等の末尾に記入するものとする。

3 英語以外の外国語（独語、仏語など）を使用する場合は、英文の場合に準ずるものとする。

(原稿の書式・版組)

第5条 紀要の原稿は、原則として、A4版用紙を縦置きとし、ワープロによる和文又は英文の横書き1段組みとし、その書式は次のとおりとする。ただし、紀要の原稿が縦書き和文の場合は縦書き2段組みとする。

(1) 使用フォント

原稿の使用フォントは、和文の場合はMS明朝、英文の場合はTimes New Romanを原則とするが、記号等についてはこれら以外のフォントを使用してもよいものとする。

(2) 余白

上35mm、下25mm、左20mm、右20mmとする。

(題名及び執筆者名)

第6条 題名及び執筆者名は、次のとおりとする。

(1) 題名

- ・題名の活字は14ポイントとし、位置は中央とする。
- ・後2行あける。

(2) 執筆者名

- ・執筆者名は10.5ポイントとし、位置は中央とする。
- ・執筆者が複数の場合は、コンマ(,) (和文にあっては全角)で区切る。
- ・主執筆者の左肩には*印(和文にあっては全角上付きの*印)を付す。
- ・後1行あける。

(3) 執筆者の所属機関

- ・所属機関は10.5ポイントとし、位置は中央とする。
- ・本校の執筆者にあっては学科名を記す。
- ・執筆者が複数の所属機関にまたがるときは、機関名・部署名(その執筆者の所属する組織の最小単位)まで記入し、左肩に執筆者名に対応した上付き数字¹²³…(和文にあっては全角)を付す。
- ・主執筆者については、所属機関とともにメールアドレスを付す。ただし、メールアドレスの記載を希望しない場合は、記載しなくてもよいものとする。
- ・後2行あける。

(要旨等)

第7条 英文要旨は300語以内、和文要旨は1,000字以内の10.5ポイント、左詰め、1段組みとし、図・表等を取り入れないものとする。ただし、分野が漢文学や国文学等の英文になじまない場合は和文要旨のみとし、英文要旨は省略することができる。

2 要旨に引き続き、5語以内のキーワードを記入する。

(本文等)

第8条 本文の活字は10.5ポイントとし、本文には読者が理解しやすいように章節小見出しを付け、1段組みとする。

2 緒言、実験材料、実験方法、結果、考察、謝辞などの見出しの活字は、10.5ポイント、太字とし、前後1行あける。ただし、各専門分野の慣例その他の例により、これらの項目を統合又は省略し、順序を変更し、或いは別の項目をたてても差し支えないものとする。

3 前項に定める各項目をさらに区分けし、小見出しを付ける場合は、ポイント・システム(例:1.1……、1.2……)により10.5ポイント、太字とし、前1行あける。数字は和文にあっては全角とする。

(図、表及び写真等)

第9条 図、表及び写真等は、全て電子化し、執筆者において次のとおり原稿中にレイアウトするものとする。

- (1) 表のタイトルの活字は、10.5ポイントとし、「表1」、「Table 1」等と表示し、続いてタイトルを明記する。表中の文字は、原則としてMS明朝10.5ポイントとする。
- (2) 図及び写真の下には、10.5ポイントで「図1」、「Fig. 1」、「写真1」、「Plate 1」等と表示し、続いてタイトルを明記する。さらに説明文を10.5ポイントとしてこれに続ける。
- (3) 他の刊行物から図、表及び写真等を引用するときには、タイトルに続けて出典を明記するものとする。
- (4) 図、表及び写真等の大きさは、原則として最大1ページ以内とする。

(引用文献)

第10条 引用文献については、本文中の該当箇所に肩付き文字^(1), 2, 3), 3-5)又は[1], [2,3], [3-5]等の記述で示すものとする。ただし、各専門分野の慣例その他により、本文中の該当箇所の後に(著者、発行年)の形式で示すものについてはその例によるものとする。また、同一発行年に複数あるときは(〇〇、1998a)のようにアルファベットを付す。

2 引用文献の記載は、次のとおりとする。

- (1) 雑誌掲載論文の場合は、番号の次に、著者名、題名、雑誌名、巻号、頁(最初と終わり)、(発行年)、ピリオドの順で記載する。
- (2) 図書の場合は、筆者名、書名、発行所、引用頁、(発行年)、ピリオドの順で記載する。
- (3) 論文の省略法は、所属する学会で定められた命名法に従う。引用文献は、原則として、上記の項目・順番で記入することとするが、著者の所属する学会の慣行に従ってもよいものとする。ただし、同一の論文等内では書式を統一するものとする。

(執筆上の注意)

第11条 執筆上、特に注意すべき内容は次のとおりとする。

- (1) 文体は、口語文章体とする。
- (2) 用語以外は、できる限り「常用漢字」を用い、仮名は「現代仮名遣い」とする。
- (3) 数字、ローマ字、ギリシャ文字・ドイツ文字等は、大文字、小文字、上つき及び下つき等の別を、明瞭に記載する。
- (4) 句点(。)、ピリオド(.)、読点(、)、コンマ(,)、中点(・)及びコロンの(:)等の句読点は全角を用いる。
- (5) 同一の論文等内では書式を統一するものとする。

(提出書類等)

第12条 投稿に際しては、次に掲げる書類を別に定める投稿期限までに担当係に提出するものとする。

- (1) A4用紙に、投稿年月日、論文等の種別、論文等の表題(和文、欧文とも)、執筆者名、所属機関(和文)、原稿枚数、(あれば)備考を記した投稿書(書式任意) 1部
- (2) 原稿をプリントアウトしたもの 1部
- (3) データファイル(CD、e-mail添付データ等) 1点

(投稿論文等の査読)

第13条 投稿論文等は、査読を行い、委員会の責任において原稿の採択、掲載順序、形式を整えるための加除訂正等を行うものとする。

2 投稿された研究論文等の査読は、原則として委員会の定めた査読者(本校教員)が行うものとするが、必要に応じ学外者に査読を依頼することができるものとする。

3 査読者は、投稿原稿の形式の不備等についてチェックし、委員会を通じ投稿者に改稿又は

再提出を求めることができるものとする。

4 投稿者が前項の査読により修正等を指示されたときは、投稿者は所定の期日までに改めて前条第2号及び第3号に関わる書類等を提出しなければならない。

(校正)

第14条 執筆者による校正は2校までとし、原則として校正時の原稿の追加及び書き直し等は認めない。

第3節 抄録等

(抄録)

第15条 抄録は、紀要発行年度又はその前年度に（印刷物として）発表（発表予定を含む。）された論文若しくは学会等での口頭発表、或いは既に発表された論文又は口頭発表の抄録で、以前の号の紀要に掲載されていない5年以内に発表されたものとする。

(原稿の書式・版組)

第16条 原稿は、A4版用紙を縦置き（刷り上がり0.5ページ）とし、原則として200字以内の和文又は英文の横書きとし、書式は第5条第1項第1号及び第2号に準ずるものとする。ただし、図、表及び写真等の挿入は認めない。

(題名及び執筆者名)

第17条 題名及び執筆者名は、第6条各号の規定に準ずるものとする。

(掲載誌名)

第18条 抄録本文の後1行をあげ掲載誌名（学会名）、巻号、掲載ページ、発表（出版）年を記載する。

(提出書類等)

第19条 抄録の投稿期限、提出書類、査読及び執筆上の注意については、第2節研究論文等に準ずるものとする。

(校正)

第20条 執筆者による校正は1校までとし、原則として校正時の原稿の追加及び書き等は認めない。

第4節 雑則

(原稿の責任)

第21条 紀要に掲載された論文等の内容については、著者がその責任を負う。

2 他の著作物から図表等を引用する場合には、原著者及び発行者の許可を得るのも著者の責任において行うものとする。

(著作権)

第22条 紀要に掲載される全て論文等の著作権（電子的形態による利用も含めた包括的な著作権も含む。ただし、著作者人格権は除く。）は、本校に帰属する。ただし、著者自身が自著の論文等を複製、翻訳などの形で利用することは差し支えない。

(雑則)

第23条 この要領に定めるもののほか、紀要の投稿、編集等に関し必要な事項は、委員会において定めるものとする。

附 則

この要領は、平成18年8月31日から施行し、平成18年4月1日から適用する。

附 則（平19. 3. 22）

この要領は、平成19年3月22日から施行する。

附 則（平19. 10 . 23 ）

この要領は、平成19年10月23日から施行する。

【付録】

<表紙（記載例）>

独立行政法人 国立高等専門学校機構

沖縄工業高等専門学校

紀 要

第 1 号

Bulletin
of
Okinawa National College of Technology
No. 1

〇〇〇〇 2006

目 次
C O N T E N T

研究論文

執筆 者名	邦文タイトル	.....	1
Syamei SIPPITSU	Eibuntaitoru		
〇〇 〇〇	〇〇〇〇〇〇	.....	13
〇〇〇 〇〇			
〇 〇〇〇			

総説

〇〇〇 〇〇	×××××	.....	〇
〇〇 〇〇〇	××××	.....	〇
〇〇 〇〇			

教育研究報告

〇〇 〇〇	××××××	〇
-------	--------	-------	---

資料

〇〇〇 〇〇〇	××××	.....	〇
〇〇 〇〇	××××	.....	〇

研究活動一覧 (年度)	〇
----------	-----	-------	---

< 研究論文 (記載例) >

《横書き》

題名: MS 明朝 (14pt) 太字

沖縄県に産出する植物の新規生理活性物質の構造

(2行あける 10.5pt)

執筆者名: MS 明朝 (10.5pt)

* 主執筆者沖縄高専¹, 共著者 A², 共著者 B¹, 共著者 C³

(1行あける)

所属機関: MS 明朝 (10.5pt)

¹生物資源工学科, ²〇〇大学〇〇学部〇〇学科, ³〇〇製作所〇〇研究部

(xxxxx@okinawa-ct.ac.jp)

メールアドレス: 記述を希望しない場合はなくてもよい

(2行あける)

要旨: MS 明朝 (10.5pt) 和文 1000 字以内

要旨

MS 明朝 (10.5pt) 太字

新規な生理活性物質が、沖縄県産の植物 Okinawa ryukyuum の熱水抽出物から単離された。質量分析法および核磁気共鳴法により推定された構造は本植物の治癒活性を明確に説明するものであった。しかしながら、この活性を十分に発揮するには、より長い夏季休暇が必要であった。

キーワード: 夏季休暇

5 語以内

(1行あける)

緒言

見出: MS 明朝 (10.5pt) 太字

(1行あける)

緒言: MS 明朝 (10.5pt)

沖縄県においてはさまざまな植物資源が.....

(1行あける)

実験材料

章節小見出し: MS 明朝 (10.5pt) 太字

(1行あける)

本文 (MS 明朝 10.5 ポイント)

(1行あける)

小見出しを付ける場合はポイント・システム (1.1...、1.2...) MS 明朝 (10.5pt) 太字

1.1 小見出し

表

表中の文字は原則 MS 明朝
10.5 ポイント

表 1 タイトル, 出典 〇〇

MS 明朝 (10.5pt)

写真

写真 1 タイトル

MS 明朝 (10.5pt)

(1行あける)

実験方法

引用文献

(1行あける)

..... 〇〇〇〇¹⁾

(1行あける)

結果

(1行あける)

.....

(1行あける)

考察

(1行あける)

.....

(1行あける)

謝辞

(1行あける)

.....

(1行あける)

引用文献

(1行あける)

1) 雑誌掲載論文の場合

1) 著者名、題目、雑誌名、巻号、頁（最初と終わり）、（発行年）.

2) 著者名、書名、発行所、引用頁、（発行年）.

2) 図書の場合

(2行あける)

英文題名 : Times New Roman 14pt 太字

Structure of a novel bioactive substance extracted from the plants harvested in Okinawa

(1行あける)

英文執筆者名 : Times New Roman 10.5pt

*Name of Author A¹, Name of Author B², Name of Author C³

(1行あける)

英文所属機関 : Times New Roman 10.5pt

¹ Department of Bioresources Engineering, ² Department of XX, XX University, ³ Research Laboratory, YY Engineering

(2行あける)

英文要旨 : Times New Roman 10.5pt

A novel bioactive substance was isolated from the hot water extract of the plant *Okinawa Ryukyuum*. The structure deduced from the results from mass spectra and NMR spectra well explains the healing activity of this plant. However, further long summer vacation was required to exert the full activity.

(国文学等, 英文によりがたい場合は省略してもよい。)

Key Word : Summer vacation

<抄録(記載例)>

題名：MS明朝(14pt)太字

沖縄県に産出する植物の新規生理活性物質の構造

(2行あける 10.5pt)

執筆者名：MS明朝(10.5pt)

*主執筆者沖縄高専¹，共著者A²，共著者B¹，共著者C³

(1行あける)

所属機関：MS明朝(10.5pt)

¹生物資源工学科，²〇〇大学〇〇学部〇〇学科，³〇〇製作所〇〇研究部

(xxxxx@okinawa-ct.ac.jp)

メールアドレス：記述を希望しない場合はなくてもよい

(2行あける)

本文 A4版用紙を縦置き(刷り上がり0.5ページ)とし、原則として200字以内の和文又は英文の横書きとし、書式はMS明朝10.5ポイント。図、表及び写真等の挿入は認めない。

.....

(1行あける)

掲載誌名(学会名)、巻号、掲載ページ、発表(出版)年

沖縄工業高等専門学校紀要

第2号

2008年3月 日 印刷

2008年3月 日 発行

編集・発行 沖縄工業高等専門学校
〒905-2192
沖縄県名護市字辺野古905番地
電話 (0980) 55-4070

印刷所

