

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 13 号

Bulletin
of
National Institute of Technology, Okinawa College
No. 13

March 2019

目 次
C O N T E N T S

論文等		
屋良 朝康, 他 Tomoyasu Yara et al.	二成分混合媒体を用いた小型焼却炉からの廃熱回収に関する研究 Thermal recycle from exhaust gas of small-sized combustion furnace using binary working fluid	・・・1
国際会議発表		
Yohei Aikawa 相川 洋平	Optical Comparator for 4-bit and 6-bit QPSK-modulated Signals by Using Optical Delayed Interferometer (Invitation)	・・・9
Yuta Ogata 緒方 勇太	Existence of a new Bianchi-permutability theorem for Bianchi-Bäcklund transformation	・・・11
Eisuke Kuraya 蔵屋 英介	Chemical investigation of the volatile compounds of <i>Alpinia zerumbet</i> leaves using DHS-TD-GC/MS	・・・17
Eisuke Kuraya 蔵屋 英介	Improving the efficiency of essential-oil extraction from <i>Abies sachalinensis</i> with an underwater shockwave pretreatment	・・・19
抄 録	.....	21
業績一覧	.....	39
沖縄工業高等専門学校紀要発行規程	.....	67
沖縄工業高等専門学校紀要投稿編集要領	.....	69

論 文 等

二成分混合媒体を用いた小型焼却炉からの廃熱回収に関する研究

*屋良 朝康¹, 山城 光²

¹ 技術室, ² 機械システム工学科

要旨

強制燃焼式小型焼却炉からの廃熱回収のため、煙突内を流れる排ガスと作動媒体との熱収支式を解いて熱回収蒸発器の伝熱性能予測計算を行い、設計手法を検討した。計算では、作動媒体として単一媒体 R245fa, R290, R600, および混合媒体 R290/R245fa, R600/R245fa を用いた。交換熱量 5, 10, 15 kW, 媒体の圧力 2 MPa, 蒸発器入口温度 300 K, 出口過熱度 50 K, 排ガスの蒸発器入口温度 800 K, 流速 2 m/s を与え、排ガス出口温度, 蒸発器長さ, 媒体質量流量を求めた。得られた蒸発器長さは作動媒体によらず交換熱量に依存し約 8 m~45 m となり, 排ガス出口温度は交換熱量が同じ場合はほぼ同じ値となった。また, 質量流量は, 混合媒体の場合約 34 kg/h~166 kg/h であり R290/R245fa が多く, 単一媒体の場合約 30 kg/h~170 kg/h となり R245fa, R290, R600 の順に少なくなる。

キーワード：廃熱回収、混合作動媒体、小型焼却炉、蒸発器

1. 緒言

近年, 我が国のエネルギー政策は, 風力, 太陽光や地熱などの再生可能エネルギーに移行しつつある。家庭や事業所から出される廃棄物（可燃性ゴミ）の焼却に伴い発生する熱を利用するいわゆるゴミ発電施設も年々増加している¹⁾。また, 373 K (100 °C) 未満の比較的低温の温泉水や工場排水などの温度と量が安定している廃熱を熱源とする, 低沸点作動媒体を用いた発電システムが実用化されている。しかしながら, 処理能力 50 kg/h 程度の小型のゴミ焼却炉からの廃熱回収は, 設備の大きさ, 燃料となるゴミの質と量が原因となる燃焼温度の安定性の問題や, 排ガス浄化の環境問題などからほとんど行われていない。

強制燃焼式小型焼却炉排ガスからの小規模廃熱回収に関して, 著者ら^{2), 3)}は先に, 水と, 低沸点媒体として HC 系 Pentane および Butane を用いた廃熱回収システムを, 廃熱回収量, 理論熱効率で検討・評価を行い, 単一媒体 Pentane および Butane を用いた小型コージェネレーションシステムの可能性を示した。そこで本研究では, HC 系媒体と HFC 系媒体を組み合わせた二成分混合媒体を, 廃熱回収システムの作動媒体として注目し, 混合媒体の利用技術および廃熱回収蒸発器の設計手法について検討する。

2. 予測計算方法

2.1 予測計算モデル

図 1 に廃熱回収の概念図を示す。燃焼排ガスを排気する内径 $D = 300 \text{ mm}$ の煙突内に、廃熱回収用にフェライト系ステンレス SUS430 管（外径 $d_o = 12.7 \text{ mm}$ 、内径 $d_i = 9.7 \text{ mm}$ 、熱伝導率 $\lambda_w = 25.6 \text{ W/(m K)}$ ）、巻き数 N の螺旋状の廃熱回収蒸発器を設置する。 H は設置高さで、次式で算出する。

$$H = N \times \pi (D - d_o) \times \tan(\theta) \quad (1)$$

ここに、 θ は蒸発器の螺旋角である。

本研究では、先に提案したプレートフィン型蒸発器内での水 - HFC あるいは HCFC フロン系混合媒体の蒸発伝熱性能予測計算法⁴⁾の熱伝達モデルを、円管螺旋状蒸発器内での排ガス（空気） - HC/HFC 系混合媒体用蒸発伝熱性能予測計算プログラムに修正し適用する。予測計算では、蒸発器の媒体の圧力、入口温度および出口過熱度、排ガスの入口温度および流速を与え、交換熱量、混合媒体低沸点成分質量分率をパラメータとして媒体と排ガスの熱収支式を解き、蒸発器長さ、媒体質量流量、媒体流れ方向の媒体温度および排ガス温度を求める。供試媒体として、HC 系媒体 Propane（以下 R290 とする）、Butane（以下 R600 とする）、HFC 系媒体 R245fa の単一媒体および HC/HFC 系混合媒体を用いる。なお、媒体および排ガスである空気の熱力学的性質の算出は NIST Refprop Version 9⁵⁾ によった。

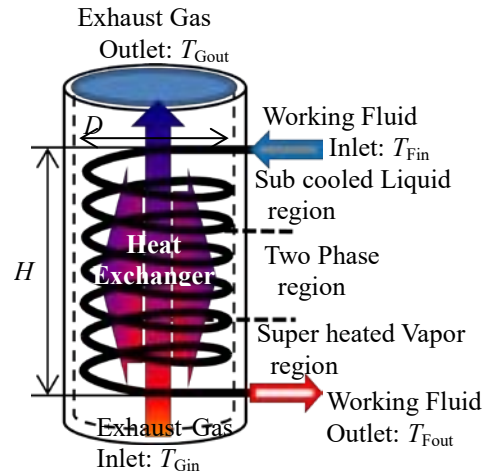


Fig. 1 Schematic view of thermal recovery system

2.2 予測計算条件

表 1 に計算条件を示す。表中の y_b は低沸点成分質量分率、 P_F および T_{Fin} は、それぞれ蒸発器入口媒体の圧力および温度、 Q_F は全交換熱量、 ΔT_F は媒体の蒸発器出口過熱度、 T_{Gin} および U_G は、それぞれ煙突入口排ガスの温度および流速である。なお、排ガスの圧力は大気圧とし、排ガスと媒体の圧力損失は無視した。

Table 1 Prediction calculation conditions

	Working fluid					Exhaust gas		Evaporator			
	y_b	P_F MPa	T_{Fin} K	Q_F kW	ΔT_F K	T_{Gin} K	U_G m/s	D mm	d_o mm	d_i mm	θ
R290, R600, R245fa	1	2.0	300	5	50	800	2	300	12.7	9.7	5
R290/R245fa	0.2, 0.5,			10							
R600/ R245fa	0.8			15							

2.3 予測計算手順

図 2 に蒸発器の概略図を示す。蒸発器は直径 300 mm の煙突内に螺旋状に設置され、螺旋角 θ は 5° とした。蒸発器へ過冷液状態で流入した媒体は排ガスと熱交換を行い、飽和液、二相域、飽和蒸気となり、与えられた過熱度の過熱蒸気の状態蒸発器出口から流出する。蒸発器入口から飽和液温度までの液単相域では過冷度を、二相域は乾き度 x を、飽和蒸気から蒸発器出口までの過熱蒸気域は過熱度を、それ

ぞれ5分割した ΔT_{Fsub} , Δx , ΔT_{Fsup} を微小区間とし, 排ガスと媒体は対向流として予測計算を行った. 図中の添え字1および2は, それぞれ微小区間入口および出口である. 以下に計算手順を示す.

(1) 媒体の質量分率, 交換熱量, 蒸発器入口での媒体の温度と圧力, 排ガスの流速と入口温度 (対向流なので媒体出口側, 煙突入口) を既知量として与える.

(2) 媒体圧力と過熱度より蒸発器出口温度 T_{Fout} を求め, 温度と圧力より入口と出口比エンタルピを求める. 与えた全交換熱量より媒体質量流量 W_F を算出する.

$$T_{\text{Fout}} = T_{\text{Vsat}} + \Delta T_F \quad (2)$$

$$W_F = \frac{Q_F}{h_{\text{Fout}} - h_{\text{Fin}}} \left(= \frac{Q_F}{\Delta h_F} \right) \quad (3)$$

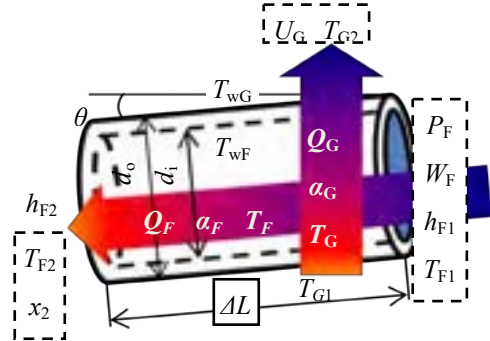


Fig.2 Schematic view of evaporator

ここに, $T_{\text{Vsat}} = f(P, y_b)$, 比エンタルピ h_F は, $h_{\text{Fin}} = f(P, T_{\text{Fin}}, y_b)$, $h_{\text{Fout}} = f(P, T_{\text{Fout}}, y_b)$.

(3) 排ガスの入口温度, 流速と全交換熱量より, 排ガスの出口温度 T_{Gout} (煙突出口) を算出する.

$$T_{\text{Gout}} = T_{\text{Gin}} - \frac{Q_G}{W_G c_{pG}} = T_{\text{G2}} \quad (4)$$

ここに, $Q_G = Q_F$.

(4) 単相域では与えた媒体入口温度 T_{F1} と, 微小区間出口温度 $T_{\text{F2}} = T_{\text{F1}} + \Delta T_{\text{Fsub}}$ あるいは $T_{\text{F2}} = T_{\text{F1}} + \Delta T_{\text{Fsup}}$ より h_{F2} を算出し, 微小区間の交換熱量 Q_{Fn} を求める.

$$Q_{\text{Fn}} = W_F (h_{\text{F2}} - h_{\text{F1}}) \quad (5)$$

ここに, $h_{\text{F2}} = f(P, T_{\text{F2}}, y_b)$.

なお, 二相域での計算においては, 微小区間出口乾き度 $x_2 (= x_1 + \Delta x)$ より式(5)中の h_{F2} を次式で求め, Q_{Fn} を算出する.

$$h_{\text{F2}} = x_2 h_{\text{Vsat}} + (1 - x_2) h_{\text{Lsat}} \quad (6)$$

ここに, $h_{\text{Vsat}} = f(P, y_b)$, $h_{\text{Lsat}} = f(P, y_b)$.

(5) 排ガス微小区間入口温度 T_{G1} を, Q_{Fn} , U_G および T_{G2} より求める.

$$T_{\text{G1}} = T_{\text{G2}} + \frac{Q_{\text{Fn}}}{W_G c_{pG}} \quad (7)$$

$$W_G = U_G \rho_G \frac{\pi(D - 2d_o)^2}{4} \quad (8)$$

ここに, ρ_G は排ガスの煙突入口密度である.

(6) 微小区間長さ ΔL を仮定し, 媒体温度 T_F と熱伝達係数 α_F より媒体側伝熱面温度 T_{wF} を求める.

$$T_{\text{wF}} = T_F + \frac{Q_{\text{Fn}}}{\alpha_F \pi d_i \Delta L} \quad (9)$$

$$T_F = \frac{T_{\text{F1}} + T_{\text{F2}}}{2} \quad (10)$$

単相の場合は Dittus-Boelter の式⁶⁾より、二相の場合は桃木らの式⁷⁾より α_F を求める。

(7) 円管の熱伝導より T_{wG} を求める。

$$T_{wG} = T_{wF} + \frac{Q_{Fn}}{2\pi\lambda_w\Delta L} \ln\left(\frac{d_o}{d_i}\right) \quad (11)$$

(8) α_G は Dittus-Boelter の式⁶⁾より求め、排ガス側は対流成分 Q_{GC} と輻射成分 Q_{GR} に分けて熱量を算出し、その和を交換熱量 Q_{Gn} とする。

$$T_G = \frac{T_{G1} + T_{G2}}{2} \quad (12)$$

$$Q_{GC} = \alpha_G (T_G - T_{wG}) \pi d_o \Delta L \quad (13)$$

$$Q_{GR} = 0.8 \times 5.67 \times 10^{-8} (T_G^4 - T_{wG}^4) \pi d_o \Delta L \quad (14)$$

$$Q_{Gn} = Q_{GC} + Q_{GR} \quad (15)$$

ここに、式(14)中の 0.8 は鋼（酸化面）の放射率⁸⁾である。

(9) Q_{Fn} と Q_{Gn} が収束判定条件になるまで ΔL を修正する。収束後は微小区間出口を次の区間の入口として計算を進める。

蒸発器媒体出口まで計算が進み、得られた排ガスの微小区間入口温度 T_{G1} が与えた煙突入口温度 T_{Gin} と収束判定条件となるまで、煙突出口温度 T_{Gout} を修正する。

3. 予測計算結果

表2に予測計算結果を示す。蒸発器出入口比エンタルピ差 Δh_F は、単一媒体 R600 が最も大きく、R290、R245fa の順に小さくなる。混合媒体の場合、低沸点成分（R600 あるいは R290）の増加とともに Δh_F は増加して媒体質量流量 W_F は減少する。これは、交換熱量 Q_F が一定の場合、 W_F は式(3)で算出するためである。また、 Q_F が増えると W_F は増加する。結果として W_F は Q_F に依存し、混合媒体は約 34 kg/h～166 kg/h であり R290/R245fa が R600/R245fa に比して多くなる。単一媒体は約 30 kg/h～170 kg/h となり R245fa、R290、R600 の順に少なくなる。排ガス出口温度は Q_F の増加に伴い、混合媒体では約 712 K、624 K、534 K と低下する。単一媒体では約 712 K、622 K、531 K となる。これは、排ガス速度 U_G を 2 m/s、蒸発器入口温度を 800 K と一定とし、 T_{Gout} を式(4)で求めることによる。本計算では、単一媒体、混合媒体ともに蒸発器長さ L は交換熱量 5 kW で約 8 m、10 kW で約 21 m、15 kW で約 45 m となり、設置高さ H はそれぞれ約 0.7 m、約 1.8 m、約 4.0 m となる。 N は螺旋の巻き数の結果である。

表3に蒸発器の入口 h_{in} 、露点 h_{Lsat} 、沸点 h_{Vsat} および出口 h_{out} の比エンタルピ値、図3に蒸発器内の液単相域 QL 、二相域 QTP 、蒸気単相域 QV の交換熱量を示す。混合媒体は $y_b = 0.2$ である。R290 単一媒体および混合媒体の場合、 QTP が最も大きく、 QV 、 QL と小さくなる。これは、表3に示すように、 h_{Lsat} と h_{Vsat} の比エンタルピ差が最も大きく、蒸気単相域、液単相域と比エンタルピ差が小さくなるためである。R245fa、R600 単一媒体および R600 混合媒体の場合、 QL が最も大きく、 QTP 、 QV と小さくなる。 QL の値は 1.9～4.4 kW、 QTP の値は 3.4～5.6 kW、 QV の値は 2.2～2.5 kW となっている。

Table 2 Results of prediction calculation

	y_b	Q_F kW	W_F kg/h	Δh_F kJ/kg	T_{Gout} K	L m	H m	N
R600 / R245fa	0.2	5	50.77	354.54	712.42	8.19	0.71	9.0
		10	101.54	354.54	623.59	21.32	1.86	23.5
		15	152.31	354.54	534.45	44.50	3.88	49.1
	0.5	5	41.12	437.78	712.42	8.18	0.71	9.0
		10	82.23	437.78	623.58	21.30	1.86	23.5
		15	123.35	437.78	533.07	44.73	3.90	49.4
	0.8	5	33.60	535.73	712.42	8.20	0.72	9.1
		10	67.20	535.73	623.57	21.36	1.86	23.6
		15	100.80	535.73	533.02	44.89	3.91	49.5
R290 / R245fa	0.2	5	55.29	325.55	712.42	8.02	0.70	8.9
		10	110.58	325.55	624.09	20.86	1.82	23.0
		15	165.87	325.55	533.05	43.75	3.81	48.3
	0.5	5	49.47	363.83	712.07	7.95	0.69	8.8
		10	98.95	363.83	623.54	20.68	1.80	22.8
		15	148.42	363.83	532.24	43.34	3.78	47.8
	0.8	5	42.21	426.41	712.51	7.87	0.69	8.7
		10	84.43	426.41	623.95	20.45	1.78	22.6
		15	126.64	426.41	533.93	42.60	3.71	47.0
R245fa	5	56.48	318.67	712.08	8.31	0.72	9.2	
	10	112.97	318.67	622.38	21.69	1.89	23.9	
	15	169.46	318.67	530.91	45.91	4.00	50.7	
R290	5	37.79	476.34	712.08	7.88	0.69	8.7	
	10	75.57	476.34	622.38	20.60	1.80	22.7	
	15	113.36	476.34	530.91	43.34	3.78	47.8	
R600	5	29.75	605.01	712.08	8.24	0.72	9.1	
	10	59.50	605.01	622.38	21.55	1.88	23.8	
	15	89.25	605.01	530.91	45.64	3.98	50.4	

Table 3 Value of specific enthalpy in evaporator

	h_{in}	h_{Lsat}	h_{Vsat}	h_{out}
R245fa	235.45	375.83	485.12	554.12
R290	270.16	359.36	626.02	746.50
R600	265.18	508.54	735.98	870.20
R290/ R245fa	260.27	341.24	510.79	585.82
R600/ R245fa	251.45	396.07	528.79	605.99

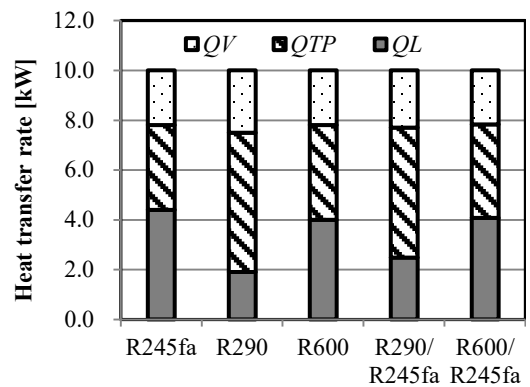


Fig.3 Heat transfer rate in evaporator

4. 結言

小型焼却炉排ガスからの廃熱回収のため SUS 430 管螺旋蒸発器内の単一媒体および二成分混合媒体の伝熱性能予測計算および設計手法について検討し、以下の結論を得た。

- (1) 交換熱量が 2 倍になると、作動媒体によらず質量流量は約 2 倍となる。
- (2) 媒体質量流量は、混合媒体の場合 R290/R245fa が R600/R245fa に比して多く、単一媒体の場合 R245fa, R290, R600 の順に少なくなる。これは、蒸発器出入口比エンタルピの特性による。
- (3) 蒸発器内の交換熱量は、R290 の単一および混合媒体の場合、 Q_{TP} , Q_V , Q_L と小さくなり、R245fa, R600 単一および R600 混合媒体の場合、 Q_L , Q_{TP} , Q_V と小さくなる。
- (4) 本計算条件において、蒸発器内での液単相域、二相域および蒸気単相域の交換熱量は媒体によって異なるが、蒸発器長さ L は、単一媒体、混合媒体ともに、交換熱量が 5 kW で約 8 m, 10 kW で約 21 m, 15 kW で約 45 m となり、設置高さ H は、それぞれ約 0.7 m, 約 1.8 m, 約 4.0 m となる。

謝辞

本研究の一部は平成 29 年度沖縄科学技術イノベーションシステム構築事業の支援を受けた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 環境省, 第 3 章循環型社会の構築に向けて, 平成 26 年度版環境・循環型社会・生物多様性白書, pp.236, (2014).
- 2) 山城 光, 福富 健仁, 泉川 達哉, 屋良 朝康, 水および炭化水素系作動媒体による小型焼却炉の排熱回収および熱動力変換量の数値予測, 機械学会論文集, Vol.83, No.845, pp.1~11, (2017)
- 3) H. YAMASHIRO, T. YARA, K. FUKUTOMI and T. IZUMIKAWA, Estimation of recovery heat and power conversion from exhaust gas within distributed combustion furnace using water and hydrocarbon as working fluids, Proceedings of the 13th International Symposium on Experimental Computational Aerothermodynamics of Internal Flows, pp. 1~7, (2017).
- 4) 屋良 朝康, 小山 繁, 流下液膜式プレートフィン蒸発器内での二成分混合冷媒の伝熱特性の予測計算法, 日本冷凍空調学会論文集, Vol.24, No.4, pp.411~421, (2007).
- 5) Lemmon, E.W., Huber, M.L. and McLinden, M.O., NIST REFPROP Ver.9, (2010).
- 6) Dittus, F. W. and Boelter, L. M. K., Heat transfer in automobile radiators of the tubular type, Univ. Calif. Pubs. Engng., 2(13), pp.443-461, (1930).
- 7) 桃木 悟, 兪 堅, 小山 繁, 藤井 哲, 本田 博司, 純冷媒の水平内面溝付管内強制対流沸騰熱伝達の整理式作成の試み, 日本冷凍空調学会論文集, Vol.12, No.2, pp.177-184, (1995).
- 8) 甲藤 好郎, 伝熱概論, 養賢堂, p. 341, (1994).

Thermal recycle from exhaust gas of small-sized combustion furnace using binary working fluid

*Tomoyasu YARA¹

Hikaru YAMASHIRO²

¹ Science and Technology Division, ² Department of Mechanical System Engineering

This study aimed at the heat recovery from the exhaust gas of a small incinerator. The design of an evaporator for heat recovery system was carried out by a prediction calculation. In the prediction, R245fa, R290, R600, R290/R245fa and R600/R245fa were used as working fluid because of more volatile substance. The predictive calculation solved heat balance of the working fluid and exhaust gas. The calculation gave exhaust gas temperature 800K and velocity 2 m/s, the fluid pressure 2MPa and temperature 300 K at inlet of evaporator. The degree of superheat is 50 K at evaporator exit. The amounts of waste heat from exhaust gas were given 5, 10 and 15 kW. The results of calculation, length of evaporator was 8m to 45m, and in the case of the same amount of heat, the exit temperature of the exhaust gas were the almost same value, without dependence on working fluid. The flow rate range of pure fluid is approximately 30-170 kg/h, and mixed fluid is about 34-166 kg/h.

Keywords: Thermal recovery, Mixture working fluid, Combustion furnace, Evaporator

国 際 会 議 発 表

【国際会議発表（学術論文を受けての招待）】

Optical Comparator for 4-bit and 6-bit QPSK-modulated Signals by Using Optical Delayed Interferometer (Invitation)

Yohei AIKAWA

Department of Information and Communication Systems Engineering, National Institute of Technology, Okinawa College, 905 Henoko, Nago-shi, Oknawa 905-2192 Japan

Email: aikawa.y@okinawa-ct.ac.jp, +81-0980-55-4106

Abstract

In this paper, a novel optical comparison operation for PSK-modulated signal has been proposed by using optical delayed interferometer to realize an advanced functional component for future optical network. The feasibility of the optical comparators designed for 4-bit and 6-bit codewords was experimentally demonstrated. It has been shown that the constellations obtained from each comparator are located in conformity with a *Hamming* distance between a comparator code and a given codeword, which is comprised of a successive two and three QPSK-modulated RZ symbols at 10.72 G baud/s. It was concluded that the proposed scheme offers a comparison operation for 4-bit and 6-bit codewords at 10 G baud/s.

the 31st Annual Conference of the IEEE Photonics Society (IPC 2018)

Existence of a new Bianchi-permutability theorem for Bianchi-Bäcklund transformation

JOSEPH CHO¹ AND YUTA OGATA²

¹KOBE UNIVERSITY,

²NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY, OKINAWA COLLEGE

ABSTRACT. The classical Bianchi-Bäcklund transformation for constant mean curvature (cmc) surfaces in Euclidean 3-space has been studied by many researchers. In this paper, we introduce the method to construct positon-like solution of elliptic sinh-Gordon equation via successive Bianchi-Bäcklund transformations with a single spectral parameter. We also show a new Bianchi-permutability theorem for positon-like solutions.

1. BIANCHI-BÄCKLUND TRANSFORMATION

Let $\Sigma \subset \mathbb{R}^2$ be a simply-connected domain with coordinates $(x, y) \in \Sigma$, and let $f : \Sigma \rightarrow \mathbb{R}^3$ be a conformally immersed surfaces. Since f is conformal, for some function $\omega : \Sigma \rightarrow \mathbb{R}$,

$$ds^2 = e^{2\omega}(dx^2 + dy^2)$$

We choose a unit normal vector field $N : \Sigma \rightarrow \mathbb{S}^2$ for f . Now we review the classical Bianchi-Bäcklund transformation developed by Bianchi in [1]. From here we assume that the mean curvature $H = \frac{1}{2}$, while the surface f has no umbilic points on the domain Σ , allowing us to assume without loss of generality that the Hopf differential $Q dz^2 = -\frac{1}{4} dz^2$ for $z = x + iy$. Then, the Gauss equation becomes

$$(1.1) \quad \Delta\omega + \sinh \omega \cosh \omega = 0,$$

the well-known elliptic sinh-Gordon equation.

By considering the complexified tangential line congruence of a given surface with metric function ω satisfying (1.1), one may construct another solution $\vartheta : \Sigma \rightarrow \mathbb{C}$ to the same equation by solving

$$(1.2) \quad \begin{cases} (\vartheta - \omega)_z = \frac{1}{2} e^\beta \sinh(\vartheta + \omega) \\ (\vartheta + \omega)_{\bar{z}} = -\frac{1}{2} e^{-\beta} \sinh(\vartheta - \omega) \end{cases}$$

where $\beta \in \mathbb{R}_+$ is some constant called a *spectral parameter*. Note that ϑ is determined by the choice of β and an initial condition $z_0 = x_0 + iy_0$.

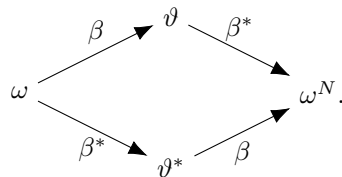
Note that ϑ is a complex-valued function. To obtain another real solution to (1.1), we perform two iterations as follows: We first obtain ϑ and ϑ^* from a given solution ω using the constants β and β^* , respectively, via (1.2), where

$$(1.3) \quad \beta^* := \pi i - \beta.$$

Then by performing another iteration, starting with ϑ and ϑ^* , and using β^* and β , respectively, we obtain a new solution ω^N via the Bianchi permutability formula

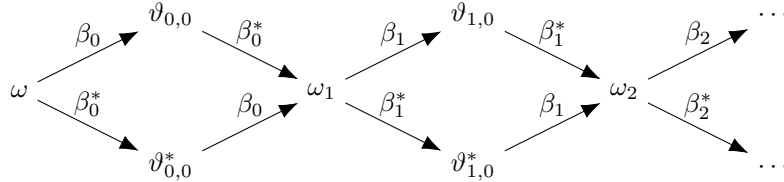
$$\tanh \left(\frac{\omega^N - \omega}{2} \right) = \coth \left(\frac{\beta - \beta^*}{2} \right) \tanh \left(\frac{\vartheta - \vartheta^*}{2} \right).$$

Schematically,



The choice of β^* in (1.3) forces the new solution ω^N to be a real function defined on Σ . The new solution ω^N is called *the Bianchi-Bäcklund transformation of ω* .

In fact, one may repeatedly use the permutability formula to algebraically calculate multiple iterations of Bianchi-Bäcklund transformations. In [5], Sterling and Wentz used the Bianchi permutability formula to express the solution to twice iterated Bianchi-Bäcklund transformations algebraically:



Example 1 (bubbletons and multibubbletons (cf. [5])). As an example, we revisit the bubbletons and multibubbletons created by Sterling and Wentz in [5, (2.2), (2.5)]. Taking the vacuum solution as the seed solution, i.e. $\omega \equiv 0$, one can explicitly solve for the Bianchi PDE (1.2) to get

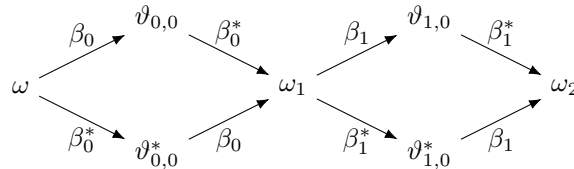
$$\vartheta_{0,0} = \exp((\sinh \beta_0)(x - x_0) + i(\cosh \beta_0)(y - y_0)).$$

Then, using the Bianchi permutability formula gives

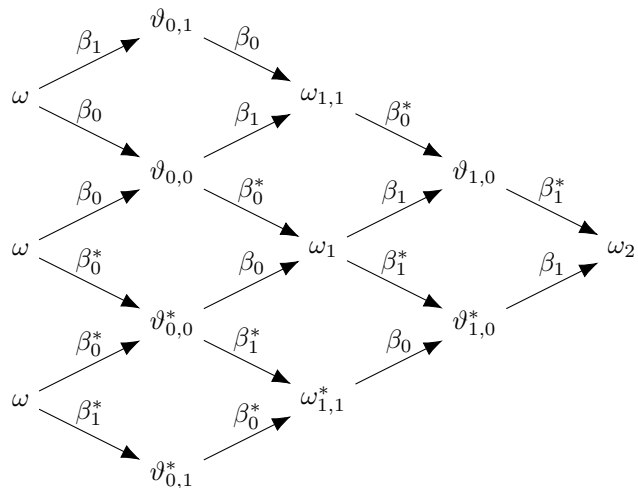
$$\omega_1 = 2 \operatorname{arctanh} \left(\tanh \beta_0 \frac{\cos((y - y_0) \cosh \beta_0)}{\cosh((x - x_0) \sinh \beta_0)} \right),$$

behaving similarly to a 1-soliton solution. In fact, ω_1 becomes the metric function for a single bubbleton when $\beta_0 = \operatorname{arccosh} k_0$ for some $k_0 \in \mathbb{N} \setminus \{1\}$.

For a special case $\omega \equiv 0$, if we successively apply the Bianchi-Bäcklund transformations twice,



then we notice that it is difficult to solve the Bianchi-PDEs between $\vartheta_{1,0}$ and ω_1 directly. However, as in [5], we can overcome this problem by considering the outside sublattices as follows:



$$\left\{ \begin{array}{l} \vartheta_{0,0} := \operatorname{arctanh} \left(\exp((x - x_0) \sinh \beta_0 + (y - y_0) \cosh \beta_0) \right), \\ \omega_1 := 2 \operatorname{arctanh} \left(\tanh \beta_0 \frac{\cosh((y - y_0) \cosh \beta_0)}{\cosh((x - x_0) \sinh \beta_0)} \right), \\ \vartheta_{0,1} := \operatorname{arctanh} \left(\exp((x - x_1) \sinh \beta_1 + (y - y_1) \cosh \beta_1) \right), \\ \vartheta_{1,1} := 2 \operatorname{arctanh} \left(\coth \frac{\beta_0 - \beta_1}{2} \tanh \frac{\vartheta_{0,0} - \vartheta_{0,1}}{2} \right), \\ \vartheta_{1,0} := \vartheta_{0,0} + 2 \operatorname{arctanh} \left(\tanh \frac{\beta_0 + \beta_1}{2} \tanh \frac{\vartheta_{1,1} - \omega_1}{2} \right), \\ \omega_2 := \omega_1 + 2 \operatorname{arctanh} \left(\tanh \beta_1 \tanh \frac{\vartheta_{1,0} + \overline{\vartheta_{1,0}}}{2} \right) \end{array} \right.$$

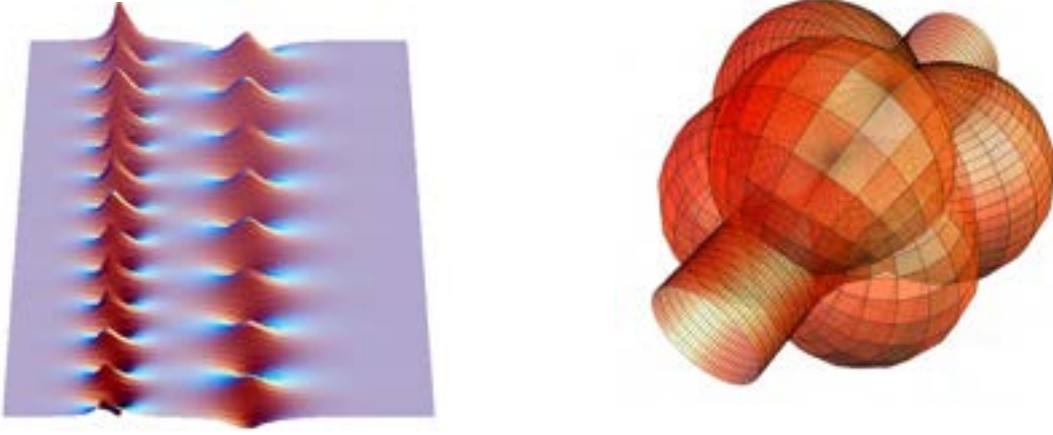


FIGURE 1. 2-soliton solution and corresponding cmc surfaces

Moreover, we can continue to apply Bianchi-Bäcklund transformations many times, and Sterling and Wente constructed infinite multi-bubbletons by applying them infinitely many times with pairwise distinct spectral parameters $\beta_k \neq \beta_j \dots$

Question. *How about the special cases of $\beta_0 = \beta_1$ (called positon solutions) for Bianchi-Bäcklund transformations?*

Existence? Explicit Construction?

As a first step to consider, we want to take a limit $\beta_1 \rightarrow \beta_0$ in Example 1. Unfortunately, we have...

$$\lim_{\beta_1 \rightarrow \beta_0} \omega_2 \equiv 0. \quad (\because \text{We used sublattices.})$$

With the above method of obtaining ω_2 from $\omega \equiv 0$, Sterling and Wente showed that when $\beta_0 = \beta_1$, $\omega_2 \equiv 0$ in [5, Proposition 3.1]. Therefore, to consider non-trivial solutions of multiple iterations of Bianchi-Bäcklund transformations with respect to a single spectral parameter, we must obtain ω_2 without using the Bianchi permutability formula.

2. SIMPLE FACTOR DRESSING

In this section, we consider the alternative recipe using the simple factor dressing as in [3, 4, 6, 7]. However, we must be careful of the formalization of simple factor dressing to fit the classical Bianchi-Bäcklund transformations in Section 1, in order to get β^N -BBT ω_N including positon-like solutions. In Section 1, we obtained 3-parameters $\beta \in \mathbb{R}_+$, $x_0, y_0 \in \mathbb{R}$ for Bianchi-Bäcklund transformations. As in [4, Theorem 5.9], from the spectral parameter β , we define $\alpha := e^{-\beta} < 1$.

First, we define the *twisted simple factor* $h(\lambda)$ as follows:

$$h(\lambda) := \begin{pmatrix} \sqrt{\frac{1-\alpha^2\lambda^2}{\alpha^2-\lambda^2}} & 0 \\ 0 & \sqrt{\frac{\alpha^2-\lambda^2}{1-\alpha^2\lambda^2}} \end{pmatrix} \in \Lambda_r^+ \mathrm{SL}_2(\mathbb{C})$$

for r such that $0 < r < \alpha < 1$. Now we consider a dressing action for the loop group $\Lambda \mathrm{SU}_2$. Let Σ be a simply connected domain, and let $\phi_0 \in \Lambda \mathrm{SL}_2(\mathbb{C})$ be a solution to $d\phi_0 = \phi_0 \xi_0$ with $\phi_0(z_*) = I$ for a holomorphic potential $\xi_0(z, \lambda)$. Consider the SU_2 -Iwasawa splitting on Σ as $\phi_0 = F_0 \cdot B_0$. If we define

$$\phi_1(z, \bar{z}, \lambda) := h(\lambda)G_0(\lambda) \cdot \phi_0(z, \bar{z}, \lambda)$$

for a twisted simple factor $h(\lambda)$ and $G_0(\lambda) := F_0(z_0, \bar{z}_0, \lambda)^{-1}$ with $z_0 = x_0 + iy_0$, then we call this multiplication on the left by $h(\lambda)G_0(\lambda)$ as the simple factor dressing. These dressing matrices h and G_0 include the data of parameters $\alpha = e^{-\beta}$, x_0 and y_0 respectively. Here, we consider the SU_2 r -Iwasawa splitting for this new matrix $\phi_1(z, \bar{z}, \lambda)$.

Fact 2.1 (Simple factor dressing, [2, 3, 4, 6, 7]). *We consider the dressing $\phi_0(z, \bar{z}, \lambda) \rightarrow \phi_1(z, \bar{z}, \lambda) = h(\lambda)G_0(\lambda) \cdot \phi_0(z, \bar{z}, \lambda)$ as the above. Then, for $0 < r < \alpha < 1$, SU_2 r -Iwasawa splitting for $\phi_1(z, \bar{z}, \lambda)$ becomes as follows:*

$$\phi_1 = F_1 \cdot B_1 = hG_0F_0R_0^{-1} \cdot R_0B_0,$$

where

$$R_0(z, \bar{z}, \lambda) = k_0(z, \bar{z}) \left(\sqrt{\tau_{\alpha^2}(\lambda^2)}^{-1} \hat{\pi}_0^-(z, \bar{z}, \lambda) + \sqrt{\tau_{\alpha^2}(\lambda^2)} \hat{\pi}_0^+(z, \bar{z}, \lambda) \right)$$

for

$$\begin{aligned} k_0(z, \bar{z}) &:= \frac{\alpha}{\sqrt{(|a_0|^2 + \alpha^{-2}|b_0|^2)(|a_0|^2 + \alpha^2|b_0|^2)}}, & \begin{pmatrix} a_0(z, \bar{z}) \\ b_0(z, \bar{z}) \end{pmatrix} &:= \overline{(G_0F_0)^t} \Big|_{\lambda=\alpha} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \\ \hat{\pi}_0^-(z, \bar{z}, \lambda) &:= \alpha^{-1} \begin{pmatrix} |a_0|^2 & \lambda\alpha^{-1}a_0\bar{b}_0 \\ \lambda^{-1}\alpha\bar{a}_0b_0 & |b_0|^2 \end{pmatrix}, \\ \hat{\pi}_0^+(z, \bar{z}, \lambda) &:= \alpha^{-1} \begin{pmatrix} |b_0|^2 & -\lambda\alpha a_0\bar{b}_0 \\ -\lambda^{-1}\alpha^{-1}\bar{a}_0b_0 & |a_0|^2 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

3. CONSTRUCTION OF β^N -BBT ω_N BY SIMPLE FACTOR DRESSING

We will consider the Bianchi-Bäcklund transform of ω “twice with single spectral parameter β ” to obtain β^2 -BBT ω_2 :

$$\begin{array}{ccccc} \omega & & \omega_1 & & \omega_2 \\ \phi_0 = F_0 \cdot B_0 & \xrightarrow[\alpha = e^{-\beta}, x_0, y_0]{\text{Simple factor dressing}} & \phi_1 = F_1 \cdot B_1 & \xrightarrow[\alpha = e^{-\beta}, x_1, y_1]{\text{Simple factor dressing}} & \phi_2 = F_2 \cdot B_2 \end{array}$$

Here we show the construction of β^2 -BBT ω_2 .

Fact 3.1 (β^2 -BBT ω_2). *Let $\phi_1(z, \lambda)$, $F_1(z, \bar{z}, \lambda)$, $B_1(z, \bar{z}, \lambda)$, $h(\lambda)$ and $R_0(z, \bar{z}, \lambda)$ be the matrices as in Fact 2.1. If we consider the dressing $\phi_1(z, \bar{z}, \lambda) \rightarrow \phi_2(z, \bar{z}, \lambda) = h(\lambda)G_1(\lambda) \cdot \phi_1(z, \bar{z}, \lambda)$ again with the same single spectral parameter β , for $G_1(\lambda) := F_1(z_1, \bar{z}_1, \lambda)^{-1}$ at $z_1 = x_1 + iy_1$, then we get the following.*

(1) *A new two functions $a_1(z, \bar{z})$ and $b_1(z, \bar{z})$ such that*

$$\begin{pmatrix} a_1(z, \bar{z}) \\ b_1(z, \bar{z}) \end{pmatrix} := \overline{(G_1F_1)^t} \Big|_{\lambda=\alpha} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix},$$

can be well-defined nevertheless the dressing $h(\lambda)$ can not be well-defined at $\lambda = \alpha$.

(2) *By using the above two functions $a_1(z, \bar{z})$ and $b_1(z, \bar{z})$, SU_2 -Iwasawa splitting for $\phi_2(z, \bar{z}, \lambda)$ becomes as follows:*

$$\phi_2 = F_2 \cdot B_2 = hG_1F_1R_1^{-1} \cdot R_1B_1,$$

where

$$R_1(z, \bar{z}, \lambda) = k_1(z, \bar{z}) \left(\sqrt{\tau_{\alpha^2}(\lambda^2)}^{-1} \hat{\pi}_1^-(z, \bar{z}, \lambda) + \sqrt{\tau_{\alpha^2}(\lambda^2)} \hat{\pi}_1^+(z, \bar{z}, \lambda) \right) \in \Lambda \mathrm{SU}_2 \cap \Lambda^+ \mathrm{SL}_2(\mathbb{C})$$

for

$$k_1(z, \bar{z}) := \frac{\alpha}{\sqrt{(|a_1|^2 + \alpha^{-2}|b_1|^2)(|a_1|^2 + \alpha^2|b_1|^2)}},$$

$$\hat{\pi}_1^-(z, \bar{z}, \lambda) := \alpha^{-1} \begin{pmatrix} |a_1|^2 & \lambda \alpha^{-1} a_1 \bar{b}_1 \\ \lambda^{-1} \alpha \bar{a}_1 b_1 & |b_1|^2 \end{pmatrix},$$

$$\hat{\pi}_1^+(z, \bar{z}, \lambda) := \alpha^{-1} \begin{pmatrix} |b_1|^2 & -\lambda \alpha a_1 \bar{b}_1 \\ -\lambda^{-1} \alpha^{-1} \bar{a}_1 b_1 & |a_1|^2 \end{pmatrix}.$$

(3) Applying the Bianchi-Bäcklund transform for ω_0 twice with single spectral parameter β , we obtain β^2 -BBT ω_2 as follows:

$$e^{\omega_2} = \frac{\alpha^{-1}|a_1|^2 + \alpha|b_1|^2}{\alpha|a_1|^2 + \alpha^{-1}|b_1|^2} \cdot \frac{\alpha^{-1}|a_0|^2 + \alpha|b_0|^2}{\alpha|a_0|^2 + \alpha^{-1}|b_0|^2} e^{\omega_0}.$$

for $a_0(z, \bar{z})$, $b_0(z, \bar{z})$ as in Fact 2.1, and $a_1(z, \bar{z})$, $b_1(z, \bar{z})$ as in (2) of this fact.

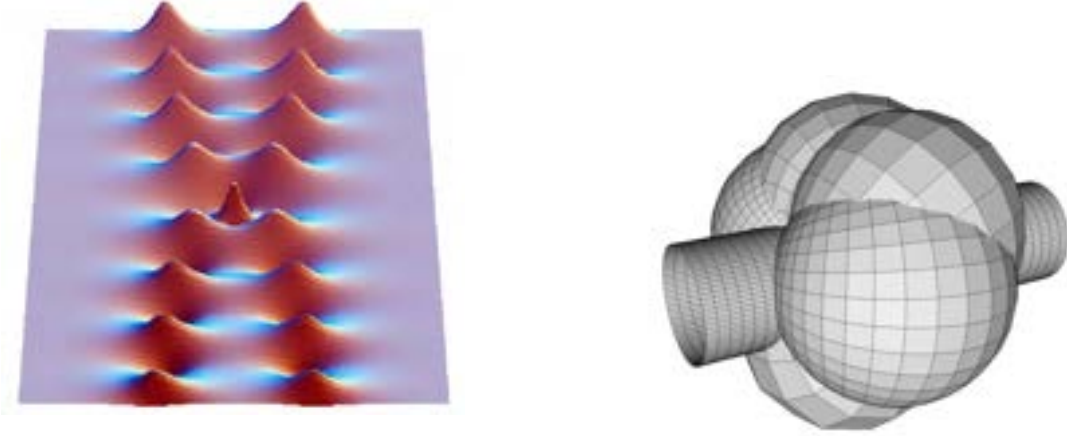
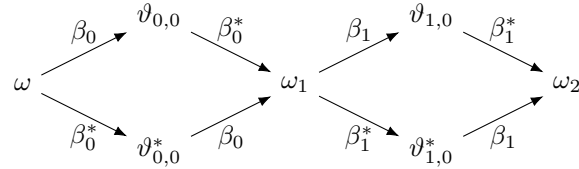


FIGURE 2. Positon-like solution and corresponding cmc surfaces

4. A NEW BIANCHI-PERMUTABILITY THEOREM FOR POSITON-LIKE SOLUTIONS

Here we give the explicit construction via a new Bianchi-permutability:

Theorem 1 ([2]). For $\omega \equiv 0$, if we successively apply the Bianchi-Bäcklund transformations twice,



then we have the following.

(1) If $\beta_0 \neq \beta_1$, then we have

$$\left\{ \begin{array}{l}
 \vartheta_{0,0} := \operatorname{arctanh}(\exp((x-x_0)\sinh\beta_0 + (y-y_0)\cosh\beta_0)), \\
 \vartheta_{0,1} := \operatorname{arctanh}(\exp((x-x_1)\sinh\beta_1 + (y-y_1)\cosh\beta_1)), \\
 e^{\vartheta_{1,0}} := e^{\vartheta_{0,0}} \frac{(1-\alpha_0^2\alpha_1^2)(e^{\vartheta_{0,1}-\vartheta_{0,0}} - \alpha_1^{-1}\alpha_0) + (\alpha_0^2 - \alpha_1^2)(e^{\vartheta_{0,0}+\vartheta_{0,1}} + \alpha_1^{-1}\alpha_0^{-1})}{(1-\alpha_0^2\alpha_1^2)(-\alpha_1\alpha_0^{-1}e^{\vartheta_{0,0}+\vartheta_{0,1}} + e^{\vartheta_{0,0}+\vartheta_{0,0}}) + (\alpha_0^2 - \alpha_1^2)(\alpha_1\alpha_0 e^{\vartheta_{0,0}+\vartheta_{0,1}} + 1)}, \\
 \omega_2 := \omega_1 + 2\operatorname{arctanh}\left(\tanh\beta_1 \tanh\frac{\vartheta_{1,0} + \overline{\vartheta_{1,0}}}{2}\right)
 \end{array} \right.$$

for $\alpha_0 := e^{-\beta_0}$, $\alpha_1 := e^{-\beta_1}$. These give the same ω_2 in [5], as 2-soliton solution.

(2) If $\beta_0 = \beta_1$, then we have

$$\left\{ \begin{array}{l} \vartheta_{0,0} := \operatorname{arctanh} \left(\exp((x-x_0) \sinh \beta_0 + (y-y_0) \cosh \beta_0) \right), \\ \vartheta'_{0,0} := \partial_\beta \left[\operatorname{arctanh} \left(\exp((x-x_0) \sinh \beta + (y-y_0) \cosh \beta) \right) \right] \Big|_{\beta \rightarrow \beta_0}, \\ A_1 := \left\{ \frac{\alpha^4 - 1}{2\alpha} \left(\vartheta'_{0,0} + \alpha^{-1} \right) + \left(e^{\vartheta_{0,0} + \overline{\vartheta_{0,0}}} + \alpha^{-2} \right) \right\} \left\{ e^{\overline{\vartheta_{0,0}(z_1)}} \left(e^{\vartheta_{0,0}(z_1)} - e^{-\vartheta_{0,0}(z_1)} \right) \right\} \\ + \left\{ e^{\vartheta_{0,0}} - e^{-\vartheta_{0,0}} \right\} \left\{ \frac{\alpha^4 - 1}{2\alpha} e^{\overline{\vartheta_{0,0}(z_1)}} \left(-\vartheta'_{0,0}(z_1) - \alpha^{-1} \right) + \alpha^2 \left(e^{\overline{\vartheta_{0,0}(z_1)}} + \alpha^{-2} e^{-\vartheta_{0,0}(z_1)} \right) \right\}, \\ B_1 := \left\{ \frac{\alpha^4 - 1}{2\alpha} \left(\vartheta'_{0,0} + \alpha^{-1} \right) + \left(e^{\vartheta_{0,0} + \overline{\vartheta_{0,0}}} + \alpha^{-2} \right) \right\} \left\{ e^{\vartheta_{0,0}(z_1)} - e^{-\vartheta_{0,0}(z_1)} \right\} \\ + \left\{ e^{\vartheta_{0,0}} - e^{-\vartheta_{0,0}} \right\} \left\{ \frac{\alpha^4 - 1}{2\alpha} \left(\vartheta'_{0,0}(z_1) + \alpha^{-1} \right) + \left(e^{\vartheta_{0,0}(z_1) + \overline{\vartheta_{0,0}(z_1)}} + \alpha^{-2} \right) \right\}, \\ e^{\vartheta_{1,0}} := \frac{A_1}{B_1}, \\ \omega_2 := \omega_1 + 2 \operatorname{arctanh} \left(\tanh \beta_1 \tanh \frac{\vartheta_{1,0} + \overline{\vartheta_{1,0}}}{2} \right) \end{array} \right.$$

for $\alpha := e^{-\beta_0}$. ω_2 defined as such becomes a β^2 -positon-like solution.

Acknowledgements. The second author was supported by the Grant-in-Aid for JSPS Research Activity start-up No.17H07321, and by the support program for the international conference presentation, National Institute of Technology, Okinawa College. The authors appreciate the organizers of “UK-Japan Winter School, Variational problems in Geometry and Mathematical Physics” for granting an opportunity to give a poster presentation in this workshop.

REFERENCES

- [1] L. Bianchi, *Lezioni di Geometria Differenziabile*, Vol. II, Italian. Pisa: Enrico Spoerri, (1903).
- [2] J. Cho and Y. Ogata, *Constant mean curvature surfaces of positon-like solutions*, in preparation.
- [3] J. Dorfmeister and M. Kilian, *Dressing preserving the fundamental group*, *Diff. Geom. Appl.*, 23.2, pp.176-204, (2005).
- [4] S.-P. Kobayashi, *Bubbletons in 3-dimensional space forms*, *Balkan J. Geom. Appl.*, 9.1, pp.44-68, (2004).
- [5] I. Sterling and H. Wente, *Existence and classification of constant mean curvature multibubbletons of finite and infinite type*, *Indiana Univ. Math. J.*, 42.4, pp.1239-1266, (1993).
- [6] C.-L. Terng and K. Uhlenbeck, *Bäcklund transformations and loop group actions*, *Comm. Pure Appl. Math.*, 53.1, pp.1-75, (2000).
- [7] K. Uhlenbeck, *On the connection between harmonic maps and the self-dual Yang-Mills and the sine-Gordon equations*, *J. Geom. Phys.*, 8, pp.283-316, (1993).

¹DEPARTMENT OF MATHEMATICS, FACULTY OF SCIENCE, KOBE UNIVERSITY,
ROKKODAI-CHO 1-1, NADA-KU, KOBE-SHI, HYOGO-KEN, 657-8501, JAPAN

²DEPARTMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY,
OKINAWA COLLEGE, 905, HENOKO, NAGO, OKINAWA 905-2171, JAPAN

E-mail address: joseph.cho@stu.kobe-u.ac.jp

E-mail address: y.ogata@okinawa-ct.ac.jp

Chemical investigation of the volatile compounds of *Alpinia zerumbet* leaves using DHS-TD-GC/MS

Eisuke Kuraya *, Akiko Touyama and Kenta Watanabe

National Institute of Technology, Okinawa College, *Corresponding author: kuraya@okinawa-ct.ac.jp

The aromatic perennial plant *Alpinia zerumbet* (Pers.) Burt & Smith (Zingiberaceae) grows in Japan, from the southern Kyushu to the Ryukyu Islands. Recently, interspecific hybridization of *Alpinia* spp. was reported in Taiwan. We have demonstrated that the floral volatiles of *A. zerumbet* differ between individual plants [1]. We also showed that the yield, content of the major volatile compounds, enantiomeric ratio of some monoterpenes, and antioxidant activities of the *A. zerumbet* leaf essential oils varied significantly among individual plants [2], which reflected genetic variability within the species. However, this trend needed to be demonstrated with more individuals. Unfortunately, a large quantity of leaves is necessary to obtain sufficient essential oil to investigate the differences in the chemical composition of the oils among individuals, because *A. zerumbet* leaves yield only a small amount of the essential oil upon hydrodistillation (0.01–0.07%). Prompted by this, here, we combined the dynamic head-space method with thermal desorption-gas chromatography-mass spectrometry (DHS-TD-GC/MS). For this method, a small piece of a leaf is used and sampling is possible directly in the field. The aims of this study were to test the effectiveness of this DHS-TD-GC/MS method and reveal the variation in the chemical composition of the essential oils of the leaves among the individual plants.

A. zerumbet leaves were collected from Okinawa and Ie (16 and 22 samples, respectively), the Ryukyu Islands, between May and October 2017. The leaves were oven-dried (40–45 °C) to a moisture content of 10% or less, and 0.5 g of the dried leaves and stems from individual plants were septum-sealed in a 27-mL gas-tight vial. After introducing air through the activated carbon trap into the vial, volatiles were aspirated by a minipump and adsorbed to Tenax TA (60/80 mesh, 130 mg) for 10 min at 60 °C. Chemical analysis was performed using a TD-GC/MS system.

The major volatiles identified in this study (α -pinene, camphene, limonene, β -phellandrene, 1,8-cineole, *p*-cymene, camphor, linalool, and cryptone) well represented the characteristics of the essential oil of the leaf. The aroma profile obtained here also confirmed that the volatiles in the leaves clearly differed among individual plants. These observations suggest the plausibility of selecting lineages of *A. zerumbet* to optimize the future production of valuable essential oils.

Keywords: *Alpinia zerumbet*, dynamic head-space-thermal desorption-GC/MS

References:

- [1] Eisuke Kuraya, Akiko Touyama, Shina Nakada, Kenta Watanabe and Rui Yamashiro, Nat. Volatiles Essent. Oils **4**, 153–154 (2017).

[2] Eisuke Kuraya, Rui Yamashiro, Akiko Touyama, Shina Nakada, Kenta Watanabe, Akira Iguchi and Shigeru Itoh, *Nat. Prod. Commun.* **12**, 1321–1325 (2017).

49th International Symposium on Essential Oils (ISEO2018), 13-16 Sep. 2018 in Niš, Serbia.

Refer to FACTA UNIVERSITATIS Series: Physics, Chemistry and Technology, **16**, 76 (2018).

Improving the efficiency of essential-oil extraction from *Abies sachalinensis* with an underwater shockwave pretreatment

Eisuke Kuraya ^{*1}, Akiko Touyama¹, Osamu Higa¹, Yoshie Tsujikawa², Shigeru Tanaka² and Shigeru Itoh¹

¹National Institute of Technology, Okinawa College; ²Institute of Pulsed Power Science, Kumamoto University.

*Corresponding author: kuraya@okinawa-ct.ac.jp

Abies sachalinensis (Sakhalin fir) is a conifer species belonging to the family Pinaceae that is native to and widely distributed throughout Sakhalin Island, the southern Kurils (Russia), and northern Hokkaido (Japan). The essential oil of *A. sachalinensis* has been found to be an active removal agent, similar to γ -terpinene, myrcene, and β -phellandrene, which effectively remove nitrogen dioxide. Essential oils provide a relaxing effect; the use of essential oils is expected to improve overall air quality.

Underwater shockwaves generate instantaneous high pressure that reaches the entire cell and causes multiple cracks along the tracheids, causing the pit membrane to flake off through spalling destruction. These cracks function as permeation pathways [1]; this application was expected to result in a more effective essential-oil extraction by subsequent steam distillation [2]. We, herein, introduce a novel application of this pretreatment process aimed at improving the efficiency of essential-oil extraction from *A. sachalinensis* leaves and branches. *A. sachalinensis* leaves and branches were oven-dried (40-45 °C) to a moisture content of 10% or less, and were subjected to the shockwave pretreatment or left untreated before essential-oil extraction by steam distillation. Chemical analysis was performed using gas chromatography-mass spectrometry. The essential-oil yields of raw untreated and untreated dried leaves were 5.1 and 2.4 g/kg of leaf dry weight (DW), respectively. Upon application of a 3.0 kV, 3.6 kJ shockwave, the essential-oil yield increased with the number of shockwave cycles; the yield was 32.7 g/kg DW after 10 cycles, a 13.6-fold increase compared to that of the untreated dried leaves. In addition, sesquiterpenes increased by more than 30-fold in content compared to that of untreated dried leaves. Thus, these results suggest that instantaneous high-pressure treatment, as a pretreatment for conventional steam distillation, has a distinct advantage in increasing the essential-oil yield and extracting the bioactive components. Furthermore, this method also can be used for the pretreatment of microwave essential-oil extraction or steam distillation under reduced pressure.

Keywords: *Abies sachalinensis*, Underwater shockwave pretreatment

References:

- [1] Eisuke Kuraya, Ayumi Takemoto and Shigeru Itoh, Transactions of the Materials Research Society of Japan **39**, 447–449 (2014).
- [2] Eisuke Kuraya et al., 44th International Symposium on Essential Oils (ISEO2013), 8-11 Sep. 2013 in Budapest Hungary, 43–44.

Acknowledgments: We gratefully acknowledge the Hikobayu LLC for providing samples.

49th International Symposium on Essential Oils (ISEO2018), 13-16 Sep. 2018 in Niš, Serbia.
Refer to FACTA UNIVERSITATIS Series: Physics, Chemistry and Technology, **16**, 83 (2018).

抄 録

【査読付論文】

Detailed Analysis of Closed-Cell Aluminum Alloy Foam Internal Structure Changes during Compressive Deformation

¹Miran ULBIN, ¹Matej VESENJAK, ¹Matej BOROVIŠEK, ²Isabel DUARTE, ³Yoshikazu HIGA, ³Ken SHIMOJIMA and ¹Zoran REN,

1 *Fac. Mech. Engng., University of Maribor*

2 *Div. Mech. Engng., University of Aveiro*

3 *Dept. Mech. Sys. Engng., Nat. Inst. Tech., Okinawa College*

This paper proposes the new methodology for geometrical properties identification of step-wise deformed closed-cell aluminum alloy foam. The change of internal structure of cylindrical foam specimens during deformation is ex-situ recorded by a micro computed tomography scanner. The geometry of five specimens is analyzed in un-deformed and several deformed states until 70% of engineering strain. The obtained CT images is used to construct the 3D computer models of un-deformed/deformed foam specimens. These are then subjected to an automated analysis of the geometrical properties of internal structure to determine the size, distribution, and orientation of the pores. The results provide the basis for further analysis of the variation in internal structure during the deformation process. The internal structure of undeformed specimens exhibits a pore orientation dependent on the fabrication process. Significant changes of internal pore structure is observed during the deformation process, where the specimens with small spatial variation of porosity sustains larger strains until failure under compressive load. The specimens with larger spatial variation of porosity and larger pore concentrations disintegrate earlier.

Advanced Engineering Materials, Vol.20, Issue 4 (2018), pp.1800164.

【査読付論文】

Practical Example of Introductory Engineering Education based on the Design Process and Teaching Methodology using a Gyro Bicycle

¹Yoshikazu HIGA and ¹Ken SHIMOJIMA

1 *Dept. Mech. Sys. Engng., Nat. Inst. Tech., Okinawa College*

This report describes a workshop on the Dynamics of Machinery based on the fabrication of a gyro-bicycle in a summer school program for junior high school students. The workshop was conducted by engineering students who had completed “Creative Research”, an engineering design course at the National Institute of Technology, Okinawa College (Okinawa KOSEN). The paper reports on the approximately one month run-up to the workshop and describes the classroom scene on the day of presentation. At the close of the workshop, participants were asked to complete an evaluative questionnaire. Responses were quite positive with respect to the lecture slides, guidance and workshop content. On the instructor side, it was confirmed that to promote student understanding, communications and teaching skills are crucial, although it has a passive impression for the achievement level of the workshop.

Asian Journal of Education and Training, Vol.4, No.1 (2018), pp.51-55.

【査読付論文】

Experimental Verification of the Softening of the Pork Using Underwater Shock Waves Generated by Wire Electrical Discharges

¹Ken SHIMOJIMA, ¹Osamu HIGA, ¹Yoshikazu HIGA, ¹Ayumi TAKEMOTO, ²Hirofumi IYAMA, ³Atsushi YASUDA, ⁴Toshiaki WATANABE, ⁵Shigeru TANAKA, ⁵Ran FUKAMI, ⁶Matej VESENJAK, ⁶Zoran REN and ⁵Shigeru ITOH

- 1 *Nat. Inst. Tech., Okinawa College*
- 2 *Nat. Inst. Tech., Kumamoto College*
- 3 *Osaka Sanitary, Ltd. Co.*
- 4 *Nat. Fisheries Univ.*
- 5 *Inst. Pulsed Power Sci., Kumamoto Univ.*
- 6 *Fac. Mech. Engng., Univ. of Maribor*

The National Institute of Technology, Okinawa College (OkNCT) has developed a food processing machine that generates underwater shock waves through wire electrical discharge. The machine can be used for sterilization, milling flour, softening, and extraction among others. In this study, we experimentally examined the conditions for food softening using pork as the food material in experiments. Softness was revealed to be related to the distance of shock wave generation point from meat and the number of shockwave processing.

Materials Science Forum, Vol.910 (2018), pp.176-179

【査読付論文】

Using Underwater Shockwaves for the Development of Processing Devices for Plant Materials

¹Atsushi YASUDA, ²Osamu HIGA, ²Eisuke KURAYA, ²Yoshikazu HIGA, ²Ken SHIMOJIMA, ³Kazuyuki HOKAMOTO and ³Shigeru ITOH

- 1 *Osaka Sanitary, Ltd. Co.*
- 2 *Nat. Inst. Tech., Okinawa College*
- 3 *Inst. Pulsed Power Sci., Kumamoto Univ.*

In this study, we have established a novel pretreatment system that improves the juice extraction volume and nutritional value of plant material using underwater shockwaves. The optimum treatment conditions for plant materials were obtained by conducting batch experiments using simple-structured underwater shockwave treatment equipment. From these results, a continuous underwater shockwave processing device was designed. Moreover, we have demonstrated the applicability and reliability of underwater shockwave pretreatment in improving the yield of functional ingredients and fruit juice from plants. The instantaneous high-pressure dynamic control using underwater shockwaves is applicable to a wide range of extraction processes such as extraction of juices or ingredients from other naturally occurring foods and medicinal plants.

Materials Science Forum, Vol.910 (2018), pp.169-175.

【査読付論文】

Numerical Simulation of Electrical Discharge Characteristics Induced by Underwater Wire Explosion

¹Ryo HENZAN, ²Yoshikazu HIGA, ²Osamu HIGA, ²Ken SHIMOJIMA and ³Shigeru ITOH

- 1 *Adv. Coarse, Nat. Inst. Tech., Okinawa College*
- 2 *Nat. Inst. Tech., Okinawa College*
- 3 *Inst. Pulsed Power Sci., Kumamoto Univ.*

The underwater shock-wave phenomenon has been applied in various fields such as manufacturing and food processing and was investigated using many experimental and numerical analyses in the past. An underwater shock-wave is produced by various methods, e.g., underwater wire explosion and pulse-gap electrical discharge. Therefore, clarifying the shock characteristics depending on the stored electrical energy, wire dimension and material is extremely important. However, predicting the pressure and its distribution induced by underwater electrical wire explosion is hard because the phenomena associated with an elementary process are significantly complicated. In this study, to predict the discharge characteristics induced by underwater electrical wire explosion, numerical simulation based on the “simplified model of underwater electrical discharge” was performed. The numerical results show good agreement with the experimental ones.

Materials Science Forum, Vol.910 (2018), pp.72-77.

【国際会議発表（査読付）】

Influence of Pressure Vessel Shape on Explosive Forming

¹Hirofumi IYAMA, ¹Masatoshi NISHI and ²Yoshikazu HIGA

- 1 *Dept. Mech. Intell. Sys. Engng., Nat. Inst. Tech., Kumamoto College*
- 2 *Dept. Mech. Sys. Engng., Nat. Inst. Tech., Okinawa College*

The explosive forming is a characteristic forming method. This technique is a metal forming using an underwater shock wave. The underwater shock wave is generated by underwater explosion of the explosive. The metal plate is formed with involving the high strain rate on this technique. In generally, the pressure vessel is used in this method due to the effective utilization of the explosion energy. The underwater shock wave is propagated in water and reflected on inside wall of the pressure vessel. This reflected shock wave is affected on the deformation shape of a metal plate. Therefore, the inside shape of pressure vessel is often changed. In other words, the shape of pressure vessel is changed, the shock pressure distribution on the metal plate and it is possible that final deformation shape of the metal plate is changed. Some numerical simulations and experiments have been carried out to clear the influence of the inside shape of pressure vessel in the explosive forming. This paper is included the results and discussions on the numerical simulation and experiment used those conditions.

ASME 2018 Pressure Vessels & Piping Division Conference PVP2018, PVP2018-84476, (2018), Prague, Czech Republic

【国際会議発表（査読付）】

Numerical Simulation for Soil Surface Explosion Problem - A study of fragments controlling effect using liner plate application -

¹Yoshikazu HIGA, ²Hirofumi IYAMA, ¹Ken SHIMOJIMA, ¹Osamu HIGA and ³Shigeru ITOH

- 1 *Nat. Inst. Tech., Okinawa College*
- 2 *Nat. Inst. Tech., Kumamoto College*
- 3 *Inst. Pulsed Power Sci., Kumamoto Univ.*

The main objective of our research is to contribute to a technique of unexploded bomb (UXB) disposal such as an establishment of evacuation areas based on the computational mechanics. To reveal the fragments behavior such as shells, explosives and soils, the computational model based on the SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics) schemes have been constructed with HyperWorks-RADIOSS (®Altair) software. In this report, we addressed the effects of the difference amounts of shells and explosives on the fragments behavior. And then, the computational models including a liner plate, which are corrugated thin steel sheet, have been developed. By conducting a series of numerical simulation, we investigated the protection capability of fragments about the liner plate and we also discussed the reduction of an evacuation areas.

The 3rd International Conference on Engineering Science and Innovative Technology (ESIT2018), (2018.04), pp.480-485, Khao Lak, Pang-Nga, Thailand (Best Paper Award)

【国際会議発表（査読付）】

Development of food processing machine for practical use by underwater shock waves using a wire explosion of aluminum

¹Ken SHIMOJIMA, ¹Osamu HIGA, ¹Yoshikazu HIGA, ¹Ayumi TAKEMOTO, ²Atsushi YASUDA, ³Hirofumi IYAMA, ⁴Toshiaki WATANABE and ⁵Shigeru ITOH

- 1 *Nat. Inst. Tech., Okinawa College*
- 2 *Osaka Sanitary, Co., Japan*
- 3 *Nat. Inst. Tech., Kumamoto College*
- 4 *Nat. Fisheries Univ.*
- 5 *Inst. Pulsed Power Sci., Kumamoto Univ.*

The National Institute of Technology, Okinawa College (OkNCT) has developed a food processing machine that generates underwater shock waves through wire electrical discharge. It has been cleared that when the pressure of the shock wave is higher, the pulverization efficiency of the food is higher. Shock waves in processing equipment developed by the authors are generated by electric breakdown by applying high voltage to a small gap between electrodes. Food processing equipment by shock wave using wire discharge was prototyped. Several foods are processed by the prototype processing machine and the results are shown. Continuous processing experiments are carried out, and the problems for practical application of this machine are clarified.

The 3rd International Conference on Engineering Science and Innovative Technology (ESIT2018), (2018.04), pp.468-472, Khao Lak, Pang-Nga, Thailand

【国際会議発表】

Numerical Simulation for Soil Surface Explosion Problem - A study of fragments controlling effect using liner plate application -

¹Yoshikazu HIGA, ²Hirofumi IYAMA, ¹Ken SHIMOJIMA, ¹Osamu HIGA and ³Shigeru ITOH

- 1 *Nat. Inst. Tech., Okinawa College*
- 2 *Nat. Inst. Tech., Kumamoto College*
- 3 *Inst. Pulsed Power Sci., Kumamoto Univ.*

In this report, a study about the effect of the different soil characteristics on the fragments behavior is performed. Here, the authors are highlighted the specific soils in Okinawan Island so called Jahgal and Shimajiri-Mahji. Results of computational simulations performed with different amounts of explosive on the soil surface are presented. By conducting a series of computational simulations, it has been observed the fragments behavior significantly depending on soil characteristics and amounts of explosive. In the future, A design of the liner plate process like a barricade, prediction of the evacuation area and its distance associated with unexploded bomb disposal becomes possible using the computational simulation based on the experimental data without depending on rule of thumb.

The International Conference on Engineering and Applied Sciences (2018 TICEAS), (2018.02), pp.164, Bangkok, Thailand

【国際会議発表】

Computational Prediction of Electrical Discharge Characteristics and Shockwave Propagation Behavior induced by Underwater Wire Explosion

¹Ryo HENZAN, ²Yoshikazu HIGA, ²Ken SHIMOJIMA, ²Osamu HIGA and ³Shigeru ITOH

- 1 *Adv. Coarse, Nat. Inst. Tech., Okinawa College*
- 2 *Nat. Inst. Tech., Okinawa College*
- 3 *Inst. Pulsed Power Sci., Kumamoto Univ.*

The underwater shock-wave phenomenon has been applied in various fields such as manufacturing, food processing and medical and was investigated using many experimental and numerical analyses in the past. An underwater shock-wave is produced by various methods, e.g., underwater wire explosion and pulse-gap electrical discharge. However, the pressure propagation and its distribution induced by underwater wire explosion were hard to predict because the phenomena associated with an elementary process are significantly complicated. In this study, to predict the pressure induced by underwater wire explosion using numerical simulations, following three processes were achieved:

- (1) Predict the discharge characteristics associated with underwater wire explosion using numerical simulation.
- (2) Investigate the relationship between a discharge characteristics and a generated shock pressure.
- (3) Obtain a shock pressure using the discharge characteristics predicted by (1) and the relationship obtained from (2).

As a result, a discharge characteristics and a shock pressure were predicted. However, it was suggested that the method of predicting a discharge characteristics and a shock pressure presented in this study was able to apply only when the cross sectional area of the wire S_0 is less than $1.0 \text{ [mm}^2\text{]}$.

Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2018), (2018.02), pp.33, KAIST, Daejeon, Korea

【国際会議発表】

Computational Simulation of Underwater Shockwave Behavior at the Interface for Various Acoustic Impedance Materials

¹Reina HIRATA, ²Yoshikazu HIGA, ²Ken SHIMOJIMA, ³Hirofumi IYAMA and ⁴Shigeru ITOH

- 1 *Adv. Coarse, Nat. Inst. Tech., Okinawa College*
- 2 *Nat. Inst. Tech., Okinawa College*
- 3 *Nat. Inst. Tech., Kumamoto College*
- 4 *Inst. Pulsed Power Sci., Kumamoto Univ.*

The purpose of this research is to optimize these food processing by using simulation results based on computational mechanics for food processing technology using high pressure induced in underwater shock waves. In order to clarify the characteristics of the shock wave propagation in food and treatment food vessel, the finite element models of the food, surrounding water, source of high-pressure and its vessel were developed using commercial finite element software.

By conducting a series of computational simulations, the pressure distribution depending to unique characteristic of the foods associated with acoustic impedance and its interface has been obtained and observed. As computational results, it is revealed that there are foods that can use both transmitted and reflected waves and foods that can use only transmitted waves during food processing.

Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2018), (2018.02), pp.32, KAIST, Daejeon, Korea

【国際会議発表】

SPH simulation of Fragment Behavior Prediction for Soil Surface Explosion

¹Yoshikazu HIGA, ¹Ken SHIMOJIMA, ²Hirofumi IYAMA, ¹Osamu HIGA and ³Shigeru ITOH

- 1 *Nat. Inst. Tech., Okinawa College*
- 2 *Nat. Inst. Tech., Kumamoto College*
- 3 *Inst. Pulsed Power Sci., Kumamoto Univ.*

The main objective of our research is to contribute to a technique of unexploded bomb (UXB) disposal such as an establishment of evacuation areas based on the computational mechanics. To clarify the fragments behavior such as shells, charges and soils, the computational simulation for soil surface explosive problem has been constructed and performed using Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) schemes by HyperWorks (Altair®)-RADIOSS®, software. In this report, a study about the effect of the different soil characteristics on the fragments behavior is performed. Here, the authors are highlighted the specific soils in Okinawan Island so called *Jahgal* and *Shimajiri-Mahji*. Results of computational simulations performed with different amounts of explosive on the soil surface are presented. By conducting a series of computational simulations, it has been observed the fragments behavior significantly depending on soil characteristics and amounts of explosive.

Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2018), (2018.02), pp.30, KAIST, Daejeon, Korea

【国際会議発表】

Design and Production of Food Processing Machine for Softening Meat using Underwater Shockwave

¹Ken SHIMOJIMA, ¹Osamu HIGA, ¹Yoshikazu HIGA, ¹Ayumi TAKEMOTO and ²Shigeru ITOH

- 1 *Nat. Inst. Tech., Okinawa College*
- 2 *Inst. Pulsed Power Sci., Kumamoto Univ.*

National Institute of Technology, Okinawa College has developed the food processing device by the underwater shock wave. The effects of softening and sterilization, etc. are achieved using this device. This device is composed of the circuit unit and processing unit. Processing unit has pressure vessel for crashing foods.

In this paper, the development of a pressure vessel for softening of meat will be reported. Particle velocity of meat is calculated by measuring propagation velocity of shock wave using explosive. A computer simulation model is created using the calculated particle velocity. A pressure vessel is designed and manufactured using the results of computer simulation.

Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2018), (2018.02), pp.9-10, KAIST, Daejeon, Korea

【国際会議発表】

Computational simulation and production of pressure vessels for food processing Using Underwater Shockwave

¹Ken SHIMOJIMA, ¹Osamu HIGA, ¹Yoshikazu HIGA and ²Shigeru ITOH

- 1 *Nat. Inst. Tech., Okinawa College*
- 2 *Inst. Pulsed Power Sci., Kumamoto Univ.*

The National Institute of Technology, Okinawa College (OkNCT) has developed the food processing machine using the underwater shock wave by wire discharge. Those effect were sterilization, milling flour, softening, extraction, and so on. In this presentation, the process and results of numerical analysis of pressure vessels are described. Several foods are processed by food processing machine using underwater shock waves, and the results are shown.

MULTIPHYSICS 2017, (2017.12), pp.63, Beijing, China

【国際会議発表】

Numerical Simulation for Soil Surface Explosion Problem by SPH method

¹Yoshikazu HIGA, ²Hirofumi IYAMA, ¹Ken SHIMOJIMA, ¹Osamu HIGA and ³Shigeru ITOH

- 1 Nat. Inst. Tech., Okinawa College
- 2 Nat. Inst. Tech., Kumamoto College
- 3 Inst. Pulsed Power Sci., Kumamoto Univ.

To clarify and visualize the fragments behavior such as shells, explosives and soils at a time of blasting of the unexploded ordnance, the computational simulation for the explosion problem at soil surface has been constructed and performed using Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) schemes by HyperWorks-RADIOSS (Altair®) software. In this report, a study about the effect of the different soil characteristics on the fragments behavior is performed. Here, the authors are highlighted the specific soils in Okinawan Island so called Jahgaru and Shimajiri-Mahji. Results of computational simulations performed with different amounts of explosive on the soil surface are presented. By conducting a series of computational simulations, it has been observed the fragments behavior significantly depending on soil characteristics and amounts of explosive.

MULTIPHYSICS 2017, (2017.12), pp.30, Beijing, China

【学術論文（査読付き）】

Optical Comparator for 4-bit and 6-bit QPSK-modulated Signals by Using Optical Delayed Interferometer

Yohei AIKAWA

Department of Information and Communication Systems Engineering, National Institute of Technology, Okinawa College, 905 Henoko, Nago-shi, Okinawa 905-2192 Japan

Email: aikawa.y@okinawa-ct.ac.jp, +81-0980-55-4106

Abstract

In this paper, a novel optical comparison operation for PSK-modulated signal has been proposed by using optical delayed interferometer to realize an advanced functional component for future optical network. The feasibility of the optical comparators designed for 4-bit and 6-bit codewords was experimentally demonstrated. It has been shown that the constellations obtained from each comparator are located in conformity with a *Hamming* distance between a comparator code and a given codeword, which is comprised of a successive two and three QPSK-modulated RZ symbols at 10.72 G baud/s. It was concluded that the proposed scheme offers a comparison operation for 4-bit and 6-bit codewords at 10 G baud/s.

IEEE Photonics Journal, vol.10, no.2, p.1-12

【学術論文（査読付き）】

Optical Comparison Operation for 8-Bit QPSK-Modulated Signal by Using Serially-Cascaded Delay Line Interferometer

Yohei AIKAWA

Department of Information and Communication Systems Engineering, National Institute of Technology, Okinawa College, 905 Henoko, Nago-shi, Oknawa 905-2192 Japan

Email: aikawa.y@okinawa-ct.ac.jp, +81-0980-55-4106

Abstract

An all-optical comparator is desirable to realize large-capacity, fully-transparent, and energy-efficient communication systems, as it is considered to be a fundamental component to perform most of the operations, including packet switching, label recognition, error detection and correction, and so on. However, most of the previous studies have been confined to the on-off keying (OOK) modulation format, not phase-shift keying (PSK) modulation. In this paper, the author provides a novel optical comparator designed for quadrature PSK (QPSK)-modulated signal, which comprises a code word with 8-bit length, using a serially-cascaded delay line interferometer. The proposed comparator yields constellations having the information of a Hamming distance based on the designed code, when several patterns of QPSK signal are injected into the comparator. The paper experimentally demonstrates the feasibility of the optical comparison operation for 8-bit QPSK-modulated return-to-zero (RZ) signal at 10 Gbaud.

Applied Sciences, vol.8, no.9, p.1-8

【国際会議発表（査読付き）】

Experimental Demonstration of Optical Comparison Operation with 4-bit QPSK Modulated Signals for Optical and Electrical Converted Viterbi Decoding

Yohei AIKAWA¹, Hiroyuki UENOHARA²

1. *Department of Information and Communication Systems Engineering, National Institute of Technology, Okinawa College, 905 Henoko, Nago-shi, Oknawa 905-2192 Japan*
2. *Laboratory for Future Interdisciplinary Research of Science and Technology, Tokyo Institute of Technology, 4259 Nagatsuda, Midori-ku, Yokohama, Kanagawa 226-8503, Japan*

Email: aikawa.y@okinawa-ct.ac.jp, +81-0980-55-4106

Abstract

We experimentally demonstrate an operation of optical comparators designed for 4-bit QPSK-modulated signals of “00 00” and “11 00” to realize an optical *Viterbi*-decoding. We achieved correct operations for the proposed scheme at 10 G baud.

2017 International conference on Photonics in Switching (PS 2017)

【国際会議発表（招待講演）】

Optical Comparator for PSK-modulated Signals by Using Serially-Cascaded Delay Line Interferometer

Yohei AIKAWA

Department of Information and Communication Systems Engineering, National Institute of Technology, Okinawa College, 905 Henoko, Nago-shi, Okinawa 905-2192 Japan

Email: aikawa.y@okinawa-ct.ac.jp, +81-0980-55-4106

Abstract

The rapidly increase of the Internet traffic requires the development large-capacity, fully-transparent and energy-efficient optical network. Optical comparator is one of the solution to realize such a communication system, as it is considered to be a fundamental component to perform a most of the operations including a packet switching, label recognition, error detection and correction, and so on. However, the previous studies have been confined to on-off keying (OOK) modulation, not phase-shift keying (PSK) modulation. In this paper, the author provides a novel optical comparator designed for QPSK-modulated signal, which comprises 4-bit and 6-bit length of code word, by using a serially-cascaded delay line interferometer. The proposed comparator yields the constellations, which are located in conformity with a Hamming distance based on the designed code word, when several patterns of QPSK-modulated signals were injected into the comparator. This paper has given the feasibility demonstration of the all-optical comparison operation for 4-bit and 6-bit length of QPSK-modulated RZ signals at 10 Gbaud.

International Conference on Photonics Research (Interphotonics 2018)

【学術論文（査読付き）】

ドローン FC を活用したサンゴの卵を回収する水上ロボットの開発

タンスリヤボン スリヨン, 亀田 都和, 喜屋武 幹生, 古謝 秀人, 姉崎 隆

メディア情報工学科

Coral plays an important role in the marine ecosystem. They provide spawning sites and living spaces for fish, and control the concentration of the oxygen and carbon dioxide. However nowadays the percentage of living coral is getting less than the past, due to human-related activities. There are several researches on conservation, restoration, displacement, etc., of coral leaf. In order to conduct these researches appropriately, coral eggs are essential. However, it needs a lot of time and cost to obtain coral eggs, and there is a lot of burden on researchers. To solve this problem, we propose an un-manned full automatic air boat robot using a drone flight controller (FC) to collect coral eggs from the sea. This paper describes the prototype implementation of our air boat.

電気学会論文誌 D, 産業応用部門誌, Vol.139, No.2, (2019 年 2 月) (掲載決定)

【国際会議発表（査読付き）】

The Development of Wildlife Tracking System Using Mobile Phone Communication Network and Drone

Suriyon Tansuriyavong, Hideto Koja, Motoki Kya and Takashi Anezaki

Department of Media Information Engineering

In recent year, damaging crops by wildlife is becoming serious all over the country. On the other hand, unmanned aerial vehicle systems such as GPS, communication technology and drone have been further developed, and it is becoming possible to develop an automatic tracking system that accurately grasps the position of wildlife. Therefore, in this research, to elucidate the ecology and behavioral characteristics of wildlife, we aim to develop an automatic tracking system using drone. From the experimental results, it was confirmed that the GPS tracking by the drone is possible by sending a command using the mobile phone communication network. In this paper, we report about these details.

International Conference on Intelligent Informatics and Biomedical (ICIIBMS2018), 2018_10-21-24@IEEE-25-T1FP

【国際会議発表（査読付き）】

Development of Multi-Language Practicing System Using Speech Recognition

Suriyon Tansuriyavong and Motoki Higa

Department of Media Information Engineering

Recently, with rapid globalization, human resources with English communication skills are required. When English is divided by skill, it becomes four of "reading", "listening", "writing" and "speaking." According to the Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology, students in Japan tend to have low skills of "speaking". To solve this problem, we developed an English learning support system as a web service. In the web service, the computer automatically reads the problem, recognizes the user's answer, and performs the scoring. We conducted a questionnaire to the user and made a judgment whether the web service is effective for practicing "speaking" English. The result was that 90% answered that there was a learning effect.

International Conference on Intelligent Informatics and Biomedical (ICIIBMS2018), 2018_10-21-24@IEEE-26-T1FP

【学会発表】

RTK-GPS を用いた Drone の充電ステーションへの着陸実験

喜屋武幹生, 沼田海斗, 平良秀也, 姉崎隆, タンスリヤボン スリヨン

メディア情報工学科

In recent years, Drone's research has become widespread, and it is necessary to automate the cycle of takeoff, flight, landing, and charging of Drone. In particular, this problem remains in automatic charging. Therefore, in this research, we will realize the drone charging station with RTK-GPS with high accuracy. Based on the experimental results, by updating the information of the landing site using the RTK-GPS at the charging station, It gave better results than the conventional method. In this paper, we report these details.

電気学会,次世代産業システム研究会, IIS-18-015, pp.17-20(2018年3月)

【学会発表】

サンゴの卵を回収する自立型海上ロボットの開発

亀田都和, 喜屋武幹生, 沼田海斗, 平良秀也, 姉崎隆, タンスリヤボン スリヨン

メディア情報工学科

Coral plays an important role in the marine ecosystem. They provide spawning site and living places to fish, control the concentration of the oxygen and the carbon dioxide. But nowadays the number of living coral is getting less than the past, due to human-related activities. There is research on conservation, restoration, displacement, etc., of the coral leaf. To do this research appropriately, coral eggs are essential. However, it needs a lot of time and cost to obtain those coral eggs, and there is a lot of burden on researchers. To solve this problem, we developed a prototype of the un-manned full automatic airboat robot using a flight controller to collect coral eggs from the sea. In this paper, we will mainly report about the improvement of the prototype airboat.

電気学会,次世代産業システム研究会, IIS-18-016, pp.21-26(2018年3月)

【学会発表】

複数ドローン広域遠隔操作および広域自律飛行可能な
ドローンシステムの開発 (1)

伊礼恭士, 奥颯斗, 柏木拓海, 宮里勇也, 高橋優也, タンスリヤボン スリヨン, 姉崎隆

メディア情報工学科

Our laboratory is developing a “GPS- non-GPS integrated navigation” to automatic inspection of transmission power lines by drone. In this research, we will study navigation technology in the GPS area near the transmission line; currently, one drone can't inspect the transmission line regarding battery capacity and work efficiency. So, it is necessary to fly multiple drones in order and remote control over long distance, but there is a danger that; the drones collide with each other when flying multiple drones, as a result, succeeded in control using the mobile phone line.

電気学会,次世代産業システム研究会, IIS-18-017, pp.27-30(2018年3月)

【学会発表】

複数ドローン広域遠隔操作および広域自律飛行可能な
ドローンシステムの開発(2)

柏木拓海, 伊礼恭士, 奥隼人, 宮里勇也, 中里こなつ, タンスリヤボン スリヨン, 姉崎隆

メディア情報工学科

The purpose of this research is to develop autonomous flight robot autonomously checking transmission lines. In order to introduce the autonomous flight technique in the non GPS area which is done in this laboratory, we study the system configuration. In this research, we studied remote control using a mobile phone line.

電気学会,次世代産業システム研究会, IIS-18-018, pp.31-34(2018年3月)

【学会発表】

複数ドローン広域遠隔操作および広域自律飛行可能な
ドローンシステムの開発 (3)

宮里勇也, 奥颯斗, 伊礼恭士, 柏木拓海, 濱本幸, タンスリヤボン スリヨン, 姉崎隆

メディア情報工学科

Our laboratory is developing a “GPS & non-GPS integrated navigation” to automatic inspection of transmission power lines by drone. In this research, we will study navigation technology in the GPS area near the transmission line. currently, one drone can't inspect the transmission line in terms of battery capacity and work efficiency, so it is necessary to flight multiple drones in order, but there is a danger that the drones collies with each other when flying multiple drones, so method of collision, avoidance must be thought; as a result, multiple drones be controlled by dronekit. But collision avoidance not be tried yet.

電気学会,次世代産業システム研究会, IIS-18-019, pp.35-38(2018年3月)

【学会発表】

複数ドローン広域遠隔操作および広域自律飛行可能な
ドローンシステムの開発 (4)

奥颯斗, 伊礼恭士, 柏木拓海, 宮里勇也, 島袋駿, タンスリヤボン スリヨン, 姉崎隆

メディア情報工学科

Our laboratory is developing a “GPS- non-GPS integrated navigation” in order to automatic inspection of transmission power lines by drone. In a non-GPS area, drone flight using the ground image gyro. But this is the relative localization, so that absolute coordinate is essential. Therefore, We are developing a landmarks-localization program. I use key-point matching, Perspective-n-Point problem, and bundle adjustment to find landmarks and recognize 3D camera pose estimation.

電気学会,次世代産業システム研究会, IIS-18-020, pp.39-42(2018年3月)

【学会発表】

インフラ(送電線)点検自律飛行ドローン

森田道成, 金城大海翔, 佐藤志土, タンスリヤボン スリヨン, 姉崎隆

メディア情報工学科

We are developing a system for “automatic inspection of infrastructures using drones” especially aimed at transmission power lines. Basically, drones fly using GPS information. GPS errors, however, occur near high voltage lines. In non-GPS zones where drones fly without using GPS, they fly using v-SLAM. Determining the absolute position is indispensable for transmission line inspection. v-SLAM, however, only provides relative localization. Therefore, to obtain the drone’s absolute position, we used feature points on the image as landmarks.

電気学会,次世代産業システム研究会, IIS-18-021, pp.43-46(2018年3月)

【学会発表】

Droneのための充電ステーションの開発

喜屋武幹生, 古謝秀人, 姉崎隆, タンスリヤボン スリヨン

メディア情報工学科

In recent years, Drone’s research has become widespread, and it is necessary to automate the cycle of takeoff, flight, landing, and charging of Drone. We have researched takeoff, flight and accurate landing of Drone so far. In this paper, we made a charging station for automatic charging. The details are reported in this paper.

電気学会,次世代産業システム研究会, IIS-18-042, pp.1-4(2018年9月)

【学会発表】

携帯電話通信網とドローンを用いた野生動物の追跡手法の提案

古謝秀人, 喜屋武幹生, 姉崎隆, タンスリヤボン スリヨン

メディア情報工学科

In recent year, Damage to crops by wildlife is becoming serious all over the country. On the other hand, unmanned aerial vehicle systems such as GPS, communication technology and drone have been further developed, and it is becoming possible to develop an automatic tracking system that accurately grasps the position of wildlife. Therefore, in this research, to elucidate the ecology and behavioral characteristics of wildlife, we aim to develop an automatic tracking system using a drone. From the experimental results, it was confirmed that the GPS tracking by the drone is possible by sending a command using the mobile phone communication network. In this paper, we report these details.

電気学会,次世代産業システム研究会, IIS-18-043, pp.5-8(2018年9月)

【学会発表】

ドローンを用いた送電線点検のための送電鉄塔の検出と位置情報の推定の提案

森田道成, 金城大海翔, 伊礼恭士, 柏木拓海, 宮里勇也, タンスリヤボン スリヨン, 姉崎隆

メディア情報工学科

We are developing a system that inspects transmission lines by using a drone. In this system, considering the influence of high voltage line on GPS, the drone is flying using visual slam. However, the position information estimated by Visual SLAM has an unclear scale. So, it is necessary to correct the scale by using landmark. Also, in this system, Drone flies through the GPS point given in advance, but detailed GPS information near the power transmission tower cannot be obtained in advance, so it is necessary to add a GPS point when the drone is flying. To solve these problems, in this paper, we propose to use CNN to perform object recognition in pixel units for the detection of the power transmission tower. Also, we propose a method to estimate a 3D position using feature points on the image for position estimation.

電気学会,次世代産業システム研究会, IIS-18-046, pp.9-12(2018年9月)

【学会発表】

深層学習を用いた自律制御イノシシ監視制御システムの開発

古謝秀人, 宮里勇也, 柏木拓海, 奥颯斗, 伊礼恭士, タンスリヤボン スリヨン, 姉崎隆

メディア情報工学科

In recent years, due to the expansion of residential land and devastation of woodland close to the village, the animal and human boundary approaches, the overhunting of protected animals by human beings and the crop damage by wild animals are remarkable. For animal discovery, periodically move the drone around the buffer zone and continuously monitor it with an infrared camera from above. Overlay monitoring ensures a wide field of view at a certain altitude or higher. After the animal is found, the behavior is made data based for each type of animal, the drone is descent based on the data based, and the animals are automatically tracked.

電気学会, 次世代産業システム研究会, IIS-18-047, pp.13-14(2018年9月)

【学会発表】

金属触媒を用いたマンゴ어의鮮度保持

¹新垣奈瑠瀬, ¹津畑優香, ¹吉田百江, ²斎藤秀和, ¹三枝隆裕

¹沖縄高専・生物資源工学, ²沖縄高専・機械システム工学

沖縄県では、マンゴ어의国内年間生産量の約半量2000tが生産されている。沖縄県では、ハウスでの自然栽培によるため出荷時期が一斉となり、過熟や腐敗が起き県外への安定した出荷が難しい状況がある。本研究では、希少金属をナノ化した触媒による完熟マンゴ어의熟成期間の延長並びに炭疽病の防止効果を検証した。金属触媒使用で、26℃で4日間、15℃で7日間マンゴ어의熟成期間が対照より延長された。また、室温で5日間化粧箱保管後のマンゴ어의炭疽病の発生率（黒点数）は、触媒使用時には対照に比べ約7割減少した。

南方資源利用技術研究会 H30年研究発表会 琉球大学 平成30年10月26日

業 績 一 覽

著書・掲載論文等

I. 機械システム工学科

下嶋賢

Miran ULBIN, Matej VESENJAK, Matej BOROVIŠEK, Isabel DUARTE, Yoshikazu HIGA, **Ken SHIMOJIMA** and Zoran REN,(2018)

Detailed Analysis of Closed~Cell Aluminum Alloy Foam Internal Structure Changes during Compressive Deformation Advanced Engineering Material 20(4) 1800164 4月

Yoshikazu HIGA and **Ken SHIMOJIMA**,(2018)

Practical Example of Introductory Engineering Education Based on the Design Process and Teaching Methodology Using a Gyro Bicycle Asian Journal of Education and Training 4(1) 51-55 1月

下嶋賢, 比嘉修, 比嘉吉一, 嶽本あゆみ, 安田淳, 井山裕文, 渡邊敏晃, 伊東繁, (2018)

アルミ細線の線爆に伴う水中衝撃波を用いた食品加工の実用的装置の開発, 沖縄高専紀要, 第12号, 2018, P.63-69

Yoshikazu Higa, Hirofumi Iyama, **Ken Shimojima**, Osamu Higa and Shigeru Itoh,(2018)

Numerical Simulation for Soil Surface Explosion Problem- A study of fragments controlling effect using liner plate application -,The 3rd International Conference on Engineering Science and Innovative Technology (ESIT 2018), Pang Nga, Thailand, April 19 - 22 PaperID:No.17

Ken shimojima, Osamu Higa, Yoshikazu Higa, Ayumi Takemoto, Atsushi Yasuda, Hirofumi Iyama, Toshiaki Watanabe, Shigeru Itoh,(2018)

Development of food processing machine for practical use by underwater shock waves using a wire explosion of aluminum, The 3rd International Conference on Engineering Science and Innovative Technology (ESIT 2018), Pang Nga, Thailand, April 19 - 22 PaperID:No.1

下嶋賢, 比嘉修, 比嘉吉一, (2018)

水中衝撃波を用いた食品加工装置の開発 —粒子速度計測結果を用いた圧力容器設計—

IPPS Collaborative Research Meeting ,March 5 - 6, 2018, Kurokami South W3, Kumamoto University

Ken Shimojima,Osamu Higa,Yoshikazu Higa,Ayumi Takemoto, Shigeru Itoh,(2018) Design and production of food processing machine for softening meat using underwater shockwave

Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2018) ,KAIST, Feb,22th,2018,P.9-10

Kouhei Uehara, **Ken Shimojima**, Shigeru Itoh,(2018) Development of automatic feeding mechanism of silicone container of batch type using underwater shock wave,
Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2018) ,KAIST, Feb,22th,2018,Poster No.J13. P.26

Osamu Higa, **Ken Shimojima**, Shigeru Itoh, Effects of initial cavitation on underwater shock wave propagation.
Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2018) ,KAIST, Feb,22th,2018,Poster No.J16,P.29

Yoshikazu HIGA, **Ken SHIMOJIMA**, *Hirofumi IYAMA and Shigeru ITOH,(2018)
SPH simulation of Fragment Behavior Prediction for Soil Surface Explosion
Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2018) ,KAIST, Feb,22th,Poster No.J17,P.30

Ayumi TAKEMOTO, Shigeru TANAKA, **Ken SHIMOJIMA**, Osamu HIGA and Shigeru ITOH,
Applicability of shock wave moldings as the tactile specimen,(2018)
Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2018) ,KAIST, Feb,22th,Poster No.J18,P.31

Ryo HENZAN, Yoshikazu HIGA, **Ken SHIMOJIMA**, Osamu HIGA and Shigeru ITOH,(2018)
Computational Prediction of Electrical Discharge Characteristics and Shockwave Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2018) ,KAIST, Feb,22th,2018,Poster No.J20,P.33

Reina HIRATA, Yoshikazu HIGA, **Ken SHIMOJIMA**, *Hirofumi IYAMA and Shigeru ITOH,(2018)
Computational Simulation of Underwater Shockwave Behavior at the Interface for Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2018) ,KAIST, Feb,22th,2018,Poster No.J19,P.32

Yoshikazu HIGA and **Ken SHIMOJIMA**,(2018)
Practical Example of Introductory Engineering Education based on the Design Process and Teaching Methodology using a Gyro Bicycle, Asian Journal of Education and Training, Vol.4, No.1, pp.51-55.

Ken SHIMOJIMA, Osamu HIGA, Yoshikazu HIGA, Ayumi TAKEMOTO, Hirofumi IYAMA, Atsushi YASUDA, Toshiaki WATANABE, Shigeru TANAKA, Ran FUKAMI, Matej VESENJAK, Zoran REN and Shigeru ITOH,(2018) Experimental Verification of the Softening of the Pork Using Underwater Shock Waves Generated by Wire Electrical Discharges Materials Science Forum, Vol.910, pp.176-179.

Atsushi YASUDA, Osamu HIGA, Eisuke KURAYA, Yoshikazu HIGA, **Ken SHIMOJIMA**, Kazuyuki HOKAMOTO and Shigeru ITOH,(2018) Using Underwater Shockwaves for the Development of Processing Devices for Plant Materials, Materials Science Forum, Vol.910, pp.169-175.

Ryo HENZAN, Yoshikazu HIGA, Osamu HIGA, **Ken SHIMOJIMA** and Shigeru ITOH,(2018) Numerical Simulation of Electrical Discharge Characteristics Induced by Underwater Wire Explosion, Materials Science Forum, Vol.910, pp.72-77.

武村史朗

高橋悟, 野田祥希, 松田朝陽, 川端邦明, 鈴木剛, **武村史朗**, 小笠原敬, 金子俊一, “海洋観測に向けた海中ランドマークの生成手法”, Journal of Signal Processing, Vol. 21, No. 1, pp. 15-24, January, 2017.

Fumiaki Takemura, Ryo Taba, Keita Hirayama, Suriyon Tansuriyavong, Kuniaki Kawabata, Shinichi Sagara, Kei Ogasawara, "Development of an altitude-keeping system for underwater robots using laser beams", Journal of Artificial Life and Robotics, December 2017, Volume 22, Issue 4, pp 405-411.

鈴木剛, 相馬涼, 川端邦明, **武村史朗**, 高橋悟, 山城秀之, "海中観測センサーノードの通信の検討", 計測自動制御学会第 18 回システムインテグレーション部門講演会 2017 講演論文集, 仙台, 2017, 12 月, 1D4_09(DVD).

峠本穂博, 相良慎一, **武村史朗**, 小笠原敬, "サンゴ礁モニタリング画像を対象としたオニヒトデ検出手法の一検討", 計測自動制御学会第 18 回システムインテグレーション部門講演会 2017 講演論文集, 仙台, 2017, 12 月, 2A2_01(DVD).

松田祐希, 宮城桂, 山田親稔, 上間英樹, **武村史朗**, 谷藤正一, "可視光通信を用いた水中映像電送システム", 計測自動制御学会第 18 回システムインテグレーション部門講演会 2017 講演論文集, 仙台, 2017, 12 月, 2A2_05(DVD).

鈴木剛, 尾関竜太郎, 澤井圭, 山城秀之, **武村史朗**, 川端邦明, 高橋悟, 相良慎一, 小笠原敬, "蛍光画像を用いたサンゴの面積の計測", 計測自動制御学会第 18 回システムインテグレーション部門講演会 2017 講演論文集, 仙台, 2017, 12 月, 2A2_09(DVD).

山本伸吾, 川口貴之, 相良慎一, **武村史朗**, "固定物体を片手把持した浮遊型 3 リンク双腕水中ロボットの分解加速度制御", 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門講演会 2018 講演論文集, 北九州, 2018, 6 月, 2P1-A12(DVD)

関優, 相良慎一, **武村史朗**, "浮遊型双腕ロボットに搭載した 3 リンクアームのインピーダンス制御", 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門講演会 2018 講演論文集, 北九州, 2018, 6 月, 2P1-B07(DVD)

橋口透和, 武村史朗, 川端邦明, 相良慎一, "遠隔操作水中ロボットのための操作支援システムの開発", 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門講演会 2018 講演論文集, 北九州, 2018, 6 月, 2P2-B07(DVD)

小橋川翔大, 武村史朗, 川端邦明, 相良慎一, 小笠原 敬, "曳航型水中ロボットの操作改善", 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門講演会 2018 講演論文集, 北九州, 2018, 6 月, 2P2-B09(DVD)

武村史朗, 坂上憲光, 高橋悟, 山船晃太郎, "海底 3D 地図作成を目的とした曳航型水中ロボットによる画像データ取得の高速化・広域化", 第 36 回日本ロボット学会学術講演会 2018 講演論文集, 愛知, 2018, 9 月, 1D2-05(DVD).

比嘉吉一

下嶋 賢, 比嘉 修, 比嘉 吉一

水中衝撃波を用いた食品加工装置の開発—粒子速度計測結果を用いた圧力容器設計—

IPPS Collaborative Research Meeting, (2018.03), Kumamoto University

比嘉 吉一, 上原 彰太郎, 井山 裕文, 比嘉 修, 下嶋 賢

島尻マージの実験による動特性評価と数値シミュレーション

日本材料学会 第 12 回 材料の衝撃問題シンポジウム, (2017.10), pp.88-90, 京都市・京都テルサ

II. 情報通信システム工学科

相川洋平

Y. Aikawa, (2018), Optical Comparator for PSK-modulated Signals by Using Serially-Cascaded Delay Line Interferometer (Invited talk), *International Conference on Photonics Research (Interphotonics 2018)*.

Y. Aikawa, (2018), Optical Comparator for 4-bit and 6-bit QPSK-modulated Signals by Using Optical Delayed Interferometer (Invitation), *the 31st Annual Conference of the IEEE Photonics Society (IPC)*

Y. Aikawa, (2018), Optical comparison operation for 8-Bit QPSK-modulated signal by using serially-cascaded delay line interferometer, *Applied Sciences*, 8(9), p.1-8.

Y. Aikawa, (2018), Optical Comparator for 4-bit and 6-bit QPSK-modulated Signals by Using Optical Delayed Interferometer, *IEEE Photonics Journal*, 10(2), p.1-12.

Y. Aikawa and H. Uenohara, (2017), Experimental Demonstration of Optical Comparison Operation with 4-bit QPSK Modulated Signals for Optical and Electrical Converted Viterbi Decoding, *2017 International conference on Photonics in Switching*.

Y. Aikawa, (2017), A Study on Optical Forward Error Correction Coding Scheme with Convolutional code, *Tokyo Institute of Technology*.

Y. Aikawa and H. Uenohara, (2017), Demonstration of Optical FEC Coding Scheme With Convolutional Code Consisting of a Signal Source, *IEEE Photonics Technology Letters*, 29(1), p.165-167.

Y. Aikawa and H. Uenohara, (2016), Experimental demonstration of all-optical FEC coding scheme with convolutional code using single signal source, *The 42nd European Conference and Exhibition on Optical Communication (ECOC 2016)*.

Y. Aikawa and H. Uenohara, (2016), Proposal and analytical investigation of optical comparator for optical and electrical converted Viterbi-decoding scheme, *Electronics Letters*, 52(16), p.1397-1398.

Y. Aikawa and H. Uenohara, (2016), Numerical Investigation of All-Optical Forward-Error-Correction Coding Scheme With Convolutional Code, *IEEE Photonics Journal*, 8(2), p.1-11.

Y. Aikawa and H. Uenohara, (2016), Experimental Demonstration of All-Optical FEC Coding Scheme with Convolutional Code, *the 21ST OPTOELECTRONICS AND COMMUNICATIONS CONFERENCE (OECC) and 2016 International conference on Photonics in Switching*.

Y. Aikawa and H. Uenohara, (2015), A Proposal and Analytical Investigation of Optical Comparison-Operation Scheme for Viterbi Decoding, *Asia Photonics and Communications Conference 2015*.

Y. Aikawa and H. Uenohara, (2015), Analytical Investigation of All-optical XOR Operation Based on FWM in HNLF with DPSK Modulated Signals, *iNOW - International Nano-Optoelectronics Workshop Conference*.

Y. Aikawa and H. Uenohara, (2015), Analytical Investigation of All-Optical FEC Coding Scheme with Convolutional Code, *2015 International conference on Photonics in Switching*.

H. Uenohara and **Y. Aikawa**, (2013), Bit rate adaptable operation of a hybrid integrated wavelength converter using a semiconductor optical amplifier type Mach-Zehnder interferometer, *Optics Letters*, 38(23), pp.4982-4984.

Y. Aikawa, Y. Hei, O. Tomohiko, S. Niida, and T. Hasegawa, (2013), Topology-Aware Clustering to Achieve Latency Comparable to One-Frame in Multiplayer Online Games, *2013 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS (ICC)*.

H. Uenohara and **Y. Aikawa**, (2012), Hybrid Integrated Semiconductor Optical Amplifier-Mach Zehnder Interferometer (SOA-MZI)-type All-Optical Wavelength Converter with a Selectable Delay Time Push-Pull Configuration, *Journal of Lightwave Technology*, 29(13-16), pp.2259-2266.

Y. Aikawa, S. Shimizu, and H. Uenohara, (2011), Demonstration of All-Optical Divider Circuit Using SOA-MZI-Type XOR Gate and Feedback Loop for Forward Error Detection, *Journal of Lightwave Technology*, 29(13-16), pp.2259-2266.

Y. Aikawa, S. Shimizu, and H. Uenohara, (2010), Investigation of all-optical division processing using a SOA-MZI-based XOR gate for all-optical FEC with cyclic code, *2010 International conference on Photonics in Switching*.

相川洋平, 植之原裕行, (2018), 光信号処理による通信路符号化および復号化技術, 電子情報通信学会ソサイエティ大会, 金沢, 2018.9

相川洋平, 植之原裕行, (2018), QPSK 信号を対象とした光処理による比較演算動作, 光通信システム研究会, 那覇, 2018.2

相川洋平, 植之原裕行, (2017), 4bit-QPSK 信号を対象とした光比較演算動作の実験的実証, 電子情報通信学会ソサイエティ大会, 東京, 2017.8

相川洋平, 植之原裕行, (2017), 四光波混合を用いた光 XOR 回路からなる光符号化技術における符号化利得の拘束長依存性, 電子情報通信学会総合大会, 名古屋, 2017.3

相川洋平, 植之原裕行, (2016), 畳み込み符号を用いた光誤り訂正符号化動作の実証検討, 信学技報

相川洋平, 植之原裕行, (2016), 全光符号化技術の実現に向けた光 XOR 回路の動作特性の実験的検証, 電子情報通信学会総合大会, 福岡, 2016.3

相川洋平, 植之原裕行, (2015), 光比較器を用いた Viterbi 復号動作における解析的性能評価, 光通信システム研究会, 三島, 2015.12

相川洋平, 植之原裕行, (2015), 光比較器による Viterbi 復号動作における解析的動作実証, 電子情報通信学会ソサイエティ大会, 仙台, 2015.9

相川洋平, 植之原裕行(2015), 畳み込み符号を用いた全光符号化回路の解析的動作実証, 電子情報通信学会総合大会, 草津, 2015.3

相川洋平, イサムウツタソールト, 屏雄一郎, 田中俊昭, (2014), プッシュ型配信への利用を目的とした位置情報サービスに関する解析的評価, 電子情報通信学会総合大会, 新潟, 2014.3

相川洋平, 屏雄一郎, 大岸智彦, (2013), プレゼンス管理不要な位置情報に基づくプッシュ通知手法の提案, 電子情報通信学会総合大会, 岐阜, 2013.3

植之原裕行, 相川洋平, 可変ビットレート対応 SOA-MZI 型波長変換器の動作検討, 電子情報通信学会総合大会, 岐阜, 2013.3

相川洋平, 屏雄一郎, 大岸智彦, 新井田統, 長谷川亨, (2012), 低遅延オンラインゲームにおける IP 位置情報を用いたユーザマッチングの解析的評価, コミュニケーションクオリティ研究会, 長浜, 2012.11

相川洋平, 屏雄一郎, 大岸智彦, 長谷川亨, (2012), 低遅延 P2P ネットワーク構成手法における IP 位置情報を用いたユーザマッチング解析的評価, 電子情報通信学会ソサイエティ大会, 富山, 2012.9

相川洋平, 屏雄一郎, 大岸智彦, (2012), IP 位置情報を用いた低遅延 P2P ネットワーク構築手法の性能評価, 電子情報通信学会総合大会, 岡山, 2012.3

相川洋平, 屏雄一郎, 大岸智彦, (2011), IP 位置情報を用いた低遅延 P2P ネットワーク構築手法の提案, 電子情報通信学会ソサイエティ大会, 札幌, 2011.9

相川洋平, 清水智, 植之原裕行, (2010), 巡回符号型光誤り検出/訂正回路のための光 XOR 回路の解析的動作検討, 電子情報通信学会総合大会, 仙台, 2010.3

相川洋平, 清水智, 植之原裕行, (2009), 全光型誤り訂正技術の実現に向けた光 XOR 回路に関する動作特性の検討, 電子情報通信学会ソサイエティ大会, 新潟, 2009.9

相川洋平, 特開 2015-186029 : 光符号化装置及び光復号装置

相川洋平, 特開 2015-103099 : 端末装置、サーバ装置、配信方法及び配信プログラム

相川洋平, 特開 2015-056786 : 制御装置、制御方法及び制御プログラム

相川洋平, 特開 2015-053007 : 制御装置、制御方法及び制御プログラム

相川洋平, 特開 2014-146268 : 端末装置、サーバ装置、及びプッシュ型配信プログラム

相川洋平, 特許第 6043194 号 : 端末装置、サーバ装置、及びプッシュ型配信プログラム

相川洋平, 特開 2014-137630 : プッシュ型情報配信システム、情報受信端末およびコンピュータプログラム

相川洋平, 特許第 6043631 号: プッシュ型情報配信システム、情報受信端末およびコンピュータプログラム

相川洋平, 特開 2013-013027: マッチングサーバ及び方法並びにオンラインゲームシステム

兼城千波

与座皇哉、兼城千波 (2018) SAW 伝搬路上の構造体による周波数制御、2018 年度電子情報通信学会九州支部学生会講演会・講演論文集、C-30

高良秀彦

高江洲 慧、松田 健太、高良 秀彦 (2017) モード多重光伝送におけるモード依存損失(MDL)補償器の検討, 電気関係学会九州支部連合大会, 12-2P-01

仲宗根勇優, 高良 秀彦 (2018) 空間多重光ファイバにおけるブリルアン散乱効果の検討, 電気関係学会九州支部連合大会, 12-2P-01

藤井知

藤井知、ミリ波帯ダイヤモンド SAW フィルタの研究～沖縄シリコンパラダイスを目指して～「ドローンを用いた ITS 融合ネットワークの構築」、SEAJ Journal 2018. 1 No. 160

藤井 知、前蔵 遼、楊 波、篠原真毅、「注入同期された 5.8GHz のマグネトロン特性について」電子情報通信学会 WPT 研究会, 信学技報, Vol. 117, Num. 466, pp. 75-77, Feb, 2018

Yuji Wada, Shuntaro Tsubaki, Masato M. Maitani, Satoshi Fujii, Fuminao Kishimoto, Naoto Haneishi, “Physical insight to microwave special effects: nonequilibrium local heating and acceleration of electron transfer,” J.Jpn.Petrol.Inst., 61, 98-105, (2018)

Shuntaro Tsubaki, Shogo Hayakawa, Tadaharu Ueda, Tomohiko Mitani, Ei-ichi Suzuki, Satoshi Fujii, Yuji Wada, “Proton-Enhanced Dielectric Properties of Polyoxometalates in Water under Radio-Frequency Electromagnetic Waves,” Materials, 11(7) 1202, 2018

N. Haneishi, S. Tsubaki, M. M. Maitani, E. Suzuki, S. Fujii, Y. Wada, “Electromagnetic and Heat-Transfer Simulation of the Catalytic Dehydrogenation of Ethylbenzene under Microwave Irradiation,” Industrial and Engineering Chemistry Research, Vol. 56, No.27, pp. 7685-7692, 2017

Mbaitiga Zacharie, Satoshi Fujii, Shimoji Minori, “Rapid Human Body Detection in Disaster Sites using Image Processing from Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Cameras,” Journal of Advanced Control, Automation and Robotics (JACAR), 3 (2): 96-101, December 29, 2017

S. Fujii, S. Tsubaki, N. Inazu, E. Suzuki, and Y. Wada, "Smelting of Scandium by Microwave Irradiation," *Materials*, 10(10), 1138, 2017; doi:10.3390/ma10101138, 2017

Yuji Wada, **Satoshi Fujii**, "Technology for Materials Creation Using Microwaves: Use of Microwaves in Nano to Centimeter Scale" , *J. IEICE*, 100, 1285-1289, (2017)

Satoshi Fujii, Kodai Hiranaka, Seichiro Miyagi, and Zacharie Mbaitiga, "Integration of Drone' Communication into an ITS Network," *Journal of Advanced Control, Automation and Robotics (JACAR)*, 3 (2): 89-91, December 29, 2017

H. Yokawa, H. Mutou, S. Tsubaki, N. Haneishi, T. Fuji, N. Asano, K. Kashimura, T. Mitani, **S. Fujii**, N. Shinohara, and Y. Wada, "Water Vaporization from Deposited Sand by Microwave Cavity Resonator," *Journal of Civil & Environmental Engineering*, Vol. 7, 4, pp.1-6, 2017

Shuntaro Tsubaki, Jun-ichi Azuma, **Satoshi Fujii**, Rawel Singh, Bhaskar Thallada, Yuji Wada. *Microwave-driven Biorefinery for Utilization of Food and Agricultural Waste Biomass, Waste Biorefinery 1st Edition Potential and Perspectives*, Elsevier, Apr. 2018.

Shuntaro Tsubaki, Ayumu Onda, Masanori Hiraoka, **Satoshi Fujii**, Jun-ichi Azuma, Yuji Wada. *Microwave-assisted water extraction of carbohydrates from unutilized biomass, Water Extraction of Bioactive Compounds 1st Edition*, Elsevier, pp. 199-219, Sep. 2017.

(Invited) **Satoshi Fujii**, Eiichi Suzuki, Naomi Inazu, Shuntaro Tsubaki, Masahiko Maeda, Yuji Wada. "Study on Metal Smelting Process under Microwave Irradiation," TMS2018 147th annual meeting & exhibition, TMS 2018 conference proceedings, Mar. 2018.

S. Fujii, M. Negawa, K. Sommawan, H. Toonoe, H. Shiro, Y. Shiba. "Study on Diamond-SAW resonators fabricated by Minimal-Fab," 3rd Australian Microwave Symposium, Brisbane, Australia, Feb. 2018.

S.Fujii, S. Tanifuji, Z. Zaharie, N. Yoshikawa, K. Kinoshita, K. Arimoto "Drones' communication in an ITS network," 2018 IEEE 7th Asia-Pacific Conference on Antennas and Propagation, Auckland, NZ, Aug. 2018

(Invited) **S. Fujii**, K. Sommawan, H. Toonoe, H. Shiro, Y. Shiba, "Diamond-SAW resonators fabricated by Minimal-Fab," International Conference on Semiconductors, Optoelectronics and Nanostructures, Paris, France, Aug. 2018.

(Invited) **S. Fujii**, S. Tsubaki, E. Suzuki, Y. Wada, "Study on reduction process of metal oxide under microwave irradiation," 2018 World Congress on Materials Science & Engineering, Amsterdam, Netherlands, Aug. 2018.

S. Fujii, K. Sommawan, H. Toonoe, H. Shiro, Y. Shiba, “Diamond SAW resonators made by Minimal-Fab process,” IEEE International Ultrasonic Symposium, Kobe, Japan, 2018

Satoshi Fujii, Kodai Hiranaka, Seichiro Miyagi, and Zacharie Mbitiga, “Integration of drones’ communication into an ITS network,” ICIBMS 2017, Track1: Signal Processing, Computer Networks and Telecommunications, Okinawa, Japan

根川雅也, 亀濱博紀, **藤井知**, クアンプアンソマワン, 原史郎, 遠江栄希, 柴育成, ” ミニマルファブプロセスによるダイヤモンド SAW デバイスの作製(2)”, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, Mar. 2018

藤井知 平仲航平 吉川憲昭 谷藤正一 タンスリヤボンスリヨン、ドローンを用いた ITS 融合ネットワークの構築 その 2、電子情報通信学会総合大会、2018 年 3 月

羽石直人, 椿俊太郎, 米谷真人, 鈴木榮一, **藤井知**, 和田雄二. マイクロ波照射下の固体触媒充填層内における固体粒子の接触点近傍に形成される局所高温領域の解析, 第 121 回触媒討論会, Mar. 2018.

松久将之, 岸本史直, **藤井知**, 椿俊太郎, 米谷真人, 清水亮太, 鈴木榮一, 一杉太郎, 和田雄二. マイクロ波振動電場との相互作用による α -Fe₂O₃ 電極上での水の酸化電流の増大とその機構の解明, 第 121 回触媒討論会, Mar. 2018.

劉安越, 椿俊太郎, 鈴木榮一, **藤井知**, 和田雄二. 金属担持触媒反応に対するマイクロ波照射効果, 第 121 回触媒討論会, Mar. 2018.

阿部海人、**藤井知**、吉川憲昭、有本和民、「ドローンを用いた I T S 融合ネットワークの構築」, 第 23 回メカトロニクスワークショップ 9 月、2018 年

仲栄真一成、**藤井知**、有本和民、山内直樹、西村悠希、入方真吾、浅田浩之、「長時間ホバリングを可能とするドローン有線給電システム」, 第 23 回メカトロニクスワークショップ 9 月、2018 年

當山大騎, **藤井知**, 柴 育成, 遠江栄希, クアンプアンソマワン, 原史郎、「ミニマルファブプロセスによるダイヤモンド SAW フィルタ作製」, 第 23 回メカトロニクスワークショップ 9 月、2018 年

平仲航大, 宮城靖一郎, **藤井知**, バイティガザカリ, タンスリヤボンスリヨン, 谷藤正一, 有本和民, 吉川憲昭, “ドローンを用いた ITS 融合ネットワークの構築”, 第 70 回電気・情報関係学会九州支部連合大会, 2017 年 9 月

根川雅也, 亀濱博紀, **藤井知**, 遠江栄希, ” ミニマルファブプロセスによるダイヤモンド SAW デバイスの作製”, 第 70 回電気・情報関係学会九州支部連合大会, 2017 年 9 月

前蔵遼, 藤井 知, 椿俊太郎, 和田雄二, “マイクロ波照射の高温還元プロセスにおけるシミュレーション”, 第 70 回電気・情報関係学会九州支部連合大会, 2017 年 9 月

前蔵 遼, 藤井 知, 椿 俊太郎, 鈴木 榮一, 和田 雄二. 高温還元プロセスにおけるシミュレーション, 第 11 回日本電磁波エネルギー応用学会, Nov. 2017.

藤井 知, 鈴木 榮一, 稲津 直美, 椿 俊太郎, 前田 雅彦, 和田 雄二. マイクロ波ピジョン法によるマグネシウムの還元, 第 11 回日本電磁波エネルギー応用学会, Nov. 2017.

樫村京一郎, 福島潤, 椿俊太郎, 松沢智輝, 三谷友彦, 波岡知昭, 藤井知, 篠原真毅, 滝澤博胤, 和田雄二. マイクロ波吸収の炭素繊維アスペクト比依存性, 第 11 回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム, Nov. 2017.

椿 俊太郎, 羽石直人, 藤井知, 鈴木榮一, 和田雄二. 有限要素法を用いた固定床流通系触媒反応におけるマイクロ波照射効果の解析, COMSOL Conference Tokyo 2017, Dec. 2017.

椿 俊太郎, 早川 翔悟, 古澤 康祐, 上田 忠治, 藤井 知, 鈴木 榮一, 和田 雄二. 高周波誘電加熱の化学反応への応用, 第 11 回日本電磁波エネルギー応用学会, Nov. 2017.

椿俊太郎, 松沢智輝, 米谷真人, 鈴木榮一, 藤井知, 和田雄二. In situ ラマン分光を用いた固定床流通系反応の直接観測, 第 11 回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム, Nov. 2017.

マイクロ波による酸化チタンの還元方法、発明者：鈴木榮一、藤井知、椿俊太郎、和田雄二、稲津直美、特願 2017-084254 2017 年 4 月 21 日

アルミニウム-スカンジウム合金の製造方法、発明者：鈴木榮一、藤井知、椿俊太郎、和田雄二、稲津直美、特願 2017-077296 2017 年 4 月 10 日

マイクロ波を利用した金属蒸気の発生方法、発明者：鈴木榮一、藤井知、椿俊太郎、和田雄二、稲津直美、特願 2017-034841 2017 年 2 月 27 日

マイクロ波を利用したフッ化スカンジウムの還元方法、発明者：藤井知、鈴木榮一、椿俊太郎、和田雄二、特願 2017-020865 2017 年 2 月 8 日

宮城桂

Akihiro Yoza, Chikatoshi Yamada, Kei Miyagi, Shuichi Ichikawa, Naoki Fujieda (2018) A Study on Effective Repetition of Bilateral Filter for Medical Images, Proceedings of the 8th International Workshop on Networking, Computing, Systems, and Software.

Tsugushi Nagahama, Kei Miyagi, Chikatoshi Yamada (2018) A Study on Effective Skill Passing Method for Uta-Sanshin, Proceedings of the 8th International Workshop on Networking, Computing, Systems, and Software.

Masaya Negawa, Chikatoshi Yamada, Kei Miyagi (2018) Fruit Recognition using BoF Method for Automatic Harvesting, Proceedings of the 8th International Workshop on Networking, Computing, Systems, and Software.

松田祐希, 宮城 桂, 山田親稔, 谷藤正一, 市川周一 (2018) 可視光 LED による水中通信システムの FPGA 実装, 電子情報通信学会 信学技報, vol. 118, no. 282, ASN2018-61, pp. 43-46.

与座 章宙, 山田 親稔, 宮城 桂, 市川 周一 (2018) 医用画像におけるバイラテラルフィルタのパラメータ決定の高速化, 精密工学会 ViEW2018 ビジョン技術の実利用ワークショップ講演論文集.

与座 章宙, 山田 親稔, 宮城 桂, 市川 周一 (2018) 医用画像におけるバイラテラルフィルタの有効な繰り返し回数の検討, 第 23 回電気学会知能メカトロニクスワークショップ.

根川雅也, 山田 親稔, 宮城 桂 (2018) イチゴの自動収穫に向けた果実認識手法の検討, 第 23 回電気学会知能メカトロニクスワークショップ.

伊佐 洸, 長濱嗣志, 宮城 桂, 山田親稔 (2018) 琉球古典音楽における技能伝承支援システムの検討, 02-1A-05, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

野々部舜也, 義村尚吾, 宮城 桂, 山田親稔, 市川周一 (2018) ユーザの嗜好に基づく AI 観光支援アプリケーションに関する検討, 03-1A-01, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

松田祐希, 山田親稔, 宮城 桂, 谷藤正一, 市川周一 (2018) 水中向け映像シリアル通信システムの FPGA 実装, 01-1P-02, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

根川雅也, 山田親稔, 宮城 桂 (2018) 果実の自動収穫に向けた BoF 法による物体認識手法の検討, 01-1P-06, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

与座章宙, 山田親稔, 宮城 桂, 市川周一 (2018) 医用画像におけるバイラテラルフィルタの効率的な反復回数の検討, 01-1P-09, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

岡部 仁, 比嘉祥吾, 渡慶次和希, 宮城 桂, 山田親稔, 市川周一 (2018) プログラマブル SoC を用いた畳み込みニューラルネットワークの実装と評価, 03-1P-04, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

長濱嗣志, 上原一郎, 宮城 桂, 山田親稔 (2018) ディープラーニングを用いた歌唱技能の可視化手法に関する検討, 03-1P-05, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

大田有夏, 山田親稔, 宮城 桂, 池松真也 (2018) 生体インピーダンス法を用いたマウスの体脂肪量測定手法に関する検討, 09-2A-10, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

与座章宙, 山田親稔, 宮城 桂, 市川周一, 藤枝直輝 (2018) バイラテラルフィルタによる医用画像におけるノイズ除去の検討, D-6-8, 電子情報通信学会総合大会

仲村悠吾, 藤枝直輝, 市川周一, 山田親稔, 宮城 桂 (2018) 超解像画像生成のための Back Projection ハードウェアの検討, D-6-9, 電子情報通信学会総合大会

松田祐希, 山田親稔, 宮城 桂, 谷藤正一, 藤枝直輝, 市川周一 (2018) 水中可視光通信のための映像シリアル伝送システムの実装, D-6-12, 電子情報通信学会総合大会

長濱 嗣志, 宮城 桂, 山田 親稔 (2018) ディープラーニングによる歌唱技能可視化システムの検討, 電気学会九州支部高専研究講演会

尾風 仁, 山田 親稔, 宮城 桂 (2018) GPU 上におけるスクリーンマッピングを用いたレイトレーシング法の高高速化手法の検討, 電気学会九州支部高専研究講演会

松田 祐希, 山田 親稔, 宮城 桂 (2018) 水中可視光通信のための映像送受信機の FPGA 実装, 電気学会九州支部高専研究講演会

大嶺 沢仁, 山田 親稔, 宮城 桂 (2018) 情報量を用いた制御構造難読化改善の一考察, 電気学会九州支部高専研究講演会

荻堂 盛也, 山田 親稔, 宮城 桂, 市川周一 (2018) 動的再構成を用いたプロセッサの耐故障化手法に関する検討, 電気学会九州支部高専研究講演会

山田親稔

Akihiro Yoza, Chikatoshi Yamada, Kei Miyagi, Shuichi Ichikawa, Naoki Fujieda (2018) A Study on Effective Repetition of Bilateral Filter for Medical Images, Proceedings of the 8th International Workshop on Networking, Computing, Systems, and Software.

Tsugushi Nagahama, Kei Miyagi, Chikatoshi Yamada (2018) A Study on Effective Skill Passing Method for Uta-Sanshin, Proceedings of the 8th International Workshop on Networking, Computing, Systems, and Software.

Masaya Negawa, Chikatoshi Yamada, Kei Miyagi (2018) Fruit Recognition using BoF Method for Automatic Harvesting, Proceedings of the 8th International Workshop on Networking, Computing, Systems, and Software.

松田祐希, 宮城 桂, 山田親稔, 谷藤正一, 市川周一 (2018) 可視光 LED による水中通信システムの FPGA 実装, 電子情報通信学会 信学技報, vol. 118, no. 282, ASN2018-61, pp. 43-46.

与座 章宙, 山田 親稔, 宮城 桂, 市川 周一 (2018) 医用画像におけるバイラテラルフィルタのパラメータ決定の高速化, 精密工学会 ViEW2018 ビジョン技術の実利用ワークショップ講演論文集.

与座 章宙, 山田 親稔, 宮城 桂, 市川 周一 (2018) 医用画像におけるバイラテラルフィルタの有効な繰り返し回数の検討, 第 23 回電気学会知能メカトロニクスワークショップ.

根川雅也, 山田 親稔, 宮城 桂 (2018) イチゴの自動収穫に向けた果実認識手法の検討, 第 23 回電気学会知能メカトロニクスワークショップ.

伊佐 洸, 長濱嗣志, 宮城 桂, 山田親稔 (2018) 琉球古典音楽における技能伝承支援システムの検討, 02-1A-05, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

野々部舜也, 義村尚吾, 宮城 桂, 山田親稔, 市川周一 (2018) ユーザの嗜好に基づく AI 観光支援アプリケーションに関する検討, 03-1A-01, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

松田祐希, 山田親稔, 宮城 桂, 谷藤正一, 市川周一 (2018) 水中向け映像シリアル通信システムの FPGA 実装, 01-1P-02, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

根川雅也, 山田親稔, 宮城 桂 (2018) 果実の自動収穫に向けた BoF 法による物体認識手法の検討, 01-1P-06, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

与座章宙, 山田親稔, 宮城 桂, 市川周一 (2018) 医用画像におけるバイラテラルフィルタの効率的な反復回数の検討, 01-1P-09, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

岡部 仁, 比嘉祥吾, 渡慶次和希, 宮城 桂, 山田親稔, 市川周一 (2018) プログラマブル SoC を用いた畳み込みニューラルネットワークの実装と評価, 03-1P-04, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

長濱嗣志, 上原一郎, 宮城 桂, 山田親稔 (2018) ディープラーニングを用いた歌唱技能の可視化手法に関する検討, 03-1P-05, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

大田有夏, 山田親稔, 宮城 桂, 池松真也 (2018) 生体インピーダンス法を用いたマウスの体脂肪量測定手法に関する検討, 09-2A-10, 平成 30 年度 (第 71 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集

与座章宙, 山田親稔, 宮城 桂, 市川周一, 藤枝直輝 (2018) バイラテラルフィルタによる医用画像におけるノイズ除去の検討, D-6-8, 電子情報通信学会総合大会

仲村悠吾, 藤枝直輝, 市川周一, 山田親稔, 宮城 桂 (2018) 超解像画像生成のための Back Projection ハードウェアの検討, D-6-9, 電子情報通信学会総合大会

松田祐希, 山田親稔, 宮城 桂, 谷藤正一, 藤枝直輝, 市川周一 (2018) 水中可視光通信のための映像シリアル伝送システムの実装, D-6-12, 電子情報通信学会総合大会

長濱 嗣志, 宮城 桂, 山田 親稔 (2018) ディープラーニングによる歌唱技能可視化システムの検討, 電気学会九州支部高専研究講演会

尾風 仁, 山田 親稔, 宮城 桂 (2018) GPU 上におけるスクリーンマッピングを用いたレイトレーシング法の高高速化手法の検討, 電気学会九州支部高専研究講演会

松田 祐希, 山田 親稔, 宮城 桂 (2018) 水中可視光通信のための映像送受信機の FPGA 実装, 電気学会九州支部高専研究講演会

高山 風, 平得 武人, 山田 親稔 (2018) イチゴ収穫用マニピュレータのアクチュエータ制御に関する研究, 電気学会九州支部高専研究講演会

大嶺 沢仁, 山田 親稔, 宮城 桂 (2018) 情報量を用いた制御構造難読化改善の一考察, 電気学会九州支部高専研究講演会

島袋 歩, 山田 親稔 (2018) 小型プラットフォームロボットによるプログラミング学習支援教材の開発, 電気学会九州支部高専研究講演会

呉我 春輝, 山田 親稔 (2018) Raspberry Pi Mouse を用いた中学生向けプログラミング教材の開発, 電気学会九州支部高専研究講演会

荻堂 盛也, 山田 親稔, 宮城 桂, 市川周一 (2018) 動的再構成を用いたプロセッサの耐故障化手法に関する検討, 電気学会九州支部高専研究講演会

Ⅲ. メディア情報工学科

佐藤 尚

佐藤 尚 (2018) エージェント・シミュレーションを用いた個人・社会の相互作用に基づく思春期主体の行動特性の解明. 次世代脳プロジェクト 冬のシンポジウム 2018・新学術領域 [「個性」創発脳] [共創言語進化] [人工知能と脳科学] [思春期主体価値] 4領域合同若手シンポジウム -脳と社会の共創を科学する：どう仮説し、どうアプローチするか-

真隅 暁, 佐藤 尚 (2018) 確率的逆転学習課題における被験者の学習方略の分析. 次世代脳プロジェクト 冬のシンポジウム 2018

Masumi A, Sato T (2018) Investigating a learning strategy in a probabilistic reversal learning task. Conference on Complex Systems 2018 (CCS2018)

伊藤 匠, 佐藤 尚 (2018) 利己的な成員による制裁者の選出が及ぼす社会的ジレンマ解消への影響. 第15回沖縄複雑系研究会

植竹 蓮, 佐藤 尚 (2018) 軍隊アリモデルにおける放射状から樹状への襲撃パターンの状態遷移. 第15回沖縄複雑系研究会

貝盛 陽平, 佐藤 尚 (2018) GAN を用いた表情からの感情推定による表情模倣の獲得. 第15回沖縄複雑系研究会

呉屋 国明, 佐藤 尚 (2018) ベーシックインカム導入によって生じる労働意欲の変化に基づく社会的ジレンマの解消. 第15回沖縄複雑系研究会

中山 省吾, 佐藤 尚 (2018) 競合状況において他者の再帰レベルの予測が与える行動予測への影響. 第15回沖縄複雑系研究会

真隅 暁, 佐藤 尚 (2018) 確率的逆転学習課題における潜在構造の学習を通じた正答率の上昇. 日本認知心理学会第16回大会 (JSCP2018)

真隅 暁, 佐藤 尚 (2018) 認知的柔軟性から主体価値へ：計算機シミュレーションと被験者実験による検討. 思春期主体価値領域若手・女性の会合宿 (Collaborate with 共創言語進化領域)

真隅 暁, 佐藤 尚 (2018) 思春期主体の認知的柔軟性：計算機シミュレーションと被験者実験による検討. 思春期主体価値領域若手・女性の会合宿 (Collaborate with 共創言語進化領域)

植竹 蓮, 佐藤 尚 (2018) 種分化モデルによる進化型繰り返し囚人のジレンマゲームでの適応度の向上. 第 118 回数理モデル化と問題解決研究会

平敷 美空, 佐藤 尚 (2018) 語彙獲得および発話解釈に寄与する話題の時系列推測. 第 118 回数理モデル化と問題解決研究会

植竹 蓮, 佐藤 尚 (2018) 進化型繰り返し囚人のジレンマゲームにおける種分化の影響. 第 14 回沖繩複雑系研究会

覚正 義樹, 佐藤 尚 (2018) 動的環境適応型強化学習における環境認識機構の改良. 第 14 回沖繩複雑系研究会

平良 雅人, 佐藤 尚 (2018) 信号機と自動車の双方に強化学習型マルチエージェントを用いた交通制御による交通流の向上. 第 14 回沖繩複雑系研究会

平敷 美空, 佐藤 尚 (2018) 話題の時系列推測に基づく発話解釈成功率の向上. 第 14 回沖繩複雑系研究会

當間 栄作

Eisaku TOHMA, Koki YAMADA, Eiji UCHINO, Noriaki SUETAKE, Reiji KAWATA (2017) Automatic Extraction of Pulse Wave of Retinal Blood Vessel from Eye Fundus Motion Video, International Journal of Biomedical Soft Computing and Human Sciences, Vol.22, No.1, pp.41-47

Eisaku TOHMA, Noriaki SUETAKE, Eiji UCHINO (2017) Arteriovenous Ratio Evaluation in Retinal Images of Cataract Patients, Proceedings of Asian Conference on Engineering and Natural Sciences 2017, pp.167-173

Eisaku TOHMA, Eiji UCHINO, Noriaki SUETAKE (2016) Adaptive Boundary Tracking of Retinal Vessel in Fundus Image, Proceedings of Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science 2016, pp.20-27

當間 栄作, 内野 英治, 末竹 規哲 (2016) 認識困難な眼底血管の動静脈口径比の自動算出. 第 29 回バイオメディカル・ファジィ・システム学会年次大会 講演論文集, pp.242-243

當間 栄作, 古川翔大, 末竹 規哲, 内野 英治, 河野雄一郎, 平川正己 (2015) 画像処理によるミニトマトの成熟度分類. 第 20 回日本知能情報ファジィ学会中国・四国支部大会講演論文集, pp.15-16

Eisaku Tohma, Shota Furukawa, Eiji Uchino, Noriaki Suetake, Reiji Kawata (2014) Time Course Evaluation for Diameter of Pulsatile Blood Vessel in Eye Fundus Moving Image, Proceedings of 2014 RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing, pp.594-597

堂間 栄作, 古川翔大, 末竹 規哲, 内野 英治, 川田礼治 (2013) 眼底脈動血管径のトラッキング, 第18回 日本知能情報フuzzy学会中国・四国支部 大会講演論文集, pp.5-8

E. Tohma, H. Misawa, N. Suetake and E. Uchino (2012) Extraction of Blood Vessel in Fundus Image by Black-top-hat Transformation Employing Two Structuring Elements with Different Radii, Proceedings of Joint 6th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 13th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, pp.2291-2294

IV. 生物資源工学科

池松真也

池松 真也、奥濱 翔平、西村 南海人、比嘉 菜緒、宮城 彰治、2018 年、産業廃棄物を利用した植物の成熟期間コントロール、28th Annual Meeting of MRS-Japan 2018（2018年12月18日）

池松 真也、沖縄生物資源“琉れん草”を活用した「抗肥満作用」素材の開発、第3回 Tech Pitch、沖縄産業支援センター大ホール、2018年12月10日

池松 真也、2018 年、Save the Okinawan tofu—Effective utilization of industrial waste、ACSEL2018 The 5th Asian Conference on Safety and Education in Laboratory 21-22 November 2018

新垣 さくら、川満 日向子、新垣 奈瑠瀬、八部 雄太、木村 碧樹（指導教員：池松 真也）、2018 年、健康寿命問題に対して乳酸菌の出来ること ～沖縄からはじめよう～、第2回「発酵を科学する」アイデア・コンテスト（2018年11月15日）

池松 真也、2018 年、Analytical Instrument Research Institutes in Okinawa; Case National Institute of Technology, Okinawa College、Okinawa Analytical Instrument Network Discussion Group Meeting 2018 沖縄分析機器ネットワーク研究会18（2018年10月19日）、沖縄科学技術大学院大学

太田 有夏、山田 親稔、宮城 桂、池松 真也（2018）生体インピーダンス法を用いたマウスの体脂肪量測定手法に関する検討 A Measurement of Mice Body Fat by Bio-electrical Impedance Analysis、電気・情報関係学会九州支部第71回連合大会（2018年9月27日・28日）

新垣 さくら、新垣 奈瑠瀬、八部 雄太（指導教員：池松 真也）、2018 年、乳酸菌で口内炎が治せるか!?! Can you cure stomatitis using a lactic acid bacterium!?!、第3回高専生サミット on KOSEN Science and Technology in 鶴岡（2018年9月13日－9月15日）

比嘉 菜緒、西村 南海人、奥濱 翔平、宮城 彰治（指導教員：池松 真也）、2018 年、産業廃棄物を利用した植物の成熟期間コントロール 植物の葉で作製したシートを用いた評価実験、第3回高専生サミット on KOSEN Science and Technology in 鶴岡（2018年9月13日－9月15日）

奥濱 翔平、宮城 彰治、西村 南海人、西村 南海人（指導教員：池松 真也）、2018 年、ミドリムシで乳酸菌を活性化！、第3回高専生サミット on KOSEN Science and Technology in 鶴岡（2018年9月13日－9月15日）

池松 真也、2018 年、「沖縄県で新しい乳酸菌を見つけた話」、日本微生物生態学会市民公開シンポジウム ほんとは凄いウチナーの微生物のはなし、平成30年7月14日、沖縄県市町村自治会館ホール

池松 真也、沖縄高専でのバイオインフォマティクス教育と研究、日本バイオインフォマティクス学会九州地域部会セミナー鹿児島 2018、鹿児島大学、2018年5月25日

Shinya Ikematsu, Yuta Yabe, Masashi Makita, Ipputa Tada, Shoma Tsubota, Yasushi Nishikawa, Kenji Kadomatsu, Application of a sustained release carrier containing an anticancer drug which is generated by electrospinning, ANR Advances in Neuroblastoma Research 2018, SAN FRANCISCO California, May 9-12, 2018

Shinya Ikematsu, Functionality and possibility of the lactic acid bacterium which was found in Okinawa、生物機能分子生物研究会、30 March 2018

新垣 さくら、川満 日向子、新垣 奈瑠瀬 (指導教員：池松 真也)、2018年、島豆腐を未来へ ～島豆腐と乳酸菌のマリアージュ～、REHSE H29 年度 高校生による環境安全とリスクに関する自主研究活動支援事業

新垣 さくら、川満 日向子、新垣 奈瑠瀬 (指導教員：池松 真也)、2018年、島豆腐を未来へ、「ヤンバルの食と分化」、2018年1月21日

伊東昌章

Yuta Katano, Tongyang Li, Misato Baba, Miyo Nakamura, Masaaki Ito, Kenji Kojima, Teisuke Takita and Kiyoshi Yasukawa

Generation of thermostable Moloney murine leukemia virus reverse transcriptase variants using site saturation mutagenesis library and cell-free protein expression system

Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 81(12), 2339-2345 (2017) (査読有り)

久米大祐、深水愛理沙、藏屋英介、平川大成、大塚京平、比嘉秀三、島尻佳典、伊東昌章、シマグワ葉パウダーの血糖値上昇抑制効果、日本食品科学工学会第 65 回大会講演集、P.80 (2018 年 8 月)

片野裕太、李瞳陽、馬場美聡、中村実世、伊東昌章、滝田禎亮、保川清、全アミノ酸スキミング変異導入法と無細胞タンパク質合成系を用いた MMLV 逆転写酵素の耐熱化
本農芸化学会関西支部大会第 505 回講演会講演要旨集 (2018 年 9 月)

伊東昌章、カイコ無細胞タンパク質合成系および高分子セリシンの実用化

日本生物高分子学会 2018 年度大会講演要旨集、シンポジウム講演、P.45 (2018 年 9 月)

中山珠里、伊東昌章、兒島憲二、滝田禎亮、保川清、シマグワ茶成分による α -グルコシダーゼ阻害機構の解析

日本生物高分子学会 2018 年度大会講演要旨集、P.36 (2018 年 9 月)

池田華子、稲村勇雅、久米田博之、熊木康裕、大西裕季、塚本卓、菊川峰志、出村誠、岡松滋美、仲宗根豊一、**伊東昌章**、相沢智康、NMR メタボロームを用いた昆虫食に関する研究
第 57 回 NMR 討論会講演要旨集 (2018 年 9 月)

大城聡

Koji Yamada, Tomoaki Nitta, Kohei Atsuji, Maeka Shiroyama, Komaki Inoue, Chieko Higuchi, Nobuko Nitta, **Satoshi Oshiro**, Keiichi Mochida, Osamu Iwata, Iwao Ohtsu, Kengo Suzuki (2018) Characterization of sulfur-compound metabolism underlying wax-ester fermentation in *Euglena gracilis*. Scientific reports, (査読有り)

山田康嗣, 新多智明, 阿閉耕平, 城山真恵加, 井上小慎, 樋口千恵子, 新田伸子, **大城聡**, 持田恵一, 岩田修, 大津厳生, 鈴木健吾 ユーグレナ油脂生産における硫黄に関する副次的反応の解明 日本農芸化学会 2019 年, 3 月

窪田志穂, 森那美子, 綱中眞由美, **大城聡**, 秋山徹, 切替照雄, 西岡みどり 施設で長期に渡り流行した多剤耐性緑膿菌の伝搬経路の推定 日本環境感染学会総会・学術集会 2019 年, 2 月

中村徳男, **大城聡** 栽培/食の機能性/食品加工/品質保持 アグリビジネス創出フェア 2018 年, 11 月

大城聡, 新田智明, 鈴木健吾, 大津厳生 ゲノミクスとサルファーインデックスとの融合 アグリビジネス創出フェア 2018 年, 11 月

平良淳誠

Taira, J., Miyazato, H., Ueda, K (2018) Marine peroxy sesquiterpenoids induce apoptosis by modulation of Nrf2-ARE signaling in HCT116 colon cancer cells. Marine Drugs, 16: 347. <https://doi.org/10.3390/md16100347> (査読有り)

Taira, J., Higa, I., Tsuchida, E., Isomura, N., Iguchi, A (2018) Neurotransmitters in hermatypic coral, *Acropora* spp., and its contribution to synchronous spawning during reproductive event. Biochemical and Biophysical Research Communications, 501: 80-84. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2018.04.170> (査読有り)

Taira, J., Toyoshima, R., Ameku, N., Iguchi, A., Tamaki, Y (2018) Vanillin production by biotransformation of phenolic compounds in fungus *Aspergillus luchuensis*. Applied Microbiology and Biotechnology Express, 8: 40. <https://doi.org/10.1186/s13568-018-0569-4> (査読有り)

鈴木明香里, **平良淳誠**, 荻貴之, ボタンボウフウ含有のプテリキシンによる Nrf2 活性の作用機序の解明, 日本薬学会第 138 回年会, 2018 年, 3 月, 金沢市

上里佳寿葉, **平良淳誠**, キョウチクトウ毒性成分 oleandrin によるヒト大腸がん細胞 HCT116 における Nrf2-ARE シグナル活性阻害, 日本薬学会第 138 回年会, 2018 年, 3 月, 金沢市

天久奈菜, 祖納元美樹, 上原正嗣, 土田永渡, 平良淳誠, 沖縄産ヘナ (*Lawsonia inermis*) の酸化ストレス軽減作用, 日本薬学会 138 回年会, 2018 年, 3 月, 金沢市

平良淳誠, 泡盛の芳香生成解明 - 黒麹菌がバニリン作る, 沖縄タイムス新聞 (経済), 2018 年 5 月 1 日

平良淳誠, サンゴ産卵に解明一步 - 神経伝達物質が影響, 沖縄タイムス新聞 (総合), 2018 年 7 月 17 日

鈴木明香里, 荻貴之, 平良淳誠, ボタンボウフウの酸化ストレス調節機構, 沖縄高専フォーラム, 2018, 10 月, 那覇市

上里佳寿葉, 平良淳誠, キョウチクトウの抗腫瘍活性作用, 沖縄高専フォーラム, 2018, 10 月, 那覇市

上里佳寿葉, 鈴木明香里, 平良淳誠, 沖縄島嶼生物のつくりだす機能性物質 - 酸化ストレス軽減による疾患予防効果への期待 -, 沖縄高専フォーラム, 2018, 10 月, 那覇市

萩野 航

大西 純, 加賀 航 (2012) 北海道十勝三股地区の森林復元地におけるササラダニ類について. 青森自然誌研究, 17:29-39

加賀 航, 岩佐 光啓 (2013) 帯広市岩内町における異なる植林樹種間のササラダニ群集の比較. 日本動物分類学会第 49 回大会 (宮城教育大学, 仙台) (口頭発表)

Ermilov SG, Salavatulin VM, Kaga W, Shimano S (2014) *Neoribates alius* Fujikawa, 2007, a junior synonym of *Neoribates pallidus* Aoki, 1988 (Acari, Oribatida, Parakalummidae). Zootaxa, 3860(1): 092-096

萩野 航, 島野 智之, 柁原 宏 (2015) 日本産チビゲフリソデダニ属 (Acari: Oribatida: Galumnidae) の分類学的リビジョン. 日本動物分類学会第 51 回大会 (広島大学, 広島) (ポスター発表)

萩野 航, 島野 智之, (2015) 小笠原産 *Trichogalumna* 属の 1 未記載種について. 日本ダニ学会第 24 回大会 (法政大学, 東京) (口頭発表)

Hagino W, Shimano S, Aoki J (2016) A new species of genus *Neoribates* (Oribatida: Parakalummidae) from Okinawa Island. Edaphologia, 99: 25-29

Hagino W, Shimano S (2016) Taxonomic revision of genus *Trichogalumna* in Japan. XVII International Colloquium on Soil Zoology (Nara, Japan) (oral presentation)

Bayartogtokh B, Shimano S, Hagino W, Kakui K, Hiruta SF, Hartini S (2017) Morphology of a newly recorded species, *Eremaozetes octomaculatus* Hammer, 1973 from Indonesia (Acari: Oribatida: Eremaozetidae), with its genetic information. International Journal of Acarology, 43(6): 444-449

Hagino W, Shimano S (2017) One new species of the subgenus *Cosmogalumna* (Acari: Oribatida:Galumnidae: *Galumna*) from Japan with supplementary description of *Galumna* (*Cosmogalumna*) *ornata* Aoki, 1988. *Acarologia*, 57(4): 765-777

Hagino W, Bayartogtokh B, Shimano S, Hiruta SF (2017) Three species of the genus *Trichogalumna* (Acari: Oribatida: Galumnidae) from Japan. *Systematic & Applied Acarology*, 22(6): 858-873

Hagino W, Shimano S, Hiruta SF (2017) A new species of the subgenus *Cosmogalumna* (Acari: Oribatida: Galumnidae: *Galumna*) from Japan. *Soil Organisms*, 89(2): 111-118

Hagino W, Shimano S (2018) Taxonomic studies on oribatid mites of the superfamily Galumnoidea (Acari: Oribatida) in Japan. XV International Congress of Acarology (Antalya, Turkey) (oral presentation)

V. 総合科学科

網谷厚子

網谷厚子、「〈孤独〉という病—萩原朔太郎『月に吠える』について」

「詩界」日本詩人クラブ・2018年4月30日 pp.30-34

網谷厚子、「現代詩に広がりを」、「琉球新報」の「詩の時評」2017年12月8日

網谷厚子、「〈心〉で感じる難しさ」、「琉球新報」の「詩の時評」2018年3月16日

網谷厚子、「沖縄の〈現実〉の重さ」、「琉球新報」の「詩の時評」2018年6月26日

網谷厚子、「沖縄の〈若い〉詩の風」、「琉球新報」の「詩の時評」2018年9月14日

網谷厚子、エッセイ集『陽をあびて歩く』、待望社・2018年3月31日

網谷厚子、詩集『水都』、思潮社・2018年8月20日

緒方勇太

Y. Ogata and K. Teramoto (2018), Constant mean curvature surfaces with D4-singularities via parallel transformation, Adv. Stud. Pure Math., 78, pp345-363

J. Cho and Y. Ogata (2018), 平均曲率一定曲面とポジトン型解, 日本数学会 2018 年度秋季総合分科会, 幾何学分科会, 講演アブストラクト集, pp9-10

J. Cho and Y. Ogata (2018), Deformation and singularities of maximal surfaces with planar curvature lines, Beitr. Algebra. Geom., vol.59, 3, pp465-489

Y. Ogata and K. Teramoto (2018), Duality between cuspidal butterflies and cuspidal S1 singularities on maxfaces, Note. Mat., 38, no. 1, pp115-130

J. Cho, Y. Ogata and K. Teramoto (2018), Maximal Bonnet-type surfaces and Singularities, 沖縄工業高等専門学校紀要 第12号, ISSN 1881-722X, pp81-85

Y. Ogata (2018), A special Bianchi-Baecklund transformation, Geometry of surfaces (北海道大学)

Y. Ogata (2018), 平均曲率一定曲面とポジトン型解, 日本数学会秋季総合分科会 (岡山大学)

Y. Ogata (2018), A special Darboux transform for CMC surfaces, Micro-workshop on surface representations (神戸大学)

Y. Ogata (2018), Analysis of timelike Thomsen surface, Mini-Workshop on Geometry and Mathematical Science (大阪市立大学)

Y. Ogata (2018), Constant mean curvature surfaces and positon-like solutions, m:iv mini-workshop (Leicester University in England)

Y. Ogata (2018), Successive Bianchi-Baecklund transformations with single spectral parameter, Geometry of submanifolds and integrable systems (OCAMI 研究所)

崎原 正志

崎原 正志 (2018). 琉球語沖繩首里方言のムード・モダリティ調査票作成のためにー (覚書). 沖繩言語研究センター月例研究発表会, 2018 年 4 月 7 日, 琉球大学 50 周年記念会館.

崎原 正志 (2018). 前提・思い出させる・注目の文についてー沖繩首里方言の例を中心にー. 沖繩言語研究センター総会研究発表会, 2018 年 7 月 7 日, 沖繩国際大学 13 号館 301 教室.

崎原 正志 (2019). 「ネオ沖繩語の普及とシマクトゥバの消失」『文化接触と言語文化教育 (문화접촉과 언어문화교육) 2019 韓国言語文化教育学会第 14 回国際学術大会予稿集』 pp.159-161.

崎原 正志 (2019). 「追悼エッセイ: 佐渡山幸子しんしー」『月刊琉球』12 月・1 月合併号(No.62), pp.84-88, (株)Ryukyu 企画.

VI. 技術室

渡邊謙太

Sugawara T, **Watanabe K**, Hoshino Y, Yang TYA, Chen CF, Shimizu A and T Takaso (2018) Morphological and Reproductive Natures of Distyly with Two Distinct Anther Levels in *Pemphis acidula* (Lythraceae) Occurring in Taiwan and Japan. *Japanese Journal of Botany*, 93 (4): 225-239. 査読有

Watanabe K, Kato H, Kuraya E and T Sugawara (2018) Pollination and reproduction of *Psychotria homalosperma*, an endangered distylous tree endemic to the oceanic Bonin (Ogasawara) Islands, Japan. *Plant Species Biology*, 33 (1), 16-27. 査読有 2018 Best Paper Award 受賞論文

Kuraya E, Touyama A, **Watanabe K** (2018) Chemical investigation of the volatile compounds of *Alpinia zerumbet* leaves using DH-TD-GC/MS. At the 49th International Symposium on Essential Oils, Serbia (Facta universitatis - series Physics Chemistry and Technology 16(1):76)

Drake D, Akamine M, Graham R, Kroessig T, Krushelnycky P, Reynolds, L, Sahli H, Shay K, **Watanabe K**. (2017) Flower visitation by native and non-native bees: what do we know and what do we need to know? Pacific Entomology conference 2017. Honolulu, Hawaii, USA.

渡邊謙太 (2017) Diversification of the sexual systems of *Psychotria* species on the islands of East Asia (東アジアの島嶼におけるボチョウジ属植物の性表現の多様化) 博士論文 (博士 (学術)) 東京大学 大学院総合文化研究科広域科学専攻広域システム科学系

Yoshii K, Watari M. **Watanabe K**, et al. (2018) On the occurrence probabilities of third year branching pattern models of *Psychotria* species on Okinawa Island. *沖縄高専紀要* 12: 47-54.

渡邊謙太 (2018) 孤島の森の花の不思議 ～誰が為にその花は咲く？～2018 第三回首都大学東京 公開講座 (小笠原ビジターセンター) 2018年8月17日 (小笠原村, 東京)

渡邊謙太 (2018) フラとハワイの植物2. 宜野座道の駅 (宜野座村, 沖縄)

藏屋英介, 當山瑛子, **渡邊謙太** (2018) 月桃の花の香気成分の多様性. 第62回 香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会.

渡邊謙太, Susan Ching, Amy Tsuneyoshi, David G Anderson, Kobey Togikawa (2018) ハワイ諸島産ハナガサノキ属植物の性表現とつる性から樹木性への進化. 日本生態学会 (第65回大会) 札幌コンベンションセンター. 2018年3月17日

宮城愛夏, 渡邊 謙太, 善岡祐輝, 井口亮 (2018) 琉球列島の森林に棲み分ける近縁低木 2 種における共生菌根菌の多様性評価. 日本生態学会 (第 65 回大会) 札幌コンベンションセンター. 2018 年 3 月 15 日

荻原 弘貴, 渡邊 謙太, 藏屋 英介, 神保 宇, 菅原 敬 (2018) ボロボロノキ (ボロボロノキ科) の花の二型花柱性 とその送粉・繁殖に関する研究. 日本植物分類学会 (第 17 回大会) 金沢歌劇座. 2018 年 3 月 9 日

渡邊謙太 (2018) 在外研究体験記 (ハワイ大学植物学部) : kopiko の進化を探る. 平成 29 年度九州地区総合技術研究会 in OKINAWA. 名護市市民会館 (沖縄県). 2018 年 3 月 6 日. 予稿集 P. 218-221.

宮城愛夏, 渡邊 謙太, 善岡祐輝, 井口亮 (2018) 琉球列島の森林に棲み分ける近縁低木 2 種における共生菌根菌の多様性評価. 種生物学会 (第 50 回大会) 首都大学東京八王子セミナーハウス. 2018 年 12 月 8 日

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
	平成22年2月17日 規程第1号
	平成24年1月25日 規程第3号
	平成25年3月19日 規程第4号
	平成26年4月16日 規程第7号
	平成28年2月17日 規程第1号
	平成29年3月15日 規程第3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、本校教職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 National Institute of Technology, Okinawa College 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図書館運営委員会（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
- (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。

附 則 (平22. 2. 17規程第1号)

この規程は、平成22年4月1日から施行する。

附 則 (平24. 1. 25規程第3号)

この規程は、平成24年4月1日から施行する。

附 則 (平25. 3. 19規程第4号)

この規程は、平成25年4月1日から施行する。

附 則 (平26. 4. 16規程第7号)

この規程は、平成26年4月16日から施行し、平成26年4月1日から適用する。

附 則 (平28. 2. 17規程第1号)

この規程は、平成28年2月17日から施行する。

附 則 (平29. 3. 15規程第3号)

この規程は、平成29年4月1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
平成22年2月17日改正
平成24年1月25日改正
平成25年3月19日改正
平成28年2月17日改正
平成30年10月4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図書館運営委員会（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) 個人情報の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(,) (和文にあつては全角)で区切る。
- ・主執筆者の左肩には*印(和文にあつては全角上付きの*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。
- ・本校の執筆者にあつては所属名を記す。ただし、非常勤講師については本校における身分を記す。
- ・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^{1 2 3} (和文にあつては全角)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（:）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。
- 5 掲載可否の結果は、投稿者へ通知する。ただし、掲載否の通知に係る文書には、掲載否とした理由を付記する。
- 6 投稿者が、掲載否の理由が不当であると判断した場合は、異議申立てを行うことができる。異議申立ては、申立ての理由を付記した文書に当該投稿論文を添付して行う。なお、異議申立てができるのは1回とし、異議申立てが行える期間は、投稿者に通知が届いた日以降1月以内とする。
- 7 異議申立てについての審議は、委員会にて行うものとする。
- 8 異議申立てが認められた場合は、当初と異なる査読者が査読を行い、結果は委員会を通じ投稿者へ通知する。なお、異議申立ての結果、掲載可と決定した研究論文等は、次号の紀要に掲載する。

(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。

附 則（平22. 2. 17）

この要領は、平成22年4月1日から施行する。

附 則（平24. 1. 25）

この要領は、平成24年4月1日から施行する。

附 則（平25. 3. 19）

この要領は、平成25年4月1日から施行する。

附 則（平28. 2. 17）

この要領は、平成25年4月1日から施行する。

附 則（平30. 10. 4）

この要領は、平成30年10月4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
National Institute of Technology, Okinawa College
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

(1行あける)

引用文献

.....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13号

2019年3月 日 印刷

2019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) 55-4037

印刷所