

弓削商船高等専門学校 第13回 パネルフォーラム



日程：平成29年11月28日(火)

会場：せとうち交流館 多目的ホール
(愛媛県越智郡上島町弓削下弓削1037)

弓削商船高等専門学校地域共同研究推進センター
弓削商船高等専門学校技術振興会

第13回パネルフォーラムの開催にあたり

弓削商船高等専門学校技術振興会「しまなみテクノパートナーズ」は、地域と連携した教育・研究活動を展開することを目的として立ち上り、皆様のお陰をもちまして今年で11年目を迎えることができました。また、これに先立ち開設されました当地域共同研究推進センターは16年目に入っております。

この間、特に中小企業の皆様とは公開講座や企業講演会の開催をきっかけに相互交流が始まり、共同研究につながるなど活動実績も充実して参りました。

しかしながら、本校の教員や専攻科生らが進めている研究は、まだまだ地域の皆様には十分に知られている状態にはなく、したがって、たくさんのアイデアが埋もれたままになっているものと思われまます。

研究者は、得てして自らの研究テーマにどのような応用価値があるのか気付きにくいものと言われております。本パネルフォーラムでは長年に渡って継続されてきたテーマのほか、これから着手するテーマやアイデア段階の検討テーマなどさまざまなフェーズからエントリーされております。どうぞ1人でも多くの方々にご覧いただき、担当者との直接の意見交換などを通し、相互によりよい気付きの機会として頂ければ、主催側と致しましては望外の喜びとするところでございます。

3学科編成の比較的小規模の高等専門学校であることを長所と捉え、フットワークも軽快に地域の皆様のご期待に答えるべく活動を展開して参りますので、今後ともより一層のご支援・ご鞭撻を賜りますようお願いを申しあげましてご挨拶に代えさせていただきます。

平成29年11月

独立行政法人弓削商船高等専門学校
地域共同研究推進センター長
筒井 壽博

展示パネル一覧

	番号	テーマ	研究者名
教員	1	層状複水酸化物を用いた新規な有機-無機ハイブリッドガスバリア材料の作製と特性評価	商船学科 池田 真吾
	2	環境教育を目的としたエコストーブの教材化とその教育効果の調査	総合教育科 伊藤 武志
	3	弓削島の特産品を使った手作り石けんの開発	総合教育科 伊藤 武志
	4	瀬戸内海の離島における大気中粒子状物質と学校生活と肺機能の関連性	総合教育科 伊藤 武志
			情報工学科 高木 洋
			学生課 若松 純子
	5	触感覚による粒子群の認識に関する基礎的研究 -10代における感性評価の多変量解析とその特徴-	電子機械工学科 大根田 浩久
	6	木質炭化物の水蒸気ガス化速度の評価	電子機械工学科 木村 隆則
	7	Electric Drive System of Our Small Boat “YUGEDENMARU”	電子機械工学科 木村 隆則
	8	弓削島における PM2.5 やオゾン等の大気汚染物質濃度の測定と学生の呼吸器に与える影響について	情報工学科 高木 洋
			総合教育科 伊藤 武志
			学生課 若松 純子
	9	港湾海底地形図作成のための自律航行走査システムの開発	情報工学科 田房 友典
			技術支援センター 岩崎 俊佑
	10	Bathymetry and bottom classification mapping by a remotely controlled watercraft and a high performance fish finder	情報工学科 田房 友典
			技術支援センター 岩崎 俊佑
	11	水中・砂内の流体観察と流量測定	電子機械工学科 ダワァ ガンバット
	12	小温度差利用システム (sSTD) の開発	商船学科 筒井 壽博
13	セメント製造プラントの自動制御に関する研究	情報工学科 徳田 誠	
14	表層潮流発電のフィールドスタディ	電子機械工学科 長井 弘志	
15	Report on the Improvement of Training Program Cooperated with a Local Administration	電子機械工学科 藤本 隆士	
		電子機械工学科 瀬濤 喜信	
		技術支援センター 木下 つる代	
16	液相と気相を考慮した航行に関する数値解析	電子機械工学科 政家 利彦	
17	楕円検出のための効率的な楕円弧検出と幾何学的 MDL を用いた統合	情報工学科 益崎 智成	
18	スポーツバイオメカニクスを応用したシミュレーショントレーニングの試み -スキージャンプ競技における実践-	総合教育科 水崎 一良	

	番号	テーマ	研究室
学生	19	BLOOD ピット！	長尾研究室
	20	Knee'sNeeds ～英姿颯走～	長尾研究室
	21	SmartAIS ～海内の旗幟～	長尾研究室
	22	自律型小型配管検査用ロボット Orange-Sweetie Ver.4.00	前田研究室 生産システム工学専攻 1年 神野 義久・立花 綾野
	23	来島海峡航路における航行管制と船舶交通流に関する考察	山崎研究室 海上輸送システム工学専攻 1年 秋山 裕太
	24	備讃瀬戸海域における操業漁船が与える一般航行船への影響に関する考察	山崎研究室 海上輸送システム工学専攻 1年 宮本 多聞
	番号	会員名	
技術振興会企業（団体）会員	25	株式会社井関松山製造所・・・・・・・・・・1枚	
	26	今治造船株式会社・・・・・・・・・・5枚	
	27	株式会社愛媛銀行・・・・・・・・・・3枚	
	28	大洋電機株式会社・・・・・・・・・・1枚	
	29	三浦工業株式会社・・・・・・・・・・1枚	

※研究者名、企業（団体）会員名は五十音順で掲載しております。

※技術振興会企業（団体）会員でパネルを複数枚ご出展いただいている場合、紙面の都合上、本冊子には1枚のみ掲載させていただいておりますのでご了承ください。

層状複水酸化物を用いた新規な有機-無機ハイブリッド ガスバリア材料の作製と特性評価

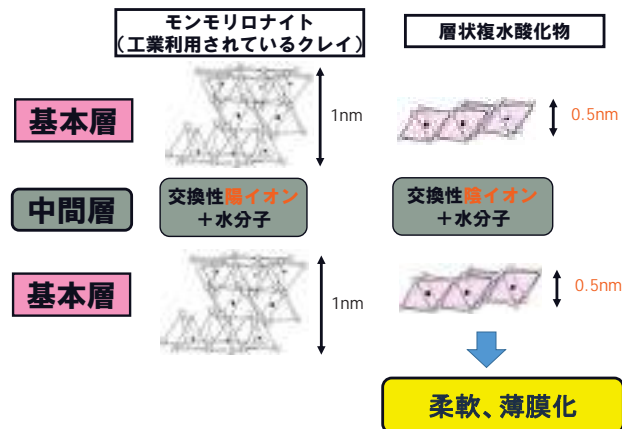
弓削商船高等専門学校 商船学科 助教 池田真吾

研究背景



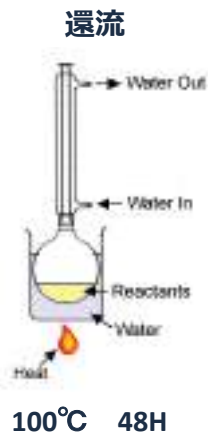
粘土鉱物（クレイ）を用いたガスバリア材料の可能性
→層状複水酸化物（LDH）を利用したガスバリア材料を検討

層状複水酸化物（LDH）とは？



実験方法

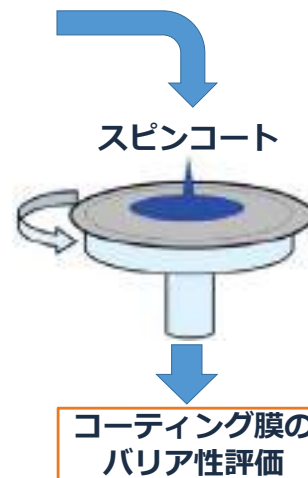
- 2価金属イオン
 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 10mM
- 3価金属イオン
 $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 5mM
- 尿素 35mM
- 溶媒：蒸留水



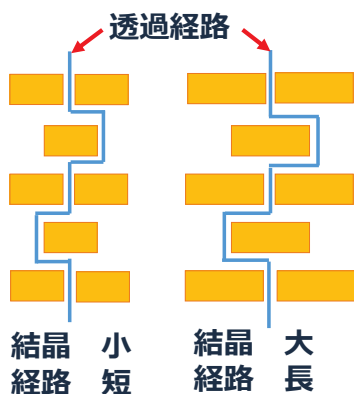
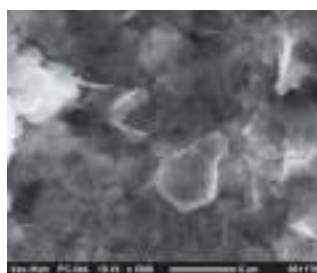
濾過、洗浄



LDH粉末

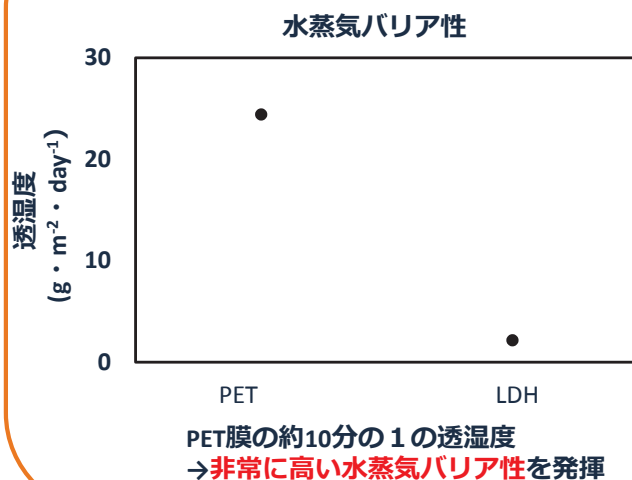


作製したLDH



約5 μm の結晶をもつLDHの作製に成功
現行のLDH：粒径200~300nm → 約10倍
→透過経路が長くなり、高いバリア性が期待できる

LDHコーティング膜の水蒸気バリア性



まとめ

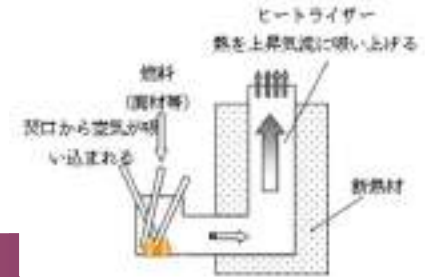
- 尿素法を用いて、粒径が大きいLDHの合成に成功した
- LDHをコーティングした試料を用いて、LDHの透湿度測定を行った。作製したLDHは透湿度が $2.15\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$ であった
- 今後、さらにLDHと有機成分を反応させたハイブリッド膜を作製し、特性評価を行う

環境教育を目的としたエコストーブの教材化とその教育効果の調査

弓削商船高等専門学校 総合教育科 伊藤 武志

エコストーブとは

ドラム缶や一斗缶にL字型の長い煙突を設置し、薪などの燃料を燃やすことで、従来の焚き火や薪ストーブよりも高効率で熱を伝えることができるストーブ。発展途上国の木質燃料利用の環境改善のため1980年代にアメリカで開発された。ロケットストーブともいう。



エコストーブの利点

焚き火や薪ストーブと比較して、

- ①ヒートライザーと呼ばれるL字型の長い煙突が焚き口から上記気流に空気を吸い込むことによって、効率よく、熱を伝える。
- ②短時間に500℃～700℃の高温に達するため、**灰・煙の量が少ない**。
- ③間伐材や廃材など燃料の種類を選ぶことなく利用でき、**使用する木材の量も少ない**。
- ④一斗缶やドラム缶を用いて、簡単に作製する事ができる。



環境活動の取り組みとして、山間部の暖炉やコンロとして利用されている。

また、**東日本大震災の際、利用されたことから注目され、各地でエコストーブの作製教室や利用方法など、環境教育に用いられている。**

エコストーブの教材化

エコストーブの普及や環境教育への利用例が報告されているが、通常サイズのエコストーブの製作の紹介や料理などエコストーブの利用が主であり、一斗缶・ドラム缶を使うため、作業・運搬に時間がかかり、場所も限定されている。そのため、小中学校での製作が困難であり、自主参加型の講座が多く、参加者のほとんどはエコストーブに興味があるものであり、一般的にエコストーブを知っている人が少ないのが現状である。

そこで、本研究は小中学校の教室内で作製および実験することができる**小型のエコストーブ教材の開発を行った**。

直径10cm～のブリキ缶に直径3cm～のL字管を組み合わせることで、燃焼が可能であった。⇒ 安定した燃焼・煙の削減には、入り口部分の再検討・改良が必要。



小中学校での出前授業とその効果

小型エコストーブを用いて、近隣の小中学校で出前授業を行った。**理科・環境教育だけでなく、防災教育においても高い評価であった。**

○ 小・中学生 出前授業アンケート結果

	①	②	③	④	⑤
Q1	62.7%	7.8%	29.4%	0.0%	0.0%
Q2	96.1%	3.9%	0.0%	0.0%	0.0%
Q3	74.5%	25.5%	0.0%	0.0%	0.0%
Q4	70.0%	24.0%	6.0%	0.0%	0.0%
Q5	54.9%	39.2%	5.9%	0.0%	0.0%
Q6	66.0%	34.0%	0.0%	0.0%	0.0%

(自由感想)

- ・ 災害時に役立つし、料理もできるので、すごいと思った。
- ・ 簡単にみんなで協力して、作ることができて楽しかった。
- ・ もし震災がおこったら、参考にしようと思う。
- ・ 身近にあるもので、震災や防災活動に役立つものが作れることが分かりました。理科は生活に役立つものが作れて少し好きになりました。普通の生活でも活躍できるものをいろいろ調べてみたいです。
- ・ これからも環境について考えていきたいです。



※ 上島町 弓削小学校 HP 出典

- Q1 今日の授業を受講して、理科についてどのように思うようになりましたか？
 ① 受ける前も好きだったが、受けた後はもっと好きになった ② 受ける前も好きだったし、受けた後もあまり変わらない
 ③ 受ける前は好きではなかったが、受けた後は好きになった ④ 受ける前も好きではなかったし、受けた後もあまり変わらない ⑤ その他
- Q2 今日の授業は面白かったですか？
 ① 面白かった ② どちらかといえば面白かった ③ どちらともいえない ④ どちらかといえば面白くなかった ⑤ 面白くなかった
- Q3 今日の授業は、理解できましたか？
 ① 理解できた ② どちらかといえば理解できた ③ どちらともいえない ④ どちらかといえば理解できなかった ⑤ 理解できなかった
- Q4 今日の授業への参加をきっかけに、科学技術や理科に対する興味・関心が増加しましたか？
 Q5 今日の授業への参加をきっかけに、環境問題に対する興味・関心が増加しましたか？
 Q6 今日の授業への参加をきっかけに、震災や防災活動に対する興味・関心が増加しましたか？
 (Q4～Q6) ① 増加した ② どちらかといえば増加した ③ どちらともいえない ④ どちらかといえば増加しなかった ⑤ 増加しなかった

弓削島の特産品を使った手作り石けんの開発

弓削商船高等専門学校
総合教育科 伊藤武志

背景



弓削商船高等専門学校は、瀬戸内海にある18の島から成る上島町の弓削島に位置する。人口3500人程(上島町7700人)の島で、しまなみ海道は通っておらず離島である。名産品は海苔・レモン・レモンポーク、塩と少なく、新しい名産品・産業の開発が必要である。

近年、オリーブ油やゴマ油などの手作り石鹸が注目され、主婦を代表とする女性に人気となっている。手作り石鹸は、添加物を含まないため肌に優しく、グリセリンを多く含むため保湿効果が高い。また、塩は肌に対して、余分な脂分や汚れを排出する効果や殺菌効果があるといわれている。

本研究では、弓削島の特産品である「弓削塩」を用いて石けんを作成し、使用感などを10代から60代の女性を対象にモニタリングを実施した。

弓削の特産品「弓削塩」



弓削塩は弓削島周辺で採取した海水およびヒジキ・アマモを原料として、昔から伝わる釜茹で作られる藻塩である。

弓削島は、平安末期に後白河法皇の荘園として製塩地であったことなど、製塩の歴史が古く、地産品として販売されている。

現在は、弓削島内の“しまdeCafe”やお土産物屋へ行くと購入が可能である。

弓削塩入り石けんの作製・モニタリング

表1の配合で試作品をコールドプロセス方法で石けんを作製した。油と水の重量比率が72:28、けん化率90%になるように水酸化ナトリウム水溶液を準備し、油と水酸化ナトリウム水溶液を約40℃で2~3時間混ぜ合わせることで、タネ生地を作製した。このタネ生地に藻塩を1w%になるように入れよく混合した後、型に流し込んで、約2ヶ月熟成を行った。また地元NPO法人の協力を得て10代~60代の女性を対象に、石けんの種類は教えずそれぞれ1~2週間での使用感について、アンケートを行った。

表1 試作品A~D

	A	B	C	D
オリーブオイル	80%	80%	—	—
太白ゴマ油	—	—	80%	80%
パーム核油	20%	—	20%	—
ココナッツオイル	—	20%	—	20%

表2 世代別5段階評価の平均値

		10~20代	30代	40代以上
A	泡立ち	3.0	2.9	2.7
	しっとり感	3.0	3.1	3.0
	すべすべ感	3.0	3.4	2.8
B	泡立ち	3.2	2.6	3.0
	しっとり感	3.4	3.4	3.0
	すべすべ感	3.4	3.3	3.3
C	泡立ち	2.6	3.5	3.7
	しっとり感	2.8	3.5	3.8
	すべすべ感	2.8	3.3	3.3
D	泡立ち	2.6	3.5	3.8
	しっとり感	2.6	3.6	3.8
	すべすべ感	2.6	3.6	3.5

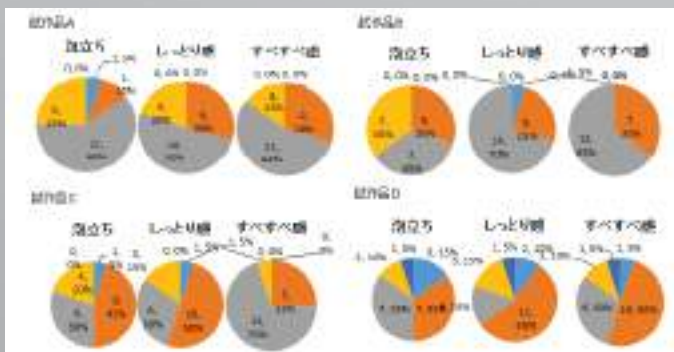


図1 試作品の評価



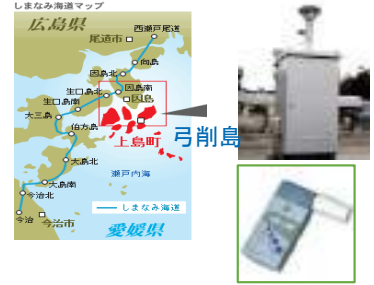
太白ゴマ油とココナッツオイルを組み合わせた石けんの評価が1番高かったが、10~20代には逆に低い評価であった。また、オリーブオイルとココナッツオイルの組み合わせは10代~30代に高い評価であった。実際の商品化には、薬事法や会社等契約の関係があるものの、商品化に向けて協議中である。

瀬戸内海の離島における大気中粒子状物質と学校生活と肺機能の関連性

○伊藤武志¹⁾, 高木洋¹⁾, 若松純子¹⁾, 余田佳子²⁾, 島正之²⁾, 中坪良平³⁾, 堀江洋佑³⁾, 平木隆年³⁾
1) 弓削商船高等専門学校, 2) 兵庫医科大学公衆衛生学, 3) 兵庫県環境研究センター

背景

瀬戸内海の中心にあたる弓削島(愛媛県越智郡上島町)にある弓削商船高等専門学校の屋上に粒子状物質自動測定機(KIMOTO社製, SPM-613D)を設置し、微小粒子状物質(PM_{2.5})、粗大粒子(PM_{10-2.5})、光学的ブラックカーボン(OBC)の連続測定を行っている。また、平成26年から当時の1年生約40名に、5月と10月のそれぞれ約1か月間、電子式ピークフローメータ(Vitalograph社製, Electronic PEF/FEV1 Diary)を1台ずつ渡して、最大呼気流量(PEF)と1秒量(FEV₁)の自己測定を3年間毎朝始業前に行った。



目的

- 平成27年10月・平成28年5月・10月の測定時に、目・鼻・喉など体調や疲れ・抑うつ感・不安感など精神面に関する項目、睡眠時間、運動時間について、アンケートを実施。
- 大気中微小粒子状物質と精神面や睡眠など学校生活および肺機能の関連性について調査
- 1日前の大気汚染と最大呼気流量(PEF)の相関を用いて、分析

※9, 12, 15=疲れ、10, 13, 16=不安感、11, 14, 17=抑うつに関する質問

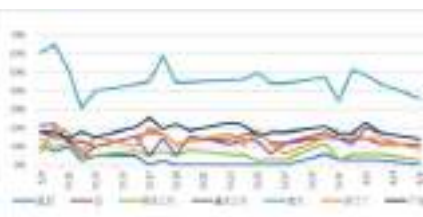
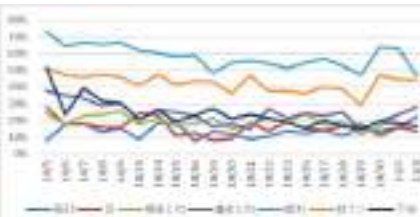
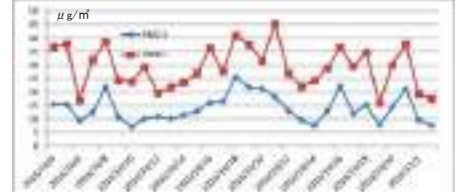
結果・考察

○ 大気汚染とアンケート結果

・ H27, 10月

・ H28, 5月

・ H28, 10月



	風邪	目	喉まどめ	鼻まどめ	疲れ	抑うつ	不安	運動
PM2.5	-0.20515	0.018184	-0.19031	-0.25584	-0.43156	-0.53124	-0.37351	0.290176
PM10	-0.21135	0.131707	-0.26346	-0.19489	-0.28096	-0.45141	-0.29255	0.359158
OBC	-0.1934	-0.15607	-0.21271	-0.40776	-0.64045	-0.7193	-0.44349	0.325925
O3	-0.32337	0.274299	-0.02297	0.132	0.282289	0.11902	0.09355	0.001015
NO2	-0.26655	-0.26014	-0.27905	-0.57281	-0.73472	-0.69833	-0.42559	0.277498
NO	-0.35936	-0.05225	-0.17489	-0.05389	-0.27695	-0.42865	-0.01488	0.331552
NOx	-0.28244	-0.24604	-0.275	-0.53508	-0.70788	-0.68891	-0.39547	0.289132

	風邪	目	喉まどめ	鼻まどめ	疲れ	抑うつ	不安	運動
PM2.5	0.052833	0.518285	0.299448	0.128975	0.249372	-0.12465	0.275642	0.487443
PM10	0.344174	0.513182	0.542508	0.388037	0.478406	-0.34728	0.111969	0.702106
OBC	-0.03769	0.173222	0.054147	-0.21481	-0.14248	-0.07086	0.01306	0.178139
O3	-0.38147	0.121226	-0.19238	0.186959	-0.0323	-0.01535	0.332888	0.136945
NO2	-0.01101	0.15163	0.111151	-0.18792	0.167945	0.024551	-0.09419	0.052897
NO	-0.09661	-0.2447	-0.14204	-0.29336	-0.14255	-0.3607	-0.21452	0.09877
NOx	-0.02383	0.096792	0.077054	-0.21079	0.126587	-0.03371	-0.11754	0.061867

	風邪	目	喉まどめ	鼻まどめ	疲れ	抑うつ	不安	運動
PM2.5	0.308523	0.164074	0.373339	0.372849	0.190851	0.2498	0.140279	-0.05112
PM10	0.259563	0.042968	0.321492	0.311303	0.237304	0.190195	0.213516	0.093838
OBC	0.382828	0.318776	0.342879	0.561272	-0.06737	0.053343	-0.0938	-0.00486
O3	-0.08295	-0.04407	0.006227	-0.11185	-0.2487	-0.25751	-0.32551	0.404382
NO2	0.361471	0.160455	0.248274	0.470166	0.034964	0.086759	0.033493	-0.18345
NO	0.133617	-0.03386	0.008432	0.247607	0.300063	0.264417	0.336133	-0.2576
NOx	0.340782	0.140108	0.224031	0.452332	0.068236	0.110991	0.071329	-0.19575

※H27のみ2日前との相関(1日前の相関弱い) ⇒ H28はそれぞれ弱~中程度の相関?!
・遅刻欠席に相関?(当日の大気汚染に相関なし)

○ 大気汚染と最大呼気流量(PEF)の相関の割合

・ H27, 10月

・ H28, 5月

・ H28, 10月

PM _{2.5}	男生	女生	PM ₁₀	男生	女生
強い相関	0.0%	0.0%	4.2%	3.7%	0.0%
中程度の相関	0.0%	26.7%	4.2%	7.4%	6.7%
弱い相関	23.1%	20.0%	25.0%	11.1%	25.0%
相関なし	76.9%	53.3%	66.7%	77.8%	68.2%

OBC	男生	女生	O ₃	男生	女生
強い相関	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
中程度の相関	3.8%	26.7%	12.5%	11.1%	0.0%
弱い相関	38.5%	33.3%	29.2%	16.7%	20.0%
相関なし	57.7%	40.0%	62.5%	63.3%	80.0%

PM _{2.5}	男生	女生	PM ₁₀	男生	女生
強い相関	0.0%	0.0%	4.2%	3.7%	0.0%
中程度の相関	13.0%	23.3%	4.2%	7.4%	6.7%
弱い相関	34.0%	23.3%	8.3%	11.1%	6.7%
相関なし	73.0%	82.4%	83.3%	88.9%	86.7%

・ H27, 10月は通学生の方が、大気汚染によるPEFの影響を受ける学生が多かったが、他2回の検査では異なった。

・ H27, 10月の検査では、石材が産業である近島からの通学生に中程度の相関がみられたが、他2回の検査では明確な相関は見られなかった。(今後検討課題)

・ H28, 5月の検査で強い相関見られた学生は、平均睡眠時間が1番短かった。
また、H27, 10月の検査では睡眠時間が安定しているとNO₂によるPEFの影響がなかった。

今後多方向で解析していく予定

触感覚による粒子群の認識に関する基礎的研究

— 10代における感性評価の多変量解析とその特徴 —

Fundamental Study of Recognition in Fine Particles through Tactile Sensing with Fingers
— The Feature Extraction of Kansei Evaluation in Mid-teens by Multivariate Analysis —

○正 大根田 浩久(弓削商船高専) 正 渡邊 信一(宇都宮大) 正 尾崎 功一(宇都宮大)

Hirohisa ONEDA, National Institute of Technology, Yuge College, oneda@mech.yuge.ac.jp
Shinichi WATANABE, Koichi OZAKI, Utsunomiya University

This study analyzes the recognition process of examining the texture of fine particles through tactile sensing using human fingers and aims at establishing the structure of texture recognition. Characteristic values of the tactile sensing are studied in order to investigate a relationship between tactile sensing and its verbal response. In this study, the SD method (Semantic Differential method) is used to execute the language estimation (the evaluation value) of fine particles. This paper is intended as an investigation of a feature of Kansei Evaluation in mid-teens using multivariate analysis.

1. 研究背景と本研究の目的

人間にとって触感覚は日常生活に欠かせない重要な感覚であり、生物の本能と結びつき、感性への影響が大きいもっとも原始的な感覚である。本研究では、普段の能動的な触動作により、認識・判断する触感覚について考える。触感覚に対して様々な側面から評価する場合、大きな要因であろうと考えられる物体の形状と触感覚を評価した基礎的研究はほとんど行われていない。そこで、比較的粒子径のそろった粒子群を用いて触感覚の計測・評価を行う。著者らは、以前の研究において、粒子群に対する触感覚の評価を行っている[1]。ここでの被験者は20代半ばの男女である。人間の触感覚などを工学に応用する場合、**被験者の年齢層を広くとり、年齢による差異を明確にすることも大切である**。前報[2],[3]のそれぞれの報告で10代半ばと60代前後の触感覚の反応について定性的に評価を行った。

本研究では粒子群の認識に対して、**多変量解析(主成分分析)**を用い、**10代半ば**における感性評価の定量化を試みた。

2. 粒子群に対する触感覚の評価方法

本研究では、粒子群に対する人間の触感覚の感性評価を行うため、触感覚のみで試料を触り、触感覚を評価する。本研究で用いる試料は、JIS R6001(1998)に基づいた精密研磨用微粉#240～#8000の18種類、および砥粒#12～#220の代表的な8種類、計26種類のホワイトモランダム(WA)試料(昭和電工製)を用いた(図1)。試料の平均粒径は1μm～1700μmである。

本研究では、**言葉と触感覚の関係**を論じるため、心理学的な研究でよく用いられるセマンティックデファレンシャル法(SD法)を用いる。表1に示すような形容詞(言葉)対群13対を被験者に提示し、触感覚に関係あると考えられる6対とそうでない7対を用意した。被験者は健康な10代半ば35人、20代半ば75人、60代前後の19人である。また、試料の**提示順はランダム**に行った。実験中は被験者と試料の間にブラインドを設置し、実験中は**評価に対して視覚による影響をあたえないように注意**した。また、公正な評価を行うため指及び指紋内に付着した試料を十分に落とし、ワイパー等で指先の湿気を落としてから次の試料を触ってもらった。本研究の評定結果は、-3～3の整数値の重みを与え、それぞれの形容詞対ごとに平均値を求め、評定値とした。



Fig.1 Fine particles

Table 1 Adjective pair

Relative to the tactile sensing	No relative to the tactile sensing
komakai - arai (fine) (coarse)	suki - kirai (like) (dislike)
subesube - zarazara (smooth) (rough)	zatsuna - sensaina (messy) (slender)
kasakasa - shittori (dry) (wet)	omomigaaru - karoyakana (importance) (unimportance)
matomatta - barabara (united) (scatter)	fukuzatsu - tanjyun (complex) (simple)
katai - yawarakai (hard) (soft)	shizukana - nigiyakana (quiet) (lively)
nebaneba - sarasara (sticky) (dry)	anshin - fuan (relief) (anxiety)
	hukai - kai(kaikan) (unpleasant) (pleasure)

3. 主成分分析を用いた定量的評価

一般に本実験のようにデータ数が多量の場合、データにどのような情報が隠されているのかを把握するのは、困難となり、客観的な指標で評価することが必要である。そこで本研究では、本実験で得られた結果に対して多変量解析(主成分分析)を適用することにより、定量的に形容詞対の類似度を評価する。これにより、触感覚によって得られた感性評価(粒径と評定値の関係)における特徴量の抽出を行う。主成分分析とは、多数の変数を要約し、少数の情報(主成分)で全体の特性を代表値で表す手法である。

3.1 固有値スクリープロット

図2に固有値スクリープロットを示す。図2より、**固有値1以上の主成分が2個存在**(主成分1, 主成分2)することがわかる。2個の主成分の累積寄与率は**85.89%**と高い数値となり、主成分1と主成分2で変数全体の情報を85%となった。

必要な情報を得るのに十分



Fig.1 Photograph of experiment

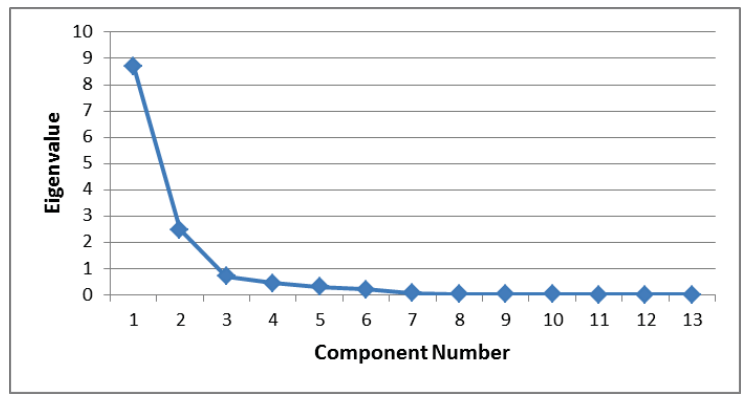
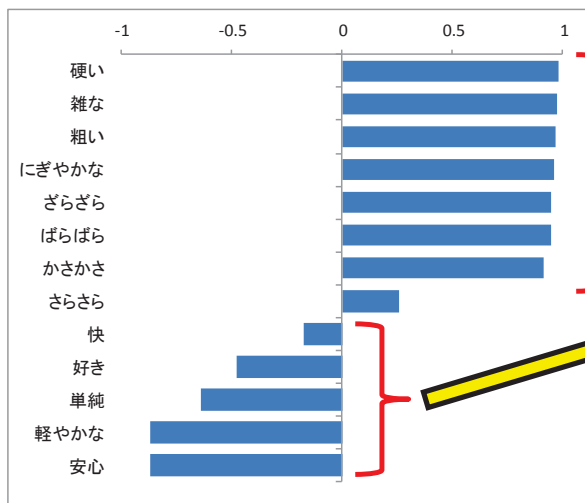


Fig.2 Scree Plot



『硬いー柔らかい』 『雑なー繊細な』
 『粗いー細かい』 『にぎやかなー静かな』
 『ざらざらーすべすべ』 『まとまったーばらばら』
 『かさかさーしっとり』 『さらさらーねばねば』

物理量で表現が可能な形容詞対！！

人間の気持ちを表している形容詞対！！

Fig.3 Principal component loading (principal component 1)

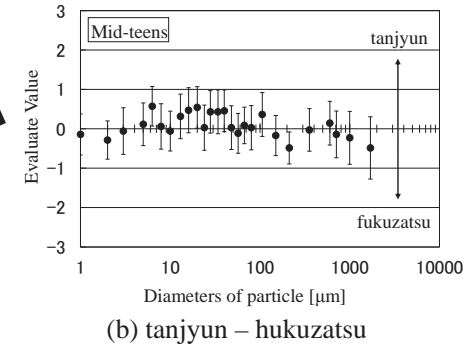
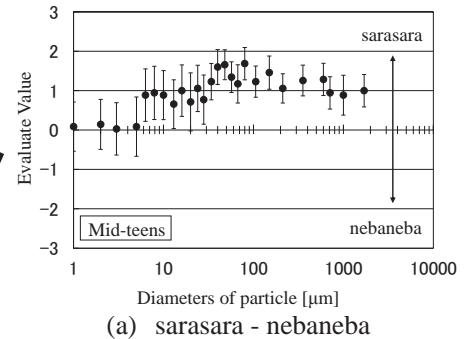
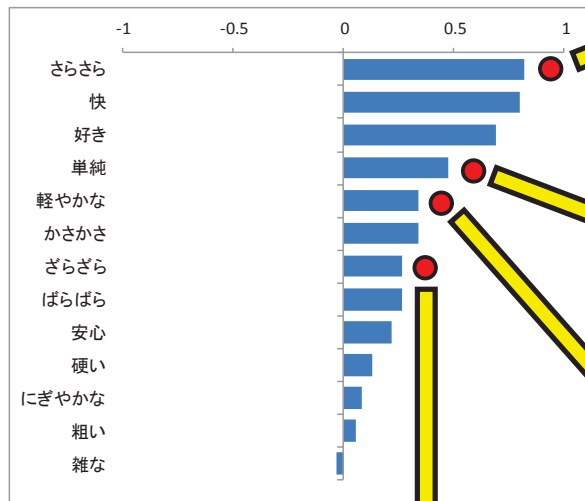
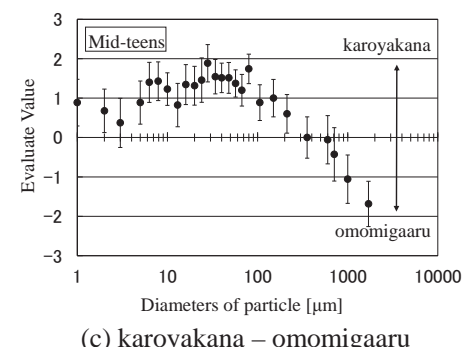
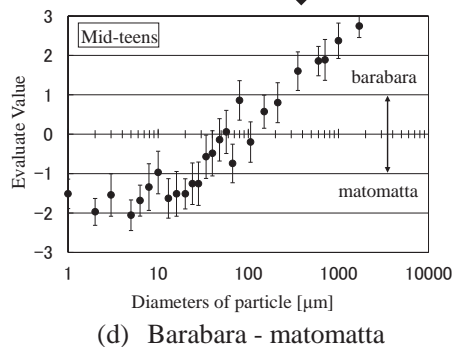


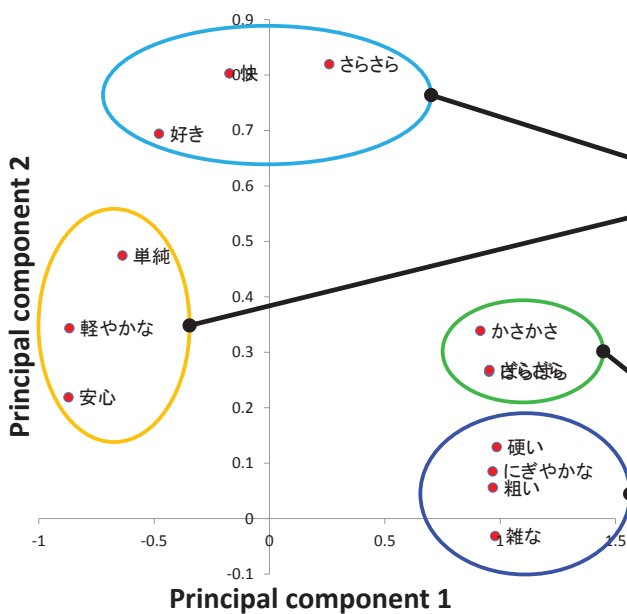
Fig.4 Principal component loading (principal component 2)



主成分1 → 『物理量的な表現』を総合的に示すことができる主成分.

主成分2 → 『感性評価の表現の難しさ』を総合的に表す主成分.

主成分負荷量



主成分負荷量の図より,

① 触感覚を言葉で表現することが難しい『感性評価の表現の難しさ』があることがわかる.

→ その中でも大きく分類すると二つに分かれる

② 触感覚による物体認識の感性評価に大きく関わる要因の一つに『物理的な表現』があることがわかる.

→ その中でも大きく分類すると二つに分かれる

まとめ

本研究では、10代半ばの被験者に対して行った触感覚の感性評価に対して述べた。日常的な人間の動作の一つである手触りに注目し、手触りの感性評価の試料として粒子群を用いている。粒子群の感性評価には13対の形容詞対について7段階評定尺度で評価した。この感性評価に対して、多変量解析(主成分分析)を行い、定量的な解析を行った。得られた結果について、主成分負荷量による主成分の意味するところを考察した。

- (1) 固有値スクリーンプットより主成分1, 主成分2で変数全体の情報を85%以上、説明できることがわかり、必要な情報を十分に得られることがわかった。
- (2) 主成分負荷量より、主成分1は、『物理量的な表現』を総合的に示すことができる主成分と考えられる。
- (3) 主成分2は『感性評価の表現の難しさ』を総合的に表す主成分と考えられる。
- (4) 第1主成分, 第2主成分の関係より、大きく分けて、4グループに分けられた。

今後、詳細なグループ分けについて検討する。

文献

- [1] 渡邊信一, 尾崎功一, 他2名, “触感覚における粒子群の認識と言語評価”, 精密工学会誌論文集, pp.1421-1425, 2005.
- [2] 穴見太志, 他2名, 大根田浩久, 渡邊信一, 尾崎功一, “触感覚による粒子群の認識に関する基礎的研究”, ロボティクス・メカトロニクス講演会講演論文集2014, 1P2-X08.
- [3] 大根田浩久, 片山英樹, 片山孝二, 渡邊信一, 尾崎功一: 触感覚による粒子群の認識に関する基礎的研究 - 50代後半から60代前半における感性評価 -, ロボティクス・メカトロニクス講演会講演論文集2015, 1P2-J07.

木質炭化物の水蒸気ガス化速度の評価

(独)国立高等専門学校機構 弓削商船高等専門学校

電子機械工学科

木村 隆則

地球温暖化防止のためCO₂排出削減が急務となっている。CO₂排出削減に寄与するエネルギーシステムとして、バイオマスのエネルギー化事業の確立が求められている。バイオマスの特性である、低エネルギー密度、搬送貯蔵性における低利便性を解決する方法として、木質バイオマスを炭化後、ガス化利用するシステムを提案してきた。バイオマス炭化物のガス化利用を検討するため、先に加圧型熱天秤条件における水蒸気ガス化速度を評価し、バイオマス炭化物が石炭に比較してやや大きなガス化速度を持つことを明らかにした。本報告では、前報の加圧型熱天秤に比べ、より実用的な常圧流動層ガス化条件における、木質系炭化物の水蒸気ガス化速度を評価した結果について報告する。

2. 実験装置および実験方法

2.1 ガス化実験装置

木質炭化物の水蒸気ガス化速度を測定するために使用した流動層ガス化装置をFig.1に示す。ガス化反応器本体は内径38mm、長さ560mmの透明石英製であり、反応管下部に焼結石英板を取り付けガス分散板とした。流動媒体はJIS7号珪砂を静止層高60mmに充填し、流動層を形成させた。使用した流動媒体粒子の最小流動化速度は約0.05m/sである(空気, 1023K)。流動層温度が所定温度になるように、反応管を電気炉で加熱した。流動化ガスは、ガス化時はN₂と水蒸気の混合ガス、燃焼時は空気と水蒸気の混合ガスとした。いずれの場合も全ガス流量を約3.2NL/minで一定とした。典型的な空塔速度は0.47m/sとなり、最小流動化速度の約9倍の流速となる。反応管上部より内径6mmの石英管を流動層内部まで挿入し試料投下管とした。その上部に2個のバルブを設け、バルブの間に秤量したバイオマス炭化物粒子(直径0.5-1.0mm)200mg/500mgを充填した。下部のバルブを瞬間的に開き、試料を流動層内に落下ガス化反応を開始させた。

水蒸気ガス化に必要な水蒸気にN₂または空気を流量測定後、流動層ガス化装置下部で混合し、流動層に供給した。反応器出口の生成ガスを含むガスを水冷の凝縮器を通して水蒸気を凝縮除去し、さらにシリカゲル層を通して除湿後、CO₂連続分析装置(NDIR方式、堀場製作所製VIA510)によりCO₂を連続分析した。また、同一のガス試料をマイクロガスクロマトグラフ(Agilent製)により150s毎に分析した。

ガス化実験は下記の手順により行った。

- (1)N₂と水蒸気の混合ガスにより所定温度で流動層を形成させ、出口ガス中にCO₂、COが検出されないことを確認する。(2)試料投下管に設けた下部バルブを開け、試料を流動層中に投下する。(3)CO₂、CO濃度を連続分設計とマイクロガスクロマトグラフによりモニターする。(4)N₂を空気に切換え、流動層中の未反応物を燃焼させる。以降(1)~(4)を所定反応条件(流動層温度、水蒸気分圧)のもとで繰り返した。

2.2 バイオマス炭化物試料

- 2.2.1 絶乾状態にしたスギ(粒径2-3mm)試料に前処理を実施した。(1)未処理。(2)水酸化カリウム水溶液を真空引き含浸(3.90wt%のカリウム添加)した後、105℃、24時間乾燥させた。(3)スギ試料3倍重量の乾燥鶏糞を蒸留水で溶解し、24時間放置後ろ過処理、固形分を分離した溶液を真空引き含浸した後、105℃、24時間乾燥させた。(4)リン酸水溶液を真空引き含浸(3.10wt%のカリウム添加)した後、105℃24時間乾燥させた。

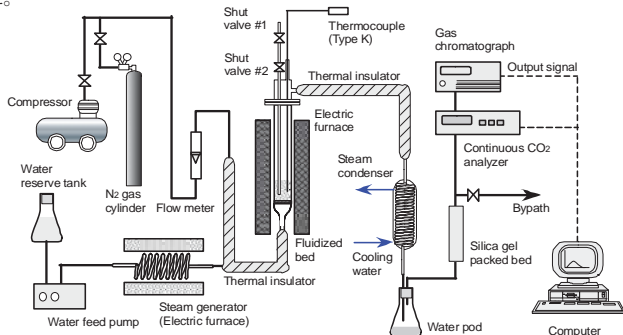


Fig.1 Schematic diagram of fluidized bed gasifier.

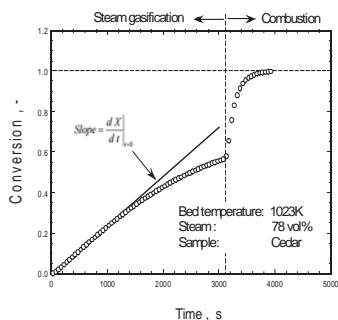


Fig.2 Carbon Conversion as a function of Time

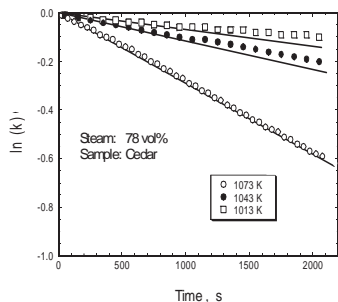


Fig.3 ln(1-X) vs time for various gasification conditions.

2.2.2 炭化処理

マッフル炉により、前項の試料を装填した坩堝を加熱する方法で炭化を行った。昇温は5℃/minで800℃を60min保持後、5℃/minで常温まで降下させた。

2.3 ガス化反応速度の求め方

今回の実験条件では、炭化物と水蒸気の主要反応生成物はCO₂、COおよびH₂であるが、炭素を含む生成物はCO₂、COであり、これらのガス中での濃度変化よりガス化反応速度を求めることができる。炭素転換率X [-]は、全ガス量がガス化条件、燃焼条件で一定と仮定し、次式で計算した。

$$X = \frac{C_{CO_2} + C_{CO}}{C_{CO_2} + C_{CO} + C_{H_2}} \quad (1)$$

ガス化反応速度R(t) [1/s]は、炭素転換率Xより計算でき、一次反応を仮定すると、

$$R = \frac{dX}{dt} = k(1-X) \quad (2)$$

となる。k [1/s]は反応速度定数であり、一般に炭素転換率Xの関数である。本実験では、反応初期における反応速度により、バイオマス炭化物の水蒸気ガス化反応速度を評価した。(3)式の積分形は、

$$\ln(1-X) = -kt \quad (3)$$

である。炭素転換率Xの経時変化及び(3)式を用いて実験データを整理した場合の一例をFig.2, 3に示す。本実験条件では、Xは(3)式によく一致していることがわかる。

3. 実験結果および考察

バイオマス炭化物の水蒸気ガス化速度における、水蒸気分圧の影響をまず調べた。Fig.4はスギ試料を流動層温度1073Kの条件で、水蒸気分圧(kPa)を変化させたときのガス化反応速度定数を水蒸気分圧に対しプロットした。Fig. 4に示すとおり本実験条件では、ガス化反応速度定数kは、水蒸気分圧に対し0.57乗の依存性を示した。加圧熱天秤によるガス化速度の測定では、同一試料でガス化反応速度定数kは、水蒸気分圧に対し1乗の依存性を示した。この差異は加圧熱天秤での測定時は数十mmの小粒径試料を使用したのに対し、本実験では0.5-1mmの比較的大粒径試料を使用したため、粒子内での水蒸気の拡散抵抗により見かけの反応速度定数が水蒸気分圧の0.57乗に比例する依存性を示したものと考えられる。Fig. 5に木質バイオマス炭化物の水蒸気ガス化反応速度定数をアレニウスプロットしたものを示す。比較のため、亜瀝青炭であるアダロ炭チャー(900℃、N₂中で生成)のガス化反応速度定数も示した。スギ炭化物の水蒸気ガス化反応速度定数は、ガス化速度の比較的大きいアダロ炭チャーのガス化速度定数と比較して同等程度であった。活性化エネルギーもおおよそ220kJ/molでほぼ等しかった。この結果より、木質バイオマス炭化物が特別大きな反応性を有しているわけではなく、反応性の高い石炭チャーと同程度であることが分かった。

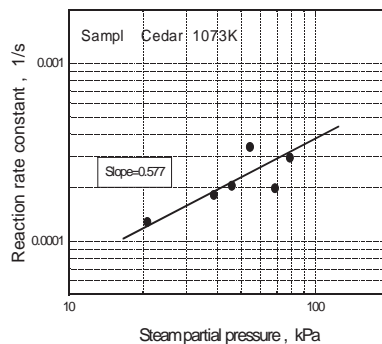


Fig.4 Effect of steam partial pressure on rate constant.

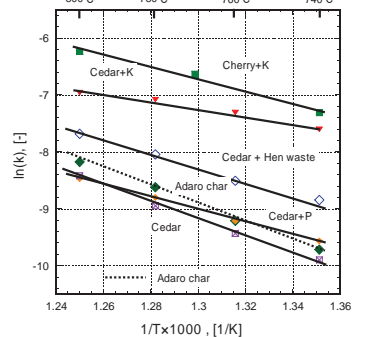


Fig.5 Arrhenius plots of rate constant of various kinds of char samples

4. 結論

バイオマス炭化物の流動層による水蒸気ガス化速度を測定した。ガス化促進のため、K,Pを含む試薬で前処理した試料、および鶏糞と前処理した試料のガス化速度も合わせて測定した結果、下記の結論を得た。

- (1)バイオマス炭化物の水蒸気ガス化反応速度は、反応速度の大きい石炭チャーと同程度であり、特別高い反応性は示さない。
- (2)K,Pの炭化物への担持は、石炭チャーと同様に水蒸気ガス化反応速度を増大させる。
- (3)入手が容易な鶏糞(水溶ろ過液)を、木質系バイオマス炭化物に混合することで、ガス化触媒として機能させられることがわかった。

Electric Drive System of Our Small Boat “YUGEDENMARU”

Hiromu Matsuoka Takanori Kimura
Yuge National College of Maritime Technology
1000 Yuge, Kamijima Ehime, Japan 794-2593

Since environmental problems have been recognized as global issues now, it is necessary to prompt the use of new energy in every energy consumption system. Small vessels such as fishing boats are no exception. In this study, we have installed a solar cell in the electric drive system of our small boat, *Yugedenmaru* and evaluated the characteristics of the solar cell.

1. Introduction

In the 20th century, our life became rich and our society became characterized by its mass production, mass consumption, and mass disposal. On the other hand, because of the mass consumption of energy, the amount of carbon dioxide emissions increased, and the environment was destroyed.

The current major source of energy, fossil fuel, has two disadvantages: it is limited and its use causes the burden on the environment. Nuclear energy was once regarded as the leading alternative source of energy, but since the crisis at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, the use of nuclear energy have been reconsidered throughout the world.

In this way, environmental problems have become global issues, and it is necessary to prompt the use of new forms energy everywhere. New energy should be considered as a possible source of energy for small vessels like fishing boats.

We have already built an electric-powered boat, *Yugedenmaru*, in our previous study. Originally, the battery was charged from an external commercial power supply.

2. Research

The aim of this study is to sail the electric-powered vessel *Yugedenmaru* using solar power.

More specific research themes are as follows:

- i To install a solar cell in the electric drive system of *Yugedenmaru*.
- ii To evaluate the characteristics of a single-crystal solar cell.

3. Research results

Output characteristics of the solar cell

Since the solar cell installed in *Yugedenmaru* was 0.19 m², we used a smaller single-crystal solar cell in our desktop experiments to obtain the current-power output characteristics in relation to illuminance. The results are shown in Fig.1.

Installation of the solar cell in the vessel

To obtain the output characteristics of a solar cell, we did an experiment to obtain the charging current characteristics. After installing the solar cell in *Yugedenmaru*, we measured the charging current under a clear winter sky (2011/12/17 13:00) and found the charging current was 0.7 A. Fig. 2 is an overall view of *Yugedenmaru* with the solar cell installed.

4. Conclusion

We designed and built a solar-powered small vessel with a solar cell (rated output of 440 W) and a main circuit lead battery charged at a constant current. Its practical charge cycle was 5 days as we planned.

Output characteristics of the solar cell

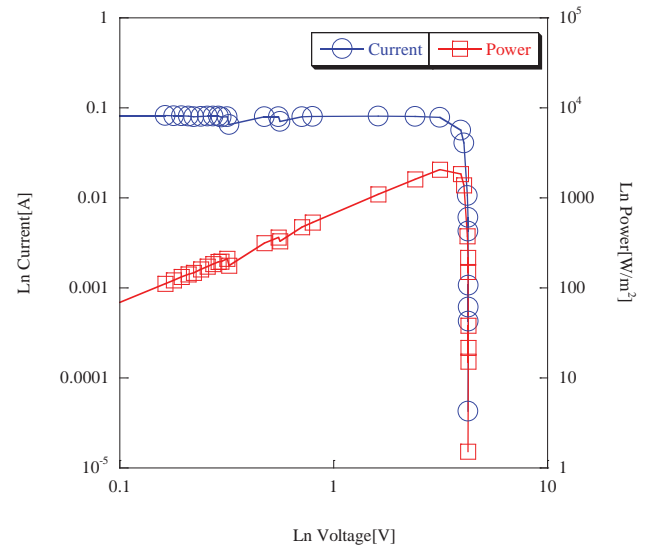


Fig. 1 Output characteristics of the solar cell

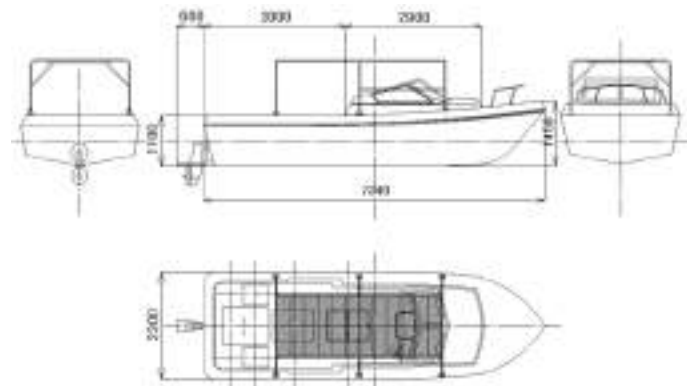


Fig. 2 Overall view of Yugedenmaru



Fig. 3 Picture of Yugedenmaru

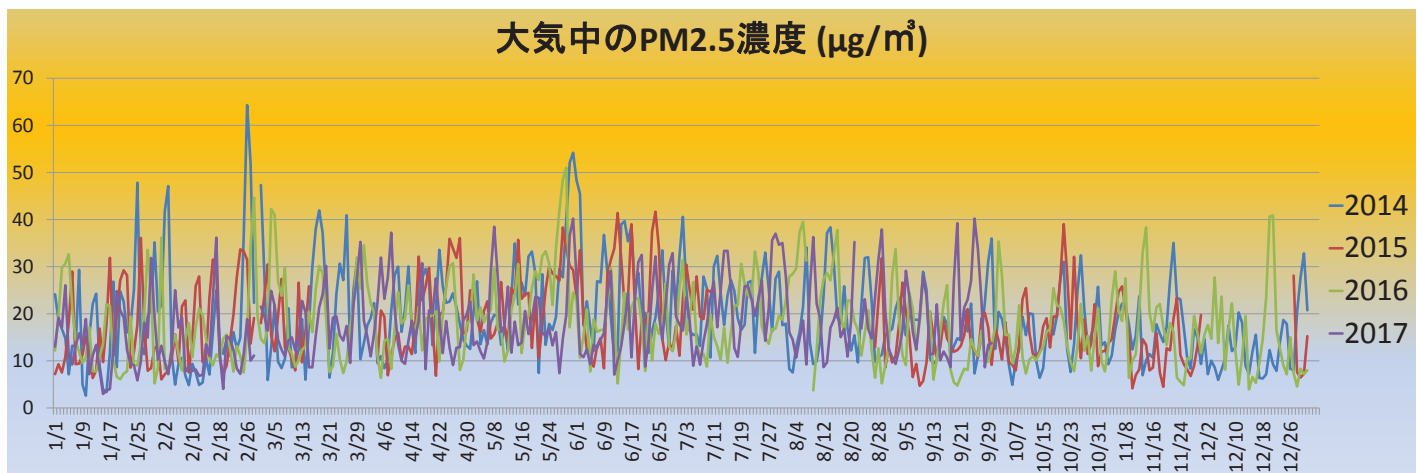
弓削島におけるPM_{2.5}やオゾン等の大気汚染物質濃度の測定と学生の呼吸器に与える影響について

弓削商船高等専門学校 情報工学科 高木洋, 弓削商船高等専門学校 総合教育科 伊藤武志,
弓削商船高等専門学校 学生課 若松純子

弓削商船高等専門学校の位置する弓削島は、島内に大気汚染源となるような大きな工場はなく、交通量も少ないため大気は清浄と考えられている。実際の大気汚染状況を把握するためにPM_{2.5}とPM₁₀、ブラックカーボン(BC)等の大気中濃度の連続測定を行っている。同時に学生を対象に最大呼気流量の測定を行ってもらい、これらの大気汚染物質が呼吸器に与える影響について調査した。

PM_{2.5}とPM₁₀、BCは紀本電子工業株式会社のSPM-613Dを弓削商船高専屋上に設置し、2013年5月9日から測定を行っている。SPM-613Dは湿度補正機能を有していないが、記録されている試料湿度を用いて湿度補正を行っている。

SO₂濃度は東亜ディーケーケー株式会社のGFS-252を用いて2014年7月4日から2017年3月16日まで、O₃とNO₂、NO、NO_x濃度は紀本電子工業株式会社のOAN-700を用いて2014年7月24日から2017年3月29日まで測定した。



PM_{2.5}の一日の平均濃度が35µg/m³を超えた日が2013年には24日(237日間測定)、2014年には27日(365日間測定)、2015年には10日(274日間測定)、2016年には14日(364日間測定)、2017年には14日(9月末まで、272日間測定)に上っている。

2015年の大気汚染物質の一日平均濃度の平均値と最大値を示す。寿命の長いPMやO₃の濃度が高く、寿命の短いSO₂やNO_xの濃度が低くなっている。寿命の長い大気汚染物質の場合、他の地区からの越境汚染もあるため、汚染源の少ない弓削島でも濃度が高くなることもあると考えられる。

	PM _{2.5} (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	BC (µg/m ³)	O ₃ (ppb)	NO ₂ (ppb)	NO (ppb)	NO _x (ppb)	SO ₂ (ppb)
平均	18.0	30.7	0.439	37.4	8.40	1.11	9.51	1.60
最大	41.7	109.	1.39	78.8	28.2	14.5	35.9	5.81

大気汚染物質の呼吸器への影響を調べるため、年二回、一か月間、一クラスの学生に毎朝、最大呼気流量の測定を行ってもらっている。測定にはVitalograph社のPEF/FEV e-Diaryを用いている。測定期間には柴田科学株式会社のLD-5を用いて教室内のPM_{2.5}濃度を、パッシブサンプラを用いて教室内のO₃、NO₂の濃度を測定している。大気汚染物質の濃度は屋外と教室内には相関があり、教室内の濃度が低めになることが確認できた。大気汚染物質の濃度と最大呼気流量の間には明確な相関は見られなかったが、PM_{2.5}濃度が増加すると最大呼気流量が低下する学生も見られた。

平成 27 年度 JST 研究成果展開事業マッチングプランナープログラム「探索試験」採択

港湾海底地形図作成のための自律航行走査システムの開発

課題番号：MP27115663726 弓削商船高等専門学校情報工学科 田房友典 技術支援センター 岩崎俊佑

概要

港湾管理や堤防の建設等，船舶が安全に運航および泊地できる深さを確保するために，重機によって水深の確保を行う。また，経年による土の堆積によって海底の地形は変化しているため，定期的な調査が必要とされている。本研究は，港湾管理や工事を行う企業のニーズを踏まえ，自律航行またはリモート操船によって海底の三次元地形を作成するシステム調査船を開発する。これまでの研究成果である自律航行アルゴリズムに加え，船舶情報の陸上送信等の機能を付加し，狭い港湾などの海域でも安全かつ容易に海底地形が計測できるシステムを開発する。

海底地形計測システム



図 1 走査システム船

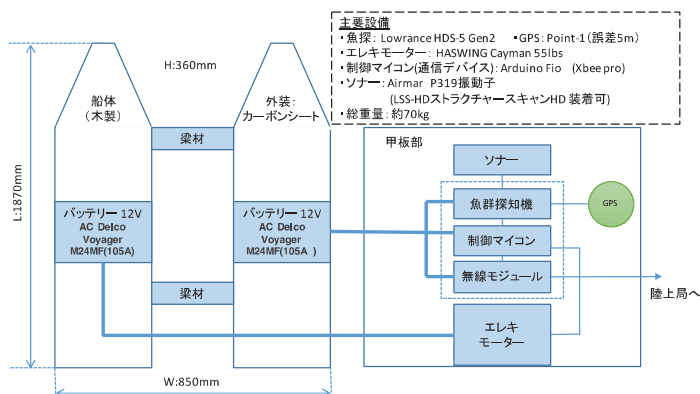


図 2 走査システム船のシステム構成



図 3 陸上局受信モジュール



図 4 HDS-5 と Point-1



図 5 制御コントローラ



図 6 制御用マイコン

海底地形図作成実験結果



図 6 計測領域（上島町久司浦漁港）



図 7 走査結果

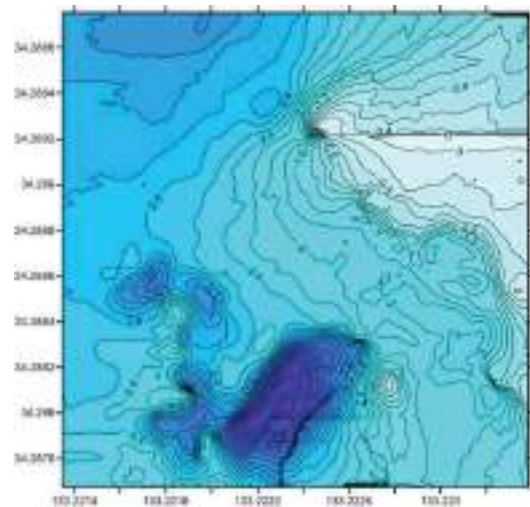


図 8 海底地形の等高線図

Bathymetry and bottom classification mapping by a remotely controlled watercraft and a high performance fish finder

Tomonori Tabusa¹ (E-mail: tabusa@info.yuge.ac.jp), Shintaro Yamasaki² (E-mail: yamasaki@mail.kitami-it.ac.jp), Shunsuke Iwasaki¹, Masahiro Hiramatsu¹ <1 National Institute of Technology, Yuge College, 2 Kitami Institute of Technology>

This paper describes a remotely operated investigation system developed by combining a modern leisure-use fish finder and an unmanned watercraft to survey water bottom topography and other data related to bottom materials. Current leisure-use fish finders have strong depth sounding capabilities and can provide precise sonar images and bathymetric information. Because these sonar instruments are lightweight and small, they can be used on unmanned small watercraft. With the developed system, an operator can direct the heading of an unmanned watercraft and monitor a PC display showing real-time positioning information through the use of onboard equipment and long-distance communication devices. Here, we explain how the system was developed and demonstrate the use of the system in an area of submerged woods in a lake. The system is low cost, easy to use, and mobile. It should be useful in surveying areas that have heretofore been hard to investigate, including remote, small, and shallow lakes, for example, volcanic and glacial lakes.

Keywords
aquatic investigation, echo sounding, bathymetry, fish finder, remote operation, unmanned watercraft

Images of recent leisure-use fish finders and bottom composition analysis

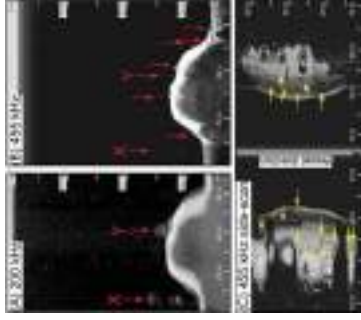


Figure 1
Sonar images obtained by a (A) 200 KHz acoustic source (P391 transducer, Airmar), (B) 455 KHz acoustic source (StructureScan® HD, Lowrance), and (C) 455 KHz side-scan (StructureScan® HD, Lowrance) for the same track. Red arrows indicate submerged trees; X and Y on (A) and (B) are the same objects. Brighter images suggest stronger acoustic reflection. Side-scan image (C) shows the areal distribution of acoustic reflections on the lake floor; prominent materials on the floor are bright and their shadows are dark. Thus, the shape of materials on the floor is identifiable; for example, submerged trees (yellow arrows) have long shadows.

Basic concept of a remotely controlled watercraft

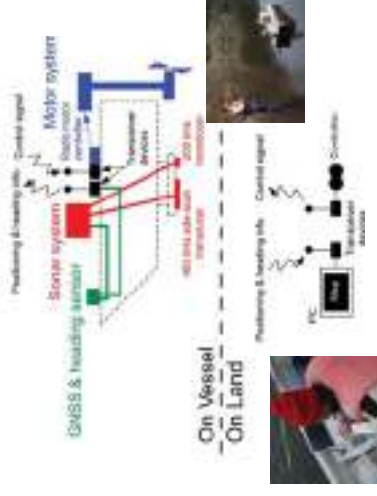
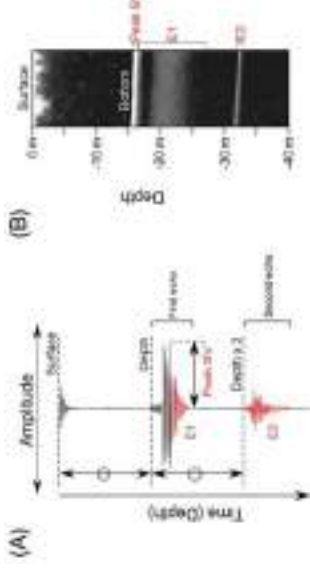


Figure 3
The concepts behind the remote-controlled watercraft survey system. The watercraft has four systems: motor (blue), sonar (red), GNSS receiver and heading sensor (green), and transceiver (black). The positioning and heading information are transmitted to a PC on land, and the operator can watch the trace and real-time position on a PC display and transmit a signal to a radio controller to operate the craft.

Figure 2
Visualization of E1, E2, and Peak SV. (A) Conceptualized E1, E2, and Peak SV indices for a single acoustic reflection (modified from Penrose et al., 2005). The first echo appears at the bottom depth, and the second echo appears at double that depth. Peak SV is an index for the strongest reflections in the first echo. (B) The E1 and E2 layers and the position of Peak SV in a part of a 200 kHz acoustic profile based on the ReefMaster reference manual, ReefMaster Software Ltd.). E1 is used for index of roughness and E2 and Peak SV are used for index of hardness.



Developed watercrafts



Figure 4
The developed twin-hulled watercraft: (A) a model made with a wood frame and waterproof plastic sheets, and (B) a model made with plastic floats, a wood platform, and steel pipes.

Table 1 Specifications of the developed unmanned watercraft.

Watercraft	Model A	Model B
Length	3.2 m	3.2 m
Width	1.8 m	1.1 m
Total Weight	40 kg	45 kg
Propulsion	Electric motor	Electric motor
Energy	2 x 12 V lead battery	1 x 12 V lead battery
Operational speed	3-5 km/h	3-5 km/h

A case study of the Ashinoko submerged woods area

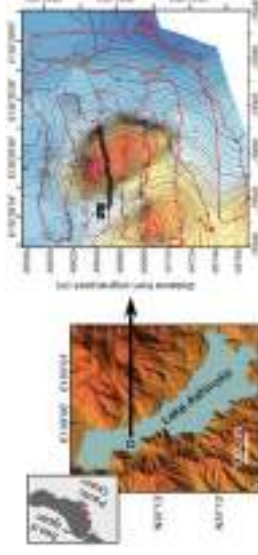


Figure 5
The location of the study area and the bathymetric map (0.2 m interval in depth) obtained by our method. On the bathymetric map, the red dots are the depth measurement points, blue solid triangles are submerged trees detected by high-resolution 455 KHz sonar imaging, and blue open triangles are trees detected by side-scan 455 KHz sonar imaging (based on the ninth Japanese rectangular coordinate system; the top is north and the original point is 36°00'00"N, 139°50'00"E).

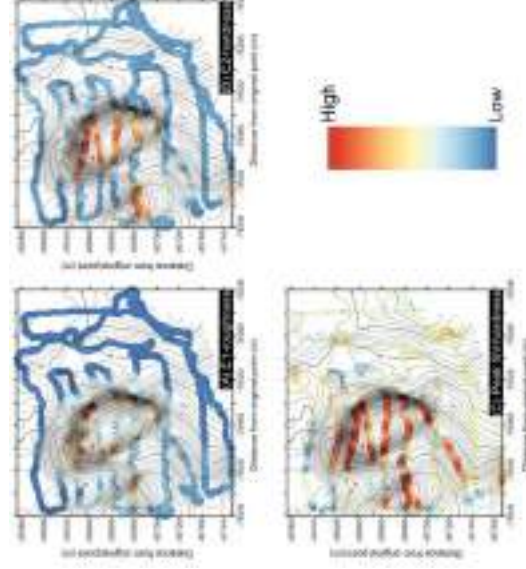


Figure 6
The results of acoustic bottom analyses obtained by using a 200 KHz acoustic source: (A) E1-roughness value, (B) E2-hardness value, and (C) Peak SV-hardness value. The results are shown with colored solid circles 6 m in diameter (the area of scanning at a depth of 30 m, the average depth in this area).

Funding

This work was supported by Japan Society for the Promotion of Science KAKENHI Grant Numbers 23710206 and 26560187 and the Arctic Challenge for Sustainability Project, Japan.

Acknowledgements

We developed the method presented in this paper with the assistance of the Technical Division and Engineering Center of the Kitami Institute of Technology, Shin Sugiyama of Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University gave us useful information and assisted our study in many ways. We are grateful for their assistance.

水中・砂内の流体観察と流量測定

電子機械工学科 ダワァ ガンバット

研究目的

本研究の最終目的は、水中及び砂内での水の動き・流量を実験的に明らかにすることである。その最初のステップとして、容器に水を溜めて水の動きを観察する実験と、砂内を通る水の流量を測定する実験を行う。

培地や土壌の構成は石の大きさや砂の量、そして場所によって異なるがすべての土には砂が入っている。

研究の方法

容器に水を溜め、着色水(メチレンブルーを使用)を入れる。

装置の上から砂が落ちないように布を置き、その上に円筒状の亚克力材を置く。次に円筒の中に砂を入れ、上から水を入れる。砂は乾燥珪砂の4号を使用した。実験はそれぞれ10回ずつ、流速は 20 ml/min, 25 ml/min, 30 ml/min で行った。

実験装置と実験材料



容器のモデル

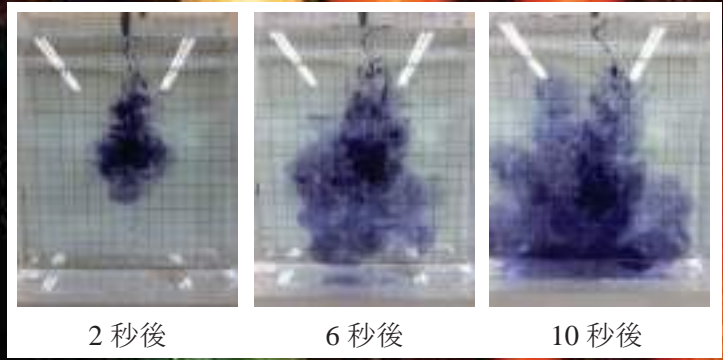
	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	体積 (mm ³)
モデル1	100	50	150	750000
モデル2	100	20	180	360000
モデル3	160	40	200	1280000
モデル4	100	100	150	1500000

容器のサイズ

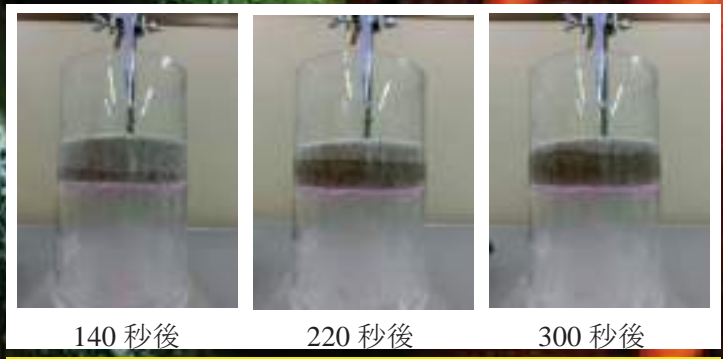


実験装置および実験風景

研究結果



水内を広がる着色水の観察(25 ml/min)



砂内を広がる水の観察(25 ml/min)

	砂の高さ	穴1	穴2	穴3	穴4	穴5	合計	時間
	[mm]	[ml]	[ml]	[ml]	[ml]	[ml]	[ml]	[s]
乾いた砂	10 mm	37.3	17.4	1.5	0	0.8	57	93
	20 mm	19.5	8.6	15.6	0.2	8.1	52	174
	30 mm	21.8	10.5	26.4	0.3	11.1	70.1	250
	40 mm	10.8	6.3	20.8	1.2	8.4	47.5	230
	50 mm	10.8	11.5	6.8	1.6	10.6	41.3	245
	60 mm	3.9	23.8	21.5	1.8	7.7	58.7	183
湿った砂	10 mm	27.5	7.6	17.1	1.3	4	57.5	59
	20 mm	38.7	9.3	0	3.3	9.6	59.9	79
	30 mm	51	6.2	0	0	8.1	65.3	148
	40 mm	20.6	42.4	6.9	5.1	10.7	85.7	193
	50 mm	29.4	3.4	36.7	1.3	6.8	77.6	189
	60 mm	5	10.3	53.4	3	9.4	81.1	193

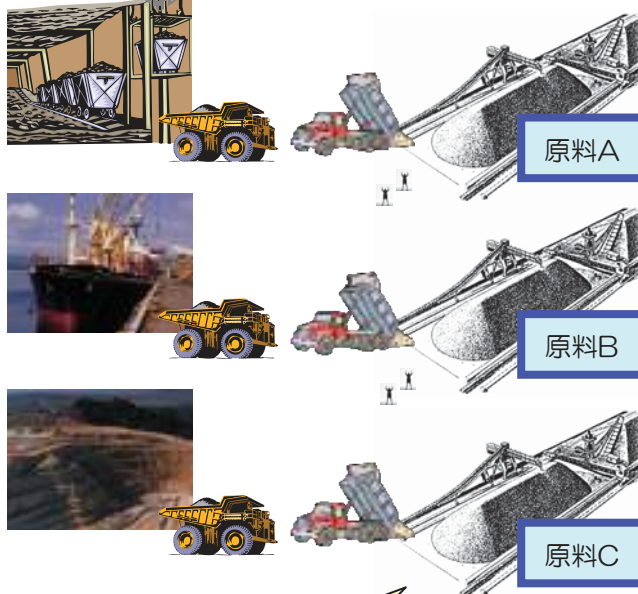
砂内を通る水の流量(流速25 ml/min)

セメント製造プラントの自動制御に関する研究

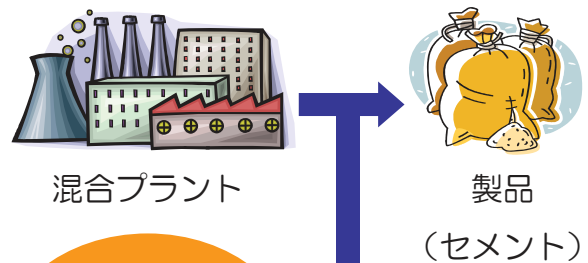
弓削商船高専 情報工学科 徳田 誠

時変問題：採掘される場所によって、各原料に含まれる成分が異なるので、一定の混合比では、品質を維持できない。

数種類の原料（石灰石など）を混合し、均一な品質のセメントを製造する。生成されたセメントを解析し、複数の品質（鉄率など）をチェックする。品質の基準を満足していなければ、混合比を変更する。



むだ時間問題：制御信号を送ってから、各原料が混合プラントに届くまでに、数十分～1時間かかる。その頃には、プラント内の状況は変わってしまっている。



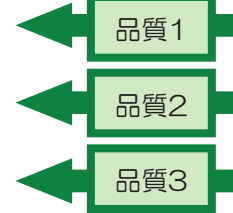
自動制御

相互干渉問題：ある品質が不十分なとき、一つの原料の増減だけで、それを解決することはできない。その原料には、基準を見たしている他の品質に影響する成分も含まれている。原料全体の混合比を再調整する必要がある。

混合比の制御信号



コントローラ

X線解析機
(成分分析)

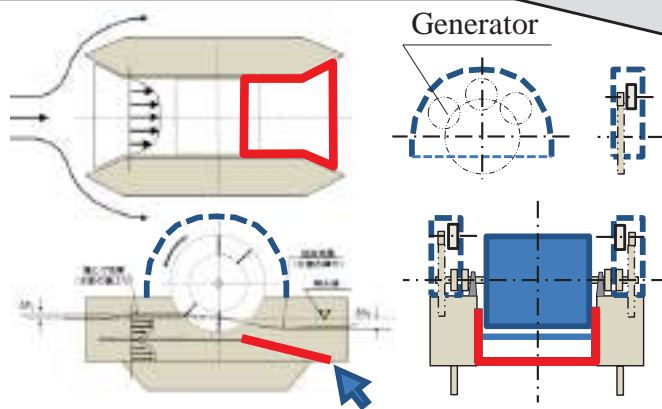
これらの問題を解決し、効率良くプラントを操業することは、**資源の有効利用**や**電力の節約**につながる。また、制御システムを自動化することにより、**危険な作業に従事する人を削減**できる。

表層潮流発電のフィールドスタディ

国立高等専門学校機構 弓削商船高等専門学校 准教授 長井 弘志

前提

低密度な潮流エネルギーの再生利用には、
長寿命で低ランニングコストのシステムが適する。

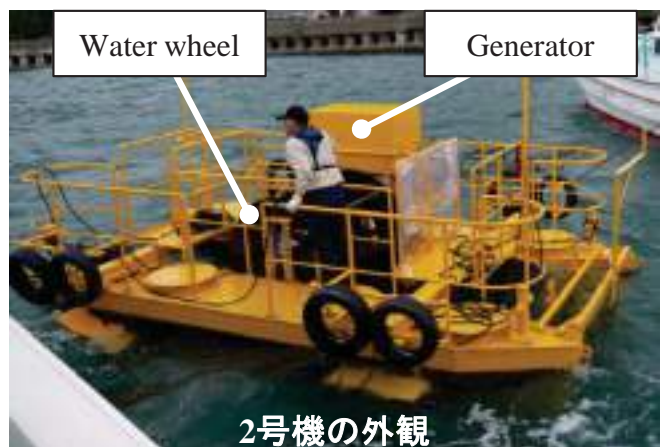


Generator

フィールドテストを通して
普及を狙って開発中

回流水槽によるモデルの試験無負荷状態では、**拡流構造**により、タービン回転数が**20 [%]**程度増大した。

2号機を用いて
より低流速からの発電手法を探索



Water wheel Generator

2号機の外観

【外観】

浮体部: 全長6 [m], 全幅3.3 [m],
全高1.2 [m]

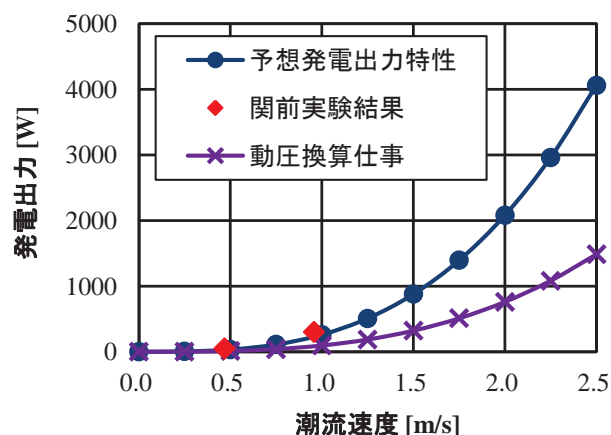
水車部: 直径2.2 [m], 幅1.2 [m]

【成果】

拡流構造によって、**低流速から発電**できた。

【今後の課題】

1. より長寿命を達成しやすい構造の探索。
2. イニシャル／ランニングコストの概算手法の確立と、低コスト構造の探索。



お問い合わせ先

【技術内容】 弓削商船高等専門学校 長井弘志 E-mail: h_nagai@mech.yuge.ac.jp
【連携等】 四国地区高専地域イノベーションセンター(香川高等専門学校)
 産学官連携コーディネーター 関 丈夫 E-mail: seki@t.kagawa-nct.ac.jp



Report on the Improvement of Training Program Cooperated with a Local Administration

T. Fujimoto, Y. Seto and T. Kinoshita
National Institute of Technology, Yuge College

Background

1. An isolated island
2. Closely connection with Kamijima City and Yuge College
3. A contract of cooperation between the Kamijima City and the Yuge College

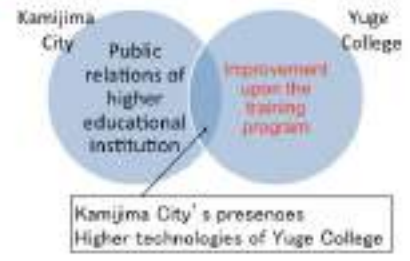
Location of the Kamijima City



Aim

To train engineers who have the creative skills to make something new.
To make the presence felt of Kamijima City by the products in the training practice.
A unique program for creative skills to make something new, cooperate with the Kamijima City.
The Yuge College has become an important educational institution in the Kamijima City

Expectation



The Kamijima cup coasters

Design and processing ... 3rd grade students
Design of package and expenses ... Kamijima City



The various designs of the cup coasters



The outline of the program procedures



Improvement of training program



The cooperation project



The public relations of Kamijima City



Conclusions

Purpose
- To train engineers who have the creative skills to make something new.
- To make the presence felt of Kamijima City by the products in the training practice.

The Kamijima cup coaster are made in the new training practice and public relations of Kamijima City is exercised

The results of the questionnaire



The results of the questionnaire for satisfaction of students



The side effects of the coasters



液相と気相を考慮した航行に関する数値解析

弓削商船高等専門学校
政家 利彦

背景

燃費・CO₂排出量の低減
エネルギーの効率的な活用



実船実験に対するコスト低減
航行における抵抗メカニズム解明

目的

気相(風・造波・気泡)を考慮した航行シミュレーション

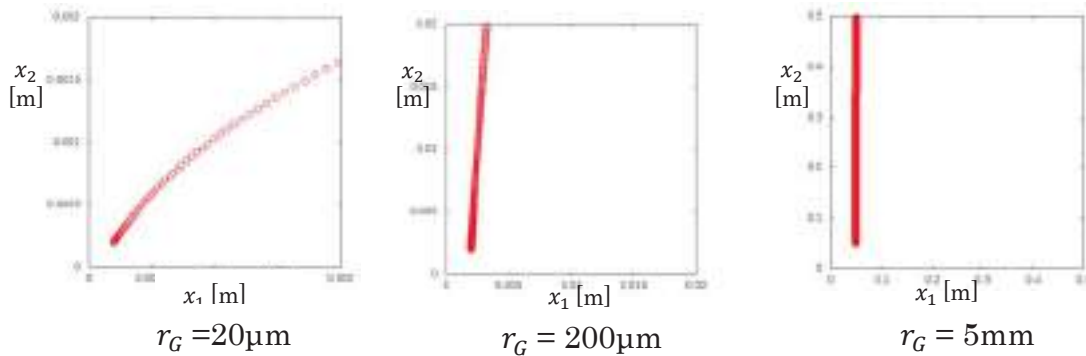
理論

流体中の気泡の浮上挙動のシミュレーション

$$m_G \frac{d^2 X_i}{dt^2} = \int_{r_G} dS \left\{ -\delta_{ij} P + \mu \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \right\} n_j + V_G (\rho_g - \rho_L) g$$

m_G 気泡の質量 r_G 気泡の半径 ρ_g 気泡の密度 n 気泡表面の法線ベクトル S 気泡の表面積
 X_i 気泡の位置 P 流体の圧力 u 流体の流速 μ 流体の粘度 V_G 気泡の体積
 t 時間 g 重力加速度

気泡の浮上挙動解析



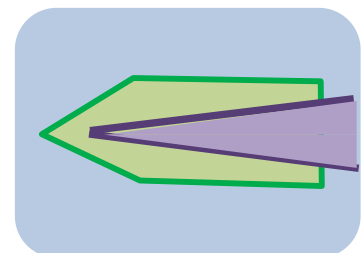
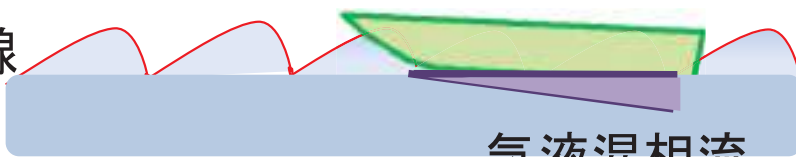
今後の予定

マクロなシミュレーション

気相(大気)と液相(海)の境界(界面)の考慮

$$\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial t} + \bar{u}_j \frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial \bar{p}}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \nu \left(\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial \overline{u'_i u'_j}}{\partial x_j}$$

境界線



楕円検出のための効率的な楕円弧検出と幾何学的MDLを用いた統合

Ellipse detection by effective elliptic arc extraction and integration using geometric MDL



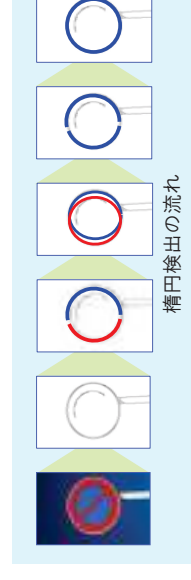
益崎 智成[†], 関 正貴, 菅谷 保之[‡]
[†] 弓削商船高等専門学校, [‡] 豊橋技術科学大学

概要:

楕円限定当てはめに基づく新たな楕円検出法を提案する。提案手法は次の2つの処理により楕円を検出する。

- ◆ 入力画像より効率的に楕円弧を抽出する
- ◆ 同一楕円上の楕円弧点列を統合する

楕円弧抽出性能と楕円弧の統合効率の向上させ、高精度な楕円検出を実現した。

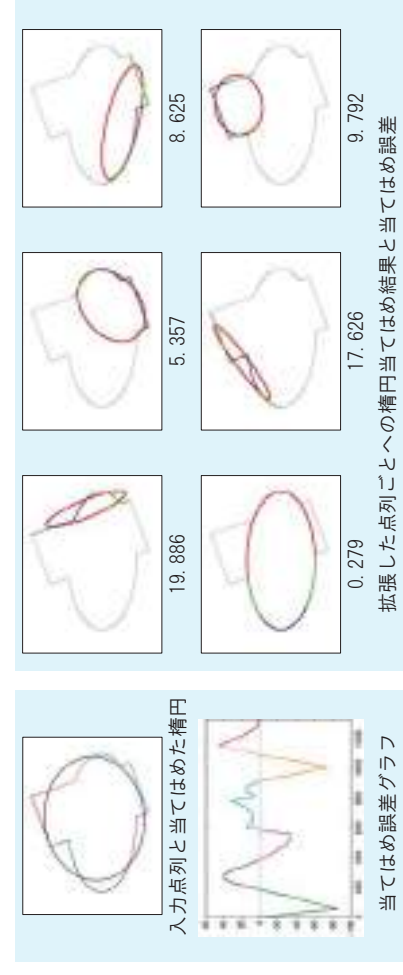


楕円弧検出法の改良:

益崎らの手法(MVA2015)は、入力点列に対して当てはめた楕円との交点によって点列を分割し、その楕円の当てはめ誤差グラフのピーク値付近で誤差が小さい点列を楕円弧として選択するが、誤選択が発生する。

提案手法:

当てはめた楕円の交点で分割した点列を拡張した点列ごとへ楕円を当てはめ、楕円の当てはめ誤差が最小の点列を楕円弧として選択することで、楕円弧選択性能を向上する。



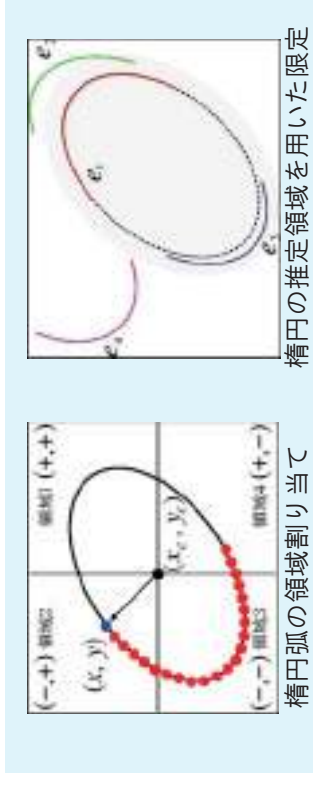
幾何学的MDLを用いた楕円弧統合の改良:

菅谷の方法(PSIVT2010)は楕円弧すべての組み合わせに対し統合判定を行うため、楕円弧の数が多いと非常に処理時間がかかる。

提案手法:

点列統合処理を効率化するため、楕円弧点列を4領域に分類し、次の特徴を考慮し楕円弧の統合候補の組み合わせを選別する。

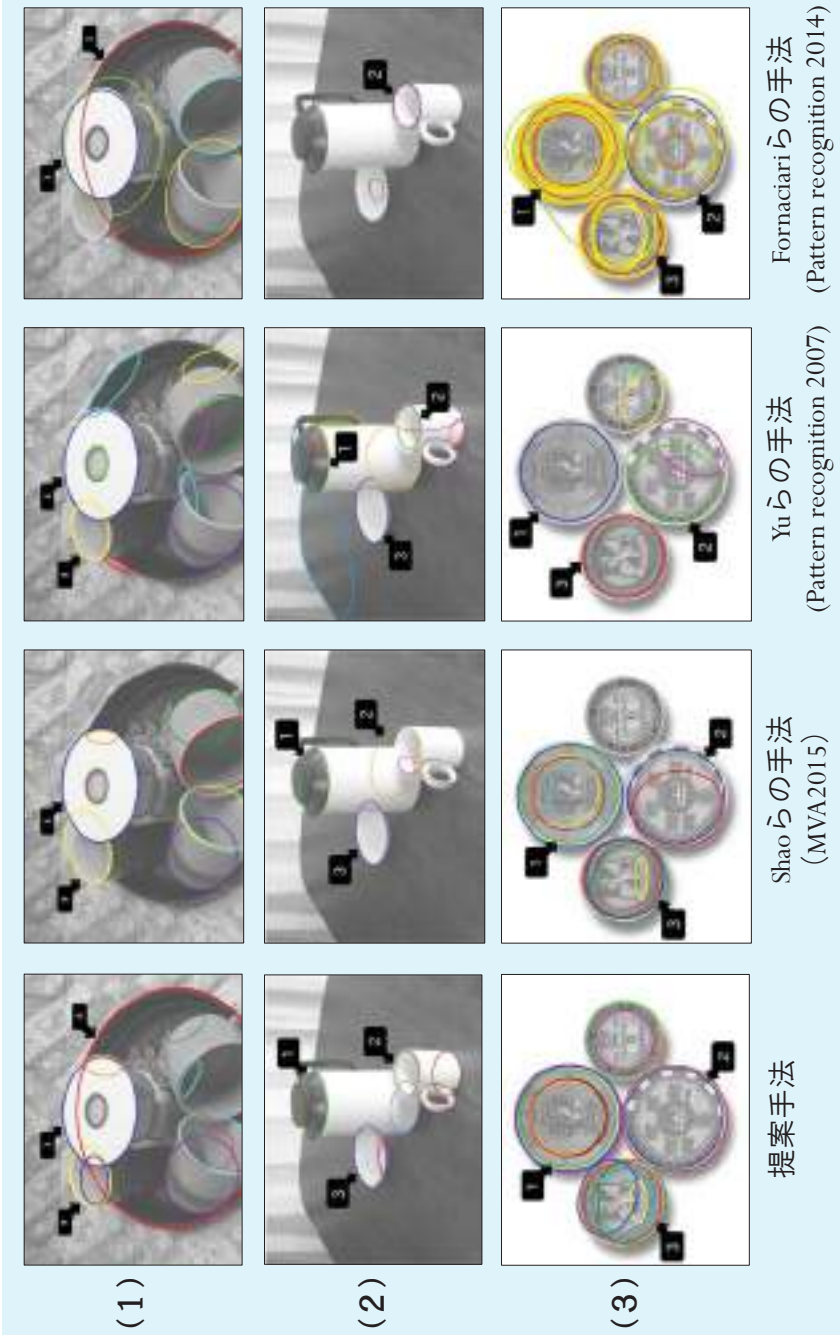
- 当てはめた楕円の弧長に対する楕円弧点列の占める割合
 - 3つ以上の領域または楕円長軸上の2領域に点列がある楕円弧を除外
- 当てはめた楕円に対する楕円弧の位置
 - 点数が最も多い領域が異なる楕円弧の組み合わせを判定
 - 一方に当てはまる楕円を拡張した領域内の楕円弧の組み合わせを判定



実験：

既存の楕円検出法と処理時間と楕円の検出精度を比較し、提案手法による効率化の効果を確認した。楕円検出性能の評価はPrasadの論文 (Pattern Recognition 2012) で用いられた次式により数値評価を行う。ここで L_α は楕円 α 内に含まれる画素の集合を表し、 L_1 と L_2 は真の楕円と検出した楕円をそれぞれ表し、評価値 D が1に近いほど正しい楕円が得られたことを意味する。

$$D = 1 - \frac{\text{count}(\text{XOR}(L_1, L_2))}{\text{count}(\text{OR}(L_1, L_2))}$$



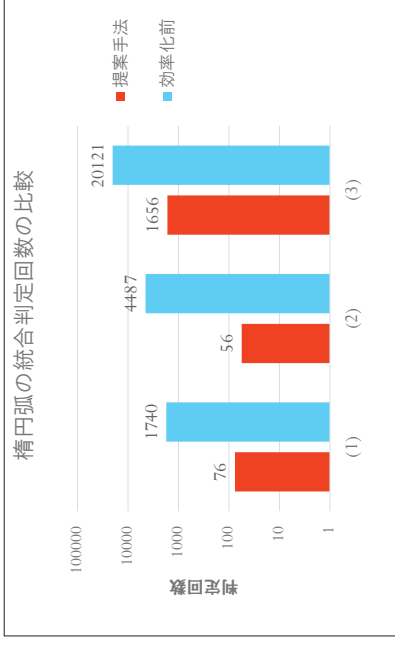
楕円の検出精度の比較(※)

	(1)	(2)	(3)
提案手法	0.980	0.980	0.988
Shaoらの手法	0.848	0.739	0.938
Yuらの手法	0.916	0.885	0.882
Fornaciariらの手法	0.952	0.971	0.963

※各図中の楕円1, 2, 3の評価値の平均を示す。

処理時間の比較(秒)

	(1)	(2)	(3)
提案手法	0.516	1.000	4.461
効率化前	1.945	1.146	10.753
Shaoらの手法	19.304	336.560	22.907
Yuらの手法	1.504	2.116	1.980
Fornaciariらの手法	0.328	0.580	3.254



まとめ：

エッジ点列からの効率的な楕円弧選択技術と同一楕円上の分離したエッジ点列を統合する技術を組み合わせた楕円検出法を提案した。その中で、従来手法の問題点を解決し、楕円弧抽出性能の向上させるとともに、楕円弧の統合効率の向上を実現した。

今後の課題：

提案手法は、検出した楕円弧数が多いほど効果が現れることを確認しているが、統合対象の点列数に応じて計算時間が長くなる問題を完全に解決はしていないため、今後の課題となる。

スポーツバイオメカニクスを応用したシミュレーショントレーニングの試み

—スキージャンプ競技における実践—

総合教育科 水崎 一良

【 研究の背景 】

スキージャンプの踏切局面

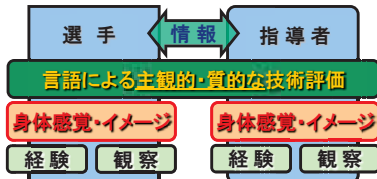
高速度での移動(約90km/h)を伴い、その直後の空中局面へ移行する場面

⇒ 最適な動作(方向・タイミング・パワー)の実現は困難



選手は試行錯誤により、感覚的に捉え学習

◎ 指導・トレーニング現場



身体感覚・イメージ

指導・トレーニングにおいて

◎ 不一致が生じると

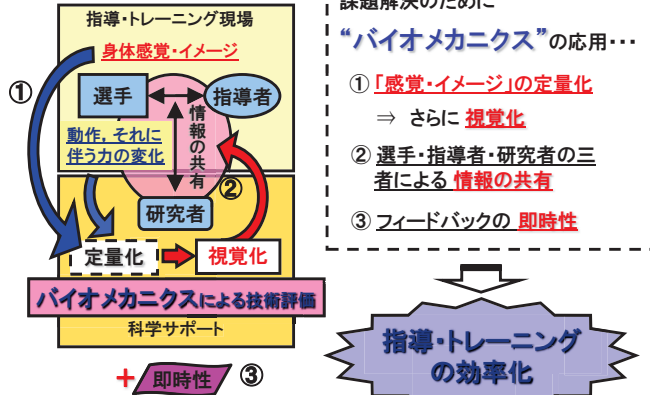
障害

◎ 量的な手がかりとなると

効率化

【 研究の位置づけ 】

理想とする指導モデル



課題解決のために
“バイオメカニクス”の応用...

- ① 「感覚・イメージ」の定量化
⇒ さらに **視覚化**
- ② 選手・指導者・研究者の三者による **情報の共有**
- ③ フィードバックの **即時性**

【 研究目的 】

“スキージャンプ競技”において、足底の加圧感覚に着目し、足圧分布計測システムを用いた、踏切動作のシミュレーショントレーニングに取り組んできた(2005~2008年)

- ① 動作中の「足底の加圧感覚」を定量化し、選手・指導者に**視覚的・即時的**に情報提供することが可能
- ② 選手・指導者から**肯定的な意見**を得た

しかし、動作の開始は選手のタイミングで実施

- ⇒
- ① 選手・指導者が動作の「タイミング」を視覚的に捉え共有するには至っていない。
 - ② 情報提示にスクリーンを用いることに**否定的な意見**。

本研究では、選手・指導者が動作の「タイミング」を視覚的に捉え共有するために、**「実ジャンプの映像」**を利用するとともに、**選手への映像提示にヘッドマウントディスプレイ(HMD)**を用いることを試みた。



【 トレーニング方法 】

足圧分布計測システム(Fスキャン, ニッタ社製)を用いて、シミュレーションジャンプにおける足圧分布および圧力中心点の位置を分析した。得られたデータの一部(足圧分布およびCOPの位置および移動軌跡)については、PC画面映写機を用いて、即時的に選手にフィードバックした。

また、**ヘッドマウントディスプレイ(HMD)**を用いて、選手に「実ジャンプの映像」を提示し、その映像に合わせてシミュレーションジャンプを行ってもらった。



【 バイオメカニクスによる技術評価の一例 】

1. 個人内の比較 (地面加圧感覚, 足圧分布)

① SM選手 HMDなし
助走・踏切ともに

② SM選手 HMDあり
助走・踏切ともに

右足圧最大時

- ・個人内において、
① **動作に左右のズレ(タイミングを含む)**
② **足圧分布に左右差**
- ・HMDの装着により、
① **助走姿勢に変化**
② **動作に変化(前方への踏切など)**
③ **足圧分布に変化**

2. 選手間の比較 (HMDなし, 地面加圧感覚, 足圧分布, 動作)

① SN
助走・踏切ともに

② HY
助走 踏切

③ SM
助走・踏切ともに

右足圧最大時

- ・選手間において、
地面加圧感覚は同じでも動作(姿勢)・足圧分布に相違
- ◎ **優れた選手にバイオメカニクスの合理性あり**
- ◎ **指導の際、定量的な技術評価が可能**

【 まとめ 】

バイオメカニクスのアプローチにより

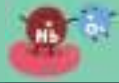
動作中の足底部の加圧感覚に対する意識や姿勢の違いは、技術の違いであり、競技成績に影響を及ぼすものと理解できる。

選手の**身体感覚および動作の定量化**し、**客観的な技術評価**を実現

トレーニングの意義は?

アンケート調査より、選手・指導者から**肯定的な意見**を得た

選手の**身体感覚を客観的に捉え、タイミングの要素を含む指導・トレーニングの有用性**が示唆された。



BLOOD ピット!

弓削商船高等専門学校
情報工学科 長尾研究室

はじめに

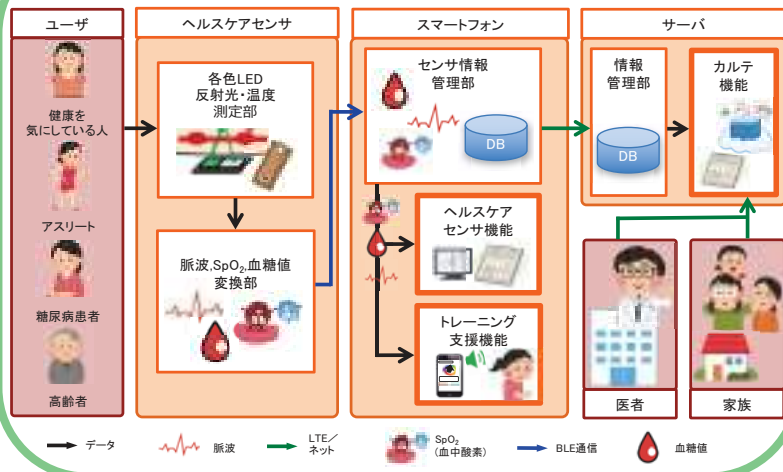
健康維持のためには、トレーニングを続けることが必要です。しかし、糖尿病の方などは、注意せず続けると倒れてしまう危険性があります。そのため、自分の血糖値や血中酸素濃度を把握することが大切です。しかし、一般の血糖値計では痛みなどの負担が多くあります。そこで我々は、独自開発のSpO₂&Glucoセンサを用いて、誰でも安全にトレーニングをおこなえるシステムを提案します。

事前調査

糖尿病の方に病気の実態を教えてくださいました。一般の血糖値計で測定した後は、指を押すだけで痛みが走るそうです。無理にトレーニングした際、筋肉に激しい痛みを感じたそうです。ストレスなく状態を把握し、適切な運動をすることの大切さを再確認しました。



システム構成図



機能

ヘルスケアセンサ

痛みなし!ピット測定

トレーニング支援

安全なトレーニングを提供

カルテ

傾向を確認し改善しよう

SpO₂&Glucoセンサ

血糖値は温度と血糖値の関係式で求めます。血中酸素濃度は血液が赤外線を吸収する性質から求めています。そのため、痛みや手間を感じることなく測定できます。



ヘルスケアセンサ機能



- 血糖値
- 指先温度
- 血中酸素濃度
- 気温
- 心拍数

センサで血糖値、血中酸素濃度を測定し、評価をおこないます。測定値を低すぎ、良好、高すぎの3色に分けて表示します。



トレーニング支援機能



持病をもとにユーザが可能なメニューのみを表示します

安全なトレーニングを提供します

直近の測定値がよければトレーニングを開始します

プロフィールの情報を元に最適なメニューを提案します。トレーニング中はペースの指示など、音声で支援します。



カルテ機能

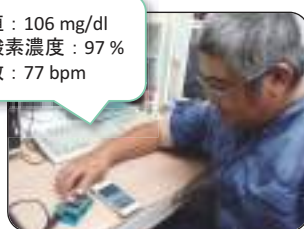


過去の測定値や、血糖値の傾向を数値化したHbA1cなどを見直すことができます。グラフを用いるので変化や傾向が直感的に分かります。

システムの評価

糖尿病の方に本システムを使ってもらいました。「何度でも計測できる」、「メニューを決めてくれるので、トレーニングがしやすい」など好意的な意見をいただきました。今後はさらなるセンサの小型化と精度の向上、トレーニングの改善をおこなっていきます。

血糖値: 106 mg/dl
血中酸素濃度: 97 %
心拍数: 77 bpm



おわりに

我々は、健康になりたいすべての人に、快適なトレーニングライフを提供します。あなたも、BLOOD ピット!と共に健康で明るい未来を手に入れませんか?



-No Training, No Life-

Knee's Needs

～英姿颯走～

弓削商船高等専門学校
情報工学科 長尾研究室

はじめに

ジョギングは初心者でも取り組めるスポーツであり、多くの人に人気です。しかし、フォームの乱れによる膝の痛みで挫折する人も少なくありません。改善するにはコーチや大掛かりな機器が必要でした。

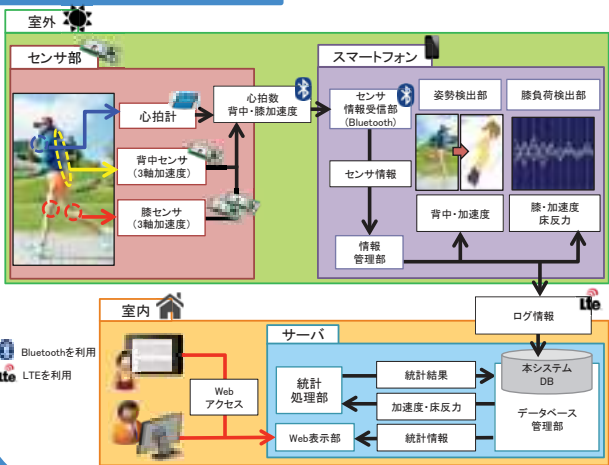
そこで我々は、**楽に長く走ってもらうために姿勢角と膝負荷をリアルタイムに収集・分析し、適切なアドバイスを行うシステム**を提供します。

理想的なフォーム

楽に長く走るには、前傾姿勢になって体重移動が進みます。膝のひねりを少なくし、バランスを保ちます。その際に足をまっすぐ出し、体重が外側にかからないようにすることが大切です。



システム構成図



機能

楽に長く走るための支援をします!

- ジョギングの確認
走り振り返る
- ジョギングの支援
ランナーの負担を軽減
- 目標の設定
トレーニングメニューの作成

目標の設定



ランナーの中期的な目標やプランを選択します。その後、本システムがプランに合わせた一日のメニューを提案します。

ジョギングの支援



姿勢

良い姿勢ですね。この調子で走りましょう。

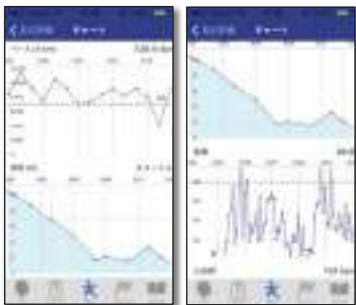
膝

左膝のほうに負荷がかかっています。左膝がブレています。



背中と両膝に小型の3軸加速度センサを、胸部に心拍計を取り付け、姿勢角や膝負荷を取得します。それらの情報をもとにアドバイスを表示します。また、ランナーには音声で通知します。今後、Apple Watchにも対応していきます。

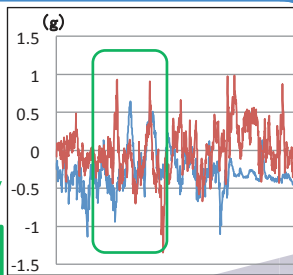
ジョギングの確認



走行距離、ペースはもちろん、姿勢角や膝負荷を見直すことが可能です。理想の走りと比較し、欠点を修正できます。

システムの検証

本システムを使用し、姿勢角と膝負荷の測定をおこないました。その結果、姿勢のブレによって膝の負荷も大きくなることがわかりました。今後は、検証を重ねニーズに合わせたデバイスの対応をおこなっていきます。



おわりに

我々は、ジョギングを楽しむ全ての人たちに快適な走りを提供します。あなたもスマートフォンとともに風のように駆け抜けていきませんか？



Smart AIS

弓削商船高等専門学校
情報工学科 長尾研究室

かいだい きし
～海内の旗幟～

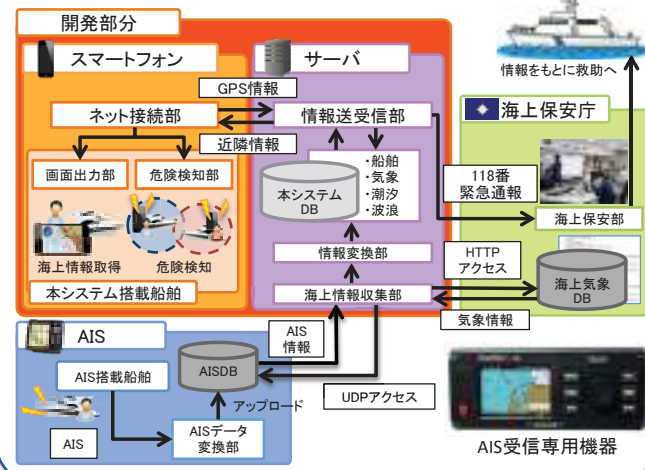
はじめに

日本で発生する船舶事故のうち、小型船舶による事故が約7割も占めています。船舶事故対策としてAISがあり、大型船舶は搭載が義務化され、事故件数が減少しています。しかし**小型船舶は搭載義務がなく**、コストがかかる、申請が必要などの要因で普及が進んでいません。そこで、私たちは**小型船舶が安全に航海できるシステム**を提供します。



スマートフォンで
楽しく安全な船旅

システム構成図



AISとは

AISは、船舶の識別符号、種類、位置、安全に関する情報などをVHF帯電波で送受信し、船舶間や陸上局と情報交換を行うシステムです。VHF電波の届く範囲(約50km程度)であれば、障害物や天候に左右されず、レーダー以上の範囲をカバーすることができます。

航海支援

海上情報図

航海中、スマートフォンはサーバから提供された現在地や他船の位置、AIS情報を読み込み、画面上の地図に表示します。

危険検知

他船が警戒範囲内まで侵入した時や、浅瀬に入った時は、**警告文とスマートフォンのアラーム、バイブレーション**で衝突や座礁の危険を知らせます。

緊急対策

GPS情報がサーバに一定時間以上送られてこない場合、サーバはその船舶に緊急事態が発生していると判断し、周辺航海中の船舶や海上保安庁などの指定された連絡先に、緊急事態のメッセージをGPS情報付きで知らせます。

船舶間通信 / 航海メモ

指定した送信範囲内の船舶とメッセージでやりとりすることができます。航海中、ちょっとしたメモや写真をGPS情報付きで保存できます。

オープンデータ

収集した船舶、気象、潮汐、波浪などの情報と水深地図は全てオープンデータ化します。これにより将来、統計から海上事故の予測をするなどの活用が期待できます。

おわりに

私たちは、小型船舶を操縦する全ての人たちに、コストも申請の手間もなく安全に航海できるシステムを提供します。スマートフォンと船と共に、大船に乗った気持ちで、あなただけの船旅に出かけてみませんか。

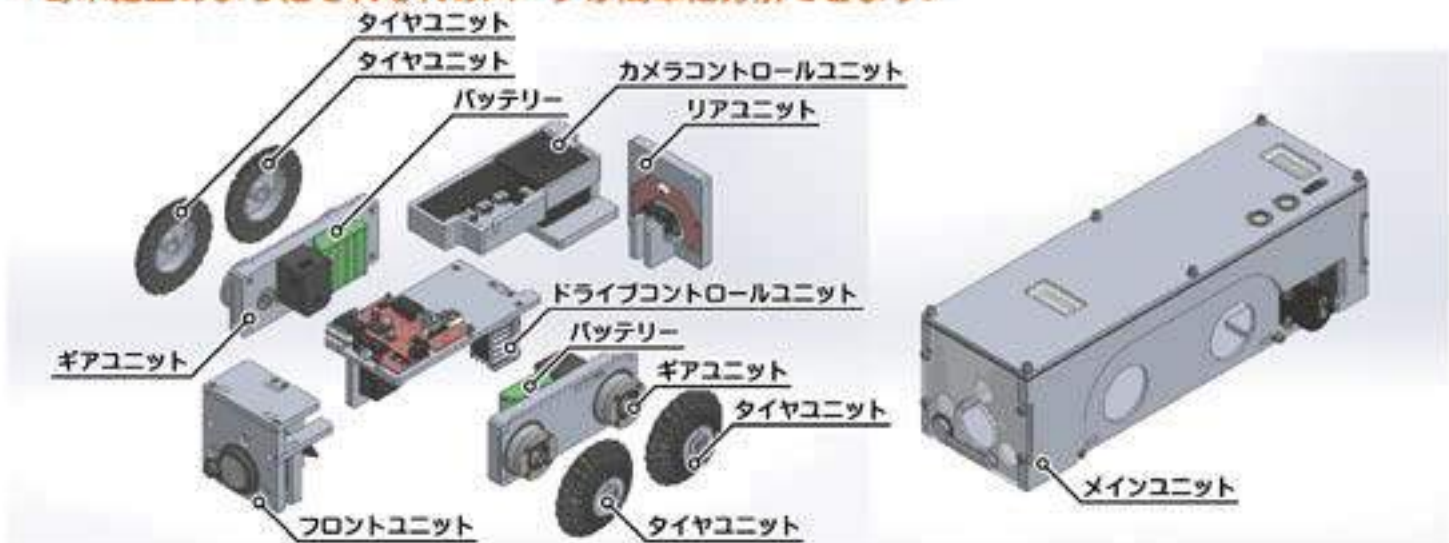
Bon Voyage
Smart AIS

自律型小型配管検査用ロボット Orange-Sweetie Ver.4.00

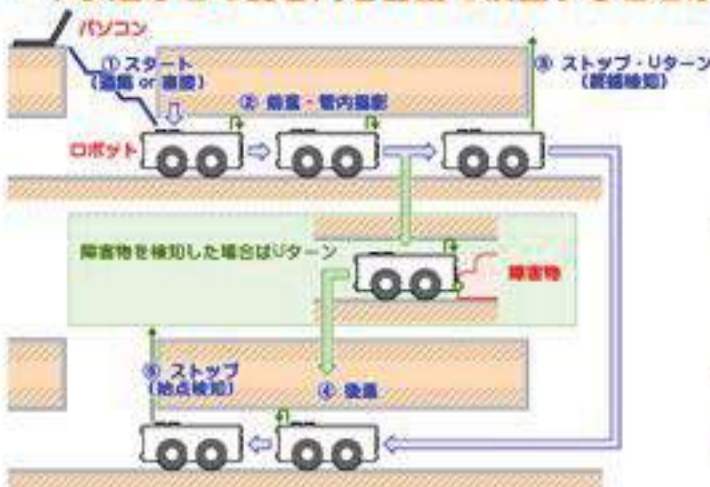


本体重量 : 4.8 [kg]
 サイズ : 329.0(W)×132.6(D)
 ×107.0(H) [mm]
 駆動時間 : 20 [min]
 最高速度 : 0.23 [m/sec]
 牽引力 : 39 [N]
 その他 : カメラ機能
 映像録画機能
 ライト調整機能
 防水機能など

・ 寄木細工のようにそれぞれのパーツが簡単に分解できます。



・ 下水道などの配管内を自動で検査することができます。



- ① 発進
 - ・ ロボットの電源を入れます。
 - ・ 遠隔もしくは直接、電源を入れます。
- ② 前進および管内撮影
 - ・ 前進しつつ、管内を撮影します。
 - ・ 管の終端であるか計測しています。
- ③ 終端検知
 - ・ 管の終端を検知し、一時停止します。
 - ・ 停止した際に映像撮影を中止します。
 - ・ 撮影中止のあと、後進をはじめます。
- ④ 後進
 - ・ ロボットは後進します。
 - ・ 管の始点であるか計測しています。
- ⑤ 始点検知
 - ・ 管の始点を検知し、停止します。

来島海峡航路における航行管制と船舶交通流に関する考察

海上輸送システム工学専攻 秋山 裕太
指導教員 山崎 慎也

はじめに

来島海峡は来島ノ瀬戸、西水道、中水道、東水道の4つの狭水道に分かれているが、いずれも可航幅が狭く、大きく屈曲している。この海域には来島海峡航路が設定され、潮の流れによって通航する水道が変わる「順中逆西」の航法が採用されている。来島海峡における海難の発生により、多くの貨物・船体・人命が失われている。そこで、本研究では来島海峡における海上交通センターの航行管制の現状と船舶交通流の特徴について考察を行う。

来島海峡航路における交通流調査

来島海峡航路における海上の交通流の特性を知るため、来島マーチスの所有している通航船舶データを使用し解析を行った。平成25年の3月1日から3月31日までの1か月間の通航船舶は、6387隻であった。船種別通航船舶の分布を図-1に示す。貨物船が最多で、次いでタンカーとなった。この2船種は全体の通航量の6割を占めていた。時間帯別通航隻数について、図-2に示す。貨物船は全ての時間帯において航行しているが、タンカーは夜間の航行が多く、カーフェリーは夜間にしか来島海峡を航行していなかった。

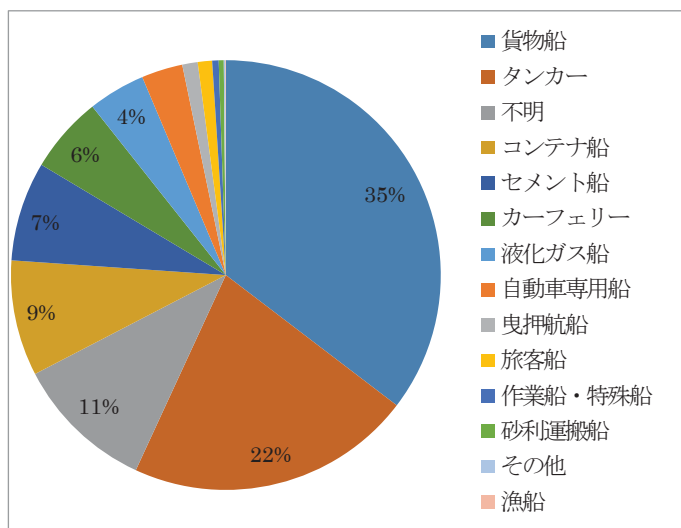


図-1

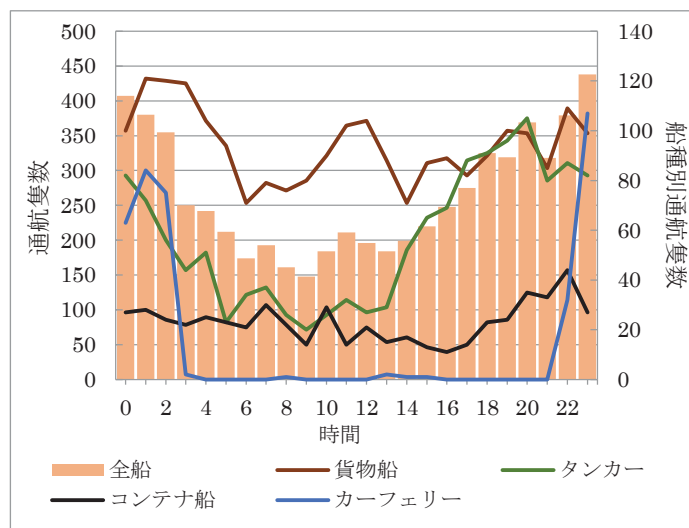


図-2

まとめ

来島海峡における船舶の交通特性について、以下のことが分かった。

- ① 来島海峡を航行している船舶は、貨物船とタンカーが多い。
- ② 夜間に航行している船舶が多い。また、カーフェリーは、夜間にしか通航していない。

②について、昼間に荷役を終え仕向港へ航行する場合、翌朝に到着するために、来島海峡を通過する時間が深夜になると考えられる。カーフェリーは、早朝に入港するという運行方法から、来島海峡を通過する時間が夜間になると考えられる。今後の研究では、来島海峡海上交通センターのVHFによる管制を実際に聴取し、来島海峡航路を航行する船舶に対してどのような情報を提供しているか調査していきたい。

備讃瀬戸海域における操業漁船が与える一般航行船への影響に関する考察

海上輸送システム工学専攻 宮本 多聞
指導教官 山崎 慎也

はじめに

備讃瀬戸海域では、こませ網漁業やサワラ流し漁業が多数操業し、最盛期では航路内における操業が行われている。これにより、通航船舶が航路外を航行しなければならない状況が発生している。そこで、備讃瀬戸海域における漁船の操業実態と、操業海域を航行する操船者の操船困難について調査を行い、これら問題について考察を行う。

こませ網漁業

備讃瀬戸海域及びその周辺海域で、1月から11月（最盛期は2月から8月初め）までの間に行われる独特の漁法で、袋待漁法の一つである。本漁法は、袋網を海中に沈設して、潮流に流されてくる魚が袋網に入るのを待って引き揚げるものである。投げ網と揚げ網は転流時に行い、転流から転流までは移動せず、網の固定は錨を入れて行う。網の幅は150~200メートルであり、漁船は網の中央で開口している。数隻が横に連続して並ぶことが多くなる。網の固定錨は、海面にオレンジ色の「錨たる」で標示し、網は白色の「はなたる」で標示される。夜間にかかる場合の灯火は、たると同じ、オレンジ色と白色で標示される。

サワラ流し漁業

漁期は春と秋で、最盛期は5月から6月末である。サワラ流し漁業の方法は、長さ600~2000メートル、網丈8~24メートルの網を、潮の流れに直角に投げ網し、潮流に流されながら回遊するサクラをとる。操業は主に夜間に行われ、投げ網は開始から20~50分程度で完了し、投げ網から揚収までは通常2時間前後である。網の揚収には、通常40分~2時間程度を要する。漁船は投げ網時に「黄色の回転灯」を点灯する。他の船舶が接近し、注意を喚起する場合も同じである。また、投げ網作業中に「白灯」を斜め上に揚げ、白灯を振った方向に航行船舶を避航させることがある。

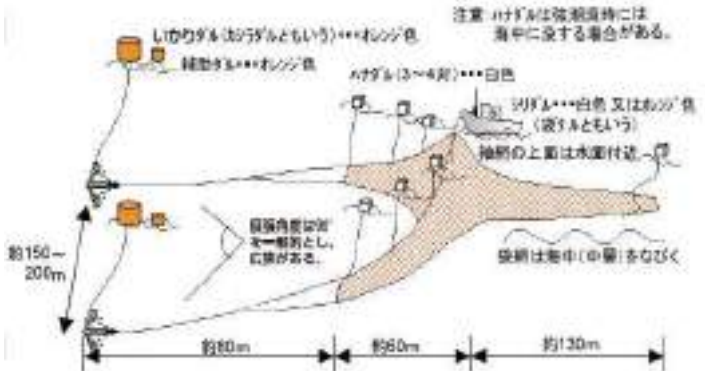


図-1 こませ網漁業

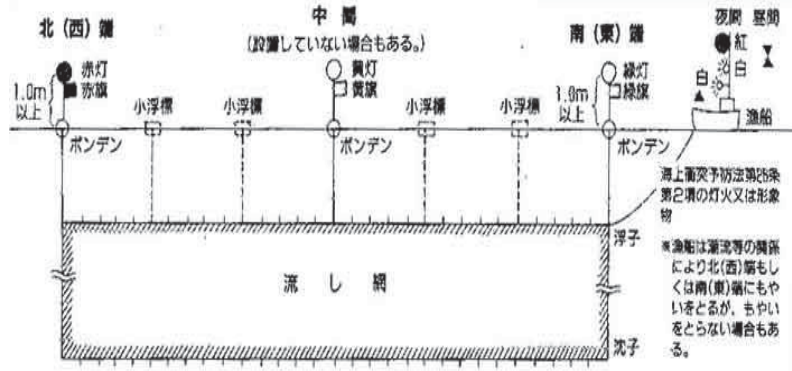


図-2 サワラ流し漁業

今後の取り組み

こませ網漁船を避航しようとした一般航行船舶が浅瀬に座礁して大量の貨物油や燃料油が海面に流出するような事態となれば、漁場環境に甚大な被害を及ぼす可能性があるため、一般航行船舶の灯火の誤認、変針、速力変化、航路外航行に着目し、それが安全なのか危険なのかを考察し今後の課題を探る。

太陽光利用型植物工場を利用した栽培技術研究の取り組みについて

井関農機株式会社
株式会社井関松山製造所

植物工場とは

安全・安心な食糧を、季節を問わず供給できるようにデザインされた工場のことです。
井関松山製造所敷地内にある施設では、複合環境制御のほか、愛媛大学との共同開発による植物生育診断装置の実証試験を行っています。



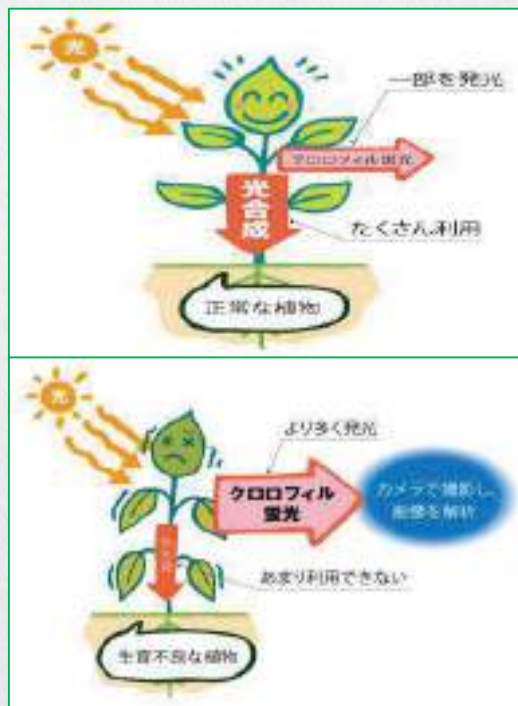
(株)井関松山製造所(愛媛県松山市馬木町)敷地内にある植物工場
平成27年12月落成 515m²



「ISEKI養液栽培システム」により、高収量・高品質生産を実現します。



植物生育診断装置は、愛媛大学植物工場研究センターと井関農機の共同研究・開発により誕生した業界初の製品です。
人の目には見えない光合成機能を診断し、その要因を分析することで、栽培環境や生育の変化に素早く対応できるようになります。



植物は葉緑素(クロロフィル)で光を吸収し光合成を行います。使えなかった光の一部を赤い光に変換して発光します。この赤い光をクロロフィル蛍光といいます。
◎光合成反応の状態によって、クロロフィル蛍光の強さは変化しますので、これを撮影し、解析することで植物の光合成機能を診断できます。
◎愛媛大学をはじめ、学術的に実証された技術です。

詳細については以下を参照

- (1) 高山弘太郎・仁科弘重. 施設園芸における植物診断のためのクロロフィル蛍光画像計測. 植物環境工学 (J.SHITA) 20 (3) :143-151.2008.
- (2) 高山弘太郎, 仁科弘重, 伊與木壮史. 植物健康診断方法および植物健康診断装置. 特願2012-542808. 2014-5-12.

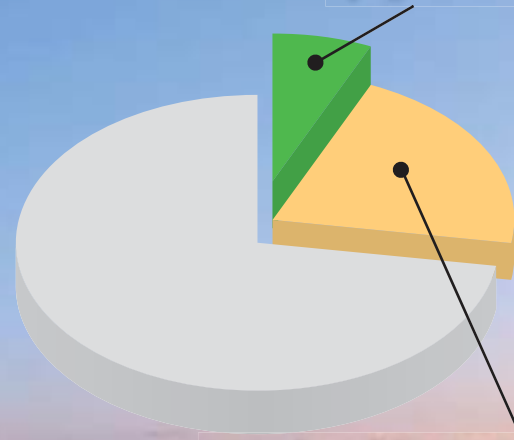
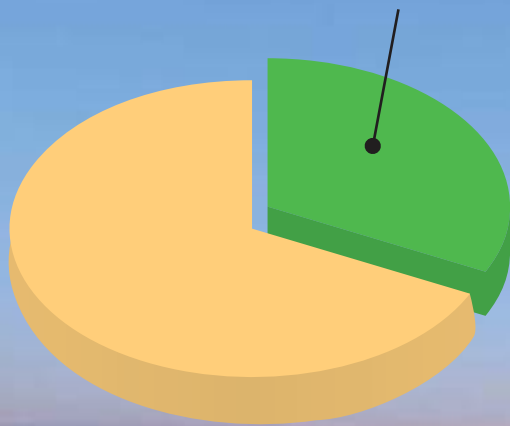
今治造船の建造量

国内シェア

世界シェア

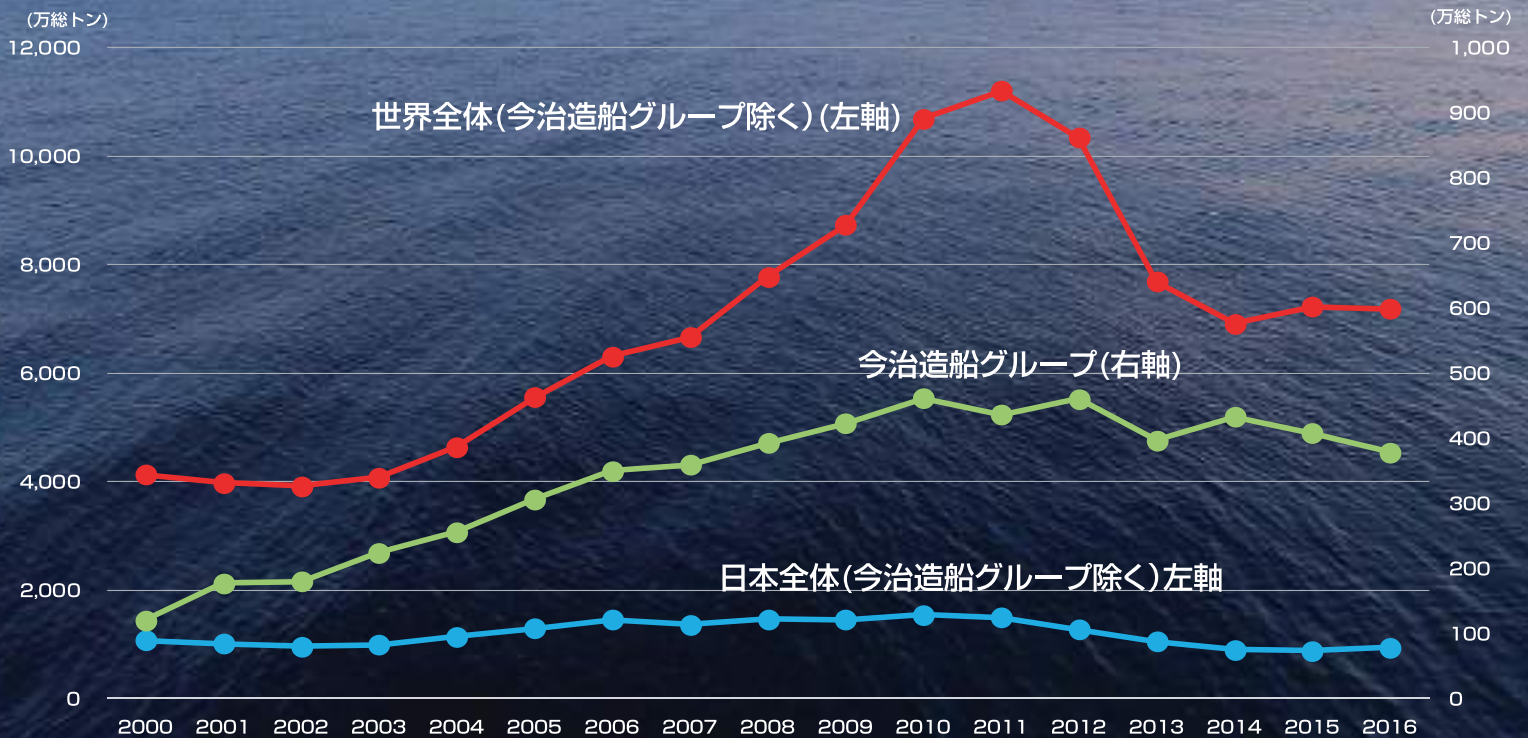
約28.5%

約5.7%



日本 約20.1%

世界の新造船竣工量の推移



 今治造船株式會社

ふるよとの 発展に役立つ 光でありたい

思いやり助けあふふ
「無尽の精神」にもとづく
哲学と理念は百年ついでにおり
これからも
変えることはありません



リチウムイオンバッテリーによる電気推進システム

LIBのDC電源をAC電源に変換(Inverter)し、直接推進電動機(IM)を駆動する事で自由に船速を制御できます。船外のAC電源でLIBの充電も可能です。



Since 1917
電力の高度利用を支え続けて

大洋電機は、1917年(大正8年)の創業以来、産業用電機メーカーとして、1世紀近くにおわたる歴史を重ねてきました。なかでも船舶機器分野においては、世界でも最大規模を誇る日本市場において、その過半数を超えるマーケットシェアを有しております。また、船舶機器分野で培われた豊富な技術ノウハウと高い信頼性を活かして、陸用分野においても確たる地位を築いております。特にコージェネレーション市場では、高い信頼を頂いております。今後も“電力の高度利用を支える企業”として、幅広い分野に技術と製品を供給し続けます。



船舶電システム

優れた品質と、定常運用により、造船界が求める信頼と稼働に耐え、しかも省エネルギーを実現し、環境にやさしい電力の供給を実現しています。また、一船子一モーター推進船との自動並列運転、並進制御など幅広い性能を有し、船の稼働状況に応じた電力供給を実現しています。また、省エネルギー化にも貢献しています。



電気推進システム

バッテリーからの交流電圧は約100%〜110%の範囲で変動し、約40%〜100%を発生し、推進プロペラを駆動する専用インバータ(電力制御装置)によって、船速の出力を制御するシステムを実現します。また、省エネルギーを実現し、環境にやさしい電力の供給を実現しています。また、省エネルギー化にも貢献しています。

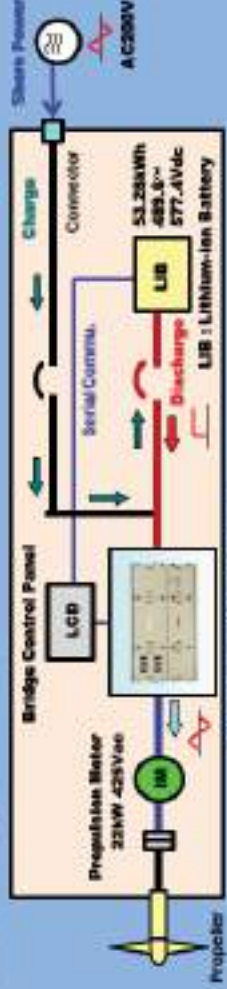


ELECTRIC PROPULSION SYSTEM



Reference 1: TFG CE-79

SHIP'S TYPE: Monohull type (aluminum)
SHIP'S SPEED: 4knott
PASSENGER: 40persons
SYSTEM: Single propeller type
POWER UNIT: LIB 53.28kWh
PROPULSION UNIT: IM 22kW (±1,000min⁻¹) x 1set
CONTROL METHOD: INVERTER speed control

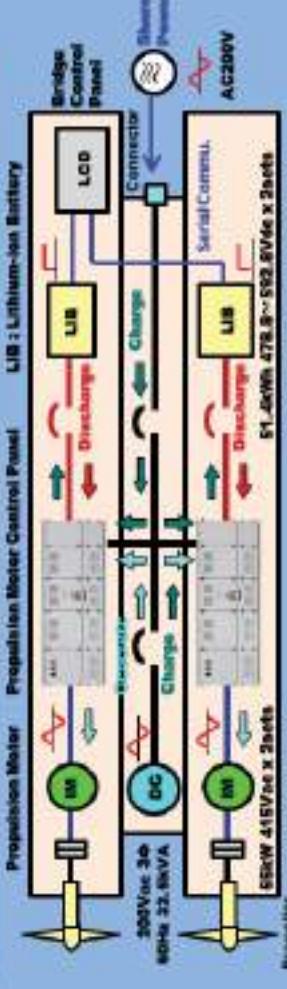


Propulsion Motor Control Panel



Reference 2: TFG CE-99

SHIP'S TYPE: Catamaran type (aluminum)
SHIP'S SPEED: 8knott
PASSENGER: 30persons
SYSTEM: Twin propeller type
POWER UNIT: LIB 51.4kWh x 2sets
PROPULSION UNIT: IM 55kW (±1,000min⁻¹) x 2sets
CONTROL METHOD: INVERTER speed control



Propeller

TAIYO ELECTRIC CO., LTD.

No. 94-1, OAKME UCHI-HARIMA, CHUHO-GA-HU TORINO, 901-0047 JAPAN
Phone: +81 73 323 3817 FAX: +81 73 323 3957 URL: http://www.taiyo-electric.co.jp/

世界のお客様に省エネルギーと環境保全でお役に立つ ミウラのトータルソリューション

ミウラは「熱・水・環境のベストパートナー」として、環境にやさしい社会の創造と、より安全で豊かな暮らしに貢献するために、熱・水・空気・電気すべての資源を有効に効率的に使える提案をし、お客様の抱えている問題を解決する製品、サービスをお届けします。

- 蒸気ライン
- 水ライン
- 温水ライン
- 通信ライン
- 圧縮空気ライン
- 油ライン
- 氷素ライン



ダムレイド (DR)

▼ 1℃冷水で食の安全に貢献
より低温の冷水は食品にとって鮮度維持、菌抑制、節水の観点から重要なポイントです。リニューアブルしたダムレイドは汚れ・詰りやパンクに強く、安定して1℃冷水を供給します。

蒸気駆動エアコンプレッサ (SD)

▼ 減電・省エネに貢献
蒸気の減圧エネルギーでエアコンプレッサを駆動することで、既存電動機の電力を削減できます。さらに従来は捨てられていた圧縮熱を温水回収することで省エネルギーが可能です。

脱硝装置 (HN)

▼ 大気汚染の改善に貢献
ガスコーエネレーションシステムの排気ガス中に含まれるNOxを無害化する装置です。都市部を中心に、光化学スモッグや酸性雨等を防止し、環境保全に貢献しています。

氷素燃料の貫流蒸気ボイラ

▼ CO₂排出ゼロの次世代エコボイラ
氷素は酸素と結合して水になります。このため燃焼時に排出されるCO₂はゼロになります。氷素を積極的に利用することで、省エネルギーかつ環境にやさしい氷素社会の実現に貢献しています。

ボイラ給水加温ユニット (VH)

▼ 工場の低温廃水熱の有効活用
50℃前後の使いづらい低温廃水を、最高75℃の少量の高温水にする、ヒートポンプを活用したミウラ独自の熱回収システムです。燃料使用量を削減して省エネルギーを実現します。





【担当】

弓削商船高等専門学校企画広報室企画係

〒794-2593

愛媛県越智郡上島町弓削下弓削1000

TEL 0897-77-4613

FAX 0897-77-4691

E-mail kikaku@yuge.ac.jp