

弓削商船高等専門学校

産学連携フォーラム2019講演論文集

Special Issue 離島工学
Industry-Academia Cooperation Forum at NIT, Yuge College

特集 離島工学(“KOSEN(高専)4.0”イニシアティブ)

2019.11.16 (Sat.) 10:00～

弓削商船高等専門学校 アセンブリホール
化学実験室

企業講演 矢野 大輔氏 【株式会社三井E&Sマシナリー】
渡邊 剛氏 【株式会社正興電機製作所】

教員研究発表、専攻科生研究発表、ポスター展示

ごあいさつ

日ごろから本校の教育・研究活動にご理解とご協力をいただき感謝を申し上げます。
本フォーラムは、地域社会や産業界の動向から新規研究課題を模索することを目的として2018年度から企画、開催しているものです。

第2回目の開催となった本年度は、これまでの実績を踏まえ、単なるシーズやニーズの紹介に留まらない、より具体的なテーマの検討の場を提供するという趣旨のもと、更に充実したものにできればと考えております。

各講演や研究発表における議論から、地域・企業と本校との研究交流が一層促進され、新しい共同研究の立上げなどに繋がることを期待するところです。

この機会に皆様のご意見をお伺いし、相互交流による新たな活動の端緒を探っていくことができれば望外の幸いです。

末筆ながら、皆様方のご清祥を祈念しまして、ごあいさつに代えさせていただきます。

2019年11月

独立行政法人国立高等専門学校機構
弓削商船高等専門学校長
石田 邦光

目 次

【企業講演】

C01-01 「電子制御船用ディーゼル機関実習について」	1
○矢野 大輔 氏 (株式会社三井 E&S マシナリー)	

C02-01 「海水から水素を作る挑戦！」	3
○渡邊 剛 氏 (株式会社正興電機製作所)	

【教員研究発表】

T01-01 「高専における研究・教育・学生指導－高専プロコンの実践を通して－」	5
○長尾 和彦 (情報工学科)	

T01-02 「離島工学に基づく防災・減災に精通した IoT 技術者育成プログラム －応用研究－」	7
○葛目 幸一 (情報工学科)、田房 友典(情報工学科)	

T01-03 「離島工学に基づく防災・減災に精通した IoT 技術者育成プログラム －防災教育と IoT 関連実習－」	9
○福田 英次 (電子機械工学科)、田房 友典(情報工学科)、 多田 光男 (商船学科)	

T01-04 「離島工学に基づく防災・減災に精通した IoT 技術者育成プログラム －災害時のライフラインの確保－」	11
○伊藤 武志 (総合教育科)、塚本 秀史(情報工学科)、 森 耕太郎 (電子機械工学科)	

T01-05 「明示されない知覚経験者を含む知覚構文に関する日英語対照研究 －主に味覚に着目して－」	13
○板垣 浩正 (総合教育科)	

T02-01 「Tubular 型の自己移入型代数の τ 傾有限性について」	15
○宮本 賢伍 (総合教育科)	

【専攻科生研究発表】

- B01-01 「船舶欠航情報通知システムの上島町における運用」 …… 17
○小野 慶太 (生産システム工学専攻)、田房 友典(情報工学科)
- B01-02 「層状複水酸化物を用いた有機-無機ナノコンポジット独立膜の作製と膜特性評価」 …… 19
○金子 和樹 (海上輸送システム工学専攻)、池田 真吾 (商船学科)
- B02-01 「IoT デバイスの活用による教室環境と授業集中度の評価に関する研究」 …… 21
○藤原 巧未 (生産システム工学専攻)、長尾 和彦 (情報工学科)
- B02-02 「LED 発光とカメラを用いた協調調査船システムの開発」 …… 25
○益田 大輝 (生産システム工学専攻)、田房 友典 (情報工学科)
- B02-03 「小型環境調査船の通信距離と自律制御実験における考察」 …… 27
○山本 廉太 (生産システム工学専攻)、田房 友典 (情報工学科)
- B02-04 「地磁気フィンガープリントを用いた自己位置推定に関する研究」 …… 29
○宮丸 尚士 (生産システム工学専攻)、葛目 幸一 (情報工学科)
- B02-05 「人工知能とデータベースを用いた船舶のシステム同定に関する研究」 …… 31
○後藤 彰宏 (生産システム工学専攻)、徳田 誠 (情報工学科)
- B02-06 「バルーン空撮による海面監視のための映像安定化システムの開発」 …… 33
○島谷 謙太郎 (生産システム工学専攻)、益崎 智成 (情報工学科)
- B02-07 「癒し効果を有する小型植物栽培支援装置の開発」 …… 35
○武田 海 (生産システム工学専攻)、大澤 茂治 (電子機械工学科)
- B02-08 「しまなみ島嶼部における離島航路の交通環境の変化
— 架橋による陸上交通、海上交通の変化 —」 …… 39
○新川 陽葉 (生産システム工学専攻)、塚本 秀史 (情報工学科)
- B02-09 「海上交通センターの業務に関する考察」 …… 43
○永本 維幸 (海上輸送システム工学専攻)、山崎 慎也 (商船学科)

【ポスター展示】

■教員・専攻科生

- 1 「触感覚による粒子群の認識に関する基礎的研究
ー50代後半から60代前半における感性評価の多変量解析とその特徴ー」… 45
大根田 浩久(電子機械工学科)、渡邊 信一(宇都宮大学)、尾崎 功一(宇都宮大学)
- 2 「明示されない知覚経験者を含む知覚構文に関する日英語対照研究」 …… 48
板垣 浩正(総合教育科)
- 3 「弓削商船高専における離島工学に基づいた取り組みの一例
～魚島タコの調理・保存方法に関する研究～」 …… 49
伊藤 武志(総合教育科)
- 4 「瀬戸内海の離島における小型測定器を用いた大気中粒子状物質の測定」 …… 50
伊藤 武志(総合教育科)、高木 洋(情報工学科)、
武田 海(生産システム工学専攻)、佐々木 悠(電子機械工学科5年)、
高石 悠輝(電子機械工学科5年)、大根田 浩久(電子機械工学科)、
岡本 渉(名古屋大学 宇宙地球環境研究所)、
山崎 高幸(名古屋大学 宇宙地球環境研究所)、
松見 豊(名古屋大学 宇宙地球環境研究所)
- 5 「Components of the stable AR quiver for a symmetric order
over a complete discrete valuation ring」 …… 51
宮本 賢伍(総合教育科)
- 6 「層状複水酸化物を用いた有機ー無機ナノコンポジット独立膜の作製と
膜特性評価」 …… 52
金子 和樹(海上輸送システム工学専攻)、池田 真吾(商船学科)
- 7 「海上交通センターの業務に関する考察」 …… 53
永本 維幸(海上輸送システム工学専攻)、山崎 慎也(商船学科)
- 8 「マルチフェロイックデバイスの開発」 …… 54
山本 悠梨恵(海上輸送システム工学専攻)、柳沢 修実(商船学科)
- 9 「大容量データと人工知能を用いた外国為替自動取引システムの構築」 …… 55
岡野 有志(生産システム工学専攻)、徳田 誠(情報工学科)

10 「弓削商船高専における Web 出席管理システム」	56
苧田 優海 (生産システム工学専攻)、田房 友典 (情報工学科)	
11 「視覚障害者のための屋内点字ブロックマップの作成」	57
浜田 翔 (生産システム工学専攻)、葛目 幸一 (情報工学科)	
12 「小型環境調査船のモニタリング・操船支援システムの開発」	58
正岡 優之介 (生産システム工学専攻)、田房 友典 (情報工学科)	
13 「多チャンネル圧力センサを用いた点字ブロックの自動識別」	59
村上 雄大 (生産システム工学専攻)、葛目 幸一 (情報工学科)	
14 「AR マーカを用いた直感的なロボット操縦システムの開発」	60
村上 陸 (生産システム工学専攻)、益崎 智成 (情報工学科)	
15 「地磁気フィンガープリントを用いた自己位置推定に関する研究」	61
山本 航平 (生産システム工学専攻)、宮丸 尚士 (生産システム工学専攻)	
葛目 幸一 (情報工学科)	
16 「船舶欠航情報通知システムの上島町における運用」	62
小野 慶太 (生産システム工学専攻)、田房 友典 (情報工学科)	
17 「人工知能とデータベースを用いた船舶のシステム同定に関する研究」	63
後藤 彰宏 (生産システム工学専攻)、徳田 誠 (情報工学科)	
18 「バルーン空撮による海面監視のための映像安定化システムの開発」	64
島谷 謙太郎 (生産システム工学専攻)、益崎 智成 (情報工学科)	
19 「しまなみ島嶼部における離島航路の交通環境の変化」	65
新川 陽葉 (生産システム工学専攻)、塚本 秀史 (情報工学科)	
20 「癒し効果を有する小型植物栽培支援装置の開発」	66
武田 海 (生産システム工学専攻)、大澤 茂治 (電子機械工学科)	
21 「IoT デバイスの活用による教室環境と授業集中度の評価に関する研究」	68
藤原 巧未 (生産システム工学専攻)、長尾 和彦 (情報工学科)	

22 「LED 発光とカメラを用いた協調調査船システムの開発」	69
益田 大輝 (生産システム工学専攻)、田房 友典 (情報工学科)	
23 「小型環境調査船の通信距離と自律制御実験における考察」	70
山本 廉太 (生産システム工学専攻)、田房 友典 (情報工学科)	
■技術振興会会員	
24 今治造船株式会社	71
25 株式会社愛媛銀行	74
■その他	
26 株式会社正興電機製作所	78

日程・プログラム

日 時 令和元年 11 月 16 日 (土) 10:00～15:30

場 所 弓削商船高等専門学校 (愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000)

【会場 1 : 講演、研究発表】 (場所 : アセンブリホール)

■開会挨拶 (10:00～10:05)

< 午前の部 >

■企業講演 (10:05～10:30)

C01-01 「電子制御船用ディーゼル機関実習について」

○矢野 大輔 氏

(株式会社三井 E&S マシナリー 玉野機械工場業務管理部人事課)

■教員研究発表 (10:30～11:00)

特集 平成 30 年度事業 “KOSEN (高専) 4.0” イニシアティブ「離島工学に基づく防災・減災に精通した IoT 技術者育成プログラム」

T01-01 「高専における研究・教育・学生指導－高専プロコンの実践を通して－」

○長尾 和彦 (情報工学科教授)

T01-02 「離島工学に基づく防災・減災に精通した IoT 技術者育成プログラム－応用研究－」

○葛目 幸一 (情報工学科教授)、田房 友典 (情報工学科教授)

休憩 (11:00～11:10)

■教員研究発表 (11:10～11:40)

特集 平成 30 年度事業 “KOSEN (高専) 4.0” イニシアティブ「離島工学に基づく防災・減災に精通した IoT 技術者育成プログラム」

T01-03 「離島工学に基づく防災・減災に精通した IoT 技術者育成プログラム－防災教育と IoT 関連実習－」

○福田 英次 (電子機械工学科講師)、田房 友典 (情報工学科教授)、
多田 光男 (商船学科教授)

T01-04 「離島工学に基づく防災・減災に精通した IoT 技術者育成プログラム－災害時のライフラインの確保－」

○伊藤 武志 (総合教育科准教授)、塚本 秀史 (情報工学科特任教授)、
森 耕太郎 (電子機械工学科助教)

■専攻科生研究発表（11:40～12:00）

B01-01「船舶欠航情報通知システムの上島町における運用」

○小野 慶太（生産システム工学専攻1年）、田房 友典（情報工学科教授）

B01-02「層状複水酸化物を用いた有機－無機ナノコンポジット独立膜の作製と膜特性評価」

○金子 和樹（海上輸送システム工学専攻2年）、池田 真吾（商船学科助教）

■教員研究発表（12:00～12:15）

令和元年度技術振興会教員研究支援事業中間発表

T01-05「明示されない知覚経験者を含む知覚構文に関する日英語対照研究
－主に味覚に着目して－」

○板垣 浩正（総合教育科助教）

昼休憩（12:15～13:15）

<午後の部>

■企業講演（13:15～13:40）

C02-01「海水から水素を作る挑戦！」

○渡邊 剛 氏

（株式会社正興電機製作所 営業統括本部新事業開発担当部長）

■専攻科生研究発表（13:40～14:30）

B02-01「IoT デバイスの活用による教室環境と授業集中度の評価に関する研究」

○藤原 巧未（生産システム工学専攻1年）、長尾 和彦（情報工学科教授）

B02-02「LED 発光とカメラを用いた協調調査船システムの開発」

○益田 大輝（生産システム工学専攻1年）、田房 友典（情報工学科教授）

B02-03「小型環境調査船の通信距離と自律制御実験における考察」

○山本 廉太（生産システム工学専攻1年）、田房 友典（情報工学科教授）

B02-04「地磁気フィンガープリントを用いた自己位置推定に関する研究」

○宮丸 尚士（生産システム工学専攻1年）、葛目 幸一（情報工学科教授）

B02-05「人工知能とデータベースを用いた船舶のシステム同定に関する研究」

○後藤 彰宏（生産システム工学専攻1年）、徳田 誠（情報工学科准教授）

休憩（14:30～14:35）

■専攻科生研究発表（14:35～15:15）

B02-06 「バルーン空撮による海面監視のための映像安定化システムの開発」

○島谷 謙太朗（生産システム工学専攻1年）、益崎 智成（情報工学科助教）

B02-07 「癒し効果を有する小型植物栽培支援装置の開発」

○武田 海（生産システム工学専攻1年）、大澤 茂治（電子機械工学科准教授）

B02-08 「しまなみ島嶼部における離島航路の交通環境の変化

－ 架橋による陸上交通、海上交通の変化 －」

○新川 陽葉（生産システム工学専攻1年）、塚本 秀史（情報工学科特任教授）

B02-09 「海上交通センターの業務に関する考察」

○永本 維幸（海上輸送システム工学専攻2年）、山崎 慎也（商船学科講師）

■教員研究発表（15:15～15:30）

令和元年度技術振興会教員研究支援事業中間発表

T02-01 「Tubular 型の自己移入型代数の τ 傾有限性について」

○宮本 賢伍（総合教育科助教）

■閉会（15:30）

【会場2：ポスター展示】（場所：化学実験室）

■ポスター展示（10:00～15:30）

弓削商船高専教職員・専攻科生、技術振興会会員によるポスター展示

C01-01

電子制御船用ディーゼル機関実習について

講演者：矢野 大輔（株式会社三井 E&S マシナリー）

講演概要：

近年、海運業界では、運航コスト低減と NOx 規制への対応の必要性から、電子制御タイプの船用ディーゼルエンジン（ME エンジン）搭載の船舶の就航が急速に増えております。そこで、当社では、船用エンジンメーカーとしての知見を活用し、国内外の商船乗組員の方や海運会社様などを対象に、電子制御機関研修を実施して参りました。機関研修は、開始時より 246 社、2200 名の受講者の方にご参加いただいております。

専用施設には、エンジンシミュレーター・解放整備実習場を完備し、電子制御エンジンの一般説明、制御装置や操縦装置の解説、通常操作実習、故障実習、さらには解放整備実習といったプログラムを準備しております。

また、今後、国際的な環境規制の急速な高まりを背景に、重油・天然ガス二元燃料エンジンを搭載した船舶の航行が増えることが見込まれることから、2016 年からは、二元燃料エンジン（ME-GI エンジン）の研修コースも開講し、好評をいただいております。

当社は、海運・海事産業にご関心をお持ちの商船高専生の皆様に、本研修を受講いただくことで、普段目にしたり触れたりする機会の少ない電子制御エンジンについての理解を深めていただけたと考えております。この活動を通して、未来の海運・海事産業全体の発展に貢献したいと考えております。



会社紹介：株式会社三井 E&S マシナリー（旧：三井造船株式会社）

『社会に人に信頼されるものづくり企業であり続けます』



当社は、2018 年に旧三井造船株式会社の機械・システム事業本部が独立して設立された事業会社です。

大型船舶に搭載される大型ディーゼルエンジン、プラントで使用される圧縮機（コンプレッサー）や発電用の各種タービン・コージェネレーションシステム、港湾での荷役に不可欠なコンテナクレーンなど各種機械を製造しています。船舶用ディーゼルエンジン分野では、国内シェア 60%以上のトップを誇り、世界生産実績もトップクラスです。

近年は、環境負荷の低い天然ガス等によるガス焼きエンジンの開発・製造に注力しております。

当社の 100 年の歴史で培った技術・サービスで、お客様により高い満足を提供し、社会の発展に寄与することを目指しております。

沿革：

- 1917 年 旧三井物産造船部として誕生(後の三井造船株式会社)
- 1928 年 三井 B&W ディーゼル機関の 1 番機を完成。
- 2018 年 持株会社体制へ移行。株式会社三井 E&S マシナリー設立
- 2018 年 船用ディーゼルエンジンの累計生産、1 億馬力を達成。



C02-01

海水から水素を作る挑戦！

講演者：渡邊 剛（株式会社正興電機製作所）

講演概要：

日本のエネルギーは、現在海外からの輸入にそのほとんどを頼っています。次の国産再生可能エネルギーをめざし、「海水と淡水を装置にいれるだけで、発電や水素の製造を行う」ことを研究しています。この新しい取り組みや水力発電、バイオマス発電などの国産エネルギーで日本の不要な出費を抑え、国内にお金を残すことで豊かな生活ができる未来を創造したいと考えています。

このような新しい再生可能エネルギーがあることを是非知って頂きたいです。

会社紹介：

株式会社 正興電機製作所とは

社是『 最良の製品・サービスを以て社会に貢献す 』



弊社は、大正10年創業の電力・上下水道・道路施設の大規模電気設備の製造・施工を得意とする会社です。福岡県の博多駅の近くに本社があり、工場は福岡県古賀市に立地します。

工場では、上記電気設備のシステムやソフト、部品などを製造しています。

また、ロボットやICタグを活用し点検システムの構築や電気を入れると透明になるフィルムなども製造販売しています。

現在正興電機の新事業開発を担当しており、主に水力発電事業バイオガス発電事業、EMS（エネルギーマネージメントシステム）事業、塩分濃度差による発電システム及び水素製造事業などを担当しています。

会社沿革：

1921年 正興商会創業
1930年 株式会社に組織変更
1960年 商号を株式会社正興電機製作所に変更
福岡県糟屋郡古賀町1295(現古賀市)に工場新設
1988年 情報システム事業開始
2018年 東京証券取引所市場第一部銘柄に指定

講演者略歴：

1992年 株式会社正興電機製作所 入社
1993年 同 東京営業所異動
2007年 同 本社公共営業1課長
2012年 同 公共営業九州地区担当部長
2018年 同 新事業開発担当部長
現在に至る

T01-01

高専における研究・教育・学生指導 － 高専プロコンの実践を通して －

○長尾 和彦*1

An example of research, education and encourage for students － through the Programming Contest －

Kazuhiko NAGAO*1

Key Words : RBL, Programming Contest

1. 教育方針の位置付け

高専教育の目的は「実践的な技術者の育成」にある。情報工学科では、プログラミング演習に重点を置いたカリキュラムを設定しているが、従来の演習課題は規模が小さく、システム設計能力やプロジェクト管理について学習することが困難であった。そのため、外部のコンテスト（高専プロコン⁽¹⁾等）への積極的な参加を促し、多くの学生を指導してきた。プロコン出場という具体的な目標を掲げることにより、学生が自らアイデアを考え、スケジュールを立て活動に取り組むなど、学生の意欲向上が確認されている。学生と共に学び、活動することが教育の原点である。

2. 教育方針実現のための具体的な取り組み

学生には適切な「学習の機会」を与え、「自発的な活動」を促すことが重要であると考え、これらを実践するため、主に4つの教育活動を進めている。

① 目標の設定 ～コンテストへの参加～

実践的な学習のためには、適切な目標が必要である。高専における情報技術者教育の具体的な目標として高専プロコンを掲げた。指導を行っているマイコン部からは毎年各部門への応募があり、本選においても優秀な成果を修めている。指導においては、問題定義・ターゲットの明確化・ソリューションの提案・開発のみならず、メンバ個別の目標設定を課し、コンテストの成績以外の評価基準を常に意識させている⁽²⁾。

② 目標の提供 ～コンテストの企画・運営～

高専プロコンは、高専の情報処理教育の高揚や教員・学生の交流の機会拡大を目的として、高専教員有志によって設立され、今年で30年目となる。筆者は第12回大会から大会の実行委員としてプロコンの運営に関わり、公式サイト構築、入賞作品のデータベース化などを行い、参加学生にとって指標となる資料を公開している。これにより、応募作品のレベルが毎年大きく向上している。適度な競争や交流も重要であるため、海外チーム招聘による国際大会の実施、国内大学チームへの門戸開放、パテント審査など、常に新たな取り組みを推進している。

③ 学習機会の拡大 ～魅力的なカリキュラム～

高専プロコンへの参加は非常に高い学習効果を持つが、参加できる学生は限られる。そのため、学内で同様の体験ができるカリキュラム「創造性実験」を展開している。学生の自由な発想のもと、プロジェクト管理、コスト管理、リスク管理までを体験することができ、学生の満足度も高い。さらに高度な目標設定として、地元自治体等との共同研究、インターンシップの開拓を進めている。

④ 良質なコンテンツの提供

カリキュラムだけでなく、授業や自学自習で利用されるコンテンツの開発も重要である。講義用に準備

*1 弓削商船高等専門学校 情報工学科 教授 (〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000)

された資料の整理を進め、テキストや e-learning コンテンツ⁽³⁾としてまとめ、高専間での共有を進めていく。ビデオ中継⁽⁴⁾も継続的に行われておりプレゼンなどの参考になる。本年度はコミックスの出版⁽⁵⁾を行った。

3. 学内の支援体制・専攻科の役割

システム開発は、大まかな年間計画に基づいて進められるが、開発が夏休みに集中してしまうため、合宿を行わざるを得ない。これは他高専と比べて大きなデメリットであり、合宿環境の改善が求められる。マイコン部では、経費節減と健康管理の観点から、規則正しい生活習慣（睡眠・食事・清掃）を徹底している。特に食事では自炊を基本とし全員が担当する。その成果からか、どの大会においても、弓削の学生は元気に挨拶でき態度が良いと評価をいただいている。

学生とともにプロコン出場を目指して 25 年となるが、指導当初はプロコンに出場することが主目的であり、その後の展開については、学会や他コンテストでの発表にとどまり、継続的なテーマとして取り組むことができなかつた¹。しかし、専攻科の設置と学生の進学により、継続的な研究継続が軌道に乗りつつある²。

4. 今後の抱負

学生は活躍の場を与えることで大きな成長を見せてくれる。そのためには、場所（教室、コンテスト）と栄養（コンテンツ、言葉掛け）を適切に与えなければならない。反転授業や Active Learning の導入による学生の主体性を促す取り組みは良い実践方式であり、学内レベルで積極的に対応していきたい。高専では高専プロコンを通して全国的なネットワークが構築されている。高専間で連携を深め、新しい技術者教育のための場を提供していきたい。

本校では、「研究に時間が取れない」、「学生が研究を手伝えない」などの意見を聞くことはよくある。プロコンでも継続したいテーマを打ち切ってきたことが何度かある。これらは個々の教員の努力はもちろんであるが、教員間・学生間の連携と課題共有によって解決することができる。グループによる研究指導体制を専攻科で進めていきたい。

プロコンに加え、ロボコン、離島工学プロジェクトが本校共通プラットフォームとして活用されることを期待する。



図1 第30回高専プロコン本選から（左：課題，中：自由，右：競技）

文 献

- (1) 高専プロコン公式サイト：<http://www.procon.gr.jp>
- (2) 第30回高専プロコン インターネット生中継,<https://www.youtube.com/hacku>
- (3) 長尾, : 大事なことはみんなプロコンが教えてくれた,工学教育 Vol.65(2), pp.86(2017)
- (4) 長尾他: ソフトウェア開発におけるプロジェクト管理とプレゼンテーション,メディア教育開発センター・丸善出版(2007)
- (5) 林檎子: GO!GO!プロコンガール,高専プロコン交流育成協会, ISBN 978-4-9910912-0-9(2019)

¹ 新しいテーマを毎年 2, 3 件捻り出す必要性に駆られるためでもある。

² smartAIS(26 回課題), Knee'sNeeds(27 回課題),mi-Mamore(27 回自由), BloodPit! (28 回課題)

T01-02

離島工学に基づく防災・減災に精通した IoT 技術者育成プログラム — 応用研究 —

○葛目 幸一^{*1}, 田房 友典^{*1}

Human Resource Development of the IoT Engineers for Disaster Prevention and Reduction Based on the Remote Island Engineering — Research Application —

Koichi KUZUME^{*1} and Tomonori TABUSA^{*1}

Key Words : 離島工学, 防災減災, IoT, 地域創生, KOSEN4.0

●はじめに

“KOSEN (高専) 4.0” イニシアティブは、「新産業を牽引する人材育成」, 「地域への貢献」, 「国際化の加速・推進」の3つの方向性を軸に、場合によっては複数の方向性を組み合わせ、各国立高専の強み・特色を伸長することを目的に実施される事業である。本事業の実施により、第4期中期目標期間(平成31年度からの5年間)に向けたカリキュラムの改訂や組織改編などを伴う取組を通じて、本校の在り方・役割(ミッション)を自ら見つけ直すことが期待されている。第4期中期目標期間までの約2年間の準備期間と位置付け、当該取組のスタートアップ経費を支援する事業である。

平成30年、学内で校長を委員長として、副校長、教務主事、学科代表各2名から成る“KOSEN (高専) 4.0”イニシアティブ検討委員会を組織した。委員会では前年度の申請の不採択理由を勘案し、事業内容について検討を行った。委員会で審議した内容を基に、本校は、平成30年度“KOSEN (高専) 4.0”イニシアティブ事業として、「離島工学に基づく防災・減災に精通した IoT 技術者育成プログラム」の事業名で申請し、採択された。なお、採択件数は、78事業の申請に対して32事業であった。

本校が所在する弓削島は瀬戸内海のほぼ中央に位置し、過疎化、少子高齢化に起因する様々な問題を抱えているが、本校の学生及び教職員が弓削島の人口の約20%を占める特異な離島でもある。本事業では、災害時の離島住民の安全・安心を守ることを目的に、災害時に臨機応変に行動でき、しかも「離島工学」に基づく防災減災に精通した IoT 技術者の育成を目指す。「離島工学」とは、災害時の離島住民の安全・安心を守るには、本校の工学的、人的資産を活用して、工学的視点から地域コミュニティと本校が連携して問題を解決することである。

本事業では、主に次の3つのプログラムを実施する。①自治体と協力して地域住民と全学生に防災関連の資格取得セミナーを実施し、災害時に住民と連携して臨機応変に活動できる人財を育成する「防災・減災教育プログラム」、②学生がボランティアとして地域に入り、そこに存在する様々な問題を発掘し、地域コミュニティと協働して解決する「地域創生演習プログラム(上島町との共同事業)」, ③地域が抱える問題を本校の持つ技術(特にIoT)や人材を活用した研究によって解決法を導く。本論では、この3つプログラムの内、③の応用研究プログラムについて述べる。

●応用研究プログラム

本事業の3本柱である①「防災・減災教育プログラム」、②「地域創生演習プログラム(上島町との共同事業)」で発見した課題を本校と地域コミュニティと協働で解決するために③「応用研究プログラム」を実施する。これら3本柱を循環させることで、地域創生と教育研究を円滑にしかも活発化させることができ、更なる地域貢献と本校の教育研究力の向上が期待できる。

平成30年度の応用研究プログラムの開始にあたり、まず、学内において、実施可能な研究テーマについて議論し、策定された事業について上島町役場の担当者と協議した。上島町からは特に災害時のエネルギーや水

^{*1} 弓削商船高等専門学校 情報工学科 教授 (〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000)

の確保に関する研究の強い要望があった。次に協議結果をもとに校長裁量経費を財源として、学内で「防災減災、地域創生に関する研究テーマ」を公募し、採択された研究には研究予算が配分された。応募された研究分野は、エネルギー、物流、水資源の活用、防災教育、IoT や ICT を活用した災害情報システム等、表 1 のように多岐にわたり、主に卒業研究や特別研究として実施した。

表 1 KOSEN4.0 応用研究プログラム一覧

NO	応用研究テーマ
1	海底ごみ調査のための NGI 型 ROV の開発
2	海洋マイクロプラスチック汚染状況に伴う採取技術及び有機物質除去法の研究
3	海洋バイオアスクールプログラム教材作成に関する研究・海洋における水中ドローン操作と制御
4	高重量型熱重量測定装置の製作と評価
5	災害に強い水陸両用自動車の製作
6	携帯可能な小型環境調査船の開発と操作支援システム
7	IoT と魚群探知機を活用した定置網漁の効率化
8	校内井戸再利用に関する予備調査と設計
9	GIS を活用した 1/2500 弓削島模型の製作
10	災害情報統合管理システムの構築～ICT を活用した避難所運営システム
11	弓削商船高専における離島工学に基づいた取組みの一例～魚島たこ調理・保存方法に関する研究
12	スターリングエンジンを利用した災害時の発電システムの構築
13	ロケットストーブの製作と燃料の違いによる PM2.5 の比較検討

●IoT と魚群探知機を活用した定置網漁の効率化

No.7 の研究概要について述べる。上島町で実施している漁法のほとんど定置網漁である。定置網漁は持続可能な漁法として注目を集めているが、網上げをするまでは漁獲量が判断できず、不必要な労力やコストなどが発生することがある。本研究では、省電力のネットワークを構成し、定置網の状況を見える化し、さらに IoT による環境データの収集を行い漁業効率の向上、今後の漁業の予測を図る研究である (図 1)。

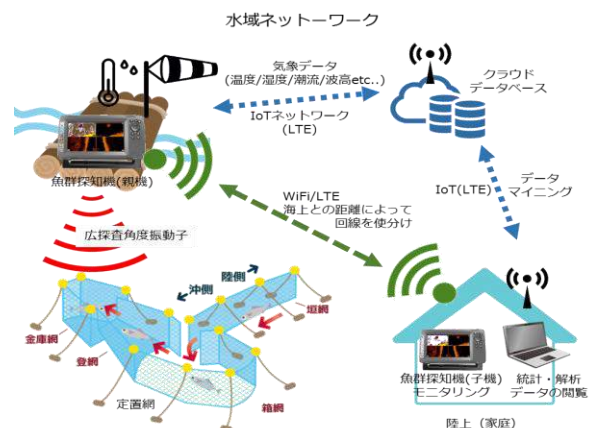


図 1 応用研究 (No.7) の概要

●“KOSEN (高専) 4.0”イニシアティブ事業の実施の評価

1) 学内評価

校長、主事、学科長が主要なメンバーとなっている自己点検評価委員会において事業の実施評価を行い、「平成 29 年度自己点検・評価報告書」に掲載・公表した。また、令和元年度の高専フォーラムでオーガナイズセッションとして他高専の教員も集め、報告およびディスカッションを行った。

2) 学外評価

平成 30 年 11 月に開催された本校の学校運営に関する諮問組織として学外有識者により構成された「第 15 回運営諮問会議」で事業実施の中間報告を行い、当該事業に対する提言を受けた。また、平成 31 年 3 月に開催された「平成 30 年度第 12 回上島町・弓削商船高等専門学校連絡協議会」で報告し、次年度の継続事業等の協力を求めた。

●おわりに

本事業は、災害時の離島住民の安全・安心を守ることを目的に、災害時に臨機応変に行動でき、しかも「離島工学」に基づく防災減災に精通した IoT 技術者の育成を目指すものである。今後、継続して実施するには実施予算の確保、教員負荷、学術研究への発展、上島町との継続した協力支援等の問題点を解決する必要がある。

T01-03

離島工学に基づく防災・減災に精通した IoT 技術者育成プログラム － 防災教育と IoT 関連実習 －

○福田 英次^{*1}, 田房 友典², 多田 光男³

Human Resource Development of the IoT Engineers for Disaster Prevention and Reduction Based on the Remote Island Engineering － Education for disaster prevention and IoT workshop practice －

Hidetsugu FUKUDA^{*1}, Tomonori TABUSA^{*2} and Mitsuo TADA^{*3}

Key Words : disaster prevention, Internet of things, programming education

本校が平成 30 年度 “KOSEN (高専) 4.0” イニシアティブ事業として取り組んでいる「防災・減災に精通した IoT 技術者の育成プログラム」の中から, 1) 防災・減災リーダーの育成を目的とした防災知識や救急救命措置に関する各種講習, 2) IoT 支援ツールを用いた防災・減災アイテムの試作実習, 3) 小・中学生を対象としたプログラミング教育の実施状況について述べる。

1. 防災・減災リーダーの育成を目的とした防災知識や救急救命措置に関する各種講習

愛媛大学防災情報研究センター長による「事例に学ぶ防災知識」というテーマの防災講習と上島町総務課危機管理室職員による避難生活支援キットの組み立てや使用方法の研修会を, 本校の学生会・寮生会の役員と運動系のクラブリーダーなどを対象に実施した。今後も同講習会を継続して実施することで, 地域協力や社会貢献ができる人材の育成を目指す。また, 救急救命措置に関する講習として, 上島町の消防職員による「普通救命講習」を本校の電子機械工学科と情報工学科の 2 年生を対象に実施した (商船学科の学生は, 海技士の免許講習の教育課程の一環として以前より実施している)。防災教育の一環として工業系学科についても実施することにして, 数年をかけて全校生が「普通救命講習認定証」の保有者として, 地域の安全・安心に寄与することを目指している。

2. IoT 支援ツールを用いた防災・減災アイテムの試作実習

「防災・減災に精通した IoT 技術者の育成プログラム」は, 災害時の離島住民の安全・安心を守ることを目的に, 本校の工学的, 人的資産を活用して, 工学的視点から地域コミュニティと本校が連携して問題を解決する「離島工学」という新たな学術領域に基づき, 防災・減災に精通した IoT 技術者の育成を目指している。そこで, 本校の電子機械工学科では, IoT キットを活用して防災・減災に関連したアイテムを企画し, それを試作して, 最後に相互評価する問題解決型学習 (PBL: Project-Based Learning) を本年度より開始した。情報工学科では, さくらインターネット株式会社による「sakura.io ハンズオン」や日本 Android の会による「Android アプリ開発プログラム講習会」を実施した。

3. 小・中学生を対象としたプログラミング教育

学生ボランティアとして地域に入り, そこに存在する様々な問題を発掘し, 本校の持つ技術や人材を活用して, 地域コミュニティと協働して解決することを目的とした本校の地域創生演習プログラムの一つとして, 近隣の小・中学生を対象とした「プログラミング教育支援」を実施した。タブレット端末装置内のアプリケーション・ソフトウェアとロボットを用いて基本的なプログラムの学習をした後, ロボットに付属しているセンサーなどを活用して, 障害物を回避するプログラムや黒い線の上でロボットが停止するプログラムなどの作成を支援した。

^{*1} 弓削商船高等専門学校 電子機械工学科 講師 (〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000)

^{*2} 弓削商船高等専門学校 情報工学科 教授

^{*3} 弓削商船高等専門学校 商船学科 教授

T01-04

離島工学に基づく防災・減災に精通した IoT 技術者育成プログラム —災害時のライフラインの確保—

○伊藤 武志^{*1}, 塚本 秀史^{*2}, 森 耕太郎^{*3}

Human Resource Development of the IoT Engineers for Disaster Prevention and Reduction Based on the Remote Island Engineering — Lifeline at the Time of Disaster —

Takeshi ITO^{*1}, Hideshi TSUKAMOTO ^{*2} and Kotaro MORI^{*3}

Key Words : Litter, Rocket stove, Stirling engine generator, Reuse of wells

本校が平成 30 年度より取り組んでいる「防災・減災に精通した IoT 技術者の育成プログラム」の中から、①漂着ゴミの調査と西日本豪雨後の海岸掃除のボランティア活動、②ロケットストーブの出前講座とスターリングエンジン発電への実用研究、③西日本豪雨による断水からスタートした校内井戸の再利用に関する研究の実施状況について述べる。

●漂着ゴミの調査と海岸掃除のボランティア活動

弓削商船高専では、将来的な漂着ごみのエネルギー利用も考慮して、木材やペットボトルなどの漂着ゴミや近年問題になっているマイクロプラスチックの調査を行っている。平成 30 年度は、豪雨災害後に調査の一環として、本校電子機械工学科 1 年生が上島町の高井神島にて、海岸清掃のボランティア活動を実施した。予想以上のゴミの量から、プラスチックとビン、缶類に絞って清掃を行い、1 時間の清掃活動の間にプラスチックゴミ 86.98 kg、ビン・缶類 17.57 kg その他大型ごみを回収した。島民約 20 名の島のため、大規模な海岸掃除はできず、上島町の担

当者の方から助かりましたとコメントをいただいた。参加した学生も、悪臭や想像以上のゴミに驚き、悪戦苦闘したが、一所懸命ゴミを拾い、ゴミのポイ捨てやプラスチック問題など環境問題について、さらに興味・関心が増加した様子であった。今後も継続的に調査していく予定である。

●ロケットストーブの出前講座とスターリングエンジン発電への実用研究

ロケットストーブとはドラム缶等に 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で、東日本大震災で活用され注目された。本研究者は、ロケットストーブを小型にすることで防災・環境教育に用いることに成功した (1)。平成 30 年度は、公開講座「科学でアウトドア～ロケットストーブを体験してみよう～」を実施し、ロケットストーブの構造や作り方についての説明後、ロケットストーブの製作を行った。

また、災害時において、各避難所で電力の確保をできるように、本研究では離島に漂着した可燃性のゴミや竹等を燃料に使用し、スターリングエンジンとロケットストーブを組み合わせることで発電の検討を行った。

前実験として、小型 PM2.5 測定器を用いて、燃料の違いによる PM2.5 濃度の比較検討を行った。割り箸と比較して、竹を用いると、炎は強くなるが、PM2.5 値は割りばしより悪くなった。流木を用いた場合も、PM2.5 値はさらに高い値となった。しかし、燃料の組み合わせや煙突の長さを変えることで、PM2.5 値は比較的低い値で安定した燃焼が可能になり、避難地等で十分利用できる値となった。

^{*1} 弓削商船高等専門学校 総合教育科 准教授 (〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000)

^{*2} 弓削商船高等専門学校 情報工学科 教授

^{*3} 弓削商船高等専門学校 電子機械工学科 助教

スターリングエンジン発電機は、ADMIEXCO エンジン設計株式会社に概要を説明し、設計及び製作をしていただき、最大回転数は 1200 r p m で、300W の出力が可能である。当初ロケットストーブの火力や放熱により、火力不足が懸念されたが、耐熱煉瓦を使用することで、発電機の運転に成功した。今後、燃料により発電効率の違いや専用のロケットストーブを用いた比較、装置等の改良を行いながら、さらなる発電システムの構築を行う。



●校内井戸再利用のための予備調査および設計

本研究では、校内井戸を災害時や停電時にも利用するため、太陽光発電を用いた井戸システムの開発および運用に関する予備調査と設計を行った。また、豪雨により断水し、島民の多くが生活に支障をきたした経験から、水道がもたらした恩恵や重要性についての調査もするため、①水道普及による生活環境変化およびそれに対する恩恵、②校内を含む弓削島内の井戸と水道に関する調査、③校内井戸再利用のための予備調査についてフィールドワークや文献調査などを行った。

①水道普及による生活環境変化およびそれに対する恩恵については、私たちが生活していく中で、「水」は必要不可欠な資源であり、近代水道の設備が整備されていくにつれ、水道普及率と生活用水量の増加、水質の向上などに伴い、上水道の汚染やコレラといった病気がなくなっていることが分かった。②校内を含む弓削島内の井戸と水道に関する調査、上島町の水道事業について次の調査を行った。まず、上水道（友愛の水）が完成するまでの経緯を調べた。次に、その水源である福富ダムと椋梨ダムから上島町まで水が届く流れをまとめ、それらを利用する現在の上島町内における上水道の普及率や給水人口を調査した。最後に、過去の本校の寮生が井戸水を使って生活していたときの水事情や、弓削島内における防災井戸の位置などの調査をした。③校内井戸再利用のための予備調査、校内井戸の位置や井戸からの配管などを調査した。また、井戸再利用のための井戸周辺の整備および井戸の直径やパイプの長さなどの計測を行った。こうした経緯から、平成 30 年度に校内の 1 つの井戸を復活させた。検査の結果（表 1）、飲料水としては不適合ではあったが、継続的に稼働させることで値の向上を行う。また、復活井戸の増築に加え、将来的には太陽光で電源を供給し、IoT で水質もリアルタイムで監視できるように、プログラムを作成する予定である。

表 1 井戸水の水質検査結果

検査項目	結果	水質基準
色度	0.8	5度以下
濁度	0.2未満	2度以下
臭気	異常なし	異常でないこと
味	検査せず	異常でないこと
pH値	7	5.8以上8.6以下
塩化物イオン	139	200mg/L以下
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	3.1	10mg/L以下
亜硝酸態窒素	0.004未満	0.04mg/L以下
有機物	0.9	3mg/L以下
* 一般細菌	300以上	100/mg以下
大腸菌	検出なし	検出されないこと

文 献

- (1) 伊藤 武志, 伊藤 幸男, 岩崎 俊佑, 一森 勇人, 岡野 寛, 多田 佳織, 矢野 潤, “環境教育を目的としたロケットストーブの教材化とその教育効果の調査”, 工学教育, 2019 年 67 巻 4 号 p.4_86-4_90.

T01-05

明示されない知覚経験者を含む知覚構文に関する日英語対照研究 — 主に味覚に着目して—

○板垣 浩正*1

On the Copula-like Perceptual Constructions in English and Japanese — Focusing on the Gustatory Sense —

Hiromasa ITAGAKI *1

Key Words : Contrastive Linguistics, Cognitive Linguistics, Sense of 'taste', Perception

●はじめに

本研究は、日本語と英語の知覚動詞を用いた構文の考察を通じて、知覚現象に対する捉え方における言語的差異を明らかにすることを目的とする。知覚表現の分析は数多く存在する一方で、その考察対象は視覚・聴覚に関わる言語現象に絞られてきた嫌いがあり、味覚に関わる表現の考察はほとんど見られない。実際、知覚表現を典型的に記述した研究 Viberg (1983) では、*The food tasted good.*と「～の味がする」が共通して刺激物 (source) を主語に取るという特徴を有するため、同じ部類に組み込んでいる (Copulative) のだが、これ以上の言及はない。本発表は、言語内省とコーパスデータを証拠に、英語と日本語の味覚表現の特性を探る。

●データ

データは、主に言語内省 (Introspection) と言語コーパスから収集する。英語の容認度判定にあたって、英語ネイティブ・スピーカー2名に協力していただいた (オーストラリア人1名・アメリカ人1名)。また、言語コーパスは、現代日本語書き言葉均衡コーパス (KOTONOHA: 1億500万語収録) と the British National Corpus (BNC: 1億語) を使用し、当該表現を条件検索したのち、手作業で採取した。結果、「～味が{する/した}」が196件、「NP {taste/tasted/tastes} ADJECTIVE」が53件得られた。

●観察・考察

結論を先取りすると、日本語の味覚表現は発話者の体感的な描写を好む一方で、英語は主語指示物の属性・状態の表出に重きが置かれる特性があることが分かった。その根拠となる言語データが3つある。

まず、知覚経験を明示化させる[1] **与格付与による容認性差異**がある。すなわち「誰が味わう」のかに違いがある。英語では、(1)のようにto句によって他者を「味わう人物」として明示できる一方で、日本語は話者に関わりの無い人物を経験者によっても容認性は低く(2)、日本語コーパスからも該当例は存在しなかった。ここから、日本語の味覚表現の経験者は、話者でなければならないと言える。続いて、[2] **同時的描写**における違いがある。日本語では、(4)のように「口に放り込んだ」ことで得られる味覚経験をそのままダイレクトに当該表現で描くことができるものの、英語では直接的に味覚表現が現れることは難しく、「私 (話者) が分かった」事柄として表す必要がある。さらに、[3] **一時的異変の感知**を表す事態描写でも差異が見られる。すなわち、一瞬だけ味の変化を感じた場合でも日本語は、当該表現で描写できる一方で、英語の場合これが厳しいようである。以上の結果から、日本語は主語の特徴を描くよりも、話者の実際の体験や得られた感覚に依存する傾向にある一方で、英語の味覚表現は、そのような体感とは独立した主語の属性・状態を重視する傾向にあると言える。

(1) To the sick man sweet water tastes bitter in the mouth. (BNC; H89)	(2) この甘い水が彼には苦い味がする [?] (そうだ)。
(3) As I put the steak into my mouth, [?] (I found) it tasted good.	(4) 口の中に放り込んでみるとそれは、ひどく懐かしい味がした。(KOTONOHA)
(5) [?] Hmm? it tasted strange for a moment!	(6) 【口に何か食べ物を入れて】 あれ、一瞬変な味がした!

●おわりに

本発表は、日英語の味覚表現に焦点を絞り、両構文の特性を探った。今後は他の感覚表現にも着手していく。

文 献

- (1) Viberg, Åke. (1983). The Verbs of Perception: A Typological Study. *Linguistics*. Vol. 21, No. 1, pp. 123-162.

*1 弓削商船高等専門学校 総合教育科 助教 (〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000)

T02-01

Tubular 型の自己移入型代数の τ 傾有限性について

○宮本 賢伍*¹

On the tau tilting finiteness of self-injective algebras of tubular type

Kengo MIYAMOTO*¹

Key Words : support tau-tilting modules, tau-tilting finite algebras, tilting discrete

本稿では代数は代数閉体上で有限次元であるとする。代数の表現論の目標は「加群圏および導来圏の構造を明らかにすること」であり、代数の表現論において、傾理論は非常に重要な概念である。これは、Brenner–Butler によって導入された「加群圏や導来圏の構造を具体的に記述する」理論であり、傾加群を用いて加群圏の構造を調べる理論である。Rickard によって、導来同値に関する古典的な森田理論のアナロジーが与えられ、代数 A と導来同値な代数は A 上の傾複体 T の自己準同型環 $\text{End}(T)$ に尽きることが示された。傾複体を容易に構成する方法の一つが傾理論に現れる傾加群を用いる手法である。傾加群は森田理論における射影生成加群の一般化であり、傾加群の分類は重要な問題の一つとして位置づけられている。

この分類問題に対する一つのアプローチが Riedtmann–Schofield によって導入された傾変異理論である。傾変異とは、与えられた傾加群から直既約因子を一つ取り替えて新しい傾加群を作る圏論的操作であるが、その弱点として傾加群の任意の直既約因子で傾変異が可能である保証がない。この問題を加群圏内部で解決したのが Adachi–Iyama–Reiten によって導入された τ 傾理論である。彼らは台 τ 傾加群と呼ばれる傾加群を含む新しい加群のクラスを導入し、その上の (τ 傾) 変異理論を展開することで上記の問題を補完した。これにより、一つの台 τ 傾加群からいくつもの新しい台 τ 傾加群を構成できる。このとき、与えられた台 τ 傾加群から変異を施してすべての台 τ 傾加群を得ることができるか? という自然な問いが生まれる。特に「台 τ 傾加群が有限個しか存在しない」代数を τ 傾有限な代数と呼び、「どのような代数が、 τ 傾有限となるか?」は自然な問いである。

本報告では、新しい τ 傾有限な代数のクラスを与えたことを報告する。

定理 [Aihara–Homma–Miyamoto–Wang].

次の 2 つの代数のクラスは τ 傾有限である。

- (a) 非特異カルタン行列をもつ tubular 型の弱対称代数は τ 傾有限である。
 - (b) Tubular 型の自己移入型代数に台座同値な非標準自己移入型代数は τ 傾有限である。
- 特に、これらの代数のクラスは傾離散である。

文 献

- (1) T. Adachi, O. Iyama and I. Reiten, τ -tilting theory, *Compos. Math.* **150** (214), 415–452.
- (2) S. Brenner, M. C. R. Butler, Generalizations of the Bernstein–Gel’fand–Ponomarev reflection functors, *Representation theory, II* (Proc. Second Internat. Conf., Carleton Univ., Ottawa, Ont., 1979), *Lecture Notes in Math.*, **832**, Springer, Berlin, 1980, 103–169.
- (3) J. Rickard, Morita theory for derived categories, *J. London Math. Soc.* (2) **39** (1989), 436–456.
- (4) C. Riedtmann, A. Schofield, On a simplicial complex associated with tilting modules, *Comment. Math. Helv.* **66** (1991), 70–78.

*¹ 弓削商船高等専門学校 総合教育科 宮本 賢伍 (〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000)

B01-01

船舶欠航情報通知システムの上島町における運用

○小野 慶太^{*1}, 田房 友典^{*2}

Development of notification system for the canceled ship information in Kamizima

Keita ONO^{*1} and Tomonori TABUSA^{*2}

Key Words : Notification System, Ship Information, Regional revitalization

●まえがき

瀬戸内海の25の島々から構成される上島町において、船舶は重要な交通手段である。船舶の運航は、台風・濃霧などの気象状況やエンジントラブルなどで欠航が発生する。これらの欠航情報を迅速に利用者へ伝達しなければ、帰宅困難者となる可能性がある。また 通学・通勤時であれば、運航している経路を経由して通うことができる。しかし、現状では欠航情報は、町内放送と上島町公式 HP でしか掲載されておらず、町外からの利用者はその情報を見落とす可能性が高い。また HP での情報公開では、利用者へ直接情報を通知することができないため利用者がその情報を得るにはタイムラグが生じ、利用可能な運航を見逃してしまう恐れがある。(図1)

そこで、本研究では、上島町における船舶の欠航情報の通知・伝達を行うシステムの構築を行う。

●提案手法

各運航会社の管理者が欠航情報登録用の WEB サイトを通して、欠航日時、開始時刻や再開時刻などの欠航情報を欠航情報管理 DB へ登録する。欠航情報管理 DB が更新されると船舶利用者用 WEB ページに DB の情報が反映される。また、登録された情報は、自動で各ソーシャルメディアの上島町運行情報公開用アカウントに投稿される。船舶利用者は SNS の上島町運行情報公開アカウントを連携することで、欠航情報が更新されると、利用者の SNS アカウントへ通知される。(図2)

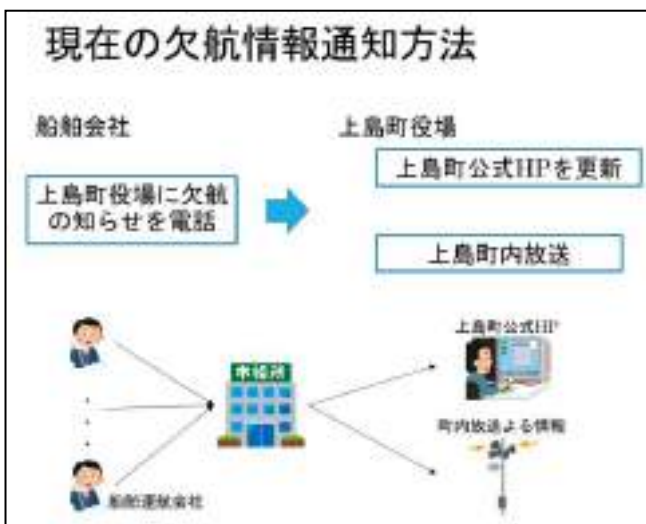


図1 従来の通知方法

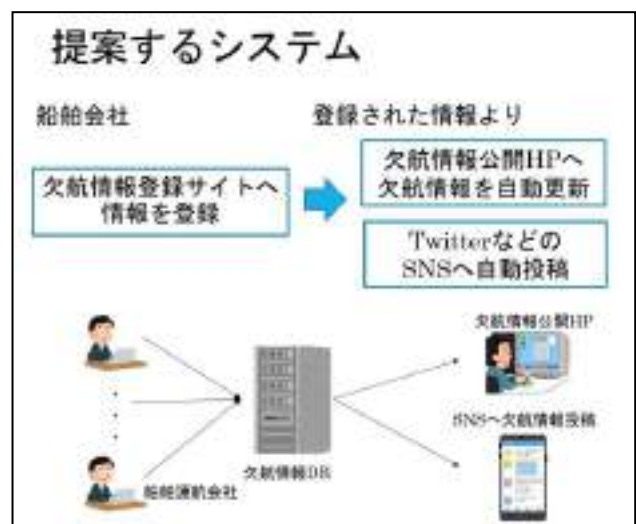


図2 提案するシステム

^{*1} 弓削商船高等専門学校 専攻科生産システム工学専攻1年 (〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000)

^{*2} 弓削商船高等専門学校 情報工学科 教授

●実装

本システムでは、船舶の管理者が ICT 技術に親しみがない場合を想定し、欠航情報の入力フォームをステップ式に進むと登録が完了し、ユーザビリティを考慮した実装になっている。入力された欠航情報は、天候などにより変動するため、情報編集も可能とした。ただし、SNS への投稿では、一度投稿した情報は削除できないため、訂正情報を投稿する。(図3)

また、利用者専用 WEB では、すべての欠航情報を簡単に確認できるようにリスト形式で表示している。(図4)



図3 欠航情報管理サイト



図4 欠航情報公開サイト

●検証方法

本研究は、上島町との地域創世事業の一環として取り組みを行っている。上島町から各運航会社へ活用や導入等の説明をして頂き、本研究室では、システムの管理を行う予定である。

現在上島町からの仕様の9割程度が完成しており、完成後、仕様確認や機能の改修や追加などを行う。

●おわりに

上島町における船舶の欠航情報は、上島町が運営する町内放送、HPと各運航会社が所有するSNSアカウント(すべての会社がSNSを行っているわけではない)上で公開されている。しかし、それらの情報は直接船舶利用者には届くわけではなく、見逃す可能性が高い。そのため、本研究では、上島町における船舶の欠航情報通知システムの構築を行っている。現在では、欠航情報をSNSへ自動投稿するシステムの構築に取り掛かっている。また今後の予定では、システム全体の機能を完成した後、上島町と各運航会社でのシステムの検証をし、実験的に利用する取り組みを行う。

B01-02

層状複水酸化物を用いた 有機-無機ナノコンポジット独立膜の作製と膜特性評価

○金子 和樹^{*1}, 池田 真吾^{*2}

Preparation and Characterization of Organic-inorganic nanocomposites Self-Sustained Membranes using Layered Double Hydroxide

Kazuki KANEKO^{*1} and Shingo IKEDA^{*2}

Key Words : organic-inorganic nanocomposites, gas barrier, Layered Double Hydroxide (LDH)

●はじめに

粘土鉱物は合成が容易であり耐熱性、難燃性、耐サージ性、ガスバリア性などの特徴を持つ。これらの特徴を活かした利用法としてガスバリア材料がある。現在、産業技術総合研究所がクレーストというバリア性の高い材料を発表している⁽¹⁾。クレーストは、スメクタイトが利用された自立可能な膜である。なお、スメクタイトは基本層が3層であり中間層に陽イオンを持つ粘土鉱物である。また、クレーストにおいてバリア性を発揮するために迷路効果が利用されている。迷路効果は、気体の透過経路を長くすることで高めることができるので、薄くて大きい材料が効果的である。ところで粘土鉱物には、基本層が1層であり中間層に陰イオンを持つ層状複水酸化物 (Layered Double Hydroxide : LDH) が存在する。そこで基本層が3層からなるスメクタイトを使用せず、1層からなる LDH にてガスバリア膜を作製することでより高いバリア性を発揮できると考えた。図1に両者の簡易的な構造を示す。

LDHをガスバリア材料として利用する試みがいくつか存在している。このときLDHを利用するためには溶媒中にLDHをよく分散させる必要がある。しかし、その画一的な方法がまだない。そこで、LDHの層間イオンを変更することで、LDHの分散を試みた。

本研究では、LDHとポリマーをナノコンポジットさせ、柔軟性や加工性、耐久性、耐熱性に優れたバリア膜を作製した。はじめに、成膜方法としてコーティング法による成膜を検証したが高いバリア性は示せなかった。そこで、膜を独立膜にすることで厚い膜を作製し、高いバリア性が実現できると考えた。図2にコーティング膜と独立膜の迷路効果の違いを示す。

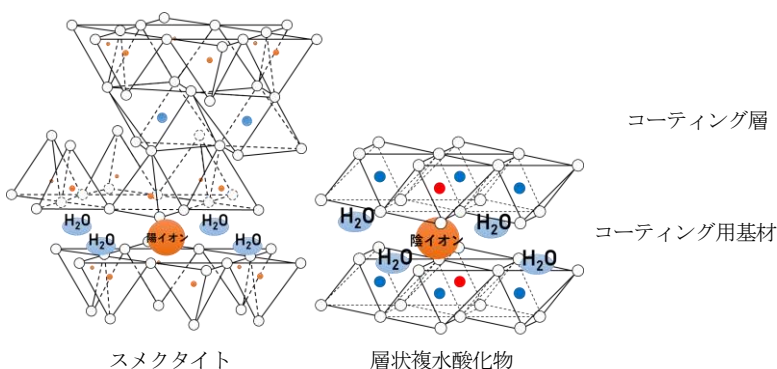


図1 粘土鉱物の構造

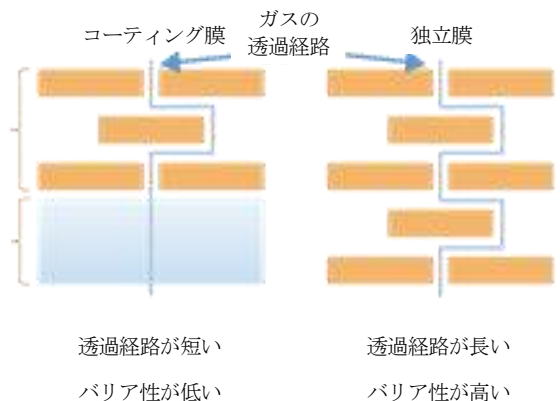


図2 成膜法による迷路効果の違い

^{*1} 弓削商船高等専門学校 専攻科海上輸送システム工学専攻2年 (〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000)

^{*2} 弓削商船高等専門学校 商船学科 助教

●実験手順

本研究では尿素法により Co/Al 系 LDH を作製した⁽²⁾。蒸留水 200mL に塩化コバルト六水和物 10mM, 塩化アルミニウム六水和物 5mM, 尿素 35mM を使用し 100°C にて 48 時間攪拌した。得られた生成物を蒸留水及びエタノールにて洗浄を行い、濾過後乾燥させて得た粉末を LDH 試料とした。

分散性の向上のため LDH の層間イオンを交換した。LDH 試料を 500°C にて 2 時間焼成し、その後 0.2M のイオン水溶液に 16 時間浸漬したものを洗浄、濾過、乾燥させイオン交換済 LDH とした。なお、層間に取り込ませるイオンとして酢酸イオン、硝酸イオン、ドデシルベンゼンスルホン酸イオンの 3 種類を使用した。

次の手順でコーティング膜を作製した。蒸留水にイオン交換済 LDH を 0.1wt% を分散させ遠心分離したものに、LDH とナノコンポジットすることで知られている N-イソプロピルアクリルアミドを高分子として 1M 加え 1 時間攪拌し、氷浴中にて反応促進剤テトラメチルエチレンジアミン 5M を加え 1 時間攪拌し、最後に反応開始剤過硫酸カリウム 3.67M を加え攪拌したものを成膜液とした。作製した成膜液をスピコート上でポリエチレンテレフタレートフィルム上にコーティングし、電子冷熱低温恒温器内にて 20°C で 24 時間保持したのち得られたものをナノコンポジット膜とした。

独立膜の成膜は上記の成膜液を使用し、ポリカーボネート板に 2mm のスペーサを挟んだ成膜器に流し込んだものをインキュベータ内にて 20°C で 24 時間保持した。

作製した LDH 結晶の大きさを走査型電子顕微鏡により撮影し評価した。ガスバリア性の評価として、コーティング膜についてカップ法を用いた透湿度試験を行った。また、前年計測した酢酸 Mg 型 LDH によるコーティング膜と透湿度を比較した⁽³⁾。溶媒への分散を、レーザーポインタによるミー散乱現象によって確認した。

●結果と考察

作製した LDH 試料は 4~5 μm 程度の粒径を持っていた。このことから、一般的に利用される直径 0.3~0.5 μm 程度の LDH と比較して、大きな結晶を持つ LDH を作製できた。

図 3 に酢酸 Mg 型 LDH を使用したコーティング膜の透湿度と、本実験で成膜したコーティング膜の透湿度計測結果の比較を示す。酢酸 Mg 型 LDH と本研究で作製した LDH の比較により LDH の粒径がバリア性へ影響を与えることを確認した。透湿度は層間イオンにより異なる値を示した。

溶媒中を通るレーザーポインタの散乱光を確認できたため、各 LDH が溶媒に分散していることが分かった。また、散乱光の強さに違いがあり、透湿度が低くなるに従い散乱光が強かった。したがって分散性がバリア性に影響を与えたことが考えられる。また散乱光が強いものほどイオンが大きいことから、層間イオンの大きさが分散性に影響を与えたと考えられる。溶媒へ分散した LDH の計量法については現在模索中である。

独立膜については膜を作製することができなかった。これは成膜液内の反応開始剤が成膜器内の表面と反応してしまいナノコンポジットが進まなかったためだと考えられる。独立膜の成膜については現在模索中である。

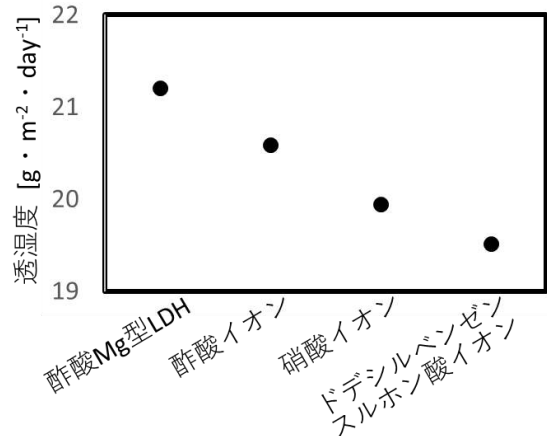


図 3 層間イオンによる透湿度の違い

文 献

- (1) 蝦名武雄, “粘度を主成分とするシート「クレースト」”, 機能紙研究会誌, No. 47 (2008), pp. 63-69.
- (2) Liu, Zhaoping, Ma, Renzhi, Osada, M., Iyi, N., Ebina, Y., Takada, K., and Sasaki, T., “Synthesis, Anion Exchange, and Delamination of Co-Al Layered Double Hydroxide: Assembly of the Exfoliated Nanosheet/Polyanion Composite Films and Magneto-Optical Studies”, *Journal of the American Chemical Society*, Vol. 128, No. 14 (2006), pp. 4872-4880.
- (3) 田口絢都, 木内宏治, “様々な溶媒を使った層状復水酸化物 (LDH) ナノコンポジット膜の作製”, 弓削商船高等専門学校平成 29 年度商船学科卒業論文 (2017).

B02-01

IoT デバイスの活用による教室環境と授業集中度の評価に関する研究

○藤原 巧未^{*1}, 長尾 和彦^{*2}

Research on Student Concentration and the Classroom Environment Using IoT Devices

Takumi FUJIWARA^{*1} and Kazuhiko NAGAO^{*2}

Key Words : Measurement, Environment, Concentration, IoT device

●はじめに

近年、児童生徒の集中力の低下が問題視されている。学校においても、授業中の集中力低下や居眠りなどが問題視されることが多い。米国のローレンス・パークレー研究所 [1] によると、CO₂ 濃度が 2,500ppm を上回ると人間の意思決定能力は大幅に減少することが確認された。このことから、我々は、教室の環境と集中力に相関があると考え、環境測定器（温度、湿度、CO₂ 濃度）を開発し、2019 年 1 月に測定を行い、居眠りとの比較を行った [2]。その結果、温度と CO₂ 濃度と相関が高いことが確認された。本研究では、予備実験として春季から夏季にかけて計測を行い、環境変化についての比較を行う。

●理論

文部科学省によって提示されている「生徒及び職員の健康を保持する上で望ましい基準」とされている学校環境衛生基準 [3] では、教室内の CO₂ 濃度は 1,500ppm 以下であること、温度は 17℃以上 28℃以下、湿度は 30%以上 80%以下が望ましい基準とされている。しかし、「教室」という一定の空間内に多数の人がいる場合、CO₂ 濃度が 1,500ppm を上回るとは珍しくない。また、大気中の CO₂ 濃度が 2,000ppm を上回ると眠気や吐き気、頭痛の誘発がされるとリエロ・ジャパン [4] は報告している。このことから、学生の集中力には教室環境が関係すると考える。そこで、教室の環境を計測する上で、環境測定器の開発を行った。教室内の環境は、温度、湿度、CO₂ 濃度を計測し、それぞれ、NTC サーミスタ、SHT31 使用センサモジュール、MH-Z19、Arduino UNO を使用した。作成した測定器とその回路図を図 1、2 に示す。測定器は、PC に有線で接続し、データはシリアル通信で取得し、シリアルモニタに表示する。その後表示されたデータを Excel に保存する。

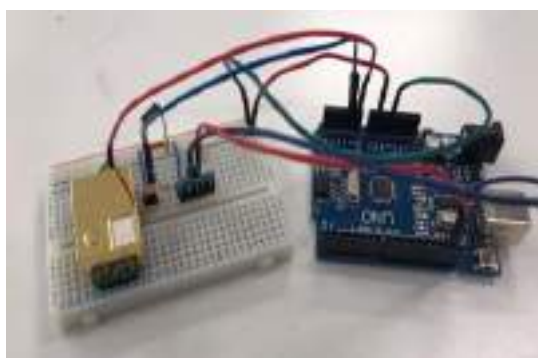


図 1 教室環境測定器

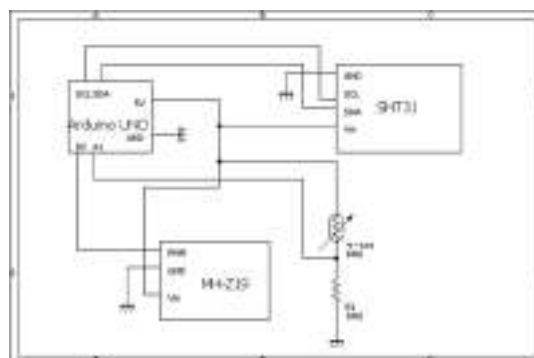


図 2 図 1 の回路図

^{*1} 弓削商船高等専門学校 専攻科生産システム工学専攻 1 年 (〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000)

^{*2} 弓削商船高等専門学校 情報工学科 教授

●冬季計測実験

弓削商船高等専門学校情報工学科 2, 4, 5 年生教室を対象とし, 2019 年 1 月に授業中における教室環境と学生の居眠りに関して計測実験を行った。計測条件として, 測定器は, 教室後部ロッカーの上 (足元から約 1m) に設置する。また, 授業中の換気行為は行わないものとし, 教室環境の計測は 1 分に 1 回とする。また, 計測は教室内の座学のみとする。

また, 学生の居眠りを判断する基準として, 以下の 6 項目 (表 1) を用意し, 3 項目以上に該当した学生を居眠りと判断した。計測は 10 分に 1 回行い, 各クラスの級長と副級長が計測用紙に記録する。

計測データをもとに教室環境と居眠り人数割合の関係性を求めた (図 3, 4, 5)。その結果, 学生の居眠りには, 教室内の温度と CO2 濃度が関係し, 湿度には関係がないことが示された。相関係数を求めたところ, それぞれ 0.673, -0.062, 0.611 と温度と CO2 濃度は正の相関があり, 湿度はほとんど相関がない。換気行為を行わなかったところ, 1 回の授業において CO2 濃度は授業開始から 30 分以内に基準値である 1,500ppm を上回り, 授業終了時には 3,000ppm を上回ることがみられた (図 5)。また別教室では, CO2 濃度が 5,000ppm に達していることがみられた。この数値は, 労働衛生上での限界値とされている。この結果から, 授業中の換気行為が必要であることが読み取れる。

表 1 居眠りの判断基準

- ・頭を伏せて大きな動作をしていない。
- ・舟をこいでいる。
- ・目を閉じている。
- ・頬杖をついて下を向いている。
- ・手が動いていない。
- ・筆記用具を手にしていない。

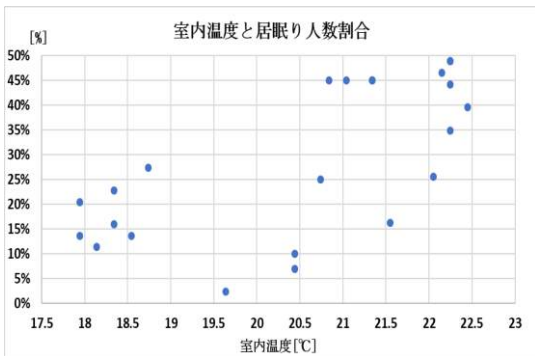


図 3 室内温度と居眠り人数割合の散布図

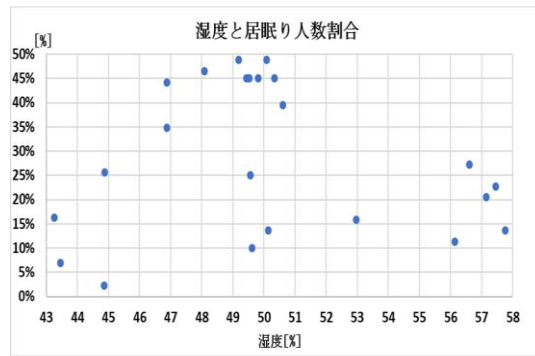


図 4 CO2 濃度と居眠り人数割合の散布図

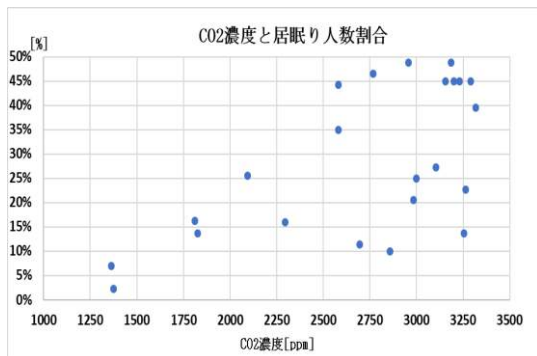


図 5 CO2 濃度と居眠り人数割合の散布図

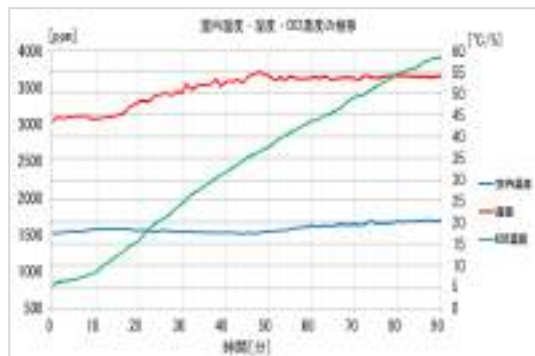


図 6 冬季における授業中の教室環境の推移

●春季計測実験

冬季計測実験と同教室（2, 3, 4 年生教室）を使用し、2019 年 5 月に春季における教室環境の計測を行った。冬季計測実験より、CO2 濃度は授業開始から短時間に基準値である 1,500ppm を超えることがみられた。このことから授業中の換気行為は必要であることが明らかになったため、春季の計測条件に以下の 2 つを追加した。

- ・授業開始から 40 分後に 5 分間の換気行為を行うこと
- ・授業間の休憩時間に 5 分間の換気を行うこと

計測結果を図 7, 8 に示す。図 7 より、湿度は授業開始時から終了時まで低下していることがみられ、室内温度は授業開始時から終了時まで緩やかに上昇していることがみられた。また授業開始時の CO2 濃度は 1,000ppm 以下であり授業終了時まで基準値である 1,500ppm を上回ることがないことがみられた。授業開始時から 40 分後に 5 分間の換気を行ったところ、CO2 濃度は 1,400ppm 程度から 850ppm 程度と約 500ppm の減少がみられ、授業開始時とほぼ同様の数値まで減少していることがみられた。また、換気前と換気後の CO2 濃度の上昇の仕方は同様であることがみられた。しかし、図 8 では、換気行為を行う以前に CO2 濃度の増減を繰り返していることがみられた。これは、換気行為以外での窓の開閉について条件を明確にしていなかったためと考える。この計測から、換気行為を定期的に行うことで CO2 濃度を基準値以下に抑えることが可能であると推察する。

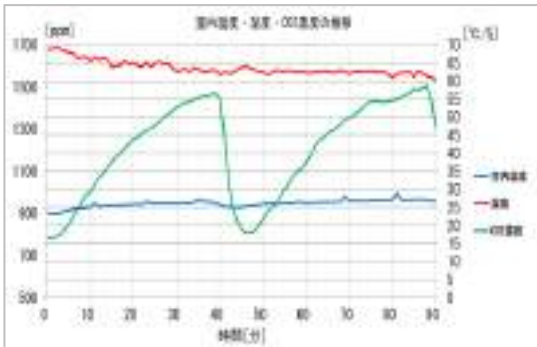


図 7 春季における授業中の教室環境の推移 1

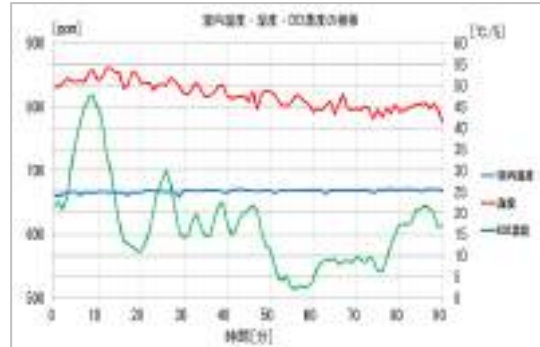


図 8 春季における授業中の教室環境の推移 2

●夏季計測実験

春季計測実験と同教室を使用し、2019 年 7 月に夏季における教室環境の計測を行った。本校では、7 月より空調の使用が許可されているため、追加条件として空調及び扇風機を使用し、冬季計測実験と同条件のもと計測実験を行った。

計測結果を図 9, 10 に示す。図 9, 10 より、室内温度はほぼ一定に保たれ、湿度は減少がみられるがほぼ一定に保たれていることがみられた。しかし、CO2 濃度は冬季に比べ授業開始時から緩やかな上昇がみられ、授業終了約 20 分前に基準値である 1,500ppm を超えることがみられた。CO2 濃度は授業開始約 20 分まで上昇がとても緩やかにみられるが、これは空調のほか窓が開いていたのではないかと推測する。また、湿度は冬季、春季に比べ夏季は高いことが示されるが、これは計測時期が梅雨であったためと推測する。

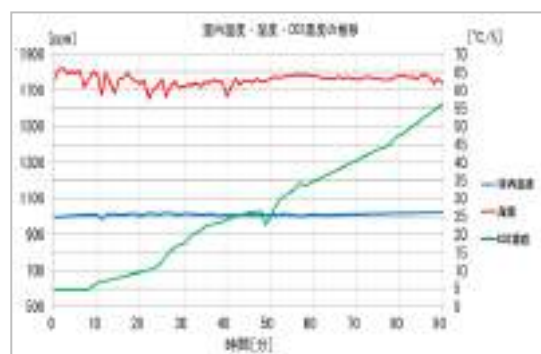
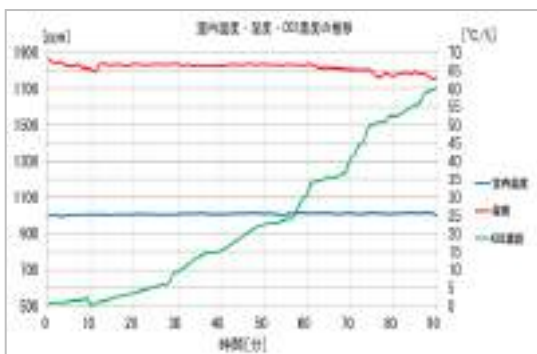


図9 夏季における授業中の教室環境の推移 1

図10 夏季における授業中の教室環境の推移 2

●まとめ

今回の実験では、春季、夏季における教室環境の計測を行い、計測結果の比較を行った。その結果、春季は冬季に比べ、大きな差はないが、湿度が授業開始時から減少することが明らかになった。夏季においては、CO₂濃度が緩やかに上昇することがみられた。また、5分間の換気を行うことでCO₂濃度は授業開始時と同程度の濃度まで減少することがみられることから授業中に換気を行うことの必要性が示された。

●今後の予定

今後の予定として、現在開発している測定器（図11, 12）をすべての教室に設置する。開発中の測定器は cron 設定で実行時間を指定し、取得データはネット経由で csv ファイル保存している。また、教室環境をモニタリングする環境の構築を行っていく。また、学生の勉学に対する意欲調査を行っていく。追加実験として、窓の開閉度合いによる CO₂濃度の推移計測、教室内の CO₂濃度の分布計測、教室の広さ・人数による CO₂濃度の推移計測を行っていく。そして適切な換気行為を行う時間帯、頻度、換気を行う時間の算出を行っていき、学生に対し勉学に集中しやすい教室環境の構築を目指す。



図11 raspberry pi zero WHを使用した測定器



図12 図8の回路図

文 献

- (1) 米ローレンス・パークレー研究所, 「Is CO₂ an Indoor Pollutant? Higher Levels of CO₂ May Diminish Decision Making Performance」, 『Environmental Health Perspectives』, 2013年 3月
- (2) 藤原巧未, 授業中に居眠りする学生の割合と CO₂濃度の比較, 情報処理学会第81回全国大会, 学習行動分析, 2019年 3月16日
- (3) 文部科学省, 学校環境衛生基準 (平成30年文部科学省告示第六十号), 2018年 3月31日
- (4) リエロ・ジャパン, CO と CO₂濃度の人体への危険度に関して, 2015年 3月23日

B02-02

LED 発光とカメラを用いた協調調査船システムの開発

○益田 大輝^{*1}, 田房 友典^{*2}

Development of Cooperative Survey Ship Support System using Web Camera and LED

Daiki MASUDA^{*1} and Tomonori TABUSA^{*2}

Key Words : Raspberry pi, XBee, Web Camera

●はじめに

内陸部にある巨大な水域の底質調査を 1 艘の調査船で行う場合、時間がかかるため、複数の調査船で行う必要がある。自動操縦にすると、さらに操縦者の負荷を減らすことができる。しかし、同領域を同時に複数の調査船が走査すると、衝突する可能性があるため、衝突を回避しなければならない。それを実現するためには、調査船に主従関係をおき、主船を追尾するアルゴリズムが必要である。実現のためには、GPS などの情報交換をする協調作業が必要である。ただし、GPS と主船では、位置情報算出における誤差が生じるなどの問題があるため、追尾は難しい。また、波浪、潮流、風の影響を補正する必要がある。そこで、本研究では、それらを補うため主船に LED を取り付け、Web カメラを用いて位置検出するシステム開発を行う。

●全体のシステム概要

図 1 は、システム全体のデータ通信の構成を示している。協調することで、主船の GPS から距離がわかり、また、角速度から旋回しているかどうか分かる。さらに、主船の LED と従船の Web カメラを用いて主船の認識と波浪や潮流、風の影響によるずれの補正を行う。



図 1 全体のシステム構成図

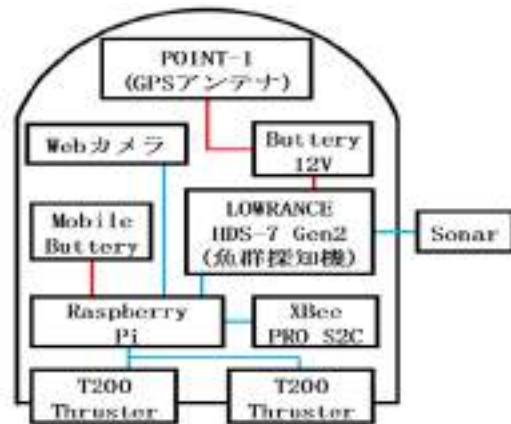


図 2 従船のシステム構成図

●従船のシステム概要

Web カメラと Raspberry Pi, XBee PRO S2C を用いて開発を行う (図 2)。使用する言語は Python3 である。XBee PRO S2C を用いて主船との無線通信を行う。Web カメラを用いて画像を取得する。LED が発光しているため、差分画像を用いて取得した画像より位置を検出する。

●おわりに

現在開発段階であり、モータの制御と主船の認識を行っている。船は潮流の影響を受けやすいので、モータの制御は潮流を考慮したプログラムの開発が必要である。主船の認識は、差分画像を用いて検出する。旋回時は、背景の差分も影響すると考えられるので、それを考慮したプログラムの開発が必要である。画像処理結果と主船からの情報を統合的に取り入れ、追尾精度を向上させる。

^{*1} 弓削商船高等専門学校 専攻科生産システム工学専攻 1 年 (〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000)

^{*2} 弓削商船高等専門学校 情報工学科 教授

B02-03

小型環境調査船の通信距離と自律制御実験における考察

○山本 廉太*1, 田房 友典*2

Discussion on Communication Range and Autonomous Control Experiment of Compact Environmental Survey Ship

Renta YAMAMOTO*1 and Tomonori TABUSA*2

Key Words :Raspberry Pi, Autonomous Control, Survey Ship, Zigbee Network

●はじめに

海底や湖底の地形を明らかにすることは、地質学的な形状変化の様子を解明し、地震や火山噴火の兆候を予測することにつながる。また、山岳地帯の湖の調査では小型調査船の携帯性が非常に重要である。

田房研究室では、湖底調査のための魚群探知機を搭載した、遠隔制御機能を有する携行可能な小型環境調査船の開発⁽¹⁾を行った。しかし、操船を手動で行う必要があったため、調査に多大な労力を要し、調査領域が拡大すると陸地からの通信が途絶える問題点があった。

本研究では、遠隔制御機能を有する携行可能な小型環境調査船に自律航行機能を搭載し、自動で海底や湖底の調査を行うことができるシステムを開発する。

●システム概要

本システム(図1)は、魚群探知機(Lowrance HDS-7 gen2)から取得した位置情報や船首方位等の航海データを制御基板(Raspberry pi)で処理し、2基のスラスタ(T200 Thruster)を制御することで自律航行を行うシステムである。自律航行のON/OFFは専用コントローラにより行う(図2)。



図1 本システムの外観

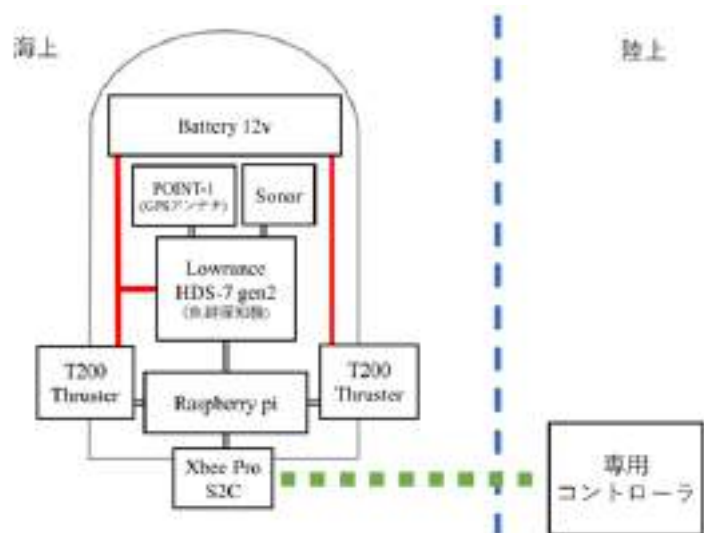


図2 システム概要図

*1 弓削商船高等専門学校 専攻科生産システム工学専攻1年(〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削1000)

*2 弓削商船高等専門学校 情報工学科 教授

●自律航行システム

本システムの自律航行は目的位置を設定し、現在地から目的位置まで自動で航行するシステムである。現在位置・目的位置間の方位角を求め、その方位角に向くように小型調査船を制御することで自律航行を実現しており、この制御を1秒間隔で実行し、システムを動作させている。

●実証実験

本システムの実証実験を弓削島近海で行った。実験は初期位置から目的位置まで自律航行し、目的位置から初期位置まで自動で戻る経路をたどるように設定した。結果、図3のような経路をたどり初期位置から目的位置までたどり着くことが確認できた。初期位置から目的位置まで自律航行では外乱（波浪，潮波，風）の影響を受けず動作したが、目的位置から初期位置まで自律航行では外乱の影響を受け、経路がずれてしまっていることが確認できた。



図3 実験結果

●おわりに

今回の研究では、自律航行システムを作成し、実証実験を行った。実証実験では外乱の影響により調査経路がずれる問題点があった。今後はこの経路のずれが少なくなるように目的位置と初期位置の間に中間地点を設け、その点を通ることでより、直線的な経路をたどるように制御アルゴリズムを変更する。

文 献

- (1) 山本 廉太, 田房 友典, 遠隔制御機能を有する携行可能な小型環境調査船の開発, 平成 30 年度電気関係学会四国支部連合大会(2018), pp.238

B02-04

地磁気フィンガープリントを用いた自己位置推定に関する研究

○宮丸 尚士*1, 葛目 幸一*2

Study on self-location estimation using geomagnetic fingerprint

Hisashi MIYAMARU*1 and Koichi KUZUME*2

Key Words : Visually impaired, Braille blocks, Geomagnetism, Android

●はじめに

近年、視覚障害者は、年々増加しており弱視者を含めると 30 万人にもものぼる。現在、点字ブロックは敷設されているが、整備がされておらず、歩行が困難となっている。総務省の調査¹によると、外出時に困ること不安に思うことは、道路や駅などの公共の場所の利用、建物の設備（階段、エレベータ）など、不便であることがあげられた。

また、視覚障害者を支援するため、GPS 環境下で経路案内アプリが作成されているが、駅構内などの非 GPS 環境では利用できず、自己位置推定ができない現状にある。

現在、非 GPS 環境内でのナビゲーション技術の方法として、地磁気が目を集めている。駅構内などの屋内で、地磁気計測を行い、そのデータを周辺情報と紐づけし、そのデータをクラウドのデータベースに蓄積し、磁気マップを作成する。蓄積しているデータとユーザから取得したデータを照合することで、自己位置推定が可能になる。

しかし、空間全体の地磁気データを計測すると、3 次元データとなり、多大なコストと時間が必要になる。そこで、点字ブロック上の 1 次元データだけを取得し、磁気マップを作成することで、コストと時間の短縮をはかる。

そこで本研究では、点字ブロック上の地磁気データとユーザから取得したデータを照合し、非 GPS 環境での自己位置推定を行う。

●自己位置推定

自己位置推定には、地磁気データを用いる。蓄積されたデータとユーザが取得したデータを照合する際、DTW を用いて解析を行う。

DTW（動的時間短縮法）とは、2つの時系列データ間の距離の誤差を計測し、それらの合計が最小になるような経路を求めるアルゴリズムである。この方法を使用し、蓄積されたデータとユーザが取得したデータの類似度を判別し、自己位置推定を行う。

DTW 距離は以下のように定義される。

$$D_{dtw}(P, Q) = f(np, nq),$$

$$f(i, j) = \|p_i - q_j\| + \min \begin{cases} f(i, j-1) \\ f(i-1, j) \\ f(i-1, j-1) \end{cases}$$

$$f(0,0) = 0, f(i,0) = f(0,j) = \infty$$

$$(i = 1, \dots, np; j = 1, \dots, nq).$$

P は、フィンガープリントデータ

Q は、検索用データ

i, j は整数

np はフィンガープリントデータの要素数

nq は検索用データの要素数

*1 弓削商船高等専門学校 専攻科生産システム工学専攻 1 年 (〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000)

*2 弓削商船高等専門学校 情報工学科 教授

●実験方法

本研究で作成した Android のアプリを使用し、15m の仮想点字ブロック上を直進し地磁気を測定した。磁気測定には SHARP Android ONE に内蔵された磁気センサを使用した。場所は、本校、情報科棟 3 階の廊下で行う。測定方法は、端末を廊下と平行にし、胸の高さに固定しあまり揺らさず行った。この際、X 軸（廊下に対して平行）と Z 軸（廊下に対して垂直）は、地磁気の変化が小さかったため、本研究では、Y 軸（廊下に対して垂直）のデータを使用した。データは、磁気フィンガープリントデータ（図 2）と、検索用データ（図 3）を用意した。検索用データは、磁気フィンガープリントデータの 8m から 10m 地点のデータを採取した。磁気フィンガープリントデータを元にし、検索用データと一致する場所を特定するため、MATLAB を用い、DTW 計算を行った。

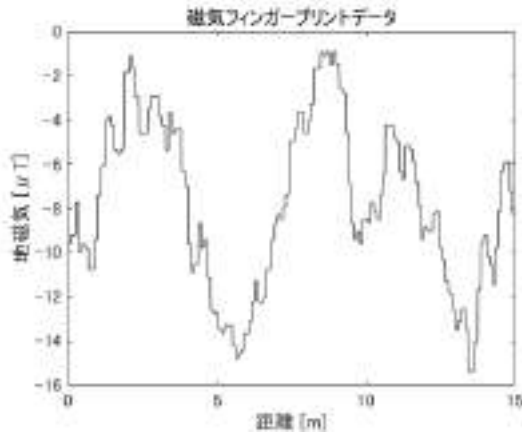


図 2 磁気フィンガープリントデータ

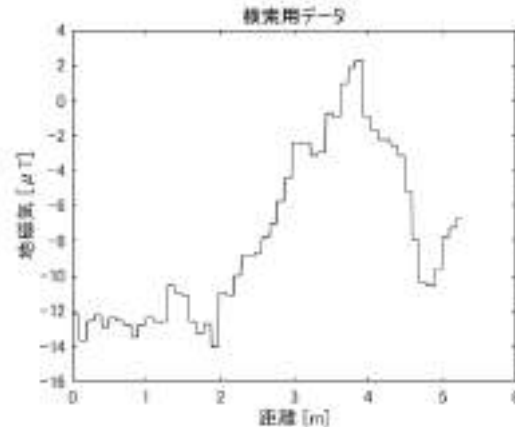


図 3 検索用データ

●実験結果

MATLAB で DTW 計算を行ったところ、図 4 のような結果が得られた。この図を見ると、10m 地点の DTW 距離の値が減少していることがわかる。DTW 距離の計算値は、小さいほど類似度が高いと判断できるため、検索用データは元データの 10m 付近のグラフと一致し、ユーザが 10m 付近にいることがわかる。

このことから、地磁気データを用いて自己位置推定ができることが分かった。

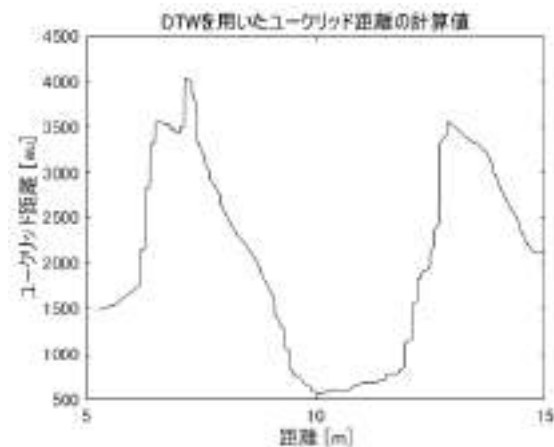


図 4 MATLAB 解析結果

●結論

本研究では、点字ブロック上の地磁気データとユーザから取得したデータを照合し、非 GPS 環境での自己位置推定を検討してきた。MATLAB を用い解析を行ったところ、DTW 距離の最小値が 10m 地点であることがわかり、実際に測定した距離も 10m 付近のデータであったため、DTW を用いることで自己位置推定を行えることが明らかになった。

今後は、DTW 計算を Android アプリ内で行い、携帯端末のみで自己位置推定を行うことを目標とする。また、距離の分解能を評価し、DTW 距離が正確に求まる最小限検索データ長を見つけることを課題とする。

文 献

- (1) 「視覚障がい者の現状と音声案内のニーズ」、平成 13 年、内閣府、
< <http://www.soumu.go.jp/soutsu/hokuriku/resarch/houkoku/1.1.pdf> > (参照 2019-10-15)

B02-05

人工知能とデータベースを用いた船舶のシステム同定に関する研究

○後藤 彰宏^{*1}, 徳田 誠^{*2}

Research on the system identification for ships using artificial intelligence and database

Akihiro GOTO^{*1} and Makoto TOKUDA^{*2}

Key Words: Just-In-Time, Particle Swarm Optimization, Local, Linear Model

1. 序論

船舶は風や波によって想定していた航路から外れてしまうことがある。それを防ぐために自動操舵システムがある。これは船舶の進路を一定に保って航海するための機能である。自動操舵システムには船体の動特性を記述した数式モデルの構築を行う必要があり、その性能の向上を目指して研究・開発が進められている。

ところで過去の入出力データから未来のシステム出力を予測する JIT (Just-In-Time) という手法がある。この手法を改良することで対象のモデリングに必要なシステムパラメータを求めることができる[1]。また、魚、鳥、虫などの群れの行動パターンを最適化手法に取り入れた PSO (Particle Swarm Optimization) という手法がある。この手法は、各個体がもっている情報と群れ全体で共有している情報に基づいて最適解を求めることができる。

そこで本研究ではこの2つの手法を用いて、自動操舵システムを構築するために必要な船舶のモデリングを行う。最後に、シミュレーションを通して提案手法の有効性を評価する。

2. 同定対象

本研究では、図1に示す本校練習船・弓削丸（総トン数240トン）の Zig-zag テスト（表1）によって取得した入出力データ（図2～3）に対して提案手法を適用する。



図1. 弓削丸の外観

表1. Zig-zag テストの条件

Loading Condition	Full load
Rudder Angle	10[deg]
Yaw Angle	10[deg]
Initial Blade Angle	18.5[deg]
Initial Speed	13.2[kts]

対象は、次式の離散時間一次遅れ系で記述される。

$$y(t) = a_1 y(t-1) + b_0 u(t-1) + \xi(t) \quad (1)$$

なお、システム出力 $y(t)$ は旋回角速度[deg/sec]、システム入力 $u(t)$ は操舵角[deg]、 $\xi(t)$ は外乱を意味する。また、 a_1 と b_0 はシステムパラメータであり、これを後述の提案手法によりオンラインで推定する。さらに、本研究では、 $y(t-1)$ と $u(t-1)$ をセットにしたものを情報ベクトルと呼び、これを船舶の状態の把握に活用する。

^{*1} 弓削商船高等専門学校 専攻科生産システム工学専攻1年（〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削1000）

^{*2} 弓削商船高等専門学校 情報工学科 准教授

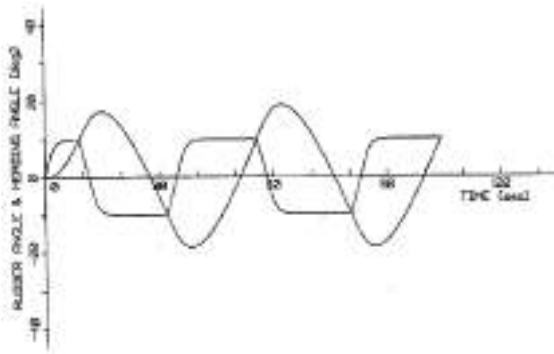


図 2. 弓削丸のデータ（面舵から取舵）

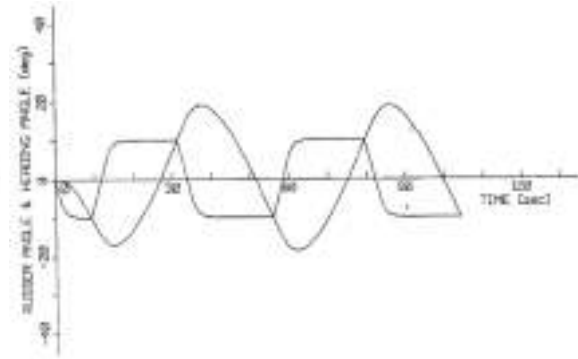


図 3. 弓削丸のデータ（取舵から面舵）

3. システム同定法

3.1 初期データベース

まず、同定するシステムの過去の入出力データを用いて、最小自乗法によりシステムパラメータを算出し、初期データベースを作成する。データベースに保存されるのは過去の入力データと出力データからなる情報ベクトルと、各情報ベクトルに対応したシステムパラメータである。

3.2 モデリングの動作条件

実際の船舶と船体モデルの出力間の誤差が基準値を超えた時のみ、船舶の動特性を推定しなおすために、後述の手法を動作させる。更新したモデルと実際の船舶の出力間の誤差が、許容範囲内ならモデルの更新をやめる。

3.3 改良型 JIT

本稿では、モデリングが必要になった際のシステムの入出力データを要求点と呼び、データベースに格納された情報ベクトルの中から要求点に類似したいくらかの情報ベクトルを近傍ベクトルとして取得する。次に、これをもとに局所線形モデルを導出する。

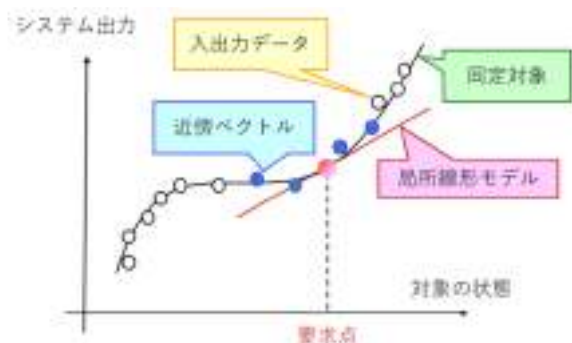


図 3. JIT の概念図

3.4 PSO

まず、(1) 各個体の初期位置座標は、近傍ベクトルに対応したシステムパラメータが用いられる。(2) 各個体の適合度を算出する。(3) 各個体の探索における最良解と集団における最良解を記憶する。(4) 各個体の位置座標と速度を更新する。(2) ~ (4) の処理をモデリングの動作条件を満足するまで繰り返す。

4. 結論

本研究では、風や波の影響を受けにくい船舶の自動操舵システムの構築を念頭に、新しいモデリング手法を提案した。モデリングには改良型 JIT と PSO の 2 つを用いた。具体的には JIT で大まかなシステムパラメータを取得した後、それを PSO で補正するアルゴリズムを採用した。今後の課題は理論をプログラミングし、シミュレーションにより提案手法の有効性を検証することである。

参考文献

- [1] 牛田, 木村 : Just-in-time モデリング技術を用いた非線形システムの同定と制御, 計測と制御, 第 44 巻, 第 2 号, pp.102-106 (2005)

B02-06

バルーン空撮による海面監視のための映像安定化システムの開発

○島谷 謙太郎*1, 益崎 智成*2

Development of Sea Monitoring System with Balloon by Using Projective Transformation

Kentaro SHIMATANI*1 and Tomonari MASUZAKI*2

Key Words : Sea monitoring, Projective transformation, Feature point tracking

●まえがき

近年、水難事故が多発している。近頃でも浅瀬で溺れるというケースも多発してきている (1)。その対策として海水浴場にはライフセーバーが海岸より監視を行っているが、監視対象が沖になるほど波の影響などで監視が困難となる。そこで本研究では、バルーンによって海面を高い位置からカメラで撮影することで広範囲な海面監視を実現し、水難事故防止の一助となるシステムを開発する提案手法では、バルーン空撮を採用しているため、急落下の危険が低く、人の密集する海水浴場等での長時間の運用に適している。

●システム概要

本研究では、図 1 に示すように海岸に係留したバルーンにカメラを取り付けて高い視点から海の映像を取得し海面の監視システムの開発を目指す。しかし、バルーンでの撮影は風の影響を受け映像が大きくぶれる問題がある。本実験では、カメラからの映像がぶれないように対象領域を中心にとらえた監視映像へ自動で変換する安定化システムを新たに開発する。



図 1 システム概要図

●提案手法

本研究ではバルーンにカメラを取り付け海面の撮影を行う。実験では、撮影カメラに GoProHERO6 使用する。また映像の編集には C 言語ライブラリの OpenCV を使って映像の編集を行う。また映像の撮影には、ヘリウムバルーンを使用して撮影を行う。しかしバルーンでの上空からの撮影は風などの外的要因の影響を非常に受けやすい。そのため本研究では撮影した映像を射影変換によって安定化する。

●映像の安定化

本システムでは、以下の式によって射影変換を行う。

$$u = \frac{xa + yb + c}{xg + yh + 1}, \quad v = \frac{xd + ye + f}{xg + yh + 1} \quad (1)$$

入力画像の座標を x, y で表し、射影変換後の出力画像の座標を u, v で表す。 a, b, c, d, e, f, g, h は入力画像から 4 点、出力画像から 4 点の計 8 点の座標を取得すれば式(1)より求めることができる。ここで出力画像の座標から入力画像上の座標を求めるために式 (1) を式 (2) のように置き換える。式 (2) 中の x_1, y_1 は入力画像上の座標、 X_1, Y_1 は出力画像上の既定の座標を示す。 a, b, c, d, e, f, g, h は式 (2) を式 (3) の行列に書き換え両辺に逆行列をかけることにより求めることができる。またこの行列をプログラムで表すために Eigen という C++ で動作するライブラリを使用していく。また本システムは海面を追跡し、そこから特徴点を求めそれをもとに映像の変換を行っていく。映像の特徴点追跡は OpenCV の中にある機能を用いて特徴点を追跡していく。

*1 弓削商船高等専門学校 専攻科生産システム工学専攻 1 年 (〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000)

*2 弓削商船高等専門学校 情報工学科 助教

$$\begin{aligned}
 x_1 &= X_1a + Y_1b + c - X_1x_1g - Y_1x_1h \\
 y_1 &= X_1d + Y_1e + f - X_1y_1g - Y_1y_1h \\
 x_2 &= X_2a + Y_2b + c - X_2x_2g - Y_2x_2h \\
 y_2 &= X_2d + Y_2e + f - X_2y_2g - Y_2y_2h \\
 x_3 &= X_3a + Y_3b + c - X_3x_3g - Y_3x_3h \\
 y_3 &= X_3d + Y_3e + f - X_3y_3g - Y_3y_3h \\
 x_4 &= X_4a + Y_4b + c - X_4x_4g - Y_4x_4h \\
 y_4 &= X_4d + Y_4e + f - X_4y_4g - Y_4y_4h
 \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} x1 \\ x2 \\ x3 \\ x4 \\ y1 \\ y2 \\ y3 \\ y4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X1 & Y1 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X1x1 & -Y1x1 \\ X2 & Y2 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X2x2 & -Y2x2 \\ X3 & Y3 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X3x3 & -Y3x3 \\ X4 & Y4 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X4x4 & -Y4x4 \\ 0 & 0 & 0 & X1 & Y1 & 1 & -X1y1 & -Y1y1 \\ 0 & 0 & 0 & X2 & Y2 & 1 & -X2y2 & -Y2y2 \\ 0 & 0 & 0 & X3 & Y3 & 1 & -X3y3 & -Y3y3 \\ 0 & 0 & 0 & X4 & Y4 & 1 & -X4y4 & -Y4y4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \\ h \end{bmatrix} \quad (3)$$

●動作確認

実装した射影変換による安定化システムの動作確認を行った。実験では、正方形のマーカを撮影し、正方形マーカの4点の角の座標を用いて俯瞰映像へリアルタイムに変換する動作確認を行った。図2は射影変換前の入力画像を示し図3は図2の画像を俯瞰映像に射影変換した結果を示す。図より本システムが正しく動作していることを確認した。



図2 射影変換前



図3 射影変換後

●まとめ

本研究では、バルーンを用いた海面監視のための映像安定化システムの開発を提案した。現在、動作確認で述べたようにARマーカを用いて射影変換を行い、画像を編集できているか動作確認を行った。今後は海面映像から特徴点を求め、海面映像安定システムを開発する。

文 献

- (1) 海浜事故等の事故内容別調，平成29年度海上保安統計年報68巻，P.41.

B02-07

癒し効果を有する小型植物栽培支援装置の開発

○武田 海^{*1}, 大澤 茂治^{*2}

Development of a Plant Cultivation System with Healing Effects

Kai TAKEDA^{*1} and Shigeji OSAWA^{*2}

Key Words : Healing Effect, Plant Cultivation System, Questionnaire Survey

●緒言

厚生労働省の平成 30 年労働安全衛生調査（実態調査）によると、58.0%の労働者が現在の仕事や職業生活に関することでストレスを感じている[1]。オフィスでのストレス軽減のため、オフィスに植物が取り入れられ、植物導入による心理的な効果に関する研究が行われている[2][3][4]。小型植物は労働者の身近に設置がしやすく、植物を世話することでストレス緩和に繋がる[5]とされている。また、植物を世話することで愛着を感じ[5][6]、植物を育てると心理的・生理的にプラスの効果がある[7]とされている。しかし、植物を育てるには、枯らしてしまう・手入れの方法が分からないなどの不安がある[8]。したがって、人間が世話を行うことができ、かつ、植物が枯れるリスクを減らすような栽培方法が必要だと考えられる。その方法として、装置による栽培支援が有効だと考えられる。従来、装置による植物栽培は栽培の自動化を目的としてきたが、自動栽培では上述した世話をすることによる癒し効果が得られなくなる。そこで栽培の完全な自動化ではなく、必要時に栽培者に世話を促す、または、栽培者が世話を行えないとき代わりに行うといった機能を有する栽培支援装置が必要だと考える。そのため、水やり等世話をを行うタイミングを音声で提示することが好ましいと考える。

そこで本研究では、人間が世話を行うことにより癒し効果を有する植物栽培支援装置（以下、本植物栽培装置）を開発するため、本植物栽培装置の機能を検討する。本植物栽培装置は、音声による世話のタイミング提示を想定しているため、本植物栽培装置の試作機（以下、試作機）とアンケート調査によって、音声を発することに対する栽培者の反応を確認する。また、音声による提示以外に必要な栽培支援方法を検討する。

●試作機によるアンケート調査

1) 試作機

アンケート調査のために用いる試作機を図 1 に示す。室内栽培の植物には、光、水、風、用土が必要である。試作機上部には植物に光を与えるための LED を実装し、試作機下部には音声出力を行うタブレット端末を実装する。また、植物に水を与えるための霧吹きに加速度センサを実装する。風を与えるための機能は省略する。用土には、水やり時に排水の必要が無く、虫が発生しにくいハイドロボールを用いる。試作機内の植物にはミニトマトとリーフレタスを用いる。

試作機の動作を図 2 に示す。加速度センサとタブレット端末は無線接続されている。霧吹きの使用を加速度センサが検知し、タブレット端末から「うれしいな、ありがとう。」と音声を発する。この制御は、タブレット端末内のソフトウェアによって行う。音声には、音声合成ソフトウェア内の「女声 2（ノーマル）」を用いる。試作機の最大の特長は音声を発することであるため、試作機を「しゃべる植物」と名付ける。

2) 調査方法

10 歳代後半から 20 歳代前半の男女 23 人を実験協力者とし、実験協力者は 2 ヶ月間自由に試作機内の植物に世話をを行う。世話として、植物栽培で最も重要と考えられる水やりを対象とする。そして、試作機使用開始から 2 ヶ月後に実験協力者にアンケート調査を行う。調査は弓削商船高等専門学校電子機械工学科教室で

^{*1} 弓削商船高等専門学校 専攻科生産システム工学専攻 1 年（〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000）

^{*2} 弓削商船高等専門学校 電子機械工学科 准教授



図1 本植物栽培装置の試作機

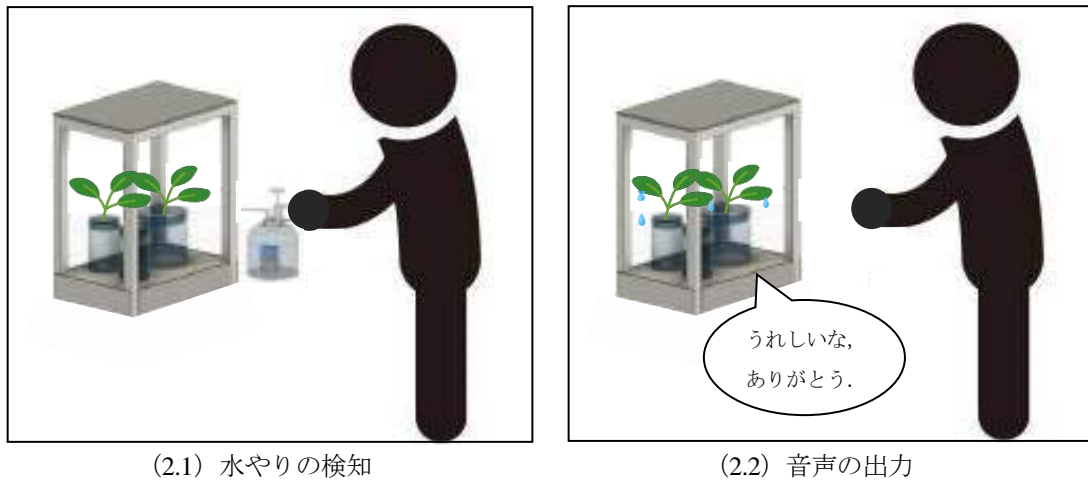


図2 試作機の動作

表1 アンケート質問内容

質問1	植物に興味がありますか？
質問2	「しゃべる植物」自宅や寮にほしいですか？
質問3	設置後1か月目において「しゃべる植物」の水やりをどのくらいの頻度でしましたか？
質問4	設置後2か月目において「しゃべる植物」の水やりをどのくらいの頻度でしましたか？
質問5	植物がしゃべることについて、どのような感情をいただきましたか？

行う。アンケートの質問内容を表1に示す。質問1および質問2の回答は、「とてもあてはまる」、「ややあてはまる」、「どちらでもない」、「あまりあてはまらない」、「全くあてはまらない」の5段階選択式である。質問3および質問4の回答は、「数日に1回」、「週に1回」、「数週に1回」、「月に1回」、「0回」の5段階選択式である。質問5の回答は、「おもしろい」、「かわいい」、「こわい」、「きもちわるい」、「植物がしゃべっているとは思えない」、「その他（自由記述）」のうち当てはまるものをすべて選択とする。

3) 調査結果

質問1および質問2の結果を図3、質問3および質問4の結果を図4、質問5の結果を図5にそれぞれ示す。質問1は23人中14人の実験協力者が植物に比較的兴趣がある結果となった。また、植物に興味がないと回答した実験協力者はいなかった。質問2は13人の実験協力者が試作機を比較的に欲しいと感じた結果となった。質問3および質問4では、12人の実験協力者の2ヶ月目の水やり頻度が1ヶ月目より減少した結果となった。その一方で、2ヶ月目の水やり頻度が1ヶ月目より増加となった実験協力者はいなかった。質問5は複数回答が可能のため、図5の縦軸は票数となっている。「その他（自由記述）」を選択した実験協力者の自由記述では、「しゃべる言葉を変えてほしい」や「会話が成立したら楽しいと思う」といった意見が得られた。

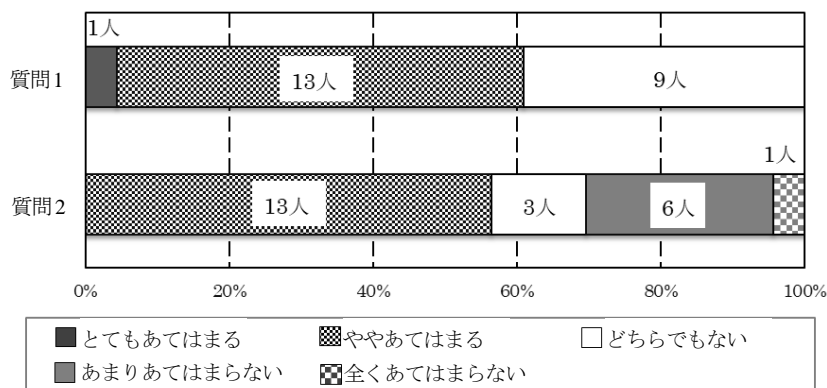


図3 質問1, 2の結果

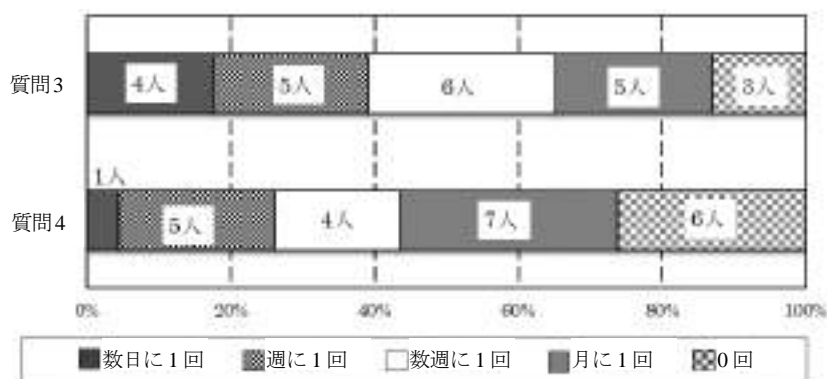


図4 質問3, 4の結果

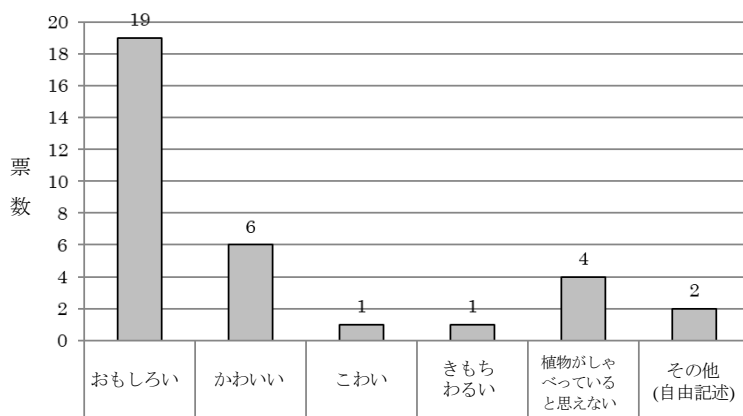


図5 質問5の結果

4) 考察

質問2において、実験協力者の過半数が試作機に所有欲求を抱いた。つまり、実験協力者の過半数は試作機を用いて継続的に植物を栽培したいことが分かった。また、質問1において、植物への興味について「どちらでもない」と回答した実験協力者9人のうち、5人が試作機に所有欲求を抱いた。また、質問5において、試作機が音声を発することに対して実験協力者の多くが肯定的な感情を抱いた。これらのことから、本植物栽培装置が音声を発することは有用であることが確認できた。

質問3および質問4において、実験協力者の約半数が水やり頻度が減少したと回答した一方で、水やり頻度が増加したと回答した実験協力者はいなかった。また、質問1において植物への興味が比較的あった14人のうち、10人の水やり頻度が減少した結果となった。理由として飽きが生じた可能性が考えられる。栽培者が水やりを放棄した際、自動水やり機能が必要であることが確認できた。

表 2 本植物栽培装置の機能

	優先順位 1	優先順位 2
水やり	栽培者への促進	ポンプによる水やり
風やり	ファンによる風やり	栽培者への促進

●本植物栽培装置の機能

本植物栽培装置の機能を表 2 にまとめる。本植物栽培装置の水やりに関する栽培支援として、音声による水やりのタイミング提示と、ポンプによる自動水やりを設ける。本植物栽培装置は水分センサを用いて土壌内の水分量を監視する。水分が必要となった際に、音声によって栽培者に水やりを求める。栽培者が水やりを放棄した際はポンプによって水やりを行う。

また、室内では植物へ風を与えること（以下、風やり）が好ましい。最も重要な世話であると考えられる水やりの頻度が減少する傾向が得られたことから、風やりは装置が自動で行う必要があると考える。風やりはファンを用いて自動で行い、栽培者もうちわ等を用いて風やりを行えることとする。

これらの機能により、栽培者はやりたいときのみ世話を行うことが可能となる。ポンプおよびファン以外の実装については、装置の制御にマイコン、音声出力にスピーカ、照明に LED、用土にハイドロボールをそれぞれ用いることとする。

●結言

本研究では、実験協力者に、本植物栽培装置の試作機を 2 ヶ月間使用してもらい、アンケート調査を行った。実験協力者の過半数は試作機を用いて継続的に植物を栽培したいこと、および実験協力者の多くが試作機が音声を発することに対して肯定的な感情を抱いたことから、本植物栽培装置が音声を発することは有用であることが確認できた。また、実験協力者の約半数が 2 ヶ月目の水やり頻度が 1 ヶ月目より減少したと回答した一方で、水やり頻度が増加したと回答した実験協力者はいなかった。これより、栽培者が水やりを放棄した際、自動水やり機能が必要であることが確認できた。本植物栽培装置の栽培支援として、音声による水やりのタイミング提示と、ポンプによる自動水やりを設ける。また、風やりはファンによって自動で行い、栽培者も風やりを行えることとする。これらの機能により、栽培者はやりたいときのみ世話を行える。

今後は、本植物栽培装置の開発を行い、本稿で検討した機能を実装する。

文 献

- (1) 厚生労働省，“平成 30 年 労働安全衛生調査（実態調査）”，
https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/h30-46-50_kekka-gaiyo02.pdf
- (2) 今西弘子，生尾昌子，稲本勝彦，土井元章，今西英雄，“植物の存在がオフィスで働く人々に与える心理的効果”，園芸学研究，Vol. 1, No. 1 (2002), pp. 71-74.
- (3) 源城かほり，松本博，緒方伸昭，中野卓立，“オフィス空間への植物設置によるメンタルヘルスケア効果に関する実証研究”，日本建築学会環境系論文集，Vol. 83, No. 743 (2018), pp. 1-10.
- (4) 矢動丸琴子，中村勝，岩崎寛，“オフィス緑化が勤務者に与える影響に関する研究 —業種・職種別による考察—”，日本緑化工学会誌，Vol. 43, No. 1 (2017), pp. 86-91.
- (5) 仁科弘重，“グリーンアメニティの心理的効果に関する最近の研究”，植物環境工学，Vol. 20, No. 4 (2008), pp. 236-241.
- (6) 三並めぐる，仁科弘重，續木寛子，高山弘太郎，“教室内に植物を置くことおよび植物を育てることが高校生の心理に及ぼす効果の解析”，Eco-Engineering，Vol. 23, No. 2 (2011), pp. 47-55.
- (7) 遠藤まどか，三島孔明，藤井英二郎，“プランターでの植物栽培が脳波，心拍変動，感情に及ぼす影響”，人間・植物関係学会誌，Vol. 1, No. 1 (2001), pp. 21-24.
- (8) 下村孝，黒宮ゆかり，上町あずさ，“家庭における室内緑化植物の利用実態と利用者の意識”，人間・植物関係学会誌，Vol. 6, No. 2 (2007), pp. 31-39.

B02-08

しまなみ島嶼部における離島航路の交通環境の変化 — 架橋による陸上交通、海上交通の変化 —

○新川 陽葉^{*1}, 塚本 秀史^{*2}

Changes in the traffic environment of remote island routes in Shimanami Island — Changes in Land and maritime traffic due to bridges —

Akiha SHINKAWA^{*1} and Hideshi TSUKAMOTO^{*2}

Key Words: 交通, 航路, モーダルシフト, 人口減少

●概要

本研究は西瀬戸自動車道（しまなみ海道）の車の利用台数や船の航路数, 利用者, 船舶性能を本やインターネットに公表されているデータを用いて調べた。データ整理をする中で, 西瀬戸自動車道が完成し, 橋の利用者が増える一方, 船の利用者は減少した。利用者が減少したことにより, 船舶運営会社は減便や廃航路をせざるを得なくなった。また, 架橋ルートから離れている魚島では, 人口が減少しているにも関わらず, 利用者は変化がなく, 入出者の割合が増えていることがわかった。

●研究目的

平成 11 年 (1999 年) に西瀬戸自動車道 (しまなみ海道) が完成した。これにより, 橋で接続された島では本土へ 24 時間移動が可能となり, 船舶から車へのモーダルシフトがあった。

架橋ルートに沿った航路では廃止・減便があった。また, 架橋から外れた周辺の離島でも船舶による交通環境は大きく変化した。

そこで, 本稿では, しまなみ海道開通における交通の変化と離島での船舶形態に焦点を当てる。残存する航路でも, 島嶼部での人口減少を原因とする利用者減少に対応するため, 船舶交通環境の変化を定量的に明らかにすることは重要である。

●研究方法

本研究ではデータの収集, 解析を主な作業内容とする。

対象地域や定期航路に関する現在の情報はホームページの検索エンジンにより収集できる。しかし, 過去の情報収集やデータ項目は, 継続して整理出版されている『離島統計年報』と『フェリー・旅客船ガイド』を用いた(1)(2)。これは, 過去のデータを揃えることが困難なためである。

『離島統計年報』により, 島の人口, 港, 航路毎の事業者, 船名, トン数, 便数および利用者人数を整理した。

『フェリー・旅客船ガイド』からは, しまなみ島嶼部を終始港あるいは寄港する航路を抽出し, 事業者, 船種 (フェリー, 旅客船, 高速船等), 航路長 (営業キロ) および 1 日当たりの便数を整理した。

本州と四国を結ぶ西瀬戸自動車道は広島県と愛媛県に点在する芸予諸島の 7 つの島を 7 橋で繋いでいる。通称しまなみ海道と呼ばれている。しまなみ海道を構成する 7 橋が通過しているのは向島, 因島, 生口島, 大三島, 伯方島, 大島, 馬島の 7 島である。これら 7 島には定期便が存在し, 有人島の離島への定期航路もある。

本稿が対象とする「しまなみ島嶼部」は以上の 7 島と, 7 島から定期航路のある離島の有人島のことを定義する (図 1)。

^{*1} 弓削商船高等専門学校 専攻科生産システム工学専攻 1 年 (〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000)

^{*2} 弓削商船高等専門学校 情報工学科 教授

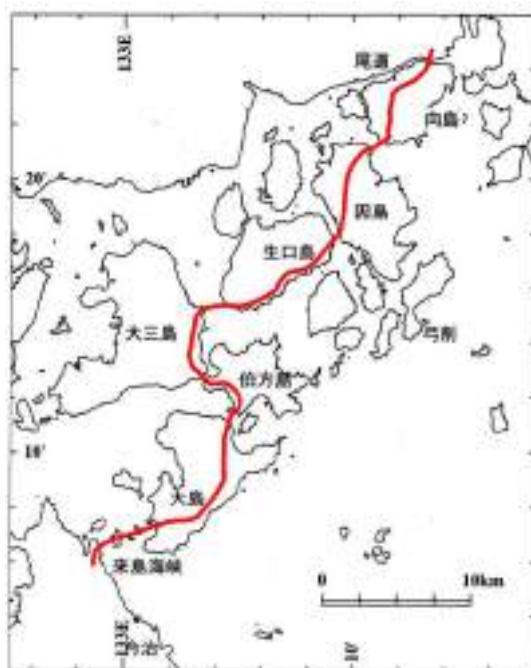


図 1 しまなみ海道

●陸上交通の変化

しまなみ海道架橋により陸上交通にはどのような変化があったか見ていく。

図 2 は 3 年間のそれぞれの断面（橋）ごとに利用者台数を示している。毎交通量は増加しており、広島、愛媛の県境に位置する多々羅大橋で交通量が最も少なくなる。両県に属するそれぞれの島からの目的の多くは、県境で二分されており、多々羅大橋を境に広島県側は本州へ、愛媛県側は四国へ移動していると推測される。

広島本土である尾道と向島に架かる新尾道大橋の交通量は因島大橋と比較して少ない。しかし、多くの利用者の目的地が向島ということではない。尾道と向島間には 4 ルートある。1 ルート目は、新尾道大橋。2 ルート目は、尾道大橋（無料）。残り 3、4 ルートは、二つの橋がまたぐ幅 300m の尾道水道には、フェリー航路が 2 つある。

新尾道大橋が有する有料道路が 150 円かかるのに対し、2 つのフェリーは、低料金かつ短時間の所要時間 3 分の運賃 100 円で渡海できるそのため、新尾道大橋では利用者が分散され因島大橋より利用者が少なくなっている。

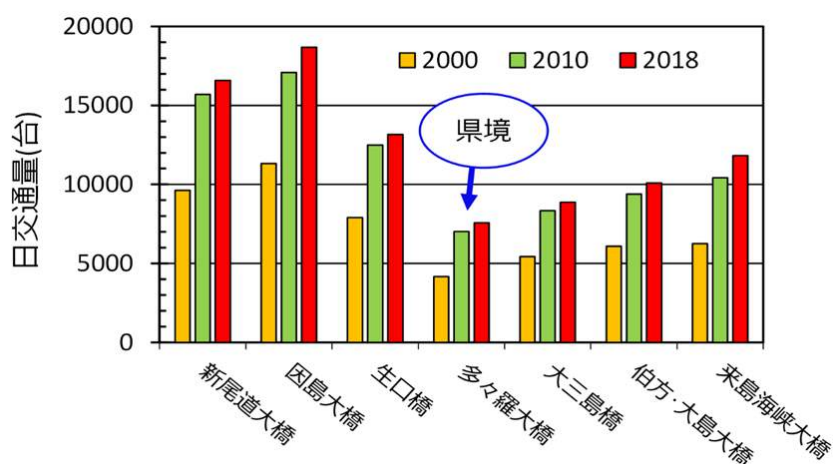


図 2 断面日交通

●海上交通の変化

しまなみ海道が開通し、陸上交通では年々利用者が増加している傾向にあることがわかった。海上交通ではどのような変化があったかのだろうか。

図 3 にしまなみ島嶼部の 1996 年に定期航路で利用されていた港の位置を示す。そのうち赤丸●は 2017 年には使用されなくなった港である。架橋以前には定期航路では 97 港が利用されていたが、入航路に伴い利用される港は 71 となり、26 の港が利用されなくなった。



図 3 定期航路の港

●魚島航路の変化

魚島の人口は 1960 年頃には 1300 人であったが他の島嶼部と同様に過疎化が進み、2018 年には 170 人にまで減少した。その間の魚島航路の運用船舶と輸送規模の変化を図 4 に表す。

船舶定員と人口の比をみると、1960 年頃には人口 1300 人に対し旅客定員 41 人で 0.03 であったが、1975 年に 0.15 となり、それ以降人口の減少を要因とし徐々に増加し現在では 0.5 になった。0.5 は島民全員を 2 往復で島外移送する能力である。

1 日当たりの輸送能力は、旅客定員と便数の乗算で求められる。利用者数と 1 日当たりの輸送能力との比（満席率）を見ると、30 年間 0.1 程度の低い値で推移している。その期間の人口減少にも関わらず満席率（利用者数）に変化がないということは、相対的に島民の島外への出入者の割合が増えたことを示しており、島民の島外への生活依存度が上がっていると言える。

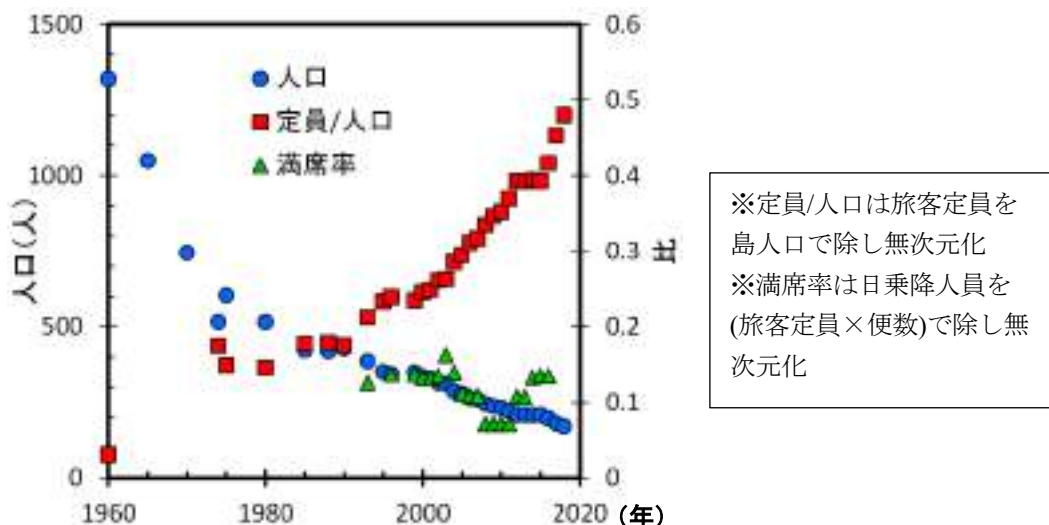


図 4 船舶輸送能力と利用者の対人口比

魚島航路では船舶の更新ごとに性能が良くなっている。また、船舶定員と人口の比が0.5となっており、魚島航路2往復で島民全員を輸送できるほどの大きな能力を持っていることが分かった。満席率に変わりがなく、一定の利用者がいるということも分かった。

島の生活の島外依存度の向上傾向と低い満席率から、次の船舶更新時は、現在の船舶更新時は、現在の船舶から定員域と増速を考慮すべきである。小型化により燃料費や運航件費が低減され、高速化により移動時間の短縮とそれによる増便が可能となる(図5)。

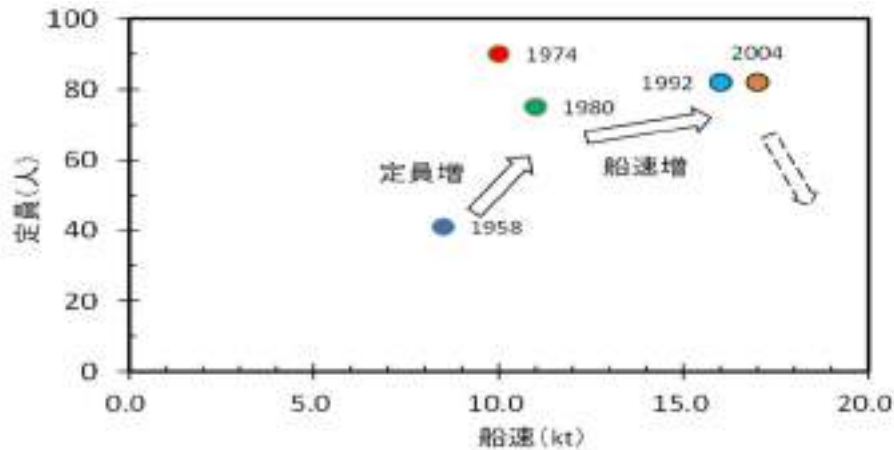


図5 魚島航路の船舶性能の変化

●まとめ

以上本稿では、しまなみ海道架橋による陸上交通、海上交通の変化と魚島の航路の運営状況をみてきた。

しまなみ架橋の完成により、しまなみ島嶼部では人および貨物の輸送分担は船舶から車へのモーダルシフトが発生した。架橋後も離島として残った島嶼部では陸続きとなった「元」離島と比較して交通環境は悪化した。存続運営される離島航路は島民の生活を維持する唯一の交通手段として維持は重要であるが、経済的な観点からも適正な船舶性能の選択により、利便性の向上をはかる必要がある。

文 献

- (1) 日本離島センター：「離島統計年報」，1987~2013
- (2) 国土交通省海事局内航課監修：フェリー・旅客ガイド，日刊海事通信社，1996~2017
- (3) 愛媛県：愛媛県離島振興計画（平成25年度~34年度），2013. 12
- (4) 広島県：広島県離島振興計画（平成25年度~34年度），2013. 12
- (5) 本州四国連絡高速道路株：データライブラリー交通量，
https://www.jb-honshi.co.jp/corp_index/company/data/traffic-result.html，2019. 3. 8
- (6) 魚島村：魚島村史，pp. 279-282，1996. 11. 1

B02-09

海上交通センターの業務に関する考察

○永本 維幸^{*1}, 山崎 慎也^{*2}

A Study on the Maritime Traffic Center

Masayuki NAGAMOTO^{*1} and Shinya YAMASAKI^{*2}

Key Words : Marin Traffic Center , VTS, VTS Manual, Transportation Vision

●研究目的

海上交通センターとは、輻輳海域において船舶交通の安全の向上や効率の改善のために船舶交通サービスを行っている機関である。船舶交通サービス (VTS) に関する国際ルールは、1985年にIMOが制定したガイドライン、VTSマニュアルがその指針となっており、現在IMOの加盟国の海上交通センターに依り運用されている。しかし輻輳海域における海難は発生しており、来島海峡においても平成23年から25年の間に35件もの海難が発生している。そこで本研究では、海上交通の管制に着目し、どのような対策を行ったら事故を減らすことが出来るのかを目的とする。そのため、VTSとは何か、事故を防ぐために海上交通センターはどんなことに取り組んでいるのかを調査した。

●船舶交通サービス (VTS)

船舶交通サービス (Vessel Traffic Service) とは、船舶交通の安全性と効率性を改善し、環境を保護するように、各国機関によって実施されているサービスである。サービス運用のガイドラインとして、VTSマニュアルがあり、1985年に国際海事機関 (IMO) により採択されたものである。主な内容はVTSマニュアルの開発の経緯、VTSの機能や種類、VTSを行う利点、運用方法などが記載されている。VTSは、1948年にマン島ダグラス (写真1) にて世界で初めて運用が開始され、その後、1950年代にヨーロッパ (写真2) からアメリカに向けて普及した。そして、1985年にIMOにより「船舶交通サービスのための指針 (現VTSマニュアル)」が採択された。2000年代に入り、STCW条約の改正により、VTSの利用に関する項目が追加された。VTSの機能は二つあり、データ収集や交通解析等のVTS運用のための準備となる「内部機能」、航行支援や衝突を回避するためのVTS実行部である「外部機能」に分かれている。これらの機能により、船舶の航行支援や船舶交通の効率化に貢献している。VTSマニュアルにおけるVTSの種類は、港湾を航行する船舶交通を管理する「港湾VTS」、沿岸水域を通過する船舶交通を管理する「沿岸VTS」、河川や湖を航行する船舶交通を管理する「内陸水域VTS」がある。日本では来島海峡や東京湾の様な特殊な航法が必要な海域、海上交通が輻輳している海域があるため、国内法の海上交通安全法に則って船舶交通サービスが実施されている。



写真1 世界初のVTS (マン島ダグラス)



写真2 VTS (アムステルダム)

^{*1} 弓削商船高等専門学校 専攻科海上輸送システム工学専攻2年 (〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削1000)

^{*2} 弓削商船高等専門学校 商船学科 講師

●交通ビジョン

日本における VTS は、海上保安庁の海上交通センターにより運用され、全国 7 か所にセンターを設置し、輻輳海域における船舶交通の管制を行っている。海上交通センターの運用は、VTS マニュアルをベースとし、さらに交通ビジョンで示された内容に向けて、海難防止の取り組みが行われている。交通ビジョンとは、海上保安庁が果たすべき役割と方向性及びそのための手法を、おおよそ五年毎に制定し提示するものである。

平成 15 年度より第 1 次交通ビジョンが示され、現在は第 3 次交通ビジョンが終わり、平成 30 年から第 4 次交通ビジョンが始まっている。第 3 次交通ビジョンの目標は 2020 年代中に現在の船舶事故隻数(H20～H24 の間の年平均、約 2,400 隻)を半減させることを目指すことであり、この長期的な目標を達成するために三つの計画目標が立てられた。一つ目は輻輳海域における衝突・乗揚事故の低発生水準の維持、二つ目は港内等における衝突・乗揚事故の減少、三つ目は小型船舶における事故の減少である。これらの目標の対策として、一つ目の目標はレーダー不感地帯の解消やレーダーや電源系統の二重化などの海上交通センターの機能充実で対策を行った。二つ目の目標は一元的な船舶の動静監視・情報提供体制の構築を行い対策した。三つ目の目標は簡易型 AIS の普及促進等によって対策を行った。これらの計画目標の対策を行った結果、長期的な目標の達成状況は平成 29 年の船舶事故隻数 1,977 隻であり、その達成に向け順調に推移していた(図 1)。海難の発生状況は小型船舶の事故隻数が全体の約 8 割、人為的要因による事故が全体の約 7 割であった。

そして、現在実施されている第 4 次交通ビジョンについては第 3 次交通ビジョンの長期的な目標を引き継ぎつつ 4 つの計画目標が設定された。一つ目は船舶事故隻数の減少、二つ目は輻輳海域における大規模海難の防止、三つ目は輻輳海域における衝突、乗揚げ事故隻数の減少、四つ目は台風、異常気象時における港内の衝突、乗揚げ事故隻数の減少である。

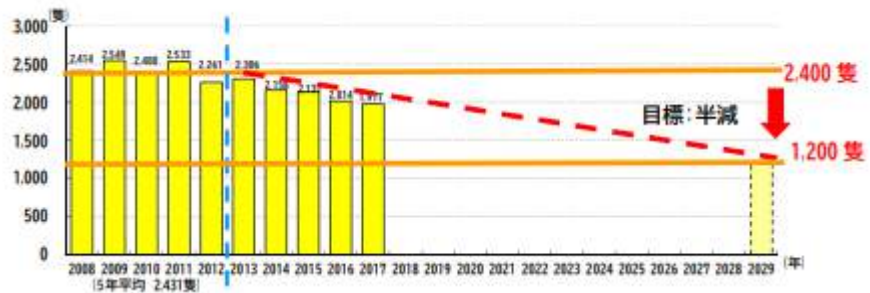


図 1 長期的目標の達成状況

●今後の課題

本研究では VTS マニュアルを和訳し、VTS マニュアルは国際的な指針であり、国や地域の特徴に合わせて運用されていることがわかった。日本では海上交通安全法に則って船舶交通サービスが実施されている他、交通ビジョンの制定を行うなど事故防止のために取り組んでいることがわかった。それでも日本の海難事故は無くなっていない。そのため、今後の研究では文献調査を引き続き行い、そのうえで来島海峡内の VHF 通信や AIS 情報を収集し海図上に船舶の交通量や通信内容と事故の発生地点を表示したものを作成し来島海峡内の注意すべき場所や危険な場所を明確にしたい。

文 献

- (1) 「海上交通センターの運用管制業務と将来展望」 海上保安庁交通部安全課 交通管理室 課長補佐 宮本長宣
- (2) IALA VTS MANUAL 2016
- (3) 来島海峡及び来島海峡周辺における船舶事故の状況 運輸安全委員会事務局 広島事務所
- (4) 船舶事故等調査報告書 (公財) 海難審判・船舶事故調査協会
- (5) 事故等調査報告書 来島海峡航路におけるセメント専用船と漁船の衝突事故 運輸安全委員会事務局 広島事務所
- (6) 船舶交通安全をはじめとする海上安全の更なる向上のための取組 交通政策審議会海事分科会船舶交通安全部会
- (7) 海上交通安全政策の現状について 海上保安庁 交通部 企画課 原 学
- (8) P&I ロスプリベンションガイド 事故例紹介 日本船主責任相互保険組合 ロスプリベンション推進部

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 around 60 years old by Multivariate Analysis —

○正 大根田 浩久(国立弓削商船高専) 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 around 60 years old 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应用する場合、**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]の報告では、10代半ばと20代半ばの触感覚応答に対して感性評価の定量化(多変量解析)を試み、その特徴について比較を行った。

本研究では、50代後半から60代前半における感性評価の多変量解析(主成分分析)を行い、触感覚による粒子群の認識に対して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 $1\mu\text{m}$ ～ $1700\mu\text{m}$ 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種多量の場合、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**94%**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

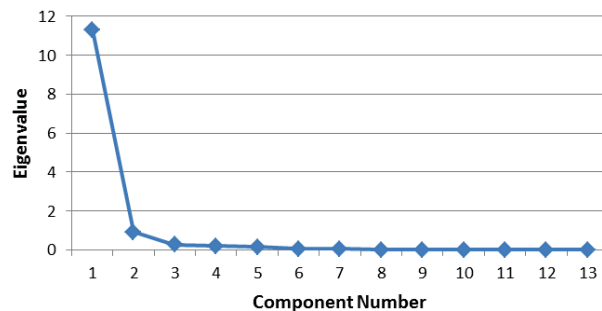
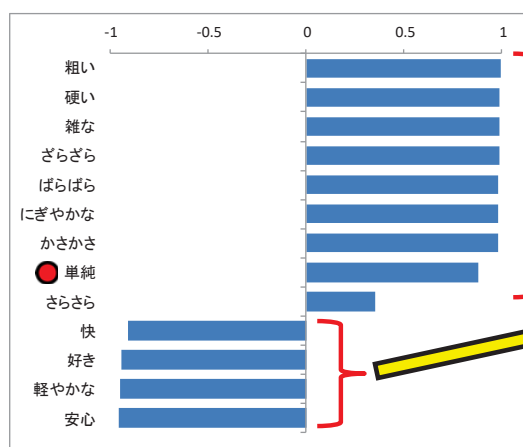


Fig.2 Scree Plot

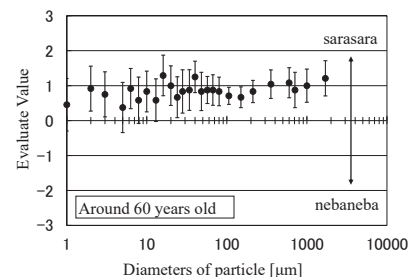
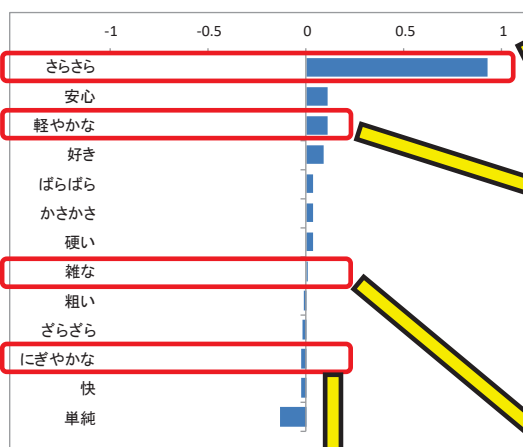


『硬い—柔らかい』 『雑な—繊細な』
 『粗い—細かい』 『にぎやかな—静かな』
 『ざらざら—すべすべ』 『まとまった—ばらばら』
 『かさかさ—しっとり』 『さらさら—ねばねば』

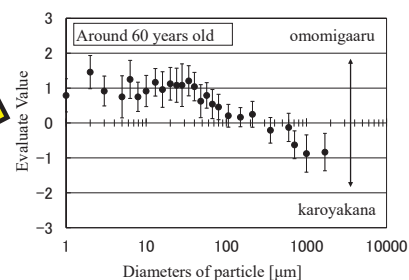
物理量で表現が可能な形容詞対！！

人間の気持ちを表示している形容詞対！！

Fig.3 Principal component loading (principal component 1)

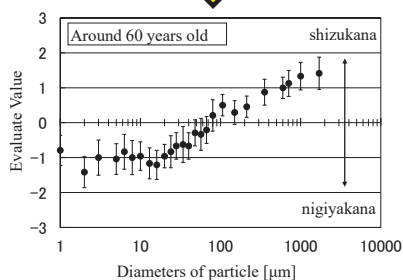


(a) sarasara — nebaneba

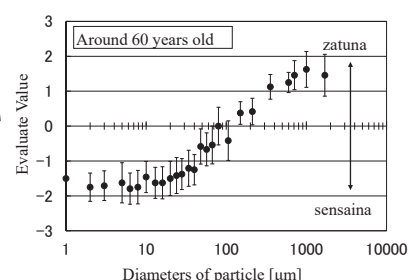


(b) omomigaaru — karoyakana

Fig.4 Principal component loading (principal component 2)



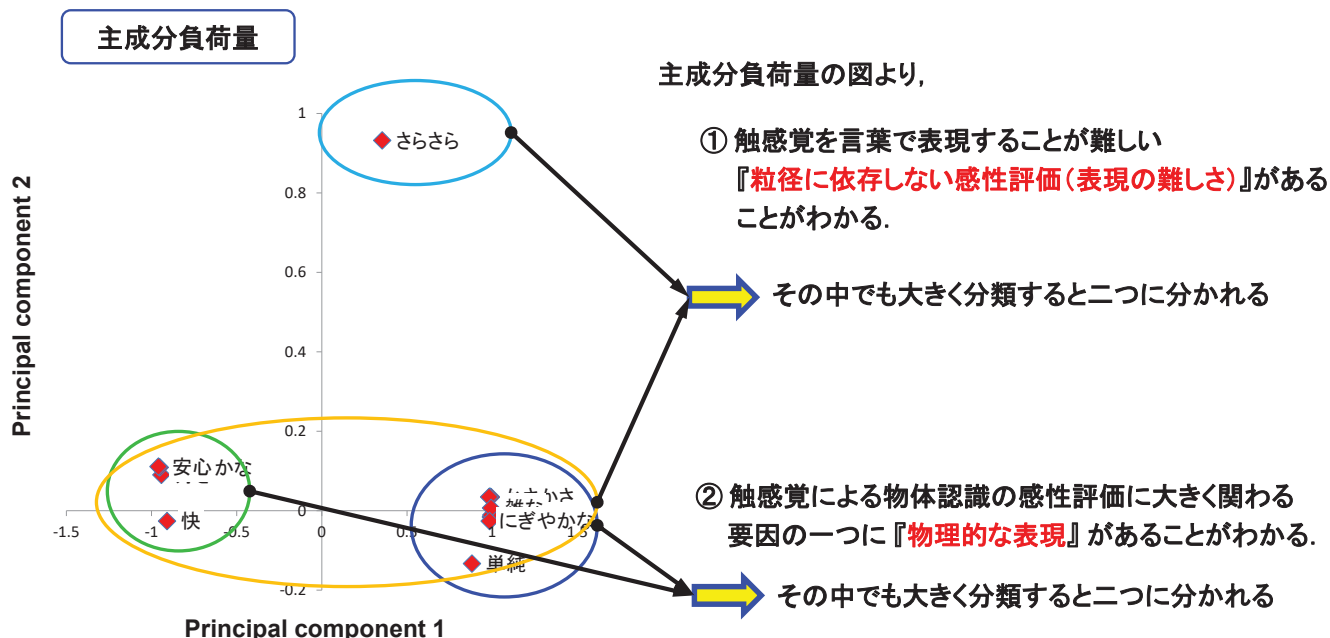
(d) shizukana — nigiyakana



(c) zatsuna — sensaina

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 ⇒ 『粒径に依存しない感性評価(表現の難しさ)』を総合的に表す主成分.



まとめ

本研究では、60代前後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) 固有値スクリープロットより主成分1, 主成分2で変数全体の情報を94%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『粒径に依存しない感性評価(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] 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 - 10代における感性評価の多変量解析とその特徴 -, ロボティクス・メカトロニクス講演会講演論文集2017, 1A1-N06.
- [3] 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 - 多変量解析を用いた10代と20代における感性評価の比較 -, ロボティクス・メカトロニクス講演会講演論文集2018, 1A1-I14.

明示されない知覚経験者を含む知覚構文に関する日英語対照研究

板垣 浩正(弓削商船高専 総合教育科 助教) itagaki@yuge.ac.jp
弓削商船高等専門学校産業連携フォーラム2019

目的・位置づけ

日英語の知覚動詞構文の意味的考察

日本語の知覚動詞構文 [1]「これは苦い味がする」
英語の知覚動詞構文 [2] It tasted funny.

⇒ 知覚現象に対する捉え方における言語的差異の解明を目指す

知覚表現の対照研究の乏しさ(味覚について...)

- Viberg (1983)は、「主語 - taste - 補語」と「～の味がする」を同じグループに分類
- ⇒ これ以上の検討が行われておらず、同一表現なのか不明
- 言語処理・機械翻訳でも(当然ながら??)対応するものとされている
e.g.) Google翻訳



収集データ

言語内省(Introspection)

- 母語話者にこちらで作成した文を見てもらい、容認できるかどうかチェックする
- 英語の容認度判定にあたって、ネイティブ・スピーカー2名に協力していただいた。
(オーストラリア人1名・アメリカ人1名)

言語コーパス

- 日本語
→ 現代日本語書き言葉均衡コーパス(BCCWJ: 1億500万語収録)から収集
- 英語
→ the British National Corpus (BNC: イギリス英語 1億語収録)
Corpus of Contemporary American English (COCA: アメリカ英語 5億2000万語収録)から収集

観察・考察

[1] 与格付与による容認性差異

- [1] To the sick man sweet water tastes better in the mouth. (BNC: H89)
[2] ?? この甘い水は、彼には苦い味がする。

☆ 日本語でも話者自身を明示することはできる。
= 日本語表現は他者を明示することができない。(コーパスにも無い。)

- [3] この紅茶は私には、さわやかな味がする。 (澤田 2012: 209)

☆ 他者を明示するには「～そうだ/ようだ」が必要
= 日本語の内的状態述語に並行

- [4] この甘い水は、彼には苦い味がするそうだ。
[5] 私は嬉しい。 ⇨ * ジョンは嬉しい。
ジョンは嬉しいようだ。 (Uehara 2006: 272)

[2] 同時的描写

- [6] ? As I put the steak into my mouth, it tasted strange.
[7] As I put the steak into my mouth, I found it tasted strange.
[8] 口の中に放り込んでみるとそれはひどく懐かしい味がした。(BCCWJ)

[3] 一時的異変の感知

- 【口に食べ物を入れて...】
[9] ? It tasted strange for a moment!
[10] あれ、今一瞬変な味がした!!

[2], [3]の特徴 = 知覚者が味や異変を発見したときに容認性に差

☆ 知覚対象の味覚的特徴の発見を、日本語は「～味がする」という表現だけで描ける一方、英語の味覚表現は、発見までは描ききれない。他の表現 (I found ~など) を補わなければならない。

[4] 属性・状態の持続性

- [11] The cake continues to taste great even after a few days.
[12] * このスープはいい味がし続けた。

☆ 知覚者の存在に寄らない知覚対象が持つ恒久的な属性を表す

観察・考察のまとめ

日本語の味覚表現

話者の実際の体験や得られた感覚に依存した知覚対象の知覚的特徴を描く傾向

英語の味覚表現

話者の実体験とは独立した知覚対象そのものが有する属性・状態を評価する傾向

視覚表現の差異 (これまでの研究で...)

Itagaki (2019)による視覚表現に関する指摘

日本語の「～が...に見える」と英語の「主語 - look - 補語」を比較検討
⇒ **日本語は**、デフォルトとして、知覚者を明示しない場合 **話者に限定**される一方で、**英語は**、**不特定人物と解釈**される。

- [1] * 太郎が悲しく見えた。しかし、私には幸せそうに見えた。
[2] John looked sad. But to me, he looked happy.

日本語は「内」の視点・英語は「外」の視点

- [3] 英語は状況を**外部から見て表現**する傾向が比較的強いのに対して、日本語は状況の中において、**その現場から見たままを表現**する傾向が強い。 (本多 2005)

⇒ 日英語の知覚表現でも同列の現象と見なせられる。
⇒ 知覚という普遍的活動の言語化でも、言語に依存した差異が見られる

今後の方針

今後の課題

- (i) 他の知覚現象(嗅覚・触覚など)の特性を調べる
→ 今回の結果と同様の結果になるか検証する。
(ii) 英語における他の言語現象での検証
→ 遊及動名詞構文・中間構文 etc...

主要参考文献

- 本多啓. 2005. 『アフォーダンスの認知意味論—生態心理学から見た文法現象』 東京: 東京大学出版会
Itagaki, Hiromasa. "An implicit experienter of the perceptual constructions in English and Japanese," *Cognitive Linguistics in this year 2017 (Studies in Linguistics, Anglophone Literatures and Cultures Vol.19)* P.199-211. May, 2019.
Viberg, Åke. (1983). The Verbs of Perception: A Typological Study. *Linguistics*. Vol. 21, No. 1, pp. 123-162

弓削商船高専における離島工学に基づいた取り組みの一例 ～魚島タコの調理・保存方法に関する研究～

弓削商船高等専門学校 総合教育科 伊藤武志

背景 (離島工学とは)



- 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し、しまなみ海道は通っておらず離島である。人口7700人(弓削島3500人うち約20%が学生・教職員)
- 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
- 過疎化や少子高齢に起因する、産業の衰退や防災対策など島で起こる問題を島の資源や人材を活用して、島の中で解決する技術や人材の育成

『離島工学』と定義

(例) 防災・減災に関する資格を持った学生の育成、IOT技術の利用、小中学生・高齢者支援ドローン船・潮力発電・スターリングエンジン発電など技術開発、竹(炭)の利用



上島町魚島



- 人口は約160人。住民は漁業を行っている。名産品はタコ。濃厚な旨みと甘さが特徴
- 高齢化等が原因で、年々その出荷量は減少しており、タコ自体を売るのではなく、加工等することで、新しいブランド価値を生み出す必要
- 高齢者はタコを食べたいが、食べることができない。

魚島業業組合が相談

上島町弓削商船高等専門学校研究等経費支援事業助成金 (330,000円)

やわらかさを数値化することで、調理・保存方法を検討

実験方法・結果

保存方法 : -60℃冷凍保存 = タコのぬめりは解凍時に除去可能。
 やわらかさ測定: デジタルフォースゲージ (FCA-DS2-50N-1イマダ) + クサビプローブ
 低温調理 : 低温調理器 (Anova Culinary)
 ※解凍後ぬめりを取り、湯、オリーブオイル、炭酸水(重曹)で調理。真空パックに入れて調理



【基準】生のタコ : 68N~78Nですじがはいる。 -60℃ 冷凍保存後100℃でポイル : 60Nですじがはいる。

条件① 重曹とクエン酸に漬けて、-60℃で保存。

100℃ 2~3min			60℃ 1hr		
湯	オリーブ油	炭酸水	湯	オリーブ油	炭酸水
50~55Nですじ	50~58Nですじ	50~52Nですじ	30~55Nで切込み	20~50Nで切込み	35~55Nで切込み
通常のかみごたえ	湯に比べて若干硬い	若干軟らかいが、味は微妙		軟らかくおいしい	湯より硬い

低温調理はもう少し低い温度がよい？(以下50℃で行う)

条件② オリーブ油に漬けて、-60℃で保存

100℃ 2~3min			60℃ 1hr		
湯	オリーブ油	炭酸水	湯	オリーブ油	炭酸水
28~55Nですじがはいる	20~40Nですじ 炭酸水より重い	50N以上の力で切れる	35~55Nで切込み	20~55Nで切込み	20~55Nで切込み
			程よいやわらかさ	程よいやわらかさ	

※全体的にやわらかく、オリーブオイルの香りが残り、おいしい。
 ※生っぽさは残るので、低温調理はもう少し長めにした方がよい？
 ※長時間調理するなら、オリーブ油がよいと思われる。⇒短時間だと効果なく、炭酸水がよい

条件③ 解凍後、ぬめりを落とす⇒キウイに漬けて、再び-60℃で保存。

100℃ 2~3min		60℃ 1hr		
湯	炭酸水	湯	オリーブ油	炭酸水
15~20Nですじ、50Nで切り込み	15~30Nで切込み つやつやになる。	20~30Nで切込み、~70Nで貫通	20~30Nで切込み、~50Nで貫通	20~30Nで切込み、~70Nで貫通。
程よいはごたえ	生っぽい。	周りがとろけるほどやわらかいが、中は硬さが残る。	他と比べ全体的にやわらかい。	湯と同様だが、水っぽくなる
			バランスはよいが、とろけるほどではない。	

解凍後の漬けた生だ生のタコ ⇒ 35Nですじが入り、50Nで切込みができる

※ キウイは上島町でよく栽培されている

※さらに長時間煮込むと、介護食に近い程度になると思われる。
 ※オリーブオイルは、コーティングされているせいか、介護食ほどではない、やわらかさ。

条件④ キウイに漬けて、筋きりでたたくことで中まで浸透

100℃ 2~3min		60℃ 1hr	
湯	湯	キウイと一緒に煮込む	測定不能
10~20Nですじ、50~70Nで貫通。	2~8Nで切込み、30Nで貫通	測定不能	キウイ臭い
たたかくことで軟らかく、食べやすい。	介護食のように柔らかい		
	キウイの味が少し残る。		

味・色落ちが課題

味はオリーブオイルや焼き肉のたれと一緒に煮込むことで改良はできた。また、水洗い加減で調整可能と思われる。

大根と同様な作業

↓
 キウイほどの効果はなし。
 大根のプロテアーゼよりキウイのプロテアーゼ(アクチニジン)の方がよいと思われる

※切込みや叩く作業を行うことで、介護食に近い食感
 ※漬けた時のキウイのみで、後は水洗いすることで、のこった成分で十分やわらかくなる
 ※このわたに近い食感

味・料理等への応用が今後の課題

瀬戸内海の離島における小型測定器を用いた大気中粒子状物質の測定

○伊藤武志¹⁾, 高木洋¹⁾, 武田海¹⁾, 佐々木悠¹⁾, 高石悠輝¹⁾, 大根田浩久¹⁾
 岡本渉²⁾, 山崎高幸²⁾, 松見豊²⁾

1) 弓削商船高等専門学校, 2) 名古屋大学 宇宙地球環境研究所

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。その結果、弓削島においても高いPM_{2.5}値が観測されている。その原因は、中国からの越境汚染だけでなく、九州や中四国の工場や船舶からの汚染や瀬戸内海周辺特有の地形など様々なことが考えられている。



目的

- ・上島町、弓削島では頻りに野焼きが行われている。
- ・藻塩や海苔の工場もあり、これらローカルな汚染も一因？
- ・同じ弓削 島内や隣接している佐島でも値が違う？



小型 PM_{2.5}測定器を用いた島内のPM_{2.5}値の測定
 移動体での小型 PM_{2.5}測定器を用いた測定検討

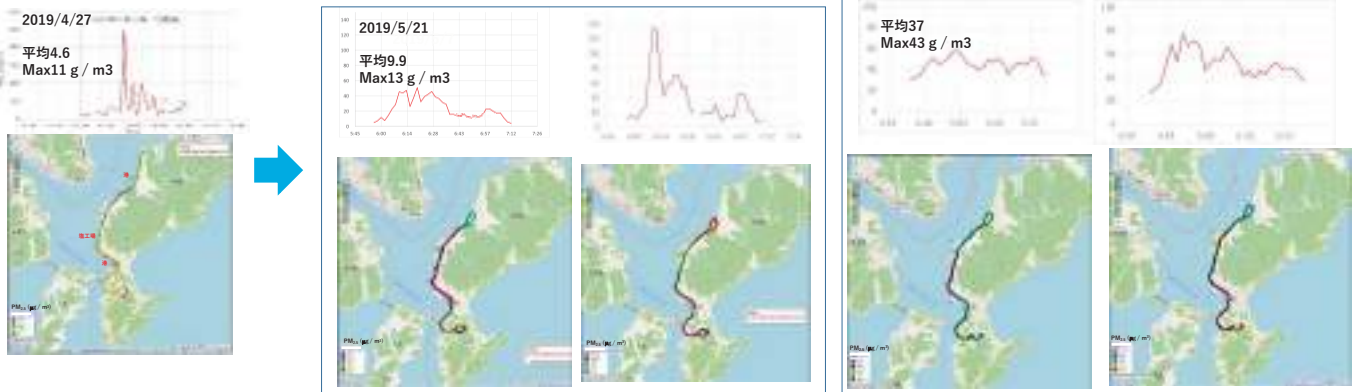


実験方法

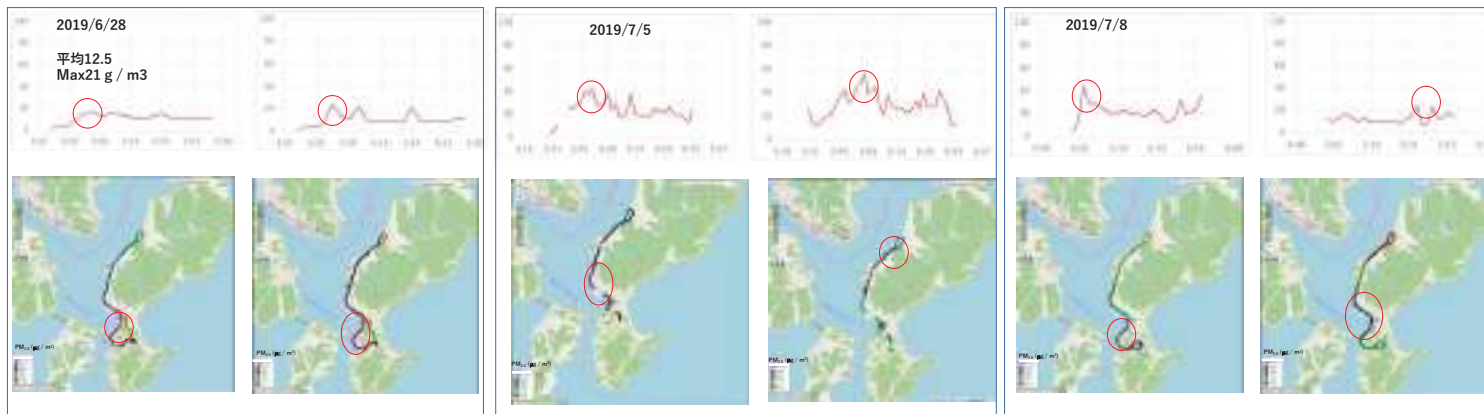
- 小型PM_{2.5}測定器：名古屋大学(パナソニック(株))より提供
- 自転車かごに固定 ○ 移動速度1km6~7分(140~160m/min)
- (改良1) 測定値の比較のため2台 (改良2) 極端に高い値がみられたため、振動・光を低減

結果・考察

4~5月：1台で測定(極端に高い場所がみられる) ⇒ 2台で比較(機器、更新) ※4/27以外、世界標準時刻



改良2 ・傾向的には同じだが、日によって100μg/m3を超える時がある。全体的高い。往復で極端に違う場所あり(道・日差しの影響?)。



- ・低地の海岸沿いが高い傾向?! 2台でピークが異なる場合あり。
- ・改良2で全体的に低い値になった。また極端なピークは減った。
- ・月曜日が高い傾向?。
- ・日によってピークの場所が違う

Components of the stable AR quiver for a symmetric order over a complete discrete valuation ring

Kengo MIYAMOTO

Department of General Education, National Institute of Technology (KOSEN), Yuge college

Introduction

One of aims of the representation theory of algebras

\rightsquigarrow To make the module category (or the derived category) over an algebra clear.

Auslander–Reiten theory

The notion of almost split sequences was introduced by M. Auslander and I. Reiten, and they showed the existence of almost split sequences for Artin algebras. We often use the theory to analyze various additive categories arising from representation theory and prove many important combinatorial and homological properties with the help of the theory. Moreover, the theory gives a great impact in other areas such as algebraic geometry and algebraic topology.

A combinatorial skeleton of the additive category of indecomposable objects is the Auslander–Reiten quiver, which encapsulates much information on indecomposable objects and irreducible morphisms. Therefore, to determine the shapes of Auslander–Reiten quivers is one of classical problems in representation theory of algebras.

Problem

In the case of algebras over a complete discrete valuation ring, the shapes of stable components of A seem to be largely unknown, and there are only few concrete examples of stable components.

Aim

- (1) Give restrictions on the shapes of stable AR components for a symmetric \mathcal{O} -order.
- (2) Give a new example of stable AR components for a symmetric \mathcal{O} -order.

Conventions

\mathcal{O} : a complete discrete valuation ring.

κ : the residue field, $\bar{\kappa}$: the quotient field.

A : a symmetric \mathcal{O} -order.

$\text{mod-}A$: the category of finite generated right A -modules.

$\text{latt-}A$: the category of A -lattices $\subset_{\text{full}} \text{mod-}A$.

Method

Method

- (1) Follow [Webb's method](#).

- Applied the Riedtmann structure theorem to a stable component.
 - Constructed a subadditive function on the tree class of a component.
- (2) Focus on a special kind of lattices called [Heller lattices](#).

Definition

Let M be an indecomposable $A \otimes_{\kappa} \bar{\kappa}$ -module. Every direct summand of $Z_M := \Omega(M) \in \text{latt-}A$ is called [Heller lattices](#) of M .

Webb's method

\mathcal{C} : A connected component without loops.

\Downarrow the Riedtmann structure theorem.

$\mathcal{C} \simeq \mathbb{Z}T/G$, T : a directed tree, G : an admissible group

\Downarrow

Construct a subadditive function for T .

\Downarrow Happel–Preiser–Ringel

\bar{T} = one of finite or infinite Dynkin diagrams or Euclidean diagrams. (We call \bar{T} [the tree class](#))

Why do we consider Heller lattices?

Reason 1 (Existence of almost split sequences)

Lemma

There are almost split sequences ending at indecomposable Heller lattices.

Reason 2

For a p -modular system $(\kappa, \mathcal{O}, \kappa)$ of a finite group G , Heller lattices over $\mathcal{O}G$ were studied by S. Kawata.

Theorem (Kawata (2005), Poluton (2013))

Under some assumption on ramifications, we have

(the almost split sequence ending at a Heller lattice $Z_M \otimes_{\kappa}$

\simeq (the almost split sequence ending at $M \oplus$ (a split exact sequence))

Thus, Heller lattices over $\mathcal{O}G$ bear a relation between almost split sequences in $\text{latt-}\mathcal{O}G$ and $\text{mod-}\kappa G$.

Main Theorem

Theorem (M (2018, 2019))

(1) Let \mathcal{C} be a stable component containing Heller lattices of A . If $A \otimes_{\kappa}$ is of finite representation type, then the tree class of \mathcal{C} is one of infinite Dynkin diagrams.

(2) Let $\mathcal{H}\mathcal{C}$ be the disjoint union of components containing Heller lattices of the symmetric Kronecker algebra. Then, the tree class of any component in $\mathcal{H}\mathcal{C}$ is A_{∞} .

Moreover,

- ① There is unique non-periodic component in $\mathcal{H}\mathcal{C}$, which is of the form $\mathbb{Z}A_{\infty}$.
- ② There are infinitely many periodic components in $\mathcal{H}\mathcal{C}$, which are of the form $\mathbb{Z}A_{\infty}/\langle \tau^k \rangle$, where $k = 1, 2$.
- ③ All Heller lattice appears on the boundary of $\mathcal{H}\mathcal{C}$.

If $\text{Char}(\kappa) \neq 2$, we have

$$\mathcal{H}\mathcal{C} = \mathbb{Z}A_{\infty} \sqcup (\mathbb{Z}A_{\infty}/\langle \tau \rangle) \sqcup \{(0, \infty) \times \mathbb{N} \sqcup (\mathbb{Z}A_{\infty}/\langle \tau^2 \rangle) \sqcup (\mathbb{N}^* \times \mathbb{N})\}.$$

層状複水酸化物を用いた 有機-無機ナノコンポジット独立膜の作製と膜特性評価

弓削商船高等専門学校 専攻科 海上輸送システム工学専攻 金子 和樹
商船学科 池田 真吾

背景

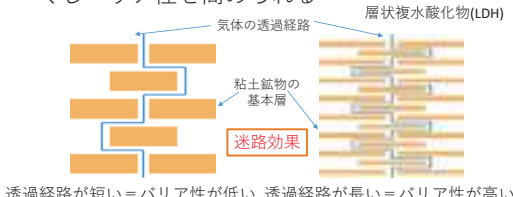
- 粘土鉱物の特徴を生かした利用法としてガスバリア材料があり、スメクタイトを利用したガスバリア膜が存在する
- 粘土鉱物を利用したガスバリア膜では**迷路効果**によりバリア性を高めている

目的

- スメクタイトと比べ薄い層状複水酸化物(LDH)を用いることでガスの透過経路を長くし、バリア性を高める
- LDHをガスバリア材料として利用するうえで必要な分散性を層間の陰イオンを交換することで高める

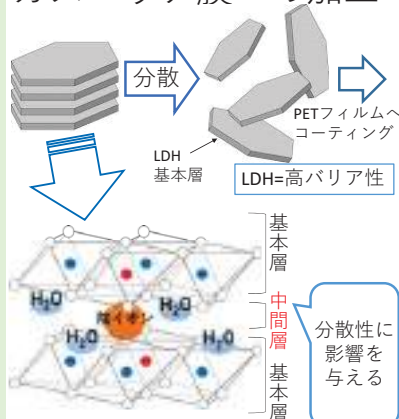
LDHを利用する理由

- 粘土鉱物の多くはスメクタイトのような3層の基本層を持つに対し、LDHは1層の基本層により構成されている
- 基本層を積層させるガスバリア膜では薄い層を持つLDHを利用することで透過経路を長くしバリア性を高められる



透過経路が短い=バリア性が低い 透過経路が長い=バリア性が高い

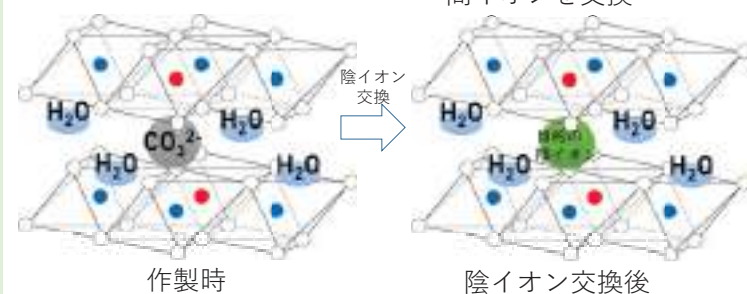
ガスバリア膜への加工



実験手順

LDHの作製

- 蒸留水
 - $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$
 - $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
 - $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- 尿素法
100°C
48時間
撹拌



層間イオンの交換 (再構築法)

作製したLDHを500°Cで2時間焼成した後、0.2Mのイオン水溶液に浸漬することで層間イオンを交換

成膜液の作製

サンプル名	層間イオン (サンプル状態)	H ₂ O [mL]	LDH [wt%]	NIPA [M]	TEMID [M]	KPS [M]
#1	市販酢酸Mg型LDH	30	0.1	1	0.0053	0.0037
#2	酢酸イオン					
#3	硝酸イオン					
#4	ドデシルベンゼン スルホン酸イオン					

成膜

- 成膜液をPETフィルム上にスピンコートし20°Cにて24時間保持しコーティング膜を得た
- ポリカーボネイト製成膜器に成膜液を流し込み20°Cにて24時間保持し独立膜を得た

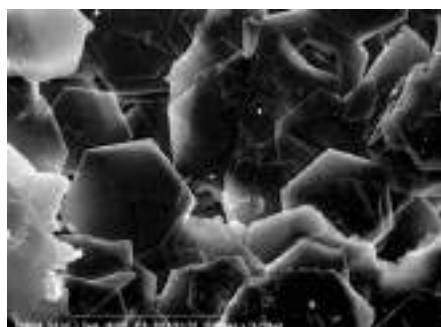
評価方法

SEM

透湿度試験
(カップ法)

分散性
(ミー散乱)

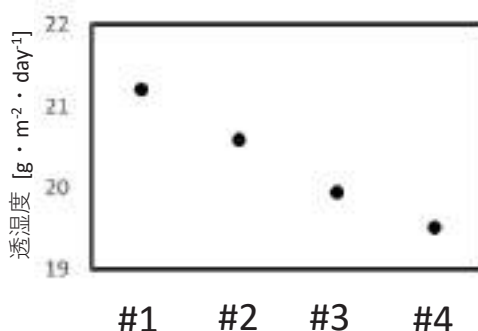
結果 SEM (LDHの粒径)



作製したLDHのSEM画像

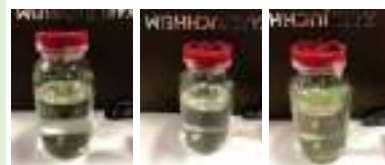
	粒径
酢酸Mg型LDH	0.3~0.5μm
作製したLDH	4~5μm

透湿度



層間イオンが透湿度に影響を与えた

分散性



#2 #3 #4

ミー散乱光強さ

小 中 大

透湿度が低くなるに従い散乱光が強かった

まとめ

- 作製したLDHを利用したコーティング膜では市販されている酢酸Mg型LDHの膜より高いバリア性を示した
- 層間の陰イオンを再構築法にて交換することで透湿度に変化が与えられ分散性への影響も見られた
- 交換したイオンと結果からイオンの大きさが分散性に高めバリア性を向上させたと考えられる

「海上交通センターの業務に関する考察」

弓削商船高等専門学校 山崎研究室 永本 維幸*1, 山崎 慎也*2

1. はじめに

- ・海上交通センター: 輻輳海域において船舶交通の安全の向上や効率の改善のために船舶交通サービスを行っている機関
- ・船舶交通サービス(VTS)に関する国際ルールは、1985年にIMOが制定したガイドライン、VTSマニュアルがその指針となっており、現在IMOの加盟国の海上交通センターに依り運用されている。

2. 目的

海上交通の管制に着目、どの様な対策を行ったら事故を減らすことが出来るのか、そのためにVTSとは何か、事故を防ぐために海上交通センターはどんなことに取り組んでいるのかを調査した。

3. VTS

- ・船舶交通サービス(Vessel Traffic Service): 船舶交通の安全性と効率性を改善し、環境を保護するように各国機関によって実施されているサービス
- ・サービス運用のガイドラインとして、VTSマニュアルがあり、1985年に国際海事機関(IMO)により採択されたものである。
- ・主な内容はVTSマニュアルの開発の経緯、VTSの機能や種類、VTSを行う利点、運用方法などが記載されている。
- ・日本では来島海峡や東京湾の様な特殊な航法が必要な海域、海上交通が輻輳している海域があるため、国内法の海上交通安全法に則って船舶交通サービスが実施されている。



写真1 世界初のVTS(マン島ダグラス)



写真2 VTS(アムステルダム)

3. 交通ビジョン

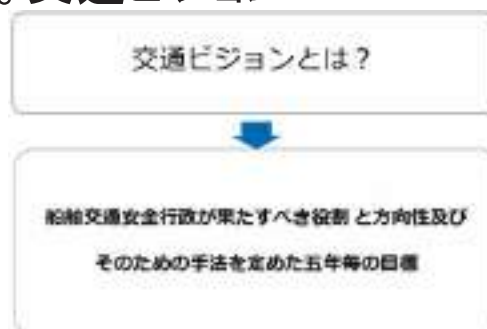


図1 交通ビジョンについて

平成15年度より第一次交通ビジョンが示され、現在は第3次交通ビジョンが終わり、平成30年から第4次交通ビジョンが始まっている。第3次交通ビジョンの目標は2020年代中に現在の船舶事故隻数(H20~H24の間の年平均、約2,400隻)を半減させることを目指すことである。

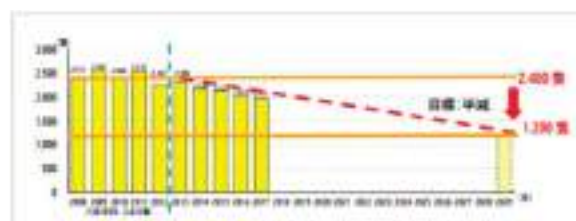


図2 長期的目標の達成状況

4. まとめ

本研究ではVTSマニュアルを和訳し、VTSマニュアルは国際的な指針であり、国や地域の特徴に合わせて運用されていることがわかった。日本では海上交通安全法に則って船舶交通サービスが実施されている他、交通ビジョンの制定を行うなど事故防止のために取り組んでいることがわかった。

今後の課題

今後の研究では文献調査を引き続き行い、そのうえで来島海峡内のVHF通信やAIS情報を収集し海図上に船舶の交通量や通信内容と事故の発生地点を表示したものを作成し来島海峡内の注意すべき場所や危険な場所を明確にしたい。

マルチフェロイックデバイスの開発

弓削商船高等専門学校 海上輸送システム工学専攻 1年 山本悠梨恵

指導教員 商船学科 柳沢 修実

マルチフェロイックとは？

磁石の性質(強磁性)と誘電性(強誘電性)

電圧

電流

電磁気効果

磁場

磁気的性質

従来の現象

新たな現象

マルチフェロイック

強磁性体、強誘電体という性質をまとめてマルチフェロイックと言う。この性質(La,SrCoO₃)を複数(2以上)有するのがマルチフェロイック。

現在のメモリ素子では情報の制御は山田電流に頼るという段階のみ。マルチフェロイックを応用すれば電流的に制御に加えて、磁気的に制御という2択も同時にできる。

(La,Sr)CoO_{3-δ} 試料作成

E) 本焼成(2)を行う。

本焼成(1) 1100°C 5h
本焼成(2) 1100°C 5h
1100°C 10h
1100°C 5h
30°C 5h

F) 電気炉からサンプルの入ったつぼを取り出す。
G) 錠剤を乳鉢で軽く手ですり潰し、すり潰した粉を錠剤成型器に入れ油圧ジャッキで60MPa・10分間プレスする。

(La,Sr)CoO_{3-δ}-BaTiO₃ 試料作成

H) 100°Cに温めたホットスターラーにピーカー(3)を置き、乾燥させる。

I) 乾燥後、粉末になったサンプルを乳鉢で軽く手ですり潰し、すり潰した粉を錠剤成型器に入れ油圧ジャッキで60MPa・10分間プレスする。

マルチフェロイックの形態

コアシェル構造

例:NFO-BTO

コア(強磁性体-NFO) シェル(強誘電体-BTO)

応用例

- 船舶...機関電子制御用圧力センサー 航行情報記録用
- 医療...医療用マイクロマシン
- 宇宙...超小型アクチュエータ機構

(La,Sr)CoO_{3-δ} 試料作成

H) 錠剤になったサンプルをつぼに入れ、電気炉で本焼成を行う。

本焼成(1) 1420°C 5h
本焼成(2) 1420°C 5h
1420°C 12h
1420°C 5h
30°C 5h

I) 本焼成が終了した(La,Sr)CoO_{3-δ}をサンプル瓶に入れて脱湿槽に入れて保存。

(La,Sr)CoO_{3-δ}-BaTiO₃ 試料作成

J) プレスして錠剤になったサンプルをつぼに入れ、電気炉で本焼成を行う。

本焼成(1) 750°C 7.5h
本焼成(2) 750°C 7.5h
750°C 4h
750°C 7.5h
30°C 7.5h

K) 電気炉の中から、サンプルの入ったつぼを取り出す。
L) 本焼成が終了した(La,Sr)CoO_{3-δ}-BaTiO₃をサンプル瓶に入れて脱湿槽に入れて保存。

作成したサンプル(11種)

NFO (強磁性体-磁石)	YBCO (強誘電体-コア)	PCMO (強誘電体-コア)	BTO (強誘電体-コア)	(La,Sr)CoO _{3-δ} (強磁性体の母体)	(Sr,Ca)CoO _{3-δ} (強磁性体の母体)
なし	YBCO 100°C-1000°C 15h 5h 15h	PCMO 100°C-1000°C 15h 5h 15h	BTO 100°C-1000°C 15h 5h 15h	(La,Sr)CoO _{3-δ} 100°C-1000°C 15h 5h 15h	(Sr,Ca)CoO _{3-δ} 100°C-1000°C 15h 5h 15h
BTO	YBCO 100°C-1000°C 15h 5h 15h	PCMO 100°C-1000°C 15h 5h 15h	BTO 100°C-1000°C 15h 5h 15h	(La,Sr)CoO _{3-δ} 100°C-1000°C 15h 5h 15h	(Sr,Ca)CoO _{3-δ} 100°C-1000°C 15h 5h 15h

(La,Sr)CoO_{3-δ}-BaTiO₃ 試料作成

・(La,Sr)CoO_{3-δ}-BTO 10g作成

A) (La,Sr)CoO_{3-δ} : 1.1062g
Ti(C₂H₃O)₂ (テトラブチキッド) : 4.3044g
H₂C₂O₄ (シュウ酸二和水物) : 3.1912g
Ba(CH₃COO)₂ (酢酸バリウム) : 3.2318g

をさじで振り、電子天秤で量る。

(La,Sr)CoO_{3-δ}-BaTiO₃ 試料作成

M) 錠剤になったサンプルをつぼに入れ、電気炉で本焼成を行う。

本焼成(1) 1150°C 6h
本焼成(2) 1150°C 6h
1150°C 2h
1150°C 6h
30°C 6h

N) 本焼成が終了した(La,Sr)CoO_{3-δ}-BaTiO₃をサンプル瓶に入れて脱湿槽に入れて保存。

(La,Sr)CoO_{3-δ} 試料作成

・(La,Sr)CoO_{3-δ} 10g作成

A) SrCO₃ (炭酸ストロンチウム) : 3.352244222g
La₂O₃ (酸化ランタン) : 7.39822492g
Co₂O₃ (酸化コバルト) : 3.645225617g

をさじで振り、電子天秤で量る。

(La,Sr)CoO_{3-δ}-BaTiO₃ 試料作成

B) エチルアルコール14ml+精製水14ml+H₂C₂O₄(シュウ酸二和水物)をピーカー(1)に入れ白の棒磁石を入れて攪拌する。
※25°C・200rpm・5分間

C) エチルアルコール20ml+Ti(C₂H₃O)₂(テトラブチキッド)をピーカー(2)に入れ白の棒磁石を入れて攪拌する。
※25°C・200rpm・5分間

D) ピーカー(2)にピーカー(1)を入れて攪拌する。
※25°C・200rpm・透明になるまで攪拌する。

SEMIによる試料評価

・SEMIの断面観察より、黒色(La,Sr)CoO_{3-δ}と白色(BTO)の物質が全体的に均一に散らばっている。

・また、比較的粒が細かいことが分かる。(約10μm)

・しかし、白色(BTO)の塊が少し見られる。

図1 (La,Sr)CoO_{3-δ}-BTOのSEM画像

(La,Sr)CoO_{3-δ} 試料作成

B) 各物質を乳鉢に入れスクラバー(自動すり機)で30分間すり潰す。

C) 30分後、すり潰した粉を錠剤成型器に入れ油圧ジャッキで60MPa・10分間プレスする。

(La,Sr)CoO_{3-δ}-BaTiO₃ 試料作成

E) 水40ml+Ba(CH₃COO)₂(酢酸バリウム)をピーカー(3)に入れ白の棒磁石を入れて攪拌する。
※25°C・200rpm・5分間

F) 白の棒磁石を取り除き、ピーカー(3)を攪拌振とう器にセットする。
※メモリ3
軽くかき混ぜたら、(La,Sr)CoO_{3-δ}を入れて再度軽く混ぜる。

EDXIによる試料評価

・EDXの成分分析より、配分はLa:0.5 Sr:0.5 Co:1 Ba:2 Ti:2 O:5である。物質比を見ると、各物質はほぼ配分通りである。

・しかし、Baの物質が多いことが気になる。

図2 (La,Sr)CoO_{3-δ}-BTOのEDX画像

(La,Sr)CoO_{3-δ} 試料作成

D) プレスして錠剤になったサンプルを、つぼに入れて電気炉で本焼成(1)を行う。

本焼成(1) 1000°C 5h
本焼成(2) 1000°C 5h
1000°C 10h
1000°C 5h
30°C 5h

(La,Sr)CoO_{3-δ}-BaTiO₃ 試料作成

G) 攪拌振とう器に超音波を加え、更に攪拌させる。下記表のように攪拌させる。

	①分	②分	③時間
超音波	無	有	無
攪拌	メモリ3	メモリ3	メモリ3

ピーカー(2)の液体をメモリ3に入れる。
※メモリ3で攪拌しながら。

考察

SEM...各物質、非常に細かい散らばっている。しかし、白色(BTO)が多く混ざっている。

EDX...物質比通りだが、Baが多く含まれている。これより、BTOが多く混ざっていることが分かる。

以上の結果から、比較的良いサンプルができた。

だが、両方の画像よりBTOが多いことが分かった。原因として考えられるのは、最後のすり潰しが甘かったため若干偏りが生じてしまった。

弓削商船高等専門学校 専攻科特別研究

大容量データと人工知能を用いた
外国為替自動取引システムの構築

徳田研究室
生産システム工学専攻 岡野有志



1. 背景

- 少子高齢化に伴う年金受給額の低下
↳ 老後の不安
- 働き方改革に伴う残業時間の削減
↳ 収入減少

↓

積極的な資産運用が求められる時代
(株、不動産投資、FX、仮想通貨...)

2. 外国為替取引(FX)とは

両国通貨の代表的な手段にFXがある
日本円と米ドルなど、異なった2つの通貨を交換する取引のこ
とで交換時の為替レートの差によって利益を得る

3. 研究概要

プログラムによるFXの自動売買

- 優れた自動売買のプログラムは高値
- 経年により為替変動の傾向が変わると買い替えが必要

↓

- 大容量データと人工知能を用いた外国為替自動取引システムの構築
- 収益を他の自動取引システムと比較して評価

4. FXにおける指標

取引のタイミングを決定するために様々な指標がある
↳ 本研究ではRSIを使用

RSIとは

- 「売られ過ぎ」「買われ過ぎ」を表す指標
- 0~100%の間で表される
- 30%以下は売られ過ぎ
- 70%以上は買われ過ぎ
- 30%~70%を外れると為替の変動が反転する

5. RSIとは

短い期間では、もっと適切な閾値が存在するはず

6. 遺伝的アルゴリズム(GA)の概要

- 生物の進化の様子を情報処理に生かす手法
- 問題の解の集合を生物の個体に見立て、最適解を探索する
- 本研究ではMGGによる世代交代を採用している

7. 探索条件と遺伝子の構成

遺伝的アルゴリズムで以下の4つの指標を調整する

項目	設定	初期値	単位
遺伝子数	1000個	1000	個
世代数	1000代	1000	代
淘汰率	20%	20%	%
交配率	80%	80%	%

8. シミュレーション結果

世代が進むにつれて年間の収益が上昇
最終的には利益が1.0%に増加

弓削商船高専における Web出席管理システム

弓削商船高等専門学校
生産システム工学専攻
田房研究室 荻田 優海

研究背景

公欠管理方法における労力や人的ミスの危険性の問題を解決するために、以前公欠管理システムが開発された。しかし、学生情報が更新されず、使用コードがバージョンアップに非対応なため現在は使用されていない。本研究ではこれらの問題を改善し、学生のアクセスが可能等の機能を追加し利便性の向上を目指したWebデータベースを用いた公欠管理システムの構築を目指す。

従来のシステム



- 問題①バージョンアップ不可能
- 問題②年度更新に労力が必要

提案するシステム



- 改善①PHPバージョンアップによるセキュリティ対応
- 改善②容易な操作による年度更新機能
- 改善③使用できるユーザに学生を追加

システム化の利点

- 簡単に必要な公欠情報のみ調べることが可能
- 事務員や教員の作業負担軽減
- 学生がいつでも自分の公欠情報をWebから確認できる

開発環境

DB : MySQL5.0.12
OS : CentOS7.4
www : Apache2.4.33
言語 : HTML5, PHP7.3
開発ツール : Atom, xampp, phpMyadmin4.8.3

画面遷移図



視覚障害者のための屋内点字ブロックマップの作成

学生	浜田翔	指導教員	葛目幸一
研究概要	<p>視覚障害者が、障害があっても単独で、自由に、しかも安全で自在に人の手を借りることなく移動できる社会環境の設備は重要な課題である。現在、視覚障害者の歩行支援をする点字ブロックは広く敷設されているが、それらの情報は未だ整備されておらず、視覚障害者にはその情報が提供されていないため、障害者にとって経験のない道での単独歩行時は大きなストレスとなっている。近年、スマートフォンに内蔵されたGPSを利用した電子式歩行支援機器が開発されているが、GPSは駅構内や地下下では電波が届かないため、それらの場所では利用出来ず、歩行支援が難しいという問題がある。そこで本研究では、駅構内や地下下など屋内の非GPS環境において、点字ブロックの情報をIoT技術と融合させた視覚障害者のための、屋内点字ブロックマップ作成システムを開発する。</p>		
研究する課題	<p>点字ブロックマップと磁気マップを用いて非GPS環境での屋内点字ブロックマップの作成をする。</p>		

1. 背景

- 視覚障害者は経験のない道を歩くことに大きなストレスを感じている。
- 最近ではスマートフォンのGPS機能を用いた電子式歩行支援機器があるが、駅構内などの非GPS環境では利用出来ず歩行支援ができない。

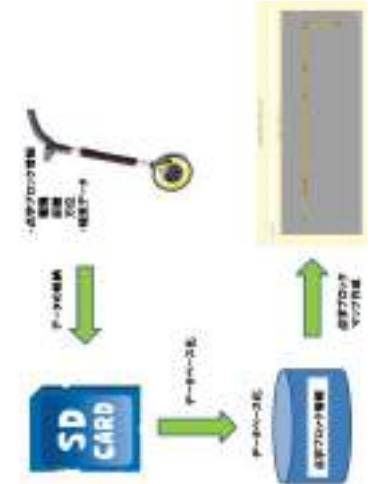


スマートフォンを用いた視覚障害者のための
インドアナビゲーションシステムの開発

本研究では、このインドアナビゲーションシステムの構築に必要な
屋内点字ブロックマップと磁気マップ作成に取り組んでいる。

2. システムの仕様

- 歩行距離計測器を使って、点字ブロックの種類、距離、方位、磁気データを取得する。
- 取得データをSDカードに保存する。
- SDカードのデータをデータベースに保存する。
- データベースに登録された計測情報を用いて屋内点字ブロックマップを作成する。

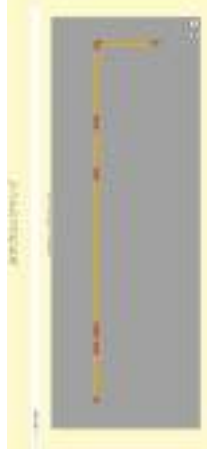


3. 研究内容

- 作成した歩行距離計測器

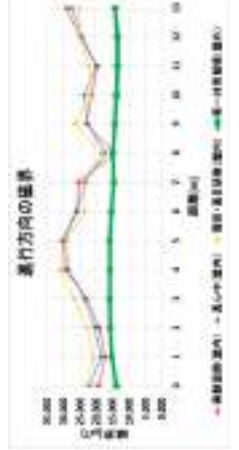


- 作成した点字ブロックマップ



黄色:誘導ブロック
赤色:警告ブロック

- 各地点で取得した磁気データ



小型環境調査船のモニタリング・操船支援システムの開発

弓削商船高専 生産システム工学専攻 田房研究室 正岡 優之介

研究背景・目的

研究背景

- 内陸部の孤立した水域で環境調査を行う
- ZigBee規格により遠隔での操船が可能
- 調査船との距離が離れると目視ができず操船・調査ができない

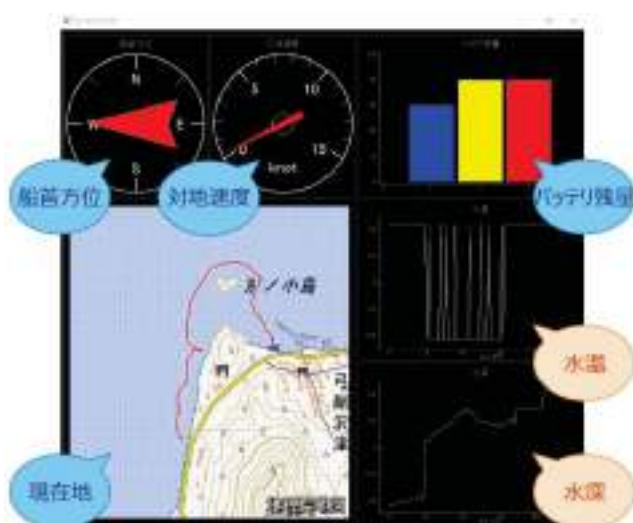
目的

- 距離や視野にとらわれず操船を可能にするシステムの開発
- 航海・環境情報が確認できる専用ソフトウェアの開発

操船支援, 環境調査の効率化

モニタリングソフト

実行画面



特徴

- リアルタイムデータ更新

表示データの受信間隔

データの種類	受信間隔[秒]
船首方位	0.1
バッテリー残量	5
対地速度、現在地、水温、水深	1

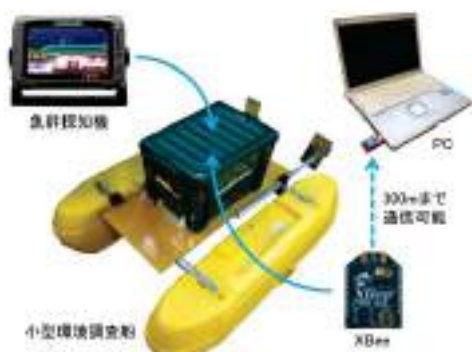
- 中継器によるメッシュネット型ワーク

▶ 通信範囲の拡張

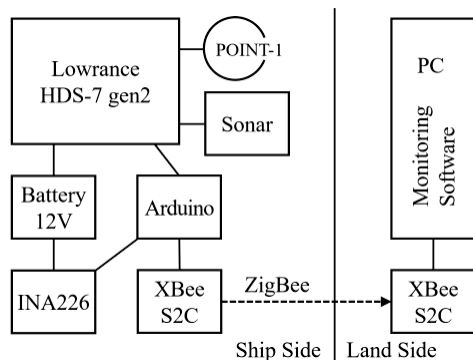


最適な通信経路を自動的に形成

システムの概要



調査船の概略図



システム構成図

多チャンネル圧力センサを用いた点字ブロックの自動識別

学生	村上 雄大	指導教員	葛目 幸一
研究概要	<p>現在、全国の視覚障害者は弱視者を含めると30万人を数え、プラットホームでの転落など、視覚障害者による事故が後を絶たない。視覚障害者は、地面に敷かれた点字ブロックから白杖や足底の感覚を用いて、点字ブロックの位置や種類を認識し、歩行のための重要な情報として利用している。そのため主に、白杖や雑踏中の心的ストレスによる点字ブロックの検出不良や点字ブロックの摩擦、不適切な設置、視覚障害者の大半が中途障害者である故の点字ブロックの識別能力の個人差などが原因で事故が発生している。</p> <p>これらの事故を抑制するため本研究では、靴裏に取り付けた感圧センサを用いて、警告ブロック、誘導ブロックの2種類の点字ブロックと、点字ブロックの無い平坦な地面、何も踏んでいない時の4パターンにおけるデータを取扱う。そのデータを基に機械学習を行い、各データの特徴量を抽出する。</p>		
最終的な目標	<p>抽出したデータの特徴量などを活用して、マイコンに組み込み可能な点字ブロックの識別アルゴリズムを開発し、視覚障害者による点字ブロックの識別能力を補完する高精度かつ安価なシステムの実現させる。</p>		

背景

視覚障害者による事故が年々増加してきている。

主な原因

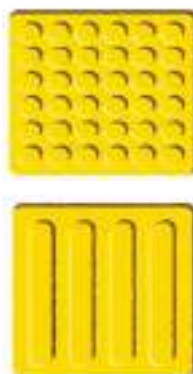
- ・ 白杖や雑踏中の心的ストレスによる点字ブロックの検出不良
- ・ 点字ブロックの摩擦、不適切な設置、
- ・ 点字ブロックの識別能力の個人差

視覚障害者の方は、以下のものを手がかりに歩行している。

- ・ 点字ブロック
- ・ 白杖

点字ブロックを用いた、視覚障害者の歩行を補助する装置の開発を行う

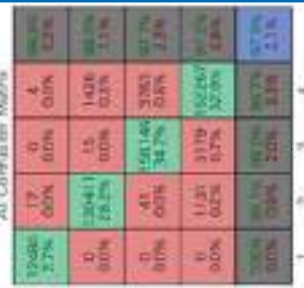
点字ブロックの種類



- 誘導ブロック
- ・ 進め
- 警告ブロック
- ・ 止まれ

使用した人工知能

- ・ ニューラルネットワークを使用
- ・ 人間の脳のメカニズムを人工的に再現したもの
- ・ パターン識別に向いている
- ・ MAT LABを使用して機械学習
- ・ 結果は混合行列で出力
灰色、青色の部分が識別率



開発した足圧データ測定装置・実験内容



①イナストマーお試しセット

データ取得間隔	20ms
センサ数	8



②装置1

データ取得間隔	8ms
センサ数	16



②装置1

データ取得間隔	8ms
センサ数	16

実際に誘導ブロック、警告ブロック、平坦な地面の足圧データを計測各種1000歩ずつ計測し、取得感覚とセンサ数による識別率の変化を調べる

結果

測定に用いた装置	種類別の識別率 (%)				平均値
	1	2	3	4	
イナストマー お試しセット	100%	98.2%	93.4%	84.7%	94.0%
装置1	100%	96.6%	95.2%	91.3%	94.4%
装置2	100%	99.0%	98.0%	96.6%	98.4%

1:何も踏んでない 2:平坦 3:誘導ブロック 4:警告ブロック

データの取得感覚とセンサ数は識別率に大きな関係性がある

ARマーカを用いた直感的なロボット操縦システムの開発

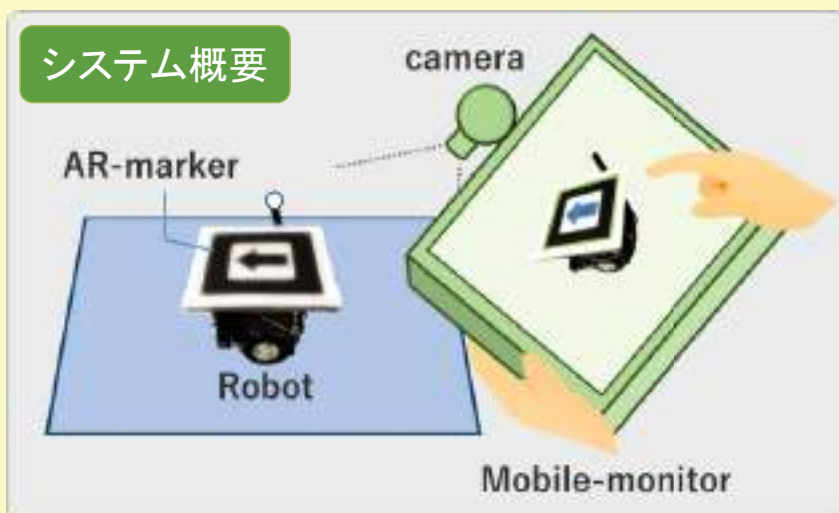


生産システム工学専攻2年 村上陸 指導教員: 益崎智成

研究概要

現在、移動ロボットの操縦方法として、ジョイスティックコントローラやゲームパッドが広く使われている。これに対し本研究では、カメラとモバイルタッチモニタを用いたより直感的なコントローラを開発する。

システム概要



画面上にはユーザが端末をかざした空間がそのまま表示される。ユーザは映し出されたロボット映像をもとに画面に直接触れることで移動指示を与えることができる。操縦法を右に示す。

目標位置をタップで指定



バーチャルパッド操作



※ドラッグした方向にロボットが移動する

実装手法

使用する小型移動用ロボット【caracara】



ARマーカを装着させることにより映像上で検出



検出したマーカ位置・姿勢と、ユーザ指定位置・方向との関係を算出することで制御値を決定

三次元座標の推定



カメラ位置のずれに対応するため

特徴点追跡を導入
目標位置の追跡を行う



実際の操縦画面

地磁気フィンガープリントを用いた自己位置推定に関する研究

学生	山本 航平 宮丸 尚士	所属名	葛目研究室	指導教員	葛目幸一
研究概要	<p>近年、視覚障害者は、年々増加しており弱者を含めると30万人にもものぼる。現在、点字ブロックは敷設されているが、整備がされおらず、歩行が困難となっている。総務省の調査によると、外出時に困ること不安に思うことは、道路や駅などの公共の場所の利用、建物の設備(階段、エレベータ)など、不便であることがあげられた。また、視覚障害者を支援するため、GPS環境下で経路案内アプリが作成されているが、駅構内などの非GPS環境では利用できず、自己位置推定ができない現状にある。</p> <p>現在、非GPS環境内のナビゲーション技術の方法として、地磁気が目注を集めている。駅構内などの屋内で、地磁気計測を行い、そのデータを周辺情報と紐づけし、そのデータをクラウドのデータベースに蓄積し、磁気マップを作成する。蓄積しているデータとユーザから取得したデータを照合することで、自己位置推定が可能になる。</p> <p>しかし、空間全体の地磁気データを計測すると、3次元データとなり、多大なコストと時間が必要になる。そこで、点字ブロック上の1次元データだけを取得し、磁気マップを作成することで、コストと時間の短縮をはかる。</p> <p>そこで本研究では、点字ブロック上の地磁気データとユーザから取得したデータを照合し、非GPS環境での自己位置推定を行う。</p>				

背景

- 弱者を含める視覚障害者が30万人と増加傾向
- 駅構内や建物内の歩行が困難という問題点
- 非GPS環境での歩行支援ができない現状

↓ 地磁気を利用した歩行支援の提案

地磁気を3次元で取得するのは困難であるため、点字ブロック状(1次元)の地磁気データを計測。

1次元地磁気データ利用した、自己位置推定

自己位置推定

自己位置推定にはDTW処理を用いる

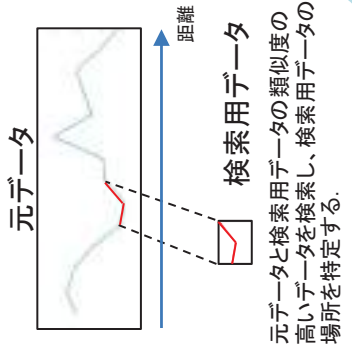
$$D_{DTW}(P, Q) = f(np, nq),$$

$$f(i, j) = \min \begin{cases} f(i, j-1) \\ f(i-1, j) \\ f(i-1, j-1) \end{cases}$$

$$f(0, 0) = 0, f(i, 0) = f(0, j) = \infty$$

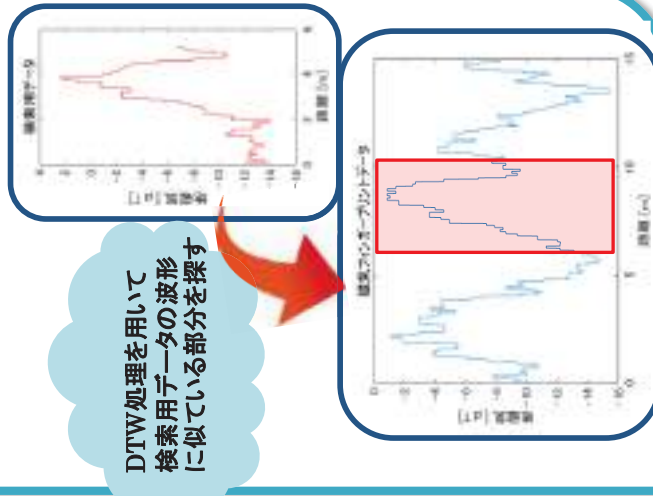
($i = 1, \dots, np; j = 1, \dots, nq$).

piは、フィンガープリントデータ
 qiは、検索用データ
 niは整数
 npはフィンガープリントデータの要素数
 nqは検索用データの要素数



実験

- Androidを使用し磁場を測定。
- 仮想点字ブロック上の磁気フィンガープリントデータ(15m)と検索用データ(8~10m付近)を取得。

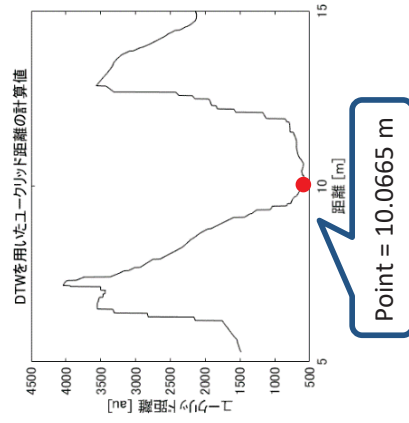


結果

結果からわかること:
 10m地点のDTW距離の計算値が特に減少している(=類似度が高い)。



ユーザの地磁気データ(検索用データ)から10m付近に位置すると推測できる。



以上の結果から地磁気を用いて自己位置推定が可能であることが分かった。

船舶欠航情報通知システムの上島町における運用

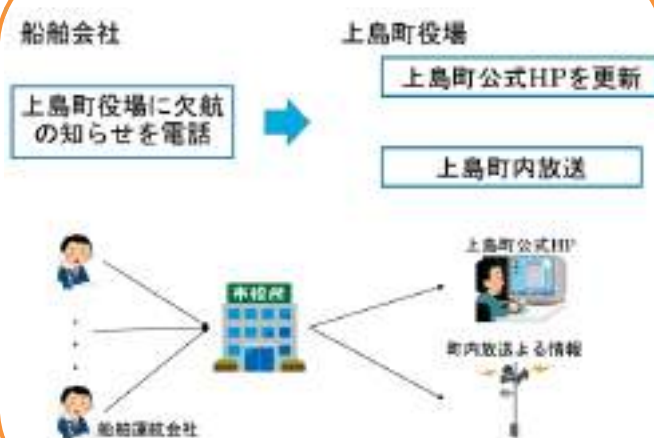
弓削商船高等専門学校
生産システム工学専攻1年
田房研究室 小野 慶太

研究背景

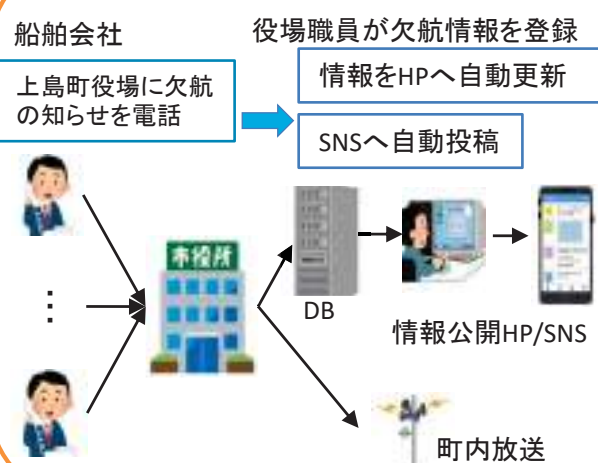
瀬戸内海の島々から構成される上島町において、船舶は重要な交通手段である。しかし、台風や濃霧、エンジントラブルなどで欠航が発生する。これらの情報は利用者へ迅速に伝達しなければ、帰宅困難者となる可能性が高い。しかし、現在では町内放送と上島町公式HPでしか掲載されておらず、町外にいる利用者は情報を見落としてしまう恐れがある。

そこで、本研究では上島町における船舶の欠航情報通知システムの構築を行う。

従来のシステム



提案するシステム



システム化の利点

- 欠航情報の一覧サイトより、情報を一目で取得
- 町内外問わず運航情報を取得できる
- SNSアカウントを登録することで、通知により迅速に情報を取得
- HP担当職員不在の時でも容易に行える

構築システム



人工知能とデータベースを用いた船舶のシステム同定に関する研究

弓削商船高等専門学校
専攻科生産システム工学専攻1年
後藤 彰宏

指導教員 徳田 誠

1. 研究の背景

船舶は風や波によって想定していた航路から外れてしまうことがある。それを防ぐために自動操舵システムがある。これは船舶の進路を一定に保って航海するための機能である。自動操舵システムには船体の動特性を記述した数式モデルの構築を行う必要があり、その性能の向上を目指して研究・開発が進められている。

ところで過去の入出力データから未来のシステム出力を予測するJust-In-Timeという手法がある。この手法を改良することで対象のモデリングに必要なシステムパラメータを求めることができる。また、魚、鳥、虫などの群れの行動パターンを最適化手法に取り入れたPSOという手法がある。この手法は、各個体がもっている情報と群れ全体で共有している情報に基づいて最適解を求めることができる。

そこで本研究ではこの2つの手法を用いて、自動操舵システムを構築するために必要な船舶のモデリングを行う。最後に、シミュレーションを通して提案手法の有効性を評価する。

2. 同定対象

本研究では、図1に示す本校練習船・弓削丸（総トン数240トン）のZig-zagテストによって取得した入出力データ（図2）に対して提案手法を適用する。なお、同定対象は、離散時間一次遅れ系で記述される。



図1. 弓削丸の外観

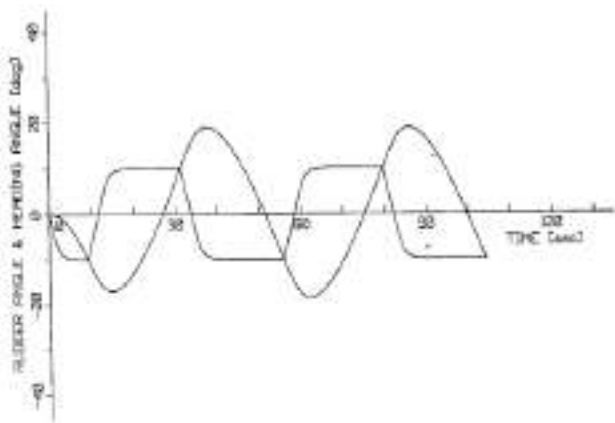


図2. 弓削丸のデータ

3. システム同定法

初期データベース

同定するシステムの過去の入出力データを用いて、最小自乗法によりシステムパラメータを算出し、初期データベースを作成する。データベースに保存されるのは過去の入力データと出力データからなる情報ベクトルと、各情報ベクトルに対応したシステムパラメータベクトルである。

モデリングの動作条件

実際の船舶と船体モデルの出力間の誤差が基準値を超えた時のみ、船舶の動特性を推定しなおすために、後述の手法を動作させる。更新したモデルと実際の船舶の出力間の誤差が、許容範囲内ならモデルの更新をやめる。

改良型Just-In-Time

本稿では、モデリングが必要になった際のシステムの入出力データを要求点と呼び、データベースに格納された情報ベクトルの中から要求点に類似したいくつかの情報ベクトルを近傍ベクトルとして取得する。次に、これをもとに局所線形モデルを導出する。図3に、Just-In-Timeの概念図を示す。

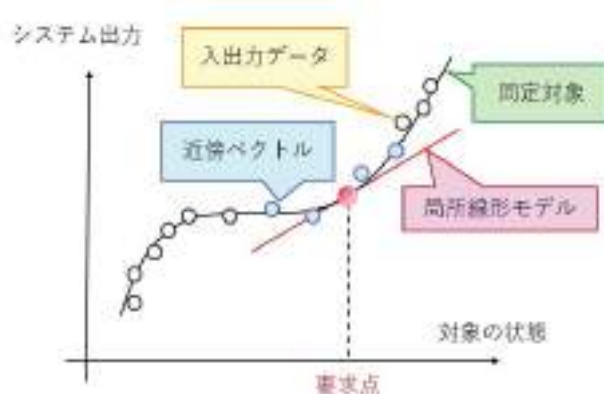


図3. Just-In-Timeの概要図

PSO

まず、(1) 各個体の初期位置座標は、近傍ベクトルに対応したシステムパラメータが用いられる。(2) 各個体の適合度を算出する。(3) 各個体の探索における最良解と集団における最良解を記憶する。(4) 各個体の位置座標と速度を更新する。(2)～(4)の処理をモデリングの動作条件を満足するまで繰り返す。

バルーン空撮による海面監視のための 映像安定化システムの開発

弓削商船高等専門学校 生産システム工学専攻 島谷謙太郎
指導教員 益崎智成

まえがき

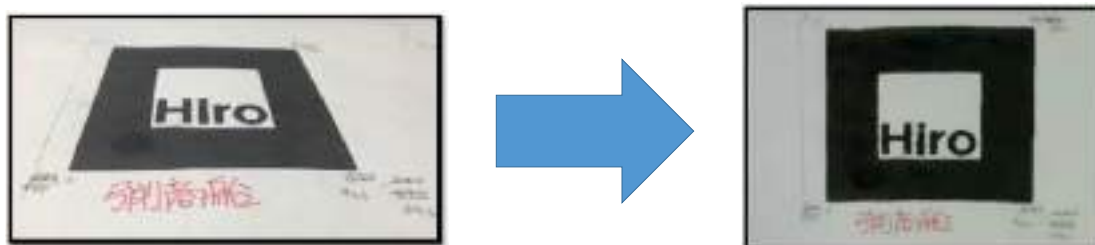
近年、海で溺れる水難事故が多発している。近頃でも浅瀬で溺れるというケースも多発してきている。その対策として海水浴場にはライフセーバーが海岸より監視を行っているが、監視対象が沖になるほど波の影響などで監視が困難となる。

研究概要

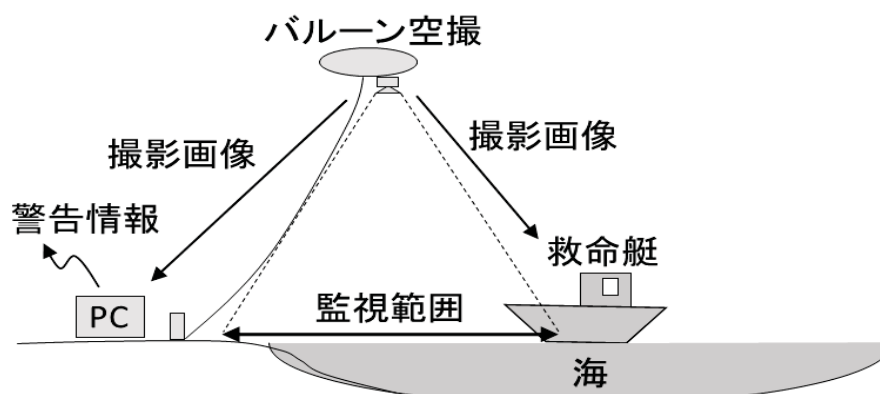
海岸から上げたバルーンにカメラを取り付けて高い視点から海の映像を取得し海面の監視システムの開発を目指す。ただし、この方法での撮影は風の影響を受け映像がぶれる問題点がある。そこで撮影した映像を自動で安定化するシステムの開発をする。

映像の安定化

本研究ではヘリウムバルーンを使用して撮影を行う。しかしバルーンでの上空からの撮影は風などの外的要因の影響を非常に受けやすい。そのため本研究では撮影した映像を射影変換によって、編集し映像を安定化する。以下にARマーカの4点の座標を変換して射影変換できているか動作確認を行った結果を示す。



システム概要図



しまなみ島嶼部における離島航路の交通環境の変化

生産システム工学専攻 1年 新川 陽葉
指導教員 塚本 秀史

研究目的

平成11年(1999年)に西瀬戸自動車道(しまなみ海道)が完成した。これにより、橋で接続された島では本土へ24時間移動が可能となり、船舶から車へのモードシフトがあった。
架橋ルートに沿った航路では廃止・減便があった。また、架橋から外れた周辺の離島でも船舶による交通環境は大きく変化した。
そこで、本研究では、しまなみ海道開通における交通の変化と離島での船舶形態に焦点を当てる。残存する航路でも、島嶼部での人口減少を原因とする利用者減少に対応するため、船舶交通環境の変化を定量的に明らかにすることは重要である。



図1 しまなみ海道

陸, 海上交通の変化

橋の利用者台数は年々増加している。橋の並びを見てみると、左側になるにつれ本州本土へ近づき、右になるにつれ四国本土へ近づく。図2から県境である多々羅大橋の利用者が最も少ない。利用者の多くは、本州、四国の本土への移動が目的であることが考えられる。
一方で、航路数は架橋前と架橋後では航路数も48から30に減少した。
架橋後には26の港が利用されなくなった。その多くは架橋ルートに沿っているものである(図3)。

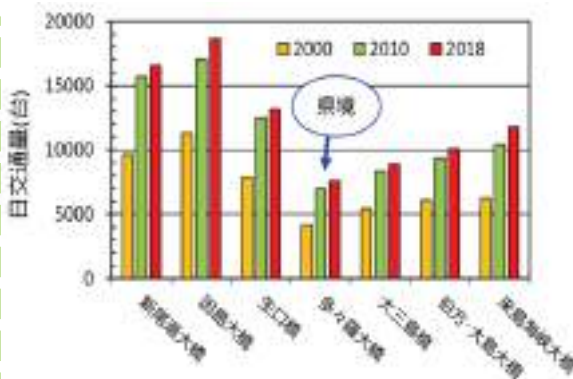


図2 橋ごとの利用者台数



図3 利用されなくなった港 (●が利用されなくなった港)

魚島航路の船舶性能の変化

魚島航路を見てみると、船舶性能を現す■は0.5となっている。これは、魚島島民全員を2往復で運びだせるほどの大きな能力をもっていることがわかる(図4)。
魚島航路で使用している船舶は利用者に対しての定員数が多い。次回の船舶更新時には船速が速く、定員数の少ない船舶を導入することによって、船舶を増やし、増便等できるのではないかと(図5)。

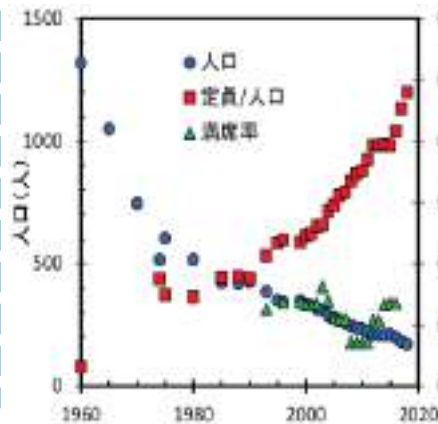


図4 魚島航路の船舶性能と対人口比

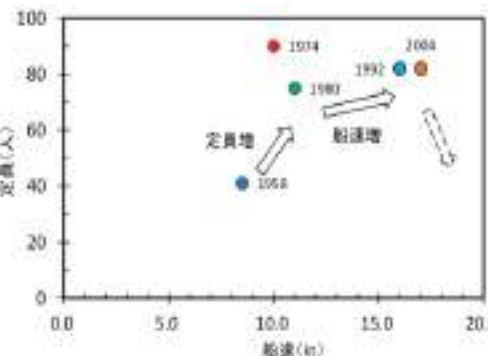


図5 魚島航路の船舶性能の変化と今後

癒し効果を有する小型植物 栽培支援装置の開発

Development of a Plant Cultivation System with Healing Effects

武田海（専攻科生産システム工学専攻） 大澤茂治（電子機械工学科）

Kai Takeda, Shigeji Osawa

1 背景・目的

植物を世話することは、ストレス緩和に繋がる一方で、枯らしてしまう・手入れの方法が分からないなどの不安がある。そこで、水やり等の世話を**行うタイミングを音声で提示する、栽培者が世話を行えないとき代わりに行う**、といった機能を有する栽培支援装置が必要だと考えられる。

人間が世話をを行うことができ、かつ、植物が枯れるリスクを減らすことによって癒し効果を有する植物栽培支援装置（以下、本植物栽培装置）を開発するために以下を目的とする。

- 音声を発することに対する栽培者の反応の確認
- その他の必要な栽培支援方法の検討

2 試作機によるアンケート調査（方法）

① 本植物栽培装置の試作機を製作



水やりを検知し
「うれしいな、
ありがとう」
と音声を発する

② 実験協力者※1が2ヶ月間試作機を使用※2

※1 10代後半～20代前半の男女23人

※2 自由に水やり

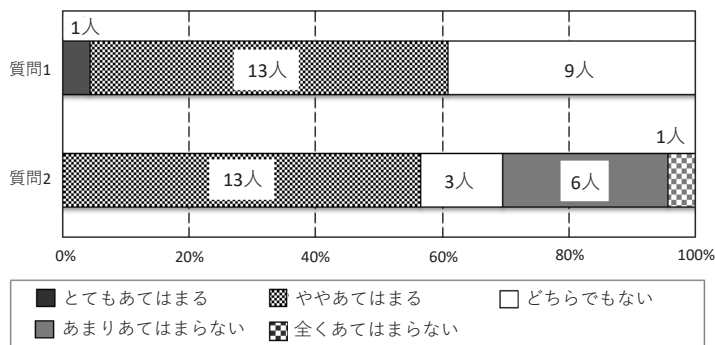


うれしいな、
ありがとう。

③ 2ヶ月後に実験協力者にアンケート調査

	質問内容	回答方法
質問1	植物に興味がありますか？	5段階選択：とてもあてはまる、ややあてはまる、どちらでもない、ややあてはまらない、全くあてはまらない
質問2	「しゃべる植物」自宅や寮にほしいですか？	
質問3	設置後1か月目において「しゃべる植物」の水やりをどのくらいの頻度でしたか？	5段階選択：数日に1回、週に1回、数週に1回、月に1回、0回
質問4	設置後2か月目において「しゃべる植物」の水やりをどのくらいの頻度でしたか？	
質問5	植物がしゃべることについて、どのような感情をいただきましたか？	当てはまるものすべて選択：おもしろい、かわいい、こわい、きもちわるい、植物がしゃべっているとは思えない、その他(自由記述)

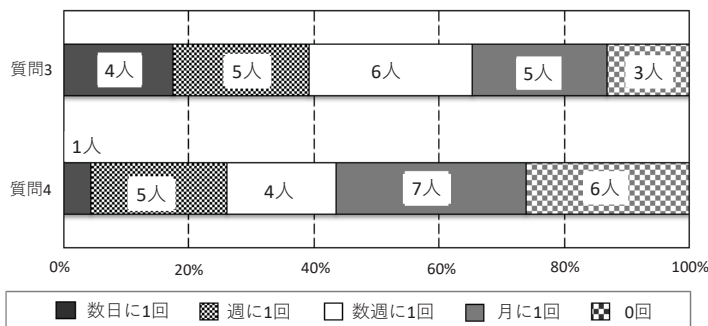
3 試作機によるアンケート調査（結果）



質問1,2の回答

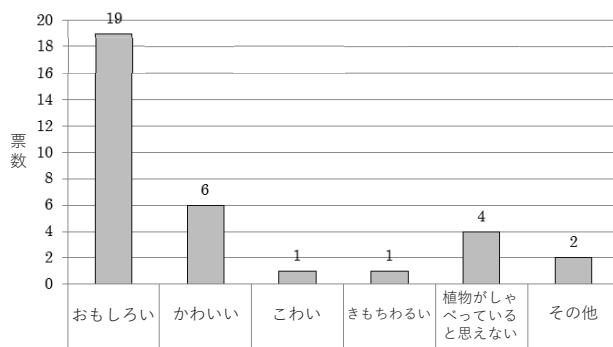
- ・ 実験協力者23人の過半数が試作機に所有欲求
- ・ 植物への興味は「どちらでもない」9人中5人が試作機に所有欲求
⇒音声を発することは有用

- ・ 植物への興味が比較的あった14人中10人が水やり頻度減少と回答
⇒栽培者が水やりを放棄した際の自動水やり機能が必要



質問3,4の回答

- ・ 実験協力者23人中約半数が水やり頻度減少と回答
- ・ 水やり頻度が増加したと回答した実験協力者は0人
⇒栽培者が水やりを放棄した際の自動水やり機能が必要



質問5の回答

- ・ 試作機が音声を発することに対して実験協力者の多くが肯定的な感情
⇒音声を発することは有用

4 本植物栽培装置の機能

- 水やりに関する栽培支援として、音声による水やりのタイミング提示と、栽培者の水やり放棄時のポンプによる自動水やりを設ける。
- 最も重要な世話であると考えられる水やりの頻度が減少する傾向が得られたことから、風やりはファンを用いて自動で行い、栽培者もうちわ等を用いて風やりを行えることとする。
⇒栽培者はやりたいときのみ世話を行うことが可能となる。

	優先順位1	優先順位2
水やり	栽培者への促進	ポンプによる水やり
風やり	ファンによる風やり	栽培者への促進

IoT デバイスの活用による教室環境と授業集中度の評価に関する研究

生産システム工学専攻 藤原 巧未
指導教員 長尾 和彦

1. はじめに

近年, 児童生徒の集中力の低下が問題視されている. 学校においても, 授業中の集中力低下や居眠りなどが問題視されることが多い. 我々は, 教室の環境と集中力に相関があると考え, 環境測定器 (温度, 湿度, CO2 濃度) を開発し, 2019 年 1 月に測定を行い, 居眠りとの比較を行った[1]. その結果, 温度と CO2 濃度と相関が高いことが確認された. 本研究では, 予備実験として春季から夏季にかけて計測を行い, 環境変化についての比較を行う.

2. CO2 濃度が人体に与える影響

文部科学省による学校環境衛生基準[2]において, 教室内の CO2 濃度は 1,500ppm 以下であることが望ましいとされる. また, 空気中の CO2 濃度が 2,000ppm を上回ると眠気を誘発するとの報告がある[3]. このことから, 学生の集中力には教室環境が関係すると思われる. 教室の環境を計測する上で, 環境測定器の開発を行った.

3. 計測実験

3.1. 冬季計測実験

弓削商船高等専門学校情報工学科を対象とし, 2019 年 1 月に授業中における教室環境と学生の居眠りに関しての計測実験を行った. 計測の結果, 学生の居眠りには, 教室内の温度と CO2 濃度が関係することが明らかになった. また, 1 回の授業において CO2 濃度は授業開始から 30 分以内に基準値である 1,500ppm を上回り, 授業終了時には 3,000ppm を上回ることが確認された (図 1).

3.2. 春季計測実験

冬季計測実験と同教室を使用し, 2019 年 5 月に春季における教室環境の計測実験を行った. 冬季計測実験より, CO2 濃度は授業開始から短時間に 1,500ppm を超えるためこのことから授業中の換気行為は必要である. 計測条件として授業開始から 40 分後に 5 分間の換気を行うこと, 授業間の休憩に 5 分間の換気を行うことを追加した. 計測の結果, CO2 濃度は, 授業開始から終了時まで 2,000ppm に達することはないことを確認した (図 2).

3.3. 夏季計測実験

春季計測実験と同教室を使用し, 2019 年 7 月に夏季における教室環境の計測実験を行った. 本校では, 7 月より空調の使用が許可されているため, 追加条件として空調及び扇風機を使用し, 冬季計測実験と同条件のもと行った. 計測の結果, 室内温度はほぼ一定に保たれ, 湿度は減少がみられるがほぼ一定に保たれていることがみられた. しかし, CO2 濃度は冬季に比べ授業開始時から緩やかな上昇がみられ, 授業終了約 20 分前に基準値である 1,500ppm を超えることがみられた (図 3).

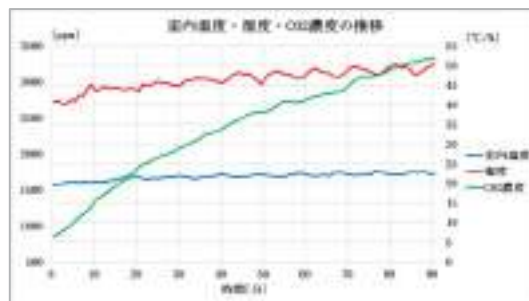


図 1 冬季における授業中の教室環境の推移

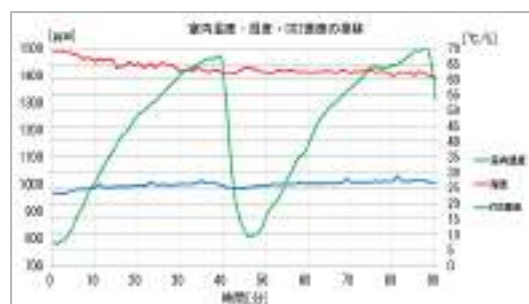


図 2 春季における授業中の教室環境の推移

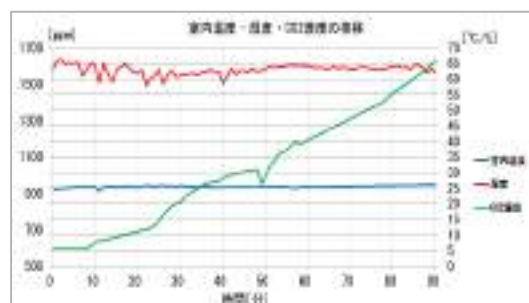


図 3 夏季における授業中の教室環境の推移

4. まとめ

今回は, 春季, 夏季における教室環境の計測を行い, 計測結果の比較を行った. その結果, 春季は冬季に比べ, 大きな差はないが, 湿度が授業開始時から減少するということが明らかになった. 夏季においては, CO2 濃度が緩やかに上昇することがみられた. また, 5 分間の換気を行うことで CO2 濃度は授業開始時と同程度の濃度まで減少することがみられることから授業中に換気を行うことの必要性が示された.

参考文献

- [1]. 藤原巧未, 授業中に居眠りする学生の割合と CO2 濃度の比較, 情報処理学会第 81 回全国大会, 2019 年 3 月 16 日
- [2]. 文部科学省, 学校環境衛生基準 (平成 30 年文部科学省告示第六十号), 2018 年 3 月 31 日
- [3]. リエロ・ジャパン, CO と CO2 濃度の人体への危険度に関して, 2015 年 3 月 23 日

LED発光とカメラを用いた協調調査船システムの開発

弓削商船高専 田房研究室 生産システム工学専攻 益田 大輝
指導教員 田房 友典

研究背景

- 内陸部の水域の底質調査の効率化のために複数の調査船で行う
- 調査船同士の衝突の可能性がある
- 走査の効率を高めるには、衝突を回避する必要がある
- 追尾するような走査方法にし、衝突を回避する

目的

- 追尾アルゴリズムの作成
走査の効率化

システム概要

共通搭載物

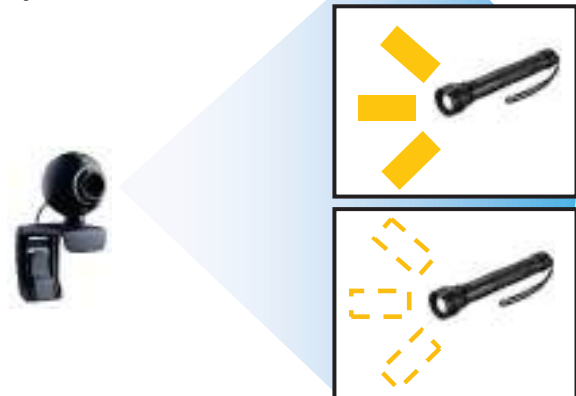


船首方位・深度・水温・速度
バッテリー残量

陸地
モニタリング

アルゴリズム

Step1 LEDの点滅画像の取得

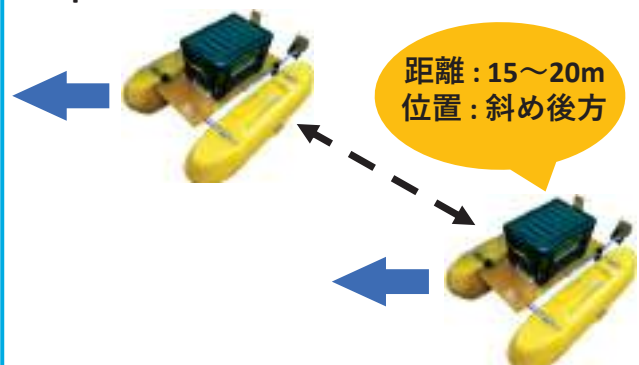


Step2 差分画像を求める

Step3 データ受信, 距離算出



Step4 処理結果に応じたモータの制御

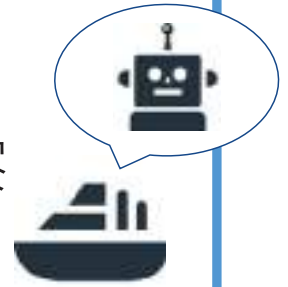


今後の課題

- 追尾アルゴリズムの作成
- 野外での認識率の確認
- モータの制御

小型環境調査船の 通信距離と自律制御実験における考察

生産システム工学専攻1年 田房研究室 山本廉太



目的：小型環境調査船の自律制御システムの開発を行う。

背景：調査にかかる労力が大きく無線通信の範囲にも限界がある

先行研究

湖や池を調査する小型調査船を製作

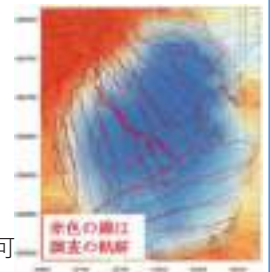
- ・ 分解して運搬可能
- ・ 2基のモータによる動作
- ・ 様々な環境データを取得可能
- ・ 専用コントローラにより操作



問題点

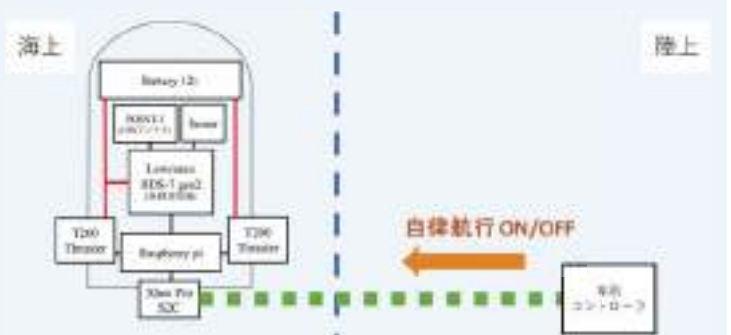
調査にかかる労力が大きい。
調査領域内をくまなく調査
する必要がある

無線通信の範囲に限界がある
通信が届かない範囲では操船不可



解決策：船自体に状況を判断させ無線通信を最小限する

- ・ 専用コントローラからの自動航行の ON/OFF信号をうけとり、自律航行を開始する
- ・ 自律航行は魚群探知機に接続された GPSアンテナから取得できるデータをもとに行う



方法：GPSや船首方位の情報をもとに船を自律制御する

- ・ 目的位置の方位角と船首方位の角度差を計算する
- ・ 角度差に応じてモータを制御



直線制御

- ・ 一秒ごとに外乱等の影響による角度差を補正



外乱修正制御

- ・ 目的地到着時に実行
- ・ 次の目的地の方位角に船体が向くまで回転



ターン制御

結果：目的位置までほぼ直線の経路で自律制御を行うことができた
安定した通信は500m以下で可能であることがわかった

世界と戦う国内10工場



本社・今治工場(愛媛県)



丸亀事業本部(香川県)



西条工場(愛媛県)



広島工場(広島県)



岩城造船(愛媛県)



しまなみ造船(愛媛県)



新笠戸ドック(山口県)



あいえす造船(愛媛県)



多度津造船(香川県)



南日本造船(大分県)



世界最大級20,000TEU型コンテナ船



今治造船株式會社



お陰様で2018年3月に竣工した最新鋭178,000³m型LNG船「CASTILLO DE MERIDA」がこの度、シップ・オブ・ザ・イヤー2018技術特別賞を受賞致しました。

本船は、全長296.9m、幅48.7m。新パナマ運河や多様化するLNGマーケットに対応する最新鋭のLNG船です。カーゴコンテナシステム(CCS)にはGTT Mark III Flexを採用、No.1タンクにはMark III Flexとしては世界初の台形タンクを採用し容積効率を高め従来タンクに比べ約4,000³m大きいタンク容積を確保致しました。

主機関にはME-GIエンジン(天然ガスを燃料とした低速ディーゼル機関)を採用、高効率のFuel Gas Supply Systemと組合せることで従来のスチームタービン船、電気推進船に比べ大幅な燃費改善を達成し、また再液化装置を備えることで運航のフレキシビリティも確保したLNG船です。

今治造船は引き続き、高品質で環境にも優しく、乗組員の方々にも高い評価を頂けるLNG船を目指して、これからも丁寧な船造りに取り組んで参ります。

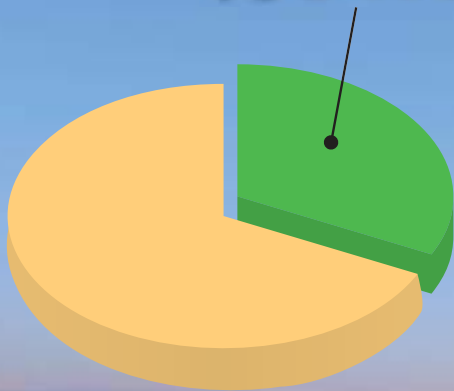


今治造船株式会社

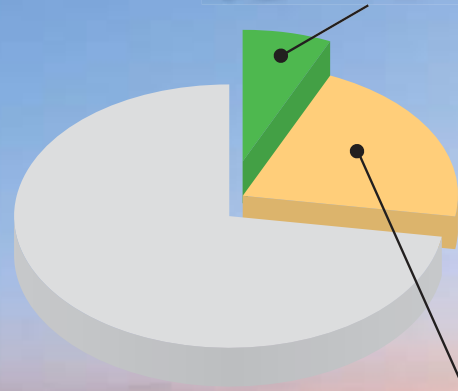
16年連続日本1位

※IHSフェアプレイ(旧ロイド統計)調べ

国内シェア
約31.0%

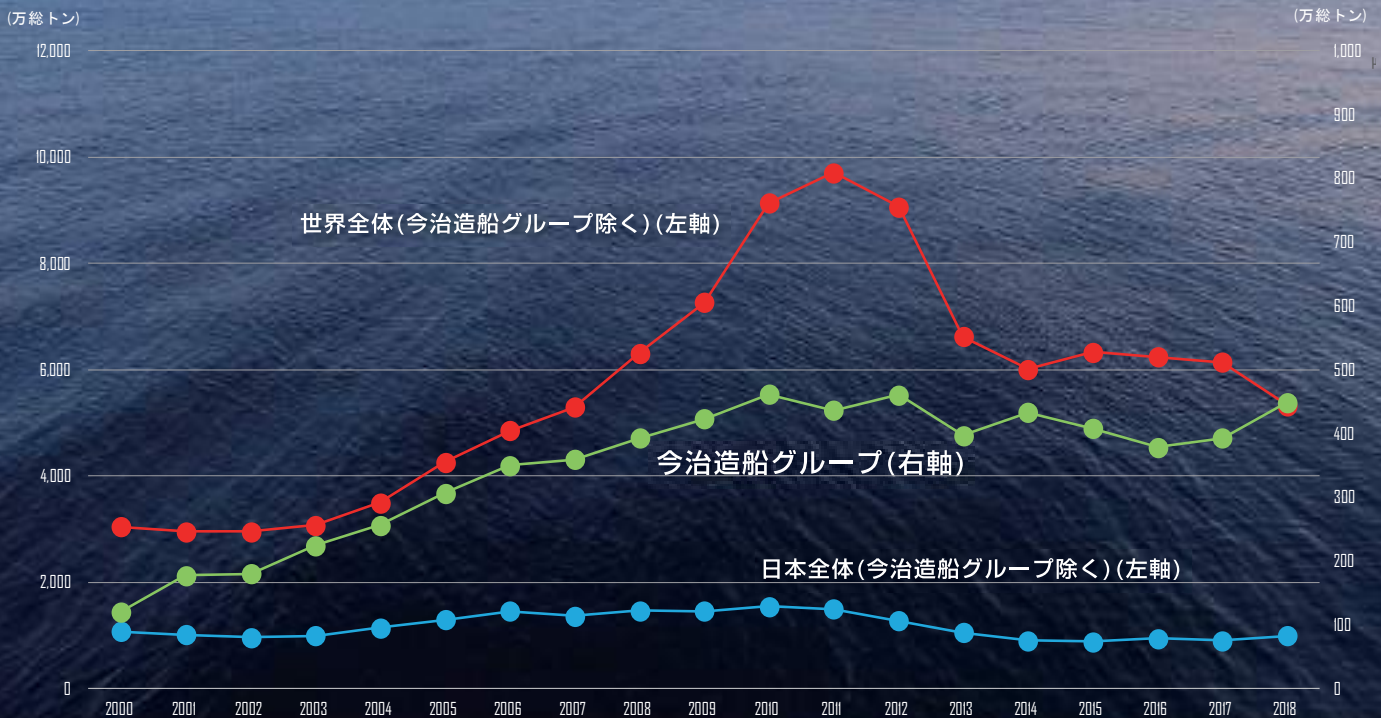


世界シェア
約7.8%



日本 約25.1%

世界の造船竣工量の推移



 今治造船株式会社

ひめぎんポイント倶楽部

第1ステージ~

当行ATM
時間外手数料
無料

第2ステージ~

コンビニATM
手数料

無料

(月4回まで)

第3ステージ

定期預金金利
300万円まで

店頭表示利率
十年**0.1%**
(期間1年・税引前)

入会金・年会費無料



お申込み方法

事前申込が必要です

お申込み以降、月末日時点のお取引状況により、翌々月にポイントを付与しステージに反映いたします。(ポイントは、毎月見直しを行います。)

(例)6月にお申込み
6月末のお取引状況により8月のステージが決定(8月特典開始)

- お申込みは当行ホームページまたは、窓口で印鑑不要でお申込みできます。

※窓口でお申込みの場合、口座番号が分かるもの(通帳またはキャッシュカード等)をご持参ください。

- ホームページからは24時間いつでも入力するだけで簡単にお手続きが可能です。

注意 2020年3月31日をもって以下の取引優遇が終了となります。

当行ATM時間外やコンビニATM利用時には、所定の手数料が必要となります。

- WithYouNet (インターネットバンキング)
- スマホ口座
- 年金(ほのぼの倶楽部)
- ひめぎんJCBカード[asita] (一般カード)
- 有担保住宅ローン
- 給与のお受取 (預金残高100万円以上)
- ひめぎんJCBカード[asita] (預金残高100万円以上)

以下のお取引による取引優遇は、今後も継続して特典をご利用いただけます。

- 四国八十八カ所支店
- 学割口座
- ひめぎんJCBカード[asita] (ゴールドカード)
- クイックカードローン
- カードローンサポート
- スマートカードローン

2019年7月30日現在

ひめぎん **愛媛銀行**

詳しくは
こちら



ちょっと便利がすごくうれしい。

残高照会

入出金確認

簡単決済

資産運用

スマホでひめぎん



愛媛銀行アプリ

今すぐ無料ダウンロード→



※Apple、Appleロゴ、iPhone、iPod touchは米国および他の国々で登録されたApple Inc.の商標です。App StoreはApple Inc.のサービスマークです。※[Google] [Android]はGoogle Inc.の商標または登録商標です。



- ◎ご利用いただける方／愛媛銀行に、キャッシュカード発行済の普通預金口座(総合口座、カードローン口座を含む)をお持ちの個人のお客さま
 - ◎ご利用時間／0:05～23:55 ・第1、3月曜日2:00～6:00、1月1日～1月3日0:00～8:00、19:00～24:00、5月3日～5月5日2:00～6:00を除く ・左記以外にもシステムメンテナンスのため、サービスが休止となる場合があります。
 - ◎サービス内容／残高照会・入出金明細照会・メモの登録・当行からのお知らせの配信・ログインパスワードの変更・メールアドレスの変更
- 〈注意事項〉 ●残高・入出金明細照会には登録時に設定したアプリ暗証番号またはTouchID (iPhoneの指紋認証) が必要です。※TouchIDを利用される場合も、初回登録時にはアプリ暗証番号の設定が必要です。
●口座の登録時にキャッシュカード暗証番号等本人確認情報を一定回数誤入力した場合には、ロックがかかります。ロックされた場合は下記フリーダイヤルまでご連絡ください。

2019年1月10日現在



お問い合わせは窓口またはインターネットバンキングサポートセンターまで
(受付時間) 平日 9:00～17:00

☎0120-33-0576
詳しくはホームページで「愛媛銀行アプリQ」

LINE@ はじめました!

愛媛銀行からの
お得な情報など配信!



通帳を持たないって
こんなに便利で
安心なんだ。



ひめぎん 通帳レス口座

ご利用いただける口座
普通預金口座

いつでも、どこでも、口座管理をスマートに。通帳を発行しない普通預金口座です。

お得なサービスが
受けられる!

25P

ひめぎん
ポイント倶楽部

25p

ポイント進呈!

「ひめぎんポイント倶楽部」について
詳しくは裏面をご参照ください。

24h

カンタン
残高照会

愛媛銀行アプリ等の
利用で口座管理!




ペーパーレス
&
セキュリティ

環境にやさしく、
紛失・盗難の心配なし!

ひめぎん 通帳レス口座

ご利用いただける方	個人のお客さま
ご利用いただける口座	普通預金口座(キャッシュカード発行口座に限ります) ※総合口座は対象外となります。(定期預金のお取引がない場合は普通預金口座への切替えが可能です。)
お申込み方法	当行本支店窓口でお申込み下さい。 [必要なもの]①新規に口座開設の方……………ご本人確認資料・ご印鑑 ②有通帳口座からの切替えの方…普通預金口座通帳・お届印
残高・入出金明細の確認方法	<p>●愛媛銀行アプリ……………</p> <p>残高照会、入出金明細の確認が可能です。 入出金明細の照会期間は、アプリ登録日から照会日前日までの最新の1000件分となります。</p> <p>○もっと詳しく確認したい方は… 個人向けインターネットバンキング「WithYouNet」 残高照会、入出金明細等がリアルタイムに確認可能です。入出金明細の照会期間は、照会日の前々月までとなります。 ※別途お申込みが必要です。 ●四国八十八カ所支店は、口座開設時にインターネットバンキング「WithYouNet」が自動でセットされているため、お申込みは不要です。</p> <p>○他行口座やクレジットカードなどの取引履歴を一元管理したい方は… 一生通帳 by Moneytree 残高照会、入出金明細の確認が可能です。入出金明細は、ご登録日から照会日前日までの全件をご確認いただけます。 ※愛媛銀行アプリから登録・ログインすることができます。</p>
その他ご留意点	<p>○預金のお預入れ又は払戻しは、原則としてキャッシュカードによりATMコーナーをご利用ください。 窓口でお取引いただく場合は、通帳の提出に代えて、キャッシュカード及び運転免許証等のご本人確認資料をご提出してください。</p> <p>○有通帳口座から通帳レス口座へ切替えた場合、通帳は切替えが完了した時点で使用できなくなります。</p>



愛媛銀行アプリ
こちらからダウンロードしてください。

ひめぎんポイント倶楽部

入金・年会費無料

ポイント倶楽部とは、愛媛銀行と取引するごとに特典がアップするお得なサービスです。

第1ステージ

合計50ポイント以上100ポイント未満

通常金利より
ローン 年▲0.2%

当行ATM
時間外手数料 **無料**

第2ステージ

合計100ポイント以上150ポイント未満

第1ステージ特典
+
コンビニATM利用手数料
(時間外手数料含む)
無料 (月4回まで)

第3ステージ

合計150ポイント以上

第1・2ステージ特典
+
定期預金金利300万円まで
店頭表示利率
+年0.1%
(期間1年)

**例) 通帳レス口座(25ポイント進呈)で給与受取(30ポイント進呈)すると
当行ATM時間外手数料が **無料!****

〈ステージ確認方法〉
当行ATMの画面およびレシートにステージを表示します。また、ホームページにてポイントおよびステージのシミュレーションができますのでご活用ください。

事前申込が必要です。
お申込み以降、月末日時点のお取引状況により、翌々にポイントを付与しステージに反映いたします。
(ポイントは、毎月見直しを行います。)


お申込み方法

- お申込みは当行ホームページまたは、窓口で印鑑不要でお申込みできます。
※窓口でお申込みの場合、口座番号が分かるもの(通帳またはキャッシュカード等)をご持参ください。
- ホームページからは24時間いつでも入力するだけで簡単にお手続きが可能です。


◎解約/本サービスをご解約される場合は、窓口にてお手続きをお願いいたします。登録口座のお届印が必要となりますのでご持参ください。



詳しくはお近くの愛媛銀行またはフリーダイヤルへ



愛媛銀行



0120-22-0576

月～金(祝日除く)9:00～17:00
<https://www.himegin.co.jp/>

高濃度塩水から電力を得る濃度差エネルギー変換システムに関する研究開発

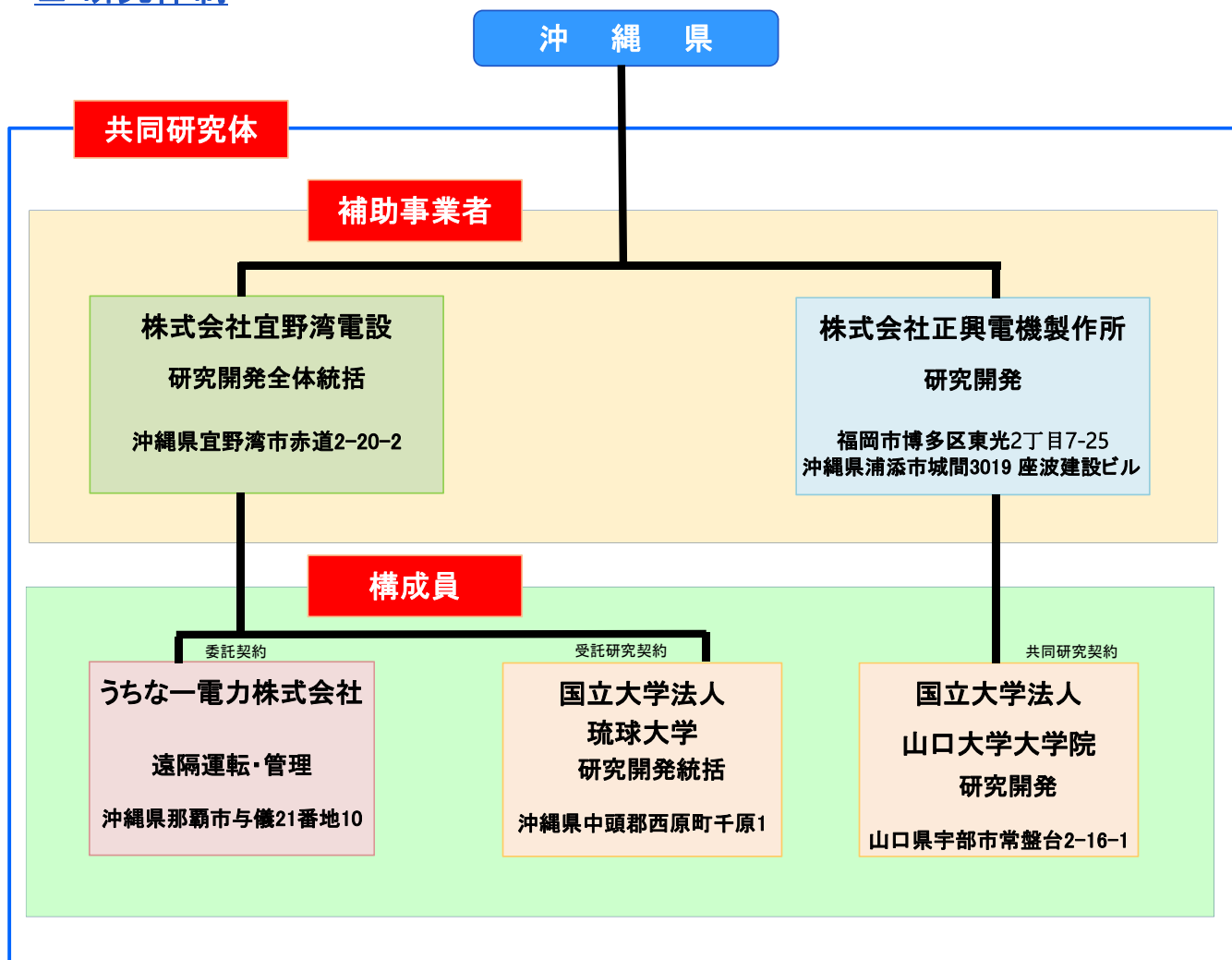
■ 目的

沖縄のエネルギー課題解決と地域振興を目指し、『逆電気透析(RED)発電実用化研究開発』を世界に先駆けて実施

■ 概要

- * 逆電気透析(RED)発電: 海水や河川水などの塩水と淡水間の塩分濃度差エネルギーを電力に変換する技術
- * 本技術は海水温度が高く塩分濃度も高い場所が有利であり、沖縄の地理的優位性を生かして技術を磨く
- * 実証は“高濃度海水と淡水”が確保できる『沖縄県企業局海水淡水化センター』で世界に先駆けて実施

■ 研究体制



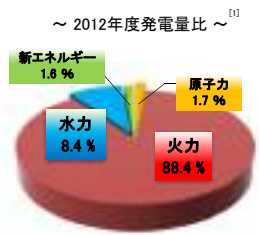
H29 H30 H31 先端技術活用によるエネルギー基盤研究事業補助金にて研究中

担当窓口 株式会社 正興電機製作所 新事業開発担当 渡邊 剛

〒812-0008 福岡市博多区東光二丁目7番25号 電話 092-473-9062

■ 従来の再生可能エネルギーと濃度差エネルギー(SGP)

■ 再生可能エネルギー



～ 2012年度発電量比 ～^[1]
 新エネルギー 1.6%
 原子力 1.7%
 水力 8.4%
 火力 88.4%

エネルギー消費量 世界第3位^[2]
 エネルギー自給率 5%

[1] 電気事業連合会 HP

[2] 関西電力 HP

■ 濃度差エネルギー



海水、河川水を1 m³混合 → 1.7 MJ

問題点

- 低稼働率
- 設置場所が限定
- 設置面積が大きい

世界中の総発電出力^[3]

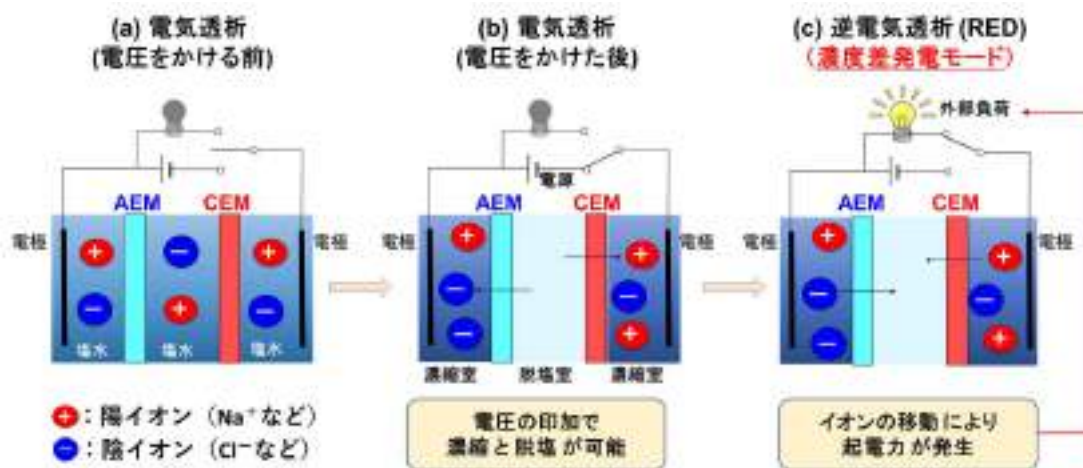
濃度差発電 980 GW (試算値)
 水力発電 800 GW (現在値)

利点

- 高稼働率
- 高自由度の設置
- 設置面積が小さい

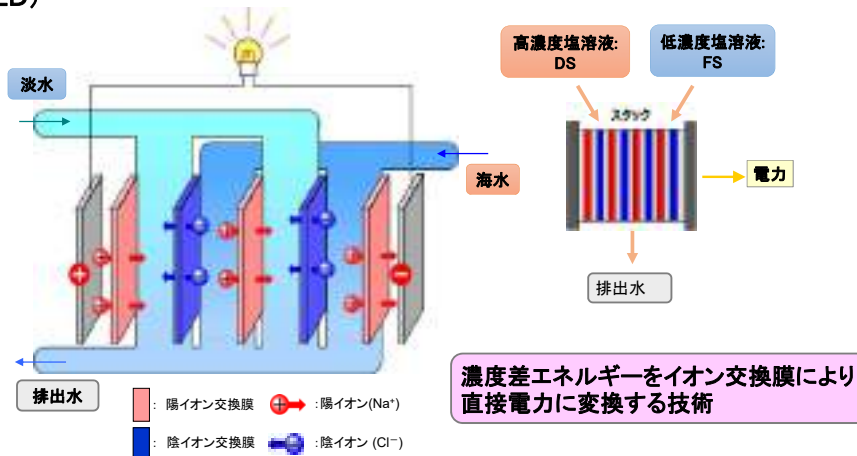
[3] B.E. Logan and M. Elimelech, *Nature*, 488, 313 (2012)

■ RED発電の原理



REDは確立された電気透析の逆プロセス濃度差を直接電力に変換

逆電気透析 (RED)

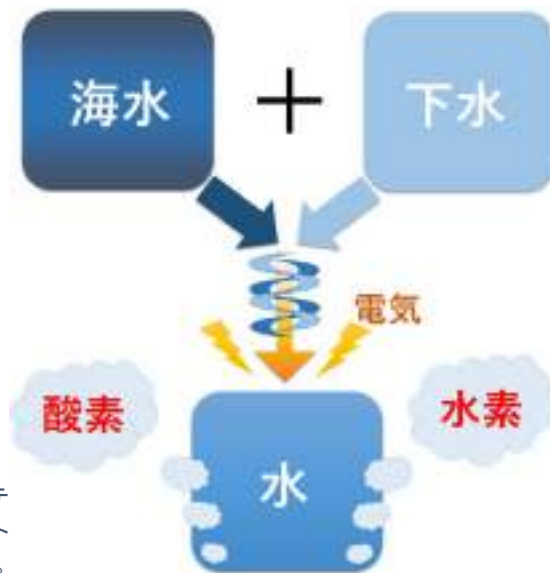


世界初、下水と海水を用いた水素製造法



下水 + 海水 = 水素! ?

海水と淡水を混ぜると電気が得られることをご存じでしょうか。我々はこの電気を直接水素製造に用いることで、CO₂フリーな水素製造法の開発を進めています。



下水 + 海水 ≙ 500 Wh
(1 m³) (1 m³)

淡水(1m³)と海水(1m³)を混ぜた時に、得られる電力の最大ポテンシャルは約500Whです。これは水素量に換算すると約140リットル分になり、水素で走る燃料電池車が約1.5km走れる計算になります。また同時に得られる酸素も下水処理場内で有効活用することができます。

- CO₂ free (化石燃料 未使用)
- Sustainable (持続可能)
- Low footprint (都市部に設置可)
- Community supported (地産地消)

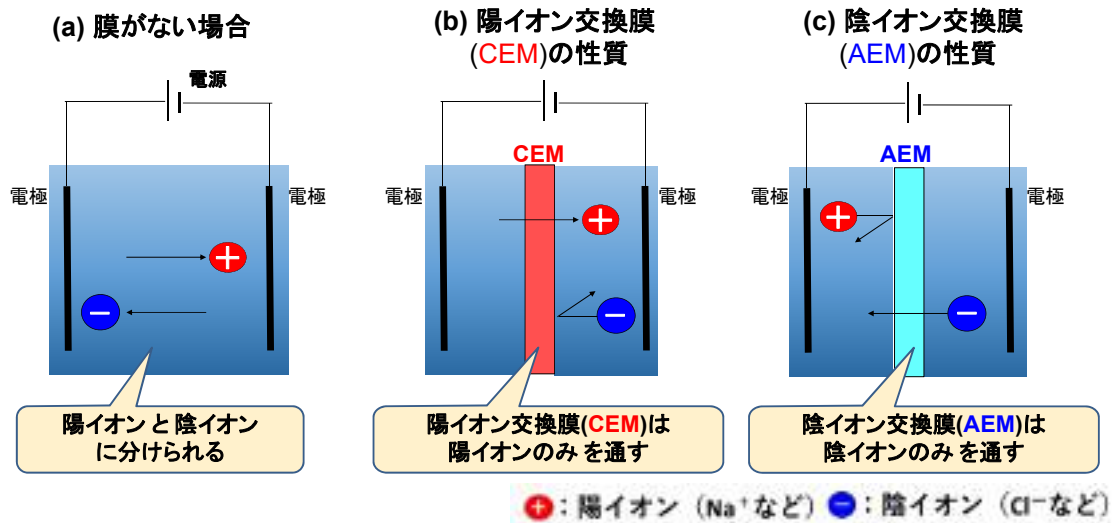
研究共同体

担当窓口
株式会社 正興電機製作所
新事業開発担当 渡邊 剛
812-0008 福岡市博多区東光二丁目7番25号
電話 092-473-9062

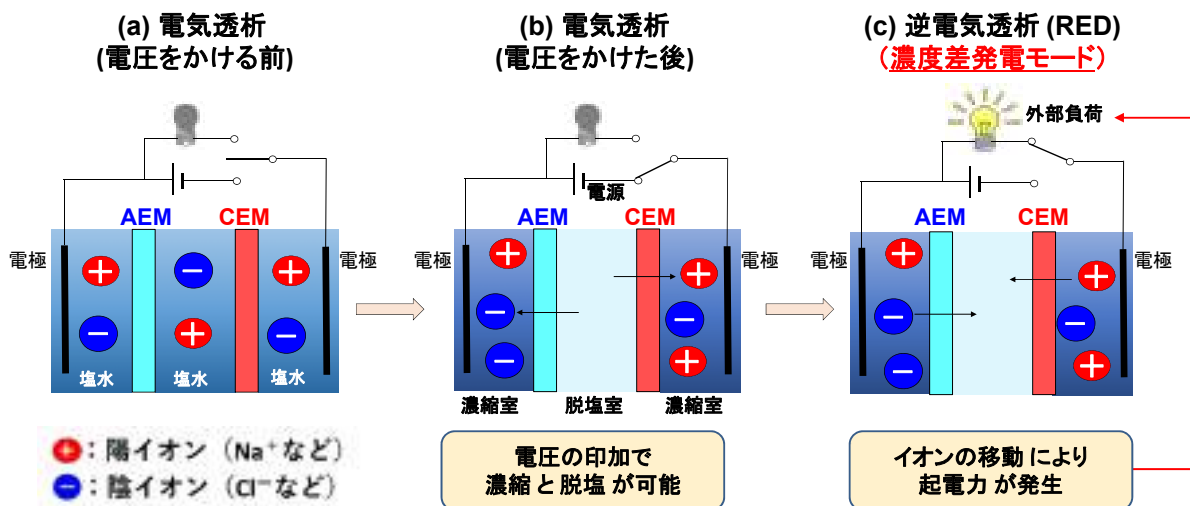
技術協力

「下水処理場 + 海水 = 水素社会に貢献」

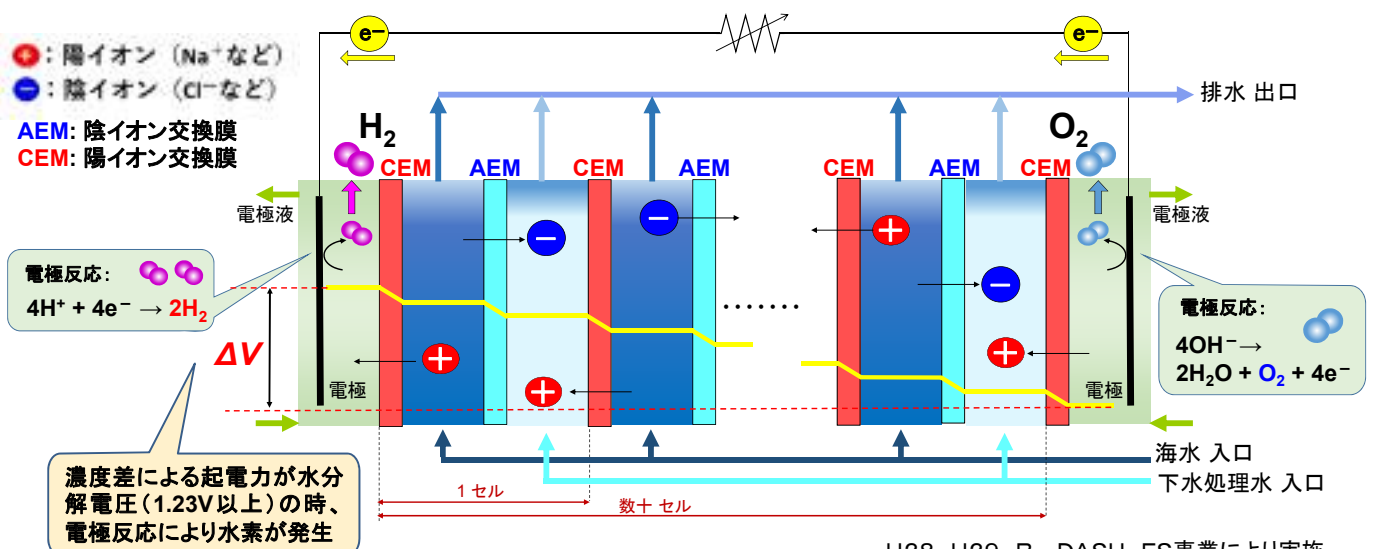
原理：イオン交換膜の性質



原理：逆電気透析 (RED)



原理：水素製造



弓削商船高等専門学校産学連携フォーラム 2019 講演論文集

発行年月日：2019年11月16日

発行・編集：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

〒794-2593 愛媛県越智郡上島町弓削下弓削 1000 番地

弓削商船高等専門学校企画広報室企画係

TEL：0897-77-4613

FAX：0897-77-4691

E-mail：kikaku@yuge.ac.jp