

Initiative

“KOSEN4.0”イニシアティブ

「第4次産業革命を促進するプログラマ育成と地域活性モデル」

平成29年度 事業報告

鳥羽商船高等専門学校

National Institute of Technology, Toba College

-目次-

I. 学校長挨拶	1
II. KOSEN4.0 イニシアティブについて.....	2
III. 事業概要	3
IV. 事業の実施体制.....	4
V. 活動報告	
IV-1 フォーラム開催	
(1) 基調講演.....	5
(2) ポスターセッション.....	13
(3) 取り組み紹介.....	38
(4) パネルディスカッション.....	46
IV-2 地域連携 PBL の実践例.....	50
IV-3 カリキュラム立案と学習環境整備.....	52
(1) カリキュラム整備	
(2) 学習環境整備	
VI. 次年度に向けて	55
VII. 関連資料.....	56



I. 学校長挨拶



鳥羽商船高等専門学校 校長

林 祐 司

三重県中・南部においては、生産年齢人口減少を食い止めるために、若者の地元定着促進が大きな課題となっています。その背景としては、伊勢志摩地域における産業の中心が第一次産業及び第三次産業であり、若者の地元定着に繋がる魅力に乏しいことが挙げられます。

その一方で、三重県では産学官連携のもと、ICT(Information and Communication Technology)やIoT(Internet of Things)を活用した既存産業の活性化(第四次産業革命)に向けた新たな戦略と、航空・宇宙産業を中核とする新産業関連企業の誘致が進められています。また、三重県ではこれらの第四次産業革命の推進と新産業関連企業に県内からの人材供給を目標としており、その実現のためには、県内にある高等教育機関が当該分野の人材を育成することを担うことが必須といえます。このような現状を踏まえて、本校では、人材供給先を第四次産業革命を担う新産業関連企業におき、地域との連携を強め、地域の発展に貢献できる高専を目指しています。

地域に貢献できる人材を育成するためには、柔軟な課題解決力や創造性に繋がる論理的思考力を身につけることが重要であり、本校では入学して直ぐに集中的に教育するカリキュラムを開発し、実行するところです。同時に、社会の変革に柔軟に対応するためにグローバル思考の涵養も同カリキュラムに不可欠な要素となっています。また、工業系学科のみならず、グローバルな人材の育成を目指す商船系学科においても入学後直ちに集中的に論理的思考力を身につける教育を展開します。

そうした中、独立行政法人国立高等専門学校機構において実施されている“KOSEN(高専)4.0”イニシアティブ事業において、本校では論理的思考力を身につけるプログラミング技術やものづくり技術を活用して、農業・水産業・観光業・海運業向けの地域連携のPBL(Project-Based Learning)に取り組んでいます。その取組過程や成果は、本校のHPを通じて逐次情報公開しており、各高専の教育改革の一助となれば幸甚です。

II. “KOSEN(高専)4.0”イニシアティブについて

“KOSEN(高専)4.0”イニシアティブとは「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、各高専の強み・特色を伸長することを目的として、高専機構が実施している事業である。

各高専は、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、各校の在り方・役割(ミッション)を自ら見つめ直すことが期待され、第4期中期目標期間までの約2年間に準備期間と位置付け、本事業により重点的に支援を受ける。

全国 51 高専から申請された96件の事業計画に関して、各高専の校長による書面審査及び“KOSEN(高専)4.0”イニシアティブ推進会議による面接審査の結果を踏まえ、37件の支援対象事業が決定され、鳥羽商船高等専門学校では「第4次産業革命を促進するプログラマ育成と地域活性モデル」が採択された。

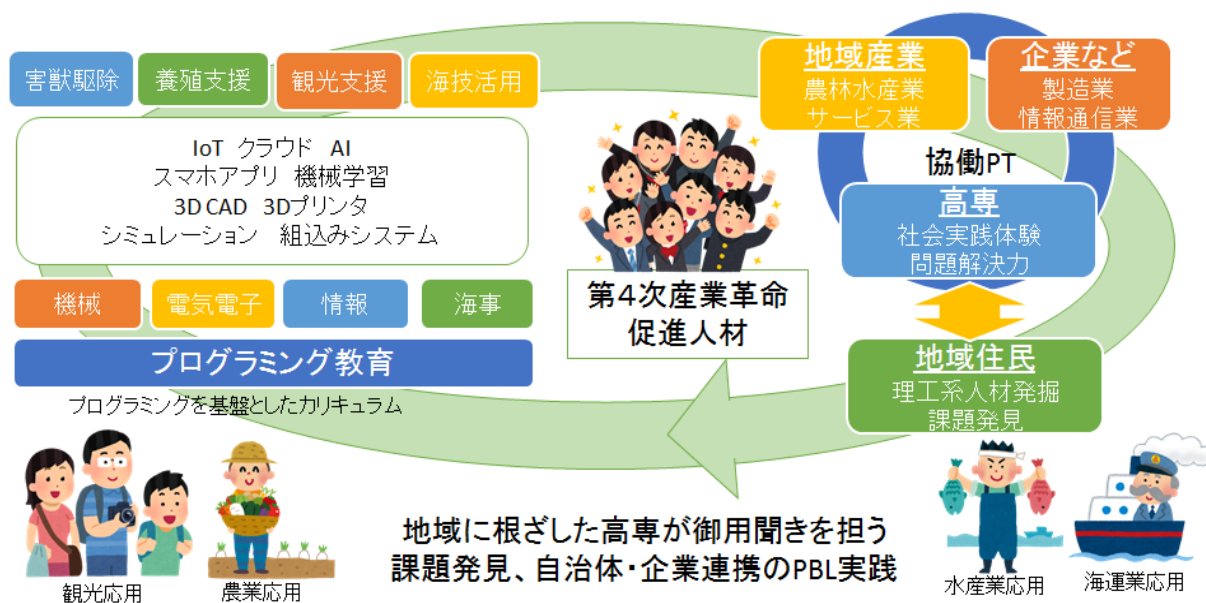


Ⅲ. 事業概要

本事業は、農林水産・観光業が盛んな三重県の抱える課題を PBL¹で解決し、学生の技術向上はもちろん、地域貢献を通じ、地域の知の拠点となることを目的とするものである。

具体的には、入学後半年間、集中したプログラミング教育を実施することで、論理的思考能力を育成し、あらゆるものがインターネットにつながり、リアルタイムでデータのやりとりを行う「IoT」や集積されたデータを分析し、制御などを自動的に行う「AI」の原理と活用法を基盤として定着させる。また、将来軸足を置く、機械工学・電気電子工学・情報工学および、海事海洋分野について、それぞれの応用分野を意識しつつ、自らがどのような技術者となるのかを見定め、個人の特性に合わせて多彩なカリキュラムを選択できる仕組みを構築する。

一方で、獲得していく知識や技術は、地域・企業と協働で実際の課題解決に取り組むプロジェクトチームへの参加を通じて磨き上げる。IoT や AI を活用した新たな仕組みを提案・設計・開発し、実際の保守運用を通じて第4次産業革命に対応可能な人材を育成するだけでなく、新産業創出も目指し、地域に役立つ高専の地位を確立する。三重県で盛んな農林水産業、観光業などをターゲットに第4次産業革命を巻き起こす人材を育成することが最終的な本事業の目指すところである。

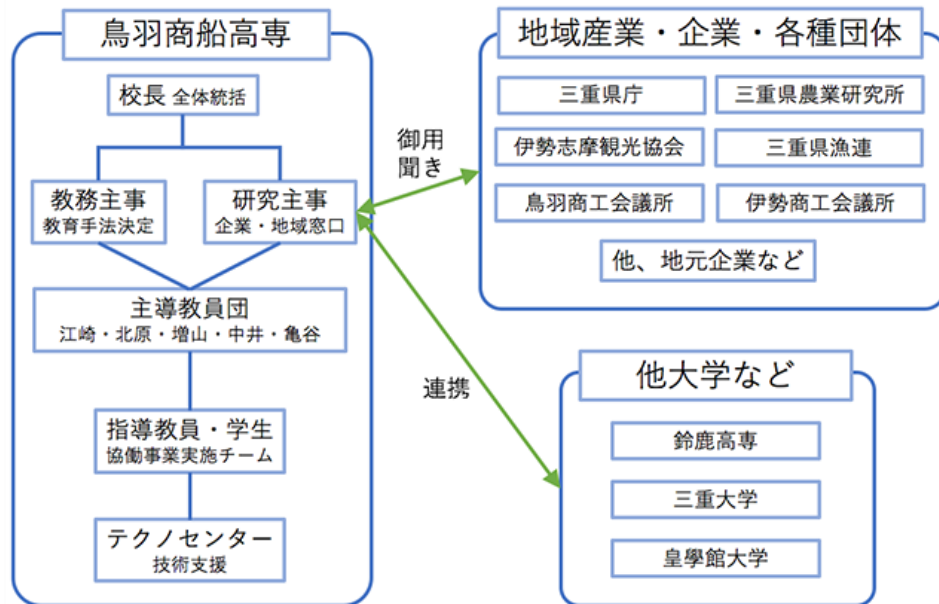


事業概要

¹ PBLとは、Project-Based Learning の略「課題解決型学習」のことであり、アメリカの教育学者のジョン・デューイの学習理論である。「講義形式教育」とは一線を画する。

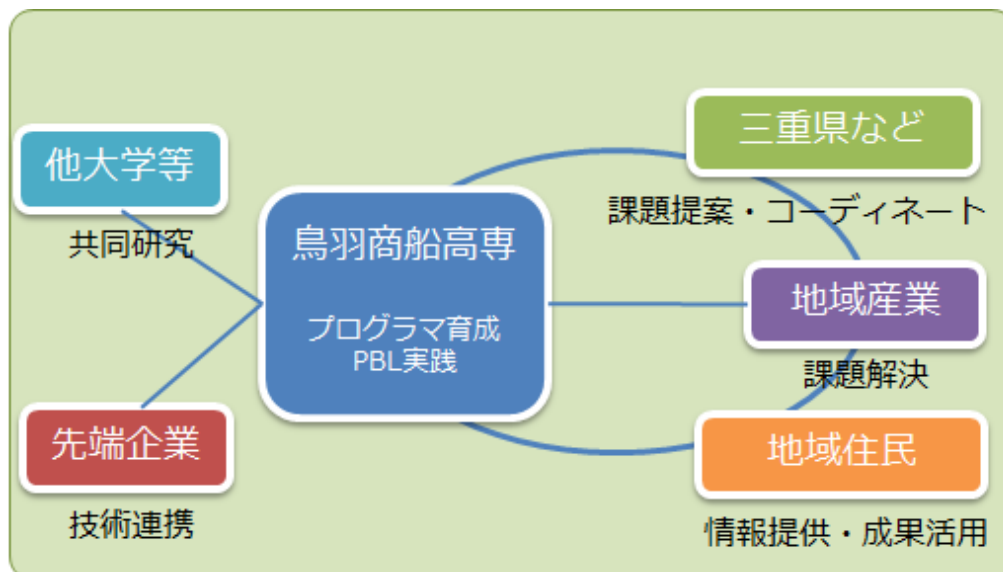
IV. 事業の実施体制

校長、教務主事、研究主事及び各科からの選出委員による点検評価委員会を構成し、開発する教育プログラムにおける講義等の実施内容について評価指標を設定して評価するとともに、学生提出レポート及び授業アンケートから評価する。さらに、外部有識者で構成する運営諮問会議にて、評価及び提言を受ける。



実施体制

学外機関と連携して外部評価委員会を組織し、教育の効果を評価する。また、実社会で活用可能となった事例数や各種コンテストへの出展数、受賞回数はもちろん、関連事業者のヒアリングにより評価を行う。



連携機関

V. 成果報告

IV-1 フォーラム開催

平成30年2月23日(金) 鳥羽商船高等専門学校 視聴覚室にてイニシアティブフォーラムを開催した。基調講演には、三重大学 生物資源学部教授 坂本竜彦氏をお招きし、「地域活性モデルを推進するための今後の高等教育機関のあり方」をテーマにご講演いただいた。また、パネルディスカッションでは、“「第4次産業革命を促進するプログラマ育成と地域活性モデル」に期待するところ”をテーマにご討議いただいた。

当日は、ポスターセッションや取り組み紹介の時間を設け、本校教員や学生が取り組んでいる研究について知っていただく良い機会にもなった。

H29 KOSEN 4.0
イニシアティブフォーラム

第4次産業革命を促進する
プログラマ育成と地域活性モデル

平成30年
2月23日
【参加費】無料
13:00~17:00

会場 鳥羽商船高等専門学校
図書館1階 視聴覚教室

13:00 開会式 (13:30 実行開始)
13:15~14:15 基調講演 坂本竜彦氏
地域活性モデルを推進するための
今後の高等教育機関のあり方
講演者 三重大学 生物資源学部 坂本 竜彦 教授

14:15~15:00 総論&ポスターセッション (10分間)
15:00~16:00 取り組紹介 (10分間)
16:00~16:30 パネルディスカッション
「第4次産業革命を促進するプログラマ育成と
地域活性モデル」に期待するところ

16:30 閉会式

鳥羽商船高等専門学校 0599-25-8402
〒517-8501 三重県鳥羽市上町1-1
www.kosen.ac.jp

フォーラムへの参加申込は
こちらから
http://kosen.ac.jp/initialive_forum/

フォーラム ポスター

(1)基調講演

「地域活性モデルを推進するための今後の高等教育機関のあり方」



三重大学 生物資源学部 教授 坂本 竜彦 氏

まず、三重大学で取り組まれている事業を通して見えてきた課題やその課題を克服する方法などを、①地域の課題とは？大学の地域貢献とは？②地域のことを何も知らないワカモノたち③第4次産業革命は地域から、という項目に分けてお話しいただいた。

地域活性モデルを推進するための 今後の高等教育機関のあり方

坂本 竜彦

三重大学・生物資源学研究所
地球システム学講座・教授



本日の話題

- ① 地域の課題とは？大学の地域貢献とは？
- ② 地域のことを何も知らないワカモノたち
- ③ 第4次産業革命は地域から

◆三重大学の取り組み

三重大学・地域サテライト

地域サテライト

三重大学 地域戦略拠点とは、三重県内の【伊賀】【東紀州】【伊勢志摩】【北勢】の4つのエリアに設置した、地域サテライト(サテライトキャンパス)を通じて、活動しています。

伊賀サテライト

Iga Regional Satellite Campus

組織エリア: 伊賀市、名張市

伊賀サテライトの目標(関) 固有文化と地域資源の活用で地域再生に寄与する拠点

具体的活動内容 忍者等の歴史・文化、医薬品企業との連携、森林資源の活用等

東紀州サテライト

Higashikyushu Regional Satellite Campus

組織エリア: 尾鷲市、熊野市、大台町、大紀町、紀北町、新浜町、紀宝町

東紀州サテライトの目標(関) 地域資源で富を生み出し強い子供が育つことを支える拠点

具体的活動内容 へき地教育、水産増養殖・加工業との連携、森林資源や観光資源の活用等

北勢サテライト

Hokusei Regional Satellite Campus

組織エリア: 桑名市、いなべ市、四日市市、木曽町、東員町、菟野町、朝日町、川越町

平成30年度 開設予定

伊勢志摩サテライト

Ise-Shima Regional Satellite Campus

組織エリア: 伊勢市、亀裂市、志摩市、玉城町、度会町、南伊勢町

平成29年度 開設予定



三重創生ファンタジスタ 文部科学省 地(知)の拠点

COC+

「地域イノベーションを推進する三重創生ファンタジスタの養成」事業の概要

【事業目的】
●地域の課題に対してさまざまな主体との多面的な視点から対話をしながら、地域のイノベーションを推進できる三重創生ファンタジスタを創出する。

【数値目標】
●事業協働地域の県内就職率を5年間で10%向上させる。
●三重大学の県内就職率を5年間で10%向上させる。
●事業協働機関において5年間で30人の新規雇用を創出する。
●事業協働機関へのインターンシップ参加者を5年間で2倍にする。
●COC+参加校以外の事業協働機関による満足度を100%とする。



COC+



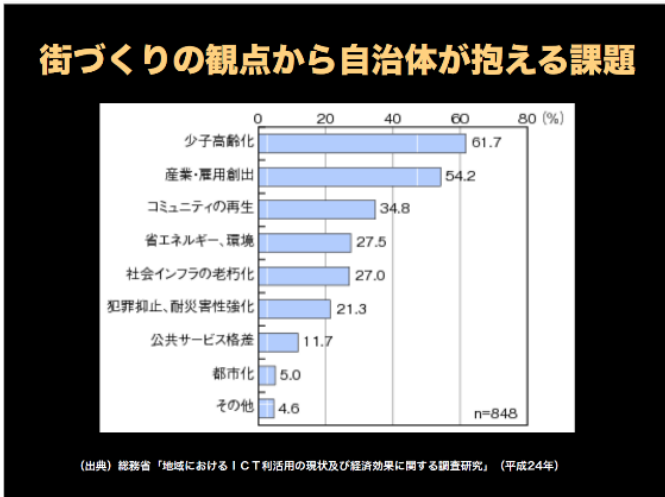
高等教育コンソーシアムみえ

 山梨大学	 四日市看護医療大学	 鈴鹿医療科学大学	 鈴鹿大学
 三重県立看護大学	 三重大学	 皇學館大学	 鈴鹿大学短期大学部
 高田短期大学	 MIETAN	 鈴鹿工業高等専門学校	 鳥羽商船高等専門学校
 近畿大学工業高等専門学校	 三重県	高等教育コンソーシアムみえ	

◆①地域の課題とは？大学の地域貢献とは？

「地方創世」
「地域活性化」
「地域に貢献する」
 というけれど・・・

誰のため？
何のため？



地域

課題が課題ですらない
 「そのまま静かに暮らせればいい」
 「ここには何も無い、食えないから、おまえらは外に行け」
 「移住・定住しても村八分」

課題が課題として認識されていない
 「これまでと同様にやってきたが、だんだん個がなくなってきた、食えなくなってきた」
 「後継者不足が問題。でも、息子や孫すら呼び戻せていない(農地法、森林所有権、漁業権)」

住んでいる地域の良さの実感ない
 「ここには何も無い」というワカモノ
 「ここには何も無い」という市長
 「で、観光・地域ブランド・インバウンド？」

少子高齢化
 産業・雇用創出
 コミュニティの再生
 省エネルギー、環境
 社会インフラの老朽化
 犯罪抑止、耐災害性強化
 公共サービス格差
 都市化

大学

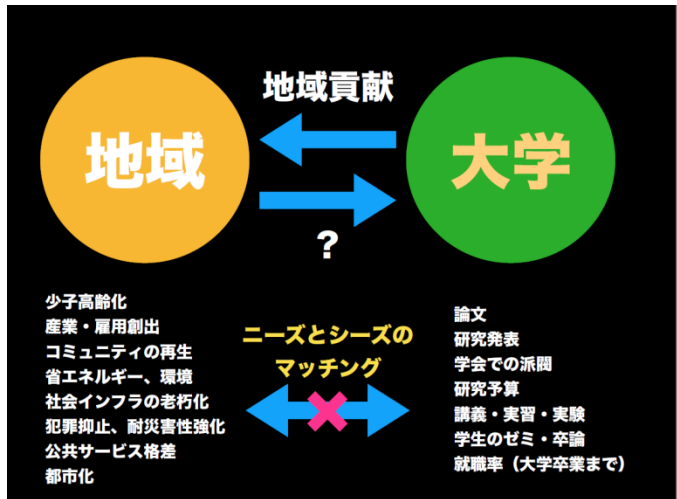
研究テーマは論文になるかならないか
キャリアを積むためには論文・発表
 「学会・学術誌で話題のテーマ」
 「予算になるテーマ」

知的財産・特許を取ることが成果
 「もうからなくても構わない・・・」
 「大学ブランド開発～でも儲からない」
 「マーケティング・経営・事業化は後回し・・・」

学生の教育～就職率が大事
 「離職率30%の現実」
 「地域に残らないワカモノの増加」

地域に貢献すること＝大学のため
 「大学の存続のため、地域貢献が必要である」

論文
 研究発表
 学会での派閥
 研究予算
 講義・実習・実験
 学生のゼミ・卒論
 就職率(大学卒業まで)

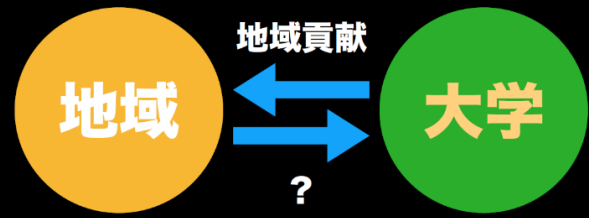


五ゲン主義

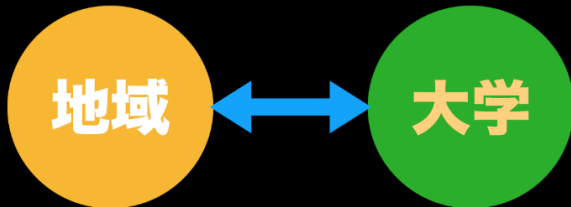
『現場』に赴き
『現物』を見て
『現実』を知り
『原理』にのっとして
『原則』を作ること

古畑友三(生産経営研究所 所長)

共通の課題意識をもつ



共通の課題意識をもつ



それが、研究・教育の
テーマとなれば！

ほんとうの「地方創世・地域活性化」 とは？



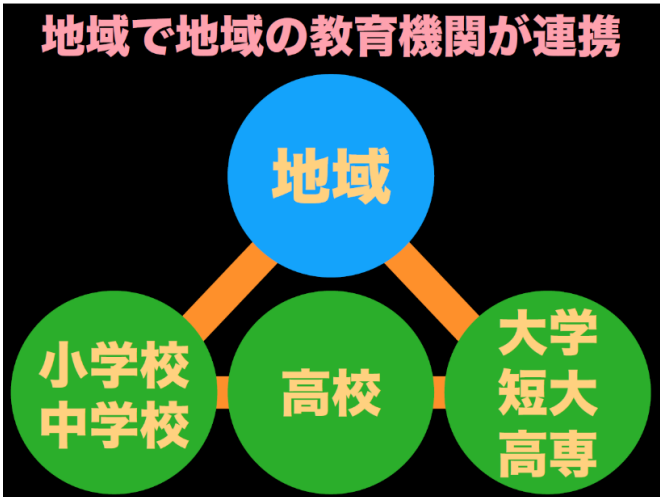
◆②地域のことを何も知らないワカモノたち

地方こそ発想の転換が必要

- ・ 人口減少
 - ・ 少子高齢化
 - ・ 地方は未来ない
 - ・ 第一次産業儲からない
- ➔
- ・ 一人あたりの使える資源増
 - ・ 一人ひとりを大切に
する社会
 - ・ 地方こそ未来がある
 - ・ 自然資源の宝庫

自分の住んでいるところ の良さを自ら実感する



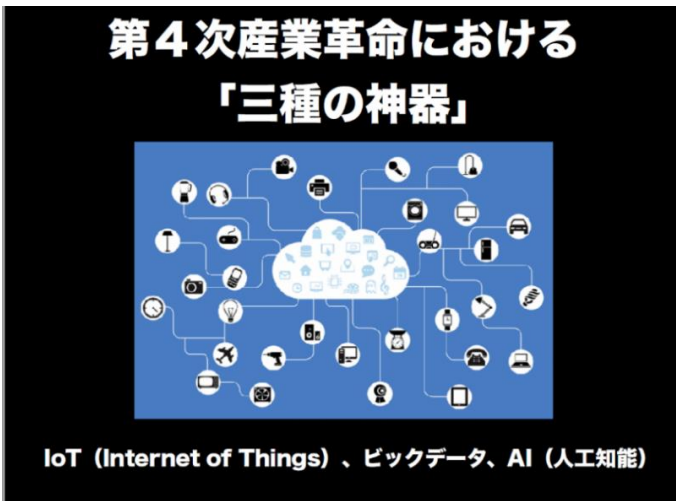
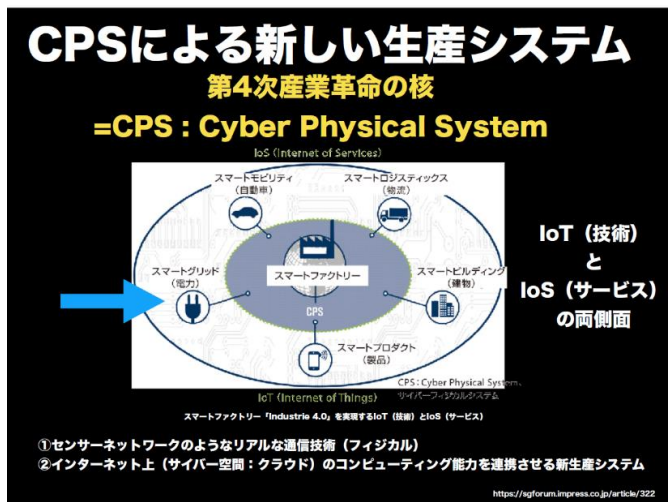


◆③第4次産業革命は地域から

Industrie 4.0

18世紀後半	19世紀後半	20世紀後半	現在(2011年～)
			第4次産業革命 (Industrie 4.0)
	第2次産業革命	第3次産業革命	
第1次産業革命			
【蒸気機関】 蒸気機関による工場の機械化。1784年：最初の機械織り機械	【電力活用】 電力活用による大量生産。1870年：シンシナテの食肉処理場	【エレ+IT】 エレクトロニクスとITによる生産の自動化：1969年：最初のPLC、Modicon 084	【CPS (M2M/IoT)】 CPS(サイバーフィジカルシステム)による新生産システム：M2M/IoT生産システム

出典：Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0
<https://forum.impress.co.jp/ir/316/322>



パソコンが導入され・・・

- タイピスト → 一般事務に配置転換されて仕事を習熟
- 音楽配信、ネット販売、SNS、検索エンジンなど新しいビジネス拡大
- Google、ヤフー、マイクロソフト、楽天、フェイスブックなど新興企業が急成長し、膨大な新規雇用を生み出した

このように、IoT/インダストリー4.0導入により、失われる仕事はあるが、新しく生まれる仕事の方が格段に大きく、急成長する企業が生まれる。

「第4次産業革命は
単なる人員削減の手段ではないか？」

**失われる仕事はあるが、
形を変え、新しいビジネス・
新しい仕事が生まれ、
急成長する企業が生まれる**

山口県岩国市 旭酒造（株）のケース

- 工場内のあらゆる工程にセンサー、ライブカメラ、計測器を設置してデータを計測し、美味しい日本酒ができるとされる理論に忠実に作ったところ、正に美味しい日本酒ができた。
- しかも品質・生産量が一定化し、量産が可能になった。

- 工場内のあらゆる工程にセンサー、ライブカメラ、計測器を設置してデータを計測



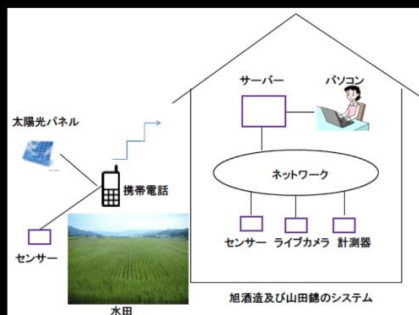
- 「理論とデータによるサイエンス」で酒造り

原料となる「山田錦」高品質かつ 安定的な供給のために、生産管理



品質の高い日本酒を安定的に供給するために、原料となる「山田錦」も高品質かつ安定的な供給が必要。そのため、**水田のなかにセンサーを置き、気温、湿度、土壌温度、土壌水分などを1時間おきに計測し、携帯電話でデータを送信し、状態を管理する。栄養分が不足していることがわかると直ちに水田に肥料を撒く**

旭酒造および山田錦で導入されているシステムの概念図



<https://www.rieti.go.jp/jp/papers/contribution/iwamoto-koichi/11.html>

**第4次産業革命は
日本「ものづくり」
中小企業・地域にこそ
最も効果大きい**

◆坂本教授と本校 江崎教授による取組み

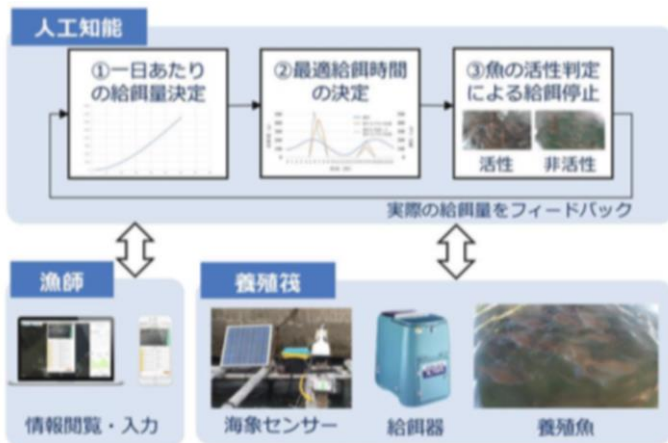


図 5 自動給餌人工知能の概要

◆まとめ

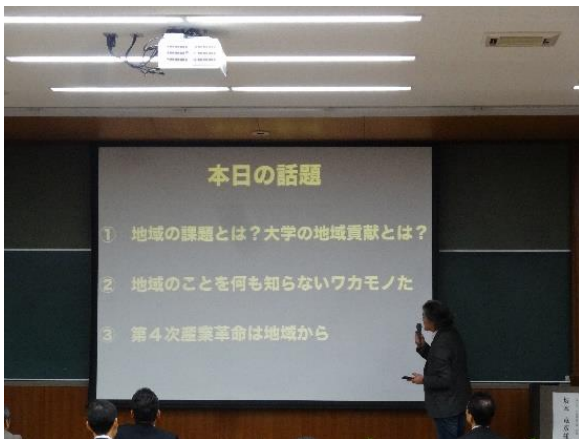
本日の話のまとめ

- ① 共通の課題意識をもって、ともに解決策を見つける。それが研究・教育のテーマにできればよい
- ② 地域の未来のために、地域の教育機関が連携するしくみをつくる
- ③ 地域をキーワードにそれぞれ専門性・特徴を生かし、高等教育機関が連携する

地域と教育機関の間には地域貢献の認識の“ずれ”があり、その“ずれ”がある限り「地域創生・地域活性化」に関する教育機関の地域貢献は難しい。その“ずれ”を解決するためには「五ゲン主義」のもと、地域とコミュニケーションを図り、共通の課題意識を持つことが重要である。その結果、地域のニーズと教育機関のシーズ²がうまく合うことで地域貢献につながる。また、それが研究・教育のテーマになれば、教育機関としての役割を深化、発展させていくことができる。

一方、学生が自分の住む地域に興味を持ち、地域を知ることでも地域創生・地域活性化には重要である。そのためには、地域の教育機関が連携する仕組みづくりが必要である。

² その機関が持っている新しい技術・材料・サービスなどのこと



基調講演の様子

(2)ポスターセッション

1	地域の特性に応じたピコ水力発電の活用	電子機械工学科4年	山村 駿 飯田 慎也
2	圧電素子を用いた発電装置の製作と検討	生産システム工学専攻1年	浅井 康平
3	パラメトリックスピーカーを用いた害鳥対策	電子機械工学科5年	猪飼 汰
4	自立可変翼の二次元解析	電子機械工学科5年	金子 友暁
5	海岸部における独立電源装置の試作	生産システム工学専攻1年	矢田 偉士
6	牡蠣殻をコンクリート材料へ利用する方法の検討	商船学科5年	東 亮佑 濱田 晟也
7	乗船客向け船舶・地理情報表示システム	海事システム学専攻2年	鈴木 良介
8	ICTを用いた育苗灌水システム	制御情報工学科5年	荒木 啓介 澤原 秀典
9	KOSEN ウェザーステーションによるカンキツ栽培支援	制御情報工学科5年	畑 匠音
10	視覚障害者に対するホーム軽落事故防止白杖の開発	制御情報工学科5年	世古 穰太郎
11	軽度認知障害患者保護システムの開発	制御情報工学科5年	小原 愛斗
12	LEGO MINDSTORMS EV3を用いた制御実験システムの構築	生産システム工学専攻1年	太田 拓文
13	防災倉庫のための自動換気システム	制御情報工学科5年	森 真斗
14	牡蠣養殖のための画像収集システム	制御情報工学科5年	藤村 翔汰
15	農作物画像の色補正に関する研究	制御情報工学科5年	中村 惇希
16	筏設置用水温測定システムの開発	制御情報工学科5年	尾崎 友哉
17	Twitterを利用した心理的な近接地域検索システム	制御情報工学科5年	迫間 彩夏
18	うみどりドローンを利用した水産業支援システムー	制御情報工学科4年	斎藤 勇馬
19	海面養殖業者向け自動給餌の人工知能化	制御情報工学科4年	河口 祭
20	おんぷら ～温度だけでわかること～	制御情報工学科4年	大野 拓摩 藤浪 薫 野中 勝生
21	SeeSeaレコーダー ～船舶情報の可視化～	制御情報工学科3年	荻野 竜輝
22	遠隔得点入力・分析システム「テレスコア」の開発	制御情報工学科3年	小山 航輝
23	高専ロボコン2017出場ロボットの制作	電子機械工学科4年	嶋田 悟空

地域特性に応じたピコ水力発電の活用

鳥羽商船高等専門学校 電子機械工学科 山村 駿・飯田慎也・山下晃司

再生可能エネルギー

- ・化石燃料(石油、石油、天然ガス)の減少
- ・震災による原子力発電の危険性の再認識

再生可能なエネルギーの導入推進

- 風力発電
- 水力発電
- 太陽光発電
- バイオマス発電
- 地熱発電
- など

小水力発電に注目

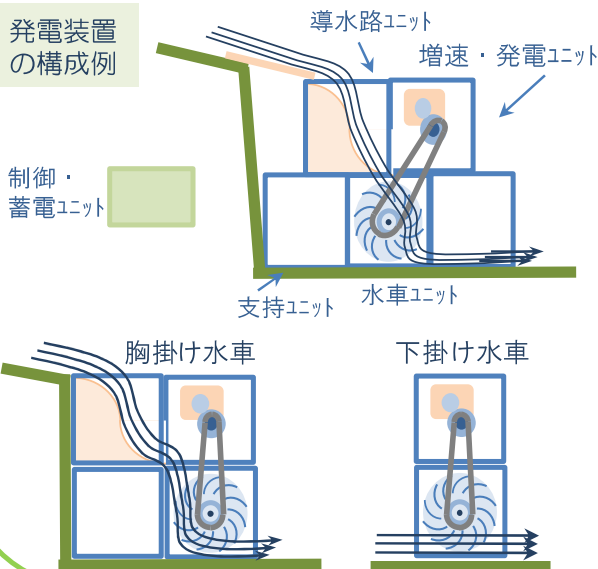
小水力発電

- 利点・安定した電力発生
 - ・環境負荷が小さい
 - ・エネルギーの地産地消
- 欠点・設置環境に応じた発電装置
応用装置の制作が必要

組合せユニット式小水力発電装置

小水力発電装置の各機能を分解し、規格化されたユニットBOXに収納

設置環境に合わせ、各ユニットをレゴブロックのように組合せて発電装置を構成



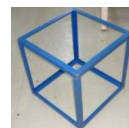
試作した組合せユニット

各機能を50×50cmの鉄アングル製立方体ユニットに収納

増速・発電ユニット



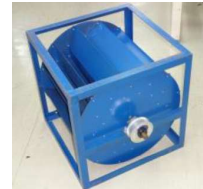
支持ユニット



導水路ユニット



水車ユニット



発電機:自動車用オルタネータ
(デンソー製改造、24V)
増速比:3.0(総合)
バッテリー:12V密閉型鉛蓄電池

開放型クロスフロー水車
水車羽:15.5×42cm 12枚

設置例

第3回小水力発電アイデアコンテストでの設置状況



福井県鯖江市
河和田地区、

2014年
3月23日

川幅:3.2m
落差:1.3m

- 水量が増加したため、
- ・導水路を現地作成
 - ・“胸掛け水車”として使用



小水力発電アイデアコンテストにおけるアプリケーション例

設置地域の状況や発電電力、地域住人の要望に応じて、電力の利用装置を製作

設置場所	水車	電力応用
福井県鯖江市	組み合わせユニット水車	融雪装置取水口の遠隔操作
愛知県豊田市旭地区	胸掛け水車+変速機	地区内河川の増水検出警戒放送と警戒表示
富山県南砺市	らせん水車	道路境界の明示警戒表文字示装置(省電力タイプ)
岐阜県高山市丹生地区	上掛け水車+変速機	高原野菜ハウスの自動散水装置

圧電素子を用いた発電装置の製作と検討

Production and investigation of power generating apparatus using piezoelectric materials

鳥羽商船高等専門学校 生産システム工学専攻 1年 浅井康平 指導教員 増山裕之

研究背景

日本のエネルギー供給は海外の化石燃料に8割以上依存

化石燃料は利用に伴って温室効果ガスが発生

再生可能エネルギーを有効に利用することが非常に重要

島国である日本にとって身近で枯渇の恐れが無いエネルギーである波の力を利用した発電装置を考えよう！！

研究目的

本研究では、再生可能エネルギーである波の力によって圧電素子を歪ませて発電する装置を考案、製作し、実用的な発電装置への発展の可能性について検討を行う

振動エネルギー

電気エネルギー

圧電素子

波力発電の特徴

波力発電の利点

再生可能エネルギーである
島国である日本にとっては身近な海洋エネルギーである
昼夜、天候に左右されにくい

波力発電の課題

設置工事やメンテナンスに多くの費用が掛かる
荒天時の耐久性・安全性
周辺漁業との兼ね合い

圧電効果

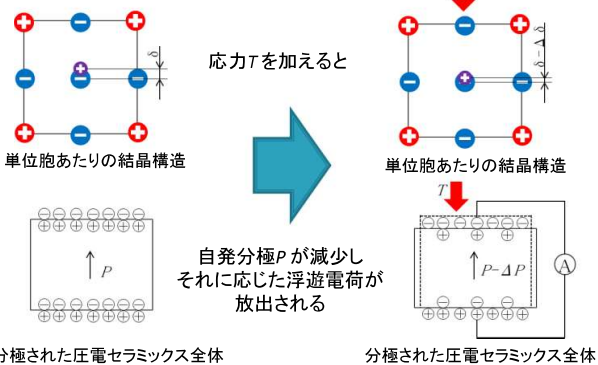


図1. 正圧電効果の原理

発電装置の製作

波の力によって圧電素子を歪ませる装置の製作

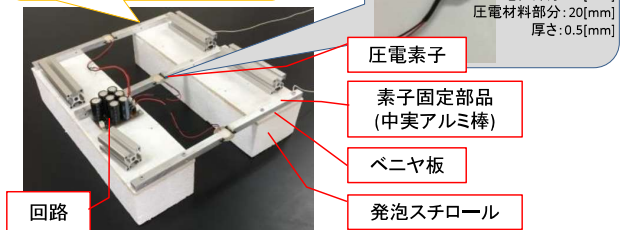


図2. 製作した波力発電装置

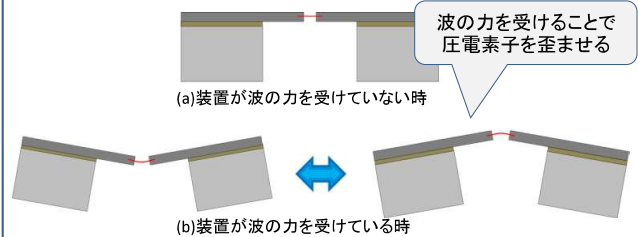


図3. 波力発電装置において圧電素子を歪ませる様子

実験結果・考察

波高を変えて、電圧値をそれぞれ100秒間測定する
波の周期は一律0.8[s]とする

表1. 波高と電圧値の関係(100秒時点)

波高[mm]	5	10	15	20	25	30
電圧[mV]	4.80	9.84	41.29	76.0	115.9	153.1

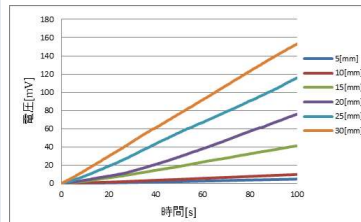


図4. 波高と電圧値の関係

波高が高くなるに従って一定時間あたりの電圧の上昇量も大きくなる

製作した波力発電装置は波高の高い波を受けると圧電素子を大きく歪ませて発電量が増加する

まとめ

製作した波力発電装置は波高の高い波を受けると圧電素子を大きく歪ませて発電量が増加する

波高が高すぎると圧電素子の圧電材料部分が剥離するなど耐久性に欠点がある

波力発電装置に適した圧電素子の選定、圧電素子を取り替えやすい素子固定方法を考える必要がある

パラメトリックスピーカを用いた害鳥対策

Countermeasure against Injurious Birds with Parametric Loudspeaker

電子機械工学科 猪飼 汰, 増山 裕之

1 背景・目的

近年、日本各地で夕方の駅周辺等に群来する、ムクドリ等の害鳥による糞被害が問題となっている。

対策例として、三重県四日市市等では鷹匠に協力を求め、天敵のタカによる追い払いを始めている。しかし、費用がかなり高額で金銭的に余裕がない自治体では継続して実施するのは困難である。

費用が安く、広範囲に対して簡易的に害鳥を追い払う方法として音を用いた方法があるが、通常のスピーカでは音が拡散してしまい、周辺へ迷惑をかけることが懸念される。

音源として、単一指向性を持つパラメトリックスピーカを使用することにより、周辺へ迷惑をかけることなく害鳥の追い払いを実施することが出来ると考えられる。ここでは、実際にパラメトリックスピーカを使用し、検証した結果を示す。

2 理論

本研究で使用したパラメトリックスピーカの基礎理論を示す。可聴音により、図1に示すような周波数変調が施された、約110dBを超える強力な音圧の超音波を空中に放射する。鋭い指向性を備えた放射超音波は、空間中を伝搬中に復調され、可聴音が出現する。

3 実験

図2に示すパラメトリックスピーカを使い、図3のように電柱に止まっているムクドリなどの害鳥に、鳥が嫌がる音声（タカの鳴き声）を照射する。

実験に使用するパラメトリックスピーカは、(株)秋月電子通商販売、(有)トライステート製造の実験用キットである。装備された100個の振動子によって、変調された超音波が放射される。可聴範囲は、音源面から見渡して約20°程度、到達距離は約30mであり、今回の実験で使用するためには十分な性能を備えている。

図4は、松阪駅近くの電柱の様子である。2017年12月初旬の16時頃、合計7日間実験を実施した。電柱間約10mの範囲に止まっていた約60羽の鳥に対して音声を照射したところ、全ての場合において、約5秒後には一斉に飛び去る様子が確認された。

4 まとめ

本研究では、市販のパラメトリックスピーカを用いて電柱に止まっている害鳥に向けて音声を照射し、害鳥の追い払いが可能かを検証した。

7日間に渡る実験の結果、音声照射から約5秒で害鳥を追い払うことが出来たので、市販の安価なパラメトリックスピーカでも十分に効果を得られることが分かった。

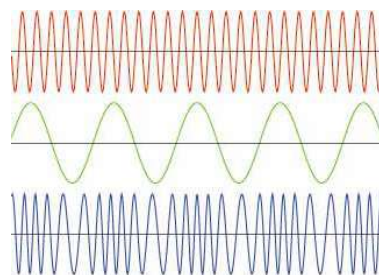


図1：周波数変調（上：変調前の搬送波，中：変調に用いる信号波，下：変調された送信波）

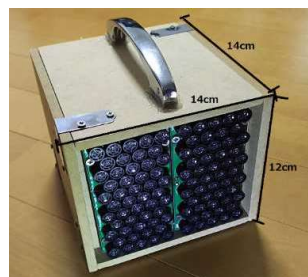


図2：実験に用いられるパラメトリックスピーカ

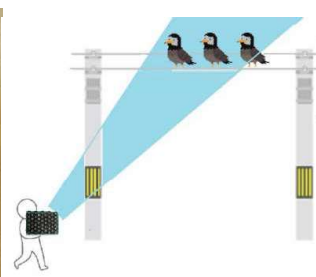


図3：実験方法のイメージ



図4：松阪駅近くの電柱の様子

しかし鳥には学習能力があり、光や音などに慣れてしまい効果が薄れてしまうことがある。

今後の課題としては「何ヶ月という期間に渡り音声を照射していても効果が持続するのか」、「ある音声で鳥が慣れて効果が得られなくなった場合、他の音声に変えれば効果が得られるのか」を検討すること、等が挙げられる。

参考文献

- (1) 伊勢新聞「鳥害に放鷹作戦へ 四日市、ムクドリ追い払い 三重県内で初」
<http://www.isenp.co.jp/2017/07/26/5553/> (閲覧日：2018年1月31日)
- (2) 鳥害対策総合コンサルタント GREEN FIELD 「工程・料金」
<http://gfhawk.com/operation-charge.html> (閲覧日：2018年1月31日)
- (3) 「超指向性スピーカーの理論」
<http://star.web.nitech.ac.jp/pdf/120324doc.pdf> (閲覧日：2018年1月31日)
- (4) 秋月電子通商 「パラメトリック・スピーカ実験キット」
<http://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-02617/> (閲覧日：2018年1月31日)
- (5) YouTube 「鷹の鳴き声」
<https://www.youtube.com/watch?v=zb6AUEw-MR4> (閲覧日：2018年1月31日)

自立可変翼の二次元解析

守山 徹

鳥羽商船高等専門学校 電子機械工学科

Tohru Moriyama

National Institute of Technology, Toba College, Department of Electronic Mechanical Engineering

緒言

現在、日本で採用されている発電方法は、火力発電、水力発電、原子力発電、そして自然エネルギーを利用する風力発電・太陽光発電などがある。東日本大震災の影響により、2010年以降原子力発電の供給は著しく下がっており、日本の電力供給の8割以上を火力発電が占めている。しかし、火力発電は発電時にCO₂を発生し、環境に負荷を与えるなどの問題があり、近年では自然エネルギーを利用する発電機の導入・普及が促進されている。

風力発電とは風を回転力に変換させる装置である風車を用いて、発電機に動力を伝える発電方法である。現在、日本の風力発電所で使用されている風車は、プロペラ型風車が主流である。しかし、プロペラ型風車を運用する際の問題として、発電に好ましい平均風力が6m/s以上のため設置場所に限られ、設置費用と維持費が高く、羽が回転する際に発生する騒音による騒音等が挙げられる。そこで注目されたのが、サボニウス型風車である。サボニウス型風車は、風力が小さくても発電が可能であり、設置や維持費が比較的安価で済み、静穏性にも優れている。これらの利点を持ちながら、サボニウス型風車の運用は現実的ではないとされている。その理由として、風の力を100%とした場合、プロペラ型風車は40%の力を発電に利用できるのに対し、サボニウス型風車は15%の力しか利用できず、発電効率が著しく悪いためである。

本研究で扱う自立可変翼タービンは、サボニウス型風車を改良したものである。サボニウス型風車は、風の「抗力」を主体に利用しているためトルクが比較的大きく、弱風でも起動力がよいが、回転数は低くなるため発電効率はプロペラ型風車に比べ劣る。そのため、自立可変翼タービンは逆風域で揚力を発生させることによって回転効率を上げている。結果、低風速域において、他の風車と比べ、高い発電量を示すことが本卒業生の服部一考氏より実験で立証されている。しかし、その低風速域での発電の支配因子ははっきりしておらず、翼の形状を検討することで、更なる発電量を見込めると考えられる。そこで、本研究では、有限要素法を用いた翼型の流体解析を行うことで、低風速域における発電にたいする支配因子を明らかにすることを目的とした。

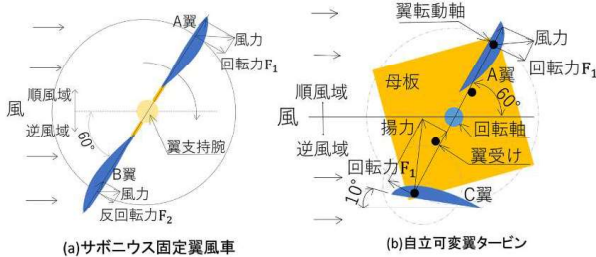


Fig.1 サボニウス型風車と自立可変翼タービンの違い

実験方法

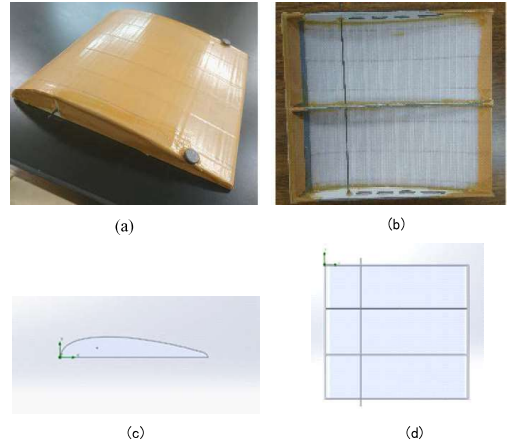


Fig.2 実際の翼型とモデル化された翼型

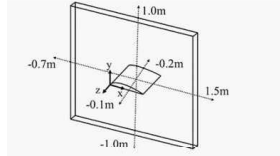


Fig.3 計算領域

Table 1 解析時の境界条件

解析タイプ	外部流れ
流体	空気
流れタイプ	層流
壁面熱条件	断熱壁
外部圧力	1013.25 [Pa]
外部温度	293.5 [K]

実験結果・考察

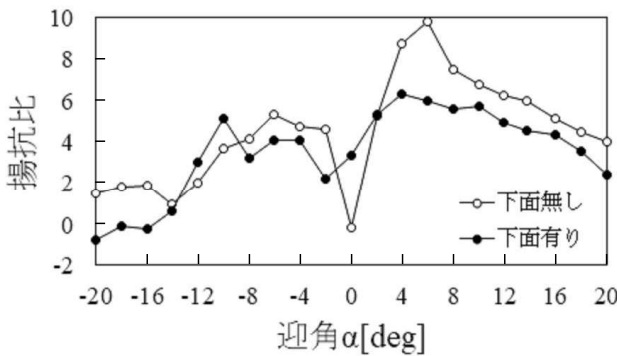


Fig.4 解析により求められた迎え角と揚抗比の関係

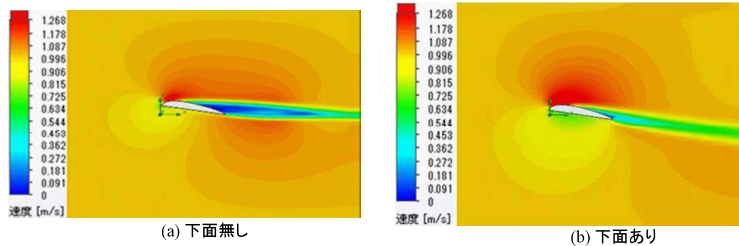


Fig.6 迎角10°時の速度分布 (流速1[m/s])

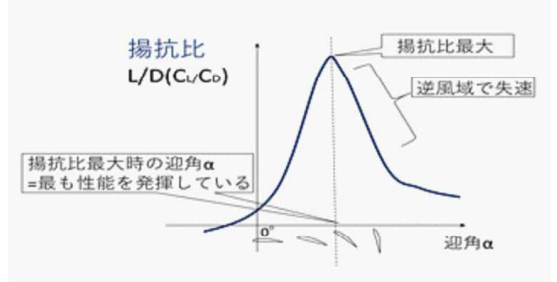


Fig.5 一般的な翼型における迎え角と揚抗比の関係

各流速で揚力・抗力係数、揚抗比の結果を比較すると、流速の変化によって揚力・抗力係数は大きな変化はなくどの速度(1, 3, 5, 10m/s)でもほぼ同じ値となっている。そのため、代表例として1m/sの結果を示す。揚抗比も同じような傾向となっており、流速変化による揚力・抗力の変化は非常に小さいものだと分かった。しかし、実際の実験データでは低流速ほど回転効率が上がっている。これは、回転速度が速いと翼に働く抗・揚力が翼に作用するタイムラグが減少して、相対的作用時間が増えるからであると考えられる。また、下面無しの方が下面有りと比べ、広い迎え角の範囲で高い揚抗比を得ている。つまり、下面無しの方が翼の性能を発揮していると言える。迎角0°に注目すると、下面無しの方が揚抗比は著しく低下している。迎角0°~8°に注目すると、下面無しの方が大きく上回っていることがわかる。最大揚抗比を比較すると、下面無しは約9.8、下面有りは約6.3であり大きな差が出るのが明らかとなった。

まとめ

翼型の下面が揚力に与える影響は、迎え角によって変わってくる。実験から下面が無い翼型の方が翼の性能を発揮することが分かった。下面が無い場合、下面有りと比べ広範囲の迎え角で大きな揚力を発生する。これは、下面内部を流れる気流の速度が非常に小さく、翼型上部と下部で大きな速度差をつくるからである。さらに下面有りの場合、小さい迎え角で翼型後部に乱流が発生する。そのため、揚力が低下する。よって本研究では、下面無しの方が、回転力が大きくなり発電効率が高くなるということが明らかとなった。

海岸部における独立電源装置の試作

発表者 鳥羽商船高等専門学校生産システム工学専攻1年 矢田 偉士 指導教員 古森 郁尊

A Prototype of an Independent Power Supply in a Coast

研究背景

- 海岸部には漂流物(木材)がある。
- 海岸部では、熱源の確保は容易であるが、電力の確保が困難である。
- 災害時に、充電や冷却の為の独立電源と、熱源を確保する為に、ゼーベック効果とペルティエ効果を利用することに決めた。
- 今回は、予備実験である為、製作した電源の温度差と出力電力との関係を調べた。

ゼーベック効果とペルティエ効果の概要

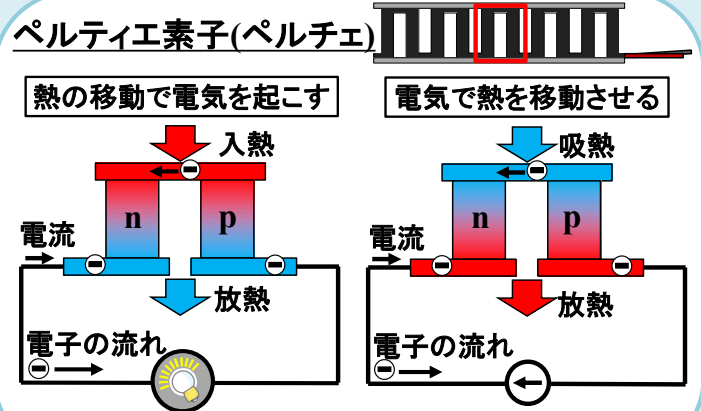


図1.1 ゼーベック効果

図1.2 ペルティエ効果

実験装置

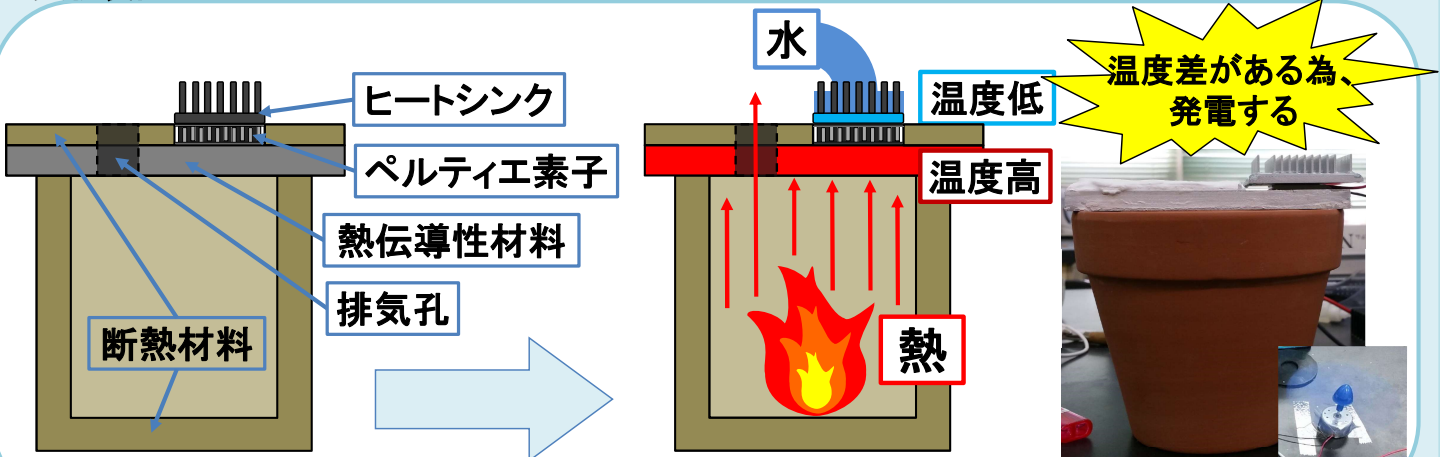


図2.1 実験装置概要図

図2.2 温度差発生概要図

図2.3 実際に製作した電源

実験結果

温度差の測定はK熱電対、データ収集はキーエンス社製データロガー、熱伝導性材料の温度監視は赤外線温度計を用いて実験を行った。

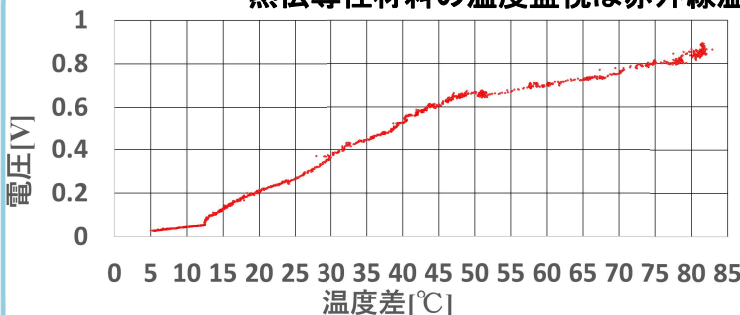


図3 ペルティエ素子にモータ(37.5[mW])を接続したときの温度差と電圧値の関係

表1 予備実験で得られた温度差と電圧値、出力電力の関係

	温度差[°C]	電圧[V]	出力電力[W]
低域温度差	5.40	0.0275	0.000688
中域温度差	45.0	0.606	0.334
高域温度差	81.9	0.851	0.658

まとめと今後の課題

- 予備実験では、電源装置にモータ(37.5[mW])を接続し、動作確認を行った。
- 熱伝導性材料の温度がペルティエ素子の使用限界を超えることがあった。その為、ペルティエ素子が焼損しない工夫をしながら、複数のペルティエ素子を使用し、目標値(1[W]~10[W])を目指す予定である。

牡蠣殻をコンクリート材料へ利用する方法の検討

商船学科 機関コース
東 亮佑 濱田 晟也

はじめに

鳥羽市では毎年大量の牡蠣殻が廃棄されている。ほとんどの牡蠣殻は空き地などに集積し、放置されている。近年、牡蠣殻の再利用をより一層増やす方法(肥料、浄化材、漁礁やコンクリートに混ぜ藻場など)が提案されているが放置された牡蠣殻を減らすほどではない。



捨てられた牡蠣殻
(鳥羽市で撮影)

研究の概要

本研究では牡蠣殻をコンクリートの材料に利用する方法を検討した。牡蠣殻を入れたコンクリートを製作し抗折試験を行ってその強さを評価した。

牡蠣殻について

- 牡蠣殻の重量は可食部を含めた牡蠣重量の8割程度を占める
- 牡蠣殻は丸み、凹凸を持つ形状であり、また層状のため、空洞を多く有し透水性が良い

廃棄される牡蠣殻の量(2009年データ)

	容量(m ³)
全国	523000
三重県(6位)	11750

一般的なコンクリートについて

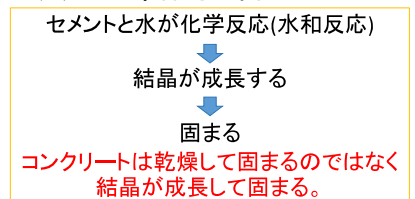
- コンクリートの原料
セメント、水、細骨材、粗骨材

細骨材・粗骨材を入れる理由

- 固まるときの発熱・収縮を抑制
- コストを低減



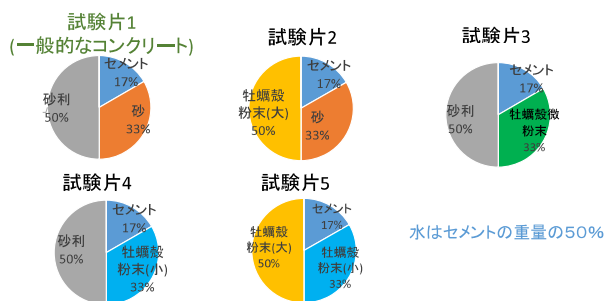
コンクリートが固まる理由



コンクリートの強度特性

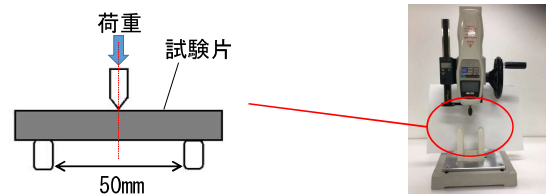
- 圧縮強度は極めて大きい
- 引張強度、曲げ強度は比較的小さい

牡蠣殻を混ぜたコンクリートの各試験片の材料の体積比

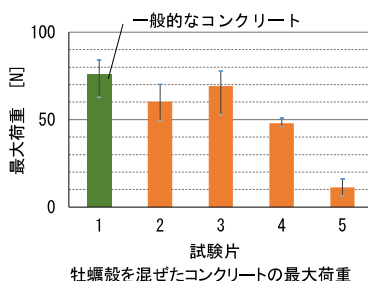


抗折試験方法

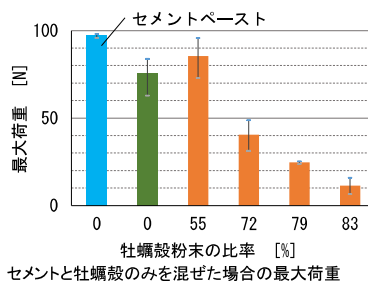
- 試験片を試験機にセットする
- ハンドルを一定のスピードで回し荷重を加える
- 試験片が折れるまで荷重を加え続け最大荷重を読み取る



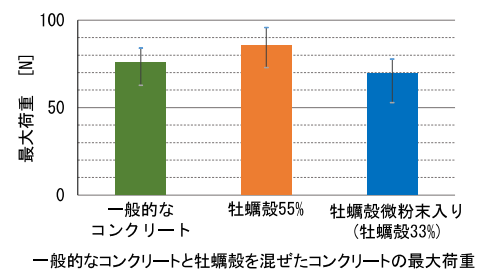
抗折試験の結果



牡蠣殻微粉末を混ぜたもの(試験片3)はコンクリート比べ最大荷重の低下が少なかった。



牡蠣殻の量を増していくと最大荷重が低くなる傾向がある。



ある程度牡蠣殻を混ぜても一般的なコンクリートとほぼ同等の強度が得られる。

まとめ

コンクリートに使用する材料として牡蠣殻粉末を利用し、その大きさおよび使用する材料を変え抗折試験を行った。

- 通常のコンクリートの砂の量に相当する牡蠣殻微粉末を入れた場合、最大荷重はあまり低下しない。
- 同じ量の粉末を入れる際、細かい方が良い。

セメントペーストに牡蠣殻の入れる量を変え抗折試験を行った。

- 牡蠣殻の量が多いほど最大荷重が低くなる傾向がある。
- ある程度牡蠣殻を混ぜても一般的なコンクリートとほぼ同等な強度が得られる。

乗船客向け船舶・地理情報表示システム

～スマホに映し出された船舶の情報を表示します～

海事システム学専攻 鈴木 良介 指導教員 瀬田 広明

商船学科で学んだ知識・経験を基に、伊勢湾フェリー乗船中の新たな娯楽を考えてみました。観光客誘致に繋がれば...

- 名古屋や四日市、豊橋への玄関となる伊良湖水道航路を航行する大型船を間近に見ることが可能
- 鳥羽の島々が作り出す風光明媚な景観を縫って航行

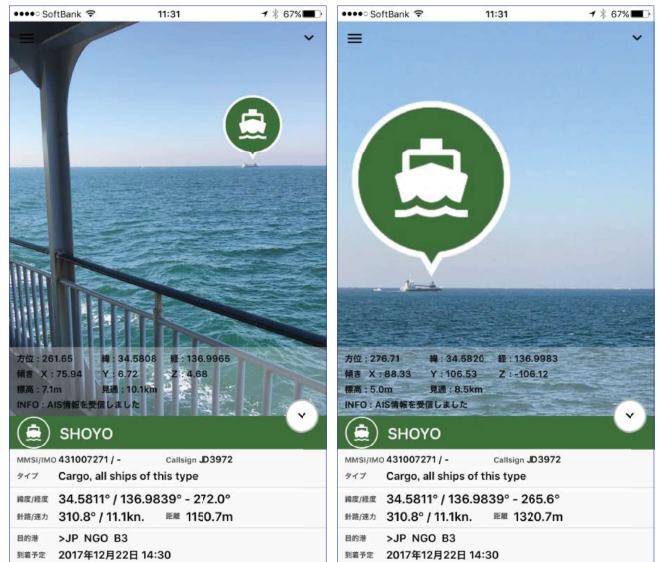
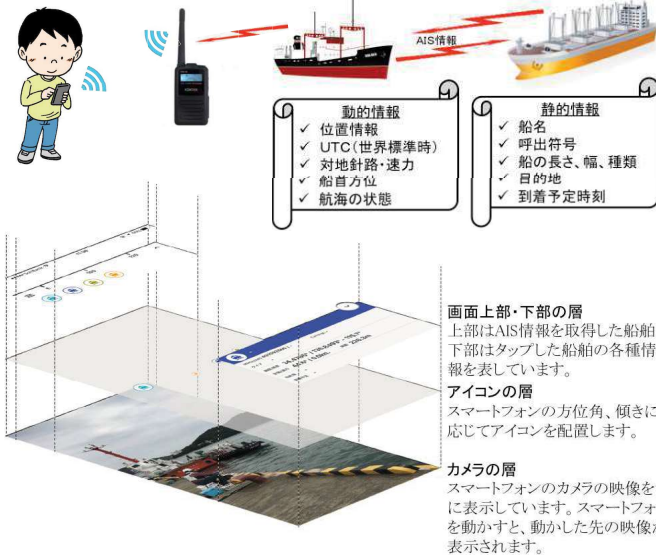
伊良湖水道を航行する船舶や島の名称、観光名所などを紹介することで、

- フェリーのイメージアップや乗船客の増加を見込む
- 鳥羽・伊勢志摩地区の活性化にみ期待

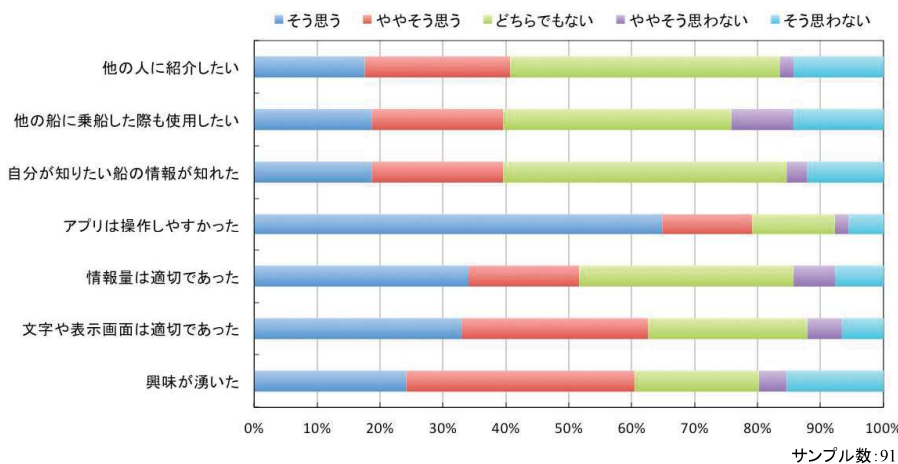


AR (Augmented Reality : 拡張現実) 技術に着目しました。

AR技術とは現実空間に付加情報を表示させ、現実世界を拡張する技術のことであり、スマートフォン等に搭載されているカメラ映像に地物情報をリアルタイムで重畳表示させて表現することが出来ます。



伊勢湾フェリーの乗船客にアプリの感想を聞きました。



その他の意見

- 周辺の島や陸地の情報も欲しい
- 船の画像がでたら面白いと思う
- 乗船中の航路を示して欲しい
- 軍事的に悪用されないか心配
- 天候などの情報も欲しいなど

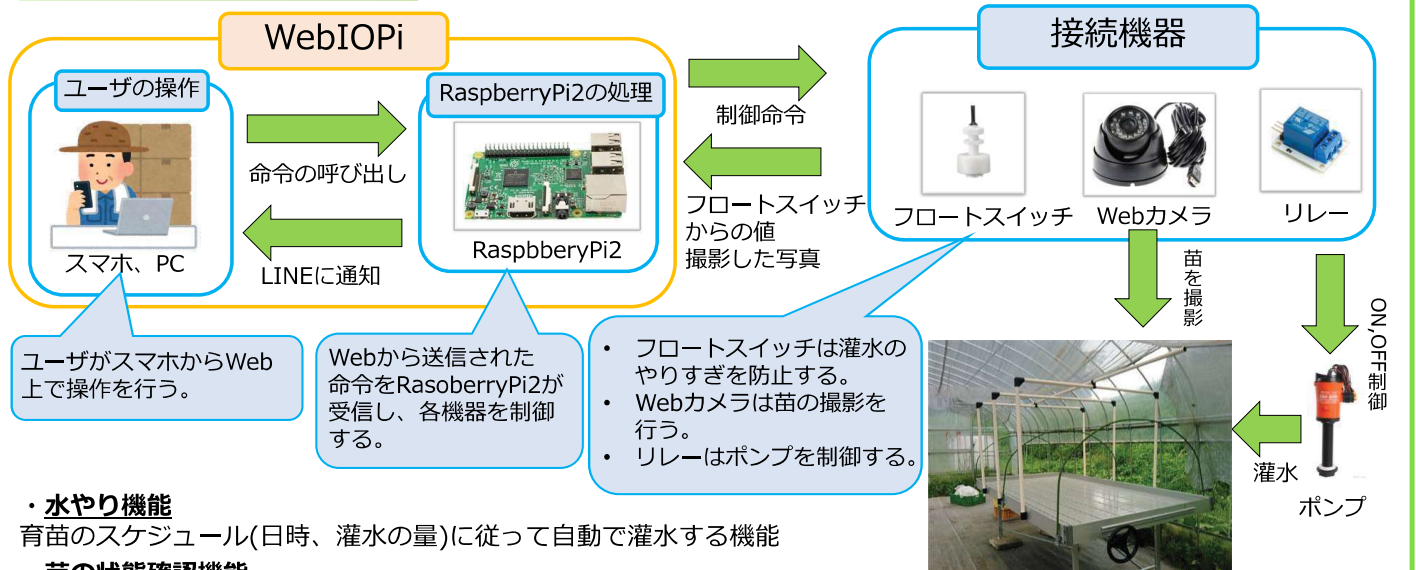
ICTを用いた育苗灌水システムの開発

鳥羽商船高等専門学校制御情報工学科 5年 1席 荒木啓介
5年 15席 澤原秀典
指導教員 白石和章

研究の背景と目的

- 育苗は毎年異なる気象条件の中で灌水（水やり）の量や行う時間が重要なため、農業の中でも難易度が高く育苗を行える人材が少ないことが問題となっている。
- 本研究では育苗の熟練者がより多くの苗を効率的に育てることのできる「育苗灌水システム」の開発と運用を行った。

育苗灌水システムの概要



ユーザがスマホからWeb上で操作を行う。

Webから送信された命令をRaspberryPi2が受信し、各機器を制御する。

- フロートスイッチは灌水のやりすぎを防止する。
- Webカメラは苗の撮影を行う。
- リレーはポンプを制御する。

- **水やり機能**
育苗のスケジュール(日時、灌水の量)に従って自動で灌水する機能
- **苗の状態確認機能**
農家の方が現場に行くことなくWeb上で苗の状態を確認する機能
- **LINE通知機能**
本システムが水やりを行う時やweb上から水やりの時間設定を行った時に利用者のLINEにメッセージを送る機能

Web画面について



ボタンを押すことで灌水と写真撮影を行える。

灌水をスケジュール制御する際の項目の入力を行う。



LINE通知機能について

- LINEBOTを用いて利用者にLINE通知が届く機能を実装した。
- Web画面で保存した内容と、灌水の開始と停止が通知される。

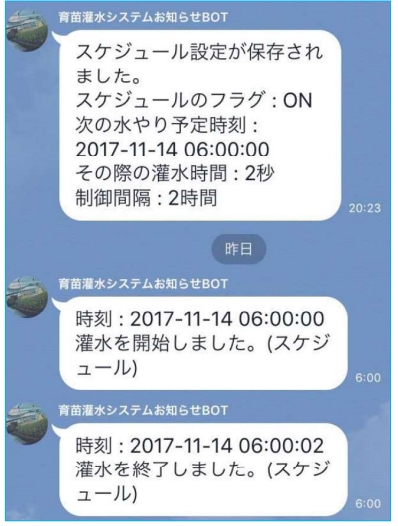


図3.LINEへの通知

まとめ

- 本研究では、Webページから灌水の量やタイミングを設定することで灌水を自動で行うシステムの開発を行なった。
- 開発したシステムの運用を行い育苗の灌水機能が正常に動作していることが確認できた。

参考文献
タイトル：The Raspberry Pi Internet of Things Toolkit - Now in two flavors URL：http://webiopi.trough.com/（2018年2月15日アクセス）

KOSENウェザーステーションによるカンキツ栽培支援

鳥羽商船高等専門学校 制御情報工学科 5年 28席 畑匠音 指導教員 白石和章

はじめに

近年、全体的な農家の戸数は減少傾向にある。その一方で新規就農者は増加傾向にある。しかし農業の新規参入には膨大な初期費用が必要となり、高価なシステムの導入は新規就農者には大きな負担となる。そのため、安価で効率の良いシステムの開発が求められている。



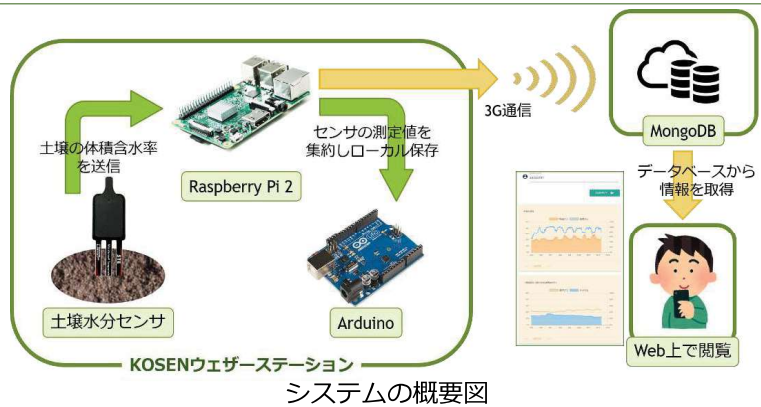
本研究の目的は、「**新規就農者の方に役立つ農業支援システムの開発**」である。

研究内容

- 熊野のみかん農家の方々に協力していただき、農園にウェザーステーションを設置する。
- 設置したウェザーステーションから気温、湿度、雨量、土壌水分量などのデータを収集する。
- 収集した熟練農業者のデータと新規就農者のデータをそれぞれ見える化し技術継承に役立てる。

システム概要

本システムは主にデータの収集、送信を行うKOSENウェザーステーションと、データの表示を行うビューワの部分で構成されている。ウェザーステーションでは収集した生データから温度や湿度の計算を行い、ビューワではそれらのデータをグラフ化し表示している。本研究ではカンキツ栽培に必要な土壌の情報を得るために、ここに**新たに土壌水分センサ**を設置した。



WSについて

- 現在熊野の熟練農業者2名と新規就農者3名の農園に合わせて5台のウェザーステーションが設置されている。
- カンキツ栽培には従来のウェザーステーションで観測できる**気温、日射量などが必要**である。
- 特に果実の品質を左右する**土壌の水分量が重要**である。よってみかんの品質管理のために土壌水分センサを設置した。
 1. 土壌水分量の測定結果が園地ごとに大きく異なることがあり、原因は土壌の性質による違いであった。
 2. 土壌の種類に応じた**修正式を用いて園地毎にキャリブレーション**を行った。



設置したウェザーステーションの様子

ビューワの改善

旧ビューワには操作が多い、不必要なデータが表示される、特に**スマートフォンでの操作が難しい**等という問題があった。そのため新たなビューワを作成した。



実証実験と結果

- 実証実験として熊野のみかん農園に5台のウェザーステーションを設置した。
- 本システムを利用した若手就農者の方が収穫したみかんの特別商品への合格率が4割を達成した（若手就農者の平均は3割ほどである）
- 紀南地域における若手就農者の中で最も高い割合となった

参考文献

平成28年新規就農者調査(2018/2/20) <http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sinki/attach/pdf/index=2.pdf>

視覚障害者に対するホーム転落事故防止白杖の開発

制御情報工学科 5年 世古 穰太郎
指導教員 攪上 平之介 伊藤 立治

1.はじめに

▼開発背景

数々な種類のセンサを用いて視覚障害者の方をサポートする電子白杖が2012年ごろに登場したが、近年視覚障害者による駅のホーム転落事故が多発している。特に頭端式ホームでの事故が多く、駅側の対策としてホームの監視員を配置したり、ホームドアの設置をしているが、ホームドアに関しては全国の駅で約10%しか取り付けられてはおらず、事故改善には至っていない。

▼開発目的

本開発では比較的安価で足もとの危険を察知でき、一般の方にも扱いやすい白杖の開発を目的とする。

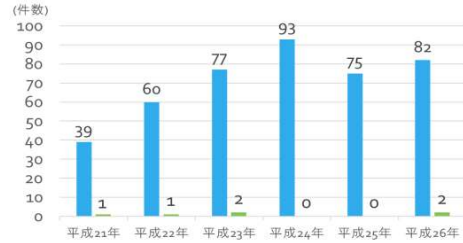


図1：視覚障害者のホーム転落事故件数

2.使用機器



図2 超音波センサ 図3 Freaudino UNO Rev1.8 図4 振動モータ 図5 モバイルバッテリー

3.白杖での歩き方

▼白杖のつき方

白杖での歩く際のつき方には2種類あり、スライドと2点付きがある。主にこの2種類の方法で歩くが、壁を叩いて反射の音を感じ取り歩くこともある。また、視覚障害者の方は白杖を突く際に図5の事も同時に感じ取りながら歩く。



図6 視覚障害者の方が感じ取るもの

4.転落事故の要因

▼視覚障害者のホーム転落事故の要因

視覚障害者の方がホームに落ちてしまう要因として普段使用している駅での慣れによる不注意や、電車の音の聞き間違い、人が多い時に避けようとして転落することがある。また、点字ブロックを跨いでしまい、ホームの端と認識できずに落ちそうになったということが起きている。

5.システム構成

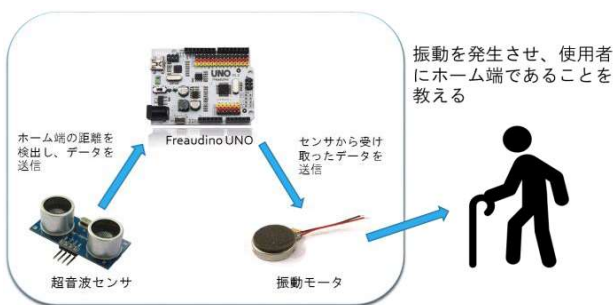


図7 システム構成図

6.距離計測方法

▼超音波センサから線路までの計測方法

白杖の超音波センサから線路までの距離を求める式は高さsをb、白杖を使用する角度をθとする式(1)より求めることができる(図7)

$$c = \frac{b}{\sin \theta} \quad (1)$$

本計測方法は線路から超音波センサまでの高さを134cm、杖の使用角度を45°としている。これらより計算の結果、杖先のセンサから線路までの距離が189.5cmであった。今回用いる超音波センサの測定可能距離が最大400cmなので、距離的観点から言うところ計測可能である。

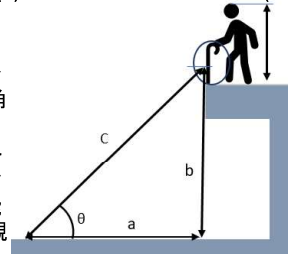


図8 人とホームの配置図

7.超音波計測実験

▼超音波センサ実測実験

実験結果を表1に示す。今回の実験では、白杖に取り付けた状態で超音波センサが段差のない場所や落差のある場所での計測を行えるかを確かめるものである。また、白杖の使用角度は約80度である。

表1 超音波センサの計測実験の値

秒	段差のない場所での値	落差のある場所での値
1	20.67 cm	15.73 cm
2	20.54 cm	15.52 cm
3	22.63 cm	194.46 cm
4	21.17 cm	157.56 cm
5	22.29 cm	101.66 cm

8.試作機の実地試験

▼試作機の実地実験

今回、伊勢市視覚障害者福祉会の協力のもと試作品の実地試験を行った。実際に使用していただいたところ、モバイルバッテリーは1時間30分ほど使用でき、また、福祉会の方から多くの意見をいただいた。



図9 実地試験の試験風景

9.まとめと今後の課題

転落事故防止白杖の開発を行った。試験運用を通じて転落事故防止白杖の実用機能を検証した。実地試験時に頂いた意見からセンサ制度の向上、白杖の配線等、人間工学的観点からのデザイン設計、バッテリーの消耗抑制などを施す必要がある。

今後の課題として福祉会から頂いた意見をもとに転落事故防止白杖に反映させることが課題である。

軽度認知障害患者保護システムの開発

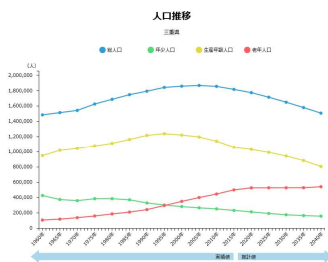
制御情報工学科
小原 愛斗

研究概要

Arduino UNOを用いた軽度認知症患者を対象とした保護者の呼び出し装置の作製

研究理由

- 平成26年発表の資料によると、日本では総人口が前年に比べて0.17%減少しているが、65歳以上の割合は0.9%増加しており26%である。
- 過去最高の数値となっている。
- 下図は三重県内の資料であるが、おおよそ同じような結果である。
- 老人介護の負担は増加している。



- 介護者の負担軽減を目的とした非常用呼び出し装置の作製を目的とした。

販売中の類似品

NTTシルバーホン

利点

- 信頼性が高い
- 通話ができる
- 使いやすい洗練されたデザイン

欠点

- 子機は親機から50m以内でないと通信できない
- 野外では使用できない

上記より、私たちは野外でも使用できる軽度認知症患者用の通報装置を作製した。

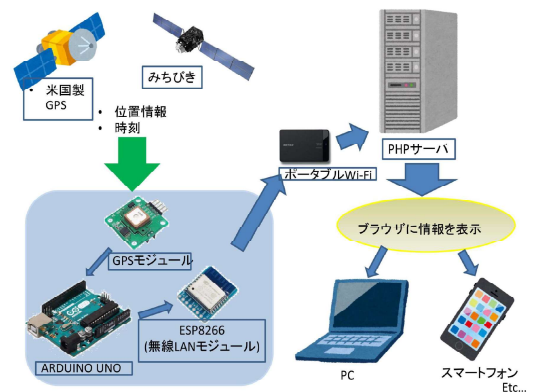
使用機材

- 無線lanモジュール(ESP-WROOM-02)
- ポータブルWi-Fi
- GPSモジュール
- ボタンスイッチ
- Windows PC
- 圧電スピーカ
- Arduino UNO

実装機能

- ブザー機能
- 位置情報の通知
- ブラウザへの表示
- メールの送信

システム構成



まとめ

Arduino UNOを用いて作製することで、既製品と比較して安価に作製することが可能となった。これによりArduino UNOで軽度認知症患者及び介護士の役に立つことができる。

出典

- RESAS(URL:<https://resas.go.jp/#/13/13101>)
- 第1回社会保障審議会福祉部会
福祉人材確保専門委員会
平成26年10月7日発表資料
- NTT東日本 シルバーホンあんしんSVI
(URL:http://web116.jp/shop/goods/anshins6/anshins6_00.html)

LEGO MINDSTORMS EV3 を用いた制御実験システムの構築

鳥羽商船高等専門学校 生産システム工学専攻 1年 太田 拓文

指導教員 出江 幸重

1. はじめに

研究背景

学校で行われる制御教育は、理論のみを中心とした講義が多い。制御教育には、教材に掛かるコストや時間が大きいといった問題がある。これらの問題を解決するために、LEGO MINDSTORMS EV3を利用する[1]。パッケージには、LEGOブロックなどが含まれており、制御対象の組み立てが可能となる。これを利用し、制御実験を行える環境を整えることで、実践的な講義を行うことができ、制御の理解がより深まると考えられる。

研究目的

LEGO MINDSTORMS EV3 を使うことで、制御対象を組み替えることができ、効率的に制御理論を学ぶことができる。本研究では、そのことに着目し、LEGO MINDSTORMS EV3を使用した制御教育システムの構築を行う。構築したシステムでの制御対象として、二輪倒立振子を扱う。



図1. LEGO MINDSTORMS EV3[1]

2. 二輪倒立振子とは?

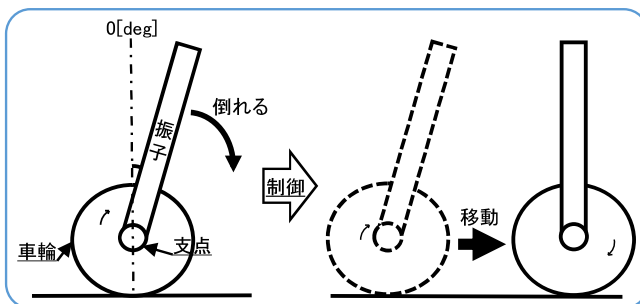


図2. 二輪倒立振子

倒立振子は、支点が重心よりも上にある振り子のことをいう。この振り子は倒れやすい。本研究では、これを倒れないように制御を行い、実験指導書の製作を行う。

3. システム概要

- 制御実験を行うところまでの手順を分かりやすくし、制御に注力させることで、制御理論の理解を深めてもらう。
- 制御対象をあらかじめ決めておき、LEGOで組み立てを行う。

上記のことを考慮し、実践的な講義・演習ができるようなシステムの構築を行う。

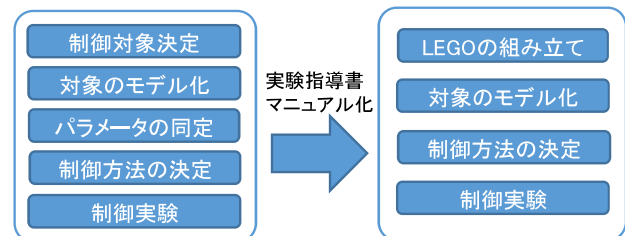


図3. 制御のマニュアル化

4. 制御方法について

本研究では、2種類のフィードバック制御を用い、振子が倒れないように制御を行う。

古典制御(PID制御)

古典制御のPID制御を行った。振り子の角速度をフィードバックし目標値との偏差から制御入力を計算し、モータに入力を加える。

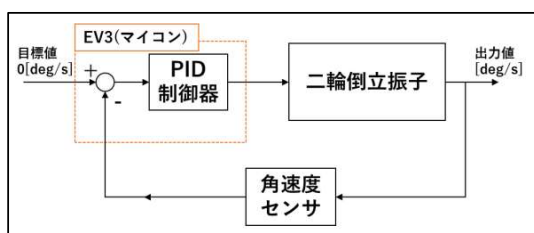


図4. PID制御のブロック線図

現代制御(状態フィードバック)

現代制御理論の状態フィードバック制御を行った。振り子の角度やタイヤの角度などの複数の状態量をフィードバックし、制御入力を計算し、モータに入力を加える。

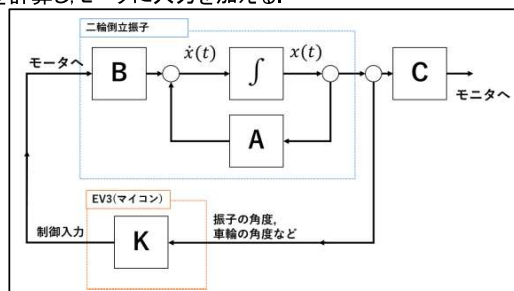


図5. 状態フィードバックのブロック線図

5. 実機動作の結果

実機動作の結果

振り子の初期角度を約1[deg]とし、実機で制御実験を行った。結果、状態フィードバック・PID制御共に振子を0[deg]付近で安定化させることができた。

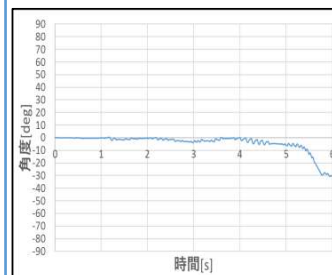


図6. PID制御

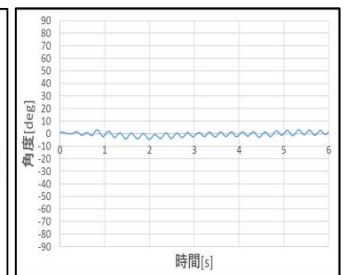


図7. 状態フィードバック

6. まとめ・今後の課題

まとめ

LEGO MINDSTORMS EV3を使った倒立振子を製作・制御を行った。制御理論は古典・現代制御理論を使用し、振子を立たせ安定化することができた。

今後の課題

実験手順書の作成を行い、制御実験が行えるようにしていく。また、学校などの制御教育に使ってもらい、地域貢献を行っていく。

7. 参考文献

- [1]LEGO『マインドストームEV3』,[online]https://www.lego.com/ja-jp/products/themes/mindstorms/mindstorms-ev3-31313,(2017年11月13日)
- [2]大住 晃 (2012),『線形システム制御論』,森北出版株式会社

防災倉庫のための自動換気システムの改良

Improvement of automatic ventilation system for disaster prevention warehouse

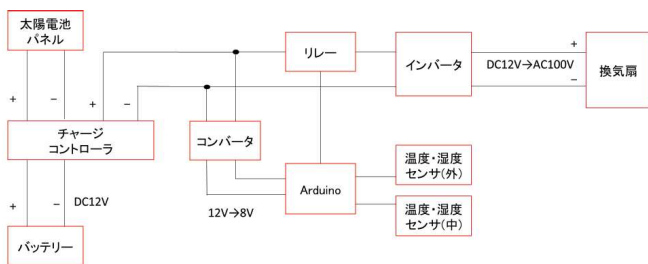
指導教員 北原司
制御情報工学科5年 森真斗

1. 研究背景

近年、日本では土砂災害、地震、津波などの自然災害が多発しており、被災者はその都度避難生活を強いられている。万が一のために、防災倉庫に食料をはじめとする備蓄品を保管しているが、扉の開閉は少なく、換気が行われていなければ、節や天気による温度・湿度の変化で備蓄品に悪影響を及ぼしてしまう。

そこで、本システムは既存の防災倉庫の通風口に換気扇を取り付け、温度・湿度を計測し、状況に応じて換気扇のON/OFFを行うことで備蓄品への影響を軽減することを目的とする。

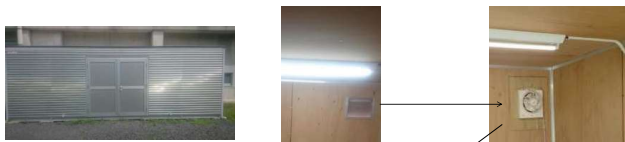
2. システム概要



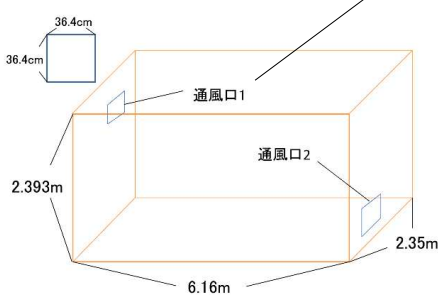
防災倉庫は電源供給がされていないので、太陽電池パネルを使い発電を行う。換気扇の作動にはAC100Vに変換する必要があるためインバータを使用する。動作手順としては、まず、太陽電池パネルにより発電した電気はチャージコントローラを通してバッテリーへ充電される。バッテリーからの電力を使って、Arduinoは温度・湿度を測定し続け、条件によりArduinoからリレー回路へON信号が送られ、換気扇が動作する。

3. 主な使用機器と研究対象場所

本研究で使用する主な機器と研究対象場所について以下に示す。



第二体育館付近のバドミントン部の部室(コンテナ倉庫)



名称	Arduino UNO
動作電圧	5V
入力電源電圧(推奨範囲)	7~12V
入力電圧(最大範囲)	6~20V
デジタルI/Oピン	14本
アナログ入力ピン	6本

名称	1W Grove - デジタル温度・湿度センサ
電源電圧	3.3V~5V
最大消費電流	1.3~2.1mA
測定レンジ	湿度20%~90% 温度0~50°C
精度	湿度±5%RH 温度±1°C



名称	太陽電池パネル(50W)
定格出力	60W
開放電圧	約21.6V
短絡電流	約3.06A
最大動作電圧	約17.28V
最大動作電流	約3.48A

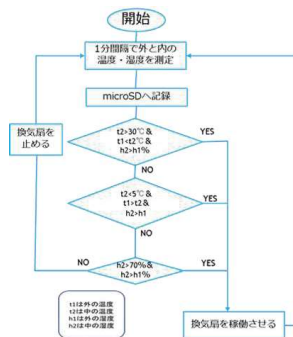
名称	完全密封鉛蓄電池
定格容量	12V 22Ah
充電電圧	14.4~15.0V
放電電圧	13.5~13.80V
最大充電電流	0.3CA(6.6A)



名称	継電器 5A 12V
種類	光電電
入力電圧	12V
定格電流入力電流	10A(負荷電流510A)
自己消費電流	2mA(平均値)
I/O端子タイプ	直挿電極

バッテリーへの充電や、バッテリーの過放電を防いだり、太陽電池パネルへの電流の逆流を防ぐなど太陽電池パネルとバッテリー間の事故を防ぐための制御機器。

4. プログラムフローチャート



	温度(内)	温度(外)	湿度
条件1	30°C以上	温度(内)以下	湿度(内)>湿度(外)
条件2	5°C以下	温度(内)以上	湿度(内): 70%以上 & 湿度(内)>湿度(外)
条件3			湿度(内)>湿度(外)

フローチャートと差動条件を図に示す。Arduinoは、一分間隔で室内・室外の温度・湿度を測定し、結果をmicroSDへ記録する。その後、三つの条件と比較し、当てはまるのなら換気扇が回り、当てはまらないのなら換気扇は停止する。

5. 温度・湿度の測定結果

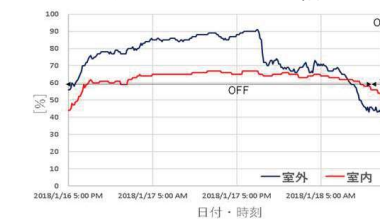
温度センサによる測定結果



この測定はどちらも2018年1月16日17時00分~1月18日17時00分時点の結果である。

今回は動作確認のため室内温度が15°Cを超え、室外の湿度が室内を下回る場合にリレーをONにするように条件を設定した。

湿度センサによる測定結果



計測結果をみると1月18日の14時40分に稼働条件を満たし換気扇が回っています。その結果、換気扇が作動してからは温度・湿度共に低下している。

	温度(内)	温度(外)	湿度
条件	15°C以上		湿度(内)>湿度(外)

6. 進捗状況と今後の課題

<進捗状況>

- microSDへ測定結果を保存できるようにプログラムを書き加えた。
- 換気扇の動作条件を見直した。

<今後の課題>

- ブレッドボード上の回路を基盤へ変更することで接触不良を防ぐ。
- バッテリーの検証実験を行い、稼働可能な日数を計測する。
- 換気扇を夏に稼働させ、稼働条件を見直す。

牡蠣養殖のための 画像収集システムの開発

制御情報工学科5年：藤村 翔汰 指導教員：北原 司

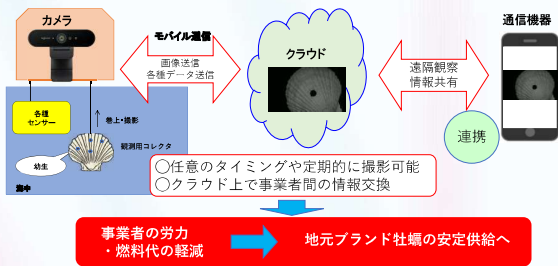
研究背景と目的

研究背景

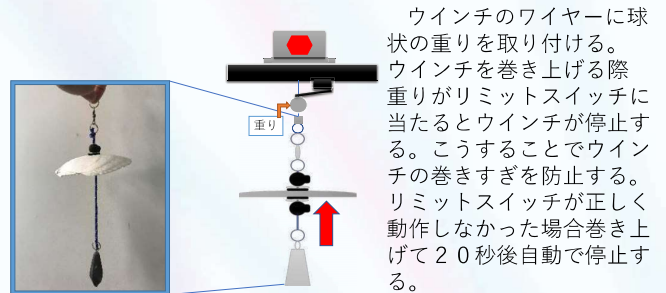
牡蠣の幼生が海中を浮遊し岸壁に付着するピークの時期になると大量にホタテの貝殻を海中に降ろす。現状は牡蠣の幼生が付着するピークが来ていないか毎日人が海上に行き確認している。そのため船を出す手間や燃料費などが負担になっている。

目的

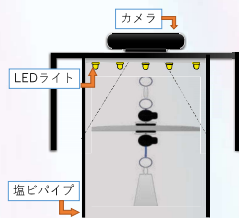
筏の上に装置を設置し、指標となるホタテの貝殻を海中におろし一定時間後に巻き上げ漁師の方が閲覧することができるシステムを開発する。



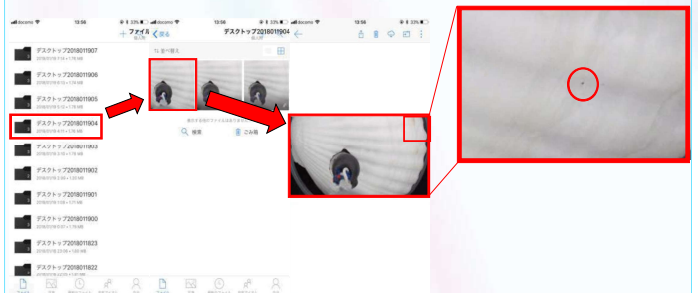
観察方法



ウインチのワイヤーに球状の重りを取り付ける。ウインチを巻き上げる際重りがリミットスイッチに当たるとウインチが停止する。こうすることでウインチの巻きすぎを防止する。リミットスイッチが正しく動作しなかった場合巻き上げて20秒後自動で停止する。



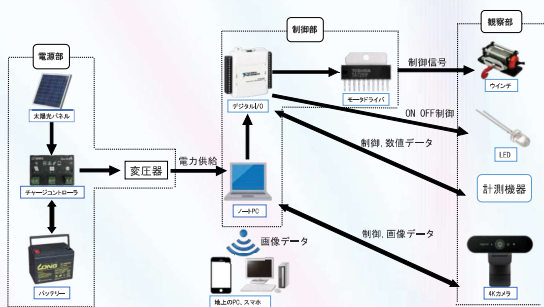
外からの光を遮断するため塩パイプで囲みボックスの中に入れる。LEDでホタテの貝殻を照らす影をなくすためリングライトを使用し撮影する。光で塩パイプの内側が反射するので反射防止シートを巻く。



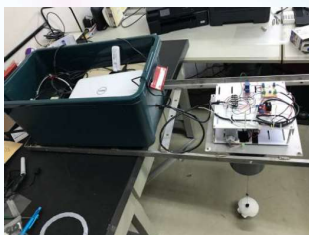
実証実験を行った結果、観察用コレクタの画像が1時間に数枚撮影されていることがわかる。観察用コレクタに空いている穴が中心にないため、斜めを向いてしまっている。撮影された画像データを拡大すると牡蠣の幼生を確認することができる。

システム概要

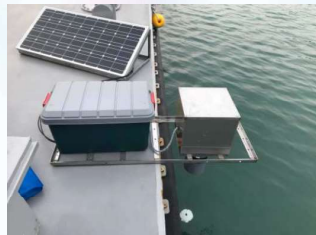
システム構成図



装置の外観(プロトタイプ)



設置の様子



実際の装置の写真を左の図に示す。左のボックスが電源部と制御部、右側が観察部となる。実際には筏の上に装置を設置するが今回は、鳥羽商船高等専門学校のポンツーンに設置し、実証実験を行った。その様子を右の写真に示す

まとめ

- ・観察用コレクタを撮影することで牡蠣の幼生が付着しているかどうかを確認できるシステムの開発を行った。
- ・さらに実証実験を重ね、以下の検証を行う。
 - ・太陽光パネルによるシステムの稼働時間
 - ・筏の上に装置を設置し、正常動作の確認
 - ・撮影した画像データを養殖業者の方に確認してもらいフィードバックによる改善
- ・ウインチの制御や観察用コレクタの撮影を遠隔で行えるようにする。

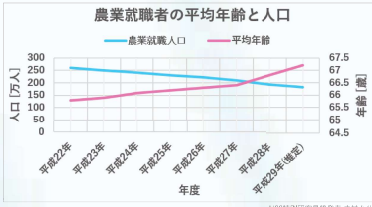
農作物画像の補正に関する研究

Study of color correction for crop image

制御情報工学科5年：中村惇希 ---- 指導教員：北原司

研究背景と目的

農業の問題



熟練農家の生産技術を引き継ぐ為、農業へのICT技術の導入が行われている。

ICTシステム → 観測データ…気温・天候・作物画像
健康状態確認・収穫時期判断

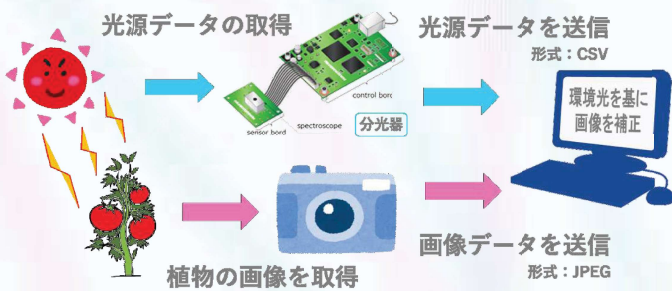
作物画像の問題点



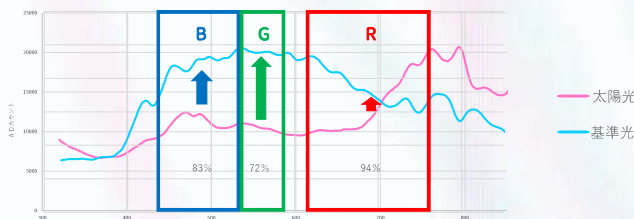
時刻や天候によって色の見え方が変化

農作物画像の色補正を行い、分光反射率による補正精度の向上を図り、検証する。

システム概要



補正率の算出法



太陽光と基準光のスペクトルを用意する → 規格化を行う → 面積を求める → 補正値を求める

問題点と分光反射率

スペクトルから算出だけでは補正結果にばらつきがある。

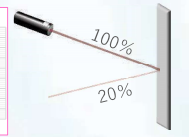
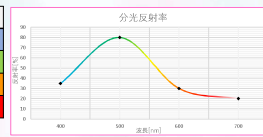
そこで分光反射率を適用

赤(700nm)の場合

100%の光があった内20%しか返ってこない

例：10%補正 → $10 \times 0.2 = 2\%$ 補正

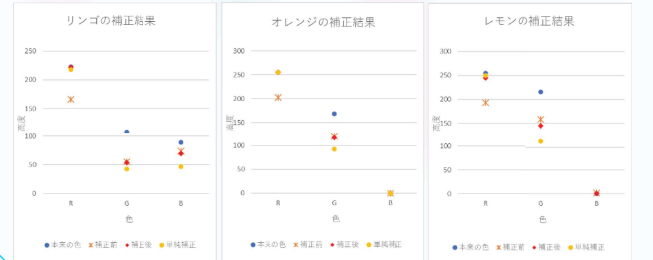
波長	反射率
400	35
500	80
600	30
700	20



分光波長	12月1日(日)	12月2日(月)	12月3日(火)	12月4日(水)	
合計面積	1,485	2,419	2,488	1,855	2,411
補正前	109,600	108,258	116,887	89,372	108,558
R	133,858	124,854	106,098	143,338	141,272
G	0%	3%	-1%	19%	17%
B	0%	0%	0%	0%	0%
補正率	114,678	90,807	150,701	130,554	130,554
補正後面積	95%	92%	92%	92%	92%

補正結果

(b)が補正前,(a)が分光反射率を配慮せずに補正,(c)が本研究の分光反射率を配慮して補正した画像である。先行研究の分光反射率を配慮しない方法では、天候などの状況によって補正が逆効果になってしまうこともあった。本研究ではそれが解消され、極端な色の変化はなくなった。しかし、外見上は正しく補正されたように見える画像でも、Rの値だけが正しく補正され、その他の色は変化が少ないというように、RGBのうちすべてが本来の色に近づくことはまれで、本質的な補正までは至らなかった。



まとめ

本研究では農作物画像を本来の色に近づけるために画像の補正を行ってきた。先行研究では天候などの状況により補正が逆効果になってしまうこともあったが、解消することができた。分光反射率を補正値に適用することで精度の高い補正を目指したが、補正を行ってもRGBすべての色が本来の色に近づくことはまれで、本質的な補正の実現までは至らなかった。分光反射率の値を改正することで、より正確な補正を実現できるのではないかと考えている。

筏設置用水温観測システムの開発

中井研究室 尾崎 友哉

研究背景と目的

✓ 研究背景

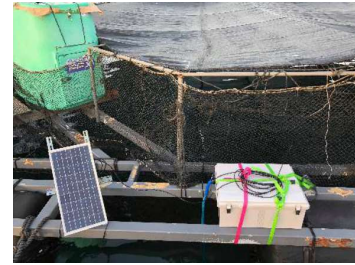
現在、養殖業において赤潮や養殖物の斃死が問題になっている。これらの問題には高水温が関係している。温度管理を行うことで、高水温の兆候をとらえ、収穫の時期を早めるなどの対策を行うことができる。

しかし、現在公開されている水温データでは、測定場所が限られているため、自分の漁場に合った正確な水温データを得られないことが問題となっている。

✓ 目的

漁場の筏に定点測定機を設置し、水温を一定時間毎に測定する水温観測システムを開発する。また、簡単に水温変化を確認できるように、蓄積された水温をグラフで可視化する。

これによって、自分の漁場に合った正確な水温データが得られる。また、グラフからリアルタイムで漁場の水温変化を知ることができる。



筏に設置した定点測定機

概要

✓ システム概要

本システムは、漁場の筏に定点測定機を設置し、測定した温度をデータで管理するシステムである。

蓄積したデータをグラフで可視化することで、水温変化として、端末のWebページからグラフを閲覧することができる。

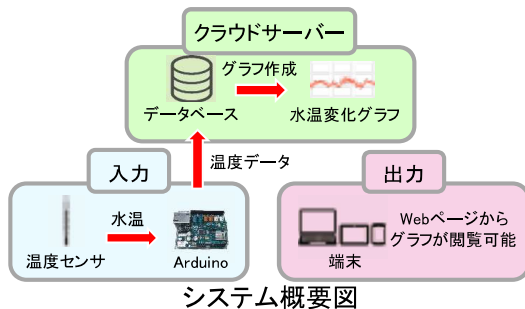
✓ 測定機概要

測定機には、Arduino、ソーラーコントローラ、バッテリーを内蔵した防水ボックス、ソーラーパネル、温度センサを使用した。

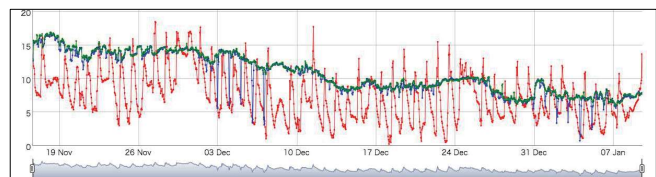
また、温度センサを3つ(1m、5m、10m)使用し、海面(1m)、水中(5m、10m)の水温を測定する。

✓ グラフ概要

端末のWebページからグラフを閲覧することができる。また、拡大操作によってグラフの表示範囲を任意に変更することができる。



システム概要図



Webページグラフ

現在の状況

✓ システムの検証

システムが正常に動作することを検証するために、鳥羽商船高等専門学校のポンツーンに本システムを設置し、11/16~1/9の約二ヶ月間測定実験を行った。

また、システムの妥当性を検証するために1mの温度センサを地面に露出するように設置した。

✓ 現地実証

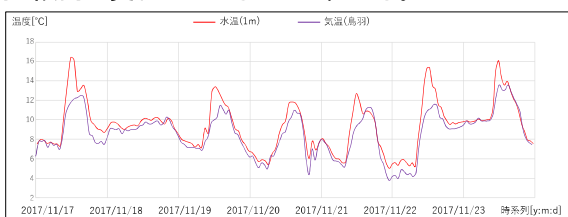
本システムを実際に筏に設置し、水温の測定実験を行った。測定機の計測間隔は1時間に設定した。

鳥羽市立水産研究所

8/10~9/11の約一ヶ月間水温を測定した。

✓ 結果

検証結果から水温(1m)と鳥羽市の同期間の気温データと比較を行った。比較グラフより、水温と気温が同じ傾向で変化していることがわかる。



水温と気温の比較グラフ

度会郡南伊勢町阿曾浦

1/18~1/29の約10日水温を測定した。

また、2/4から継続して計測実験を行っている。



鳥羽市の筏にシステムを設置している様子



南伊勢町の筏にシステムを設置している様子

今後の展望

✓ システムの設置箇所を増やし、多くの測定データの収集する。

✓ 測定を長期的に継続し、測定データを気温や潮汐と比較することで関係性を考察する

Twitterを使用した心理的な近接地域検索システム

土田 隼之, 迫間 彩夏

はじめに

◆ 研究背景

交通ネットワークの複雑化や人々の活動領域の拡大などにより、都市空間における近接性は物理的な距離だけでなく移動時間や移動量による影響が大きい。
→都市間の心理的な近接関係を直感的に把握することが困難となっている。

◆ 研究目的

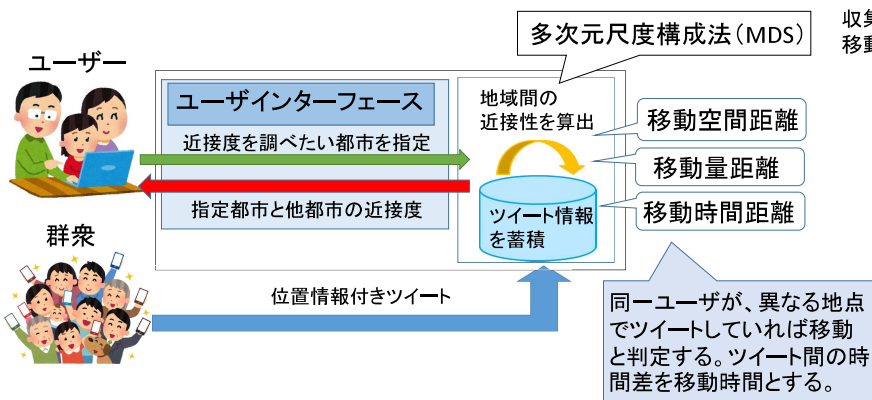
移動時間や移動量を考慮して、心理的に近接した地点を容易に探せるようにする。
→Twitterデータを用いた既存研究¹⁾がある。
まずは、この手法を日本や三重県に適用させ、どの程度納得感のある結果が得られるか確認する。



1) "位置ベースSNSを通じた群衆の移動経験に基づく都市空間の近接性分析" 情報処理学会論文誌(2013) 若宮, 李, 角谷

システム概要

収集ツイート



収集日:2018/02/19, ツイート量:84000,(geotag付き2159)
移動回数:113, 収集条件:日本周辺(122.56,20.25)(153.59,45.31)



多次元尺度構成法 (MDS)

多次元尺度構成法とは、2点間の距離や結び付きの程度を表す数値から、各点のユークリッド空間上の座標を生成する方法である。つまり、結び付きの強さの情報から、それぞれの近さを図で表現するための方法である。本研究では多次元尺度構成法を利用し移動空間距離、移動時間距離、移動量距離をツイート情報で得たデータを用いて図に表すために使用した。

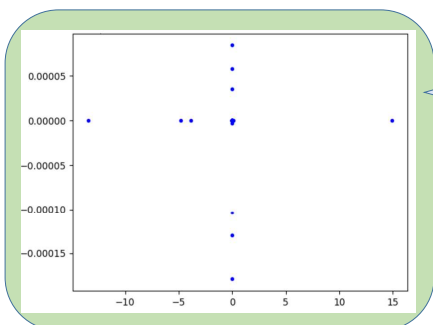
MDS適用例

MDSは地点間の関係(地点間の距離)に基づいて座標を生成する。例えば、駅間の距離情報から、実際の地図を再現することができる。伊勢周辺の駅位置(緯度経度)に対してMDSを適用し、実際の駅位置を再現できることを示す。



適用結果と今後の予定

・移動時間距離のMDS適用結果



・まとめと今後の予定

- 1) 移動空間距離、移動時間距離、移動量距離にMDS適用し、移動時間距離を図示した。
- 2) MDS適用結果の意味解釈が難しい。例えば、適用結果の各点がどの地点を表しているのかわからない。
- 3) 意味解釈しやすいMDS適用結果の表示方法を検討する。

うみどり:ドローンを利用した水産業支援システムの開発

担当学生 河口 祭、齊藤 勇馬、村山由莉衣 指導教員 江崎 修央

研究背景と内容

■研究背景と目的

- ◇管理する養殖場の面積が広いため水産資源の生育状況を確認するのが難しい。
- ◇本研究では、各種海象データの蓄積と可視化が行える「うみどり」を開発する。

■研究内容

- ◇水産業従事者の意見を聞き、必要な情報を提供できるシステムを作成する。
- ◇ドローンと定点センサを用いて情報収集し、その情報を可視化する。



図1 協力してくださっている漁師さん

システム概要



図2 うみどりのシステム構成図

■情報収集の方法

- ◇ドローンと定点センサを用いる。定点センサは定点カメラの画像と水温、ドローンでは可視光、サーマル映像と航行データを収集する。

■Webサーバーでの公開

- ◇収集されたデータはクラウドにアップロードされる。それらのデータから作成地図、水温グラフが作成されて公開される。

■各端末からの閲覧

- ◇カレンダーで日付を選択することでその日付に対応したデータを水産業従事者がスマホやPCから閲覧することができる。

Webサイト

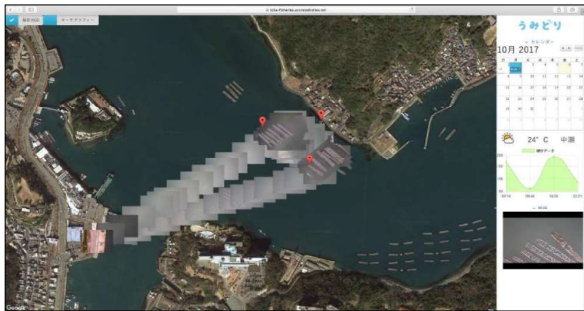


図3 うみどりのWebサイト画面

■Webサイトの構成

- ◇右側にはカレンダー、気象情報、潮汐データ、ドローン映像が表示される。
- ◇ドローンの映像はカレンダーの飛行イベントをクリックすることで再生される。左上のチェックボックスで作成された地図を表示できる。
- ◇定点センサの設置されている位置にマーカーが表示される。そのマーカーをクリックすると定点センサ情報(図4)が表示される。

閲覧可能な情報



図4 定点センサ情報

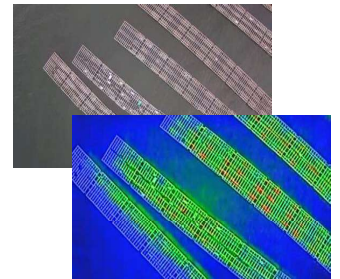


図5 ドローン映像

■定点センサ情報

- ◇定点カメラの画像、水温グラフ、チャットが表示される。
- ◇カレンダーで日付を選択することで画像とグラフが選択された日のデータが表示される。
- ◇チャットで水産業従事者の間で情報共有を行うことができる。

■ドローン映像

- ◇ドローンで撮影した可視光とサーマルの映像を閲覧できる。
- ◇筏の上空を撮影することで、可視光では水産資源の生育状況をサーマルでは表水温を確認することができる。

今後の予定

- ◇さまざまな養殖業に適用し有効性を確認する。
- ◇画像や海象データを蓄積してより良い養殖条件を探る。
- ◇蓄積した情報に対して機械学習を用いてノウハウの可視化を図る。
- ◇水産業従事者の職場環境の改善を図り新規参入を促す。



図6 活動の様子

海面養殖業者向け自動給餌の人工知能化

Artificial Intelligence of Automatic Feeding for Aquaculture Fish as Sea Farmers

研究学生 服部 魁人 河口 祭 指導教員 江崎 修央

研究背景と内容

■研究背景と目的

- ◇燃料の価格高騰によるコストの増加や新規参入者の減少が問題になっている。
- ◇水温・天候・潮汐などから給餌量を自動決定する人工知能を構築し、養殖業者を支援する。

■研究内容

- ◇人工知能は3段構成で予測を行う。①まず出荷時期とサイズから逆算し、一日あたりどの程度餌を与えるかを決定する。②また、その日の水温や潮汐データから何時にどの程度の量の給餌を行うかを自動的に決定する。③しかしながら予定通りに餌を食べないことも予測されるため、魚の活性判定を画像から実施し、食いが悪い時は給餌を止め、無駄な餌の消費を減らす。逆に餌の食いつきがよく、予定の大きさに育っていない状況では餌を通常よりも多く与えるなどの制御機能も加える。
- ◇餌を与える日の間隔を調整して、出荷時期に合わせた給餌を行う機能を実装する。



図1 協力してくださっている漁師さん

システム構成



図2 システム構成図

①一日あたりの給餌量決定

■給餌量の算出

- ◇魚が一日あたりに食べる餌の量は体重の約2%である。よって、一日あたりの給餌量は次の式で求めることができる。また、算出した給餌量のグラフを図3に示す。

$$\text{一日あたりの給餌量} = \text{魚の体重} \times 0.02 \times \text{魚数}$$

- ◇季節によって魚の成長速度が異なるため、給餌量のモデルを複数作り、それぞれの季節に汎用的に対応するモデルを学習する。また、出荷日が設定された場合は出荷日に向けて成長するよう、給餌モデルを間延びさせる。

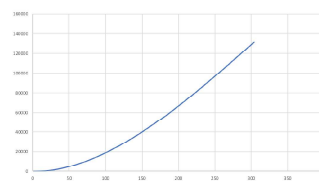


図3 算出した給餌量のグラフ



図4 学習の過程

②最適給餌時間の決定

■最適給餌時間の決定

- ◇漁師が実際に与えた給餌量とその時刻を5ヶ月間収集した。大まかな傾向として、一般に魚の活性が高いとされる朝まずめ、夕まずめの時間に実施されていることがわかった。そこで朝まずめ、夕まずめに給餌するモデルを基本とし、潮が満ちているなら量を多く、引いているなら量が少なくなるように最適給餌時間と給餌量を算出した。

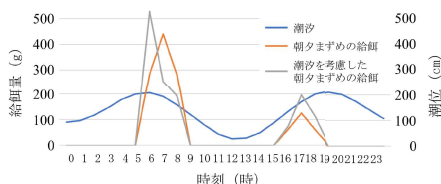


図5 海象データを加味して算出した最適給餌時間

③魚の活性判定による給餌停止・継続

■魚の活性判定による給餌停止・継続

- ◇気象条件等によっては餌を食べない場合や、逆に多く食べることがある。そこで、給餌している際の魚の活性が高い、低いを判別し、給餌のON/OFFを制御する機能を設ける。
- ◇高活性(図7)・低活性(図8)の魚画像1500枚を利用した。なお画像はグレースケール化し、サイズを28*28に縮小し、7層のCNNを用いて学習を行った。

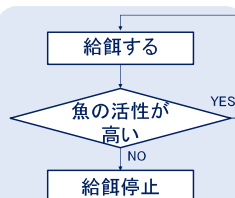


図6 給餌停止・継続のフローチャート



図7 高活性



図8 低活性

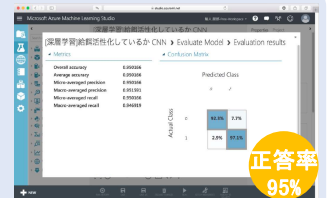


図9 魚の活性判定

今後の課題

■今後の課題

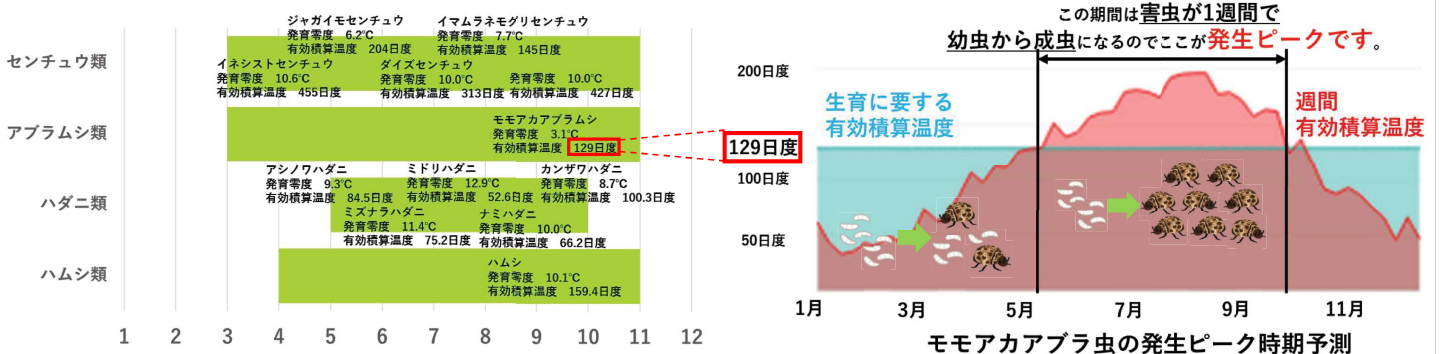
- ◇一日あたりの給餌量決定、最適給餌量時間の決定、魚の活性判定による給餌停止・継続が連動して動くか検証を行う。
- ◇作成した人工知能で実際の養殖筏の給餌器を制御し、理想の給餌を行うことができるか検証を行う。

おんぷらのポイント

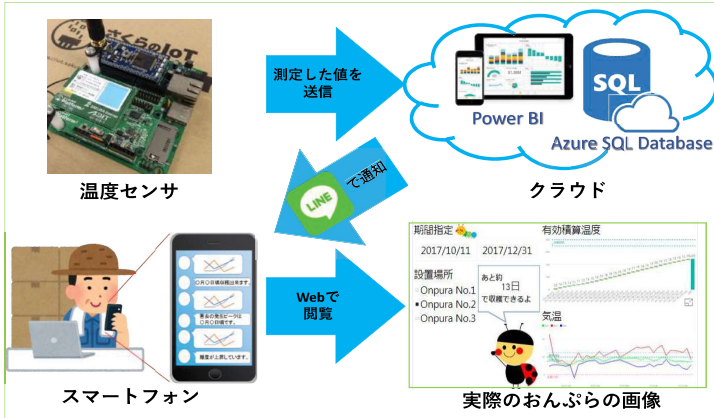
- 1: 収穫時期を予測**
有効積算温度から収穫時期の予測しにくい作物の収穫時期も予測します！
- 2: 害虫発生ピーク時期を予測**
有効積算温度から害虫の発生時期がわかることで、対策しやすくなり、作物の品質の低下を最小限に抑えることができます！
- 3: 気温だけを測定**
観測対象を気温だけにすることで、システムの精度の向上、低価格、小型化を実現します！

有効積算温度とは

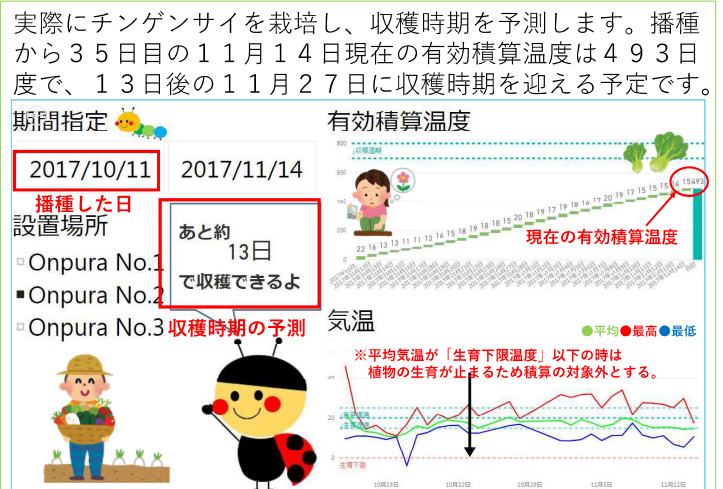
有効積算温度とは特定の昆虫、植物の発育に必要とされる生育基準温度と1日の平均気温の差分を積算した値のことです。以下の図は有効積算温度からわかる害虫の発生時期と発生ピーク時期です。



システム概要



実証実験

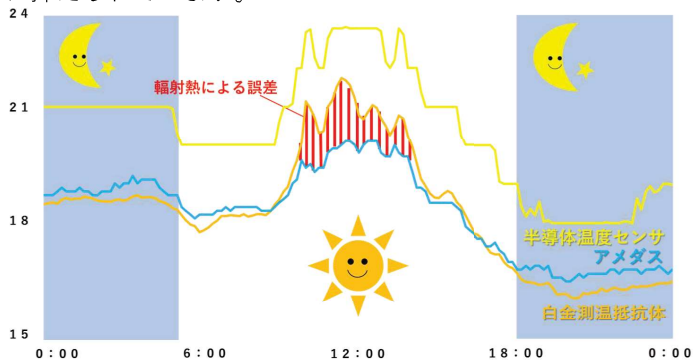


下記の写真は実証試験栽培中のチンゲンサイです。撮影日時: 11月14日10時0分



気温計の精度

気温を正確に測定できているか、検証するため学校敷地内のアメダスと白金测温抵抗体、半導体温度センサを比較しました。輻射熱の影響がわずかに出ていますが、誤差は最小限度に抑えられています。



今後、予測精度の向上を行い、『おんぷら』を使えば、新規就農者でも簡単に収穫時期の予測することができるシステムにします！

SEA&SEEレコーダー

～船舶情報の可視化～

鳥羽商船高等専門学校 荻野 竜輝

研究背景と目的

✓ 研究背景

大阪港のように船が混み合う港では水先案内人が着岸作業を行っているため、視野に入る他船の情報を把握して作業しなければいけません。

✓ 目的

動画に他船の情報をオーバーレイすることにより即座に進路や速度が分かるため水先案内人は操船をスムーズにできます。

事故があった場合、水先案内人は操船の責任を負うためドライブレコーダーがあることで証拠になります。



水先案内人から見た図(イメージ)

システム概要

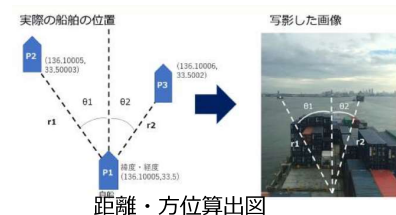
船の操縦席から撮影した海上の映像の船に船舶情報を載せた吹き出しをオーバーレイするシステムです。

✓ システムの流れ

船舶情報は船の「時間・経度・緯度・船体識別番号」などを送受信するAIS装置から取得し解析します。それらの情報をopencvsharpを用いて船から撮影した動画にオーバーレイします。

✓ 距離の算出方法

自船の緯度経度と他船の緯度経度を用いて角度・距離を算出しています。



現在の状況

✓ 現在の状況

録画後の動画に後からAIS情報データを入れることで動画に情報をオーバーレイしています。PCで組み合わせるためPCからしか閲覧できません。1種類の形式ファイルからしかAIS情報を読み取れません。

実験を通して学んだこと

- ・ チームメイトと一つのものを作ることで協力性が生まれました。
- ・ 開発することの難しさを感じることができました。
- ・ 実験をしていくにあたり計画して進めていく大切さを知りました。

遠隔得点入力・分析システム「テレスコア」の開発

鳥羽商船高等専門学校 小山航輝

研究背景と目的

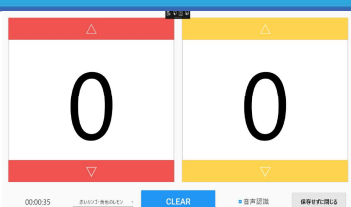
近年、少子高齢化の影響により、部員不足に悩む学校が増加傾向にある。部員の少ない部活では、日々の練習を記録し、評価していくことが困難である。スコアボードを電子化し、音声認識による遠隔操作、試合終了時に得点を記録し分析を行う機能を実装した「テレスコア」を開発することで、この問題を解決する。

テレスコアの概要

音声での得点入力が基本機能であり、音声やプレゼン用ポインタで得点を入力でき、得点板係が不要になる。さらに、個人やチームでの得点記録から「うまさ」を数値化する。テレスコアを用いた練習を繰り返すことで「うまさ」の差で、試合のチーム編成やフォーメーション編成の参考にできる。

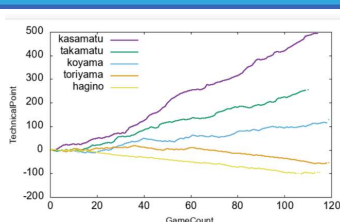


得点板機能



得点板がメイン機能である。得点は音声またはプレゼン用ポインタで入力でき、得点係が不要になる。

「うまさ」導出



自分の得点と相手の得点から実力を示す値である「うまさ」を導出し、グラフ化。チーム編成やフォーメーション編成の参考になる。

アドバイス機能

Left側へのアドバイス
サーブに注意しましょう。
Right側へのアドバイス
レシーブが失敗しがちです。

ポイントが加算された時間から、ミスした点を読み取れる。それをヒストグラム化し、最も分布が多い時間に当たるアドバイスを返す。

まとめと感想

目的としていた機能全てを導入することができた。バレー部に使用してもらいながら開発を続けたため、ユーザーにとって操作しやすいUIを作成することができた。

高専ロボコン2017出場ロボットの制作

鳥羽商船高専ロボコン部 (部長: 電子機械工学科4年 嶋田 悟空、指導教員 電子機械工学科准教授 脇坂 賢)

高専ロボコン2017全国大会 チーム紹介シート

鳥羽商船高専

(ヨミガナ)

トバジサン



ロボット名

鳥羽G3

(担当の欄には、操縦者、チームリーダー、安全管理責任者などを記入してください。)

	担当	チームリーダー・操縦者		担当	操縦者		担当	操縦者
	ヨミガナ	ヤマモト ダイム		ヨミガナ	ニシムラ ショウエイ		ヨミガナ	イシノ タカト
	名前	山本 汰		名前	西村 翔瑛		名前	石野 嵩登
	学年	電子機械工学科3年		学年	電子機械工学科2年		学年	制御情報工学科1年

ロボットの特徴・アピールポイント (すべてのロボットの写真を載せてください!)

ロボット①	ロボット②: G2 (じーふー)	ロボット③: G3 (じーすりー)
お蔵入り		
様々な事情から、全国大会には出場させない(もっていかない)決断をしました。一部部品が、ロボット3 (G3) の改修に役立てられました。	【特徴】 ・リンク機構を用いて2本の刀を素早く振る ・弾数の多い遠距離武器(紙コップ砲弾) 【アピール】 2本の刀をブンブン振って相手に迫ります!	【特徴】 ・リーチの長い釣り竿による攻撃(下の秘密道具の右端参照) 【エピソード】 別名すだれわかめ、ですが、モチーフを、巫女さん(伊勢神宮に困む)にするかどうかで、難航しました(揉めました)

秘密道具(要写真)の説明

宝物について



ロボット②: 紙コップ砲



↑1本の単体

全景→



ロボット③: ストロー(モチーフ: 干しワカメ)紐を通したストローに、やすりを貼り付けたもの。「暖簾(のれん)」状に腕(釣り竿)に吊るし、振って風船



・大王埼灯台をイメージ(選手の山本と石野が、志摩市大王町在住)
・LEDを搭載、光ります。

【競技課題について】

テーマは「大江戸ロボット忍法帳」。互いのロボットやフィールドに設置したゴム風船を割りあう競技です。

【制作メンバー】

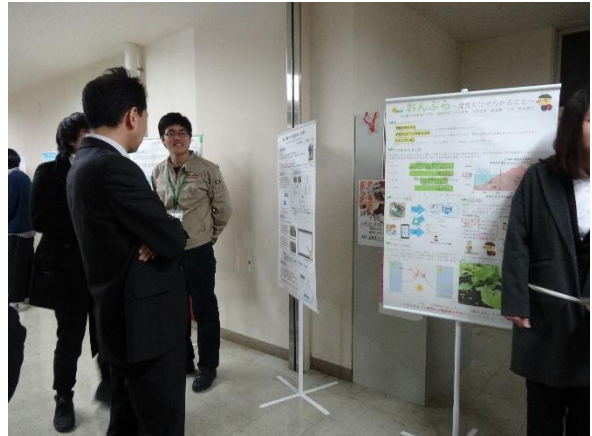
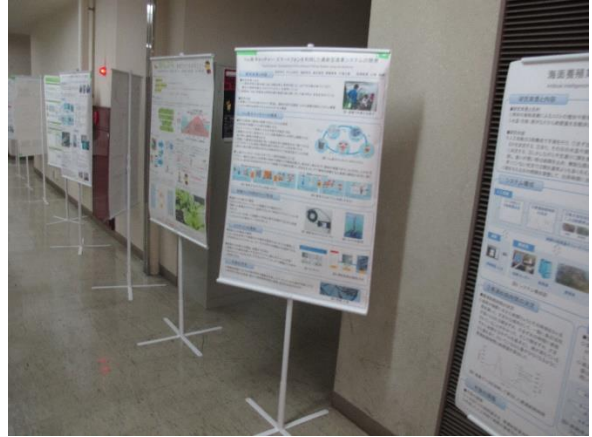
・ロボコン部員約30名で活動。平日放課後と、夏休みを利用して、制作しました。

【年間スケジュール】

5/1ルール発表→6月中旬エントリー→設計、試作、改良→10/15東海北陸地区大会→12/3全国大会

【成績】

東海北陸地区大会ベスト4・デザイン賞受賞、全国大会 奨励賞受賞



ポスターセッションの様子

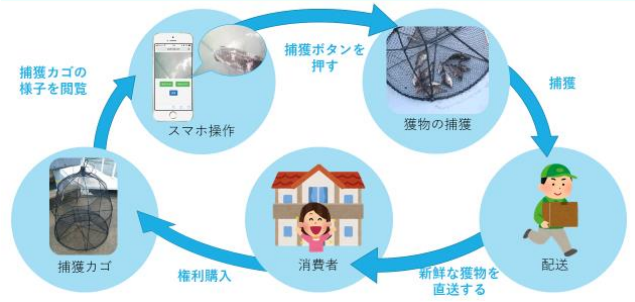
(3) 取り組み紹介

1. You^{うお}魚キャッチャー

制御情報工学科4年 村山 由莉衣



プラン内容



事業・市場性（顧客満足度）

プラン1 伊勢志摩で旬な魚介をGET



プラン2 遠隔地から旬な魚介をGET



プランの新規性・独創性

捕獲カゴに入れる餌を選択可能

カゴの映像閲覧・捕獲権利	冷凍イワシ	0円
3000円/1日	エール貝	300円
	社蟹	500円
	サザエ	1000円

選べるオプションメニュー

3枚開き	500円
短冊切り	500円

捕獲した獲物を自宅等に配達する場合は、下処理についても対応可能です

漁業権問題の解決

設置された捕獲カゴの中からお好みのカゴを選択します追加料金を支払うと餌をアップグレードできます

漁業権を持つ漁師さんの漁具・漁場を利用するので解決されます

リスク管理と課題

実際に獲れる魚介類の妥当性の明示と獲れなかった場合の保証

期待した獲物が獲れなかった場合は地元産の干物の詰め合わせなど漁師が実際に食べるものなどを送ることで対応します

高齢化による人材確保の困難

業務を切り分けて高齢者にも分担することで人材を確保し事業推進を図ります

終わりに

- 漁師の新規加入と理解
- 食の安心安全の保証
- 鳥羽市が進める漁業・観光の連携推進事業（魚観連携）

2. うみどりドローンを用いた水産業支援システム

制御情報工学科4年 齋藤 勇馬



『うみどり』はドローンと定点センサを利用した水産業支援システムです。

水産資源の状況確認や海象データの蓄積と可視化を図り、水産業従事者の抱える様々な問題を解決します。

はじめに

水産業従事者の声を聞くと

- 管理する養殖場の面積が広いため水産資源の生育状況を確認する労力が大きい
- 天候や成長の予想が難しいため収穫の予定をたてることができない

そこで

- ドローンと定点センサを用いた情報収集
- 広大な養殖場の情報の蓄積と可視化
- 時系列データによる情報共有と判断

うみどり を開発しました



定点センサ

開発した定点センサの種類

- 大型：牡蠣養殖などで使用される木組みの筏用（マイコン+センサ+ソーラー発電）
- 小型：海苔養殖などで使用される網筏用（スマホ+センサ+モバイルバッテリー）

データ収集の概要

- マイコンにセンサを取り付けデータ収集
- 収集されたデータは携帯回線でクラウドにアップロード
- 現段階では定点カメラの画像と水温を収集
- 塩分濃度、クロロフィル、濁度などのセンサの取り付けも可能
- スマートフォンはdocomoのWebAPIを使用

大型定点センサ

小型定点センサ

海苔養殖の適用



種付け → 成長 → 収穫 → 乾燥

本システムは海苔養殖の適用

- 海苔養殖の成長から収穫の過程で活用
- 成長しているものから順番に収穫を行う
- 広大な養殖場のためドローンを用い俯瞰的に海苔の成長を確認する
- 定点センサの画像と水温データを蓄積することにより色落ちやバロカン症の原因究明
- 海苔の成長具合を判断することができるため水産業従事者の判断で収穫の予定がたてられる

今後の予定



さまざまな養殖業に適用し有効性を確認する

画像や海象データを蓄積してより良い養殖条件を探る

蓄積した情報に対して機械学習を用いてノウハウの可視化を図る

水産業従事者の職場環境の改善を図り新規参入を促す

3. 密漁監視・記録システム「とりしまりん」の提案

制御情報工学科4年 尾崎 瑠海



はじめに

近年、漁業では密漁による被害が増えています。



密漁者が多すぎて直接注意していきづらいから新しい手段が欲しい。

保護対象の浅瀬の稚魚を被害から守るため、干潟全体を見回りたい。

口頭注意は密漁者が無手などをやっているから辛い。

そこで

ドローンで密漁者を探し、情報を収集、共有する
「とりしまりん」を提案します！



機能説明

1. 自動航行で密漁者を探索します。
2. 自動航行中に怪しい人物を発見したらPauseボタンを押し、一時停止をします。
3. その怪しい人物が密漁者と確定した時、Findボタンを押して時間と位置情報を保存します。
4. 手動モードに切り替えて追跡し、車のナンバーや船体番号が写る位置まで移動したらRecordボタンを押して撮影をします。

自動航行の設定



システム構成



おわりに

今後は三重県漁業協同組合連合会の方と協力して運用していきます。
また、全国的に実装して実際に密漁の被害を軽減していきたいと考えています。



4. 牡蠣養殖のための画像収集システム

制御情報工学科5年 藤村 翔汰

**牡蠣養殖のための
画像収集システムの開発**
Development of the image collection system for oyster cultivation

制御情報工学科5年 藤村翔汰
指導教員：北原司

研究背景と目的

牡蠣養殖とは
牡蠣の幼生は生まれてから2週間ほど海中を漂い、岩や岸壁の硬い場所に付着する。牡蠣養殖ではこの性質を利用し、夏に指標となる観察用コレクタ(ホタテの貝殻)などに牡蠣の幼生を付着させる。牡蠣の幼生が付着するピークの時期になると大量にホタテの貝殻を海中に沈める。



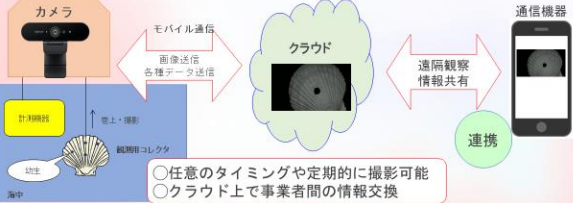
研究背景と目的

問題点
現状は牡蠣の幼生が付着するピークがきていないかどうかを毎日人が海上に行き確認している。そのため船を出す手間や燃料費などが負担になっている。

目的
筏の上に装置を設置し、指標となる観察用コレクタを海中におろし一定時間後に巻き上げ撮影する。そして、地上にいる漁師の方がスマホやPCで閲覧することができるシステムを開発する。

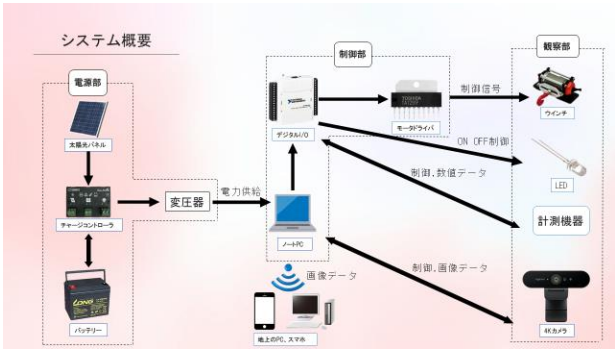
この研究は鳥羽市水産研究所とスギハラプロテック(株)との共同研究となります。

研究背景と目的



任意のタイミングや定期的に撮影可能
クラウド上で事業者間の情報交換

事業者の労力・燃料代の軽減 → 地元ブランド牡蠣の安定供給へ



まとめと今後の課題

- ・観察用コレクタを撮影することで牡蠣の幼生が付着しているかどうかを確認できるシステムの開発を行った。
- ・さらに実証実験を重ね、以下の検証を行う。
 - ・太陽光パネルによるシステムの稼働時間
 - ・筏の上に装置を設置し、正常動作の確認
 - ・撮影した画像データを養殖業者の方に確認してもらいフィードバックによる改善
- ・ウインチの制御や観察用コレクタの撮影を遠隔で行えるようにする。

KOSENウェザーステーションによる カンキツ栽培支援

鳥羽商船高等専門学校 制御情報工学科 5年 28席 畑匠音
指導教員 白石和幸

研究背景

目的

新規就農者の方に役立つ農業支援システムの
開発

内容

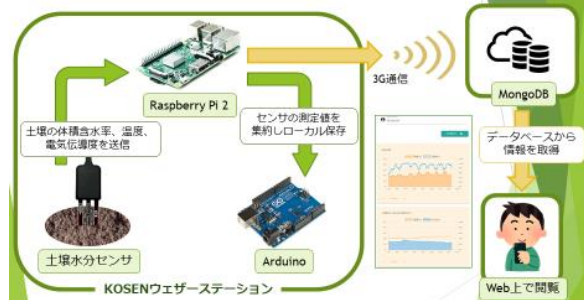
- 地域貢献の一環として熊野のみかん農家の方々に協力していただき、農園にウェザーステーションを設置
- WSから気温、湿度、雨量、土壌水分量などのデータを収集
- 熟練農業者のデータと新規就農者のデータをそれぞれ見える化し、技術継承に役立てる

KOSENウェザーステーションについて

- 低価格かつ高機能を目指した気象観測機器
- 気温、湿度、雨量、風力、風向き、日射、気圧を測定
- 測定したデータをクラウド上のデータベースに保存
- 土壌の情報を得るために、土壌水分センサを設置



システム構成



解決策

- 「新規就農者の方でもわかりやすく土壌水分量を見える化」する
- 必要以上のストレスを軽減し高品質なみかんの栽培を可能に



まとめ

- 熊野のみかん農園に5台のウェザーステーションの設置を行った
- 運用の結果、本システムを使用した若手就農者のみかんが最高品質を達成
- 今後は実証実験を継続するとともに、新たな情報の活用手段を考える

地域特性に応じた
ピコ水力発電の活用

鳥羽商船高等専門学校
電子機械工学科
山村 駿・飯田慎也・山下晃司

小水力発電アイデアコンテスト

参加者

東海北陸地区
にある高等専門学校
の学生チーム



- ・地域の資源を活用した小水力発電のアイデアを提案
- ・小水力発電装置の設計・製作・設置
- ・発電した電力を使用して地域の課題を解決

高等専門学校

ものづくり

- ・創造的・実践的な技術者の育成
- ・技術を通じた地域への貢献

小水力発電アイデアコンテスト
への取り組み

- ・技術研究や開発
- ・学生の教育

地域社会とかかわり、地域課題の解決を試みることは学生教育にきわめて有効

組合せユニット式ピコ水力発電装置
試作の背景

小水力発電

- ・利点
- ・安定した発生電力
- ・環境負荷が小さい
- ・エネルギーの地産地消

それにもかかわらず

必ずしも普及していない

組合せユニット式ピコ水力発電装置の概念

小水力発電装置の各機能を分解し、規格化されたユニットBOXに収納

設置環境に合わせ、各ユニットをレゴブロックのように組合せて発電装置を構成



効率よりも、汎用性重視

⇨ 個人でも、設置、管理、補修が容易

小水力発電アイデアコンテスト
におけるアプリケーション例

設置地域の状況や発電電力、地域住人の要望に応じて、電力の利用装置を製作

設置場所	水車	電力応用
福井県 鯖江市	組み合わせユニット水車	融雪装置取水口の遠隔操作
愛知県 豊田市 旭地区	胸掛け水車 + 変速機	地区内河川の増水検出 警戒放送と警報表示
富山県南砺市	らせん水車	道路境界の明示 警戒表文字示装置 (省電力タイプ)
岐阜県 高山市 丹生地区	上掛け水車 + 変速機	高原野菜ハウスの自動散水装置

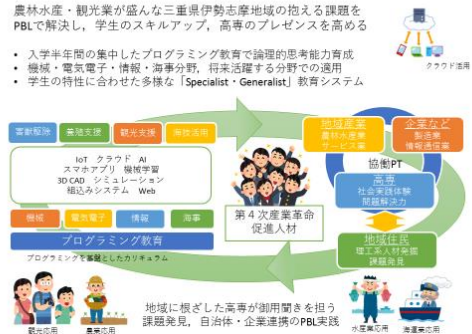
7. 第4次産業革命を促進するプログラマ育成と地域活性モデル —学修環境の整備—

制御情報工学科 准教授 中井 一文

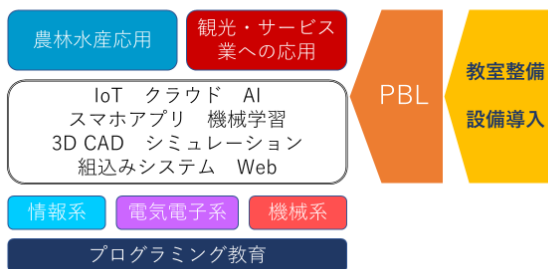
カリキュラム概要

- プログラミング教育
 - 入学後すぐから実施
- 情報・電気電子・機械の基礎
- PBL
 - 農林水産応用, 観光・サービス業への応用
 - IoT, AI などの最新技術の実地体験

第4次産業革命を促進するプログラマ育成と地域活性モデル

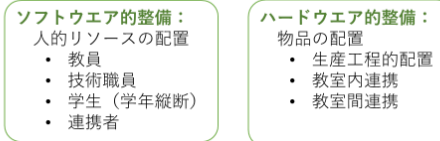


カリキュラム概要

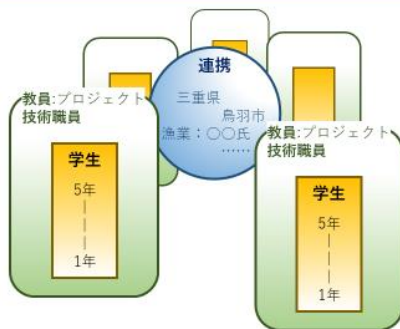


教室整備の方針・アイデア

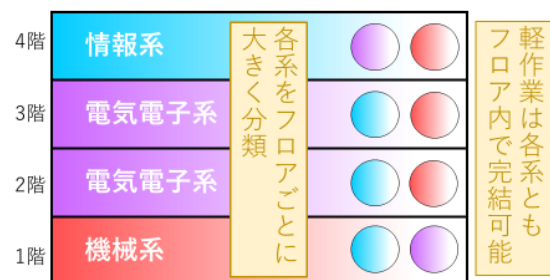
- ディスカッションのしやすさ
- 情報共有のしやすさ
- モノづくりのしやすさ



人的リソース配置のアイデア



教室配置・教室間連携のアイデア



8. 第4次産業革命を促進するプログラマ育成と地域活性モデル —実施体制の整備—

電子機械工学科 准教授 亀谷 知宏

将来に向けた技術者の裾野拡大への取り組み

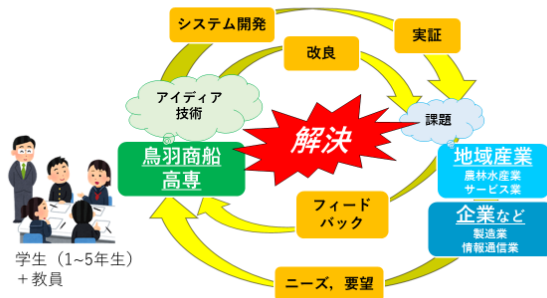
プログラミングの授業での必修化→今後プログラミングは必須知識
三重県南部で唯一の工業系(情報系)高等教育機関
→プログラマ育成を牽引

H29年度実施

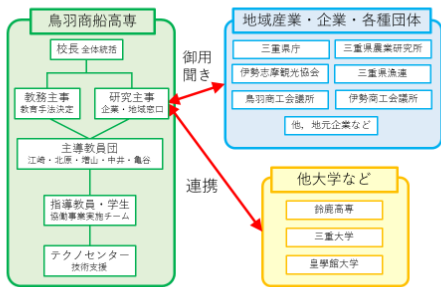
- ・地域小中学校の教員向け「プログラミング教育」研修会
- ・「三重県U16プログラミングコンテスト」
Ichigojam・BASIC(ハード+ソフト)
- ・小中学生向け公開講座



地域関連プロジェクトの流れ



実施体制図



研究主事を窓口 to 討論の機会を設定

地域との討論

- ・ 地元職員との勉強会 @鳥羽市役所
鳥羽市役所職員, 鳥羽市議会議員
- ・ 三重地方創生コンソーシアム @鳥羽商船高専
鳥羽市水産研究所, 養殖事業者
- ・ 三重県の第一次産業に関する産官学連携セミナー @三重県庁
三重県庁職員(農林水産部) 三重大学(生物資源学部) etc...



地域の現状の把握と課題の明確化

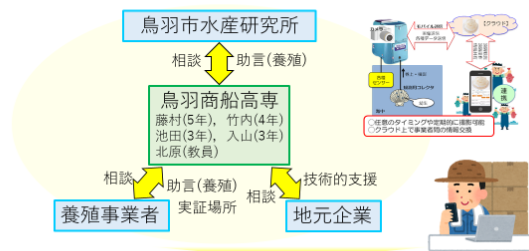
実際に挙げられた課題, 要望

- ・ 海の水温, 塩分濃度, 酸素濃度などを毎日知りたい
うみどり ロードローンを用いた水産業支援システムー
- ・ 沿岸部での密漁
密漁監視・記録システム「とりしまりん」の提案
- ・ 稚貝の様子を適宜観察したい
牡蠣養殖のための画像収集システム
- ・ 魚の養殖で, 給餌を自動化したい
- ・ 害獣被害

etc...

牡蠣の養殖支援

- ・ 事業者の労力を軽減したい
- ・ 発育状況確認のための船舶の燃料代を軽減したい



遠隔で牡蠣のコレクタを観測する装置を開発

(4) パネルディスカッション

「第4次産業革命を促進するプログラマ育成と地域活性モデル」に期待するところ



三重県雇用経済部 稲葉 嘉久 氏

三重県の労働に関する現状について

これまで以上に地域社会や産業を支える人材の育成・確保が重要となっており、平成30年度に取り組む事業の中でも、「三重で学び働く～人材育成・確保と働き方改革」が第1の柱として位置付けられている。

ICTの利活用による産業活性化に取り組む事業は、「生産性向上」に分類されているが、実際にはICTの導入や利活用を企業の現場で担える人材の育成や、若者や子ども、女性などこれからの担い手となり得る人材の育成、さらには育成した人材が県内できちんと仕事に就けるような仕組みづくりに力を入れて行きたいと考えている。また、ICTの活用は、働き方改革や多様な人材の活躍にもつながっていくものと考えている。

鳥羽商船高等専門学校に期待するところ

労働力不足が言われている中でも、ICT・IoTのスキルを持った人材の不足は深刻で、第4次産業革命を進めて行く上での最大のネックになるのではないかと懸念している。

人材は、ICTサービスを提供する側のベンダー企業にも必要だが、利用する側のユーザー企業にもICTを理解できる人材が居ないと、効果的な活用は進まない(日本は諸外国に比べユーザー側の人材が少ない)。県内の中小企業においては、未だにICT導入・利活用に対する意識が高いとは言えないが、その原因の一つは、経営トップを始め、ICTの知識がある人材が社内に居ないことが大きいのではないかと懸念している。

その意味でも、鳥羽商船高等専門学校がこれまで以上にICTスキルを持った人材の育成に力を入れていただくことは大変ありがたい。しかしながら、卒業生の進路の現状は、残念ながら県内企業への就職は非常に少ないと聞いている。また就職につながる可能性のあるインターンシップについても、県内企業で実施されている割合は少ないと聞いている。

今回の事業では、地域の企業と協働で実際の課題解決に取り組むプロジェクトに学生が参加することが柱になっていると思うが、この経験を通じて県内で頑張っている企業のことを知ってもらい、また地域の課題解決に貢献できる楽しさを感じてもらい、将来、三重県で活躍していただける人材が増えることを大いに期待している。

三重県経済の持続的な発展に向けて ～地域の稼ぐ力の向上～

地域の稼ぐ力を高め、三重県経済の持続的な発展を図るため、成長産業の創出・育成、中小企業・小規模企業の振興などの取組を着実に進め、企業活動の拡大を通じて、魅力的な「働く場」の創出を促進するとともに、働きたいという県民の皆さんの希望の実現に向けた取組を進めます。

1. 成長産業の創出・育成

航空宇宙産業の振興
 (再掲)航空宇宙産業振興事業 18,010千円(ものづくり推進課)
 > 「みえ航空宇宙産業振興ビジョン」に基づき、人材育成、参入促進、事業環境整備などに取組みます。
 航空宇宙産業海外連携事業 21,442千円(国際戦略課)

環境・エネルギー関連産業の振興 (エネルギー政策・ICT活用課)
 水素等エネルギー関連技術開発事業 6,229千円
 創エネ・蓄エネ・省エネをテーマに企業ネットワークの構築・充実を図るとともに、企業との共同研究等により、県内中小企業の環境・エネルギー関連分野への進出を促進します。
 四日市コンビナートBCP強化緊急対策事業 90,298千円

2. ものづくり産業の振興 (ものづくり推進課)

みえ産学連携基盤技術開発研究事業 61,887千円
 > 県内ものづくり企業の競争力の強化や付加価値の増大につなげるため、産学官が連携する研究会を開催し、新技術導入などに協働して取り組み、県内中小企業・小規模企業の基盤技術力の向上を図ります。
 中小企業・小規模企業の課題解決支援事業 45,088千円
 > 新商品開発等の企業ニーズに応じて共同研究を実施するとともに、依頼試験や機器開放、人材育成研修等の技術支援を行います。
 高度部材に係る研究開発促進事業 113,314千円
 国内販路開拓支援事業 2,641千円

3. サービス産業の振興

(再掲)スタートアップ支援事業 4,124千円
 (中小企業・サービス産業振興課)
 (再掲)みえ観光の産業化推進委員会負担金 83,778千円(観光誘客課)
「食」の産業振興 (中小企業・サービス産業振興課)
 (一部新)「みえの食」儲かる輸出ビジネスサポート事業 23,759千円
 > 国際見本市等への出展や商談機会の確保、「みえの食レップ」による海外バイヤーとの交渉のサポート等に取り組めます。
 食のローカル・ブランディング推進事業 15,078千円
 (再掲)食の高度人材輩出プラットフォーム構築事業 2,122千円

4. さらなる県内への投資促進 (企業誘致推進課)

県内投資促進事業 1,725,986千円
 > マイレージ制度を取り入れた企業投資促進制度を活用し、県内投資への支援を行うとともに、本社機能の移転・拡充に取り組めます。さらに、地域への高い経済波及効果が見込まれる投資を支援します。
 外資系企業誘致促進事業 9,676千円
 > 国・JETRO・GNI協議会との連携や海外ネットワーク、外資系企業ワンストップサービス窓口の活用などによる誘致活動に取り組めます。

5. 域外(国内外)とのネットワークの構築・活用

戦略的な営業活動 (三重県営業本部担当課)
 首都圏営業拠点推進事業 148,358千円
 > 第2ステージを迎える首都圏営業拠点「三重テラス」の魅力高め、首都圏ネットワークの強化・連携を図ります。
 関西圏営業基盤構築事業 5,847千円
国際展開の推進 (国際戦略課)
 県内中小企業国際展開促進事業 5,644千円
 > 各支援機関と連携し、県内中小企業・小規模企業の国際展開を支援します。
 国際ウィーク等推進事業 5,523千円
 国際ネットワーク強化推進事業 3,753千円

6. 中小企業・小規模企業の振興

企業の主体的な取組支援 (中小企業・サービス産業振興課)
 スタートアップ支援事業 4,124千円
 > 県内における起業や新たな事業のスタートアップを支援します。
 (再掲)中小企業金融対策事業 382,223千円
 (再掲)経営向上ステップアップ促進事業 14,988千円

地域資源の活用支援 (三重県営業本部担当課)
 (新)日本酒の魅力発信・販路拡大支援事業 6,282千円
 > 「三重の日本酒」のプロモーションを実施し、ヨーロッパへの展開のきっかけづくりを行います。
 伝統産業・地産産業新たな市場開拓促進事業 5,081千円

ICTの利活用推進 (エネルギー政策・ICT活用課)
 (再掲)ICT利活用産業活性化推進事業 12,816千円
 > 「三重の日本酒」

7. 人づくり

別添
 「三重県経済の持続的な発展に向けて～労働力不足の解消～」参照

資料1 三重県経済の持続的な発展に向けて ～地域の稼ぐ力の向上～

三重県経済の持続的な発展に向けて ～労働力不足の解消～

中小企業・小規模企業を中心に深刻化する労働力不足の解消に向け、「人材の確保・育成、事業承継」、「一億総活躍社会の促進」、「生産性革命の実現」の三本柱で積極的に取組を展開します。

労働力不足の解消・三重県経済の持続的な発展へ!!

人材の確保・育成、事業承継

県内企業の新たな挑戦やイノベーションを加速させるため、その原動力となる人材の確保・育成に取り組むとともに、円滑な事業承継を支援します。

人材確保 (雇用対策課)
 戦略産業雇用創造プロジェクト
 事業 478,558千円 (国の補助金を活用)
 産業政策と一体となった雇用創造に取り組めます。(対象産業:自動車関連、航空宇宙)
 地域活性化雇用創造プロジェクト
 事業 270,000千円 (国の補助金を活用) 販路フェアへの出展支援
 産業政策と一体となった雇用創造に取り組めます。(対象産業:食、観光、情報関連等)
 (新)三重U・インターンシップ推進事業 2,751千円
 企業や学生が多数参加するプロジェクト別インターンシップを実施します。

人材育成
 航空宇宙産業振興事業 18,010千円 (ものづくり推進課)
 航空宇宙産業の人材育成などに取組みます。
 食の高度人材輩出プラットフォーム構築事業 2,122千円(中小企業・サービス産業振興課)
 食関連産業の求める人材像を明確化するとともに、人材育成に向けた体系づくりを進めます。

事業承継 (中小企業・サービス産業振興課)
 (新)事業承継支援総合対策事業 14,746千円
 早期・計画的な事業承継の準備、円滑な事業承継の実施、後継者による経営革新等への挑戦を促進するなど、各段階に応じたきめ細かな支援を総合的・集中的に実施します。

一億総活躍社会の促進

誰もが能力・特性を発揮し、いきいきと働くことができる環境整備に取り組めます。特に、県内における働き方改革の「第2ステージ」として、業界や企業独自の取組を支援します。

働き方改革
 働き方改革総合推進事業 5,138千円(雇用対策課)
 企業の課題に応じた「働き方改革アドバイザー」による支援や、「みえの働き方改革推進企業」の登録促進・表彰を行います。
 (新)働き方改革取組拡散事業 12,287千円(雇用対策課)
 労働力不足が深刻な業種等を対象に、積極的な支援やセミナーの開催に取り組めます。また、企業の取組を県外で情報発信し、U・Iターン就職を促進します。
 中小企業金融対策事業 382,223千円 (中小企業・サービス産業振興課)
 働き方改革の促進を図るための融資制度を新設します。
 (再掲)(新)宿泊業生産性向上プログラム支援事業 7,020千円(観光誘客課)

多様な人材の活躍 (雇用対策課)
 若年無業者ジョブエスコート事業 7,560千円
 各地域若者ステーションと連携して、就労体験やセミナーの開催等に取り組めます。
 (新)障がい者就職再チャレンジ支援事業 9,899千円
 精神障がい者の雇用を支援する情報シートの作成等を行います。
 (一部新)女性の就労支援事業 9,622千円
 不本意非正規で働く女性に対するキャリアアップセミナー等を開催します。

生産性革命の実現

経済活動における効率の改善に取り組み、従業員一人あたりの労働生産性の向上を図ります。

生産性向上
 経営向上ステップアップ促進事業 14,968千円(中小企業・サービス産業振興課)
 経営課題の抽出・発見やその解決に向けた取組、さらには新事業展開等に対し、商工団体等関係機関と一体になって、三重県版経営向上計画及び経営革新計画の作成支援やブラッシュアップ、フォローアップを行います。
 (再掲)(新)宿泊業生産性向上プログラム支援事業 7,020千円(観光誘客課)
 宿泊施設が実践する働き方改革や生産性向上に資するモデル事例を創出するとともに、そのモデル事例を県内の宿泊施設に広げるための展開を図ります。

ICT利活用産業活性化推進事業 12,816千円 (エネルギー政策・ICT活用課)
 「三重県IoT推進ラボ」を中心に、県内の先導的な取組を推進するとともに、セミナーや講座等の開催、人材確保・育成、ICTベンダー企業とユーザー企業のマッチングなどにより中小企業等におけるICTの導入・利活用を促進します。

資料2 三重県経済の持続的な発展に向けて ～労働力不足の解消～

企業からみた三重県における就職の現状について

学生の地元就職者が少ない理由として「魅力的な企業が少ない」「三重県内に楽しい場所が少ない」と考えており、国や県だけでなく企業としても、地元で就職したいと思える企業づくりをしていく責務がある。

IT 活用の必要性

どの業種・業界でも IT を活用することが必須となってきており、IT を取り入れることが企業存続にもつながる。また、IT は地域活性化にとって必須のアイテムでもある。

株式会社コムデックと鳥羽商船高等専門学校は「獣害対策×IT」や「魚の養殖×IT」といったシステム開発を共同で行っており、教育機関とIT企業との協力も、地方活性化にむけ必要な活動のひとつである。



株式会社コムデック 代表取締役

樋口 雅寿 氏

企業のICT・クラウド活用は最早必須！

三重県No1の導入数
Office 365

三重県No1の導入数
LINE WORKS

NTT DoCoMo以下全国20社しかない販売パートナーの1社

EVERNOTE

→ 企業のIT(AI・IoT)活用は皆さんが驚くほど遅れ、「モノ売りからコト売りへ」の掛け声が虚しく聞こえます。IT化とはITサービスを活用した働き方変革であり、利用を定着させることができるIT企業が求められています。

資料1



獣害対策×IT



魚の養殖×IT

→ 地方にこそ、ITが必要とされている。地域活性の必須アイテム、それがIT

資料2



三重大学 生物資源学部 坂本 竜彦 氏

鳥羽商船高等専門学校に期待するところ

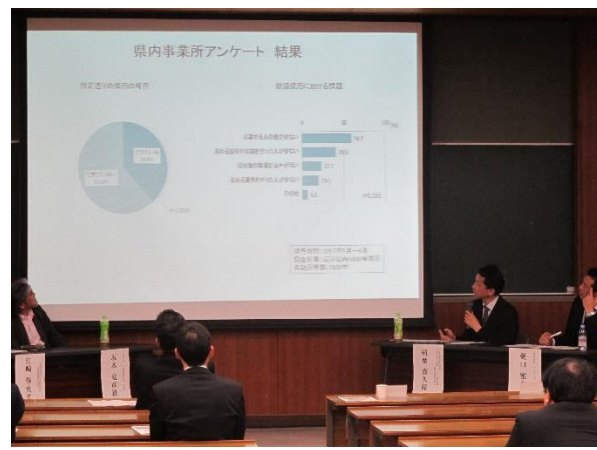
鳥羽商船高等専門学校には、様々な分野を専門とした学科がある。地域には、一つの分野に限らない課題がまだまだあるため、各学科が得意とする分野で協力し合い、地域の課題に取り組んでほしい。

また、専攻科を含めると7年間在籍期間があるため、息の長い教育ができる。そこが強みのひとつである。



【進行】

鳥羽商船高等専門学校 制御情報工学科
教授 江崎 修央



パネルディスカッションの様子

IV-2 地域連携 PBL の実践例

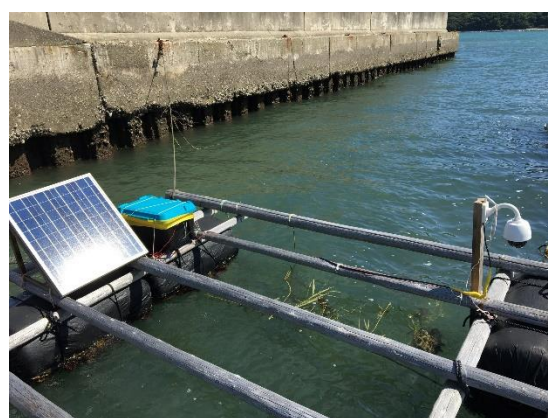
2017年8月1日

海苔・牡蠣の養殖を見学



2017年8月4日

海上に定点センサーを設置



2017年5月19日

海面養殖の調査



2017年5月19日

害獣檻監視システム設置



2017年7月14日

うれし野アグリ(株)のトマトハウス見学



2017年8月17日

自動給餌器制御実験



2017年11月30日

密漁防止システム



2017年11月2日

台風被害の調査協力



2018年3月2日

Hackathon イベント開催



Ⅳ-3 カリキュラム立案と学習環境整備

(1)カリキュラム整備

本事業では、低学年時のプログラミング教育を通じた論理的思考能力の育成と地域連携 PBL を通じた課題解決能力の育成をいかに実現するかが重要である。

このうち、プログラミング教育について下記に示す科目において論理的思考能力を涵養する。

1年生	工学リテラシ	コンピュータの基本的な使い方とタッチタイピング技術を修得する
	情報工学基礎	C 言語を利用して制御構造(順次、分岐、反復)を身につける
2年生	プログラミング	Python をもちいて制御構造のほか、外部 API の呼び出し方法を学ぶ
	情報工学	クラウドとデータベースをもちいた Web サイトの構築技術を学ぶ
	電気情報実習	マイコンとセンサをもちいてハードウェアとの連携について体験する
3年生	マイコン工学	マイコンにおける AD 変換、割り込み処理などを実装する
	アルゴリズム	整列、探索、再帰などの実例を通じて論理的な思考能力を涵養する

また、商船学科については、1年時の情報リテラシにおいてコンピュータの基本的な使い方、タッチタイピングを修得するほか、制御構造についても学習し、今後専門科目を学ぶうえで、様々な仕組みを論理的に理解できる思考を育成する。

(2)学習環境整備

また、PBL を通じた課題解決能力の育成に関しても(1)で示したカリキュラム整備とともに、以下に示す学習環境の整備を進めていく必要がある。

- ① 地域の課題を発見するためのネットワーク形成
- ② PBL 実施のための学習環境整備
- ③ PBL および講義・実験科目実施のための機材整備

このうち「①地域の課題を発見するためのネットワーク形成」について、地域の自治体、教育機関、企業などと連携を図る必要がある。そのため、本校では平成29年11月に三重県工業研究所、平成30年3月には鳥羽市との包括連携協定を締結している。また、一部の教員は「³三重県地方創成コンソーシアム」に参加し、第1次産業に従事する方や県庁の職員らと意見交換を行っている。

³行政機関及び大学には、農林水産業の成長産業化に向け、農林水産事業者のみでは対処できない課題に向き合い、その解決のために協力していくことが求められている。本企画は、県をはじめとする行政機関・大学・(農林水産業以外も含む)事業者・その他関係者による定期的なセミナー(勉強会、発表会)を開催することで、幅広い関係者による問題意識の共有を図るとともに、協力関係を構築し、参加者からの提案に基づき、具体的な課題の解決に取り組むものである。

2か月に1回程度、農業、水産業、林業、地域づくりなどに焦点を当てながら、「具体的課題の解決」「問題意識の共有・課題の発掘」「取組の共有」などについて、いくつかの話題提供をもとに、意見交換を行う。

また「②PBL 実施のための学習環境整備」については、学生と教員のグループによって課題解決を進めていくため、コミュニケーションを円滑に行うための机の配置、情報共有ツールの活用について重点的に整備する必要がある。

机の配置については、基本的にフリーアドレス(座席自由)とし、デスクトップパソコンではなく、ノートパソコンを推奨している。情報共有ツールとしては、ディスプレイ・プロジェクタを多数配置する他、ホワイトボードについても多く配置することで、状況に応じて利活用するものとしている。



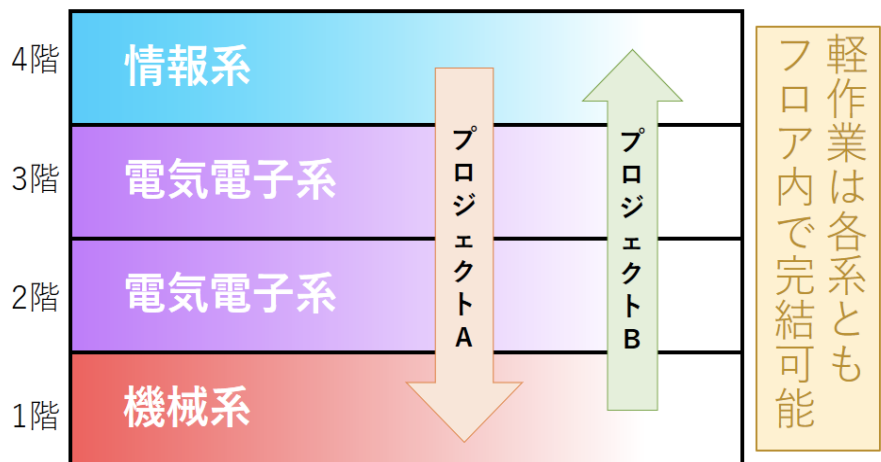
共同学習を円滑に行う机配置

また、「PBL および講義・実験科目実施のための機材整備」について、コミュニケーションに用いる各種ツールはもちろん、デジタルファブリケーションを実現するための3D プリンタおよび小型の工作機械を各実験室に配置した。このレイアウトについても工程順に並べておくことで、円滑な作業が行えるように配慮してある。



工程を意識した工作機械の配置

工業系の学科が設置されている3号館は4階建てであるが、4階を主に情報系、2・3階を電気電子系、1階を機械系のグループとすることで、例えば重量物は上階まで持ち上げる必要がないようにするなど配慮した。



分野とフロアの関係

VI. 次年度に向けて

今年度は、事業推進のための実施体制づくりを重点的に進めてきた。地域連携 PBL への参加人数も平成28年度には参加人数20名だったのに対し、今年度は50名と当初計画の30名を大きく上回った。PBL の取り組みでは、これまでの机上の学習だけにとどまらず、学生が持つ技術を必要としてくれる人々と出会い、挫折と成功を体感することで、さらに学習意欲がわき、それぞれの学生生活がより充実したものとなることを期待している。

一方IT関連資格試験の取得では、試験日程が4月・10月を中心としていることから正確に効果が集計できるのは春以降となるが、平成30年1月時点で、IT パスポート試験について1年生4名、基本情報処理技術者試験では2年生1名が合格している。来年度は今年度を上回る取得率を目指し、資格取得に向けたカリキュラム内容の充実を進めていく。

次年度は、事業を一層推進すべく、現在制御情報工学科を中心として行われている PBL 実践を電子機械工学科でも実践し、学科改組に向けたカリキュラムと学習環境の整備をすすめ、他高専への波及をめざしてフォーラム開催などを行っていく。また、商船学科については船舶運航ならではの課題を多く持つことから、工業系学科と連携し PBL への参加を促していく。

VII. 関連資料

基調講演、取り組み発表、パネルディスカッション(Youtube による配信)

<http://initiative.s.toba-cmt.ac.jp/wp/フォーラム映像/>



基調講演 坂本氏提示資料

<http://initiative.s.toba-cmt.ac.jp/wp/wp-content/uploads/0c4e55bc59d75c2de00e45d500aacb9f-1.pdf>



パネルディスカッション 稲葉氏提示資料

http://initiative.s.toba-cmt.ac.jp/wp/wp-content/uploads/panel-discussion_inaba.pdf



パネルディスカッション 樋口氏提示資料

http://initiative.s.toba-cmt.ac.jp/wp/wp-content/uploads/panel-discussion_higuchi.pdf



●編集・発行・問い合わせ先●

独立行政法人国立高等学校機構 鳥羽商船高等専門学校 企画・地域連携係

〒517-8501 三重県鳥羽市池上町1-1

TEL: 0599-25-8402 FAX: 0599-25-8026

MAIL: soumu-kikaku@toba-cmt.ac.jp

HP: <http://initiative.s.toba-cmt.ac.jp/wp/>

Facebook : 第4次産業革命を促進するプログラマ育成と地域活性モデル



Facebook

発行月 平成30年3月