



Research Seeds2015

National Institute of Technology,
Toba College

独立行政法人国立高等専門学校機構

鳥羽商船高等専門学校

研究シーズ集

目次

はじめに	1			
テクノセンターの業務	1			
各種制度の概要	2			
商船学科	航海コース	石田 邦光 ■海水の謎を追う	3	
		片岡 高志 ■操船技術の定量的評価法に関する研究	4	
		鈴木 治 ■船舶での情報通信の高度化	5	
		瀬田 広明 ■海上交通と操船の安全性評価	6	
		境 善行 ■水槽模型実験による流体力の計測	8	
		鎌田 功一 ■船体の流体力及び流れ場の計測と推定	9	
		小島 智恵 ■船員災害と災害防止に関する研究	10	
		吉田 南穂子 ■孤立的な大波に対する船の挙動について	11	
		機関コース	伊藤 友仁 ■材料科学や静電気応用に関する技術	12
			嶋岡 芳弘 ■空気を循環させて快適な居住空間 —空気調和（室内への一様な吹出し・吸込み）—	13
小川 伸夫 ■移動体の制御に関する研究	14			
窪田 祥朗 ■ディーゼルエンジン排気ガス浄化システム	15			
渡辺 幸夫 ■パッシブピッチ角制御月HAWTの開発	16			
小田 真輝 ■微細加工による往復動機械の摩擦特性改善	17			
今井 康之 ■船用機関教育訓練システムを用いた運転教育評価	18			
電子機械工学科	廣地 武郎 ■スターリング冷凍機、パルス管冷凍の性能向上		19	
	山下 晃司 ■GPS電波の海面反射を利用した波浪計測		20	
	古森 郁尊 ■高分子電気絶縁材料の部分放電劣化現象		21	
	宮崎 孝 ■ビジュアルフィードバックによる制御	22		
	林 浩一 ■粒状体、磁気機能性流体を用いたダンパー	23		
	増山 裕之 ■音で測る～音響波プローブによる環境計測～	24		
	藤井 正光 ■微小領域における光学特性の解析	25		
	亀谷 知宏 ■光を用いた圧力・温度計測技術に関する研究	26		
	脇坂 賢 ■実社会のスケジューリング問題の定式化	27		
	守山 徹 ■新規電子セラミックス材料の創製	28		

攪上 平之介	■モノづくりと地域交流	29
伊藤 立治	■ミニトマト収穫ロボットの開発	30
坂牧 孝規	■生命の神秘と尊さを科学技術で体験するAED講座	31
	■動揺環境における生体動揺および生体反応の解析	32
江崎 修央	■モーションセンサを利用した動作解析	33
	■遠隔監視・制御システムの開発	34
溝口 卓哉	■ハドロン・光子の相関とスペクトルの理論と解析	35
出江 幸重	■車輪移動ロボットの軌道追従制御	36
	■非線形力学系のリャプノフ関数の構成法	37
北原 司	■レーザーセンシング技術	38
都築 啓太	■高温超電導回転機の要素技術に関する研究	39
中井 一文	■各種組み込みシステムの開発	41
白石 和章	■植物の健康診断 -農業ICT応用研究-	42

岸川 良蔵	■中高ドイツ語における統語構造について	43
佐波 学	■結合的代数のGK次元	44
鏡 ますみ	■エドモンド・スペンサーの諸作品の研究	45
橋爪 仙彦	■国際交流事業を通じた語学学習への動機づけについて	46
鈴木 聡	■外国語辞書の研究	47
	■臨時教員養成所卒業生の研究	48
澤田 圭樹	■単結晶X線構造解析を用いた固相反応解析	49
重永 貴博	■バレーボールのコーチング	50
山田 英生	■ウォーキングの効果	51
中平 希	■中央の政策と地域の利害 -16世紀ヴェネツィア共和国を実例として-	52
内村 佳典	■移入を伴う分枝過程の極限分布に関する研究	53
三重野 雄太郎	■生殖医療の法規制	54

長谷川 秀文	■学生実験・課外活動支援	55
毛利 純一	■学生実験、課外活動支援	56
濱口 沙織	■学生実験実習支援	57
木村 佳嗣	■学生実習	58

はじめに

本校は、豊かな人間性を持ち、すぐれた海技技術者や工業技術者を育てることを目的とし、中学校卒業生に対して5年間の一貫教育を行う専門技術者養成のための高等教育機関として設けられています。

「地域に根ざした学校」を目指し、「テクノセンター」を設置いたしました。本センターを通して地域の発展や活性化に貢献していきたいと思っております。

本校で行っている研究を掲載しておりますので、ぜひご利用いただきますようご案内いたします。

テクノセンターの業務

テクノセンターは、各学科の実験・実習の技術支援を業務とする「技術支援部門」と企業等との共同研究、受託研究、技術相談などを行う「地域連携部門」から構成されております。

技術支援部門業務一覧

1. 学科の実験・実習支援
2. 教員研究支援
3. 依頼加工業務
4. 各科卒業研究支援
5. 各種コンテスト支援



実習工場

地域連携部門業務一覧

1. 企業等との共同研究
2. 企業等からの技術相談等
3. 企業等への技術情報提供
4. 科学技術に関するセミナー開催
5. 地域貢献事業（公開講座・出前授業等）



ロボットコンテスト



公開講座の様子

各種制度の概要

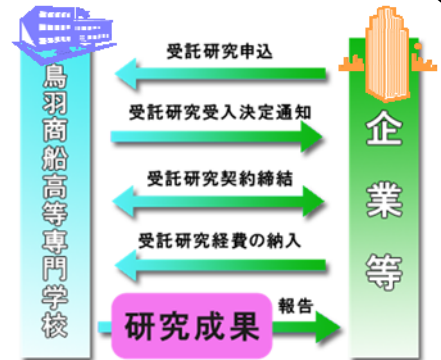
共同研究

共同研究は、企業等の研究者と本校の教員が共通の研究課題について、共同で研究を進めることにより、優れた研究成果が生まれることを促進する制度です。



受託研究

受託研究は、企業等からの委託を受け、企業等に代わって本校の教員が研究を実施し、その成果を委託者に報告する制度です。研究に要する経費は、委託者にご負担していただくこととなります。

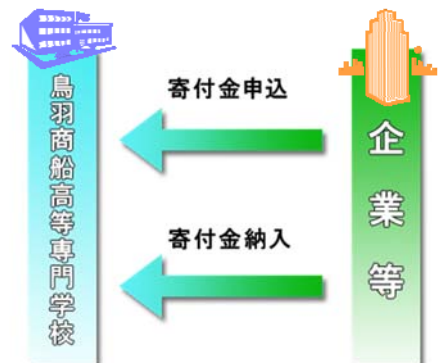


寄附金

企業等や個人から奨学、教育、研究及び管理運営に係る業務を支援することを目的とする寄附金を受入れる制度です。

寄附者は、寄附目的や研究者を指定することもできますが、寄附金の見返りとして研究成果を受け取ることはできません。

寄附金は、学術研究や教育の充実・発展に活用され、この成果は本校のみならず広く社会に貢献することとなります。



技術相談

本校では、幅広い分野にわたって、多数の専門家が在職しており、企業等の現場などで解決を迫られている疑問や難問などの技術相談を受け付け、地域社会の発展に協力していきます。

研究タイトル：

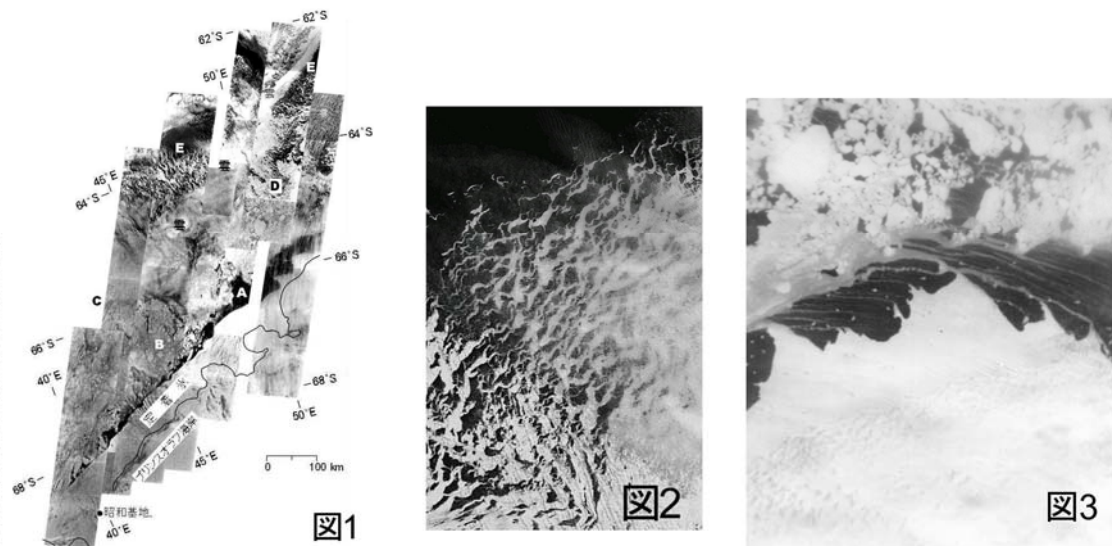
海氷の謎を追う



氏名：	石田 邦光 / Ishida Kunimitsu	E-mail：	ishida@toba-cmt.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(環境科学)
所属学会・協会：	日本航海学会, 日本海洋学会, 日本雪氷学会, 日本気象学会		
キーワード：	リモートセンシング, 南極, オホーツク海, 海氷, 温暖化, 気象・海洋物理・陸水学		
技術相談 提供可能技術：	<ol style="list-style-type: none"> 1. リモートセンシング 2. 海洋科学 3. 伊勢湾の海洋環境 		

研究内容： 海氷の消長, 温暖化と極域海洋, 伊勢湾の海洋

南極季節海氷の分布特性



日本の衛星が撮影した南極の海です。図 1 の左下に昭和基地があります。陸地に氷が張りだし、その沖に割れ目があり、そのさらに沖には海氷がいろいろな姿で広がっているのがわかります。海氷は、大きな一枚の氷ではなく、いろいろな大きさや形のものが集まって広がっています。また、これらの海氷は生き物のように姿を変えていきます。図 2 は、広がった海氷の一番外側で、海氷が帯のようになり、こうした現象が、海氷の面積を大きくしたり小さくしたりするために関係しているようです。図 3 は、図 1 の割れ目の部分で、新しい海氷が誕生している様子です。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
NOAA 受信システム	日本船用エレクトロニクス
ADCP(SeaWATCH)	SEA

研究タイトル：

操船技術の定量的評価法に関する研究



氏名： 片岡 高志 / Takashi Kataoka E-mail: kataoka@toba-cmt.ac.jp

職名： 教授 学位： 商船学士

所属学会・協会： 日本航海学会

キーワード： 教育訓練、評価、操船シミュレータ、教育工学

技術相談
提供可能技術： ・操船シミュレータを用いた訓練、航行環境等の評価

研究内容：

操船シミュレータを利用することにより、実船での訓練が困難となる状況や、同一設定条件での訓練が繰り返し、安全かつ容易に行うことができます。一般に、操船シミュレータは、①教育訓練、②研究、③環境評価、④乗船履歴代替等の目的で利用されます。

当研究室では、操船シミュレータを利用して初心者には最適な訓練シナリオを開発し、訓練結果を定量的かつ定性的に評価する手法についての研究を行っています。以下に、本校操船シミュレータの俯瞰図(左)と本校練習船「鳥羽丸」のCG映像(右)を示します。



操船シミュレータシステム(俯瞰図)



鳥羽商船高等専門学校練習船『鳥羽丸』

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
・操船シミュレータ装置一式	

研究タイトル：

船舶での情報通信の高度化



氏名：	鈴木 治 / Osamu SUZUKI	E-mail：	osuzuki@cargo.toba-cmt.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電子情報通信学会、映像情報メディア学会、日本航海学会		
キーワード：	電気電子工学、通信・ネットワーク工学、船舶通信、テレビ放送		
技術相談 提供可能技術：	船舶に関する通信、電子電気関係一般		

研究内容： 船舶での情報通信の高度化

情報通信システムの研究と開発の紹介

<これまでの開発・実験の紹介>

◎ 陸船間通信(船陸間通信) 船でのインターネット環境構築(陸船間通信)

安価で利便性の高い、携帯電話回線を利用した定額データ通信サービス。船でしか得られないデータの自動転送で利用。回線とシステムの実用性の検証。データ回線について、Google マップを使った表示

◎ 地上デジタル放送 船での地上デジタル放送の受信

ハイビジョン放送とワンセグ、データ放送が行われている地上デジタル放送の船舶での受信。受信可能海域拡大を目指し、自動追尾装置の開発と各種アンテナを使った沿岸での受信実験。

◎ 電子メール 船舶用のサーバー開発

時差が毎日変わる船での利用と、位置通報機能と船内 LAN の構築・利用。船の運航に適応したヘッダーと、サーバーの試作・長期運用。

◎ 「ひまわり」の受信 インド洋太平洋上での利用

気象衛星の「ひまわり」(GMS)だけでなく、米「GOES」、露「GOMS」、極軌道衛星 NOAA, Meteor の船舶での受信と利用

その他の、研究実績

商船用、衛星追尾装置の開発

衛星放送(BSおよびCS)の船舶での受信

船内での電波の伝わりと LAN の利用

船内 LAN を使った、情報蓄積化技術

衛星放送の、太平洋上の電界強度分布計測

気象衛星の洋上での、受信技術開発

超小型衛星通信装置(VSAT)を使った、通信遅延計測

これらは、いずれも乗船実験を主体とした研究です。

詳しくは、web ページへ。

http://www.cargo.toba-cmt.ac.jp/comm/about_study.html

提供可能な設備・機器： 通信機器関連

名称・型番(メーカー)	
GMDSS シミュレータ(日本無線製)	

研究タイトル：

海上交通と操船の安全性評価

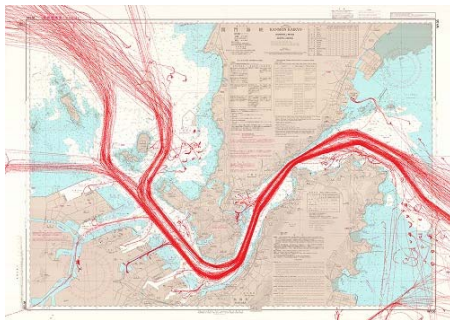


氏名：	瀬田 広明 / Hiroaki SETA	E-mail：	seta@toba-cmt.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(商船学)
所属学会・協会：	航海学会、船舶海洋工学会		
キーワード：	海上交通工学、操船運用学、航海学、安全管理		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> 海上交通流シミュレーションや操船シミュレータを用いた安全性評価技術 航路・港湾における航行安全対策および水域施設の設計 操船者や航路管制者への安全情報提供システムの設計 		

研究内容： 海上交通と操船の安全性を基盤とした航路・港湾の技術設計

海上交通や操船の評価に関する技術的手法については、操船の困難性と操船の安全性の両面から、さらに、場の評価と自船からみた評価の両面から、総合的に分析することが基本である。これらの評価の手順については、先ず対象海域における交通流の実態を把握、整理し、施設建設や安全対策に関する設計代替案のもとで交通流の変化を予測する。このように予測された交通流を海上交通流シミュレーションとして再現し、これらの航跡の一本ずつにくものさしとなる評価モデルを当てて評価出力値を総計すれば、いわゆる対象海域における「場の評価」が可能となる。一方、コンピュータシミュレーションの中から操船困難な場面を切り出し、これを操船シミュレータのシナリオ上に再現して、設定した自船について操船を行い、そのとき得られる自船航跡に対する評価値を出力すれば、いわゆる「自船評価」が可能となる。

図1は本校で開発した海上交通管理システムで取得した AIS 情報 (AIS 搭載船の位置) を海図上に重ね書きしたものである。現在では、このような AIS 情報は交通流把握する上で必要不可欠となっており、本校では東京湾、伊勢湾、大阪湾、燧灘、関門海峡、マルマラ海(トルコ)、練習船(鳥羽丸、大成丸) 周辺を航行している船舶の動静情報をリアルタイムで取得・保存している。また、本校が所有する操船シミュレータはこれらの情報を取り込み、現状をそのまま再現する機能を有しているため、海難事故発生時における原因の探究、船橋における人的要因に関する研究、船舶操縦系における種々の問題点の解析等の研究にも応用することが可能である。



左図：関門海峡
中央：伊勢湾
右図：東京湾



図1 東京湾、伊勢湾、関門海峡を航行した船舶の

結果(1日分)

航跡

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
操船シミュレータ(日本海洋科学)	Ship simulator professional (Nautis)
海上交通管理システム(鳥羽商船高等専門学校)	Instructor Station Suite (Nautis)
実習船「あさま」	Flight simulator (Microsoft)

Safety Assessment of Marine Traffic and Ship Handling



Name	SETA Hiroaki	E-mail	seta@toba-cmt.ac.jp
Status	Associate Professor		
Affiliations	RIN (The Royal Institute of Navigation), JIN (The Japan Institute of Navigation) and JASNAOE (The Japan Society of Naval Architects and Ocean Engineers)		
Keywords	Marine traffic engineering, Ship handling and Safety management		
Technical Support Skills	<ul style="list-style-type: none"> • Safety assessment technology using marine traffic simulation and ship handling simulator • Design of ship handling support system based on safety 		

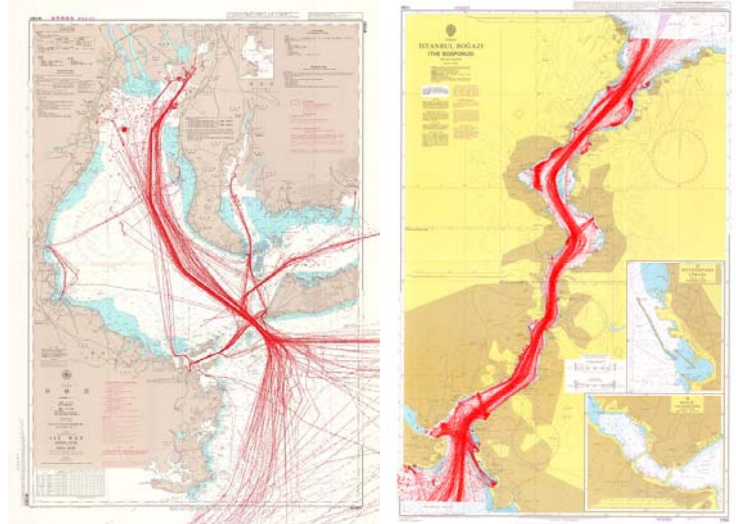
Research Contents

Technical Design of Traffic Route and Harbor based on Safety

The technical method of assessing maritime traffic and ship handling needs to be comprehensively analyzed from both the perspectives of difficulty and safety, as well as those of field assessment and one's own ship. In order to assess these, variation of maritime traffic flow in the target area should make predictions based on safety measures, facilities constructions, and the understanding of actual traffic flow. Predicted traffic flow is reproduced as marine traffic simulation on a computer, and the safety assessment model calculates ships' tracks one by one. The aggregate of those results becomes the so-called "field assessment in the target area". When the deck officer maneuver their own ship in a way that is configured using the scenario provided by a ship handling simulator, which is made from a series of situations of ship handling difficulties, the assessment value of one's own ship's track comes to be called the "assessment from own ship's perspective."

Figure 1 shows the locations of AIS equipped ships via the marine traffic monitoring system developed in our college (National Institute of Technology, Toba College).

Such AIS information is essential to grasp marine traffic flow. Our college receives AIS information from Tokyo Bay, Ise Bay, Osaka Bay, Hiuchi-nada, Kanmon Strait, Marmara Sea and the waters around the training ships "Toba Maru" and "Taisei Maru" in real time, and saves the data. Furthermore, our college's ship handling simulator has a function which is able to take and reproduce AIS information. Thus, it is able to apply the research to marine traffic and harbor design, to assess human factors, to find out the cause of maritime accidents, for the improvement of education and the like.



Figure

1. Ship's track of Ise Bay and Istanbul Strait

Available Facilities and Equipment

Ship handling simulator (Japan Marine Science)	Ship simulator professional (Nautis)
VTS simulator (Toba-CMT)	Instructor Station Suite (Nautis)
Training boat "ASAMA"	Flight simulator (Microsoft)

研究タイトル：

水槽模型実験による流体力の計測



氏名： 境 善行 / Yoshiyuki SAKAI E-mail: y-sakai@toba-cmt.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(海事科学)

所属学会・協会： 日本船舶海洋工学会・日本航海学会

キーワード： 船舶海洋工学・水槽模型実験・タグボート・抵抗試験

技術相談
提供可能技術：
 ・水槽模型実験による船体抵抗計測
 ・波浪中の曳航力の計測
 ・航行中船舶に対するタグボートの支援限界の推定

研究内容：

本校に所有する機器を用いて水槽模型実験から流体力の計測を行います。以下に計測例を示します。

・水槽模型実験による船体抵抗計測

船舶の設計後には船体模型を作成し、抵抗試験を実施します。特に新設計の船体の場合は、予想通りの抵抗となっているかを確認する必要があります。その際に模型実験による抵抗試験が有効です。

近年、船舶からの温室効果ガスの排出量の削減するためには燃費効率を上げる必要があります。そのためにはエンジン単体の改善だけではなく、抵抗の少ない船型の開発など総合的な改善が必要です。

本校は縦型の回流水槽を所有しており、観測部が比較的小さいながらも、再現性がよいため、使用する模型が小さくても済むことからコスト面でも優位です。また、企業からの依頼を受け抵抗試験も実施しています。

・波浪中の曳航力の計測

実際のタグボートの支援操船の場面では、風、潮流、波等の様々な自然条件下で行われる。特に波浪中では、タグボートの船体が前後揺や上下揺などの船体運動を引き起こし曳引力が減少するとされ、静水中で計測される公称曳引力とは差が生じるとされています。そこで、波浪中のポラードテストを実施し、調査しています。実験は、本校の風洞水槽において実施しています。また、企業からの依頼を受け、波浪中曳引力の調査も実施しています。

・航行中船舶に対するタグボートの支援限界の推定

タグボートが前進速力を有する航行中の船舶に対して、回頭支援操船を行うことがある。ある前進速力以上ではタグボートが引きずられることになり転覆の恐れがあります。支援できる限界の速力をタグボート船体に働く流体力から試算を行っています。



写真1 抵抗試験の様子

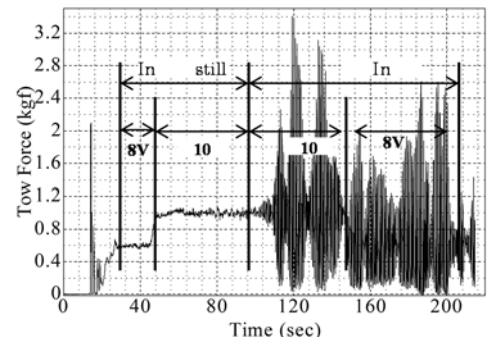


図1 波浪中曳引力の計測例

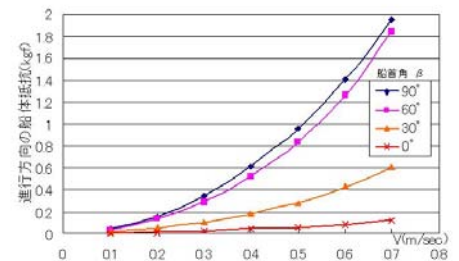


図2 船体に働く流体力の計測例

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
3分力計(日章電機 LCM-3501-20N)	
6分力計(
2軸電磁流速計(JEF アドバンテック ACM2-RS)	3軸電磁流速計(JEF アドバンテック ACM3-RS)
風洞水槽 (長さ10m、幅6m、最大風速8m/sec、最大波高10cm)	小型回流水槽(観測部:長さ1m、幅0.3m、深さ0.2m)
垂直循環型回流水槽(観測部:長さ3.0m、幅1.4m、水深0.8m、最大流速1.5m/sec 株式会社西日本流体技研製)	

研究タイトル：

船体の流体力及び流れ場の計測と推定

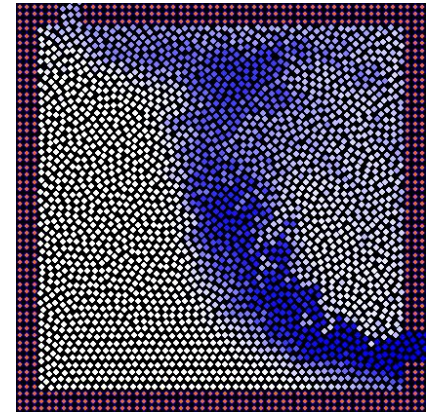


氏名：	鎌田 功一 / Koichi KAMADA	E-mail：	kamada@toba-cmt.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本航海学会、日本船舶海洋工学会、日本ソーラー&人力ポート協会		
キーワード：	船舶、海洋構造物、船体抵抗、回流水槽、風洞水槽、造波、MPS 法		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> 船舶・海洋構造物の流体力及び流れ場の計測と推定 MPS(Moving Particle Semi-implicit)法を用いた流体シミュレーション 		

研究内容：

○船舶・海洋構造物の流体力及び流れ場の計測と推定

- ・縦型回流水槽を用いた、模型船及び構造物の流体力の計測及び推定。
 - 模型は簡易 NC(1200mmx300mm)を用いて作成が可能
 - 模型は発砲ウレタン、FRP、CFRP にて作成が可能
 - ・造波可能な風洞水槽を用いた船舶・海洋構造物の挙動解析。
 - 外力(風・波浪)を受けた模型の挙動及び流れ場の計測が可能
 - 任意の規則波・不規則波の造波が可能
- (例：曳航中の船体の挙動解析、係留用海底固定アンカーの設計)



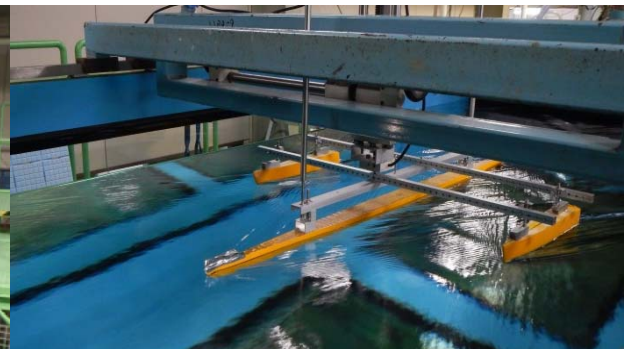
MPS 法を用いたタンク内流体の挙動解析例

○MPS 法を用いた流体シミュレーション

MPS(Moving Particle Semi-implicit)法は流体シミュレーション手法の一つであり、砕波などの流体のダイナミックな挙動をシミュレートすることができる。また、流体と剛体のシミュレーションも可能である。



縦型回流水槽(西日本流体技研：V2-20B)



回流水槽での船体抵抗試験

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
縦型回流水槽(西日本流体技研：V2-20B)	風洞水槽(造波装置付)
錨引張り試験用砂水槽	模型船切削用簡易NC装置
プロペラ単独試験装置	検力計各種(ロードセル、3分力計等)
姿勢計測装置各種(姿勢センサー、加速度センサー等)	容量式波高計(ケネック)
風速風量計(DT-8880)	スモーク発生器(ダイニチ)

研究タイトル：

船員災害と災害防止に関する研究



氏名：	小島 智恵／Chie Kojima	E-mail：	c-kojima@toba-cmt.ac.jp
職名：	准教授	学位：	修士(工学)
所属学会・協会：	日本航海学会、海洋電子工学研究会		
キーワード：	船員災害、労働安全衛生、ヒューマンファクター、ヒューマンエラー		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容：

船員災害については、昭和 43 年度を初年度とする第 1 次船員災害防止基本計画以降、発生件数や発生率は減少している。平成 25 年度から平成 29 年度の第 10 次船員災害防止基本計画の主要な対策として、総合的な安全衛生の向上を目指した取り組みが行われているが、陸上の全産業の災害発生率と比較すると約 5 倍と高率であり、近年、発生件数や発生率の減少傾向が停滞している。

そこで、本研究では、船員災害の特徴と傾向を把握し、船員災害報告事例を使用し、ヒューマンエラーに起因する災害を発生させる事象と発生に影響する要因の把握し、船員災害の減少を目的に研究を行っている。

はじめに、近年(10年間)における船員災害の傾向と特徴の調査を行った。

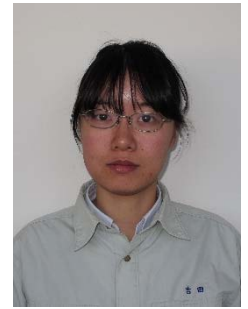
次に、事例の識別としてヒューマンファクターが関与している場合について、発生経緯の調査を行い、問題点の分析を行う。その後、背景要因の追及を行い、再発防止のための対策検討を行い、有効な対策を提案する。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

孤立的な大波に対する船の挙動について



氏名：	吉田 南穂子 / Nahoko Yoshida	E-mail：	yoshida@toba-cmt.ac.jp
職名：	助教	学位：	修士(工学)
所属学会・協会：	航海学会、船舶海洋工学会		
キーワード：	船舶海洋工学		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・実験水槽での造波方法 ・模型船実験 		

研究内容：

船舶航行中時に、周囲の波の2～3倍の波高を持つに波に遭遇し、船舶事故が発生することがあります。そこで、船の運動を調査することで船舶運航者へのこのような波への知見となります。

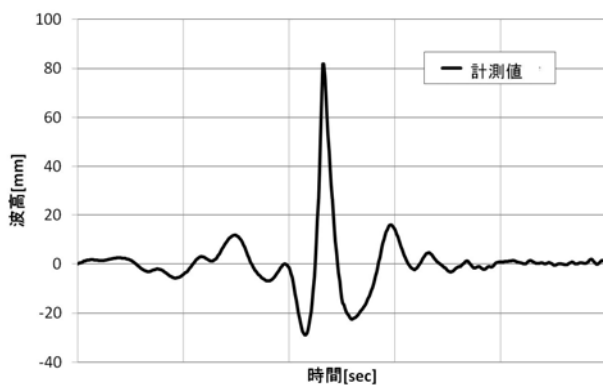


図1 単独で大波高の波

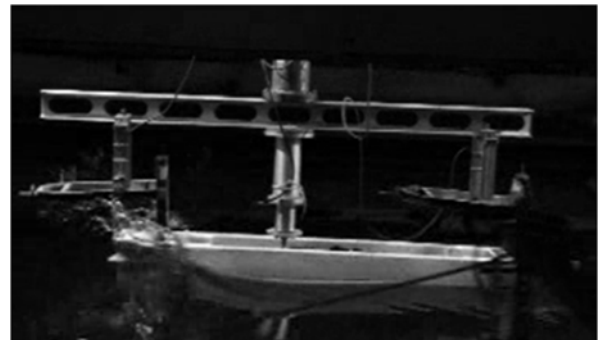


図2 実験の様子

船舶航行中にその時の周囲の波の2～3倍の海洋波は理論上、多くの正弦波でできています。そこで、波の性質を利用し、時間を限定し実験水槽内に任意の波高になるような波を造波しました。その時、造波し計測した結果が図1です。このグラフから分かるように、計測点で突然波が発生しているような波を造波することができました。実際には、多くの波を発生させて計測点で造波させた波が重なり合うことで、瞬間的に大波高を持つ波が突然発生する状態になります。船舶事故が発生した瞬間の再現をするため、波が大波高を持った瞬間に波を単発または連続で模型船に遭遇させて船体の正面から波に遭遇した場合の運動を計測しました。これからは、船体の正横や連続で模型船に遭遇させた場合の時間間隔を変化させた場合の調査を行う予定です。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
容量式波高計 (KENEK CH-601 CHT6-10~40)	
レーダ・ARPA シミュレータ (MARIX)	

研究タイトル：

材料科学や静電気応用に関する技術



氏名：伊藤友仁 / Tomohito Ito E-mail: itomo@toba-cmt.ac.jp

職名：教授 学位：博士(工学)

所属学会・協会：静電気学会、日本機械学会、マリンエンジニアリング学会

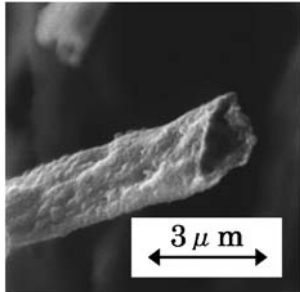
キーワード：静電気工学 材料科学 複合材料・表界面工学 ナノマイクロシステム 粉体工学

技術相談
提供可能技術：
・静電気応用技術
・金属基および樹脂複合材料(FRM, FRP)、アルミニウムなどの軽い構造材料
・酸化チタン、親水・撥水等の表面改質法およびその評価技術

研究内容： 材料科学や静電気応用に関する技術

1. 材料に関する研究

一定方向に配列した微細な光触媒(TiO₂)チューブ



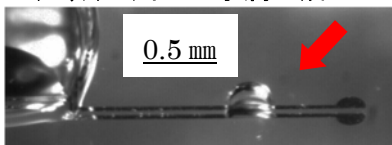
静電配向法による一方向配向繊維マットを鋳型とし、酸化チタン前駆体の含浸、焼成によりチタニアチューブを形成。→ ほぼ一方向に配列した微細チタニアチューブの作製

(その他、材料に関する研究)

- ・金属基複合材料(FRM)の研究
- ・破壊状況の自己診断機能がある樹脂複合材料(FRP)の研究
- ・発泡樹脂の製造プロセスの研究
- ・固体表面の親水、撥水処理の研究

2. 静電気に関する研究

ナリッターサイズの水滴生成

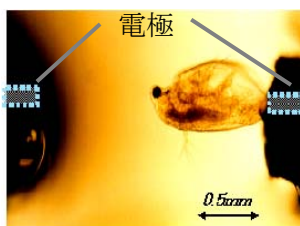


μ-TAS (微細分析装置) に応用する為、高周波交流電界による誘電泳動力を利用して微小水滴を生成。→ ナノリッターサイズの水滴を生成

(その他、静電気応用に関する研究)

- ・直流電界あるいは交流電界を利用して、アスペクト比を有する比較的小さい粒子(繊維や棒状粒子など)の静電配向(配列制御)に関する研究
- ・直流電界を利用した植物栽培の研究
- ・電界を利用した粉体輸送技術の開発
- ・バンデグラフバンデグラフ発電機を利用した教育に関する研究

高周波電界による微生物の捕集



プランクトン等の水棲微生物を高周波電界により、生きたまま電極間で捕集する。
→ ミジンコの静電捕集

3. その他

- ・無重力あるいは微小重力下での宇宙資源の輸送技術として、「宇宙粉体工学」に関する研究。
- ・マイクロバブルの動的現象および統計的研究。 ・船舶バラスト水中の微生物除去に関する研究。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
直流高圧電源(20kV, 50kV)	ヴァンデグラフ発電機
交流高周波電源(600V, ~110MHz)	静電気測定機
光学顕微鏡(オリンパス・生物、キーエンス・マイクロスコープ)	各種、静電気測定機
簡易式、曲げ試験機	高速度カメラ(NAC)
液体用吸光度分析装置	その他、静電気、材料評価に関する機器類等

研究タイトル：

空気を循環させて快適な居住空間－空気調和(室内への一様な吹出し・吸込み)－



氏名： 嶋岡 芳弘 / Yoshihiro Shimaoka E-mail: shimaoka@toba-cmt.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本機械学会、空気調和・衛生工学会、日本冷凍空調学会、日本マシンエンジニアリング学会

キーワード： 流体機械、管網解析、冷凍・空調工学、流体力学、エネルギー学

技術相談
提供可能技術： ダクト・配管網の流れ計算

研究内容：

送風機(ファン)は新鮮な外気を室内に吹出し、汚れた空気を室外に排出しています。流れ解析は効率よく空気を循環させ、快適な居住空間を維持するために役立っています。

一様吹出し・吸込みダクト系の流れ解析

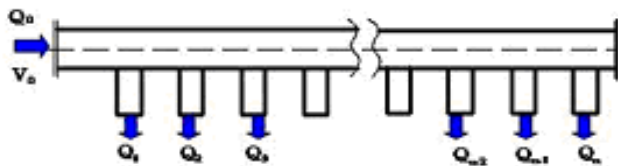


図1 吹出しダクト系

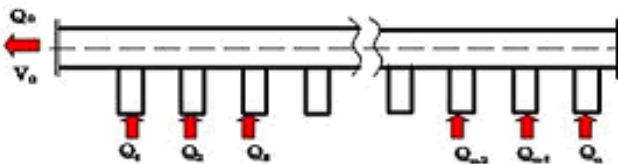


図2 吸込みダクト系

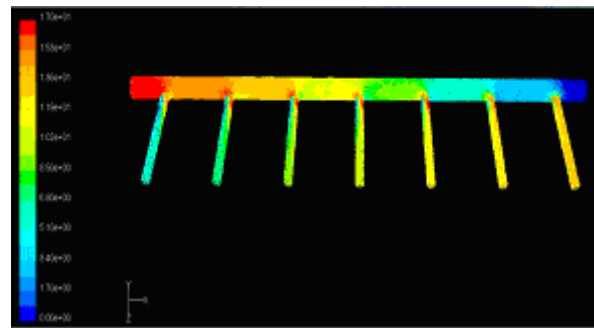


図3 吹出しダクト系の風速分布

ダクトとは気体を運ぶ管であり、一般に空調、換気、排煙などの目的で空気、ガスを移送する配管設備として使用されています。ダクトの種類には室内空気の状態を調整する空調ダクト、室内の空気を交換する換気ダクト、火災時に発生する煙を排出する排煙ダクトなどがあります。図1に工場などの大空間でよく見かける吹出しダクト系、図2に吸込みダクト系を示し、また、図3に吹出しダクト系の風速分布の解析結果を示しています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
冷凍機実験装置(三菱重工冷熱株式会社)	

研究タイトル：

移動体の制御に関する研究



氏名：	小川 伸夫 / Nobuo Ogawa	E-mail：	soumu-kikaku@toba-cmt.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	機械学会、計測自動制御学会、ロボット学会、船用機関学科、ASME		
キーワード：	制御工学、計測工学、メカトロニクス		
技術相談 提供可能技術：	・移動体の制御に関すること ・制御に関する技術		

研究内容：

移動ロボットとしては最も単純な2輪駆動型ロボットを取り上げ、自律制御に関する研究を行っています。
 一例として、ロボットを駆動するアクチュエータの特性等を考慮した状態空間モデルを構築し、画像処理により得られるデータに基づくオブザーバーストレギュレータの設計を行いました。
 図1に実際のシステム構成を示します。カメラから得られた画像情報をロボットとは別の場所にあるコンピュータへ送信します。このコンピュータは、カメラ座標から床平面座標へ変換を行い、これに基づいて、2輪駆動型ロボットに対する指令値(DC モータへの印加電圧値)を算出し、赤外線を利用した無線通信でロボットへ送信しています。写真1は、このシステムの応用例として、画像処理を用いて障害物をよけながら目的地に向かって自律走行している様子です。このように、2輪駆動型ロボットをカメラ情報のみの情報で障害物回避を実現しています。

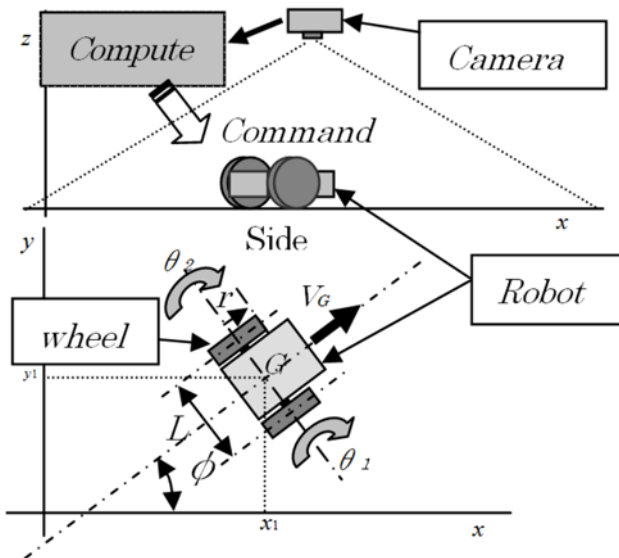


図1 システム構成

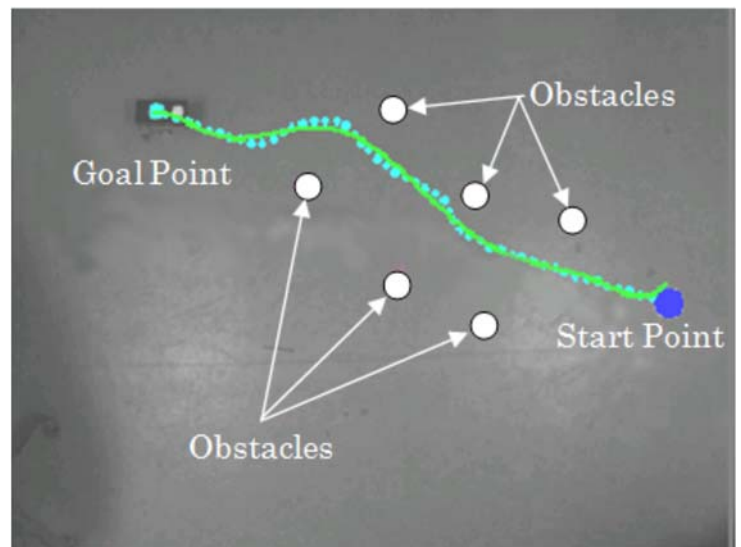


写真1 障害物回避

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
データ収集ボード Q8-USB(QUANSER 社)	
プラットフォームソフトウェア QuaRC2.1(QUANSER 社)	
制御設計 CAD MATLAB (MathWorks 社)	

研究タイトル：

ディーゼルエンジン排気ガス浄化システム



氏名： 窪田 祥朗 / Sachio Kubota E-mail: kubota@toba-cmt.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本マリンエンジニアリング学会、電気学会、IEEE

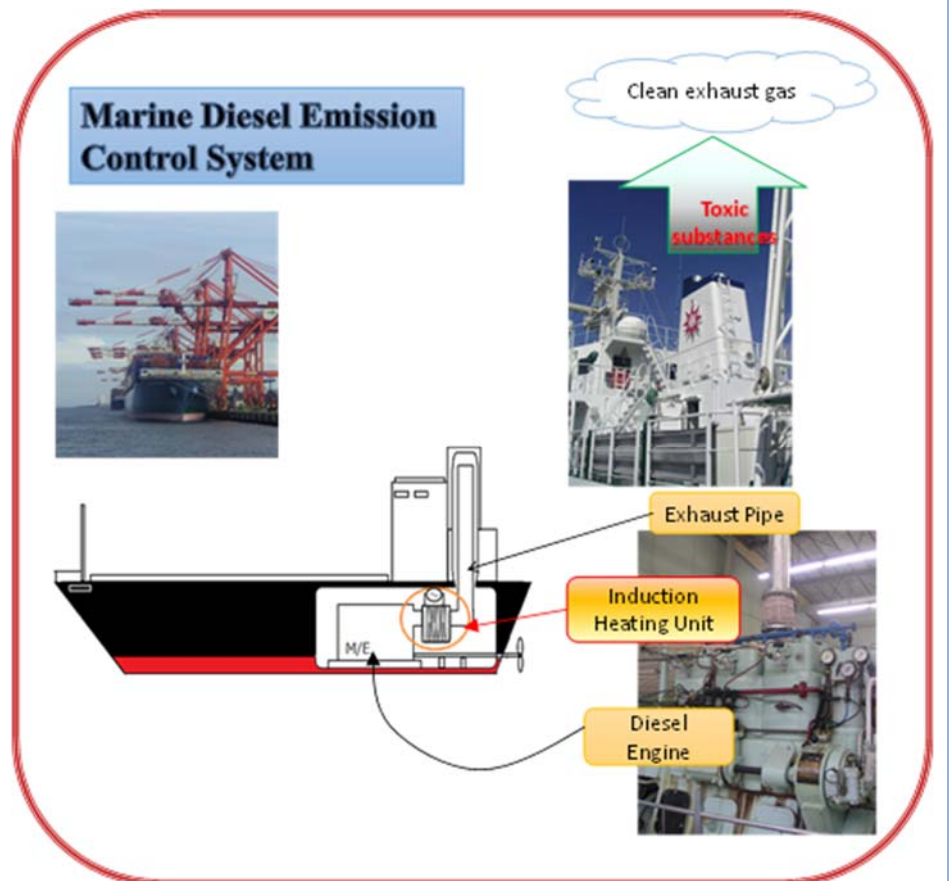
キーワード： 誘導加熱、PM(排出微粒子)、ソフトスイッチング、パワーエレクトロニクス、電力変換

技術相談
提供可能技術：
・排気ガス浄化技術
・誘導加熱技術、電磁推進技術
・ソフトスイッチング技術

研究内容：

ディーゼルエンジンの排気ガスには、有害物質が含まれています。これらの無害化を目的に、誘導加熱を用いた浄化システムを開発しています。

図は、システムの概要を示したものです。船舶からの排気ガスを、誘導加熱によって高温に加熱して有害物質を浄化しています。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

パッシブピッチ角制御月 HAWT の開発



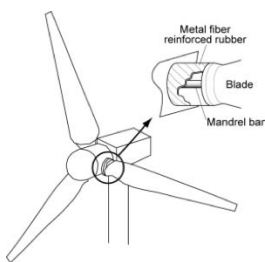
氏名：	渡辺 幸夫 / Yukio Watanabe	E-mail：	ywata@toba-cmt.ac.jp
職名：	准教授	学位：	修士(工学)
所属学会・協会：	日本機械学会、日本船舶海洋工学会、日本航空宇宙学会、日本風力エネルギー学会、ターボ機械協会		
キーワード：	流体工学【5504】、再生可能エネルギー、風力発電、数値流体力学		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・風車の流体解析・設計 ・風力発電装置場所の選定・運用 ・高風速時の風車の出力制御 		

研究内容： 繊維強化ゴムを用いたパッシブピッチ機構付き水平軸型風車(HAWT)の開発

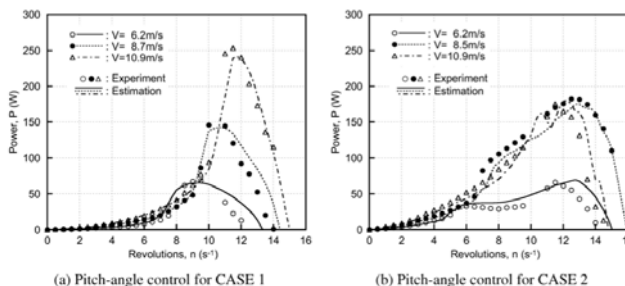
風力発電システムにおいて重要な要素のひとつとして、強風時の過回転に対する風車保護がある。大型風車はブレードピッチ角を風速に応じてアクティブに制御して回転制御を行っている。しかし小型風車においては、大型風車で用いられているアクティブ制御機構を導入することは、スペースやコスト面で問題があり、これまでに導入された実績はほとんどない。より安価に制御が行えるパッシブ制御型の制御機構等の導入が必要であろう。水平軸型風車におけるパッシブブレードピッチ角制御に関する研究として、メカニカルガバナシステムをブレード基部に設置し、風車回転による遠心力がガバナ重りに働くと、ブレードピッチ角を変化させるモーメントが生じることを利用しているものが存在する。また、強風時にブレードが空気力を受けると、ブレードが風下方向に傾斜するとともにピッチ回転を起こすピッチ・フラップ機構なども提案されており、実際に小型風車に適用する研究も進められている。

これらに対して我々の研究チームでは、斜めに金属繊維を配した繊維強化ゴム管を用いた新しいパッシブピッチ角制御機構の提案を行っている。この機構はブレード基部に装着され、風車の回転による遠心力が繊維強化ゴム管に作用すると、斜めに配された繊維の影響でゴム管に捩り変形が生じることを利用している。そして、ゴム管の基本的な変形挙動を引張試験で調査するとともに、風洞試験を実施して制御機構を取り付けた風車の空力特性の調査、およびこれに基づく発電性能の推定を行い、提案機構が強風時の過回転防止や出力抑制に有効であることを確認している。

また、提案している制御機構のピッチ角変化特性、およびこれを取り付けた水平軸型風車の出力性能を詳細に検証するため、制御機構に用いる繊維強化ゴム管を対象として、有限要素法による非線形弾性構造解析を実施し、ゴム管の構造様式(寸法、繊維本数、繊維配向角)が捩り変形特性におよぼす影響を調べ、制御機構付き風車の発電性能を推定する方法を示すとともに、ゴム管の変形特性が風車の発電特性におよぼす影響を考察し、提案ピッチ角制御機構の有用性を改めて明らかにしている。



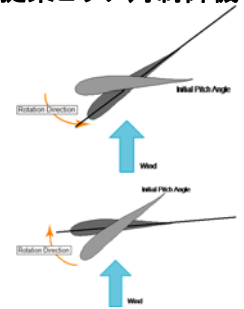
遠心力を利用した可変ピッチ制御機構



(a) Pitch-angle control for CASE 1

(b) Pitch-angle control for CASE 2

可変ピッチ制御を行った場合の発電特性



弾性変形におけるねじれ

(上図: case1, 下図: case2)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
汎用 CFD ソフト[Fluent & CFX] (ANSYS)	
水槽による風車性能計測装置[動力装置・トルク計・スラスト計]	
	(西日本流体技研)

研究タイトル：

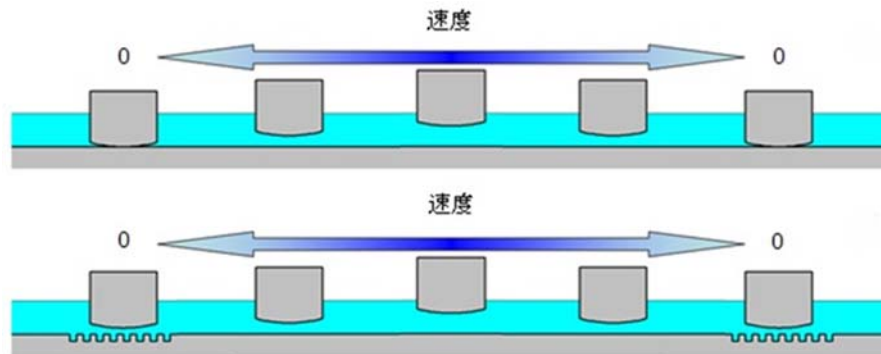
微細加工による往復動機械の摩擦特性改善



氏名：	小田 真輝 / Masaki Oda	E-mail：	oda@toba-cmt.ac.jp
職名：	助教	学位：	修士(工学)
所属学会・協会：	日本機械学会、日本マリンエンジニアリング学会、日本トライボロジー学会		
キーワード：	トライボロジー、表面微細加工、表面テクスチャリング		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容： 往復動機械の潤滑面に微細加工を施すことにより、摩擦の低減、超寿命化を目指す。

一般に2つの固体面が相対速度を有し、かつ十分な潤滑油が供給されていれば、油膜内に動圧が生じ、流体潤滑状態となることで固体面同士の直接接触は生じません。しかし、往復動機械では、上死点・下死点といった運動方向が反転する点では、相対速度が零となる瞬間があります。この付近では油膜内の動圧が小さくなり、油膜が確保できず潤滑面の摩擦・損傷に繋がってしまいます。近年、潤滑面に表面微細加工・表面テクスチャリングといったとても小さな溝や窪みを施すことで、油膜内の動圧発生の効果や保油効果があるといわれており、固体面同士が直接接触する前に反対方向に動き出すことができると考えられます。



図(上)微細加工なし (下)微細加工あり

微細加工を施すことにより摩擦特性が変化することが知られていますが、摩擦特性の改善に最適な形状、寸法および配置については明らかにされていません。

実験解析および数値解析により微細加工が往復動機械のしゅう動部の摩擦特性に及ぼす影響を明らかにし、微細加工の最適設計の指針を得ることを目的としています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

船用機関教育訓練システムを用いた運転教育評価



氏名：	今井 康之 / Yasuyuki IMAI	E-mail：	imai@toba-cmt.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)

所属学会・協会：

キーワード： 船用機関、排ガス、極限熱輸送、

技術相談

提供可能技術：

- ・船用機関教育訓練システムを用いた教育、運転評価技術、体験学習
- ・陸上設置船用ディーゼル機関を用いた性能評価
- ・排熱や海水利用によるエネルギーハーベスト

研究内容：

鳥羽商船高等専門学校敷地内に設置されている船用4サイクルディーゼルエンジンは、海事関連研究所に設置されている機関と同様なものであり、昨今環境問題に関して着目されIMO（国際海事機関）においても見直しが行われている排ガス規制の研究に対応できるエンジンである。

エンジンは3気筒4サイクルディーゼル(MU323DSC)であり、最大出力は434rpmで283kWである。本システムは、実船と同様のコンソールを機関室とは別に設けた制御室に設置しており、比較的容易に船内プラントでの行動を体感できる。

コンソールには通常の船と同様、各種運転データが表示できる画面を設けてあり、タッチパネルによりミミック画面やトレンドグラフ等が切り替えられ瞬時に運転状態がモニタできる。さらに、陸上装置ではあまり見られないエンジンテレグラフを備えており、船橋とのやりとりを体感できる。加えて複数の疑似警報スイッチを設けており、実機の運転中に、エンジンシミュレータとしてトラブル対応も学ぶことができる。制御室と機関室の間には窓があり、各部屋にはマイクとスピーカがそれぞれあるので、作業状態を見ながら大型練習船と同じように実習を進めていくことや、無線を使うことで社船と同じような指示のやりとりもできる。

運転モードは、テレグラフと一体となった遠隔操作レバーで、エンジン回転数を変えるFPPモードとエンジン回転数を一定として負荷調整をプロペラピッチ角調整に見立てたCPPモードがある。また、前進、後進時の回転方向が同じでなるため、クラッシュアスタンのなどの操作をしても故障の心配がない。

これより実習や体験学習だけでなく、トラブル対応を含む運転教育、船用プラントの理解促進が行える。

一方、研究、教育用途を鑑み、本校練習船「鳥羽丸」に類似する燃焼解析装置が付設されている。他にも各種センサが運転監視用に設置され、データはテレメトリ用として設けた端子より出力できる。主ダクトには配管一時増設用にフランジも設けられているため拡張性もある。これより、機関室でのコミュニケーションに関する研究にだけでなく、運転条件を変化させた場合の性能試験、排ガス利用に関する研究にも対応できる可能性が高い。



エンジンルーム



コンソール

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
4サイクルディーゼルエンジン(松井鉄工所)	
運転制御・データ処理装置(ヤンマー)	
水動力計(東京メーター)	
燃焼解析装置(湘洋エンジニアリング)	

研究タイトル：

スターリング冷凍機、パルス管冷凍の性能向上



氏名： 廣地 武郎 / Takero Hirochi E-mail: hiro@toba-cmt.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： なし

キーワード： 5505、スターリング冷凍機、パルス管冷凍機

技術相談
提供可能技術：

研究内容：

身の回りに遍在する低密度熱エネルギーを利用し、氷製造程度の低温が実現できる簡便安価な熱音響冷凍機の開発を目指している。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
特になし	

研究タイトル：

GPS 電波の海面反射を利用した波浪計測



氏名： 山下 晃司 / YAMASHITA Kohji E-mail: yama@toba-cmt.ac.jp

職名： 教授 学位： 工学博士

所属学会・協会： 電子情報通信学会、電気学会

キーワード： GPS、電磁波、波浪計測、海面反射、可搬、計測工学

技術相談
提供可能技術：
・汎用小型GPSの応用
・電磁波の伝搬特性の評価
・加速度センサ、ジャイロセンサの応用

研究内容： GPS 電波の海面反射を利用した可搬型波浪計測装置の開発

【概要】

近年の魚介類の資源枯渇から養殖漁業の高度化・生産性向上が課題となっているが、そのためには波浪状態の把握が重要となる。本研究は、養殖海域の海面で反射したGPS電波を陸上で受信し、その時系列を解析することで波浪の周期と波高を推定する小型・安価なシステムの構築を試みた。

図1は、提案の波浪計測器の構成を示す。同計測装置は、市販の汎用小型GPSアンテナ、汎用パラボラアンテナ、ポータブルコンピュータ、および簡易な支持機構だけから構成されている。実際の海面における実験の結果から、海面反射したGPS電波の受信時系列を周波数分析することで波浪周期を推定できることが検証できた。また、波浪の波高は、GPS電波の平均受信強度と波浪周期とに依存することが明らかになった。図2は、シミュレーションで定量化した波浪の波高、波浪周期、およびGPS電波の平均受信強度の関係をあらわしている。実海面では実験検証できていないが、本計測装置で波高も推定できることが示唆された。

【従来技術との比較】

従来のGPSを用いた波浪計測装置は、海上に設置したブイの位置を計測して波浪を推定する。そのため、①船舶航行への障害、②設置場所の制限、③通信回線や電源の確保、④海上装置の維持管理の負担、などが問題となる。本方式は、海面で反射したGPS電波を陸上で受信することで波浪を推定する。ブイ方式の諸問題を解消できるだけでなく、小規模業者でも利用可能である。

【本技術の有用性】

安価で保守・管理の容易な装置で遠隔地から波浪情報をリアルタイムかつ継続的に取得できるので、養殖漁業のうちでも波浪の影響が大きいとされている貝類や藻類の養殖の生産性向上、設備の管理などに有用である。

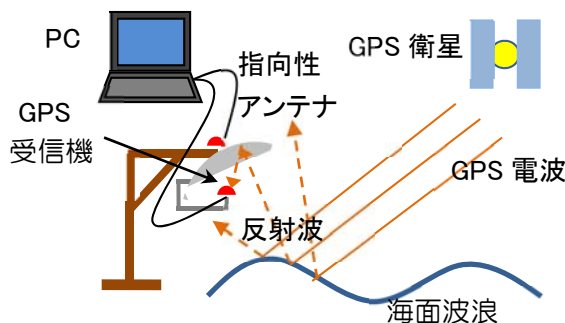


図1 波浪計測の概念図

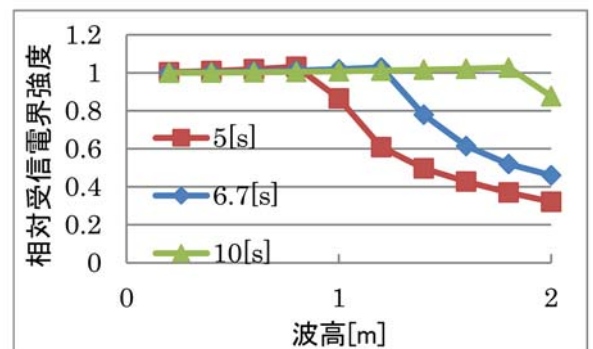


図2 GPS電波受信強度と波高の関係

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
FieldFox RF アナライザ、 N9912A (アジレントテクノロジー)	精密騒音計(低周波音測定機能付)、NL-62(リオン)
計測用アンテナ、 MP651A, MP534A (アンリツ) BBHA9120A (シュワルツベック)	

研究タイトル:

高分子電気絶縁材料の部分放電劣化現象



氏名: 古森 郁尊 / Fumitaka Komori E-mail: komori@toba-cmt.ac.jp

職名: 教授 学位: 修士

所属学会・協会: 電気学会、日本太陽エネルギー学会、工業教育協会

キーワード: 部分放電、電気トリ、水トリ、ボウタイトリー、高電圧

技術相談
提供可能技術:
・部分放電試験(印加電圧 18kVp まで)
・ポリエチレン(XLPE 含む)電気トリなどのボウタイトリーの観察(試料厚さ 3mm まで)
・ポリプロピレンフィルムなどの表面観察

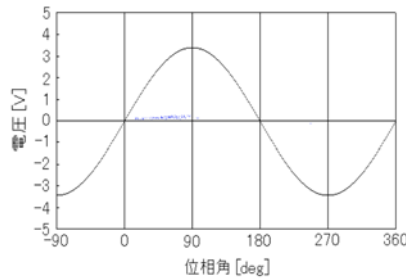
研究内容:

1. ボウタイトリーと電気トリの観察と部分放電測定結果

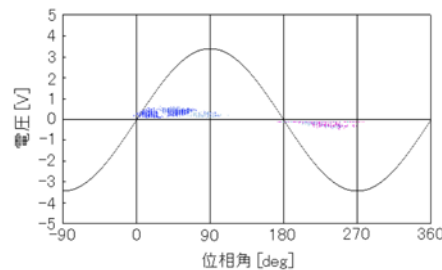


図 1 ボウタイトリーが針電極近傍に存在

部分放電検出電圧 10mV (1pC)
部分放電測定間隔 4.0×10^{-4} sec
連続測定パルス数 約 10000
放電電荷量・放電開始位相角解析など



(a) 部分放電発生直後



(b) 部分放電発生 2 分後

図 2 部分放電の経時変化

図 1 は、針電極近傍に 50 μ m 程度のボウタイトリーが存在する条件での電気トリ発生の様子と部分放電発生状況の一例。

図 2 は、部分放電発生位相角分布(PD パターン)の経時変化 課電時間の経過と共に PD パターンが変化していることがわかる。

2. 密閉ボイド空間内での部分放電と発光の様子の同時測定

透明ガラス電極を用いた電極系にて、放電発生個所の様子や発光分布の変化の様子を観察しながら、部分放電発生位相角分布の経時変化の測定を行う。1 サイクル内での最大または平均放電電荷量・放電開始位相角・放電発生頻度・平均放電発生位相角などの他の解析が可能。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
高圧アンプ・model 20/20 (Trek Japan)	CALIBRATION PLUS GENERATOR (Mitsubishi CABLE Industries.LTD)
グローブ BOX (サンブラテック)	
グローブ BOX 雰囲気置換可能タイプ (iuchi)	
恒温恒湿槽 (ETAC)	

研究タイトル：

ビジュアルフィードバックによる制御



氏名：宮崎 孝 / Takashi Miyazaki E-mail: miyazaki@toba-cmt.ac.jp

職名：教授 学位：博士(工学)

所属学会・協会：計測自動制御学会、システム制御情報学会、日本ロボット学会

キーワード：ビジュアルフィードバック、アドバンスド制御、機械力学・制御、制御・システム工学

技術相談：・画像処理による制御系の設計

提供可能技術：・ディスクリプタシステムやスライディングモード制御などアドバンスド制御の応用

研究内容：ビジュアルフィードバックによる機械系の制御

ビジュアルフィードバックとは、視覚センサから得られる情報による制御方法です。カメラからの画像を処理することで、機械系の位置決めなどを行います。

- 利点
非接触なので観測対象に影響を与えない、センサー一つで複数の物理量を計測可能
- 応用例
倒立振子の制御(図1、図2)、模型自動車の車線間の自動走行(図3、図4)

さらに、ディスクリプタシステムやスライディングモード制御などアドバンスド制御を組み合わせることで、様々な機械系に対する高精度な制御が行えます。

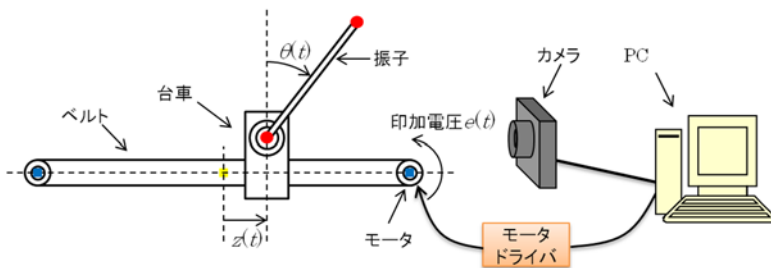


図1 ビジュアルフィードバックによる倒立振子の制御系

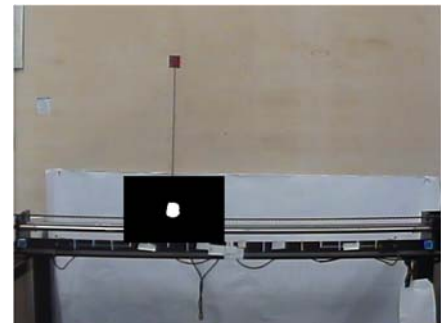


図2 台車位置の抽出結果

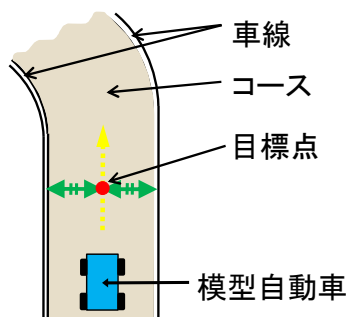


図3 自動走行のための目標点

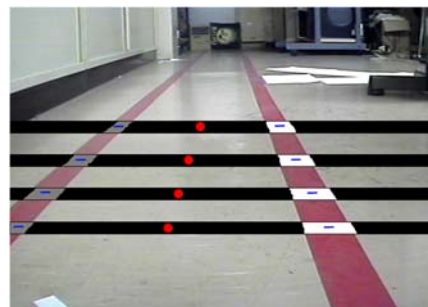


図4 赤線からの目標点の抽出結果

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
Matlab・Simulink (Mathworks)	
3D プリンタ UP 2(PP3DP)	

研究タイトル：

粒状体、磁気機能性流体を用いたダンパー



氏名： 林 浩一 / Koichi Hayashi E-mail: k-hayashi@toba-cmt.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本機械学会、日本 AEM 学会、日本実験力学会

キーワード： 振動、音響、衝撃、ダンパー、緩衝器

技術相談： ・振動低減に関する技術

提供可能技術： ・騒音低減に関する技術

研究内容：

[粒状体を用いたダンパー]

固体である粒子の集合体である粒状体は、流体と同様に流動性を有します。この特性を生かし、粘性ダンパーの一種であるオイルダンパーのオイルの代わりに、図1に示すような粒状体を充てんした構造をもつダンパーを提案しています。このダンパーは、図 2 に示すようなユニークな減衰力特性を有するとともに、流体を使わないことによりオイルシールが不要になる等、様々な利点が見込まれています。



図1 粒状体の例(鋼球)

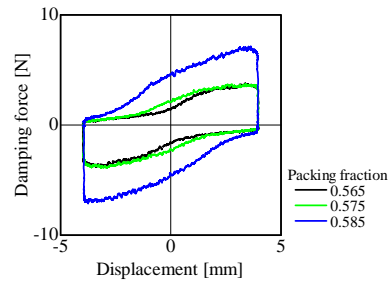


図2 粒状体を用いたダンパーの減衰力特性例

[磁気機能性流体を用いたダンパー]

磁気機能性流体に磁場を印加すると、図 3 に示す界面変形や粘度変化をはじめとした様々な現象が発現します。この磁気機能性流体をオイルダンパーの作動流体に用いると、図 4 に示すように印加磁場強度に応じてダンパーの減衰力特性が変化し、複雑な機構を使うことなく減衰力可変ダンパーを構成することができます。この磁場印加による減衰力特性の変化パターンに対して、磁気機能性流体の構成が及ぼす影響を調べています。



図3 磁気機能性流体の界面変形現象

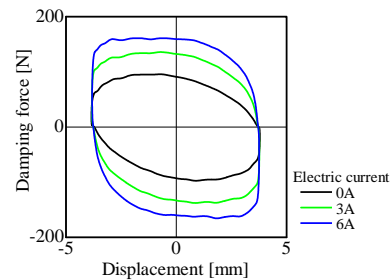


図4 磁気機能性流体を用いたダンパーの減衰力特性例

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

音で測る～音響波プローブによる環境計測～



氏名： 増山 裕之 / Hiroyuki Masuyama E-mail: masuyama@toba-cmt.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

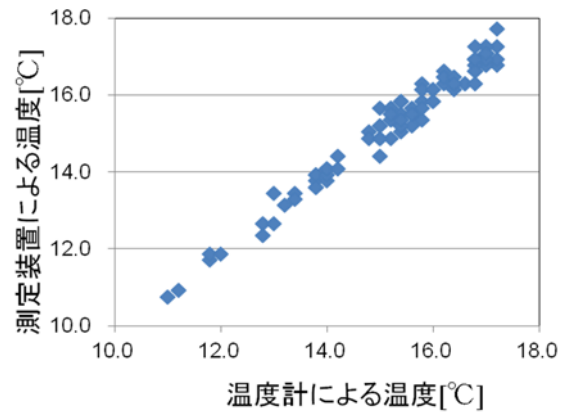
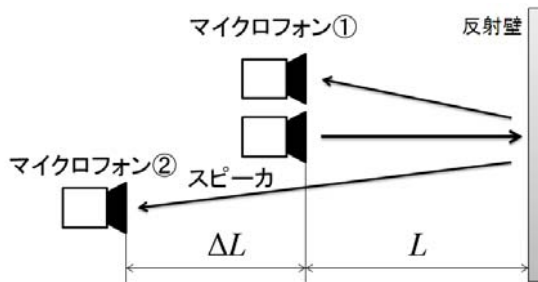
所属学会・協会： 日本音響学会、日本機械学会

キーワード： 電子デバイス・電子機器、計測工学、音響工学、環境計測、無回折ビーム、音場解析

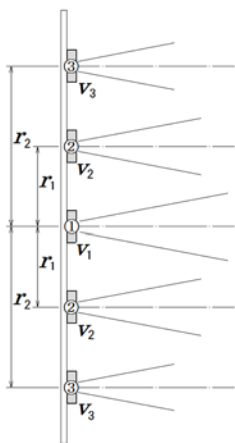
技術相談
提供可能技術：

研究内容：

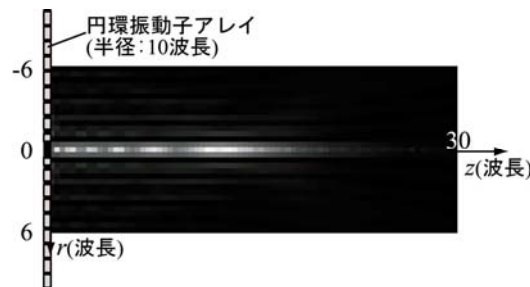
- ・マイクロフォンとスピーカによって音響波プローブを構成し、温度分布をはじめとする環境情報を、測定対象(空間)に対して非侵襲で取得する手法について検討しています。



- ・音響波を効率よく伝搬させるために、回折しないで細い幅のまま伝搬する音響波ビームの構築手法についても、あわせて検討しています。



スピーカを定められた間隔で配置、定められた電圧・周波数で駆動。簡潔な構造で指向性の傾向が見られた。



半径10波長、要素数10の円環振動子アレイから放射される音響波ビームの計算結果。直径1/2波長程度のビームが、細い幅を保ったまま伝搬している様子が見られる。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

微小領域における光学特性の解析



氏名：	藤井 正光 / Masamitsu Fujii	E-mail：	fujii@toba-cmt.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	応用物理学会		
キーワード：	プラズモンポラリトン、Whispering Gallery Mode		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・金属や誘電体と光との相互作用 ・光学現象の数値解析法 		

研究内容： 基板上の微小球に励起する Whispering Galley Mode の解析

光通信事業向け機器など、光を用いる装置を開発するには、いかに「光を小さな領域に閉じ込めるか」が鍵になります。

そこで、計算機を用いた数値解析を行い、効率よく光を閉じ込める事の出来る構造について調べています。

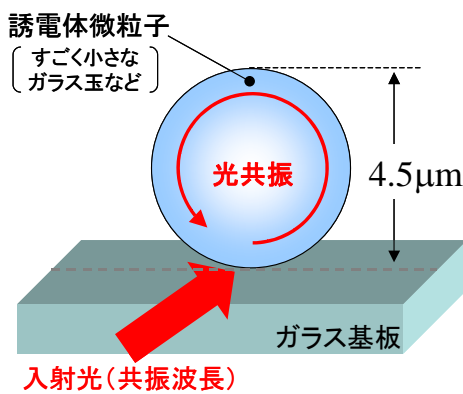


図1：解析構造

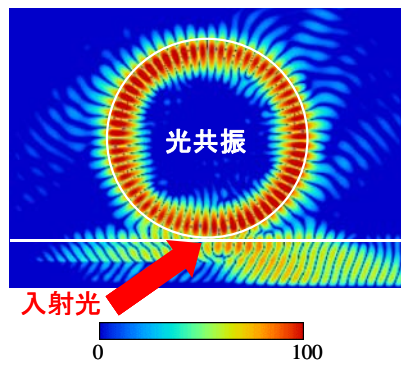


図2：FDTD法を用いた数値解析結果

誘電体微粒子の光共鳴

(Whispering Gallery Mode: WGM)

〔特徴〕

- ・モード体積小：数 $10 \mu\text{m}^3$ 以下
- ・高いQ値： $\sim 10^7$
- ・表面電界強度の増倍： $\sim 10^3$ 倍

〔デバイス応用例〕

- ・微粒子レーザー
- ・光スイッチ・光双安定素子
- ・波長フィルター

図1に示した様なガラス基板の微粒子に、特定の条件を満たす光を入射すると、光が微粒子の表面を周回する現象が生じます。このような現象を Whispering Gallery Mode (WGM) と呼びます。

図2には、有限差分時間領域(FDTD)法で解析した WGM が生じた場合の微粒子近傍の光強度分布を示しました。WGM が生じると、光が微粒子内に閉じ込められると共に、微粒子表面の光強度が強くなっていることがわかります。このような現象を用いることで、微粒子を光スイッチや光フィルタ、微粒子レーザーなど光通信機器に必要な光デバイスに応用できると期待されています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

光を用いた圧力・温度計測技術に関する研究



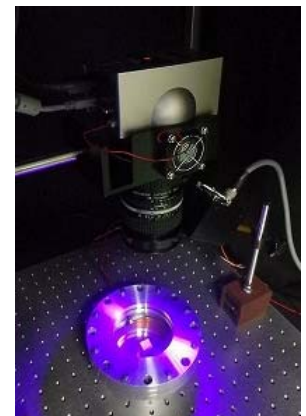
氏名：	亀谷 知宏／Tomohiro Kameya	E-mail：	kameya.tomohiro @toba-cmt.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本機械学会		
キーワード：	感圧塗料, 感温塗料, 光計測, 流体工学, 計測工学		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容：

航空機や鉄道、自動車に代表される輸送機器やその他の産業機器を設計、開発するにあたって、固体表面にはたらく空気力(圧力)を計測することは非常に重要である。この表面圧力は従来、計測対象に微細な穴をあけ、そこに圧力センサをつなげることで計測されてきた。しかしこの方法では、穴をあけた位置の圧力しか計測できないため、流れ場全体を把握することは難しく、さらにその設置できる対象にも限りがある。例えば1mmにも満たない微細な物体や、プロペラのような高速で回転するような物体の計測には使用できない。

そこで機能性分子センサである感圧塗料(Pressure-sensitive paint: PSP)による圧力計測技術が注目されてきた。PSPとは色素分子を含んだ塗料であり、適切な波長の光が照射されると発光する。周囲に酸素が存在すると色素分子が発する光は弱められる。つまり周囲の圧力により発光の明るさが変化する。実際の計測では、PSPをエアブラシなどで計測したい面に塗布し乾燥させた後、計測面に光を照射し、その発光画像をカメラで撮影するだけで計測面全体の圧力分布を得ることができる。PSPはこれまでに、主に航空機開発における風洞試験に用いられ、機体周りの流れ場の解明や翼の設計、さらには燃費性能の向上や騒音の改善などに大きく貢献してきた。さらに最近では、鉄道や自動車周りの流れ場への適用も進められている。

私はこれまでに、ハードディスクドライブ内で高速で回転するディスク表面にPSPを塗布することで、高速回転時にディスク表面に生じる圧力分布の計測に初めて成功した。このようにPSPは、従来の圧力センサでは計測できなかった圧力分布の計測が可能になるなど、圧力センサとして大きな可能性を有している。一方で、PSPは計測表面の温度変化によって計測誤差を生じてしまうなどの課題もあるため、PSPと同様に光により固体表面の温度が計測できる感温塗料(Temperature-sensitive paint: TSP)を組み合わせた複合センサを開発してきた。現在はこれらPSPやTSPのさらなる改良や、これらの塗料を利用したさらなる計測技術の開発に取り組んでいる。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
冷却 CCD カメラ・BU-50LN (ピットラン)	分析天秤 (0.01mg, 52g)
高輝度 LED 光源システム・LEDH60-395 (浜松ホトニクス)	遠心分離機 (3180G)
圧力, 温度校正用チャンバー	ホットスターラー
温度コントローラ	
高精度自動 XY ステージ・SGSP26-150(XY) (シグマ光機)	

研究タイトル：

実社会のスケジューリング問題の定式化



氏名： 脇坂 賢 / Ken Wakisaka E-mail: wakisaka@toba-cmt.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： オペレーションズリサーチ学会

キーワード： 数理情報学、社会システム工学、交通工学

技術相談
提供可能技術：
 ・実問題のモデル化、定式化
 ・組み合わせ最適化問題の解法
 ・計算困難問題に関する近似解法の提案

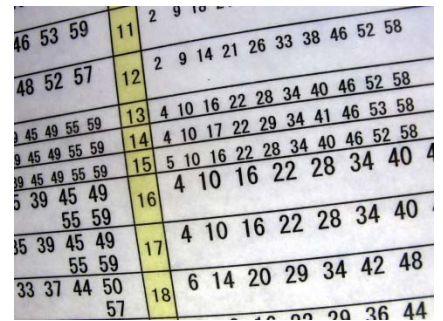
研究内容：

私たちの日常には、さまざまな「計画」や「スケジュール」が存在しており、それに則って生活しています。例えば、鉄道やバスは「運行ダイヤ」どおりに運行され、勤務先では「勤務表」に沿って出勤日が割り振られ、学校では「時間割表」どおりに授業が行われます。しかし、このような「計画」や「スケジュール」について、とりわけ人間が絡むものに関して、すべての人が納得のいく「計画」「スケジュール」というものはなかなか実現が困難です。

たとえば、公共交通を対象とした運行スケジュールにおいては、「利用者の利便性の要求」と、「運行事業者のコスト削減の要求」は一般的にトレードオフの関係になります。労働者側からみた「労働者の負担軽減」と、経営者側から見た「少ない人員での運営によるコスト軽減」なども一般的に両立させることはなかなか困難でしょう。

設備や機械のスケジューリングの最適化は、機械は不平や不満を抱くことはありませんので、目的や評価尺度については明確にしやすい部類でしょう。一方で、人間が絡むスケジュールの最適化を考えると、その立場や目的はさまざまです。一方で、あれもこれも、と要件を増やしてしまえば、問題が複雑になり解きづらくなります。また、全体(トータルコスト)が最適であるということも示しにくくなってしまいます。

私は、このような問題に関して、「一方の費用(Cost)が現状より増えない／便益(Benefit)が現状よりも悪化しない」を保証しつつ、「他方の便益(Benefit)を最大化／費用(Cost)を最小化」させる、というアプローチで、交通関係のいくつかの問題について定式化し、その解法について研究に取り組んでまいりました。現在は、学校の時間割表のようなシフトスケジューリング、また、過疎地域における公共交通の運行計画に関して取り組んでおります。



相談に乗れる分野

スケジューリング問題、施設、設備、人員などの割当問題、など。

スケジューリングに限らず、「パズルのように複雑な問題・課題をコンピュータで解決したい」といった要求がございましたらご相談ください。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
計算機 CPU: Intel Core i7EE Memory: 64GB	ほか

研究タイトル：

新規電子セラミックス材料の創製



氏名：	守山 徹 / Moriyama Tohru	E-mail：	moriyama@toba-cmt.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本セラミックス協会		
キーワード：	セラミックス、材料科学、無機材料		
技術相談 提供可能技術：	セラミックスの合成方法		

研究内容：

[概要]

近年の目覚ましい電子技術の発展に伴い、機械とエレクトロニクスの融合で、あるメカトロニクス技術が著しく発展した。近年の目覚ましい電子技術の発展に伴い、機械とエレクトロニクスの融合で、あるメカトロニクス技術が著しく発展した。このメカトロニクスに使用されている部品の中で重要な役割を果たしているのが圧電体セラミックスである。圧電性とは、物質に応力を加えた時には電気分極を生じ、反対に電界を印加した場合、ひずみを生じる性質である。すなわち、圧電材料では弾性的エネルギーと電気的エネルギーを可逆的に変換することができる。現在、多くの圧電体材料は $PbZr_xTi_{1-x}O_3$ (PZT) などに代表される鉛基圧電セラミックスが多く使用されている。一方、ヨーロッパを中心に環境問題の観点から、RoHSをはじめとする電子機器への鉛使用の制限がすでに行われているが、これらPZTに変わる材料は未だ開発されていない。従って、鉛フリー圧電セラミックスの研究・開発が急務となっている。圧電体セラミックスでは、morphotropic phase boundary (MPB) が圧電特性を促進することが知られており、そのMPB領域は組成制御によって導かれている。しかしながら、そのMPB領域における圧電特性と結晶構造と関係は明らかとなっていない。

そこで、従来の研究においては、多くの圧電セラミックスがペロブスカイト構造を中心に研究・開発がされていることから、 $BaTiO_3$ 、タングステンブロンズ構造を除く $CaCu_3Ti_4O_{12}$ 、ピスマス層状構造 (BLSF)、 $Bi_{0.5}Na_{0.5}TiO_3$ および、 $K_{0.5}Na_{0.5}NbO_3$ セラミックスに注目し、組成制御による圧電特性の向上をめざし、その材料設計指針の確立を目的とした研究をこれまで行ってきた。

本校においては研究領域を広げるため、セラミックスによる新規超伝導体材料の開発を行っている。また、可変翼を用いたサボニウス風車の流体シミュレーションを行い、設計・開発指針の確立を目指している。

[予想される応用例]

セラミックスを用いた燃料噴射弁、圧電スピーカー、ショックアブソーバー、マイク、点火装置などに利用が期待される新規材料の創製。

従来のセラミックス材料に対する新たな合成方法の確立。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
島津示差走査熱量計	DSC-60
島津微小硬度計	HMV-G-FA
島津熱機械分析装置	TMA-60

研究タイトル：

モノづくりと地域交流



氏名： 攪上平之介 / Heinosuke Kakuage E-mail: kakuage@toba-cmt.ac.jp

職名： 教授 学位： 学士(商船学)

所属学会・協会： 日本マリンエンジニアリング協会 日本工学教育協会

キーワード:5502 モノづくり 水車 からくり人形 連理返り人形

技術相談
提供可能技術：

研究内容：

モノづくりをとおして、先人の知恵、技術および創造力を学び、日本の産業の基礎であるモノづくりの姿勢を身につけることを目的とします。

子供たちの健全育成のために、地元産業と協同しています。

地元鳥羽のあるホテルの庭に設けられ、子ども、市民や鳥羽への旅行者に無料で開放されている「めだかの学校」に、大型水車やおもしろい水車(おでん水車)を作製し設置しました。また、からくり人形を簡単にして、モノづくり教室も計画しています。

図-1は、本校学生と技術職員の人達が力を合わせて作製した大型水車で、輪の直径が2メートルもあり隣に見える人形を動かしています。水車は、昔から使われているので作るのには簡単に思われますが、2つの輪の平行度や軸と輪の垂直度を正確に作製することは、技術のない素人には難しいことです。図-2は、図からわかるように△、□と○からできていて、おでんに似たおもしろい形の縦型の二連水車です。昔から水車と言えば円形ですが、「三角形の水車があってもいいじゃないですか」という学生の発想から生まれました。三角形の水車をスムーズに回す構造を考えるのに苦労しました。図-3は、昔の人が考えたからくり人形です。二体の人形が順番に、でんぐり返りをしながら階段を下りる仕組みで、連理返り人形(れんりがえりにんぎょう)といいます。学生たちがアイデアを出し合い、構造を簡単にするので小学生でも作ることができるように工夫しています。地元の人達と協力し、また、施設をお借りしてモノづくりの勉強をさせていただくとともに、作品はモニュメントとして子供たちや市民に安らぎを与えています。さらに、今後は小学生を対象にモノづくり教室を計画しています。



図1-大型水車



図2-おでん水車

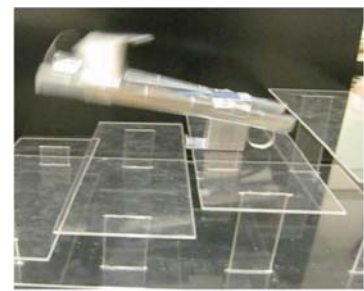


図3-からくり人形

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
卓上旋盤	
ミニフライス盤	
卓上ボール盤	

研究タイトル：

ミニトマト収穫ロボットの開発



氏名： 伊藤 立治 / Tatsuji Ito E-mail: t-ito@toba-cmt.ac.jp

職名： 教授 学位： 工学修士

所属学会・協会： 電子情報通信学会

キーワード： 農業用ロボット

技術相談
提供可能技術：

研究内容：

ミニトマト収穫ロボット

農場を自由に移動し、収穫のタイミングのなったミニトマトをカメラで捉え、ロボットアームの先端に取り付けたカッターで実を収穫するロボットの開発を進めている。今年度から開始した研究であり、4月～7月はミニトマト4種を栽培した。これを元に、現在ロボットの設計を行っている。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

生命の神秘と尊さを科学技術で体験する AED 講座



氏名: 坂牧 孝規 / Takanori Sakamaki

E-mail: takanori@toba-cmt.ac.jp

職名: 教授

学位: 博士(工学)

所属学会・協会:

生体医工学会、ライフサポート学会、精密工学会、計測自動制御学会、日本航海学会、IEEE

キーワード:

生体医工学, 医用システム

技術相談

大学、医療機器メーカーにおける医用システムの研究開発経験に基づく、生体信号計測、異常

提供可能技術:

認識、および画像監視に関わる技術

研究内容: AED講座

本講座は、『地域住民の皆様と生命に関わる知識を共有』し、『お互いの命を守る社会づくり』に貢献するボランティアの精神を基礎としています。講座の内容は、最先端の医用機器を用いた心電図計測実習などを通じ、自分の命を自分の目で見ることで『生命の不思議さを体験』し、さらにAED(自動体外式除細動器)のトレーニング講座によって『生命の尊さを実感』することを目指しています。本講座では、医用機器が医療を支える仕組みを簡単に解説し、『科学技術が命を守る素晴らしさを経験』してもらうことで、若い世代から科学技術に関心を持つきっかけづくりとなることを願っています。

本講座では、心臓マッサージとAEDの操作に重点を置いた実習を行います。一般市民の皆様を対象としたAED講習(啓発講習、正規講習)も実施いたしますので、メールにてお問い合わせ下さい。健康スポーツ施設連絡協議会(兵庫県)の受講証を発行します(受講証の実費をご負担願います)。



AED講座実施風景

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

動揺環境における生体動揺および生体反応の解析

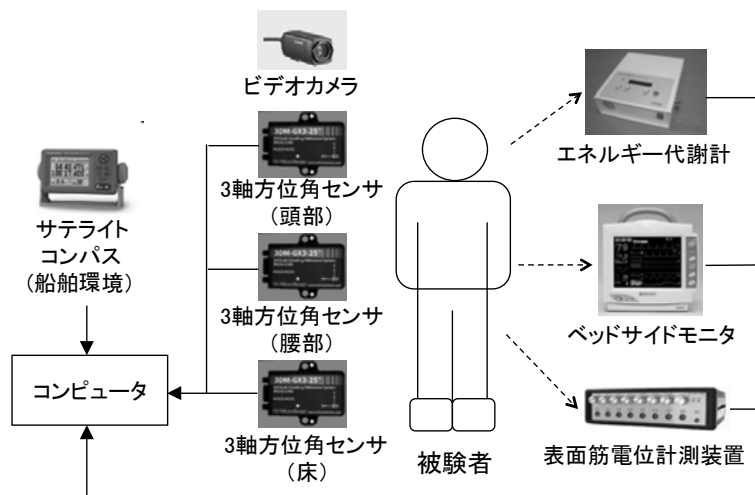
氏名:	坂牧 孝規 / Takanori Sakamaki	E-mail:	takanori@toba-cmt.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	生体医工学会、ライフサポート学会、精密工学会、計測自動制御学会、日本航海学会、IEEE		
キーワード:	生体医工学、医用システム		
技術相談 提供可能技術:	大学、医療機器メーカーにおける医用システムの研究開発経験に基づく、生体信号計測、異常認識、および画像監視に関わる技術		



研究内容: 動揺環境における生体動揺および生体反応の解析

当研究室では、生体医工学の視点で、船舶動揺が乗船者に与える影響の解明の研究を実施しています。同分野における技術相談に対応することが出来ます。

当研究室が有するシステムを以下に示します。同システムは、床(例えば船舶の床)、被験者の腰部、頭部に設置した3軸方位角センサ(MicroStrain、3DM-GX3-25)、および被験者の動きを撮影するビデオカメラ(Sony、Digital HD Video Camera Recorder、HXR-MC1)、生体のエネルギー消費量を計測するエネルギー代謝計(株式会社ヴァイン、METAVINE-N)、生体の心電図や心拍数を計測するベッドサイドモニタ(日本光電工業、BSM-2401、送信器ZS-930P)、生体の姿勢制御のための筋肉の動きを捉える体表面筋電位計測装置(追坂電子機器、P-EMG plus)、船舶の船速や針路を計測するサテライトコンパス(Furuno、SC-60)、から構成されています。本研究室では、3箇所計測された加速度・角加速度の大きさや方向を固定座標系に変換し、統一された座標系のデータとして、他の計測データと同時解析することが可能です。



動揺環境における生体動揺および生体信号計測システム

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
生体動揺および生体信号計測システム	

研究タイトル：

モーションセンサを利用した動作解析



氏名： 江崎 修央 / NOBUO EZAKI E-mail: ezaki@toba-cmt.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 電子情報通信学会、情報処理学会
芸術科学会、ヒューマンインタフェース学会

キーワード： 情報ネットワーク技術、スマートフォンアプリ開発

技術相談 ・画像処理

提供可能技術： ・動作解析

研究内容： 画像処理・モーションセンサを利用した特徴抽出と動作

安価なモーションセンサ (Microsoft Kinect) から得られる人物の動きをリアルタイムに検出し、動作に応じた処理を実行するシステム開発が可能である。

これまでに、カラオケボックスを対象とした演出システム「P.M.Karaoke」を開発し、U22 プログラミングコンテストで経済産業大臣賞を受賞した実績がある。

「P.M.Karaoke」では、人の動きに応じて、スポットライトを自動追従させたり、手をたたくと周りに星が飛び出るなどの演出を実装した。実際のカラオケ店舗において、実証実験を行い、好評を得ている。



カラオケボックス演出システム「P.M.Karaoke」

また、「P.M.Karaoke」では、カラオケボックスの壁に演出映像を投影するが、2面、3面に単純に投影すると歪みが発生する。そこで、歪みなく投影するために、キャリブレーション機能を搭載している。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

遠隔監視・制御システムの開発



氏名: 江崎 修央 / NOBUO EZAKI E-mail: ezaki@toba-cmt.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電子情報通信学会、情報処理学会
芸術科学会、ヒューマンインタフェース学会

キーワード: 情報ネットワーク技術、スマートフォンアプリ開発

技術相談: ・携帯電話回線を利用したネットワーク構築

提供可能技術: ・クラウドシステム構築 ・UI/UX

研究内容: 害獣罾監視・遠隔制御システム

遠隔地に配置した監視機器(カメラ、センサ類)をリアルタイムに監視し、情報収集するだけでなく、制御機器を遠隔操作できるシステム開発を行っている。電源の用意されていない場所では、太陽光発電を利用して安定動作させる実績がある。

これまでに「まる三重ホカクン」という獣害罾の監視、遠隔操作システムを開発し、販売している他、農作物の気象データ収集、自動灌水装置などを手がけた実績もある。



害獣罾監視・遠隔制御システム「まる三重ホカクン」

監視データはクラウドスペースへ保存し、WEBページを通じて閲覧出来る仕組みを構築している。また、スマートフォンに対応したWEBページやアプリケーションシステムも開発可能である。これらのWEBページについて、ユーザが手順書なしで利用可能な画面構成としている。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

ハドロン・光子の相関とスペクトルの理論と解析



氏名:	溝口 卓哉/Takuya Mizoguchi	E-mail:	Mizoguti@toba-cmt.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(理学)
所属学会・協会:	日本物理学会		
キーワード:	素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理		
技術相談 提供可能技術:	物理現象の解釈, 理論計算, 数値計算法, データ解析法		

研究内容:

LHC(Large Hadron Collider)の実験が始まり、多くの粒子分布や粒子相関に関する実験データが発表されている。これまでに提案されたモデルや新しいモデルを用いて、これらのデータを理論解析し、RHIC (Relativistic Heavy Ion Collider)で発見されたQGP (quark gluon plasma) の検証やLHCで発見された新しい現象を調べている。特に、LHCで発表された大きな横運動量のデータを用いたハドロン生成温度の精密な測定方法の研究に取り組んでいる。

高エネルギー衝突において、ハドロン生成の温度は、横運動量分布を使って測定される。これまでの温度の測定には、相対論的 Boltzmann 分布が用いられてきたが、RHIC や LHC で得られた大きな横運動量のデータをこの分布に合わせることはできない。これらのデータを説明するため、温度の揺らぎを考慮した理論式を研究している。

他方、初期の宇宙の温度の揺らぎの痕跡が宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) に含まれていると考えられる。この温度揺らぎの要因を探るために COBE (宇宙背景放射探査機)の宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の黒体放射スペクトルのデータを非可法的統計力学などの理論式で解析し、これらの理論のパラメータと宇宙論の Sunyaev-Zeldvich 効果や化学ポテンシャルの関係を調べている。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

車輪移動ロボットの軌道追従制御



氏名： 出江 幸重 / Yukishige Izue E-mail: izue@toba-cmt.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(情報科学)

所属学会・協会： 計測自動制御学会、電子情報通信学会、日本ロボット学会

キーワード： 移動ロボット、軌道追従制御、厳密線形化、制御・システム工学

技術相談
提供可能技術：
 ・移動ロボットのモデリング
 ・移動ロボットの制御入力構成方法
 ・移動ロボットの軌道追従制御

研究内容：

移動ロボットは工場内での荷物の運搬やごみの回収など、様々な状況で利用可能である。また、移動ロボットの技術は家庭用清掃ロボットにも応用されている。しかし、その際には自身の位置を正確に把握し、目標点まで障害物を避けて移動できる基本移動機能が必要である。本テーマでは厳密線形化と呼ばれる手法を用いて、二輪の車両移動ロボットのダイナミクスを線形化することで、目標軌道に滑らかに追従するような制御を実現できるシステムである。

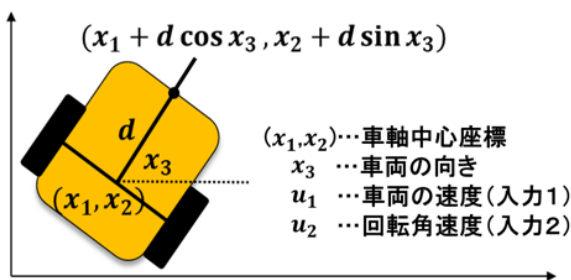


図1に示す車輪移動ロボットのモデルに対して、状態方程式によるモデル化を行い、制御入力を構成した。次にそのモデルに対する制御入力を厳密線形化により求めた。最後に構成した制御入力を用いて、計算機シミュレーションによって目標軌道に追従するかを確かめた。その結果を図2に示す。生成した目標軌道を赤線、実際の移動ロボットの軌道を黒線で示す。目標軌道に実際の軌道が追従していることがわかる。

図1 車輪移動ロボットのモデル

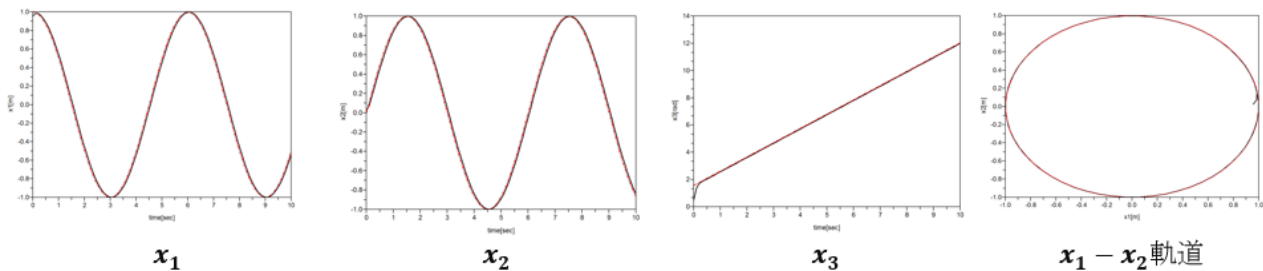


図2 移動ロボットの目標軌道(赤)と実際の軌道(黒)

厳密線形化の手法を用いて、二輪の車両移動ロボットのダイナミクスを線形化し、目標軌道に滑らかに追従するような制御を実現できるシステムを紹介した。移動ロボットが活躍できる分野は広範囲に及ぶため、様々な状況における応用が期待できる。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

非線形力学系のリャプノフ関数の構成法



氏名: 出江 幸重 / Yukishige Izue E-mail: izue@toba-cmt.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(情報科学)

所属学会・協会: 計測自動制御学会、電子情報通信学会、日本ロボット学会

キーワード: リャプノフ関数、散逸境界、勾配的 MorseSmale 力学系、数値計算、制御・システム工学

技術相談
提供可能技術:

- ・力学系の流れの数値計算方法
- ・力学系の散逸境界および族の構成方法
- ・制御系の安定化問題

研究内容: 勾配的 MorseSmale 力学系の散逸境界族の算定

力学系のリャプノフ関数を構成する方法の研究は長い歴史をもち、数値計算技術の発展とともに様々な観点から検討されてきた。これまでにリャプノフ関数の存在が保証されている力学系に対して、その関数を構成する方法は数多く研究されてきた。しかし、いずれの方法においても、そのリャプノフ関数を実際に構成することが困難な場合が存在しており、現状では万能なアルゴリズムは存在していない。

本研究では力学系理論の視点から、それが大域コンパクトアトラクタをもつような任意の勾配的 Morse-Smale 力学系に対して、その Conley の意味のリャプノフ関数を構成するための有効な方法を見出すことを目的としている。検討の対象とする力学系は複数の特異点をもつことを許して考察を進める。本研究では、まず散逸境界の数値データを求め、次に散逸境界の族の数値データを求め、最後にリャプノフ関数を求めることを目指している。

結果の一例を図1~3に示す。図1は、(1)式で表される力学系の流れを示す。その流れに対して、本研究で提案したアルゴリズムを適用することで、図2の散逸境界の族が構成できる。図3は族のデータから、リャプノフ関数の数値データを求めたものである。

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_1 - x_2 + x_1^2 - x_1x_2 := f_1(x) \\ \dot{x}_2 = -x_2 + x_1^2 := f_2(x) \end{cases} \quad (1)$$

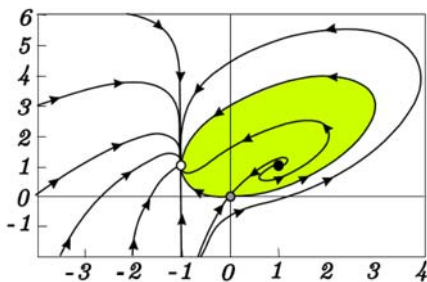


図1 (1)式の力学系(流れ)

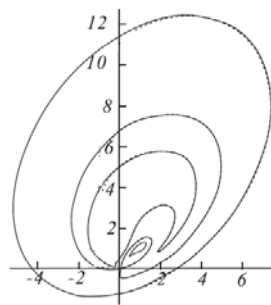


図2 散逸境界の族

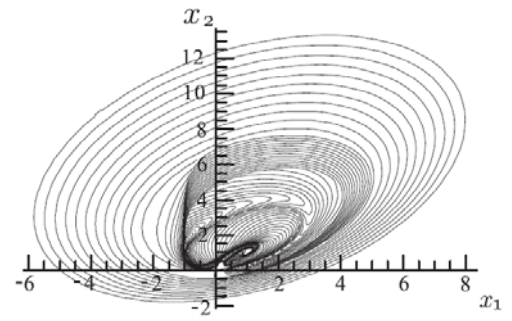


図3 リャプノフ関数の数値データ

本研究では位相幾何学的手法を用いて二次元勾配的 Morse-Smale 力学系の散逸境界および散逸境界族を算定するひとつの系統的なアルゴリズムを明らかにしている。本手法を用いて構成した散逸境界族からリャプノフ関数を求めることができれば、その関数を用いて制御系設計への応用や力学系の遷移構造解析への応用が期待できる。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

レーザーセンシング技術



氏名：	北原 司 / Tsukasa Kitahara	E-mail：	kitahara@toba-cmt.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電子情報通信学科、レーザー学会		
キーワード：	ライダー、レーザーレーダ、光学計測		
技術相談	・光(LED、レーザー)を用いた計測		
提供可能技術：	・遠隔環境計測		

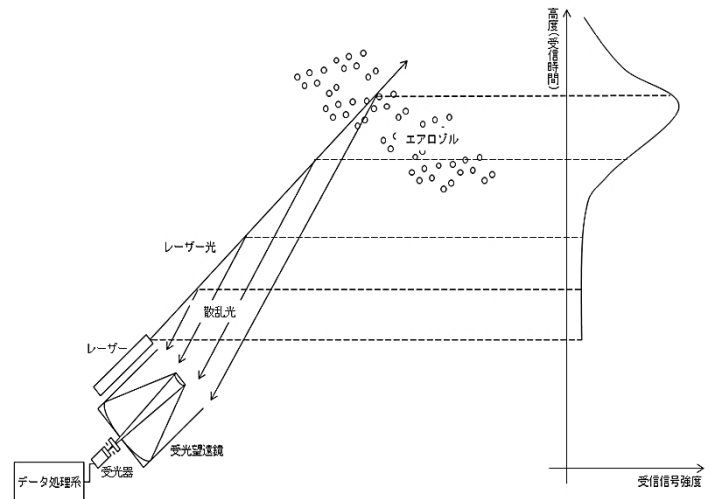
研究内容： レーザーを用いた環境情報の遠隔計測

・半導体レーザーを用いた小型ライダーシステムの開発

近年ヒートアイランド現象、ゲリラ豪雨、近隣諸国の経済発展に伴う大気汚染物質の流入、花粉飛散など、大気環境問題への対策が重要課題となっている。

これらの防止対策、警戒情報提供のためにはその局所的な大気環境情報の正確な把握が重要である。ライダー(LIDAR:Light Detection And Ranging)は光を用いたリモートセンシングの1つで、エアロゾル、雲、水蒸気、オゾン、大気汚染気体、気温など大気の種類パラメータの測定が可能であり、大気の有効な観測手段である。

本研究では、高度数 km の雲や霧、エアロゾル等の観測に利用することを目的とし、近距離測定に特化した過般型小型ライダーシステムの開発を行う。



ライダー観測の概要

システムは、光源のレーザーと受光器の望遠鏡で構成される。光源には、小型軽量・省電力である半導体レーザーを複数台使用する。受光器は、散乱光を集光する光学望遠鏡、光を検出する光電子増倍管(PMT)からなる。PMT は、高感度光検出器であり望遠鏡の接眼部に接続される。受信信号は、微弱であるため検出手法はフォトンカウンティングで行う。さらに無線センサネットワークを用いて無線で解析処理用 PC へ送信することによりシステムを小型化することができ、観測場所への持ち運びを容易にすることができる。

本システムは、都市、地域などの局所的な大気環境情報の取得を目指す。そこで、観測可能範囲を高度数 km 程度のみとして割り切り、システムを半導体レーザー、小型望遠鏡の使用、観測データをネットワークで配信するなどし、小型化、過般可能としている。複数の拠点での観測が可能となれば、センサネットワークとして機能し、他の気象観測とあわせて地域の大気環境変化へのすばやい対応を助ける手段となる。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
プログラミングツール	Labview (National Instruments)
光ディテクタ	H7826P-01 (HAMAMATSU)
分光器	USB4000 (オーシャンオプティクス)

研究タイトル：

高温超電導回転機の要素技術に関する研究



氏名： 都築 啓太 / Keita TSUZUKI E-mail: Tsuzuki@toba-cmt.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 低温工学・超電導学会

キーワード： 電気・低温・真空・断熱・回転機・強磁場・極低温・超電導・自然エネルギー・電気推進

技術相談

提供可能技術：

- ・超電導を用いた応用機器に関する技術
- ・極低温・真空に関する技術
- ・船舶の電気推進や海潮流エネルギーの利用に関する技術
- ・Labview 開発環境を用いた計測技術

研究内容： 超電導回転機に関する研究

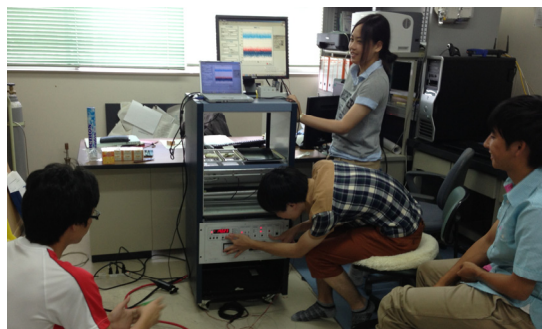
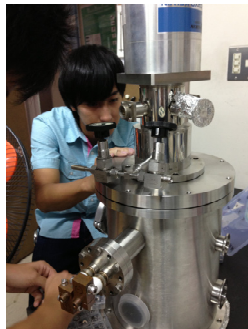
我が国において2011年3月に発生した東日本大震災にて陸上の物流やインフラが壊滅的被害を受けたことから、海上からの電力供給や物資輸送手段が着目されています。電気推進船における蓄電・発電・推進技術の省エネ化がその解決策として注目されています。

本研究グループでは、究極の省エネルギー材料である高温超電導を用いた推進用電動機の試作研究を行い、実現のための「鍵」となる要素技術をつくり上げています。大電流・強磁場の実現のため、超電導体の塊である「バルク高温超電導体」と、テープ状の超電導材料を巻線した「超電導コイル」に着目してきました。加えて、これらを界磁とした超電導回転機の確立のため、評価試験や回転試験において基礎的な電子回路やその制御技術を駆使して回転試験の実証を行っております。

電気・機械・応用物理の複合分野で構成される超電導回転機の実現に向けて継続的な研究を行っております。

研究経歴

- 平成19年～平成20年 超電導電動機のための超電導電流リードの開発
- 平成19年～平成20年 超電導モータの回転試験と実証評価
- 平成21年～平成22年 磁性材料添加によるバルク超電導界磁の捕捉磁束向上
- 平成23年～平成24年 磁場転向法を用いた超電導回転機の界磁発熱量低減
- 平成23年～平成24年 超電導強界磁を応用した潮流同期発電機の研究
- 平成25年～ 全超電導回転機に向けた新型電機子の要素技術に関する研究



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
OXFORD 社製 120A 級 直流電流源	
真空用容器・ポンプ 各種	
超電導材料による磁気浮上デモ装置	
極低温温度センサ・コントローラ各種	
LabView 開発環境と計測機器各種	

Study of Electrical Machines with High- T_c Superconducting



Name	Keita Tsuzuki	E-mail	tsuzuki@toba-cmt.ac.jp
Status	Assistant professor		
Affiliations	Department of information and control engineering		
Keywords	Applied superconducting machine, High- T_c superconductor, tidal turbine, electric propulsion, High magnetic field, Cooling, Bulk superconductor, FEM calculation		
Technical Support Skills	<ul style="list-style-type: none"> • Applications using high-T_c superconductors • Cryocooling system for superconductor • Renewable energy conversion by renewable sources 		

Research Contents

From the fact that the infrastructure and logistics of land is subjected to catastrophic damage in the Great East Japan Earthquake that occurred in March 2011 in Japan, transportation and power supply from the sea has been focused. Energy-efficient storage, power generation and propulsion technology in electric propulsion ship is attracting attention as one of the solution.

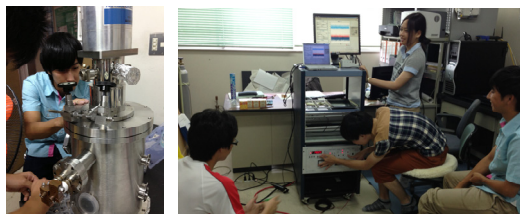
In our research group, to conduct the research prototype of the propulsion electric motor with a high-temperature superconducting material which is known as an ultimate energy saving material, we have created several key technology that are important elements to realize industrial superconducting motor. Extremely high Magnetic field produced by "bulk high-temperature superconductor" made of single-grain of the superconducting material, and "superconducting coil" which is composed by winding of the tape-like superconducting material.

In addition, for the establishment of the superconducting rotating machine was set to field, and conduct demonstration of rotation test to make full use of the control technology and electronics basic in rotation test and evaluation test.

We conduct ongoing research towards the realization of the superconducting rotating machine consisting of complex field of electrical, machinery and applied physics.

Research career

- Development of the superconducting current lead for superconducting electric motor
- Demonstration and evaluation rotation test of the superconducting motor
- Capture flux improvement of bulk superconducting field by magnetic material addition
- Heat loss reduction of the superconducting rotating machine with Magnetic Field Deflection method
- Study of tidal current synchronous generator by applying the superconducting magnetic field
- Research on key technologies of the new type of armature for the full superconducting rotating machine



Available Facilities and Equipment

OXFORD 120A class DC current source	
Various type of vacuum pump	
Demonstration kit of superconducting levitation	
Sensors and measurement system for low temperature	
Electrical measurement systems (Labview, NI compact DAQ)	

研究タイトル：

各種組み込みシステムの開発



氏名： 中井 一文 / Kazufumi Nakai E-mail: nakai-k@toba-cmt.ac.jp

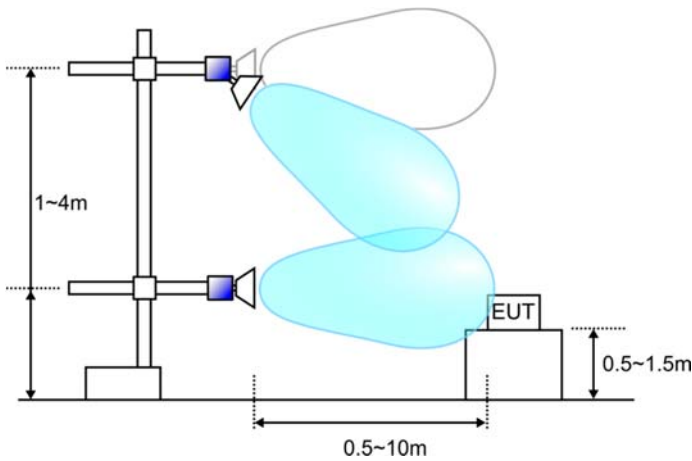
職名： 助教 学位： 学士(工学)

所属学会・協会： 電子情報通信学会、IEEE

キーワード： 組み込みシステム、制御・システム工学

技術相談
提供可能技術： ・GPIB(SCPI)による自動計測器制御

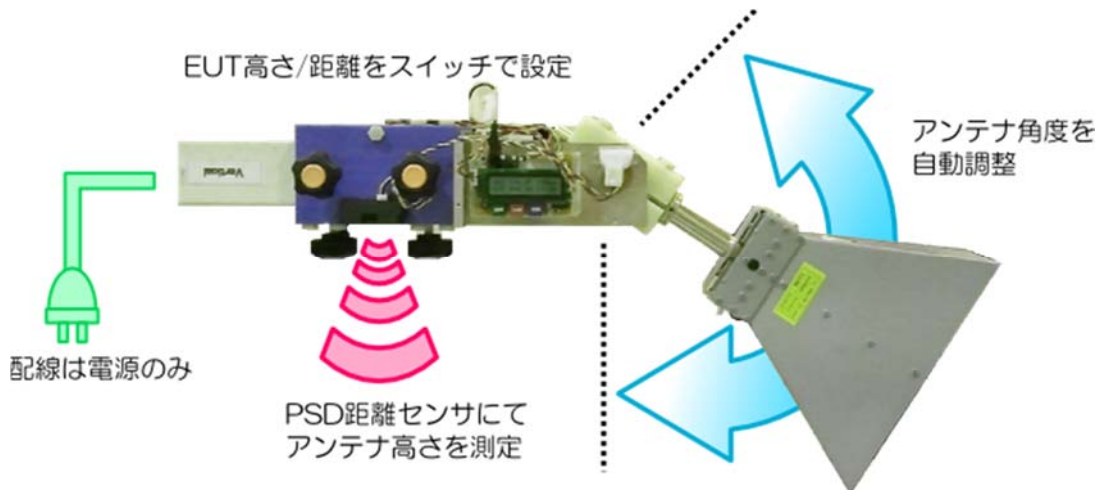
研究内容： EMC 試験用アンテナ仰角治具の開発



開発している組み込みシステムの一例

左図は EMC 試験における試験配置図です。この試験では EUT(試験対象)の放射エミッションを測定するため、アンテナのメインローブを常に EUT に向け続けるという測定法があります。

市販の測定設備ではこの測定法に対応させる拡張は高価・設置の制約が大きいため、下図のように電源をとるだけで既存の測定設備に取り付けられるシステムを開発しました。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

植物の健康診断 -農業 ICT 応用研究-



氏名： 白石 和章 / Kazuaki Shiraiishi E-mail: siraisi@toba-cmt.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： IEEE 電子情報通信学会 農業情報学会

キーワード： 農業 ICT、スマートアグリ、コンピュータビジョン、機械学習、情報ネットワーク

技術相談
提供可能技術：
・農業への ICT 導入に関する相談
・農業用センサネットワーク技術に関する相談
・その他の ICT 応用に関する相談

研究内容： 農業に関する ICT 応用

「研究内容の一例」

センサ系

植物体3次元計測センサネットワーク・システム 鳥羽商船高専

ステレオカメラセンサによるデータ取得

コンピュータビジョン技術 応用

右画像 + 左画像 → 3次元形状

位相限定相関法(POC : Phase Only Correlation) による高精度化で得られた3次元情報

モデルハウス型 植物工場実証・展示・研修事業 三重県実証拠点 (三重県農業研究所)にて検証実験。

葉面積指数推定の実現 植物体の樹勢等を評価する 新しい指標への可能性

「従来技術と比較した場合の優位性」

- (1) 従来の3D デジタイザ等は非常に高価
→ 安価なカメラモジュールを使用し非常に安価であるが、画像処理技術により高精度化
- (2) 従来の3D デジタイザでは、過酷な状況(高温、高湿度)下での継続的データ取得は不可能
→ 防滴・防湿の市販の乾電池により長期稼働が可能
- (3) 従来のシステムでは、専門知識がなければ運用が難しい
→ 無線 LAN のような設定をせずにスイッチを入れるだけで無線通信が可能

「応用分野」

- (4) 通常のカメラとして農作物の状態監視および画像データ保存
- (5) 3次元データから密植栽培する場合の摘葉時期判断をよりの確に
- (6) 3次元データから葉面積指数の推定も可能
- (7) 将来的には、収量予測や高付加価値な農作物生産への応用も可能

提供可能な設備・機器： 野外での農作物の定量的色評価が可能な機器

名称・型番(メーカー)	
分光測色計	CM-600d(コニカミノルタセンシング)

研究タイトル：

中高ドイツ語における統語構造について



氏名： 岸川 良蔵 / Kishikawa Ryoza E-mail: kisikawa@toba-cmt.ac.jp

職名： 教授 学位： 文学修士

所属学会・協会： 日本独文学会

キーワード： 中高ドイツ語, ドイツ語教育

技術相談
提供可能技術：

研究内容：

古い時代のドイツ語の言語現象を考察することにより、現代ドイツ語のさまざまな言語特徴を理解し、解明することが可能になると考えられる。

中高ドイツ語は 11 世紀から 14 世紀頃にかけてのドイツ語であるが、この時代の言語は主に、叙事詩や抒情詩などの文学作品に見ることができる。当然のことながら、語彙はもとより、文章構造という点でも現代ドイツ語とはさまざまな点で違いがある。それらの言語現象のうち、特に統語論の面から、主文と副文から成る従属文における諸問題、例えば時制の関係、直説法と接続法の関係、肯定文と否定文の論理的相関関係などの問題を中心に考察している。

また一方、ドイツ語を学習する学生のさまざまな理解度に応じて、能力を個々に伸ばすためのドイツ語の教育にも関心を持ち、取り組んでいる。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

結合的代数のGK次元



氏名：	佐波 学 / Sanami Manabu	E-mail：	sanami@toba-cmt.ac.jp
職名：	教授	学位：	理学修士
所属学会・協会：			
キーワード：	代数学		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容：

現代の数学では、集合という基体の上に、さまざまな構造を積み上げたものを対象と考えます。同種の構造に対して同じ値をもつ量が「不変量」であり、構造の分類等に利用されることとなります。

必ずしも可換とは限らない結合的代数の不変量に、ゲリファント・キリロフ次元 (GKdim) があります。微分方程式系のある種の性質を、微分作用素のなす代数とその上の加群の代数的な性質におきかえる研究の中で、ソ連の数学者ゲリファントとキリロフによって導入されたものです。代数多様体との関連から発達した可換環の様々な性質を非可換な場合に一般化する際に、重要な役割を果たすことも知られています。

以下に、基本的な例を挙げておきましょう。

代数の種類	GKdim
有限次元代数 A	$\text{GKdim}(A) = 0$
n 変数の多項式環 R_n	$\text{GKdim}(R_n) = n$
n 変数のワイル代数 W_n	$\text{GKdim}(W_n) = 2n$

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

エドモンド・スペンサーの諸作品の研究



氏名： 鏡 ますみ / KAGAMI Masumi E-mail: kagami@toba-cmt.ac.jp

職名： 教授 学位： 文学修士、MA

所属学会・協会： 日本英文学会、17世紀英文学会、全国高等専門学校英語教育学会、
外国語教育メディア学会

キーワード： TOEIC、英検、多読

技術相談
提供可能技術：

研究内容：

- ・ 専門はイギリスルネサンス期の文学(特に、エドモンド・スペンサー)で、当時の文学の中にエリザベス一世女王のように投影されているかを研究しています。
- ・ それと同時に、TOEICや英検の指導も行っています。
- ・ 最近では英語書籍の多読にも取り組んでいます。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

国際交流事業を通じた語学学習への動機づけについて



氏名： 橋爪 仙彦 / Norihiko Hashizume E-mail: hashizme@toba-cmt.ac.jp

職名： 教授 学位： 修士(学校教育学)

所属学会・協会： 全国高等専門学校英語教育学会、中部地区英語教育学会

キーワード： 外国語教育、国際理解、学習動機づけ

技術相談： ・国際交流事業に関する助言指導

提供可能技術： ・各種資格試験(実用英検、工業英検など)に関する学習指導

研究内容：

英語を話せるようになりたい」という気持ちは誰しもが持っていると思います。ただし、英語を学習する中でその動機も変動していきます。普段から英語を話す必要性を感じていることが大切ではないでしょうか。そこで、普段の実践の中で「英語で授業を行うこと」を実践し、「英語を使わなければならない状況」を教室に作ってきました。

近年は、国際交流推進室長として、学生をシンガポールやハワイに派遣し、海外で研修させる活動を行っています。短期留学を中心としていますが、学生にとって、自分の英語力がどれほどのものか気づくいい機会になっていると思います。留学経験をより身近なものにしながら、これをきっかけにして英語のコミュニケーション能力がいかに重要なものであるかを認識できれば、英語に対する学習意欲も飛躍的によくなっていくと期待できます。その成果を確かめる一環として、実用英検やTOEICの受験、また、英語スピーチコンテストなどへの出場を推奨しています。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

外国語辞書の研究



氏名：	鈴木 聡 / Satoshi Suzuki	E-mail：	t3104@toba-cmt.ac.jp
職名：	准教授	学位：	修士(英文学)
所属学会・協会：	関西英語辞書学研究会、岩崎研究会、日本英語教育史学会		
キーワード：	和英辞書の研究、英語辞書の研究、和独辞書研究、古辞書の研究		
技術相談 提供可能技術：	辞書に関する情報・閲覧(ただし、その場での閲覧のみ。貸し出しは不可)		

研究内容： 和英辞書の記述に関する研究、様々な外国語辞書の収集



「研究社版新英和中辞典における挿絵付き語彙の変遷について」(鳥羽商船高等専門学校紀要(第26号、第27号))
 「和英辞典の記述に関する一考察—神社社号を中心に」(名古屋外国語大学外国語学部紀要第36号)
 『ライトハウス和英辞典』と『ルミナス和英辞典』における社号に関する一考察(鳥羽商船高等専門学校第32号)
 「過去の和英辞典の記述に関する一考察—神社社号を例にして」(鳥羽商船高等専門学校第33号)
 『広辞苑』と『岩波国語辞典』における社号の記述に関する一考察(鳥羽商船高等専門学校第34号)
 「明治～昭和初期における国語辞典が和英辞典に与えた影響に関する一考察」(鳥羽商船高等専門学校第34号)
 「茶杓の記述に関する一考察」(鳥羽商船高等専門学校第35号)
 「過去の和英辞典の記述に関する一考察—神社社号を例にして(2)」(鳥羽商船高等専門学校第35号)
 「和英辞典における日の丸及び日の丸の記述に関する一考察」(鳥羽商船高等専門学校第36号)
 「英語学の視点からみた和独辞書史に関する一考察」(鳥羽商船高等専門学校第36号)
 各種辞書(和英辞典・国語辞典・和独辞典)を記述内容について研究しています。また辞書の記述史や言葉そのものの変遷を調査するために、古今の内外の様々な辞書も収集しています。一番右の写真は Cobb's Abridgment Pronouncing Dictionary (1837)です。中央は MIDGET DICTIONARIES(1964)です。このシリーズは英英辞典だけでなく、英仏、英独、英伊、英西辞典の5冊セットになっています。一番右は様々な豆本タイプの辞書です。対比のためにビデオのリモコンを撮っています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

臨時教員養成所卒業生の研究



氏名：鈴木 聡 / Satoshi Suzuki E-mail: t3104@toba-cmt.ac.jp

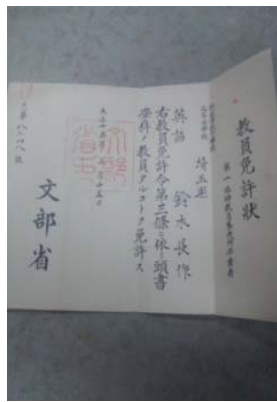
職名：准教授 学位：修士(英文学)

所属学会・協会：日本英語教育史学会

キーワード：東京高等師範附設臨時教員養成所、英学史、英語教育史

技術相談
提供可能技術：臨時教員養成所関係の資料の開示・閲覧(ただし、その場での閲覧のみ、貸し出し不可)

研究内容：和英辞書の記述に関する研究、様々な外国語辞書の収集



「旧制聖学院中学校の英語科教員についての一考察」(鳥羽商船高等専門学校紀要(第30号))

「英学者の痕跡本に関する一考察」(鳥羽商船高等専門学校第36号)

「濱林生之助に関する一考察—濱林はなぜ小樽高等商業学校教授に転出できたのか」(鳥羽商船高等専門学校第37号)

臨時教員養成所は日本教育史の中で傍系的存在の教育機関であり、卒業生の評価も低かったとされている。だが、果たしてそれは真実だろうか。筆者の祖父は大正15年に東京高等師範附設臨時教員養成所を卒業したが、その後は高等官となり、戦後は県内の校長職を歴任し、県立高校長を退職後は私学の副校長、募集委員も歴任した。さらに県内の学会の会長職はもとより、全国の副会長や理事も歴任した。そのため、昭和54年に勲四等旭日小授章を授与された。また、死後は従四位を授与されている。実は、この叙位叙勲は県立高校長としては異例の最高位であり、大学教授と同等の評価を受けている。そこで、現在筆者は祖父が残した様々な資料を基に、単純に臨時教員養成所卒業生が低く扱われているのか、それとも祖父だけが異例だったのかについて調査を行っている。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

単結晶 X 線構造解析を用いた固相反応解析



氏名： 澤田 圭樹 / Keiju SAWADA E-mail: ksawada@toba-cmt.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本化学会、日本結晶学会

キーワード： 物理化学、結晶化学、有機結晶、固体反応化学、複合体形成、状態分析

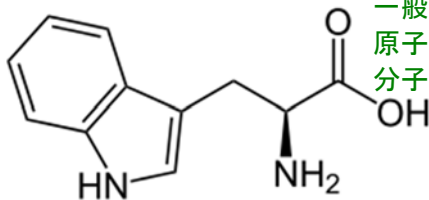
技術相談： ・単結晶 X 線結晶構造解析法全般

提供可能技術： ・化学分析の分析手段の相談

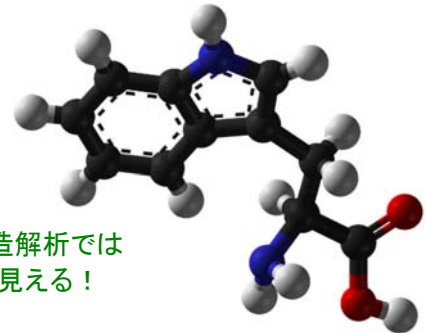
研究内容： 原子を直接観察するには？ 非破壊測定法～X線結晶構造解析のすすめ

世の中ではその目的に応じたさまざまな物質が使われ、現在も続々と発見、合成されています。物質の性質は、分子の構造、結晶構造に由来しますが、X線結晶構造解析を利用すると、原子レベルの構造を直接観察することができます。

X線結晶構造解析とは・・・



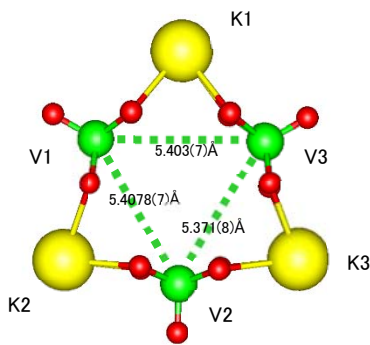
一般的な分光分析など
原子の割合や配列、
分子構造などが解析できる



X線結晶構造解析では
原子が直接見える！
→立体構造
原子間距離もわかる

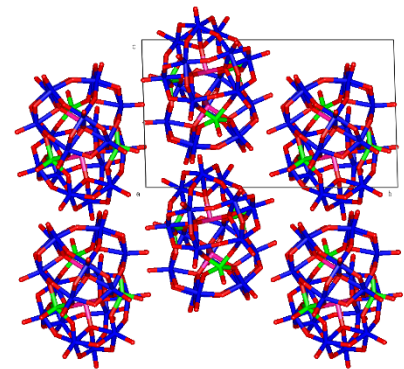
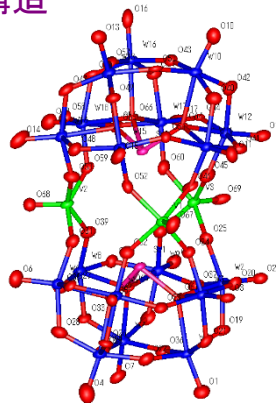
例) Tryptophan の分子構造

測定例： 三角構造を持つ(VO)₃の構造



$[(VO)_3(SbW_9O_{33})_2]^{12-}$ の分子構造図とその原子間距離

バナジウム三角構造の原子間距離からスピン相互作用が詳細にわかる



$[(VO)_3(SbW_9O_{33})_2]^{12-}$ の a 軸投影図

結晶内の分子配置から異方性が観測できる

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
日本分光 可視紫外分光分析装置 UVmini-1240	

研究タイトル：

バレーボールのコーチング



氏名： 重永 貴博 / Takahiro Shigenaga E-mail: shige@toba-cmt.ac.jp

職名： 准教授 学位： 修士(体育学)

所属学会・協会： 日本体育学会、日本バレーボール学会

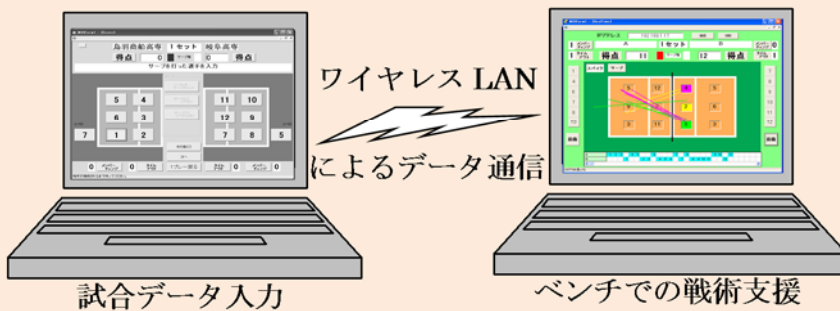
キーワード： バレーボール、コーチング、スカウティング、スポーツ科学

技術相談
提供可能技術： ・小学生から家庭婦人まで、6人制、9人制バレーボールの指導が可能です。

研究内容： バレーボールのコーチングとスカウティングシステム

6人制と9人制のバレーボールでは、さまざまな点でルールが異なり、それに伴って使われる技術も多少異なるが、双方の長所を融合して選手の技術向上やチームの戦術・戦略づくりに生かす。

バレーボールのゲームのスカウティングシステムを制御情報工学科教員と共同開発し、そのシステムで選手やチームを客観的に評価することにより、モチベーションや技術・戦術の向上に生かす。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

ウォーキングの効果



氏名： 山田 英生 / Hideo Yamada E-mail: hide@toba-cmt.ac.jp

職名： 准教授 学位： 修士(体育学)

所属学会・協会： 日本体育学会、日本体力医学会、日本陸上競技学会

キーワード： ウォーキング、競歩、姿勢、スポーツ科学

技術相談
提供可能技術：

研究内容： 中高年者のウォーキング・エクササイズにおける歩行動作の変容

「普通に歩く」ことを意識したスピードでの講座開始時と講座終了時での変化

(17人の平均)

	開始時	終了時	差
①100mの歩数(歩)	138.2	119.8	-18.4
②100mの時間(秒)	69.6	58.2	-11.4
③歩幅(cm)	72.8	83.7	10.9
④1秒あたりの歩数(歩)	120.0	123.8	3.8
⑤歩行速度(m/秒)	87.4	103.5	16.1
④以外は統計的にも差があると認められた			

中高年者を対象とした短期的なウォーキング指導(ヶ月間に4回)の結果、大きな動きを身につけることができました。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

中央の政策と地域の利害

－16世紀ヴェネツィア共和国を実例として－



氏名:	中平 希 / Megumi Nakahira	E-mail:	nakahira@toba-cmt.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(文学)

所属学会・協会: 日本西洋史学会、イタリア学会、地中海学会、広島史学会

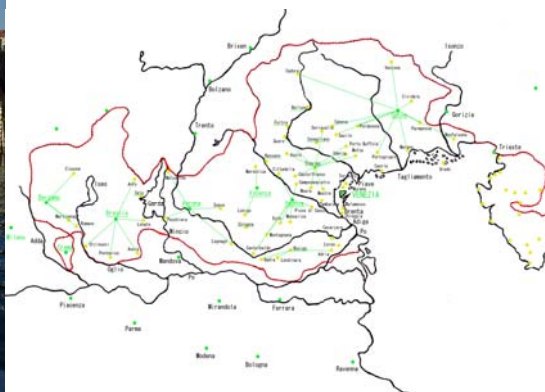
キーワード: イタリア史、ヨーロッパ史、ヴェネツィア共和国、16世紀、地域研究、中央と地方

技術相談

提供可能技術:

研究内容: 16世紀の領域国家としてのヴェネツィア共和国の中央－地方関係

「地方分権と財源委譲」は、現在の日本政治の重要なトピックですが、中央政府と地方の現地との権力の駆け引きは、現代のみならず、歴史上にも存在したものでした。歴史は現代の問題を考えるためのサンプルにもなるものなのです。



中世のイタリアは何百もの都市国家のひしめく地域でしたが、近世になるといくつかの有力な領域国家が覇を競うようになります。

ヴェネツィア共和国もそうした領域国家のひとつとして、農村地帯や現地にある都市や農村といった中小の共同体をしたがえて、中央集権化をめざしますが、実際には、それほど力はまだありませんでした。日本でいえば県知事にあたる行政官を中央から派遣しますが、統治業務のほとんどは現地の組織に任せるしかなかったのです。中央政府としては、いかにして支配下にあるはずの地域の内部事情に食い込み、順調に税を集めるかが課題ですし、現地勢力にとっては、いかにして政府に納める税を減額し、逆に政府から自分たちの利益を引き出すかが課題でした。これは現代でも、なやましい問題の一つではないでしょうか。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

移入を伴う分枝過程の極限分布に関する研究



氏名： 内村 佳典 / Yoshinori Uchimura E-mail: uchimura@toba-cmt.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本数学会、日本応用数理学会

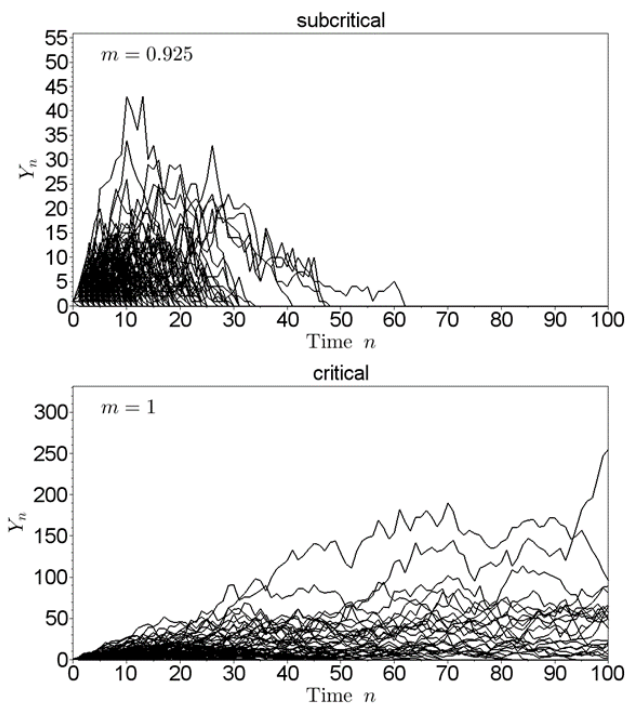
キーワード： 分枝過程、マルコフ連鎖、推移確率行列、極限分布 専門分野：数学基礎・応用数学

技術相談
提供可能技術：

研究内容：

分枝過程にはいくつかの種類がありますが、粒子が分裂と消滅を繰り返す現象の数理モデルとして知られています。特に、家系の存続モデルとして導入された背景があり、生物の個体数変動のシミュレーションなどに利用できます。

下の図は、個体数変動のシミュレーションの例です。モデルの設定値の条件により、個体数変動の様子が大きく変わります。私は、外部からの粒子の移入を考えるモデルについて、この条件とモデルの特徴量との関係を研究しています。特に、推移確率行列及び極限分布との関係に興味をもちています。



図：個体数の時間変化(横軸：時間、縦軸：個体数)。ここで、 m は 1 つの個体が単位時間あたりに分裂する数の平均値を表す。

※この値が $m > 1$, $m = 1$, $m < 1$ のどの条件を満たすかにより、個体数変動の様子が大きく変わる。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

生殖医療の法規制



氏名: 三重野 雄太郎 / Yutaro Mieno E-mail: mieno@toba-cmt.ac.jp

職名: 准教授 学位: 修士(法学)

所属学会・協会: 日本刑法学会、日本医事法学会

キーワード: 医事刑法、生命倫理、法益論、刑事規制論、生殖医療、ドイツ胚保護法

技術相談
提供可能技術: 医事法や刑事法に関わることでしたらお力になれるかもしれません。お気軽にご相談下さい。

研究内容: 生殖医療の法規制

科学技術の発達した現代社会では、様々な生命倫理上の問題が生じており、生命という最も尊い法益の保護の観点から、それらに対する法的対応が求められています。特に、生殖医療技術の発達は目覚ましく、体外受精、出生前診断、着床前診断、代理母など様々な技術が現実のものとなっています。こうした技術は、不妊治療において従来自分たちの子どもを持つことを断念せざるをえなかったカップルが子どもを持つ可能性を開くなど、私たちの社会に大きなメリットをもたらしているものですが、そこには様々な倫理的・法的問題が伴います。それ故、こうした技術を利用することの許容性が問題となり、また、法的対応の必要性も高まっています。

そこで、日本の法律学に大きな影響を与え、また、早くから生殖医療に関する法整備に取り組んできたドイツの制度を参考に、近時はスイスやオーストリアも視野に入れて生殖医療をいかに規制すべきであるか、立法化に向けて提言することを目指しております。

主要研究業績(2015年5月時点)

【著書】

- ・2012年4月 高橋則夫・松原芳博編『判例特別刑法』(日本評論社)
執筆担当:「歯科医師の医科救命救急研修と医師法17条」(244頁～252頁)
- ・2014年8月 甲斐克則編『医事法講座第5巻 生殖医療と医事法』
執筆担当:「ドイツにおける生殖医療と法的ルール」(195頁～211頁)
- ・2015年公刊予定 高橋則夫・松原芳博編『判例特別刑法 第2集』(日本評論社)
執筆担当:「旧薬事法2条1項における『医薬品』の意義——東京高判平成25年3月28日高検速報3488号」

【論説】

- ・2012年9月「着床前診断と刑事規制——ドイツにおける近時の動向を中心として——」
早稲田大学大学院法研論集第143号 359頁～384頁
 - ・2013年12月「着床前診断の規制と運用——ドイツ着床前診断令の分析を中心として——」
早稲田大学大学院法研論集第148号 229頁～254頁
- など。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

学生実験・課外活動支援



氏名： 長谷川 秀文 / Hidefumi Hasegawa E-mail: hasegawa@toba-cmt.ac.jp

職名： 技術長 学位：

所属学会・協会：

キーワード： 機械加工、機械設計、ボイラー取り扱い

技術相談 ・切削加工に関すること ・各種実験装置製作に関すること

提供可能技術： ・ボイラー取り扱いに関すること

研究内容：

教育支援

ボイラー実験、分解組立実習、機械工作実習、引張試験等の担当実験実習(自作実習装置も活用)、卒業研究(超高速エンジン試作)にて技術的な指導や支援を行っています。

地域貢献

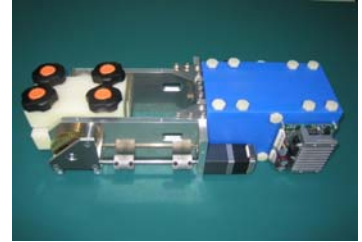
ものづくりの楽しさを少しでも伝えられるよう小学生高学年を対象に公開講座(キーホルダー製作)の実施や地域企業と協力しアンテナ仰角制御装置の開発に取り組んでいます。



実験用ボイラー



キーホルダ加工時



試作アンテナ仰角制御装置



分解組立用実習装置(自作)



試作エンジン

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

学生実験、課外活動支援



氏名: 毛利 純一 / Junichi Mouri E-mail: mouri@toba-cmt.ac.jp

職名: 技術専門職員 学位:

所属学会・協会:

キーワード: 小型船舶 気象

技術相談: ・小型船舶実技に関すること

提供可能技術: ・気象(天気)に関すること

研究内容:

教育支援

あさま実習における小型船舶実技の支援や気象・通信実習における天気図の読み取り、予想図の解説等の支援を行っています。

課外活動

クラブ活動の支援を行っています。

要請に応じてあけぼのによる操船練習の支援を行っています。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

学生実験実習支援



氏名： 濱口 沙織 / Hamaguchi Saori E-mail: hamaguti@toba-cmt.ac.jp

職名： 技術職員 学位：

所属学会・協会：

キーワード：

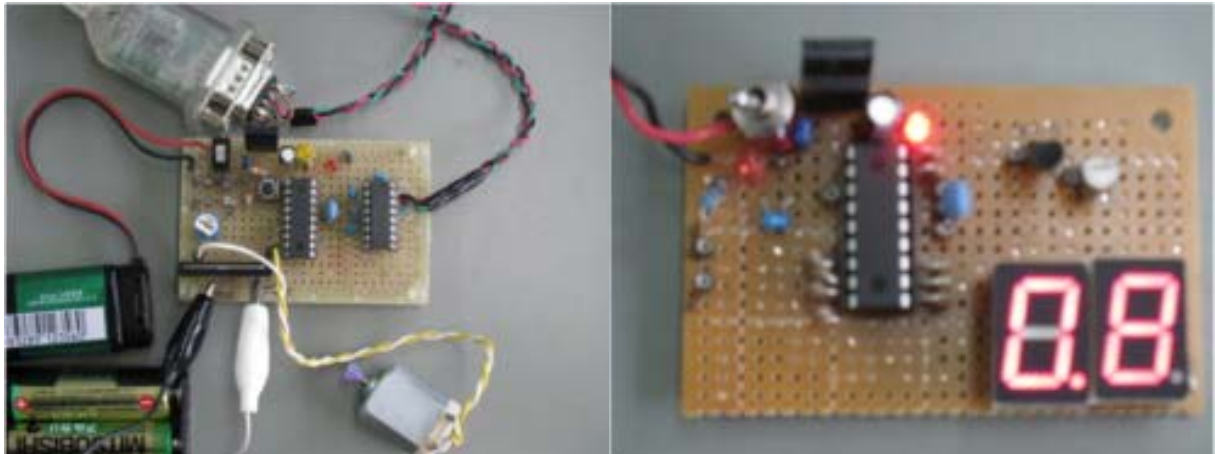
技術相談
提供可能技術：

研究内容：

・学生実験実習支援

電子電機系の学生実験実習支援を行っています。

実験実習では、いろいろな電子部品を組み合わせてモータを回転させたり、LED を光らせたりする回路を作成します。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

学生実習



氏名：	木村 佳嗣 / Yoshitsugu Kimura	E-mail：	kimura@toba-cmt.ac.jp
職名：	技術職員	学位：	修士(農学)
所属学会・協会：			
キーワード：			
技術相談 提供可能技術：	・H3C 製ネットワークスイッチ、FreeBSD に関する設定について		

研究内容： 学生実習のための教材開発

研究目的

本研究は、農作物の監視・管理システムの開発を通じた実験実習における教材および実験プログラム(シナリオ)の開発を目的とする。

新たな教育方法としてゴールベースシナリオに基づいた、ストーリーベースドラーニングが注目されている。従来型の積み上げ式の授業・実験ではなく、学生が主役のロールプレイを通じて、学生の意欲向上、技術者としてのスキルアップにつなげる。

研究計画・方法

本研究で開発する教育プログラムの対象は、情報系、電気電子系の高専3年生もしくは大学1年生として、15週×3時間の実験実習シナリオを構成する。

シナリオのゴールは「遠隔地の農場をネットワークカメラで監視し、灌水を行えるシステムの開発」や「遠隔地の農場の温湿度や画像情報を自動収集・集計し、遠隔で農場の状態を把握することが可能なシステムの開発」とする。また、このプログラムを通じて、学生はシステムの開発を体験する。このシナリオでは、遠地にカメラ、温湿度センサを設置し、環境データをサーバへと蓄える。蓄えたデータをスマートフォン、パソコンから閲覧・操作可能なWEBインターフェイスを開発することを想定している。また、客先には既設のネットワークが準備されており、納入にあたり、既設ネットワーク機器の設定変更を行う必要があると仮定している。この実験実習プログラムにおいて、学生はシステムインテグレータの新人社員とする。新人研修も終わり、実際のソフトウェア開発と設置作業を任されたという設定で開始される。実施する過程では、学生がネットワークの基本的な知識の習得、データベースの利用、センサデータの収集方法などの技術要素及び、顧客とコミュニケーションを取りながら仕事をする方法を学べるように配慮する。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	



交通案内

●大阪から

近鉄／難波～鳥羽 特急2時間
乗用車／大阪～鳥羽 4時間

●京都から

近鉄／京都～鳥羽 特急2時間15分
乗用車／京都～鳥羽 3時間

●東京・名古屋から

J R／東京～名古屋 のぞみ1時間40分
名古屋～鳥羽 快速1時間40分
近鉄／名古屋～鳥羽 特急1時間35分
乗用車／東京～鳥羽 6時間

●鳥羽商船へ

- ・近鉄またはJR鳥羽駅下車、鳥羽駅からタクシー5分
- ・近鉄池の浦駅下車 徒歩10分

お問い合わせ先

独立行政法人国立高等専門学校機構

鳥羽商船高等専門学校 テクノセンター

〒517-8501 三重県鳥羽市池上町1番1号

TEL : 0599-25-8402 (総務課 企画・地域連携係)

FAX : 0599-25-8026

E-mail : soumu-kikaku@toba-cmt.ac.jp

<http://www.toba-cmt.ac.jp>