

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

2019

片岡 高志	■操船技術の定量的評価法に関する研究	1
鈴木 治	■船舶での情報通信の高度化	2
鎌田 功一	■船体の流体力及び流れ場の計測と推定	3
小島 智恵	■船員災害と災害防止に関する研究	4
瀬田 広明	■海上交通と操船の安全性評価	5
吉田 南穂子	■孤立的な大波に対する船舶の挙動について	6
北村 健一	■生理指標による操船者の心的負荷評価	7
齊心 俊憲	■練習船鳥羽丸を用いた船員（海洋）教育	8

伊藤 友仁	■材料科学や静電気応用に関する技術	9
小川 伸夫	■移動体の制御に関する研究	10
窪田 祥朗	■ディーゼルエンジン排気ガス浄化システム	11
嶋岡 芳弘	■空気を循環させて快適な居住空間	12
今井 康之	■実習訓練における船用機関教育訓練システム	13
渡辺 幸夫	■海流発電用水車の開発	14
小田 真輝	■表面テクスチャリングの潤滑特性	15
広瀬 正尚	■高性能細径伝熱管内の新冷媒の伝熱特性	16
大野 伸良	■船体に付着する海洋生成物の抑制について	17
山野 武彦	■機関コース学生及び若年機関士向け新規実習教材開発の研究	18

出江 幸重	■制御理論と実システムへの応用	19
伊藤 立治	■ミニトマト収穫ロボットの開発	20
江崎 修央	■IoTを基盤とした農林水産業支援システムの開発	21
攪上 平之介	■モノづくりと地域交流	22
古森 郁尊	■高分子電気絶縁材料の部分放電劣化現象	23
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	24
西山 延昌	■高周波信号用差動伝送線路の開発	25
林 浩一	■粒状体を用いたダンパの開発	26
林 浩一	■磁性エラストマを用いた振動機器の開発	27
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	28
宮崎 孝	■ビジュアルフィードバックによる制御	29
山下 晃司	■GPS電波の海面反射を利用した波浪計測	30

亀谷 知宏	■光を用いた圧力・温度計測技術に関する研究	31
北原 司	■レーザーセンシング技術	32
白石 和章	■農林水産分野におけるIoTおよびAI応用	33
土田 隼之	■ビッグデータ解析	34
中井 一文	■各種組み込みシステムの開発	35
藤井 正光	■微小金属と光との相互干渉の解析	36
増山 裕之	■音響波振動子からの放射音場解析とその応用	37
守山 徹	■新規機能性セラミックスの創成	38
脇坂 賢	■実社会のスケジューリング問題の定式化	39
吉岡 宰次郎	■非破壊検査技術に関する研究	40
鏡 ますみ	■エドモンド・スペンサーの『妖精の女王』を中心としたエリザベス朝文学の研究	41
佐波 学	■結合的代数のGK次元	42
鈴木 聡	■外国語辞書の研究	43
鈴木 聡	■臨時教員養成所卒業生の研究	44
鈴木 聡	■外国語聖書を通じての語法研究	45
鈴木 聡	■非英語圏における英語教育の研究	46
富澤 明	■高等専門学校における物理教育方法の改善	47
橋爪 仙彦	■国際交流活動を通じた言語習得への動機づけ	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	■慣習的部活動から定量的部活動への転換	50
田中 秀幸	■確率数値解析とその応用	51
中平 希	■中央と地方ー16世紀ヴェネツィア共和国を実例としてー	52
西川 雅堂	■非線型偏微分方程式に対する非線型波の漸近安定性	53
山田 英生	■ウォーキングの効果	54
勝 福代	■アカデミック・コーチング・ICTの活用	55
深見 佳代	■財源調達方式と医療アクセスの関係、医師の労働環境分析	56

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

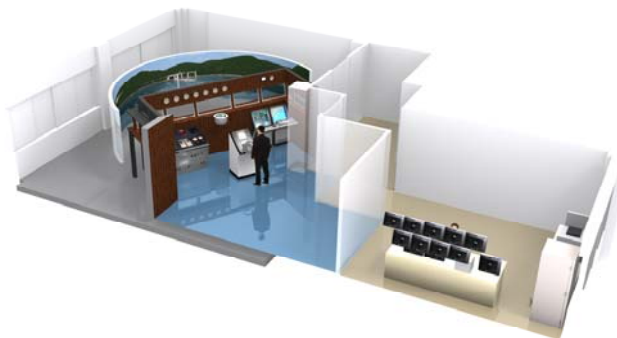
キーワード： 教育訓練、評価、操船シミュレータ、教育工学

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、航海計器など		

### 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」用、追尾装置の開発 インド洋太平洋上での利用

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

詳しくは、web ページへ。

[http://www.cargo.toba-cmt.ac.jp/comm/about\\_study.html](http://www.cargo.toba-cmt.ac.jp/comm/about_study.html)

#### 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 など行っております。

#### 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)	
鳥羽丸(全長40m)	

研究タイトル：

## 船体の流体力及び流れ場の計測と推定

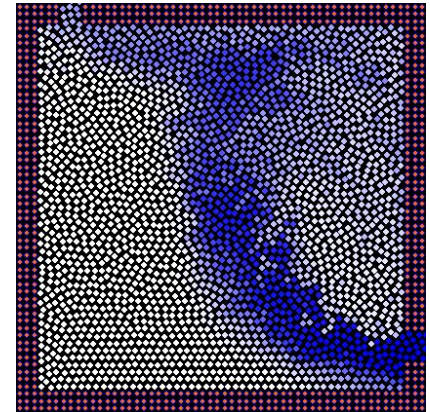


氏名：	鎌田 功一 / Koichi KAMADA	E-mail：	kamada@toba-cmt.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本航海学会、日本船舶海洋工学会、日本ソーラー & 人力ポート協会		
キーワード：	船舶、海洋構造物、船体抵抗、回流水槽、風洞水槽、造波、MPS 法		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・船舶・海洋構造物の流体力及び流れ場の計測と推定</li> <li>・MPS(Moving Particle Semi-implicit)法を用いた流体シミュレーション</li>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

### 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)



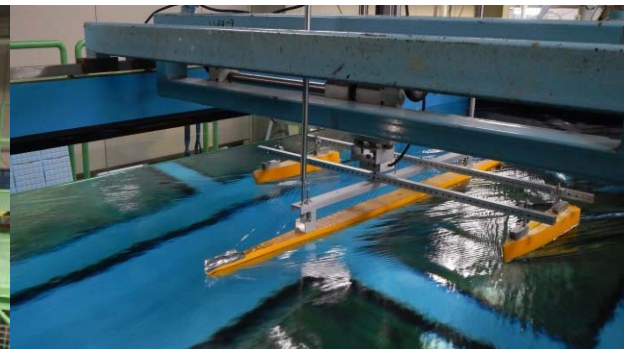
MPS 法を用いたタンク内流体の挙動解析例

#### ○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、船員の疲労、BRM 訓練、船員教育、シーマンシップ、人間工学 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：

研究紹介(これまでの研究・実験の紹介)

#### ◎船員災害の特徴と傾向

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。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。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。

#### ◎高感度 GPS と GPS 内蔵型携帯電話を使った船員の人員把握について

船内において、室内でも測位できる高感度 GPS と携帯電話に内蔵されている GPS を使用した船員の人員把握についての実験 人員把握不可能な船内については、さらに IP 電話を使用して人員把握を提案する。

#### ◎船員の疲労調査と疲労回復に関する研究 -自覚症しらべと心拍数計測による検討-

2013 年 ILO 国際労働機関により新たに国際労働条約が発効し、「2006 年の海上の労働に関する条約」(MLC: Maritime Labour Convention)が発効した。これにより、船長等への労働時間規制等の適用や休息时间規制に関する労使協定による例外など、船員法の労働条件等に関する改正や、船員室等の天井の高さや寝台の長さ及び幅の拡大といった船舶設備規程の改正が行われた。また、近年では、仕事による疲労やストレスが、社会的に問題意識されつつあり、船員の疲労が注目されている。2017 年 1 月に報告された Project MARTHA - The Final Report では、「船員の疲労とストレスは、航海の期間に比例して増加し、モチベーションは減少する。」ことが明らかになった。そこで、船員の労働環境の違いにおける疲労の傾向を把握することを目的として、船員の疲労に着目し、疲労の傾向調査を実施した。さらに、海上勤務時と陸上勤務時での労働環境の違いによる疲労及び自覚症について傾向を調査した。

#### ◎その他の研究

- ・効果的な海技実習の実施・学生に適した BRM 訓練の提案・KYT を活用した鳥羽丸体験航海の安全教育
- ・学生に適したノンテクニカルスキル教育・スナックバックゾーンを考慮した指揮者の立ち位置について

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

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：	日本航海学会, 日本船舶海洋工学会, 日本港湾協会, RIN(英国王立航海学会), PIANC(国際航路協会)		
キーワード：	海上交通工学, 航海学, 安全管理		
技術相談 提供可能技術：	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す。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《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ることで、いわゆる対象海域における「場の評価」が可能となります。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ることで、いわゆる「自船評価」が可能となります。

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す。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)を航行している船舶の動静情報をリアルタイムで取得・保存しています。また、本校が所有する操船シミュレータはこれらの AIS 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ので、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-操縦系における問題点の解析等、様々な研究に応用することが可能です。



(a) 関門海峡

(b) 伊勢湾

(c) 東京湾

(d) イスタンブル海峡

図1 各海域における AIS 搭載船の航跡結果(1 日分)

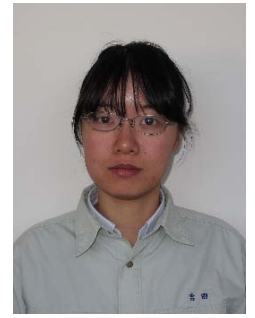
### 提供可能な設備・機器：

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(鳥羽商船高専)	Instructor Station Suite (Nautis)
実習船「あさま」	Flight simulator (Microsoft)



研究タイトル:

## 孤立的な大波に対する船舶の挙動について



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:  
・実験水槽での造波実験  
・実験水槽での模型戦実験  
・ECDIS シミュレータの研修

### 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。

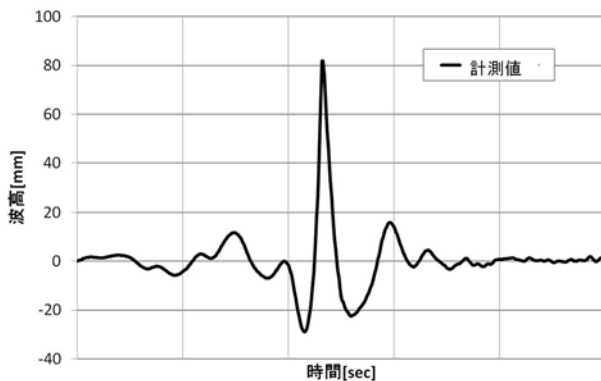


図1 単独で大波高の波

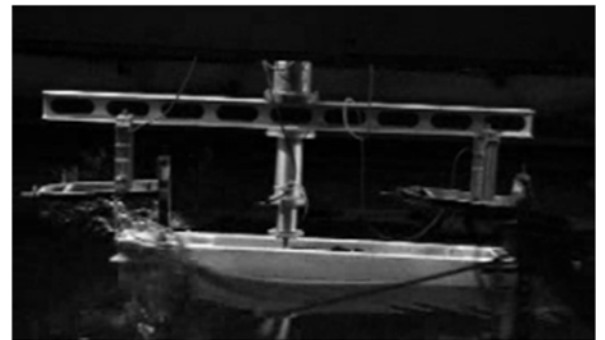


図2 実験の様子

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。現在は、船舶の状態を極端に変化させた場合にどのような影響があるのかを計算し、同じ条件での実験を行った場合の比較を行っている。

### 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)	
ECDIS シミュレータ(JRC)	
加速度計(住友精密工業)	

研究タイトル：

## 生理指標による操船者の心的負荷評価



氏名： 北村 健一 / Kenichi Kitamura E-mail: Kitamura-k@toba-cmt.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士(海事科学)

所属学会・協会： 日本航海学会

キーワード： 学習支援システム

技術相談  
提供可能技術： 生理応答信号の測定

### 研究内容： 唾液測定器の開発

#### <研究背景>

操船に関し豊富な経験を持つ者の心的負荷が掛かる、予測できない危険のある海域を認識することで、操船経験の浅い操船者も彼ら同様にその海域を認めることができ、船舶同士の衝突や座礁といった事故を回避することが可能になると考える。したがって心的負荷測定を行うために生理指標を採用するが、主に唾液を取り扱う。



#### 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:

## 練習船鳥羽丸を用いた船員(海洋)教育



氏名: 齊心 俊憲 / Toshikazu Saishin E-mail: saishin@toba-cmt.ac.jp

職名: 准教授 (船長 / Captain) 学位:

所属学会・協会:

キーワード: 船員教育, 海洋教育, 練習船, 小型船舶

技術相談  
提供可能技術: 船員教育・練習船実習・小型船舶・免許講習 (ECDIS 講習・消火講習・救命講習)  
小中学生から社会人を対象とした公開講座及び体験航海・船内見学が可能です。  
伊勢湾周辺での海洋環境などの共同研究が可能です。

### 研究内容:

練習船鳥羽丸では、主に商船学科学生の航海・機関実習及び実験実習を行っています。

1~2年生では、航海関係及び機関関係の基礎(概要)を学びます。

3年生以上では、航海コース及び機関コースに分かれ、より専門的な事を学んでいきます。

5年生では、静岡県御前崎港・神戸港・和歌山県日高港など夜間航海を含めて、学生主体で航海当直を実施しています。

現在、船長及び航海士に求められている、ECDIS (Electronic Chart Display and Information System: 電子海図表示装置) 関係では、搭載している2タイプのECDISを使用して、レーダ重畳やUPDATEなど、より実践的な訓練を行っています。

また、非常時でも有効な、六分儀で実際に太陽高度を測定して船位を算出、アジマスサークルを使用したジャイロエラーの検出などの天測実習にも力を入れています。

練習船鳥羽丸を使用して、小中学生から社会人を対象とした公開講座や海洋教室及び体験航海や船内見学を実施しています。

研究分野では、本校学生及び教職員の研究や鈴鹿工業高専及び和歌山工業高専との共同研究を実施しています。



### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー)

練習船鳥羽丸(244トン 長さ40.0m×幅8.0m×喫水2.8m)	GPSコンパス(FURUNO:SC-130&SC-702)
オートパイロット&ジャイロ(YOKOGAWA:PT-500A&CMZ900S)	ドップラーログ&音響測深機(JRC:JLN-205&JFE-380)
RADAR(JRC:JMA-922B&FURUNO:FAR-2837S)	ナビテックス受信機(FURUNO:NX-700A)
ECDIS(JRC:JAN-901B&FURUNO:FMD3200)	実習艇「あさま」&救命艇「しらぎく」&救助艇「鳥羽丸」
GNSS(JRC:JLR-7800&FURUNO:GP-170)	FRP製:9mカッター&6mカッター

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

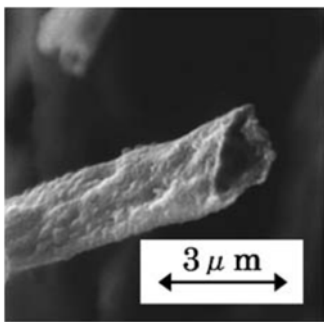
職名：教授 学位：博士(工学)

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：



静電配向法による一方向配向繊維マツを鑄型とし、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



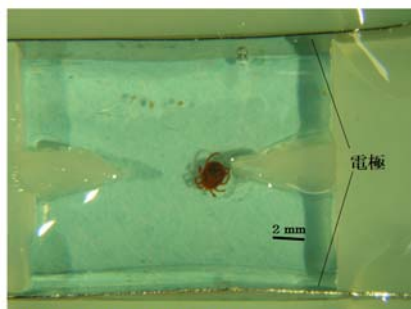
(a)粒子 1mm 以下



(b)粒子 2~4mm

粉体(粒子)を直流電界により、空中を非接触で輸送する。  
→ 活性炭粒子の静電輸送

図2 5kvの高電圧を印加した場合の粉体の軌跡



(水棲の昆虫(名称不明))(電界除去後、変化なし)

プランクトンや微小水棲微生物を高周波交流電界により、生きたまま電極間で捕集する。  
→ 水棲の昆虫の静電捕集

(その他、静電気関係の研究)

- ・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

### 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、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：

## 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：	制御およびシステム工学関連、制御理論、システム理論、制御システム		
技術相談	移動体の制御に関すること		
提供可能技術：	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輪独立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。下は、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走行するという例です。

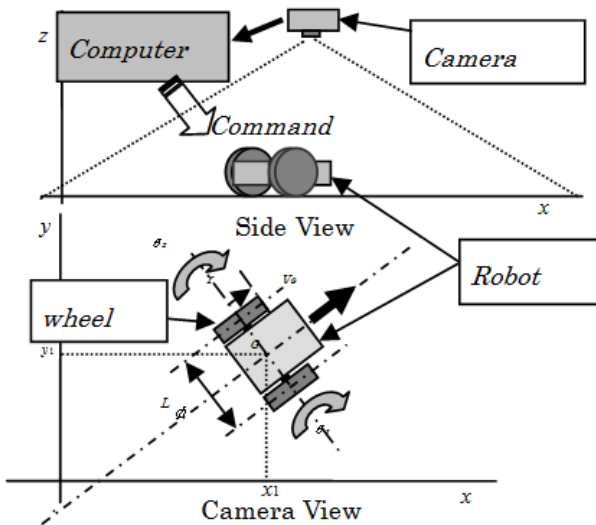


図1 システム構成図

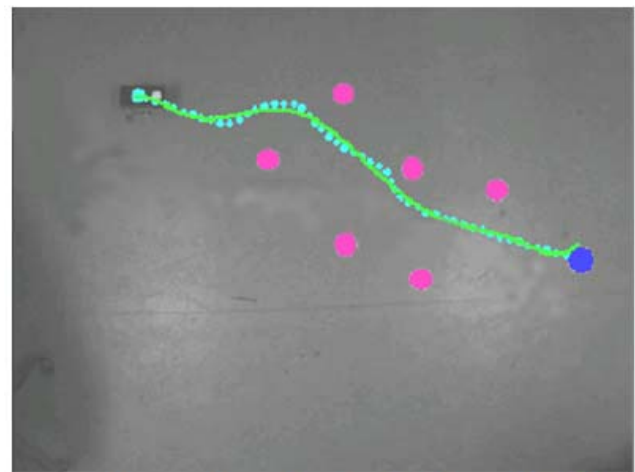


写真1 自律的な障害物回避行動

### 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

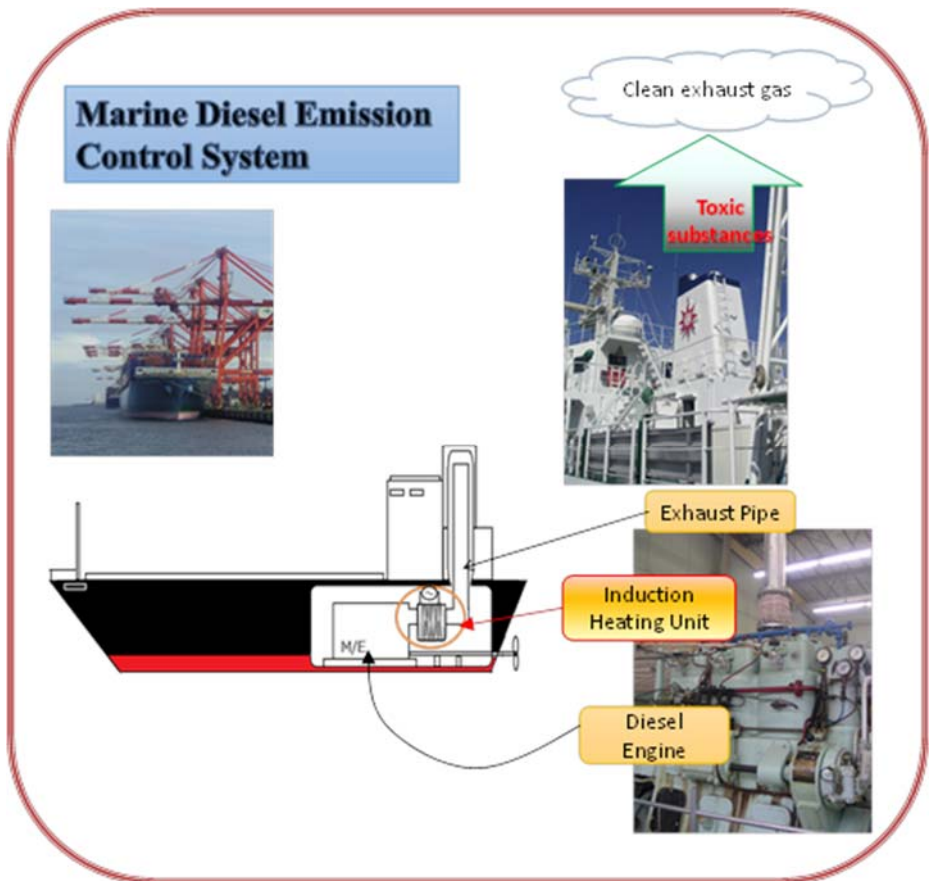
キーワード： パワーエレクトロニクス、船用機関、誘導加熱、ソフトスイッチング

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、非接触給電技術  
ソフトスイッチング技術

### 研究内容：

船舶の主機にはディーゼルエンジンが多く利用されています。そのディーゼルエンジンから排出される排気ガスの中には、有害物質が含まれています。特に、船舶では低質油が燃料として利用されており、排気ガスを無害化することが重要です。そこで無害化を目的に、誘導加熱を用いた排気ガス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： **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、流体工学、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

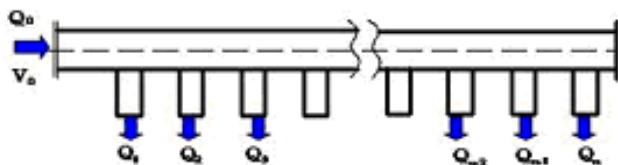


図1 吹出しダクト系

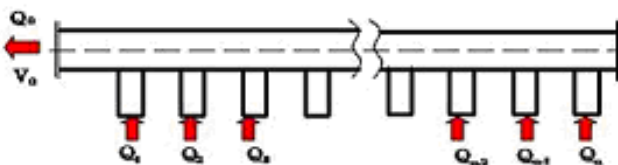


図2 吸込みダクト系

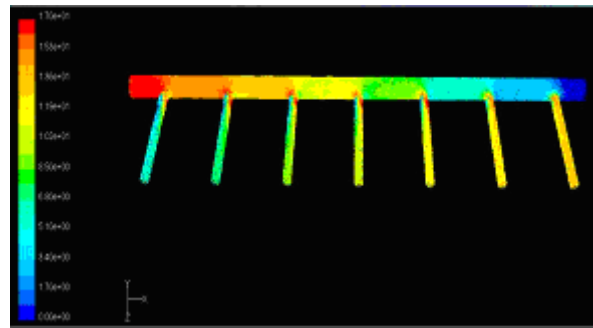


図3 吹出しダクト系の風速分布

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：

## 実習訓練における船用機関教育訓練システム



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：	日本マリンエンジニアリング学会、航海学会		
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、体験学習 陸上設置型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あるため、クラッシュ アスタン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



コントロールルーム

### 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：

## 海流発電用水車の開発



氏名： 渡辺 幸夫 / Yukio Watanabe E-mail: [ywata@toba-cmt.ac.jp](mailto: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： 流体工学関連【19010】、船舶海洋工学関連【24020】、風力発電、数値流体力学

技術相談  
提供可能技術：  
海流発電用水車の流体解析・設計  
風車の流体解析・設計  
海流発電や風力発電に関する要素技術の開発

### 研究内容：

#### 海流発電用水車の高出力化に関する研究

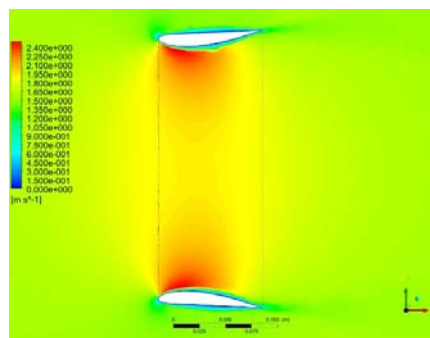
海洋エネルギーをはじめとする再生可能エネルギーの利用は、地球温暖化や原油価格高騰とあいまって注目を集める分野となっている。海洋エネルギー利用法のひとつとして海流発電があり、黒潮などに代表される流れのエネルギーを、海中に沈めた水車で機械的なエネルギーに変換し発電するものである。我が国においても海流発電に対する期待は、今後益々高まるものと思われる。本研究では、海流発電における発電用水車の出力を、シュラウドの集流・増速という流体力学的効果を用いて向上させる方法を検討した。

ところで、日本の海流エネルギー利用については、流速がほぼ一定で大きな流向変化がない黒潮がターゲットされている。このことは、設置とメンテナンスにエネルギーを割くこと最小限にする必要性を示しているものである。つまり、水車ユニットの出力が大きいのは当然として、海洋生物の不着等が少なく、更に実際のメンテナンスに備えることを考慮すれば、浮揚式の発電装置を想定できる。

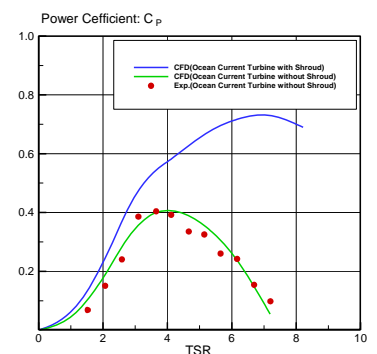
本研究では、浮遊式海流発電用水車の出力を向上させるシュラウドの形状について周流・増速効果を数値的に検討した。またシュラウドだけでなく、水車の複合体の出力向上についても水槽実験結果比較して精度検証を実施したうえで特性を把握した結果、1) NACA4412(-5deg.)断面を持つシュラウドは、集水・増速性能が最も良く、単体での増速比1.33、運動エネルギーの増加割合2.35を実現できる可能性がある 2) 水車にシュラウドを付加することで、シュラウドの増速効果などによって出力係数1.81倍に向上する 3) シュラウドの増速効果などを数値的に確認できたが、シュラウドの長さによる出力増加への影響や、出力係数のみでなく係留に影響を与える抵抗などの影響についても、今後検討が必要である などが明らかとなっている。



シュラウドを有する海流発電水車



シュラウド内の流速分布数値解析



水車性能に対するシュラウドの効果

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
汎用 CFD ソフト[ANSYS Academic Research CFD] (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)
3D プリンタ[Ultimaker 2 Extended+] (BRULE Japan)	
3D 切削装置[MDX-40A] (Roland)	

研究タイトル：

## 表面テクスチャリングの潤滑特性



氏名：	小田 真輝 / Masaki Oda	E-mail：	oda@toba-cmt.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本トライボロジー学会、日本マリンエンジニアリング学会		
キーワード：	トライボロジー、流体潤滑、表面テクスチャリング		

技術相談  
提供可能技術：

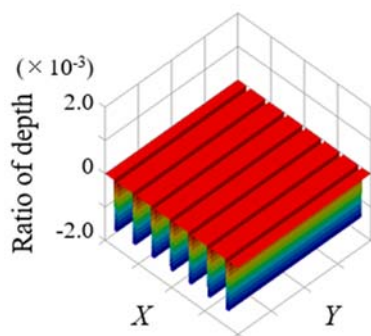
### 研究内容：

しゅう動面に表面テクスチャリングを施すことにより、潤滑特性を改善する。

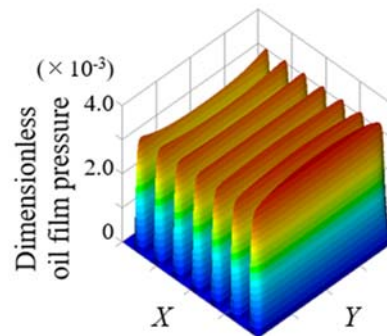
あらゆる機械や機械システムは、複数の部品から構成されており、部品同士は互いに相対運動しながらしゅう動している。しゅう動する部分では摩擦や摩耗が生じ、その結果機械のエネルギー損失を引き起こしたり、部品の表面が損傷して機械を破壊させたりしてしまうため、しゅう動部では一般的に摩擦および摩耗は極力防止することが考えられる。

表面テクスチャリングは表面改質技術の一つで、しゅう動面に規則的に溝や窪み形状の凹凸を施すことにより、しゅう動部の油膜内に圧力を発生させたり、凹部に潤滑油を保持したり、摩耗粉を捕集する効果があると考えられている。しかし、表面テクスチャリングの形状や寸法、配置がトライボロジー特性に及ぼす影響については明らかにされていない。

本研究では表面テクスチャリングの流体動圧効果に着目し、数値解析により、潤滑特性が良い表面テクスチャリングの設計指針について検討する。



(a)加工形状



(b)無次元油膜圧力分布

解析領域に7本の溝形状の表面テクスチャリングを施した場合

### 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：

## 高性能細径伝熱管内の新冷媒の伝熱特性



氏名：	広瀬 正尚 / Masataka Hirose	E-mail：	hirose-m@toba-cmt.ac.jp
職名：	助教	学位：	修士(工学)
所属学会・協会：	日本冷凍空調学会		
キーワード：	凝縮、伝熱促進、冷凍空調		

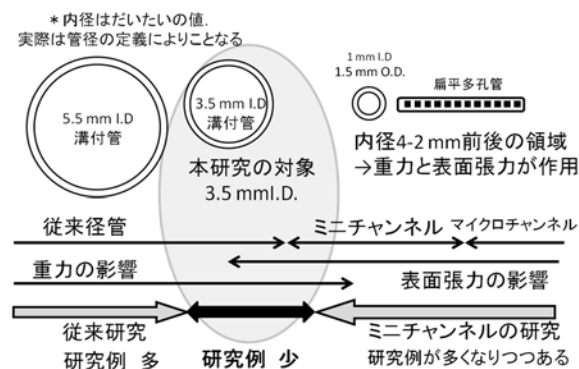
技術相談  
提供可能技術：

### 研究内容：

冷凍、空調の分野ではオゾン層保護や地球温暖化問題抑制のためさまざまな取り組みが行われてきた。とくに、近年では代替フロンとして広く普及したHFC系冷媒(R410Aなど)の置き換えを目標にさまざまな新冷媒が開発、検討されている。これはHFC系冷媒が二酸化炭素の数百から数千倍もの温室効果ガスであることが要因である。HFC冷媒に代わる冷媒の候補は様々で、HFO系冷媒や、それらの混合物、あるいは自然冷媒(アンモニアや二酸化炭素、炭化水素など)が挙げられているが、方向性については定まっていないのが現状である。

一方で、機器への冷媒充てん量を削減することによる環境負荷の低減の図ることもすすめられている。冷媒充てん量の削減にはシステムの中で大きな体積を占める熱交換器の小型化が必須であり、それを実現すべく、伝熱管の細径管化と高性能化がすすめられている。高性能伝熱管の一種である内面溝付き管は、加工技術の進展とともに溝形状を変化させ、また、細径化が進んだ。細径管は、外径6mmより大きい従来径管に比して表面張力の影響を受けるものの、3mm以下のミニチャンネルと比してその影響は支配的ではなく、従来径管と、ミニチャンネルの両者の特性の影響を受ける。

本研究では何種類かの溝形状を有する外径4mmの伝熱管内でさまざまな新冷媒を用いた凝縮実験をもとに、単管性能の測定し、特性を予測する予測式を作成、熱交換器設計に寄与することを目的としている。



### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 船体に付着する海洋生成物の抑制について



氏名： 大野 伸良 E-mail: Ono2006@toba-cmt.ac.jp

職名： 准教授(機関長) 学位：

所属学会・協会：

キーワード： 船舶機関学、船体汚損

技術相談  
提供可能技術：

### 研究内容：

#### 船体付着の海洋生成物の抑制における影響

船体に付着する海洋生成物により抵抗が増し、機関の負荷がかかるために燃料の消費増大につながる。現在船底塗料による海洋生成物の付着抑制が主流である。しかし、練習船等は停泊時間が長期に及ぶために塗料による付着防止の効果は限定的である。

このため、本校棧橋海域にての海洋生成物付着の状態を観察するとともに、船体塗料以外の海洋生成物の付着防止方法を検討する。

- \* 練習船「鳥羽丸」の入渠前と出渠後の主機関性能データの比較
- \* 鳥羽丸の季節ごとの主機関の性能データの計測
- \* 本校浮棧橋での海洋生物付着状況の観察

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
練習船「鳥羽丸」【長さ 40.0m 1300ps】	

研究タイトル：

**機関コース学生及び若年機関士向け新規実習教材開発の研究**



氏名： 山野武彦 / Takehiko Yamano E-mail: yamano@toba-cmt.ac.jp

職名： 助教 学位：

所属学会・協会：

キーワード： バーチャルリアリティ(VR)、作業マニュアル、船舶海洋工学

技術相談  
提供可能技術：

**研究内容： 船舶機関室の VR ウォークスルーシステムの開発及び VR 作業マニュアルの開発**

船舶の機関室を VR 化し、自由に移動できるシステムを構築している。

VR 機関室作成後には、それぞれの機器の整備作業を全天球カメラで撮影し、機器ごとの整備作業マニュアルを作成する。

並行して、船舶職員の認知度向上のため、小中学生向け VR の船内案内や機関室案内を作成する。

**提供可能な設備・機器：**

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 制御理論と実システムへの応用



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、システム制御情報学会、電子情報通信学会、日本ロボット学会		
キーワード：	マイコン制御、ロボット制御、制御理論、制御システム、システム制御応用		
技術相談 提供可能技術：	制御理論とその応用について モータ等のアクチュエータの制御について ロボット制御について		

### 研究内容：

#### 制御理論の構築と実システムへの実装

制御系の設計は通常、制御対象のモデリング、制御則(制御入力)の決定、制御シミュレーション、実機への実装の順で行われます。古典制御分野のPID制御や現代制御分野の最適制御などの制御理論は数学的に難しく、またそれを実装するスキルを身に付けるまでには、相当な時間と労力を必要とします。

本研究では、制御対象に応じた制御理論を構築し、マイクロコンピュータに実装することで制御を実現します。

例1はモータの速度フィードバック制御です。モータ制御の応用として、例2は倒立振り子型制御教育用のロボットへの最適制御理論の実装例です。

#### 【例1】モータの速度フィードバック制御シミュレーション

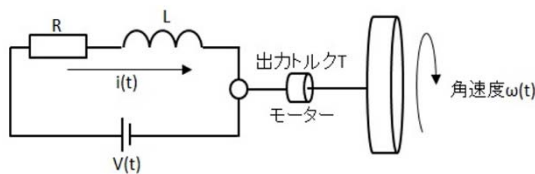


図1 モータのモデル

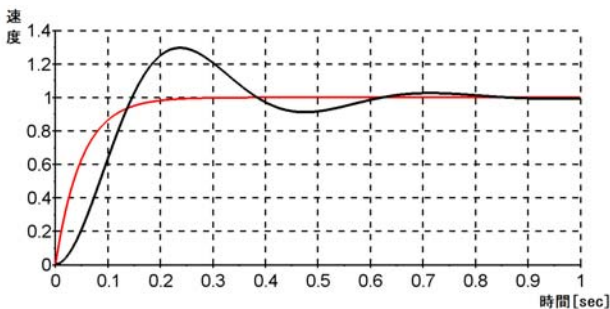


図2 モータの速度制御

(黒線は振動的だが赤線は滑らかに目標値に制御されている。)

#### 【例2】制御教育用のロボットへの制御理論の実装

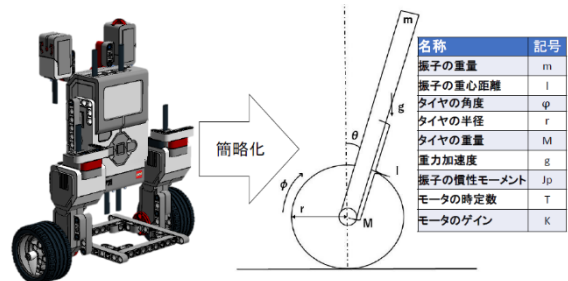


図3 【例2】で使用した倒立振り子型教育用ロボット

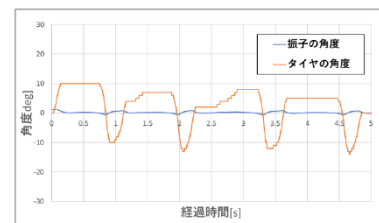


図4 倒立振り子型教育用ロボットの制御

(振り子は0付近に留まっている)

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## ミニトマト収穫ロボットの開発



氏名： 伊藤立治 / いたうたつじ 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： AI

 技術相談  
 提供可能技術： AI

### 研究内容：

#### 1. 野菜収穫ロボット

ミニトマトを自動的に収穫するロボットを開発する。ロボットの移動は4輪、胴体部は上下移動及び回転が可能である。2本のアームを持ち、左は障害物移動用、右は収穫用である。右アーム先端にはカッター付ハンドがあり、実を掴んで軸をカットし収穫する。

#### 2. 4足歩行ロボット

階段及び悪路も走行可能な4足歩行ロボットを開発する。超音波センサで進行方向の段差を測定し、凹凸に合わせて前足の制御をする。後足は、時間遅れの凹凸情報を利用する。応用としては、教育用ロボット及び災害時情報収集ロボットとしての利用が可能である。

#### 3. 学生相談用ボット

AIを用いて学生相談用のボットを開発する。学生相談には、対面式の相談、電話での相談があるが、人と話すること自体が苦手な学生がおり、ボットで対応すれば相談者の抵抗が低くなる。相談がある程度進行した時点で、人間の相談員に交代する形になる。

#### 4. 英語学習支援ボット

英語力向上には、英語の学習が必要だが、英語の学習法は多くの種類があり、学生の個々の状況によってどの学習法が最適か判断するのが難しい。また学生自身も自分にとって最適な学習法を知ることは困難である。単語、文法、読解、リスニング、会話など様々な要素があり、バランスの悪い偏った学習をすると、非効率的である。対話形式及び小テストなどを用いて、学習者の状況を判断し、適切なアドバイスをボットを開発すれば、英語力向上につながる。

#### 5. 進学相談ボット

本校入学を検討する中学生は、本校HPを閲覧する。そこに進学相談をするボットを導入すれば、会話を通してより詳しい内容を伝えたり、ミスマッチを防いだりする効果が期待できる。

#### 6. 社会構造推移予測

AIによる自動化で、今後社会構造が劇的に変化することが予想される。自動化は産業別に進行速度が異なると予想され、自動化による失業率の上昇も懸念される。我が国の少子高齢化、巨額の財政赤字、将来のグローバル化など、自動化以外の要素も考慮に入れ、未来社会を予測する。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## IoT を基盤とした農林水産業支援システムの開発



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		
キーワード：	AI、IoT、クラウド、ネットワークシステム、パタン認識、ヒューマンインタフェース		
技術相談 提供可能技術：	IoT を用いたデータ収集、分析、操作システム開発に関するアドバイス 機械学習を用いた人工知能システム開発に関する相談 クラウド上でのシステム構築など		

### 研究内容：

#### (1) 害獣檻の遠隔監視・操作システム「まるみえホカクン」の開発・運用

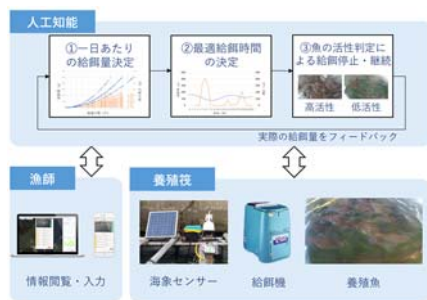
三重県農業研究所と共同で獣害檻の遠隔監視・操作システムを開発し、三重県伊勢市の株式会社アイエスイーが販売・運用を実施している。

遠隔地に設置した獣害檻に獲物が近づくと侵入センサが反応し、メールにて利用者に連絡、スマホやパソコンでライブ映像を確認し、捕獲実行することが可能。



#### (2) 海面養殖業向け人工知能による自動給餌システムの研究・開発

マダイやシマアジなどの海面養殖業における給餌について人工知能を用いた完全自動化を進める研究に取り組んでいる。養殖開始時に決めた出荷時期とサイズに合わせて最適な給餌量、時間を人工知能により割り出し給餌を行う。給餌超過による無駄な餌を削減するために、画像処理による活性判定を導入し、食いが悪い時は給餌を停止する。



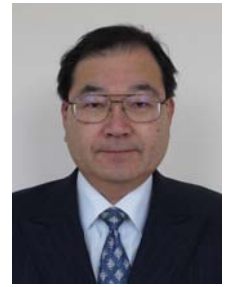
### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	



研究タイトル：

## 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:18020 モノづくり 水車 からくり人形 連理返し人形

技術相談  
提供可能技術：

### 研究内容：

モノづくりをととして、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、モノづくり教室の教材用に簡単なからくり人形を考案しました。

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、連理返し人形(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、構造を簡単にすることで小学生でも作ることができるよう工夫しています。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実施したいと思います。



図1-大型水車



図2-おでん水車

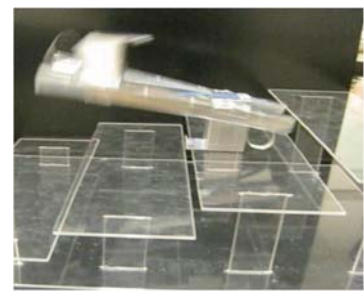


図3-からくり人形

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
卓上旋盤	
卓上ボール盤	
ミニフライス盤	

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. ボウタイトリーの課電による変化と電気トリ発生を観察

商用電源周波数で最大 20kVp まで課電できる設備を使い、高分子電気絶縁材料(主に低密度ポリエチレンとポリプロピレンフィルム)の絶縁劣化に注目して実験。実験では、部分放電の測定も同時に行っている。図1と図2は観察結果の一例である。

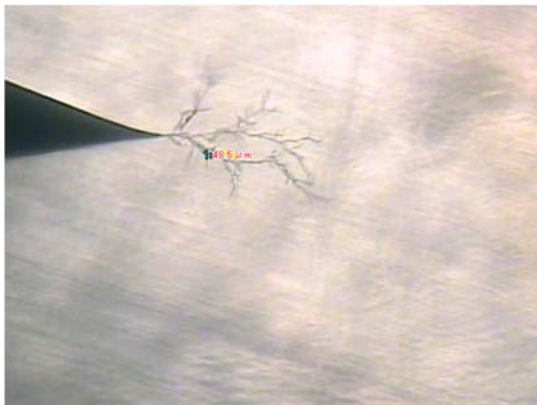
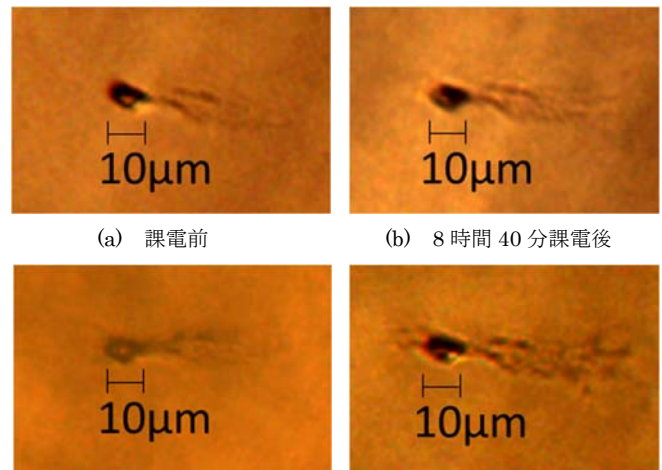


図1 針電極近傍にボウタイトリーが存在する場合の電気トリ発生例



(a) 課電前 (b) 8時間40分課電後 (c) 13時間10分課電後 (d) 24時間20分課電後

図2 課電前後でのボウタイトリーの変化

#### 2. 密閉ボイド空間内での部分放電と発光・表面形状同時測定

図3は、ポリプロピレンフィルムで挟まれた密閉ボイドを高電圧側にステンレス球電極、接地側に透明ガラス電極を用いて挟み課電した実験結果の一例。

球電極直下で発光していることが解る。実験では、表面形状の顕微鏡観察も行うことができる。

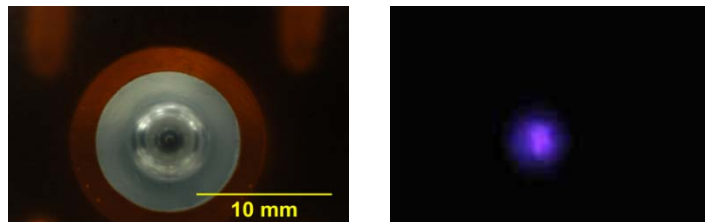


図3 密閉ボイド内での部分放電発光観察例

### 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 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：

## 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)	

研究タイトル：

# 高周波信号用差動伝送線路の開発



氏名：	西山 延昌 / Nobumasa Nishiyama	E-mail：	nishiyama-n@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、日本磁気学会、IEEE		
キーワード：	差動伝送線路、伝送損失		
技術相談 提供可能技術：	低伝送損失差動伝送線路構造の相談		

## 研究内容：

磁気ディスク装置は、情報を磁気情報に変換し記憶・保持を行う記憶装置である。磁気ディスクに磁気情報を記録および磁気ディスクから磁気情報を再生するための磁気ヘッドがある。磁気による記録密度を高めるには、磁気ヘッドをナノメートル(nm)以下の隙間で安定浮上させなければならない。浮上技術は、747 ジャンボジェット機を数ミリメートル(mm)の高さで安定に飛ばす技術に相当するとたとえられる。浮上技術は、磁気ディスクの表面平滑技術、磁気ヘッドの表面加工技術および磁気ヘッドを支えるジンバルと呼ぶ機構部材の機械特性の制御により実現される。

磁気記録は、磁気ヘッドで電気信号を磁界へ変換することにより記録を行う。磁気ヘッドへ電気信号を伝送するには、伝送線路が必要である。磁気ヘッドおよびジンバルへの伝送線路の機械的な影響を排除するために、伝送線路はジンバル上にプリント技術を用いて細く薄く作られる。配線とジンバル間には、絶縁するためのポリイミド樹脂がある。ジンバルへのポリイミド樹脂の張力による機械的な影響を排除するために、ポリイミド樹脂は 10 マイクロメートル( $\mu\text{m}$ )以下の膜厚で構成される。

図 1 に配線、ポリイミド樹脂およびステンレス製ジンバルの配線部分の断面を示す。ポリイミド樹脂の膜厚が薄く、配線には GHz の信号電流を伝送しているために、ジンバルには図示の誘導電流が発生する。誘導電流とステンレス材の抵抗により発生する消費電力が伝送損失の一部になる。消費電力の低減のために下記の 3 構造を開発した。

1. 差動線路の配線間隔を狭くし、伝送線路周りの電磁界の広がりを小さくする。
2. 誘導電流が流れるジンバル部分の抵抗を下げ、消費電力を下げる。
3. 誘導電流が流れにくい構造とし、消費電力を下げる。

図 2 にエッチングプロセスの改良による実効配線間隔の低減構造を示す。実効配線間隔を低減したことにより、配線間の結合を強め、電磁界の広がりを低減した。図 3 に配線下部材料の導電率をパラメータとした板厚と消費電力の関係の計算結果を示す。ステンレスの表面に銅を数マイクロメートル配することにより損失を低減できることが分かる。図 4 に配線下部の金属に孔をあけ、誘導電流の流れを阻止する構造を示す。孔あけの構造では、孔のピッチ P を伝送信号の最短波長の 20 分の 1 以下にすることにより、孔による伝送特性への影響をなくすることができる。現在の磁気ディスク装置では、1 および 3 の方式を用いている。

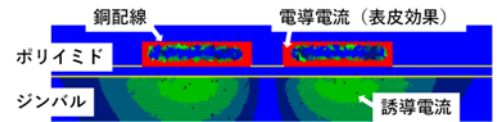


図1 差動伝送線路の断面構造と誘導電流

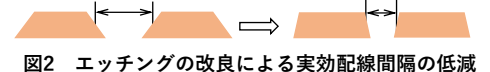


図2 エッチングの改良による実効配線間隔の低減

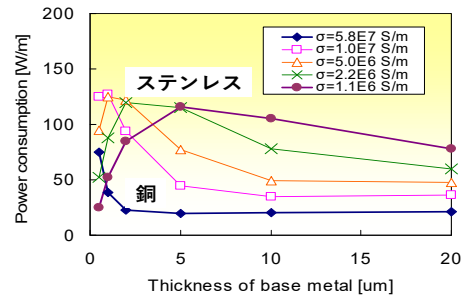


図3 ジンバル厚さと消費電力の関係

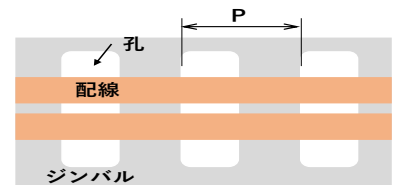


図4 孔あけによる誘導電流低減構造

## 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

## 粒状体を用いたダンパの開発



氏名：	林 浩一 / Koichi Hayashi	E-mail：	k-hayashi@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、日本実験力学会、日本 AEM 学会		
キーワード：	機械力学、振動、ダンピング		
技術相談 提供可能技術：	振動低減に関する技術 騒音低減に関する技術		

### 研究内容：

図 1 に示すような鋼球や砂の一粒ずつは固体であり、これを変形させるためには大きな力を必要としますが、その集合体である粒状体は、水やオイル等の流体と同様に比較的小さな力を加えることで流動変形します。この特性を生かし、粘性ダンパの一種であるオイルダンパのオイルの代わりに粒状体を充てんする、図 2 に示すような構造のダンパを開発しています。このダンパはオイルダンパに比べると環境や資源問題に対して優しいだけでなく、流体を使わないことからオイルシールが不要になるため、簡単な構造で耐久性にも優れる等、様々な利点が見込まれるものです。また図 3 に示すように、一般的な粘性ダンパや摩擦ダンパとは異なるユニークな減衰力特性を持っています。

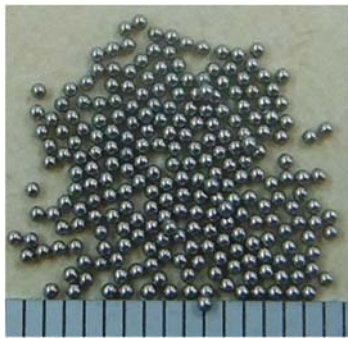


図 1 粒状体の例(鋼球)

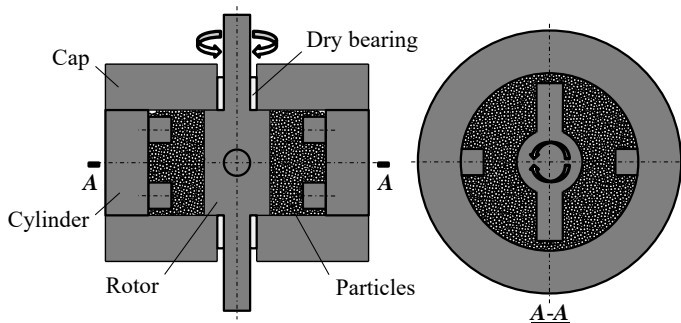


図 2 粒状体を用いたダンパの構造例(回転型ダンパ)

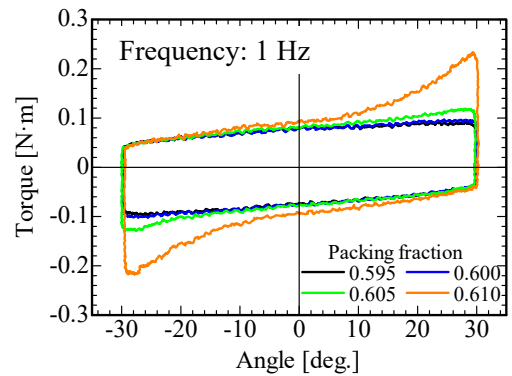


図 3 トルクー角変位関係(定常加振)

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 磁性エラストマを用いた振動機器の開発



氏名： 林 浩一 / Koichi Hayashi E-mail: k-hayashi@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、日本実験力学学会、日本 AEM 学会

キーワード： 機械力学、電磁力関連振動、スマート材料・構造

技術相談  
提供可能技術： 振動利用機器に関する技術  
磁性エラストマに関する技術

### 研究内容：

磁性エラストマは磁性を有するゴム状の物質であり、外部から磁場を印加すると物性が変化することが知られています。本研究では、磁性エラストマに磁場を印加したときの、振動に関する特性変化を利用した機器の開発を目指し、磁性エラストマを構成する材料の組成割合や内部構造、磁性エラストマ製部材への印加磁場分布等が、磁性エラストマ部材の固有振動数や減衰に及ぼす影響を実験的に調べています。

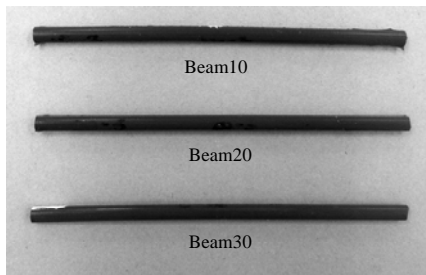


図1 鉄粉とシリコンゴムを混合して製作した磁性エラストマ製はり

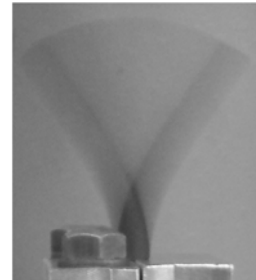


図2 磁性エラストマ製はりの振動

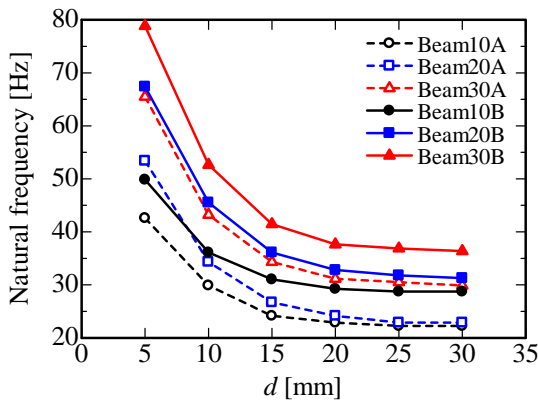


図3 固有振動数の変化

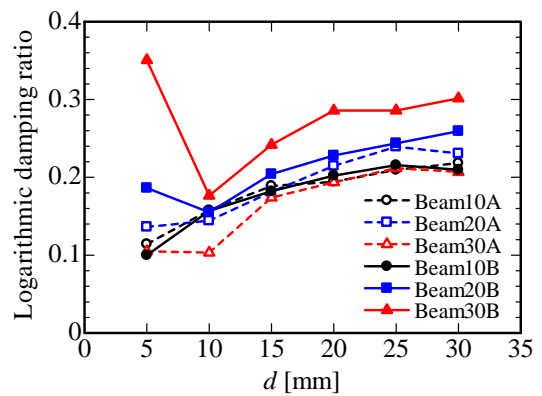


図4 対数減衰率の変化

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
引張圧縮試験機・SVZ-200NB-50R3(今田製作所)	
レーザ変位計・LK-G5000(キーエンス)	

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： 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-Zeldovich 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:

## 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  
提供可能技術: 画像処理による制御系の設計  
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**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。

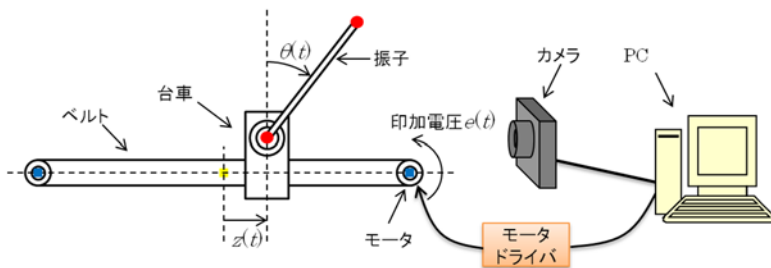


図1 ビジュアルフィードバックによる倒立振子の制御系

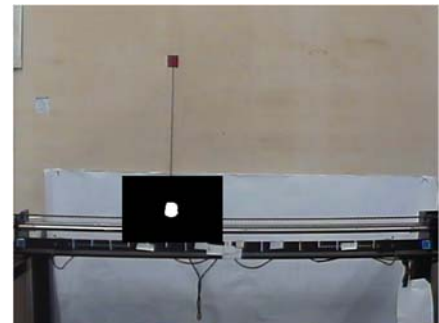


図2 台車位置の抽出結果

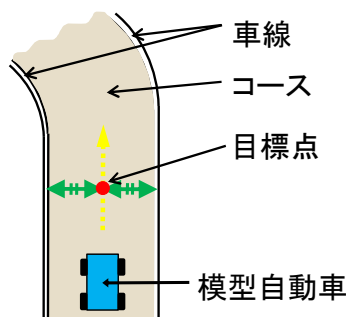


図3 自動走行のための目標点

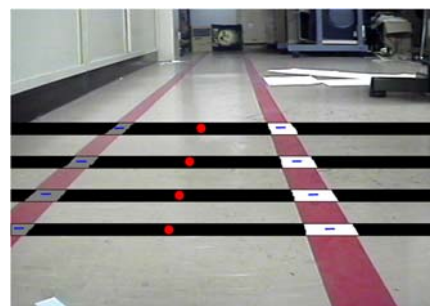


図4 赤線からの目標点の抽出結果

### 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：

## GPS 電波の海面反射を利用した波浪計測



氏名：	山下 晃司 / Kouji Yamashita	E-mail：	yama@toba-cmt.ac.jp
職名：	教授	学位：	
所属学会・協会：	電気学会、電子情報通信学会		
キーワード：	GPS、電磁波、波浪計測、超低周波 計測工学		
技術相談 提供可能技術：	汎用小型GPS受信機の応用 電磁波の伝搬特性の評価 超低周波の測定		

### 研究内容：

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、そのためには海流や潮の干満だけでなく、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。

現在は計測精度向上のために、指向性の高いエンドファイヤ・ヘリカルアンテナの使用を試みている。

#### 【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、養殖漁業のなか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

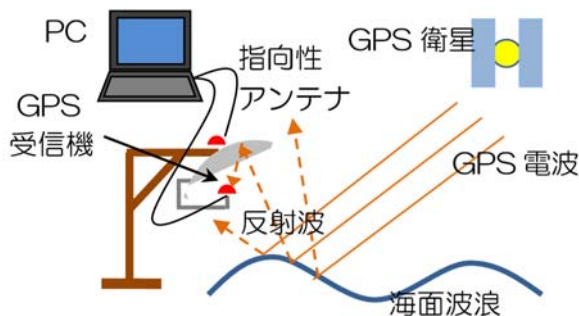


図1 波浪計測の概念図

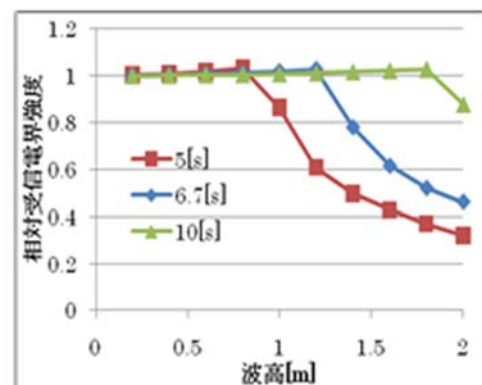


図2 GPS電波受信強度と波高の関係

### 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 (シュワルツバック)	

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



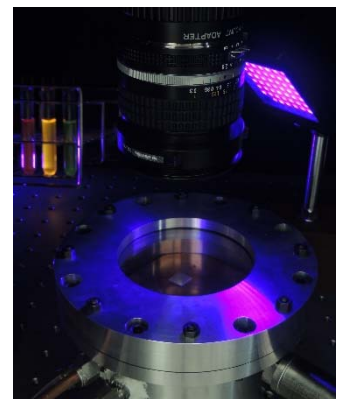
氏名：	亀谷 知宏／Tomohiro Kameya	E-mail：	kameya.tomohiro @toba-cmt.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本機械学会		
キーワード：	感圧塗料, 感温塗料, 光計測, 流体工学, 計測工学		
技術相談 提供可能技術：			

### 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	フォトグラメトリソフトウェア PhotoModeler Scanner
高精度自動 XY ステージ・SGSP26-150(XY) (シグマ光機)	

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：電子情報通信学会、レーザー学会

キーワード：ライダー、レーザーレーダ、分光、計測工学、計測システム

技術相談  
提供可能技術：光(LED、レーザー)を用いた計測  
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以下の2手法を用いて行っている。

#### (1) モノスタティック方式(図1)

光源の半導体レーザーと受光器の望遠鏡が同軸上に配列され、レーザーをパルス出力で使用する。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。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。

#### (2) バイスタティック方式(図2)

半導体レーザーを連続光で使い、受信は広い高度範囲の観測が可能であるデジタルカメラを使用する。民生品のカメラを用いることで、軽量化とコスト削減が可能となる。カメラで撮影した画像から画像処理によって、散乱光強度のプロファイルへと変換する。

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、小型望遠鏡やカメラの使用、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。

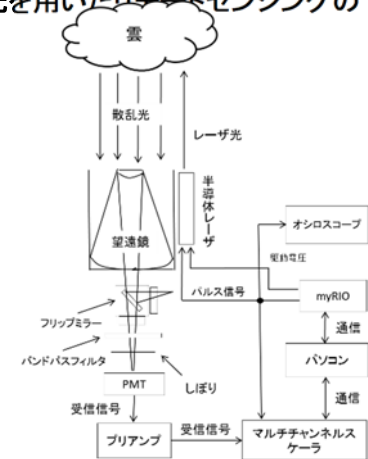


図1 lidar system (monostatic)

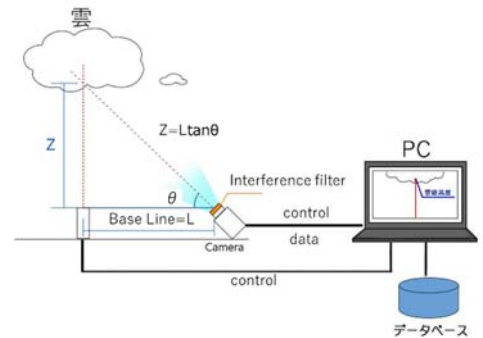


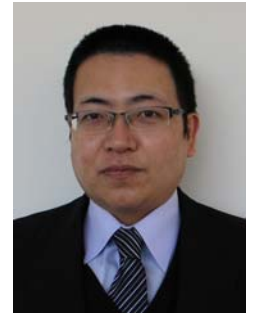
図2 lidar system (bistatic)

## 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옵ティクス)

研究タイトル：

## 農林水産分野におけるIoT および AI 応用



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, 農業情報学会		
キーワード：	AI, Deep Learning		
技術相談	IoT 関連技術相談		
提供可能技術：	AI 関連技術相談		

### 研究内容：

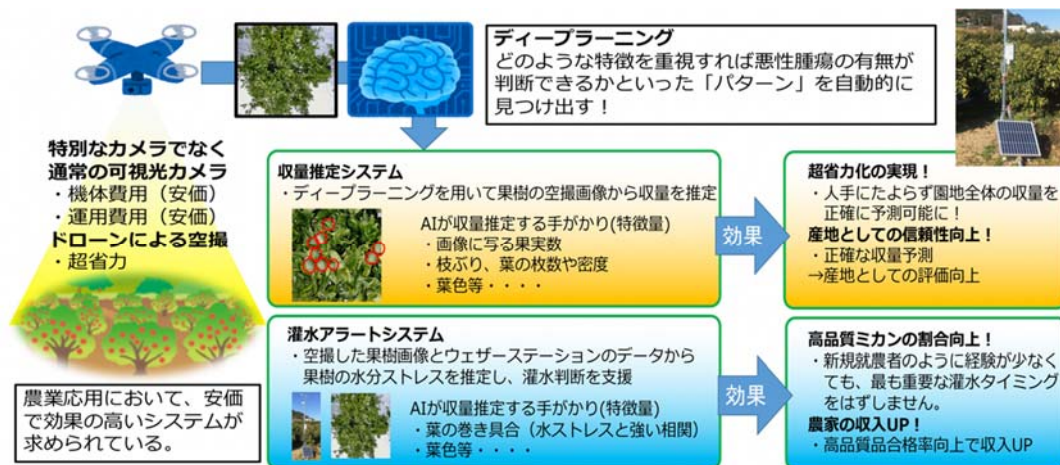
#### 「従来技術との優位性」

##### ・収量推定システム

安価な可視光カメラを使用するドローンによる空撮により、収穫期間近の園地を短時間で空撮し、可視光の空撮果樹画像からディープラーニングによって正確な果実収量を正確に推定する産地単位での収量予測システム  
⇒(見込まれる効用)他産地における収量推定精度を上回ること、産地単位での出荷計画の正確化を実現。それによる、産地間競争力の向上を見込むことが可能である。

##### ・水分ストレス推定システム

KOSEN ウェザーステーションから得られた環境情報(日射、雨量等)と安価な可視光カメラを使用するドローンによる可視光空撮果樹画像によりミカン果樹の水分ストレスを推定し、灌水アラートを発する栽培支援情報システム  
⇒(見込まれる効用)高品質な果実栽培の安定栽培を可能として、園地単位での収入増を実現する。



##### ・AIによる自動灌水システム

スマホを用いた遠隔操作機能、AIを用いた支援機能、KOSEN ウェザーステーションによる局地観測を実現することで、慣行比30%以上の労作時間軽減を実現する。また、地域との連携実績から、ITサービス導入課題のつまづきどころを絞込み、指導した経験を生かし、安価で本当に使える農業 ICT システムを実現する。

#### 「予想される応用分野」

・水産分野、林業等への応用等。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
Deep Learning 用サーバ環境	

研究タイトル:

## ビッグデータ解析



氏名: 土田 隼之 / Takayuki Tsuchida E-mail: tsuchida@toba-cmt.ac.jp

職名: 助教 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

キーワード: データベース、ツイッター解析

技術相談  
提供可能技術: ビッグデータ解析  
ソーシャルデータ分析

### 研究内容:

#### ツイッター解析

元々の専門がミドルウェア(データベースやデータ構造)であり、  
大量データを扱いたい事もあってソーシャルデータ分析を行っています。  
例)特定語句を含むツイートの発生件数や発生地域分析と、その高速化



### 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：

## 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

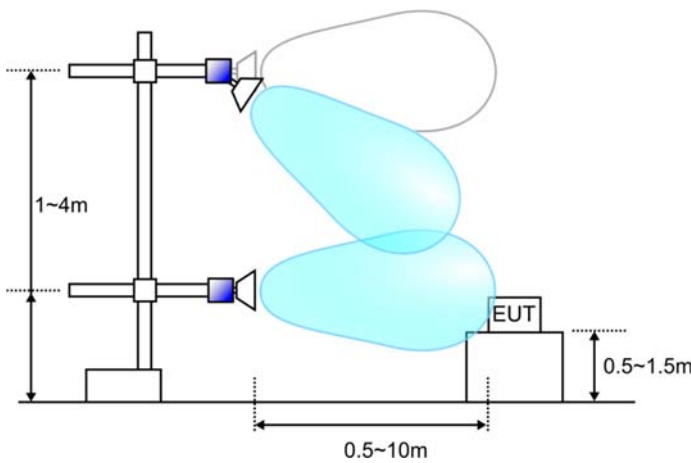
職名： 准教授 学位： 博士(工学)

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

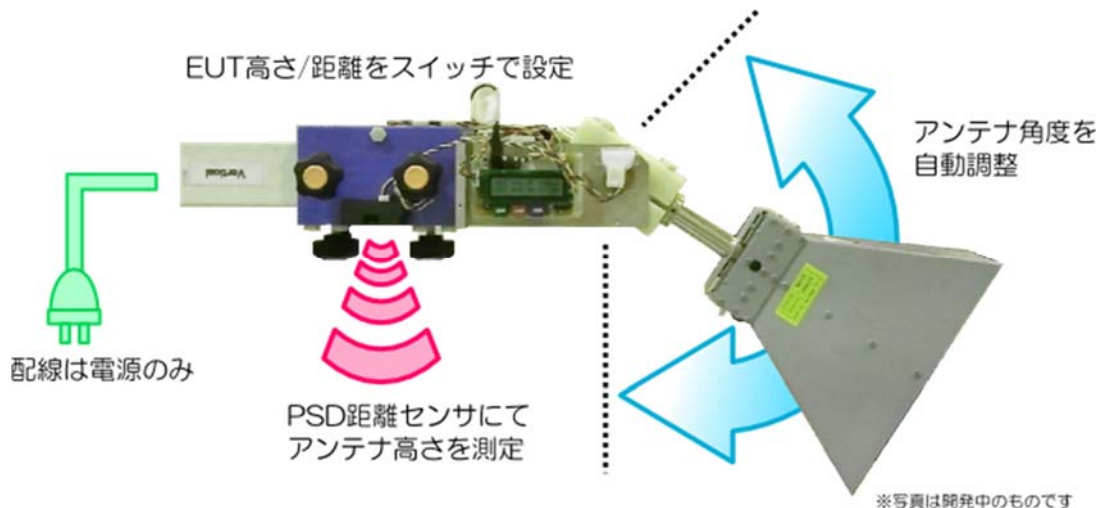
### 研究内容：



#### 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)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 微小金属と光との相互干渉の解析



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： [30020] 光工学および光量子科学関連、  
表面プラズモンポラリトン、Nano Electro Mechanical Systems(NEMS)

技術相談  
提供可能技術： 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：

#### アクティブプラズモンフィルタの解析

金属界面と光の相互作用から得られる表面プラズモンは、ナノメートルオーダの微小領域に光を局在することから、光通信システムを始めとする光デバイスやセンシングへの応用として大きく注目されています<sup>[1]</sup>。

中でも、金属微粒子や金属微細構造は、サイズや形状、構造に依存した任意のプラズモン共鳴ピーク波長が現れることから次世代のデバイスやセンサとして有用視されており<sup>[2]</sup>、さらに、近年の微細加工技術の発達に伴い、高精度に任意のプラズモン共鳴ピーク波長の設計が実現し、それらを用いた実用化が期待されています。<sup>[3]</sup>

しかしながら、これまで報告されているプラズモン共鳴ピーク波長は、微細金属構造毎の共鳴に留まっており、その可変には至っていません。そこで、K.Yamaguchi らは、入射光の波長程度の周期間隔に配列した金属格子(以下、サブ波長格子)を製作し、外部信号を用いてサブ波長格子を駆動して周期間隔を変動させることにより、サブ波長格子上で生じるプラズモン共鳴波長を可変させることに成功しています。(特願 2012-24619)

図1に、製作したサブ波長格子の2次元解析構造を、図2には、図1の構造の透過光率-波長依存性の数値解析結果を示します。

サブ波長格子を駆動し、周期性( $G_v$ ,  $G_f$ )を変化させることで、特定の波長域で光共鳴が励起し、透過・反射光量を制御できる事を確認できます。この光共鳴特性を利用する事で、アクティブプラズモンフィルタ(ナノサイズの光シャッタ)の実現を目指しています。特に、本光共鳴は周期構造のサイズ( $M_d$ ,  $G_v$ ,  $G_f$ )に依存するため、既存の通信波長帯域に共鳴波長を持たすこともそれほど難しくないと考えています。

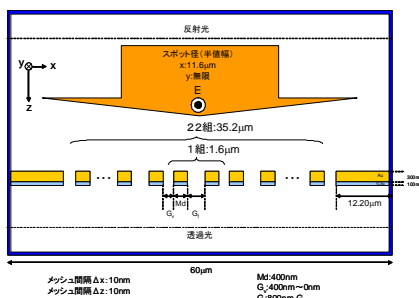


図1：アクティブプラズモンフィルタ解析構造 (TE 偏光)

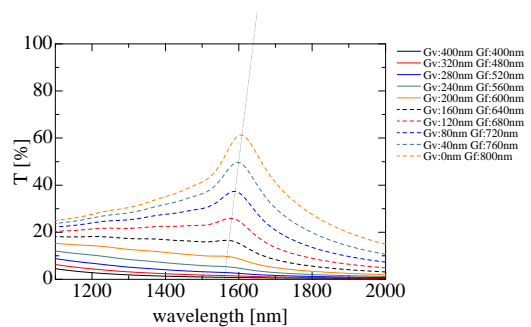


図2：透過光スペクトル

[1] T. Okamoto et al., Appl. Phys. Exp, 1 062003 (2008)、[2] K. Mitsui et al., Appl. Phys. Lett., 85 4231 (2004)、[3] D. Inoue et al., Appl. Phys. Lett., 98 093113 (2011)

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

## 音響波振動子からの放射音場解析とその応用



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: 電子デバイスおよび電子機器関連、計測工学関連: 音響工学、環境計測、音場解析

技術相談  
提供可能技術:

- ・音響波プローブを用いた非接触・非侵襲測定
- ・指向性音源の応用
- ・微小エネルギー源としての圧電素子の応用

### 研究内容:

- ・音源となる振動子から放射される音響波が媒質中に形成する音場は、振動子の形状、数量や配置、入力される信号等によって、複雑に変化することが知られています。様々な音源からの放射音場の解析を行い、その結果を、特殊な性質を持つスピーカや、空間・環境測定用センサ等へ応用することを目指しています。

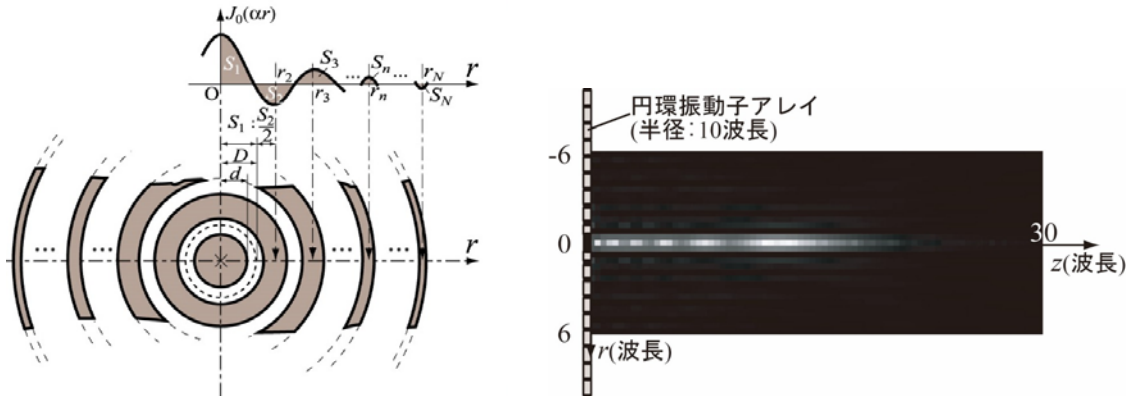


図 1: (左)無回折音響波ビームを出力するための円環振動子アレイの設計、(右)半径 10 波長、要素数 10 の円環振動子アレイから放射される音響波ビームの計算結果。直径 1/2 波長程度のビームが、細い幅を保ったまま伝搬している様子が見られます。

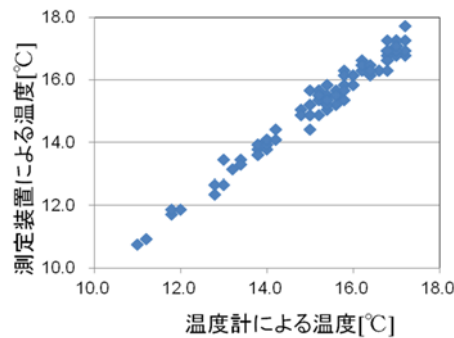


図 2: (左)マイクロフォンとスピーカで構成された音響波プローブの例、(右)音響波プローブによる、空間中の環境情報(温度)の取得結果。温度分布をはじめとする環境情報を、簡潔な構造、かつ、測定対象(空間)に対して非侵襲な方法で取得する手法について検討しています。

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
小型真空蒸着装置 VPC-060A (ULVAC KIKO)	



研究タイトル：

## 新規機能性セラミックスの創成



氏名： 守山 徹 / Tohru Moriyama E-mail: moriyama@toba-cmt.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士（工学）

所属学会・協会： セラミック協会

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ている。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機能性セラミックスである。機能性セラミックスには圧電体やマイクロ波誘電体、フォトルミネッセンス(PL)、エレクトロルミネッセンス(EL)、超伝導体、燃料電池などが知られている。特に現在、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、 $BaTiO_3$ 、タンゲ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。

本校においては更なる研究領域の拡充を目指し、機能性セラミックスを用いた各船の識別方法を検討すべく、材料開発を中心に行っている。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]

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。  
 新規セラミックスの合成

### 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
HIOKI インピーダンスアナライザ	IM3570

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: 准教授 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

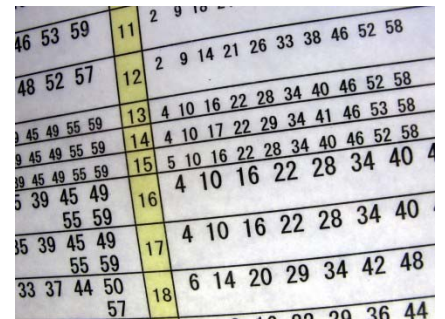
### 研究内容:

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：

## 非破壊検査技術に関する研究



氏名：吉岡 幸次郎 / Saijiro Yoshioka E-mail: Yoshioka-s@toba-cmt.ac.jp

職名：助教 学位：博士(工学)

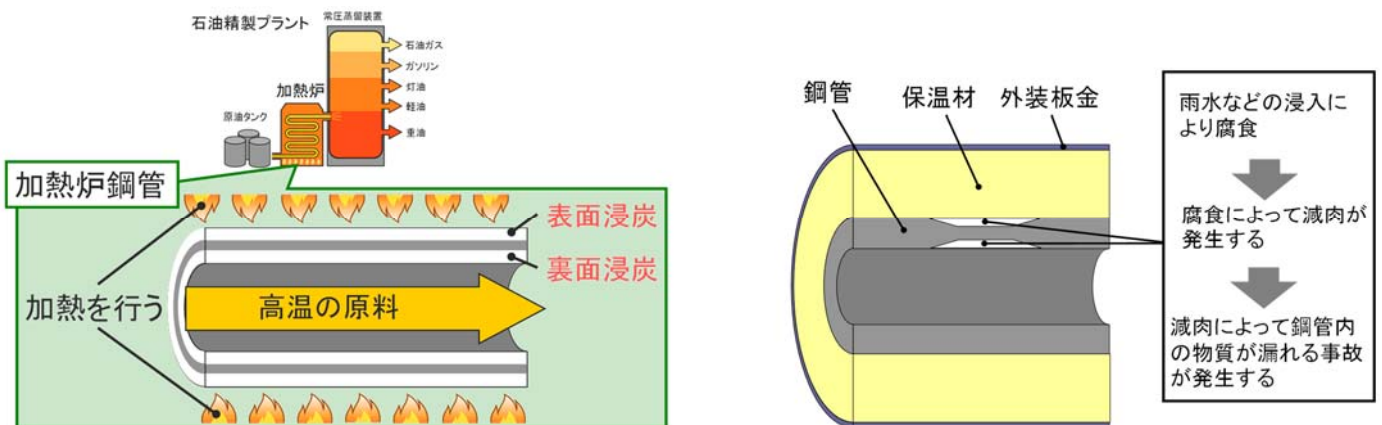
所属学会・協会：計測自動制御学会、日本非破壊検査協会

キーワード：非破壊検査、探傷試験、成分評価、漏洩磁束、渦電流

技術相談  
提供可能技術：  
パルス ECT  
AC 及び DC 漏洩磁束探傷試験法  
非線形電磁界解析

### 研究内容：

「非破壊検査」とは、検査対象物を傷つけたり、分離したり、破壊することなく対象の性質、状態、内部構造を知ることができる技術です。その中で、電磁気を用いた非破壊検査技術の開発を行っており、検査対象は金属を専門に扱っています。また、非線形の磁気特性を考慮した電磁界解析プログラムの開発と、これを用いた現象説明を行っています。



主に、石油精製プラントなどの設備で使用されている強磁性構造物(原油タンク、配管など)に発生する経年劣化などを検査対象としている。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

エドモンド・スペンサーの『妖精の女王』を中心としたエリザベス朝文学の研究



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：	エリザベス朝文学、エリザベス女王、TOEIC、英検、多読		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容：

・専門は、エリザベス朝文学(イギリス 17 世紀英文学)の詩で、エドモンド・スペンサーの大作『妖精の女王』をメインに彼の諸作品、他のエリザベス朝の詩人の作品を研究しています。特に、エリザベス女王に対する礼賛が、『妖精の女王』をはじめとした作品にどのように投影されているか考察を続けています。最近では、アイルランド滞在時代の作品を通して、役人としてのスペンサーの面にも注目しています。

・英文学の知識を利用し、英文多読の指導、書籍の選定、整備も行っています。本校で多読を本格的に開始し 7 年余りたち、所蔵書籍数は 3,000 冊を超えました。多読はやさしい英文で書かれた文章をたくさん読むことで、読解力をはじめとした英語の諸技能の向上を図る有用な学習法です。本校学生が読了した書籍のジャンル、総語数とその英語力の関係を調べています。



<図書館の英文多読コーナー>

・TOEIC や英検の指導にも取り組んでいます。類似問題を使用しながら、リスニングや語彙を増やすための効率的な学習法などの紹介を行っています。多読は TOEIC のスコアアップにも役立ちます。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 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： 代数学関連

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：

## 外国語辞書の研究



氏名：	鈴木 聡 / Satoshi Suzuki	E-mail：	t3104@toba-cmt.ac.jp
職名：	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）
  - 「写真で見る英和辞典の歴史—三省堂クラウン英和辞典の場合」『鳥羽商船高等専門学校紀要』（第 38 号）
  - 「写真で見る和英辞典の歴史—三省堂新クラウン英和辞典の場合」『鳥羽商船高等専門学校紀要』（第 39 号）
  - 「和蘭字彙が和英辞書をはじめとする諸外国語辞書作成に与えた影響に関する一考察」『鳥羽商船高等専門学校紀要』（第 39 号）
- 辞書で見る古書の世界 2016年 8月 みえアカデミックセミナー講師

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

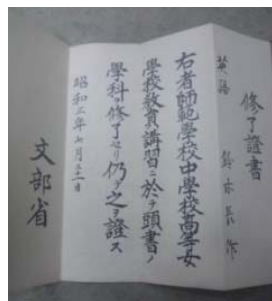
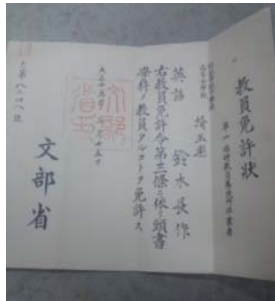
研究タイトル：

## 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：	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』（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）
- 「旧制高等商業学校教授についての一考察—竹原常太、細江逸記、濱林生之助及び河村重治郎を例にして」『鳥羽商船高等専門学校』（第 39 号）
- 「臨時教員養成所卒業生の動向に関する一考察」『鳥羽商船高等専門学校』（第 39 号）
- 「書評「外山敏雄著『日本お英語教育を彩った人たち』」『鳥羽商船高等専門学校』（第 39 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：

## 外国語聖書を通じての語法研究



氏名：	鈴木 聡 / Satoshi Suzuki	E-mail：	t3104@toba-cmt.ac.jp
職名：	教授	学位：	修士(英文学)
所属学会・協会：	英語語法文法学会		
キーワード：	古英語 ゴート語 聖書ギリシャ語		
技術相談 提供可能技術：	古英語、ゴート語、聖書ギリシャ語の講読		

### 研究内容： 古典語の聖書を通じての講読研究



「英語辞典の略語に関する一考察—MED は Middle English Dictionary か Macmillan English Dictionary か」『名古屋外国語大学外国語学部紀要』(第34号)2008年

「『主の祈り』(マタイによる福音書第6章9節～13節)における比較言語学的考察」『鳥羽商船高等専門学校紀要』(第31号)2009年

「翻訳:アポロニウス物語—初期西サクソン語版」『鳥羽商船高等専門学校紀要』(第33号)2011年

「教材研究をするための英語史と第二外国語の知識の重要性について—good(well)-better-best と bad(ill)-worse-worst を例にして」『鳥羽商船高等専門学校紀要』(第37号)2015年

「英語教師のための古典語学習案内」『鳥羽商船高等専門学校紀要』(第40号)2018年

現代英語を理解するうえで、英語史の知識は必要不可欠である。同時に、その他のゲルマン系言語の知識も必要不可欠である。筆者は学部3年～4年にかけて古英語・ゴート語・ラテン語・ギリシャ語について学習を開始して以来長期間にわたって英語の語法研究を実施してきた。その結果、古英語・ゴート語・聖書ギリシャ語が分かると現代英語の語法問題点も自ずと理解できることが判明してきた。英語の語法に興味があり、文献学的な面から研究したい人がいれば、ぜひ共同研究を実施したい。写真は一番左が古英語聖書、左から2番目と3番目はゴート語聖書、4番目と5番目はギリシャ語聖書である。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	



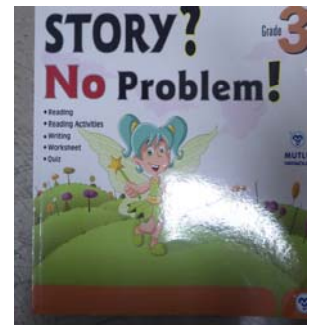
研究タイトル：

## 非英語圏における英語教育の研究



氏名：	鈴木 聡 / Satoshi Suzuki	E-mail：	t 3104@toba-cmt.ac.jp
職名：	教授	学位：	修士(英文学)
所属学会・協会：	全国高等専門学校英語教育学会		
キーワード：	Common European Framework of References (CEFR と略)		
技術相談 提供可能技術：	CEFR に基づいた英語授業の在り方 CEFR に基づいた英語教科書の分析等		

### 研究内容： トルコ共和国における CEFR 準拠の授業



「英語四技能化入試を実施する上での注意点」『鳥羽商船高等専門学校紀要』(第40号) 2018年

「日本とトルコの小学校の英語教科書に関する一考察」『鳥羽商船高等専門学校紀要』(第41号) 2019年

現在文科省では大学入試において各民間団体の英語試験を通じて、英語の4技能に関する英語力を測定することを企画している。しかし、各民間団体が、作成する検定試験はそもそもその試験が作成された目的が異なっているため、必ずしも文科相が考えている測定方法が統一されていない。そのため、文科省としては CEFR を基準として、各種民間団体に該当基準を求めたものの、これまでに CEFR 準拠の教科書やテスト問題の研究は勿論、授業を体験したことがないため、あくまでも書籍や研究データからの推測に基づくものでしかない。筆者は昨年4月～本年3月までトルコ共和国のイスタンブール工科大学はトルコ国内屈指の大学であり、新入生は入学時英語能力に関する到達度試験を受験することになっている。その結果 CEFR のレベルで、B2 程度に行かない学生は大学付属の語学学校で半年から1年間付の語学学校で、基準点に到達することが求められる。到達できない場合は、合格した学部学科に進学することが出来ず退学になることもある。この語学学校はアメリカ国内の第二言語習得理論に基づく大学・研究所と同等以上の研究機関であることを Communication on English Language Program Accreditation から認証を受けている。なお、筆者は教科書やテスト問題は勿論、授業についても研究してきた。そのため、日本国内で考えられている CEFR レベルはほんのりのレベルよりも低いものである。中でも現在と類子国内で小学生対象の教科書やワークブックは日本が現在考えている教科書よりも程度の高いものである。この経験を活かし、小学校から高校までの教科書のあり方や、CEFR 準拠の教科書と学習指導要領準拠の教科書における違いなどについて共同研究できる人を求めている。左側の写真は筆者が在籍した School of Foreign Languages at Istanbul Technical University の Certification, 右はトルコの小学校3年生用の教材である。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)


研究タイトル：

## 高等専門学校における物理教育方法の改善



氏名： 富澤 明 / Akira Tomizawa E-mail: tomi@toba-cmt.ac.jp

職名： 教授 学位： 工学修士

所属学会・協会： 日本数学会

キーワード： 教科教育学および初等中等教育学関連

技術相談  
提供可能技術：

研究内容：

すべての学生が同時に学びながら、より効果的、効率的に、科学的な視点を持って身近な自然現象を理解するための教育の手法や教材などを研究している。アクティブラーニングの様々な方法の導入も含まれる。

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：

## 国際交流活動を通じた言語習得への動機づけ



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

キーワード： 英語教育、国際交流、動機づけ

技術相談  
提供可能技術： 英語教育、国際交流、留学相談

### 研究内容：

現在、勤務校において、グローバル教育推進室(旧国際交流推進室)室長に就いて、海外への学生の派遣や海外からの学生の受け入れに携わっている。今年度係わっているプログラムには、以下のようなものがある。

- ① 大型客船を活用した海外派遣プログラム(シンガポール)
- ② 日タイ学生サイエンスフェアでのプレゼンテーション(タイ)
- ③ 海外就業体験プログラム(ニュージーランド)
- ④ 伝統的航海術を基本とした海外研修(ハワイ)
- ⑤ 練習船を活用しての海外学生受け入れプログラム(シンガポール)
- ⑥ 海外高専への視察(モンゴル)

これらのプログラムを通して培った海外とのつながりは貴重な経験であり、本校の学生だけでなく、他校の学生や教職員とも共有できるものであると考えている。学生に対する指導としては、海外で英語を使ってプレゼンテーションをさせることにより、従来のインプット型からアウトプット型への言語活動への展開を学生に経験させ、そのとき感じた楽しいという感情が次のステップへの動機づけになると考えている。私自身も派遣先のスタッフと交流を持ちながら、意見交換の重要性だけでなく人間関係の絆の重要性について学んできた。この経験は人とのつながりを国境を越えて疎かにできないということへの認識に結びついている。

これらのプログラムへの参加を通して、留学プログラムの開発についての制度的な部分についても多くのノウハウを学んできた。その手法についても、これから留学を検討している学生、教職員の方々と共有できれば、さらに還元できることがあると、確信している。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 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

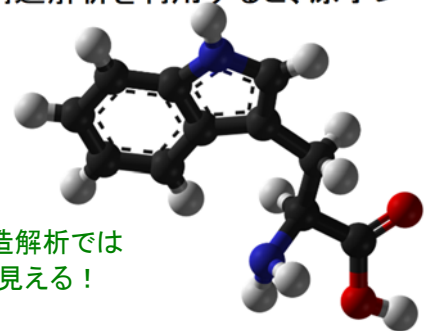
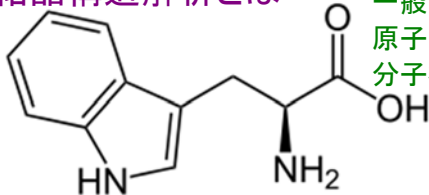
### 研究内容：

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。

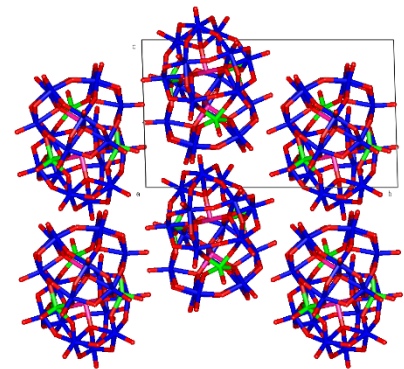
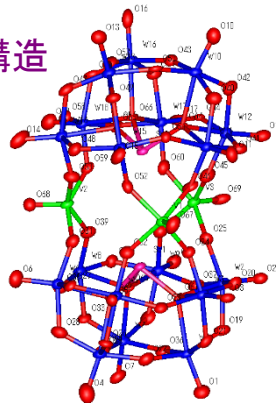
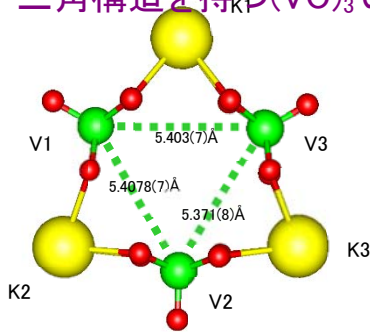
X線結晶構造解析とは・・・ 一般的な分光分析など  
原子の割合や配列、  
分子構造などが解析できる



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)<sub>3</sub>の構造



[(VO)<sub>3</sub>(SbW<sub>9</sub>O<sub>33</sub>)<sub>2</sub>]<sup>12-</sup>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)<sub>3</sub>(SbW<sub>9</sub>O<sub>33</sub>)<sub>2</sub>]<sup>12-</sup>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: 慣習的部活動から定量的部活動への転換

～バレーボールを題材としたAIの利活用～



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、バレーボール学会

キーワード: バレーボール、コーチング、スポーツ科学、体育、健康科学およびその関連分野

技術相談  
提供可能技術:

研究内容:



図1 ICTでの部活動支援

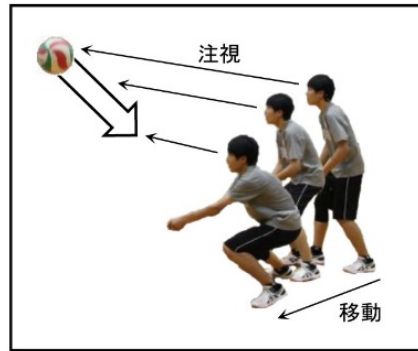


図2 サーブの注視と移動



図3 動作の認識と表示

本研究の目的は、スポーツを行う際の基礎技術向上のため、簡易なセンサを用いて動作の主となるデータを抽出し、自らのフォームの確認や筋力バランスなどを自己で分析可能な仕組みづくりを構築することにある。主なターゲットは、小学校・中学校・高校の部活動に参加する子供達である。技術向上のためには、適切なアドバイスが行える指導者が不可欠であるが、特に部活動においては、専門外の指導者が配置されるなど、十分に対応できる状況にはない。そこで、近年技術が急速に発展してきたIoT、AIなどを活用して、指導者と競技者が基礎技術向上のために客観的な分析を可能にする。本研究はバレーボールを題材に行う。バレーボールは、飛ぶ、投げる、走るなどの複合的な動作を行うため、様々な動作を分析対象とできることから選定した。本研究の意義は、慣習的に行われてきた中高生の部活動を定量的な評価による練習・指導に転換することで、競技レベルの底上げを図ることである。本応募課題においてはバレーボールを題材として研究を進めるが、簡易なセンシングの手法を確立することで、他の競技においても転用できる成果が数多く生まれると予想される。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 確率数値解析とその応用



氏名：	田中秀幸 / Hideyuki Tanaka	E-mail：	h-tanaka@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：	確率論、統計数学、数値解析、数理ファイナンス		
技術相談 提供可能技術：	確率統計分野における数値計算手法		

### 研究内容：

#### 確率微分方程式の数値解析手法の研究

物理・化学・金融経済などの分野で、ランダムに動き回るもののモデル化において中心的な役割を果たすのが「確率微分方程式」である。

$$dX_t = b(X_t)dt + \underbrace{\sigma(X_t)dW_t}_{\text{ノイズ項}} \quad (W_t: \text{ブラウン運動})$$

確率微分方程式とは、おおまかに言えば、上式のような常微分方程式にノイズ項を加えた方程式であるが、数学的な取り扱いや数値計算の難しさは常微分方程式とは異なる点も多い。特に数値計算においては、常微分方程式に通用した方法が確率微分方程式に対してうまくいかどうかを調べることは容易でないし、実際にうまくいかないこともある。そのため、数値計算アルゴリズムの開発には確率解析の深い知識が必要であり、確率微分方程式に対する数値計算手法は確率解析の応用分野のひとつとして発展してきた。この研究分野はランダムな事象を取り扱うことから、乱数を使ったモンテカルロ法の応用先としても非常に重要である。

数学の研究として、例えば以下のようなことに興味を持って取り組んでいる。

1. 既存の数値解析手法の誤差評価の精密化
2. 新しい計算手法の開発

また、確率微分方程式の数値計算手法を開発して「何に」使うかも重要である。様々な応用が知られているので、いくつか例を挙げる。

- 数理ファイナンス(金融商品の価格付け)
- フィルタリング理論
- 高次元の偏微分方程式の数値計算

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 中央と地方—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：	ヨーロッパ中世史、西ヨーロッパ近現代史、イタリア史、ヴェネツィア共和国、16世紀、中央と地方		
技術相談 提供可能技術：			



### 研究内容：

中平 希 著

Sogensha History Books  
新元世界史ライブラリー

## ヴェネツィアの歴史

海と陸の共和国

地中海交易で財をなし、共和国として千年以上にわたって命脈を保った海上国家ヴェネツィア。ビザンツ世界とローマ・カトリック世界の間という特殊な立地を活かした海上交易や海上領土の存在が注目されがちだが、実はその陸上領土が重要な役割を果たしていた。本書では伝説の5世紀の建国から説き起こし、18世紀末の共和国滅亡とイタリア王国への編入までを扱う。「史上最も長く続いた共和国」の好個の通史。

創元社

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のひとつですが、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、歴史上にも存在していました。現代の問題を検討するためのサンプルとして、歴史を学ぶことができるでしょう。

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した。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、他都市や農村共同体や封建領主の領地などをしたがえて、北イタリアの広い領土を支配しましたが、そのありかたは近代の中央集権国家とは異なる性質のものでした。中央政府は地方のそれぞれの勢力と、個別に条約を結び、地方行政官はそれらの条項に従って現地の法で統治をおこなっていたのです。中央政府としては、いかにして順調に税を集めるかが課題であり、現地勢力にとっては、中央政府からの課税を回避し、逆に政府から自分たちの利益を引き出すことが課題でした。特に現地の都市との力関係で弱い立場にある農村共同体は、中央政府に訴えることで問題の是正を図ろうとしたのです。(2018年3月出版)

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 非線型偏微分方程式に対する非線型波の漸近安定性



氏名：西川雅堂 / Masataka Nishikawa E-mail: masataka@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

キーワード：非線型偏微分方程式、保存則、衝撃波、希薄波、漸近安定性

技術相談  
提供可能技術：

- ・
- ・
- ・

### 研究内容：

我々の扱っている非線型偏微分方程式は圧縮性流体などの物理現象の研究であり、いろいろなモデルの解析に興味を持っています。

#### 1. 単独粘性保存則に対する非線型波の安定性

空間一次元の問題が主に考えられてきた問題を、空間多次元の方程式の問題へと拡張を考えています。まだまだ未解決問題が山積しております。流速関数が凸関数の場合、粘性的衝撃波の安定性は得られているが、その漸近のオーダーを得られていなかった。強い制限のもとでオーダーを得ることに成功したものの、その制限を外すのは難しく、まだまだ満足のいく結果は得られていないようです。

上のような全空間に対する初期値問題ではなく、半空間に対する初期値境界値問題も考えられつつあります。これについては空間一次元でも始まっており、空間二次元で安定性を得ることに成功しました。さらに高次元での非線型波の安定性に興味を持っています。

#### 2. Damping 項のついた空間 1 次元圧縮性流体に対する非線型波の安定性

今までの考察では等エントロピーの場合が主であり、等エントロピーでない場合はあまり良い結果が得られていないようです。そこで我々はエントロピー関数  $s(t,x)$  と比体積  $v(t,x)$  の初期データに関し、無限遠方で定数状態であるときの考察を行っております。

#### 3. 熱輻射を考慮した気体のモデル方程式の非線型波の安定性

熱輻射気体の方程式のモデル方程式について考察していますが、方程式のタイプとしては双曲・楕円型連立系に分類され、この場合も(i)(ii)と同じく非線型波が存在し、既にその安定性などが考察されています。この方程式は、初期データに不連続を持つ場合など、様々な興味ある現象が現れるので今後も取り組んでいきたいと思えます。

### 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：

## 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分あたりの歩数(歩)	120.0	123.8	3.8
⑤歩行速度(m/分)	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(1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：

## アカデミック・コーチング・ICTの活用



氏名： 勝 福代 / Fukuyo Katsu E-mail: katsu@toba-cmt.ac.jp

職名： 講師 学位： 修士(教育学)

所属学会・協会： 日本比較教育学会、アカデミック・コーチング学会

キーワード： 教育学(学校教育)、ICTの活用、国語教育、日本語教育、国際交流、コーチング

技術相談  
提供可能技術：

### 研究内容：

#### 現在の研究テーマ：アカデミック・コーチング

前職で、「日本語教育」「国際交流」「キャリア支援」等において、「学生の主体的学び・活動を促進するためのICT活用」を研究していた時に、コーチングに興味を持ちました。「コーチング」とは「答えは学生の中にある」と信じ、学生の話に傾聴し、学生に質問をし、学生は質問に答える中で自分の望む答えを見つけるという手法です。教育現場でのコーチング活用を目標に、「コーチトレーニングプログラム(株式会社コーチエイ)」を受講しました。受講中から学生指導や相談等にコーチングを活用して、その効果を実感しました。

現在は、教育現場(学生指導や授業)でコーチングを継続的に活用していますが、今年はコーチングを学術的に研究していく予定です。

#### ICT教育にかかる研究

シンガポールと日本の専門学校間でビデオ会議とメール交換を行い、言語学習と異文化理解の両面から教育的効果を考察するプロジェクトを実施しました。

#### 国際交流にかかる活動

海外の交流協定校からの短期留学生を対象にした夏期研修実施の際に、地域の国際交流協会と連携してホームステイや文化紹介等多様なプログラムを企画立案、実施しました。

#### 日本語教育

日本語教科書「文化初級日本語」に準拠した英語の文法・語彙解説書を作成しました。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 財源調達方式と医療アクセスの関係、医師の労働環境分析



氏名：	深見 佳代 / Kayo Fukami	E-mail：	fukami-k@toba-cmt.ac.jp
-----	---------------------	---------	-------------------------

職名：	助教	学位：	博士(経済学)
-----	----	-----	---------

所属学会・協会：	社会政策学会、北ヨーロッパ学会
----------	-----------------

キーワード：	医療経済学、社会保障論
--------	-------------

技術相談

提供可能技術：

### 研究内容：

研究は、単独研究テーマとして社会保障費の財源調達方式について、共同研究テーマとして医療資源の適正配分についてそれぞれ取り組んでいる。

財源調達方式は主に税方式と社会保険方式があるが、いずれの方式が医療アクセスにどのような影響を与えるのか明らかになっていない。医療アクセスは医療需要を認識してから実際に供給されるまで複数のハードルがあると言われているが、各ハードルに対して財源調達方式が与える制度的影響について分析している。

また、医療資源の供給が適切に行われるためには、供給主体である医師の労働環境の維持改善が重要である。日本の医師は超長時間労働の状態にあると言われており、これは医療過誤を誘発するだけでなく、労働者としての医師を適切に扱っていないことを意味し、更に女性医師の参入を阻害する強い要因ともなっている。研究では特に女性医師のキャリア向上という観点から日本の医療現場が抱える問題について研究している。

医療を提供する労働者、これを必要とする患者の双方が適切な環境に置かれるよう医療制度を総合的にデザインすることが研究の最終目標である。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	