

# 神戸大学海事科学部オープンキャンパス 2017

## 研究紹介（会場：4号館各教室）

海事科学部では海や船などに関する様々な研究に取り組んでいます。以下の5つの教室で、各学科・コースが行っている代表的な研究テーマを紹介します。

（展示室1：4302, 4304室）グローバル輸送科学科

（展示室2：4205室）海洋安全システム科学科

（展示室3：4206室, 4207室）マリンエンジニアリング学科

### マリンエンジニアリング学科(4206室, 4207室)

- M-01 未来熱エネルギーの安全利用を目指して（福田，劉）
- M-02 エネルギーの高効率利用に役立つ材料開発（佐俣）
- M-03 未来のエンジン燃料とは？（段）
- M-04 次世代スーパークリーンエンジンの開発（宋）
- M-05 ワイヤレスで電力を伝送する回路技術（三島）
- M-06 触った感覚（触覚）を遠くに飛ばす技術（元井）
- M-07 船舶エンジン模擬操作による安全管理技術の向上（内田）
- M-08 音を診て判断する検査法の開発（三輪）
- M-09 衝撃波を活用する新しい海事技術を目指して（阿部）
- M-10 超伝導技術を海に活かす（武田）
- M-11 安全率=1を目指したモノづくり ～計算力学の活用～（福岡，野村）
- M-12 電磁力を利用した新しい海水・油分離装置の開発（赤澤，岩本，梅田）
- M-13 画像を使って計る、動かす（山本）
- M-14 こわさない技術を磨く（井川）
- M-15 破壊現象の解明に向けた取り組み（藤本岳）

## マリンエンジニアリング学科 (4206, 4207 室)

M-01 熱工学研究室 (福田勝哉 教授, 劉秋生 教授)

### 未来熱エネルギーの安全利用を目指して

沸騰による冷却やヘリウムガスによる冷却を応用して、未来エネルギーの冷却システム、半導体冷却システム、船舶の排熱回収・蓄熱・冷却システムに関する研究を行っています。また、核融合炉ダイバータ高密度除熱冷却システムに関する研究を行っています。

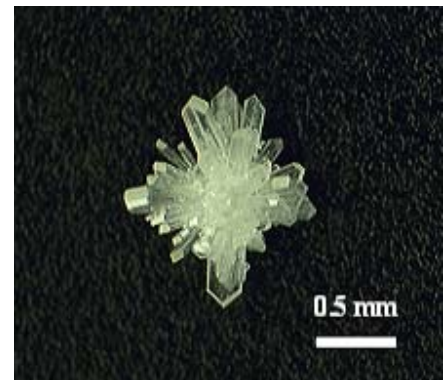
(写真：熱工学実験棟, 高密度除熱強制対流実験設備)



M-02 電子物性工学研究室 (佐俣博章 教授)

### エネルギーの高効率利用に役立つ材料開発

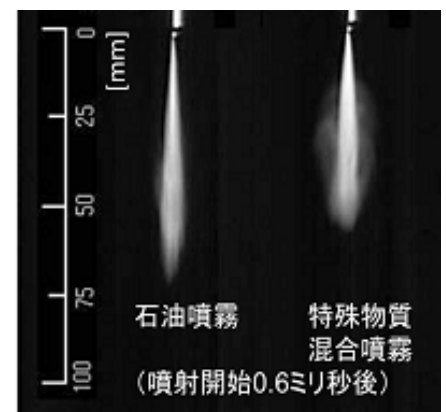
太陽電池を使用すると、光を電気エネルギーに直接変換することができます。しかし、太陽から地表に届く全ての波長域の光を電気に換えられるわけではありません。そこで、太陽電池がより吸収しやすいように太陽光スペクトルを変形する波長変換材料を開発しています。この材料の利用によって発電の高効率化が期待できます。



M-03 内燃機関工学研究室 (段智久 教授)

### 未来のエンジン燃料とは？

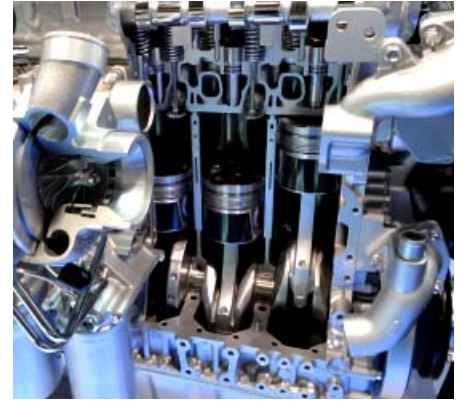
多くの船は石油を燃やして運転するエンジンを動力源としています。石油は埋蔵量が有限な資源ですから、このまま使い続けると将来は不足します。そこで石油に替わる物質でエンジンを運転できないかを研究しています。写真は燃料が広がる様子を撮影したもので、特殊な物質 (ジメチルエーテル) を石油に混合することで幅広く拡散することが分かります。



M-04 エネルギー流体科学研究室 (宋明良 教授)

### 次世代スーパークリーンエンジンの開発

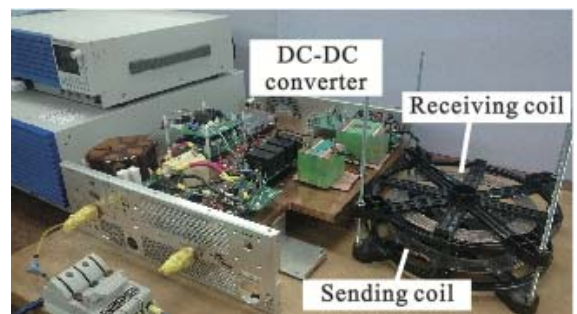
エンジン燃焼による CO<sub>2</sub> や環境汚染物質の削減には、エンジン筒内に噴射する燃料噴霧の微粒化分散制御が有効です。次世代スーパークリーンエンジンの開発に不可欠な燃料噴霧制御技術と排ガス後処理技術の革新を目指し、国内外の大学、企業、研究所と共同で超高速可視化計測実験や独自の数値シミュレーション等に取り組んでいます。



M-05 電気工学研究室・パワーエレクトロニクス分野 (三島智和 准教授)

### ワイヤレスで電力を伝送する回路技術

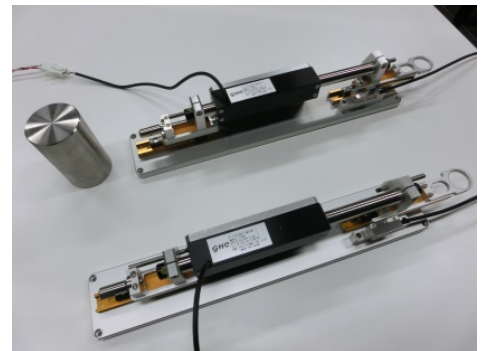
無人搬送車両 (AGV) や電動車両など電気で動く移動体機器内部のバッテリー充電システムとして、導線やケーブルを使用しない非接触給電 (ワイヤレス給電) が注目されています。本研究室では、電磁誘導現象を利用した非接触給電システムの研究に取り組んでおり、特に新世代半導体材料である窒化ガリウム (GaN) パワートランジスタを適用した“超高効率”電力変換装置の開発を目指しています。



M-06 電気工学研究室・モーションコントロール分野 (元井直樹 准教授)

### 触った感覚 (触覚) を遠くに飛ばす技術

制御工学、メカトロニクスを基盤としたモーションコントロールに関する研究を行っています。特に深海や宇宙、原子力プラントなどの人が立ち入れない場所や、遠隔医療などに適用可能な、ものを触った感覚 (触覚) を伝達する遠隔操作技術を柱とし、人に優しく役に立つシステムの構築を目指し研究を行っています。



M-07 推進システム工学研究室 (内田誠 教授)

### 船舶エンジン模擬操作による安全管理技術の向上

MEPS (Marine Engine Plant Simulator) は、船のエンジンの操作および作動をコンピュータ上で模擬するシミュレータです。実船では危険を伴う異常であっても、MEPS では安全に幾度でも再現可能です。この特長を活かした模擬再現実験を通じて、安全管理技術の改善や検証の提案を行います。



M-08 船舶機関管理学研究室 (三輪誠 講師)

### 音を診て判断する検査法の開発

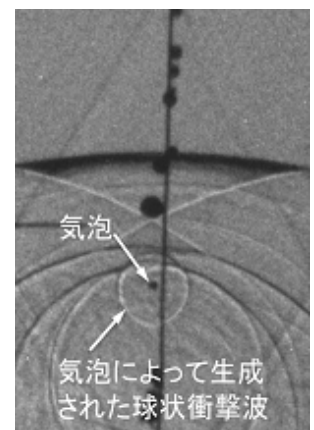
大型船の機関室では、機関内部に潜り込み、小さなハンマーを使って部品を打撃し、発生した打撃音から善し悪しを判断する点検が行われています。人間が音を聞いて判断する点検法ですので、判断を誤ることも少なくありません。研究室では、誰でも高精度に良否を判断できる検査手法の開発を進めています。



M-09 衝撃科学研究室 (阿部晃久 教授)

### 衝撃波を活用する新しい海事技術を目指して

本研究室では、「衝撃波や衝撃現象の解明と海事分野への積極的な衝撃波の活用」をテーマに掲げ、実験、理論解析、数値シミュレーションなどの方法によって研究を進めています。近年は特に、マイクロバブルが放出する衝撃波を利用した船舶バラスト水の殺菌処理や船底付着生物除去への応用技術の確立に力を入れています。



M-10 超伝導科学研究室 (武田実 教授)

### 超伝導技術を海に活かす

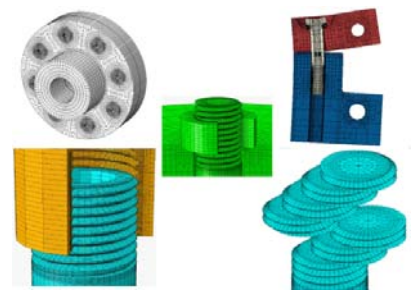
超伝導現象を基礎とした極低温科学技術をいかに「海」に活かすかという研究を行っています。特に、「水素」をキーワードとして、海洋環境・エネルギー問題の解決を目指しています。例えば、超伝導電磁推進船、海流 MHD 発電・水素発生 (写真は実験装置を示します)、水素エネルギーの海上輸送基盤技術などの研究を行っています。



M-11 設計加工システム学研究室（福岡俊道 教授，野村昌孝 准教授）

## 安全率=1を目指したモノづくり ～計算力学の活用～

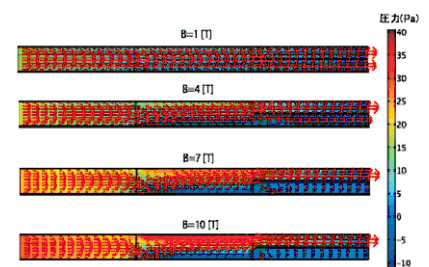
工業製品を設計する際、材料が破壊を起こす応力と設計上安全に使用できる応力の上限との比である安全率を設定・使用します。この設計段階において、実構造物の正確な使用状況・モデル化を行った計算力学を活用することで、実際の挙動を正しく評価した「安全率=1」を目指した無駄のないモノづくりに関する研究を行っています。



M-12 物性物理学教員グループ（赤澤輝彦 准教授，岩本雄二 准教授，梅田民樹 准教授）

## 電磁力を利用した新しい海水・油分離装置の開発

物性物理学教員グループは、物理学の基礎研究だけでなく、物理学をマリンエンジニアリングに応用する研究も行っています。フレミングの法則として皆さんが学習している電磁力（磁場中を流れる電流に作用する力）を利用した海水・油分離装置の開発研究もその一つです。コンピュータシミュレーションと実験の両面から、装置の効率化を目指す研究を行っています。



M-13 電気工学（計測制御分野）研究室（山本茂広 准教授）

## 画像を使って計る、動かす

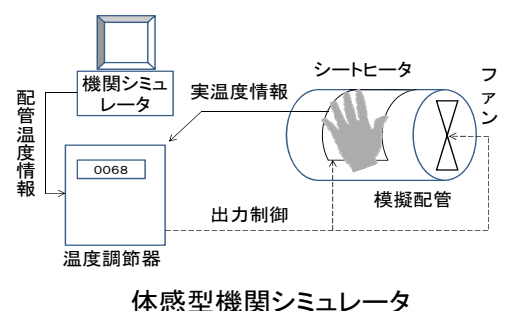
画像から情報を取り出して計測や機械を制御する研究をしています。カメラから得られる視覚情報でロボットを誘導する方法、全天カメラの画像を解析して短期的な日射量変化を予測し、太陽光・ディーゼルハイブリッド発電装置を制御する方法、船舶の安全航行のために海上の画像から船を検出して位置を計測する方法などです。



M-14 予防保全技術研究室（井川博雅 准教授）

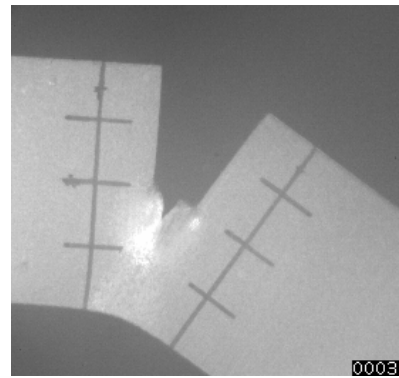
## こわさない技術を磨く

こわさない技術の研究として、船舶機関のボルトの締結に関する研究や体感型機関シミュレータの開発と利用など、プラントの工学的安全性についての研究をしています。図は体感型機関シミュレータの一例で、手のひらの感覚により機関室の配管温度を知り、機関の故障を判断することを目的として現在開発中です。



## 破壊現象の解明に向けた取り組み

船舶・海洋構造物材料の破壊メカニズムの解明を目指して様々な研究を行っています。破壊現象の実験、数値シミュレーションによる再現を通じて、破壊(き裂進展開始)が生じる力学・材料学的条件を明らかにするとともに、応力集中低減による破壊予防、破壊後のき裂進展経路予測等を通じて、被害低減化に関する研究も進めています。



高速き裂進展現象の観察例