

神戸大学海事科学部オープンキャンパス 2013

研究紹介（会場：4号館2階）

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。次の5つの教室では各学科・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1：4203室）マリンエンジニアリング学科（1）

（展示室2：4204室）マリンエンジニアリング学科（2）

（展示室3：4205室）海洋安全システム科学科

（展示室4：4206室）グローバル輸送科学科 ロジスティクスコース

（展示室5：4207室）グローバル輸送科学科 航海マネジメントコース

（展示室1:4203室）マリンエンジニアリング学科（1） … P. 3

- 1-01 海底探査の明日を拓け！（勝井）
- 1-02 次世代スーパークリーンエンジンの開発（宋）
- 1-03 未来のエンジン燃料とは？（段，橋本）
- 1-04 海水電解水を利用した排ガス処理装置の開発（藤田）
- 1-05 衝撃波を活用する新しい海事技術を目指して（阿部）
- 1-06 超伝導技術を海に活かす（武田）
- 1-07 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）
- 1-08 見えない温度を可視化する（福田，劉）

（展示室2:4204室）マリンエンジニアリング学科（2） … P. 5

- 2-01 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）
- 2-02 機械・構造部品の破壊メカニズムに関する研究（藤本岳）
- 2-03 エネルギーの高効率利用に役立つ材料開発（佐俣）
- 2-04 クリーンな電気エネルギーを効率よく変換・制御する技術（三島）
- 2-05 画像を使って計る、動かす（山本）
- 2-06 音を診て判断する検査法の開発（三輪）
- 2-07 こわさない技術を磨く（井川）
- 2-08 船舶エンジン模擬操作による安全管理技術の向上（内田）

（展示室3:4205室）海洋安全システム科学科 … P. 7

- 3-01 環境安全の人間要因の基礎を捉える（嶋田）
- 3-02 動くものを追いかける（上田，影山）
- 3-03 やさしく、賢い包装材料（蔵岡）
- 3-04 高エネルギー粒子で物質を壊さずに分析する（古山）
- 3-05 粒子ビームを用いて核融合プラズマを計る（谷池）
- 3-06 見えない放射線を可視化する（山内，小田）
- 3-07 有害な化学物質の影響を測る（岡村，浅岡）
- 3-08 沿岸海洋学（林美）
- 3-09 電気の力で海水中成分をはかる（福士）

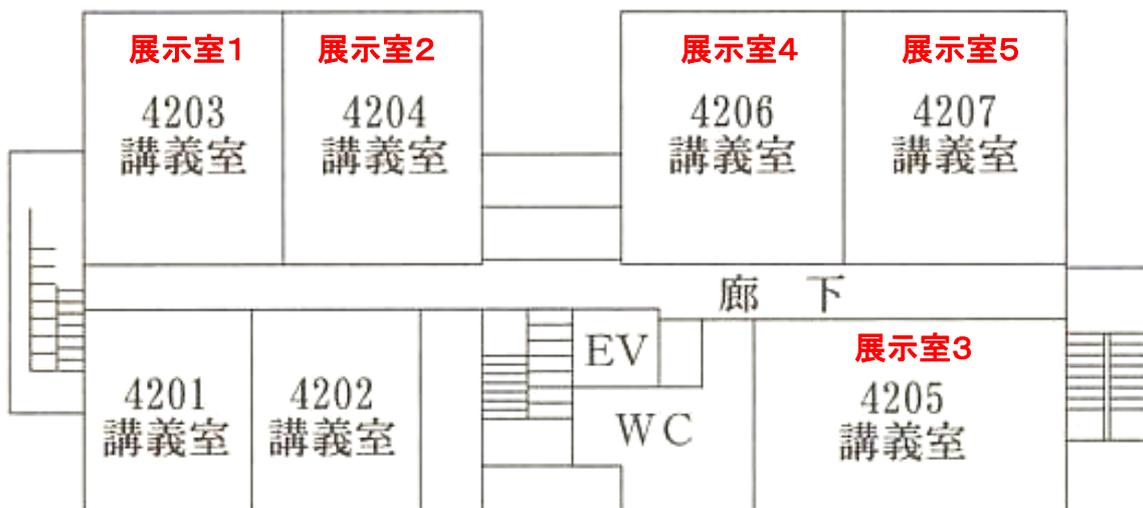
- 3-10 気象現象をコンピュータ上で再現する (大澤)
- 3-11 大気汚染の状況をシミュレートする (山地)
- 3-12 衛星から風を測る (香西)
- 3-13 国際航海における荒天時の安全評価システムの開発 (笹)
- 3-14 津波のなかで船舶はこのようになる (小林)

(展示室 4:4206 室) グローバル輸送科学科 ロジスティクスコース … P. 11

- 4-01 超大型船対応コンテナターミナルの効果的形狀の提案 (今井)
- 4-02 環境負荷の小さな交通・輸送システムの構築を目指して (小谷, 秋田)
- 4-03 ネットワークのモデル化と需要予測 (竹林)
- 4-04 北極海航路の経済性評価と貿易活性化効果 (石黒)
- 4-05 環境負荷を考慮した海上コンテナの集配活動に伴う配車計画 (西村)
- 4-06 国際物流戦略を描く (松本)
- 4-07 運輸企業の競争戦略を考える (水谷)
- 4-08 画像からの情報抽出 (田中)
- 4-09 エージェントによる分散協調問題解決 (平山)
- 4-10 人の学習を支援するコンピュータ (堀口)
- 4-11 似た写真をどうやって見つけるか (鎌原)
- 4-12 新たなヒューマンインタフェースを創る (長松)

(展示室 5:4207 室) グローバル輸送科学科 航海マネジメントコース … P. 14

- 5-01 壊さず運ぶために…… (齋藤)
- 5-02 GPS を使って洋上波浪情報を求める (河口)
- 5-03 水の摩擦抵抗を減らす (矢野, 河合)
- 5-04 船舶の安全運航を支える人材育成 (リーダーシップ) (古莊, 藤本昌, 廣野, 渕)
- 5-05 海を楽しむ (山下)
- 5-06 水中運動を科学する (本間)
- 5-07 海洋に関する国際法とは? (岡田)



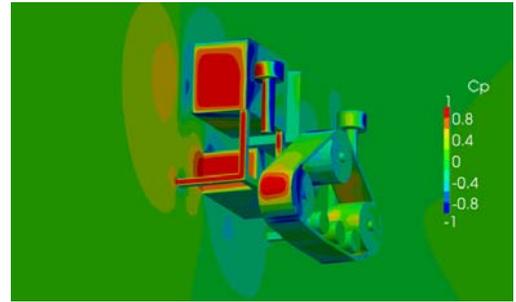
研究紹介の展示室フロアマップ (4号館2階)

(展示室 1 : 4 2 0 3 室) マリンエンジニアリング学科 (1)

1-01 流体力学研究室 (勝井辰博 准教授)

海底探査の明日を拓け！

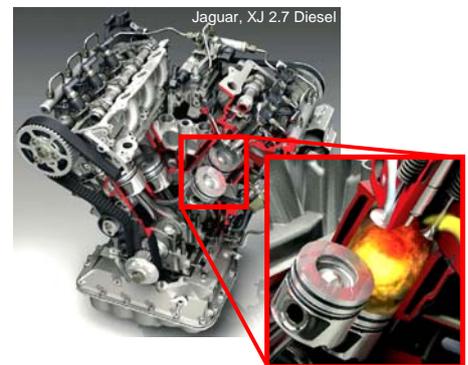
最近話題の海底探査。日本近海に眠る海底鉱物資源の探査や開発、海底の地質学的調査に基づく地震予測など私たちの未来にとって海底探査は大きなカギを握っています。そのために不可欠なのが海底探査機です。私たちの研究室では(独)海洋研究開発機構と協力しながらクローラ型と呼ばれる海底探査機の研究を行っています。



1-02 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

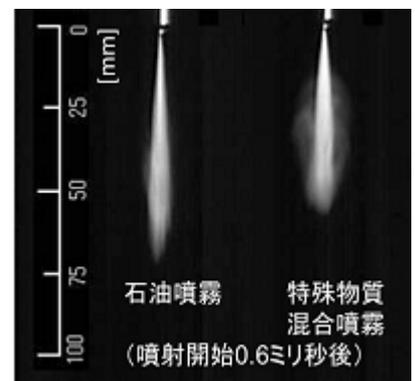
エンジンの排ガス中のCO₂や環境汚染物質の大幅削減には、エンジン筒内に燃料噴霧を制御して微粒化分散させることが必要です。この次世代スーパークリーンエンジン開発に不可欠な液体燃料噴射技術や排ガス処理技術の革新を目指し、国内外の大学や企業と共同で超高速可視化計測実験や独自の数値シミュレーション等に取り組んでいます。



1-03 内燃機関工学研究室 (段智久 教授, 橋本正孝 教授)

未来のエンジン燃料とは？

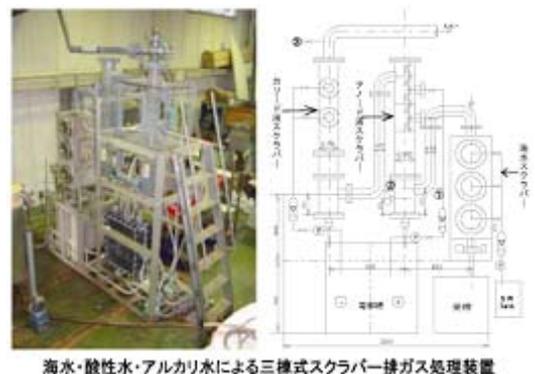
多くの船は石油を燃やして運転するエンジンを動力源としています。石油は埋蔵量が有限な資源ですから、このまま使い続けると将来は不足します。そこで石油に替わる物質でエンジンを運転できないかを研究しています。写真は燃料が広がる様子を撮影したもので、特殊な物質（ジメチルエーテル）を石油に混合することで幅広く拡散することが分かります。



1-04 エネルギー工学研究室 (藤田浩嗣 教授)

海水電解水を利用した排ガス処理装置の開発

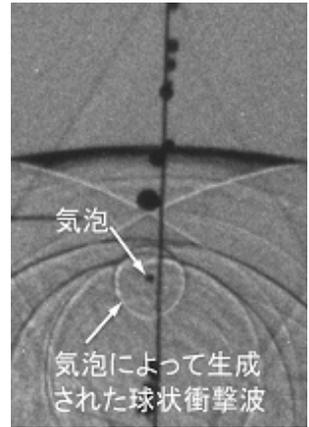
船舶のディーゼル機関から放出される排ガス中に含まれる窒素酸化物や硫黄酸化物に対して、厳しい国際的な規制がかけられるようになってきました。船に実際に搭載して外洋でも活用可能な、海水とその電解水（酸性水とアルカリ水）を利用した3段式の除染装置を開発しています。



1-05 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。



1-06 超伝導科学研究室（武田実 教授）

超伝導技術を海に活かす

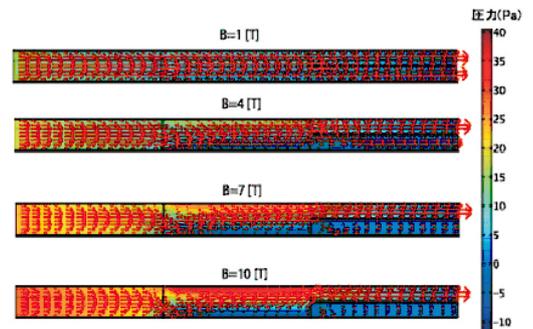
超伝導現象を基礎とした極低温科学技術をいかに「海」に活かすかという研究を行っています。特に、「水素」をキーワードとして、海洋環境・エネルギー問題の解決を目指しています。例えば、超伝導電磁推進船、海流 MHD 発電・水素発生（写真は実験装置を示します）、水素エネルギーの海上輸送基盤技術などの研究を行っています。



1-07 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。



1-08 熱工学研究室（福田勝哉 教授，劉秋生 教授）

見えない温度を可視化する

どのような物体もその温度に相当する電磁波をエネルギーとして表面から放出しています。その最も大きいエネルギーであるのが、赤外線エネルギーです。この赤外線を利用して温度を可視化する装置を、赤外線サーモグラフィと呼び、右のように広い範囲の温度変化をリアルタイムに見ることができます。装置に触れて体験してみましょう。

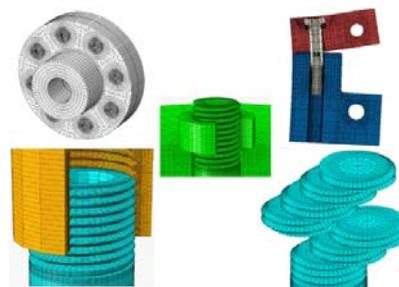


(展示室2：4204室) マリンエンジニアリング学科 (2)

2-01 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～

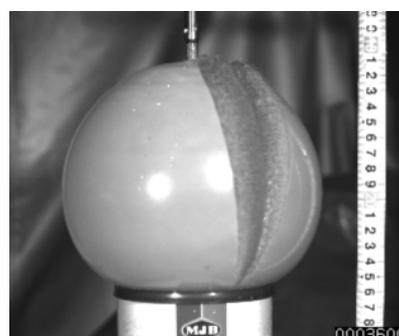
工業製品を設計する際、材料が破壊を起こす応力と設計上安全に使用できる応力の上限との比である安全率を設定・使用します。この設計段階において、実構造物の正確な使用状況・モデル化を行った計算力学を活用することで、実際の挙動を正しく評価した「安全率=1」を目指した無駄のないモノづくりに関する研究を行っています。



2-03 構造強度シミュレーション工学研究室 (藤本岳洋 准教授)

機械・構造部品の破壊メカニズムに関する研究

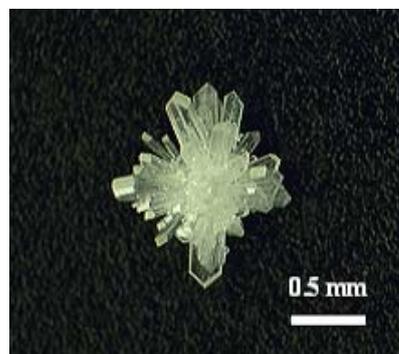
破壊の防止あるいは被害低減を目指した設計、メンテナンスを行うには、破壊メカニズムの解明が必要です。しかし破壊挙動は様々な要因で変化する複雑なものです。例えば、水風船と空気で膨らませた風船の破裂挙動は異なります (図参照)。そのため、破壊実験と数値解析を駆使して破壊メカニズムの解明に取り組んでいます。



2-03 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の光を変換できるわけではありません。そこで、光の波長を変換して、より高効率に発電できるようにするための波長変換材料を開発しています (右図)。また、熱から直接電気エネルギーを生み出す材料も研究しています。



2-04 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)

クリーンな電気エネルギーを効率よく変換・制御する技術

電動化が進む輸送機器や家電・民生機器、さらには太陽光など無尽蔵なエネルギー源を活用した分散電源システムには、高効率に電力を変換・制御するための半導体電力変換器 (パワーコンバータ) が欠かせません。高速なスイッチング動作を効率よく行う電気・電子回路技術とその応用システムについて研究を行っています。



2-05 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。



2-06 船舶機関管理学的研究室（三輪誠 講師）

音を診て判断する検査法の開発

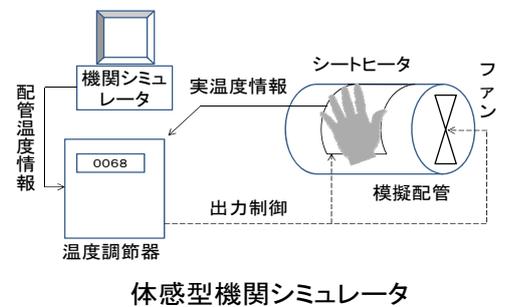
大型船の機関室では、機関内部に潜り込み、小さなハンマーを使って部品を打撃し、発生した打撃音から善し悪しを判断する点検が行われています。人間が音を聞いて判断する点検法ですので、判断を誤ることも少なくありません。研究室では、誰でも高精度に良否を判断できる検査手法の開発を進めています。



2-07 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訓練を行うことを目的として現在開発中です。



2-08 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

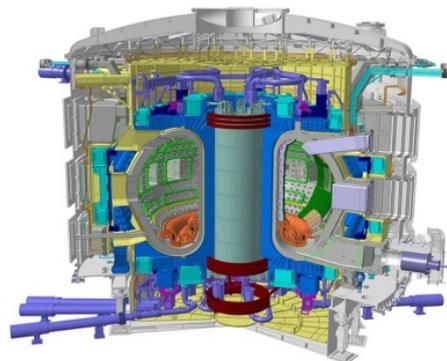
MEPS(Marine Engine Plant Simulator)は、船のエンジンの操作および作動をコンピュータ上で模擬するシミュレータです。実船では危険を伴う異常であっても、MEPS では安全に幾度でも再現可能です。この特長を活かした模擬再現実験を通じて、安全管理技術の改善や検証の提案を行います。



3-05 粒子ビーム工学研究室（谷池晃 准教授）

粒子ビームを用いて核融合プラズマを計る

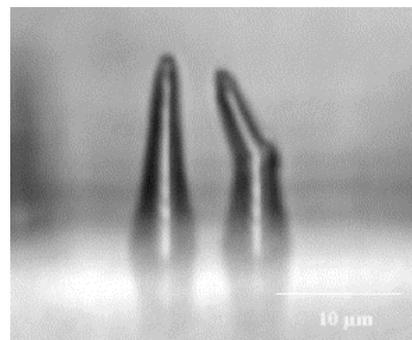
現在、核融合炉の開発が国際協力の元で行われています。核融合炉はプラズマを磁場で閉じ込めるトカマク方式が有力視されています。我々は高エネルギー粒子ビームを利用し、プラズマの電位分布計測装置に関する研究と、核融合反応を計測するためのガンマ線カメラの研究開発を行っています。



3-06 環境応用計測科学研究室（山内知也 教授，小田啓二 教授）

見えない放射線を可視化する

目には見えない放射線の通り道を可視化する研究を実施。右の写真では特殊なプラスチック中に形成されたリチウムイオンの通り道が、化学エッチング処理によって円錐形の小孔になっています。右の円錐は途中で折れ曲がっていますが、これはリチウムイオンとプラスチックを構成する炭素原子とが衝突した結果です。顕微鏡観察が体験できます。



3-07 海事環境管理研究室（岡村秀雄 教授，浅岡聡 研究機関研究員）

有害な化学物質の影響を測る

船体への水生生物の付着を防ぐために、船底には防汚剤を含む防汚塗料が使用されます。防汚剤は水に溶解して防汚効果を発揮し、その後、太陽光や微生物によって分解することが望まれます。しかし、現在使用されている防汚剤の一つである金属ピリチオン化合物は、水生植物や魚に奇形を生じます。奇形を生じる本体は親化合物ではなく、分解産物と考えられています。



3-08 海洋・気象研究室（林美鶴 准教授）

沿岸海洋学

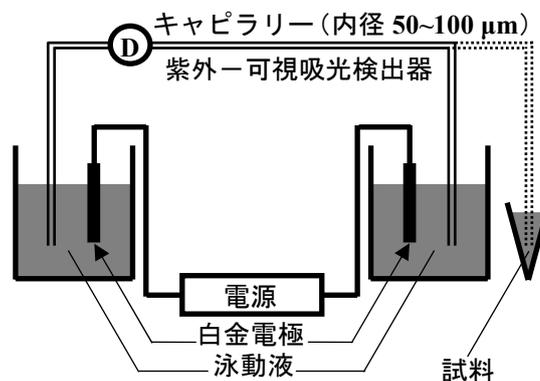
沿岸海域の環境は様々な要素の複合で形成されており、大きく時空間変動します。この様な海域の自然環境について、物理・生物・化学の全方面から総合的に取り組むのが沿岸海洋学です。その中でも、現場観測と数値生態系モデルにより、赤潮などの環境問題、沿岸海域が温暖化に果たす役割について研究しています。



3-09 海洋環境分析研究室（福士恵一 教授）

電気ので海水中成分をはかる

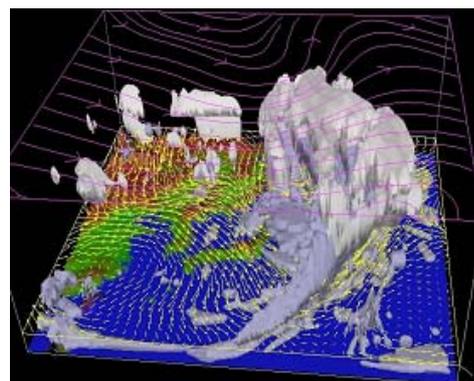
海水中成分を電気のではかる研究をしています。溶液を満たした細いガラス管に試料を入れ、両電極間に電圧をかけると、各成分は異なる速度でガラス管内を移動し、分離されます。検出器でシグナルが記録され、その位置から成分の種類、大きさから濃度がわかります。右図は、装置の概略を示したものです。



3-10 海洋・気象研究室（大澤輝夫 准教授）

気象現象をコンピュータ上で再現する

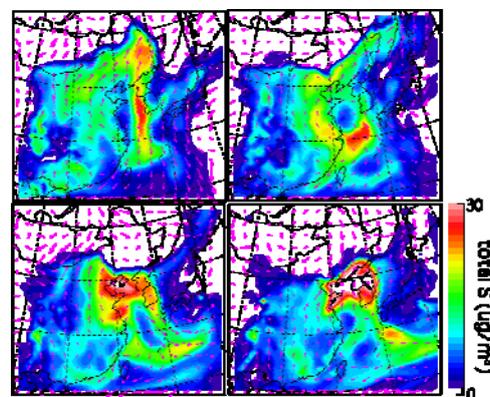
船舶の安全航行や沿岸の防災、洋上風力エネルギーの利用等において、海の上で起こる気象現象の把握は非常に重要です。本研究室では、コンピュータを用いて気象現象を再現する数値シミュレーションに関する研究を行っています。当日は計算された気象現象の立体像をパソコン上のグラフィックソフトを使って紹介します。



3-11 大気環境研究室（山地一代 講師）

大気汚染の状況をシミュレートする

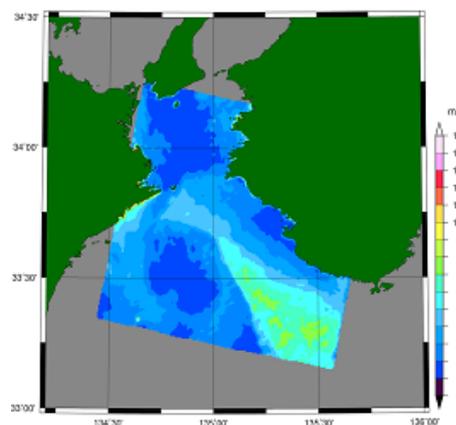
健康や生態系に対してインパクトをもたらす光化学オキシダントやエアロゾルの大気中濃度の上昇の原因を解くために、数値シミュレーション技術を用いた研究を進めています。さらに、大気中の物質濃度やその挙動をできるだけ正確に捉えることができるシミュレーション手法の開発を目指しています。



3-12 海洋・気象研究室（香西克俊 教授）

衛星から風を測る

地球観測衛星搭載の様々な合成開口レーダーや散乱計から得られる画像を用いて海上風速の推定、風力エネルギー資源評価を行っています。洋上風力資源評価のための衛星画像解析だけでなく、現場及びメソ気象モデルを利用して検証を行い、洋上風力資源開発への貢献を目指しています。



3-13 国際海事研究センター（笹健児 准教授）

国際航海における荒天時の安全評価システムの開発

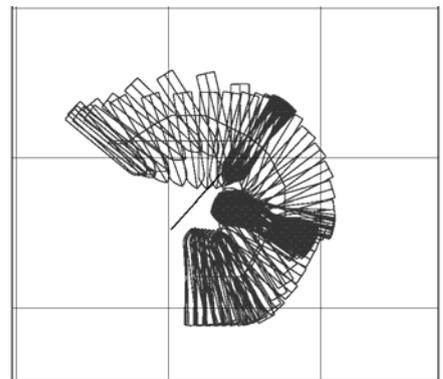
船舶による海上輸送は日本経済の根幹を支えています。しかし、陸上とちがい、大きな波、強い風、氷塊などの厳しい自然条件の中で運航しなければならず、また高騰する原油価格や複雑に変化する世界経済の影響など経済的な要因も含めて最適化することが求められています。特に波浪の影響で船が揺れ(船体運動)、速力が低下する現象(抵抗増加)を数値的に高精度で再現でき、これをもとに船舶の最適な航路を時々刻々に求める(ウェザールーティング)研究を大型船での実験、データ分析、数値計算の理論化(大阪大学と共同研究)を進めています。



3-14 海事安全システム学研究室（小林英一 教授）

津波のなかで船舶はこのようになる

近い将来、四国沖で大きな地震が発生する可能性があります。これによる津波は大阪湾に押し寄せてきますが、航行している船は津波で押し流され、また岸壁に繋いである船舶は大きく揺れ動いてしまいます。津波を受けた船舶がどのような動きをするのか、どのような対策をすると安全になるのかなどの研究を行っています。

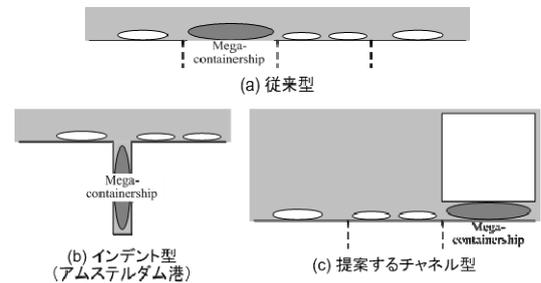


(展示室4：4206室) グローバル輸送科学科 ロジスティクスコース

4-01 物流管理研究室1 (今井昭夫 教授)

超大型船対応コンテナターミナルの効果的形状の提案

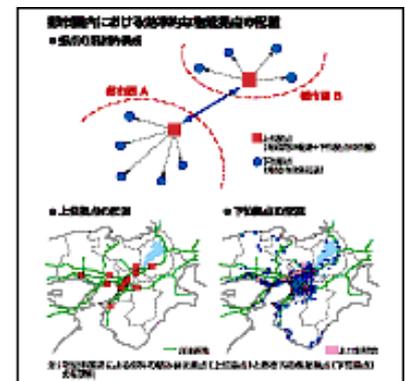
コンテナ船の大型化に対応するため、港湾コンテナターミナルでは様々な工夫が行われています。ターミナルの形状に着目すると、オランダのアムステルダム港には船の滞在時間を抑えるために、大型船の両舷から同時にコンテナの積み降ろしを可能にしています。しかし小型船が利用する場合に運用上の欠点もあるため、それを回避できるターミナル形状を提案しています。



4-02 交通システム研究室 (小谷通泰 教授, 秋田直也 講師)

環境負荷の小さな交通・輸送システムの構築を目指して

都市域における自動車交通の増大は、大気汚染や振動・騒音などにより生活環境を破壊しているだけでなく、地球温暖化などの一因にもなっています。私たちの研究室では、“ひと”の交通と“もの”の輸送の視点から、こうした環境問題を解決するための様々な施策の提案とそれに向けた調査、研究を行っています。



4-03 海上・航空輸送ネットワーク研究室 (竹林幹雄 教授)

ネットワークのモデル化と需要予測

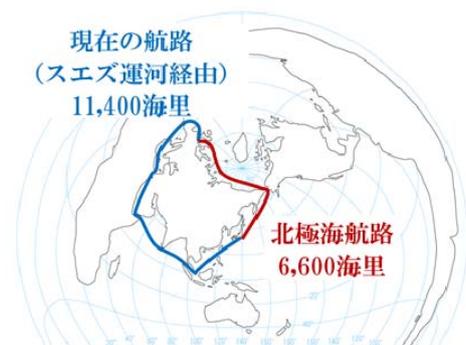
航空政策や港湾政策など、国土計画を立てる上で必要不可欠な「需要予測」を行うための数理計画モデル (およびそれを用いたアプリケーション) を開発しています。Demand-supply interaction model を発展させた bi-level 市場モデルを開発し、現在は実務への応用を進めつつあります。



4-04 運輸基盤研究室 (石黒一彦 准教授)

北極海航路の経済性評価と貿易活性化効果

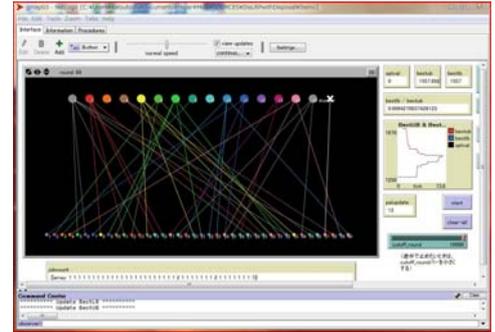
海氷が減少したことにより、北極海の通航が可能となっています。北極海航路を利用した東アジア欧州間の航海距離は、現在主流のスエズ運河経由と比較して約4割短いです。本格的に北極海航路が利用されれば、世界の輸送ネットワークが変化し、日本にも大きな影響が及びます。当研究室ではその影響と対策について考えています。



4-09 知能情報学研究室（平山勝敏 教授）

エージェントによる分散協調問題解決

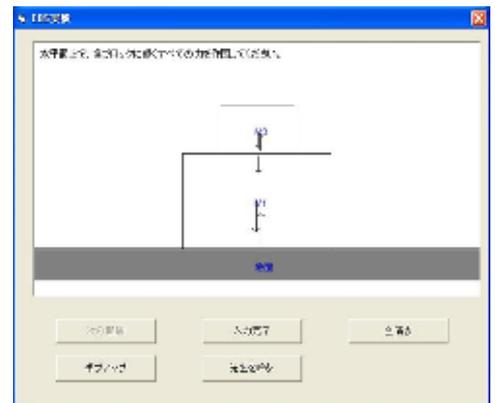
ある目的をもって「自律的」に動作するプログラムをエージェント、また、それが複数集まって構成されるシステムをマルチエージェントシステムと呼びます。本研究室では、マルチエージェントシステムの基礎理論を研究しています。特に、分散協調問題解決（分散最適化、分散制約充足など）の分野では先駆的な研究を行なっています。



4-10 知識システム研究室（堀口知也 教授）

人の学習を支援するコンピュータ

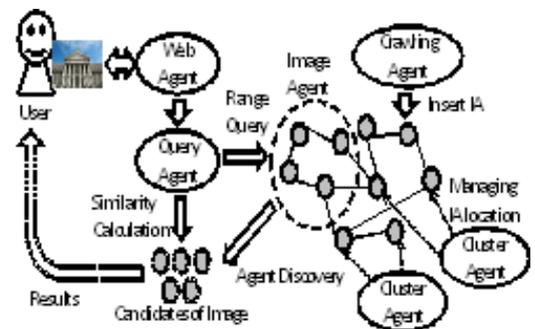
人がさまざまな知識や技能を学習する能力には驚くべきものがあり、膨大な情報を記憶したコンピュータでも歯が立たない難しい問題を、熟練した人は簡単に解くことができます。その学習メカニズムを情報科学的に解明し、誰もが熟練者になれるよう手助けしてくれる能力を持つコンピュータの実現を目指しています。



4-11 マルチメディア研究室（鎌原淳三 准教授）

似た写真をどうやって見つけるか

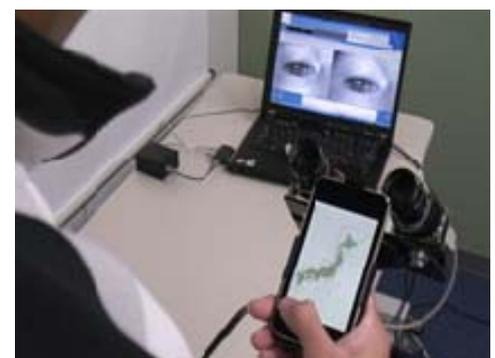
インターネットで写真を探すときに言葉を使うと色々な写真が見つかりますが、名前の分からない写真の中に写っているものと同じものを見つけるのはコンピュータには難しい作業です。研究室では P2P ネットワーク上に位置情報を持った写真をエージェントとして配置して分散並列によって検索する技術を研究しています。



4-12 ヒューマンインタフェース研究室（長松隆 准教授）

新たなヒューマンインタフェースを創る

人と機械との間で情報のやりとりを上手くするにはどうすべきかについて研究を行っています。日常生活で使う機器やコンピュータから、プラントなどで安全に関わる装置など、幅広い範囲を対象としています。例：視線を利用したインタフェース、触覚提示機能を持つタッチディスプレイなど



(展示室5：4207室) グローバル輸送科学科 航海マネジメントコース

5-01 輸送包装研究室 (齋藤勝彦 教授)

壊さず運ぶために・・・

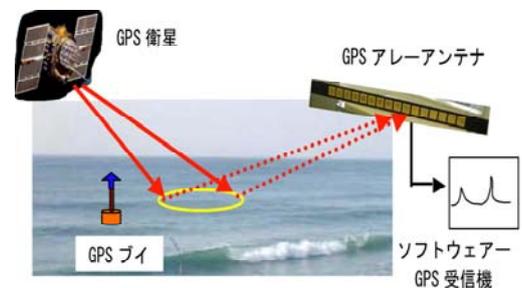
輸送包装研究室は、輸送現場で問題となっている包装技術に関する広範な領域を研究教育の対象にしており、輸送中に物が壊れないような包装を考える日本で唯一の研究室です。研究室の輸送包装試験機群はユニークなもので、関連企業等からの協同プロジェクトを積極的に受け入れており、伸び伸びとした研究教育環境を提供しています。



5-02 航海計器学研究室 (河口信義 教授)

GPS を使って洋上波浪情報を求める

GPS は携帯電話やカーナビなどで良く使われているように、移動する物の位置を測るためのシステムです。我々はこの GPS を用いて、洋上の波浪情報を測っています。例えば、GPS で洋上に設置したブイの動きを測ったり、GPS 衛星から送信された電波が海面で反射した後の信号を処理したりして波浪情報を求めています。



5-03 深江丸船長・機関長研究室 (矢野吉治 教授, 河合和弥 講師)

水の摩擦抵抗を減らす

船は速力を2倍にすると時間あたりの燃料消費量は8倍にもなります。また、船には摩擦抵抗、形状抵抗、造波抵抗や空気抵抗が作用し、この中で水の粘性に基づく摩擦抵抗は全抵抗の40～50%を占めます。世界最高水準の低摩擦型船底防汚塗料により船舶の省エネルギー化と同時に船舶からの二酸化炭素排出削減に向けた研究を展開しています。



5-04 船舶安全学研究室 (古荘雅生 教授, 藤本昌志 准教授, 廣野康平 准教授, 湊真輝 助教)

船舶の安全運航を支える人材育成 (リーダーシップ)

船長は、船の大小、乗組員の多少にかかわらずキャプテンまたはマスターと呼ばれる船の最高責任者。積荷や乗客を目的地まで安全かつ経済的に輸送する責任があります。乗組員を管理・監督する任務があり、法律によって強い権限が与えられています。船の針路を定め、出入港時、狭水道通過時には自ら操船の指揮をとる航海のプロフェッショナルです。



5-05 海洋人間科学研究室（山下和雄 准教授）

海を楽しむ

「働くこと」と「休むこと」のバランスの取れた社会は、創造的な労働活動や文化活動への活力のある社会と言われています。日本も先進国と言われながら、休暇の取得率は低く、ワークライフバランスが問題となっています。海での余暇活動の一つであるヨットの指導カリキュラムや冒険航海の教育効果などを研究しています。



5-06 海洋人間科学研究室（本間正信 准教授）

水中運動を科学する

人間の行う水中運動は、競技や健康を目的とした様々なものがあります。より速く泳ぐにはどのような技術が必要なのか、主に映像から研究しています。写真のような映像から手部の動きを分析すると、発揮している推進力を推定することができます。また水中運動の健康への効果を、より高める運動方法についても研究しています。



5-07 法学研究室（岡田順子 准教授）

海洋に関する国際法とは？

海は誰のもの？海上の安全はどのように守られる？
海をきれいに保つためには？ こうした問題は国際社会の中でルールを定めています。この研究室では、海に関する国際法はどのようなものか、それはどのように作られたのか、国家間の意見の相違はどのようなものだったのか、といったことを検討して、今の海事社会に適用している法を考察します。

