

Chiba Experiment Station

2009-2010

東京大学 生産技術研究所
千葉実験所

千葉実験所は、東京大学生産技術研究所の附属施設で、面積約9.3haを有し、駒場II地区では実施困難な研究および大規模な装置や広い土地を必要とする研究が行われている。昭和37年4月、六本木キャンパス（平成13年3月まで使用）に移転するに際し、旧キャンパス（千葉市稲毛区弥生町）に存置されたもので、昭和42年まで千葉実験場と呼ばれていた。当初は試験溶鉱炉が設置されていたが、津波高潮実験棟、水工学実験棟、大型振動台、レーザーおよびミリ波実験設備等が順次設置されていき、さらに構造物動的破壊試験設備、高電圧実験設備、地震による構造物破壊機構解析設備、風路付造波回流水槽および工学研究科に所属する船舶航海性能試験水槽等が設置された。また不織布を用いた補強試験盛土擁壁実物大試験体、雨水浸透施設現地模型等が作られている。平成7年1月には、鉄筋コンクリート2階建て延床面積3,823m²の研究実験棟が新営され、実験所の研究基盤整備の画期となった。平成14年4月には、水工学実験棟の建て替え施設として、長さ50m、幅10m、深さ5mの水槽を有し、波、流れ、風による人工海面生成機能を備えた東京大学生産技術研究所海洋工学水槽棟が設置された。これらの施設や設備の中には、複数の研究室で共用されているものも多い。

最近では持続可能なバイオマス活用システムの設計、モデルドーム、地中熱利用空調システム実験設備、試験用信号機、LRT試験設備、省エネ型都市交通システム「エコライド」などの新たな実験的研究が展開されるなど、いっそうの教育・研究および産学の活動を推進している。

実験所の研究施設や設備の利用については、千葉実験所管理運営委員会が毎年各教員から提出される使用計画を審議し承認する仕組みとなっている。ここ数年、約30名の教員が50件前後のテーマを掲げて研究を展開しており、研究テーマも着実に更新されている。

予算の執行を含むキャンパスの維持・管理や電力・水道等の基幹設備の保守などについては、実験所長以下6名の職員が当たっている。

The Chiba Experiment Station is part of the Institute of Industrial Science (IIS) of the University of Tokyo, and occupies an area of about 9.3 hectares. It remained in Chiba after the IIS moved to a campus in Roppongi, Tokyo in 1962. The mission of the Chiba Experiment Station is to accommodate large-scale research facilities and carry out experimental work that cannot be hosted at the Komaba II campus in downtown Tokyo, which has been home to the IIS since 2001 when it transferred from Roppongi.

Initially, a pilot blast furnace plant for experimental use was installed at the Station. This was followed by construction of laboratories for experiments on tidal waves/tsunamis, hydraulic and hydrological research, a large shaking table for earthquake simulations, and facilities for laser and millimeter waves. More recent additions are the seakeeping and maneuvering basin of the Faculty of Engineering, facilities for dynamic testing and earthquake response testing, a test embankment reinforced with geotextiles, field models of storm water infiltration facilities, and a circulating water channel with a wave generator and wind tunnel.

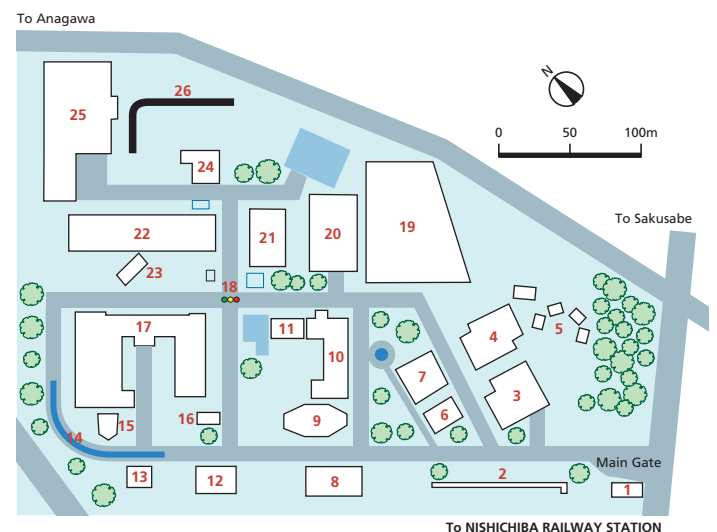
In January 1995, a new research and testing complex with a total floor area of 3,823m² was completed to support existing and future activities of the Station. In April 2002, the IIS Ocean Engineering Basin, which is 50 m in length, 10 m in width, and 5 m in water depth, and can artificially recreate various ocean conditions, was built to replace the hydraulic and hydrological research laboratory. Recent expansions have brought the Station a sustainable biomass utilization system and new experimental facilities such as model domes, geothermal air-conditioning system employing a ground heat exchanger, experimental intersection, light rail transit (LRT) testing facility, and Energy Saving Urban Transport "Eco-Ride."

Some of these facilities are used by specific research groups of the institute as long-term assets, while others are provided for specific research. Research projects are renewed on the basis of reviews of progress and in response to societal needs. In the last few years some 30 laboratories have been engaged in approximately 50 projects at the Station.

配置

- | | |
|------------------------------|--|
| 1 門衛所 | Main Gate |
| 2 レーザミリ波実験棟 | Laser and Millimeter Wave Laboratory |
| 3 構造物動的破壊実験棟 | Dynamic Testing Facilities |
| 4 地震応答実験棟 | Earthquake Response Testing Facilities |
| 5 モデル応答観測塔 | Response Observation Tower |
| 6 大型構造物振動実験棟 | Large-scale Shaking Table |
| 7 試験工場 | Common Research Facilities |
| 8 ジオテキスタイル補強土工法実験設備 | Full-scale Experiment of Geotextile-Reinforced Soil Retaining Wall |
| 9 張力型空間構造モデルドーム／ホワイト・ライノ | Tension Strut Dome System / White Rhino |
| 10 事務棟 | Office |
| 11 テニスコート | Tennis Court |
| 12 バイオマス変換プロセス実験室 | Laboratory for Biomass Conversion Processes |
| 13 コンクリート試験体 | Concrete Testing Facility |
| 14 LRT試験装置 | LRT Testing Facility |
| 15 プレキャストボストテンションシェル構造／ミニライノ | PS-PC Shell Structure / Mini Rhino |
| 16 防音実験住宅 | Soundproof Experiment |
| 17 研究実験棟 | Research and Testing Complex |
| 18 試験用交通信号機 | Experimental Intersection |
| 19 地盤ひずみ観測設備 | Earthquake Ground Motion and Strain Measurement System |
| 20 津波高潮水槽実験棟 | Laboratory for Model Test of Tsunami and Storm Surge |
| 21 管理棟建設予定 | Planned site for Administration Block |

Location



- | | |
|-------------------------|---|
| 22 生産技術研究所海洋工学水槽（生産研水槽） | IIS Ocean Engineering Basin |
| 23 地中熱利用空調システム実験設備 | Geothermal HVAC System Laboratory |
| 24 試験トンネル | Testing Tunnel |
| 25 船舶航海性能試験水槽 | Seakeeping and Maneuvering Basin |
| 26 省エネ型都市交通システム「エコライド」 | Energy Saving Urban Transport System "Eco-Ride" |

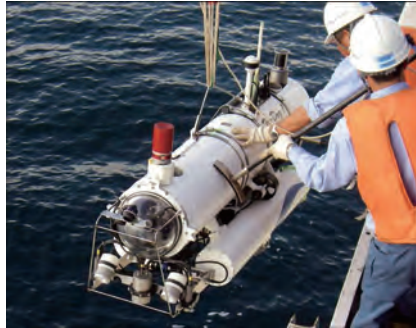
浦研究室 Ura Lab. <http://underwater.iis.u-tokyo.ac.jp/>

自律型水中ロボットの観測行動に関する研究

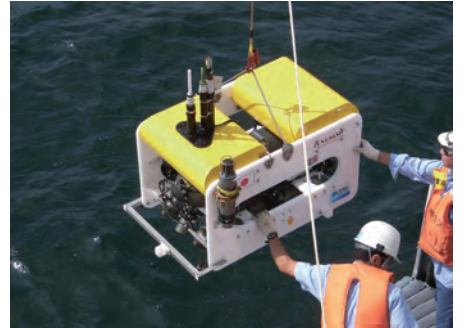
Intelligent Behavior of Autonomous Underwater Vehicles

自律型水中ロボット（AUV）は新たな海洋探査ツールとして期待されている。本研究では、センサー技術と行動アルゴリズムの組み合わせによって、AUVに海底環境や人工物の画像観測や生物の採取といった高度な観測活動を行わせるための手法を開発する。これまでにAUV Tri-Dog 1とTuna-Sandによる鹿児島湾たぎり噴気帯の詳細な画像観測に成功している。

Autonomous underwater vehicles (AUVs) offer potential as new tools for undertaking ocean observations. The aim of this research is to have AUVs do difficult tasks such as performing visual observations and sampling by developing both sensory schemes and behavioral algorithms. AUV Tri-Dog 1 and Tuna-Sand have successfully obtained detailed images of hydrothermal vent fields in Kagoshima Bay, Japan.



AUV Tri-Dog 1

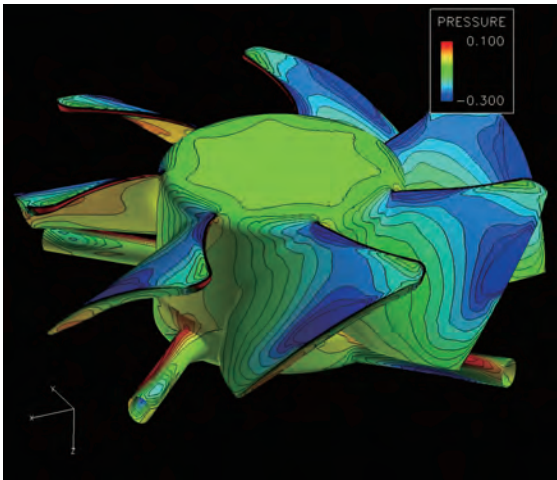


AUV Tuna-Sand

加藤(千)研究室 C. Kato Lab. <http://ckatolab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

プロペラファンから発生する空力騒音の研究

Numerical Simulation of Aerodynamic Noise Generated by a Propeller Fan



Pressure distribution of a propeller fan

プロペラファンから発生する空力騒音の予測手法を研究開発し、さらに、低騒音ファンの設計指針を確立することを、このテーマの最終的な目標としている。まず、プロペラファンから発生する空力騒音を計測し、さらに、FrontFlow/blueを用いた大規模LES解析による数値シミュレーションから広帯域騒音の定量的予測と騒音源の特定を行った。この結果、騒音のスペクトルを定量的に予測できる見通しが得られた。

This research aims to develop a numerical methodology for predicting aerodynamic noise generated by a propeller fan. The ultimate objective is to establish more elaborate design rules for low-noise fans. To obtain validation data, we took detailed measurements of aerodynamic noise generated by a propeller fan. We are performing numerical predictions based on large-eddy simulations (LES) of broadband noise generated by a fan.

加藤(信)研究室／大岡研究室 S. Kato Lab and Ooka Lab. <http://venus.iis.u-tokyo.ac.jp/>

省エネルギーと空気質向上を実現するデシカント空調システムの開発

Development of Combined Desiccant Air-conditioning System and Heat Pump

デシカント空調システムは、カビ・細菌等による建物屋内の空気質の低下を改善することが期待される。しかし、一般的なデシカント空調システムは、効率が低く、通常のヒートポンプを用いた冷却除湿システムの効率に遠く及ばない。本研究では、ヒートポンプをシステムに組み込み、省エネルギー性と非結露の実現による空気質の向上を同時に実現し、低温排熱がない場合にも適用できる高効率のシステムを開発している。

The desiccant air-conditioning system is considered to be ideal for improving indoor air quality due to its superior humidity control performance and decreased health risk posed by mold growth. The purpose of this research is to assess the potential and methods of combining a desiccant air-conditioning system with a heat pump to improve energy efficiency.

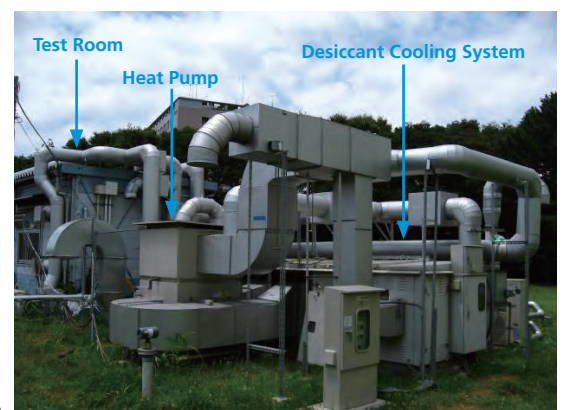


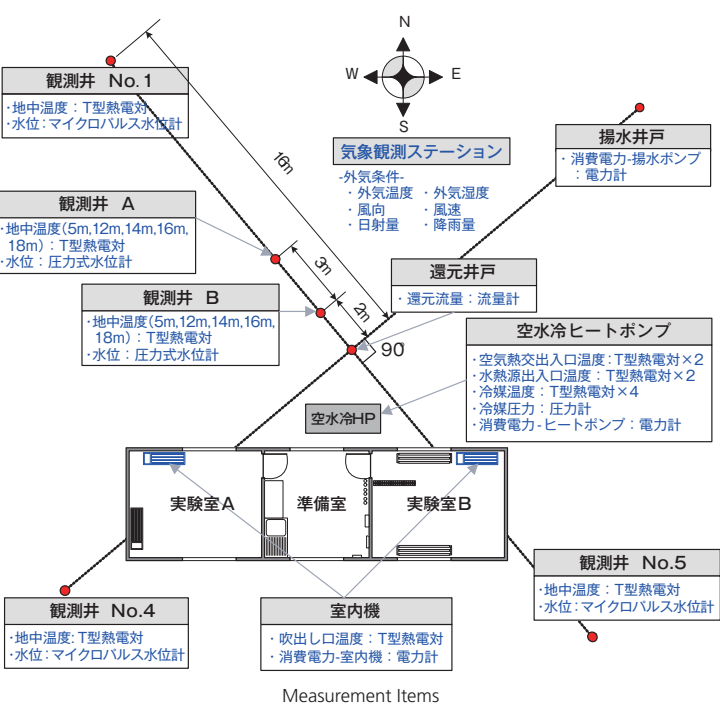
Photo of System

地下水循環型空水冷ハイブリッドヒートポンプシステムの開発

Development of Water and Air Sources for a Hybrid Heat Pump System Using Groundwater Circulatory Wells

外気温に比べ年間を通し一定した温度を維持する土壌や地下水を空調熱源として利用する地中熱利用空調システムが注目を浴びている。本研究では、従来の空気熱源と地下水熱源を併用し、両方の温度条件によって切り替えを行う地下水循環型空水冷ハイブリッドヒートポンプの開発を行った。また、開発システムの年間性能予測シミュレーションおよび実大実験装置を用いた冷暖房性能実験が実施された。

The relatively stable temperature of a groundwater, groundwater heat pump (GWHP) system results in a higher coefficient of performance and less energy use than a conventional air-source heat pump (ASHP) system. This research has led to the development of a GWHP system that employs a hybrid heat pump system with groundwater wells using multiple heat, groundwater, and air sources.



自然通風併用型放射パネル冷房システムの開発

Development of Radiation Panel Cooling System with Natural Cross Ventilation

エネルギー・環境問題に対し省エネルギー的な建築システムの構築の一環として、自然換気などの自然エネルギー利用が注目されている。本システムでは、人の熱的適応性を前提とし、外気が良好な時期には、主に通風により屋外環境を室内に最大限導入して、自然の力で室内環境調整を行う。放射冷房パネルは屋外が高温度で、通風により室内の冷却が困難な場合に利用し、表面で結露させて室内空気からの除湿能力を持たせたものとする。

The concept of this system applies both natural ventilation and radiation panel cooling to introduce outdoor air into an indoor thermal environment by natural means. A radiation panel can be used if the outdoor air temperature is higher than the indoor air temperature. The system delivers benefits such as energy conservation and dehumidification.



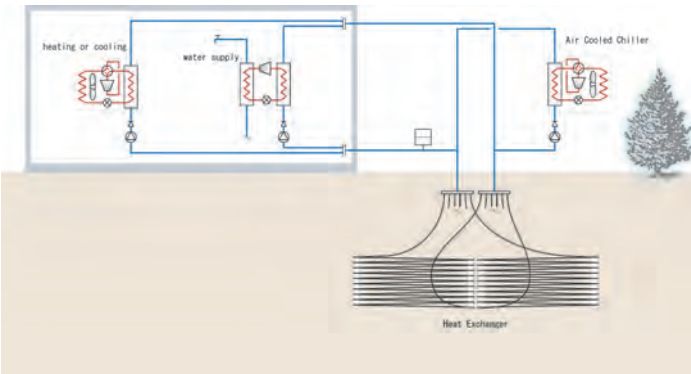
Concept of radiation panel cooling system with natural cross ventilation

自然エネルギー利用マルチソース・マルチユースヒートポンプシステム (MMHP) の開発

Development of Multi-Source, Multi-use Heat Pump System

気象環境や地中熱など建物周囲の多様な自然エネルギーを利用し、熱融通と蓄熱を組み合わせ、暖房、冷房、給湯、冷凍など多彩な熱利用を高効率に実現する分散型ヒートポンプ熱利用ネットワークシステムを開発し、建物における温室効果ガス排出量の大幅な削減を行う。具体的には、高密度地中熱交換コイルユニットを作製・埋設し、暖冷房・給湯設備を導入した実大実験を行っている。

This system uses multiple natural energies such as air and ground environment, and connects heat networks and storages. It is used for heating and cooling, as well as providing a domestic hot water supply and refrigeration. Consequently, it sharply reduces energy consumption in buildings. More specifically, this research has developed a multi-source, multi-use heat pump (MMHP) system that includes high-density underground exchanger coil units, heating, cooling, and hot water supply equipment.



System diagram

岸研究室／加藤（佳）研究室 Kishi Lab and Y. Kato Lab. <http://wdnsword.iis.u-tokyo.ac.jp/> <http://katoyosh.iis.u-tokyo.ac.jp/>

暴露実験による劣化現象の解明と防食材料の開発

Research on the Deterioration Mechanism of Reinforced Concrete and Development of Countermeasures through Exposure Tests

千葉実験所構内に設置されている暴露施設や海洋環境下における暴露実験から、鉄筋コンクリート構造物の劣化現象の解明や防食材料の研究・開発を行っている。また、コンクリート構造物への有害物質の浸入や防食材料の劣化については、化学分析を行うとともに最新の技術であるEPMAを用い、コンクリート断面内での元素の移動や濃縮を観察・検討している。

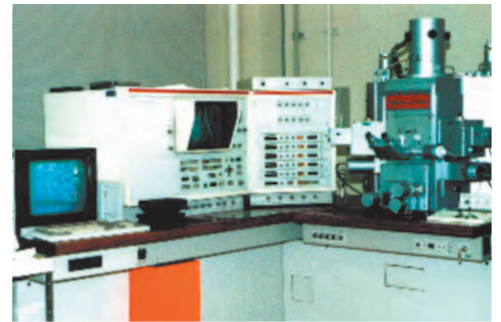
Exposure tests are performed at Chiba Experiment Station and Izu exposure site to clarify the deterioration mechanism of reinforced concrete and to develop countermeasures. Chemical analyses and Electron Probe Micro Analyzer (EPMA) are used to investigate contamination by harmful ions from the environment and their movements within concrete.



Exposure site at the Chiba Experiment Station



Izu Exposure site in marine environment



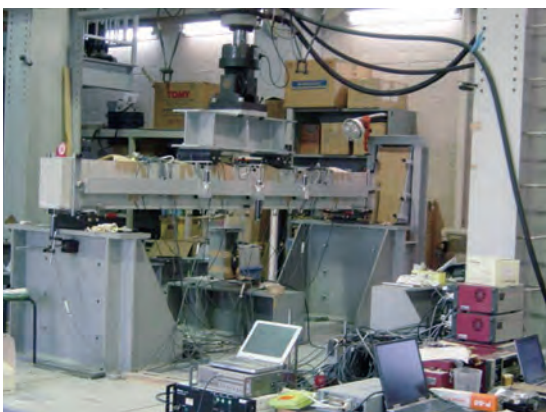
Electron probe microanalyser (EPMA)

ひび割れ性状に基づくRC部材の健全性評価に関する研究

Study on Soundness Evaluation of Reinforced Concrete Based on Cracking Properties

現在のコンクリート構造物の劣化診断では、コンクリートのひび割れなどの変状に基づく目視点検が中心である。しかしながら、コンクリート部材のひび割れと部材の健全性は必ずしも定量的に結びついていない。そこで、鉄筋コンクリートの試験体を作製し、千葉実験所が所有する油圧サーボ式試験機を用いて載荷試験を行い、コンクリートのひび割れと部材の健全性との定量的な関係を評価するための研究を行っている。

The main task of this deterioration diagnosis of concrete structures is to visually inspect the appearance of a concrete surface for deterioration. To quantify the relation between structural soundness and cracking of RC structures, loading tests on RC members are carried out using a hydraulic servo-loading machine.



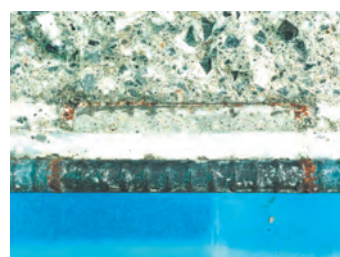
Loading test of RC beam

劣化したコンクリート構造物の補修工法に関する研究

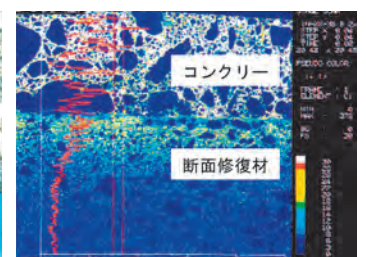
Research on Methods to Repair Deteriorating Concrete Structures

橋梁やトンネル等のコンクリート構造物の補修事例が増大するのに伴い、補修後比較的早期に再劣化に至る事例が多い。このような再劣化の進行は、補修材料の性能のみでなく、補修時の構造物の損傷度、補修方法や施工の適切さ等に大きく左右されるが、その原因やメカニズムについては殆ど明らかにされていない。そこで、実構造物に生じている劣化性状を想定し、模擬的な補修を施したコンクリート梁の海洋暴露実験および内陸暴露実験を行い、主に鉄筋の腐食挙動から劣化のメカニズムや対策の研究を行っている。

As repair works on concrete bridges and tunnels have increased, the number of structures experiencing repeated deterioration within a short period after repair has increased. Such repeated deterioration is not only caused by the deterioration of repaired materials, but also by the level of damage to the structure before repair and by the repair method applied. The causes and mechanisms of such repeated deterioration have not yet been clarified. In response to these problems, this project investigates the mechanism of repeated deterioration of repaired structures and develops new repair methods, mostly for deterioration caused by steel bar corrosion, through exposure tests in inland and marine environments.

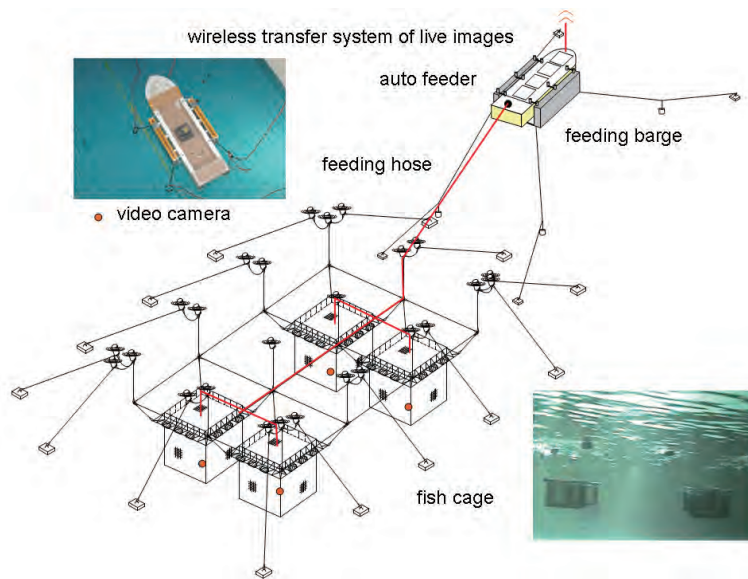


Corrosion of a steel bar in concrete



Chemical analysis of concrete by EPMA

北澤研究室／木下研究室 Kitazawa Lab and Kinoshita Lab.

<http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/~dkita/index.html>

Development of a feeding barge for cultured fish in submerged cages

沖合沈下式養殖システム —海中給餌システム—の開発

Development of Offshore Submersible Aquaculture System—Underwater Feeding System

海洋工学水槽において、生簀内の養殖魚に自動給餌を行うためのブイを開発した。給餌ブイの形状として、円柱型とバージ型の2通りの模型を製作し、生簀とともに海洋工学水槽に設置した。水槽内に波浪と潮流を発生させ、給餌ブイ、生簀の動揺や係留力の計測を行った。その結果、実験条件下における最大係留力を求め、そのデータをもとに台風襲来時の最大係留力を推定し、実機的设计条件として用いた。

An automated feeding buoy was developed for cultured fish in submerged cages. Models of feeding buoys were installed with models of fish cages in the Ocean Engineering Basin. Irregular waves and tidal currents were created to measure motion and mooring forces. Based on experimental data, the maximum mooring force was estimated for severe conditions, such as those caused by typhoons.

木下研究室／林研究室 Kinoshita Lab and Rheem Lab.

東京大学生産技術研究所海洋工学水槽（生産研水槽）

IIS Ocean Engineering Basin

新たな海洋空間の創出、地球規模の環境変動と海洋との関係、海洋における再生可能自然エネルギーの利用、海底石油、メタンハイドレートなどの海洋資源開発が注目されつつ広く論議されている。本施設は、長さ50m、幅10m、深さ5mの水槽を有し、波、流れ、風による人工海面生成機能を備え、変動水面におけるマイクロ波散乱、大水深海洋構造物の挙動計測など、海洋空間利用、海洋環境計測、海洋資源開発に必要な要素技術の開発に関連する実験・観測を行う。

In recent years, the creation of new ocean spaces, relationships between global environmental changes and oceans, and development of ocean resources such as renewable energy, offshore oil, and methane hydrate have attracted attention and have been widely discussed. Experiments and observations carried out in the IIS Ocean Engineering Basin support the development of related elemental technologies. The dimensions of the basin are 50 m in length, 10 m in width, and 5 m in water depth. It can artificially generate various ocean conditions using wind blower, multidirectional wave maker, and current generator.



風路付造波回流水槽

Circulating Water Channel with Wind Blower and Wave Maker

様々な環境外力（波力、潮流力、風荷重）を模擬することが可能な実験水槽である。環境外力下での船舶、浮体構造物、海中ロボット、海中線状構造物の挙動を計測する。主な寸法は、長さ20m×幅2m×深さ1m（最大水深2m）で、最大流速は2.0m/secである。

The circulating water channel is 20 m in length, 2 m in width, and 1 m in water depth (Maximum depth: 2 m). It is equipped with a wind blower and a wave maker. The maximum velocity of the circulating water is 2 m/s. It is used to study ship motions, behavior of offshore riser pipes, and dynamics of AUV under various artificial ocean conditions.



木下研究室 *Kinoshita Lab.* <http://ketch.iis.u-tokyo.ac.jp/home/index-j.html>

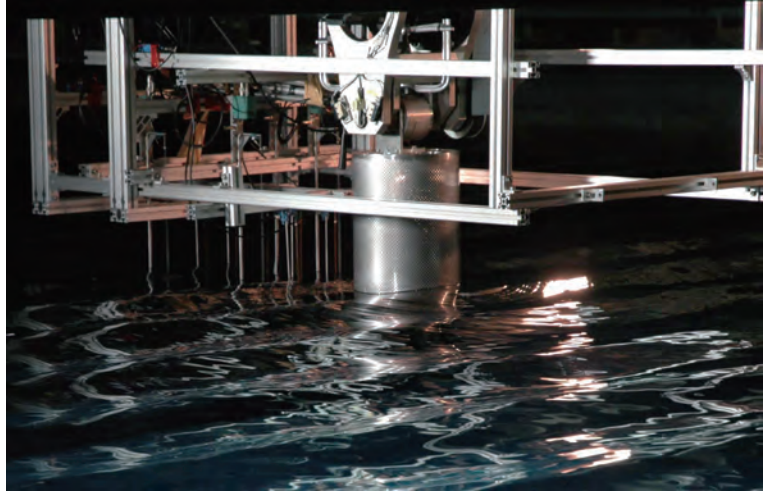
ポラス構造物の浮体力学（diffraction/radiation 問題）

Diffraction and Radiation Problems Associated with Porous Structures

一部を有孔板とすることで高性能の浮き消波堤の設計が可能となる。また、生簀の網を有孔膜材料と見做しdiffraction/radiation 問題を定式化し、準解析解を導いている。それらの模型を製作し、海洋工学水槽において強制動揺試験、強制波力計測を行い、理論モデルの有孔板上の境界条件の妥当性を検証している。浮き消波堤については、提案の境界条件式が極めて有効であることが分かった。生簀網については弾性変形の取り扱いを考案中である。

We are studying diffraction and radiation problems associated with porous structures for application to floating breakwaters and sea cages. In the case of sea cages, nets are treated as elastic membranes. Measured and computed results obtained are in good agreement in the case of a floating breakwater. The elastic deformation of sea cages is now under study.

Diffraction test with a vertical porous cylinder



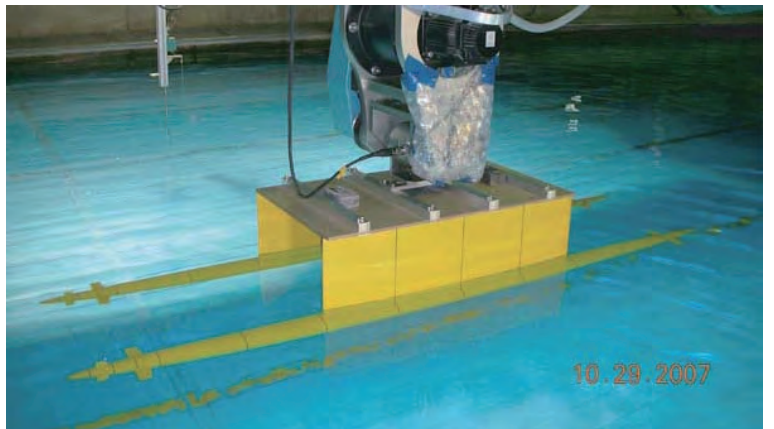
揺れを1/10に減らした高速（40ノット）大洋航行船の開発

Development of Resonance-free Ship

大洋を40ノットの高速で、しかも従来船の1/10の上下・縦揺れしかない船を開発している。そのため荒天による欠航、遅延がなく確実な定時運行が可能となり、飛行機で輸送されていた荷物の一部をこの船で運ぶことが可能となる。

We are developing a resonance-free ship that is an ocean-going, high-speed (40 knots) vessel. Heave and pitch motions in waves have been reduced to 1/10 of the levels of conventional vessels. The vessel can maintain a punctual schedule, even when navigating in rough seas, and can carry cargos that currently have to be carried by air.

Resonance-free high-speed Ship



迫田研究室 *Sakoda lab.* <http://envchem.iis.u-tokyo.ac.jp/sakoda/index-sakoda.html>

持続可能なバイオマス利活用

Sustainable Biomass Utilization

地域の種々のバイオマスを、地産地消型でバイオ燃料（地燃料）やバイオ資材（地モノ）として利活用するバイオスタウンというシステムを提案し、その具現化に向けた実証プラントの設計・稼働・運営、およびその要素技術などの開発を行っています。

We propose a biomass town system in which various types of biomass from local areas are utilized effectively as biofuels and biomaterials on the basis of the concept of local production for local consumption. To make this system a reality, we are designing, operating, and managing a demonstration plant, and are also developing elemental technologies.

Rice cultivation on the Mekong Delta, Vietnam



須田研究室 Suda Lab. <http://www.nozomi.iis.u-tokyo.ac.jp/>

生産技術研究所千葉試験線および軌道系走行実験装置

Institute of Industrial Science Chiba Test Track and Experimental Equipment for Railway Vehicle

鉄道車両をはじめとするビークルの実践的な運動と振動の制御に関する走行実験のための設備を整備している。実スケールの試験線（全長約100m）では、直線、緩和曲線、定常曲線（曲線半径48.3m）の実台車の走行実験が可能であり、車輪とレールの接触、車両・軌道系の異常検知等の試験を実施している。1/10スケールの実験線では、模型車両による走行試験が可能であり、軌道条件、車両条件の変更、新方式台車の試験などに活用している。

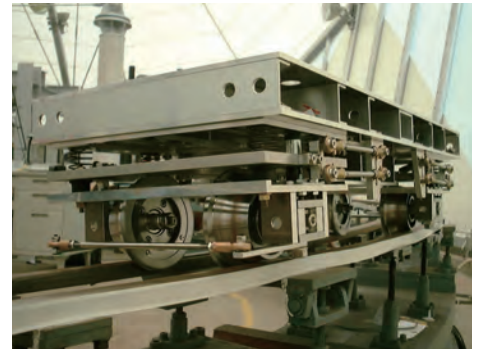
Test track facilities are used to study motion and vibration control of railway vehicles. Using a full-scale test track (about 100 m in length), actual bogies can travel on a straight line, a transition curve, and a steady curve (R48.3 m). Wheel/rail contact patches are measured and abnormal vehicle states originating in bogies or track are detected. Moreover, using a 1/10-scale platform, a scale model bogie can be operated and investigated. Research is being carried out on the effects of changing track or vehicle conditions and on a novel bogie running system.



Chiba test track (full scale)



Ceremony to celebrate the installation of Chiba test track
(November 9, 2007, Chiba Experiment Station Open House)



Experiment platform (1/10 scale)

須田研究室／先進モビリティ研究センター（ITSセンター）
Suda Lab and Advanced Mobility Research Center (ITS Center)

実験用交通信号機

Experimental Traffic Lights for ITS

本設備は実際の信号機と同形のもので設置して道路環境を模擬しており、実際の道路交通状況下では実施が難しい実車実験を行うことを可能にしている。産学官連携によるITSの研究をはじめ、新たな安全運転支援システムに関する研究などに供される。

An experimental intersection with traffic lights installed reproduces an actual road environment. This allows us to conduct experiments that are difficult to perform in a road traffic situation with actual vehicles. This intersection is used for studies on Intelligent Transport Systems (ITS) such as safe driving assistance systems with collaboration by industry, academia, and government.



Experimental Intersection

須田研究室／中野研究室 Suda Lab and K. Nakano Lab.

省エネ型都市交通システム「エコライド」

Energy-saving Urban Transport System "Eco-Ride"



"Eco-Ride" test track

位置エネルギー利用による低エネルギー消費・低建設コストを目標に、次世代の短距離公共交通システムとして開発している「エコライド」の有効性を実証するため、千葉実験所構内に全長約100mの試験線を敷設した。基本走行性能、公共交通システムへの適合性などを実物大の施設及び車両を用いて評価・検証を行っている。

To demonstrate the effectiveness of a next-generation short-distance public transport system called "Eco-Ride," which targets lower energy consumption and lower construction cost, a 100-m test track has been installed at Chiba Experiment Station. Basic track performance and adaptability to public traffic systems are verified with the facilities and a full-scale vehicle.

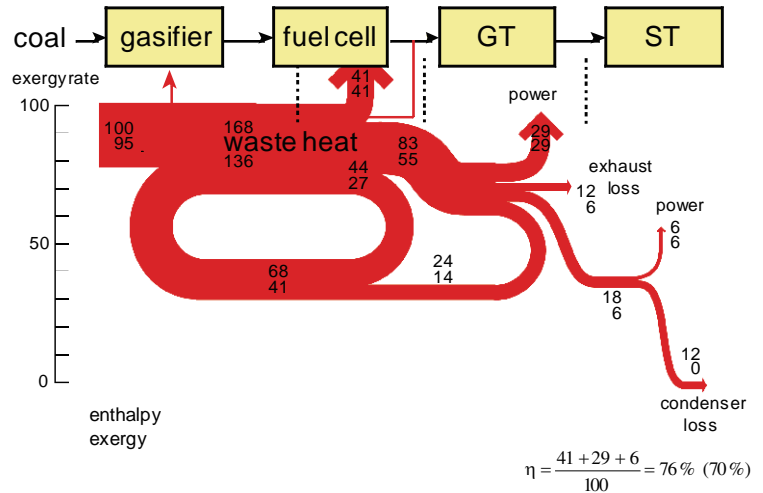
堤研究室 Tsutsumi Lab. <http://www.energy.iis.u-tokyo.ac.jp/tsutsumi/>

エクセルギー再生型次世代石炭ガス化高効率発電システム (A-IGCC/IGFC) の開発

Advanced-Integrated Coal Gasification Combined Cycle / Integrated Coal Gasification Fuel Cell Combined Cycle (A-IGCC/IGFC) with Exergy Recuperation

現在、高効率の石炭発電技術として、石炭ガス化複合サイクル発電 (IGCC) や石炭ガス化燃料電池複合サイクル発電 (IGFC) の開発が行われている。本研究室では、発電効率をさらに飛躍的に向上するために、石炭を低温でガス化し、ガス化に必要な熱は高温ガスタービンや燃料電池の排熱を蒸気として再生利用する、「エクセルギー再生型次世代ガス化高効率発電システム (Advanced-IGCC/IGFC)」を提唱し、実現のための開発研究を進めている。

The integrated coal gasification combined cycle (IGCC) and integrated coal gasification fuel cell combined cycle (IGFC) were developed to use coal more efficiently. In our laboratory, we propose an advanced IGCC/IGFC to achieve highly efficient power generation through exergy recuperation. In this power generation system, coal gasification is carried out at low temperatures and the heat required for gasification is provided by steam from the exhausted heat of a high-temperature gas turbine or a fuel cell.



Schematic image of advanced-integrated coal gasification fuel cell combined cycle and exergy conversion diagram

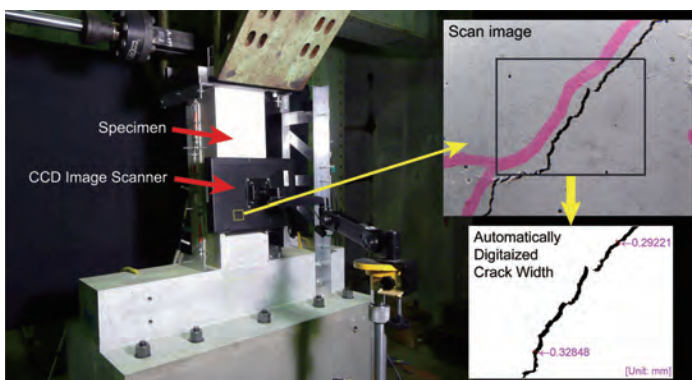
中埜研究室 Y. Nakano Lab. <http://sismo.iis.u-tokyo.ac.jp/>

鉄筋コンクリート部材の地震時損傷量進展過程に関する研究

Experimental Study to Quantify Earthquake Damage to R/C Members

本研究では、鉄筋コンクリート構造物の地震時損傷量として、ひび割れ幅とひび割れ長さの組合せ量（ひび割れ量）に着目し、鉄筋コンクリート部材の静的載荷実験により、ひび割れ量の進展過程を目視および画像処理手法により定量的情報として取得した。実験結果をもとに、構造物の地震応答からひび割れ量を推定するモデルの開発を進めている。

Cyclic loading tests with 1/3-scale R/C members are carried out to evaluate visible damage such as crack width and length. The damage propagation process is observed using various tools such as a crack scale and a CCD image scanner. Based on the test results, a predictive model is proposed to quantify the width of each crack and its corresponding length.



Test specimen (left) and Digitized crack width (right)

無補強組積造壁を含むRC造架構の耐震性能評価 *Seismic Capacity Evaluation of RC Frames with Unreinforced Masonry Wall*

無補強組積造壁を含むRC造架構の面内および面外方向への耐震性能評価手法の開発を目的に、無補強組積造壁の面外転倒に影響を与えると予想される梁変形の有無を考慮した1/4スケールの縮小試験体（剛梁型試験体および柔梁型試験体）を製作し、面内方向への正負交番繰り返し載荷実験を行った。実験結果に基づき、梁の変形の有無が架構全体の破壊メカニズムに及ぼす影響について検討を行っている。

The objective of this study is to develop a seismic capacity evaluation method in the in- and out-of-plane directions for an RC frame with an URM wall. One-fourth scale specimens having different CB wall boundary conditions due to beam deformation are designed and in-plane tests under cyclic loadings are carried out. The failure mechanism due to beam deformation and the load bearing capacity of overall frames are investigated based on test results.

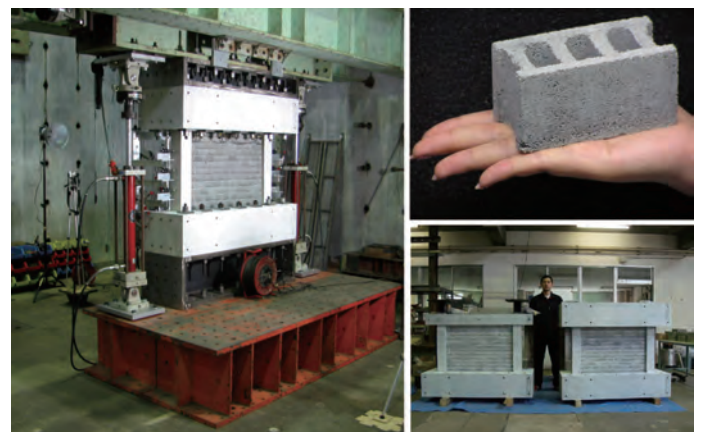


Photo: Test setup (left), 1/4 scale concrete block (top right), 1/4 scale specimens (bottom right)

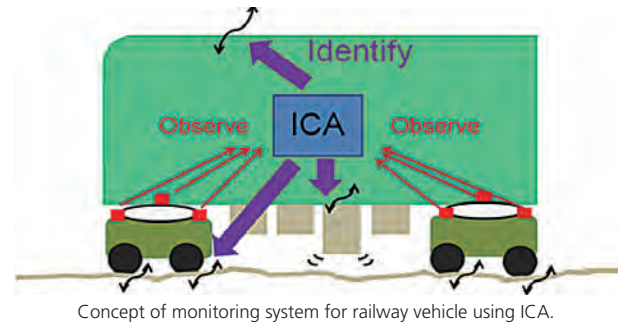
中野研究室 K. Nakano Lab. <http://www.knakanolab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

独立成分分析法の車両振動解析への適用

Application of Independent Component Analysis to Vehicle Vibration Analysis

独立成分分析 (ICA) を用いて、台車枠上で計測した加速度から軌道不整を推定することを提案する。これにより、簡便な軌道計測システムを構築できる。数値計算により、質量、ばね定数などの諸数値が未知のまま、軌道狂いと類似した形状の波形を同定することができる。提案するシステムの有効性を調べるため、鉄道試験線を用いた実験を行うことを計画している。

Independent component analysis (ICA) is used to estimate gauge irregularities from accelerations measured on a bogie frame. In numerical simulations, similarly shaped gauge irregularities are identified even if railway bogie specifications are not available. Experiments using the test track are planned to show the effectiveness of the proposed monitoring system.



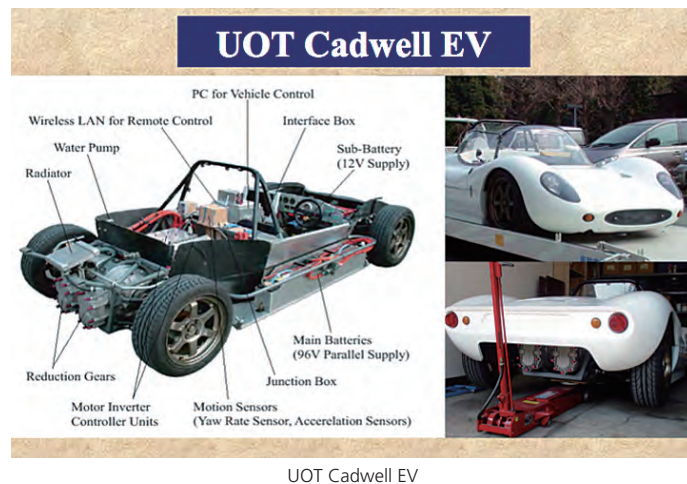
堀研究室 Hori Lab. <http://mizugaki.iis.u-tokyo.ac.jp/ja/index.html>

電気自動車のモーション制御とキャパシタの可能性の研究

Motion Control of Electric Vehicle and Future Potential of Supercapacitors

電気モータの高速トルク発生を生かし、電気自動車ですべて可能になる新しい制御の実現をめざしている。タイヤの増粘着制御、高性能な車体姿勢制御、路面状態の推定が主要テーマである。インホイールモータ4個を用いた「東大三月号-II」、「東大カドウェル」を製作し成果をあげてきたが、最近キャパシタだけで走る C-COMS ファミリーを製作し、手軽な実験を行うと同時にキャパシタの将来性を追求している。

Using the quick torque generation of an electric motor, we can develop novel control methods for electric vehicles (EV), i.e., effective adhesion control, high-performance vehicle dynamics control, and road surface estimation. We have manufactured a series of UOT March-II and Cadwell-EV test vehicles for various experiments. Recently, the C-COMS family of capacitor-driven vehicles have been manufactured for use in experiments and other research on potential applications of supercapacitors.



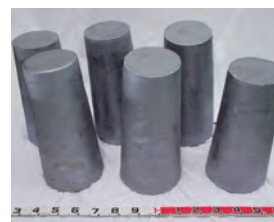
前田研究室 Maeda Lab. <http://maedam.iis.u-tokyo.ac.jp/>

特殊電子ビーム溶解法によるシリコンの超高純度精製

Ultra-High Purification of Silicon by Electron Beam Melting

太陽電池材料としてのシリコンの需給が逼迫している状況において、安価に安定して材料供給が可能なシリコンの精製方法の開発が強く望まれている。これまでに、電子ビーム溶解装置を用いて不純物(P, Sbなど)を除去し、スクラップシリコンを太陽電池級のシリコンとして再資源化する研究を行い、大いなる成果をあげてきた。これに基づき、工業規模におけるシリコンの新しい精製方法を研究している。

Because the supply of silicon materials for solar cells is not sufficient to meet strong demand, a refining process that supplies inexpensive materials is required. Scrap silicon has been successfully upgraded to solar-cell grade by removing impurities such as P and Sb with the electron beam melting method. New metallurgical refining methods on an industrial scale are currently being studied.



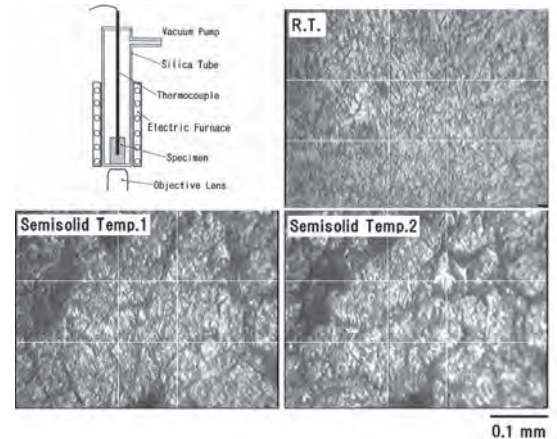
柳本研究室 Yanagimoto Lab. <http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/~yanlab/>

展伸用マグネシウム合金AZ31Bの半熔融特性

Microstructure Changes in Wrought Magnesium Alloy AZ31B in a Semisolid State and its Mechanical Properties

半熔融・半凝固加工において、加工前の材料の組織が均一・微細かつ球状であることは、良好な製品を得る上で重要な条件になる。本研究は、展伸用マグネシウム合金AZ31Bの半熔融・半凝固加工の基礎データを取得することを目的として、温度、加熱速度、保持時間、予加工の有無が内部組織、特に球状内部組織の形成に与える影響ならびに機械的特性について明らかにする。

Structural changes in the wrought magnesium alloy AZ31B in a semisolid state were clarified using optical microscopy and hot-stage microscopy. The influence of heat treatment variables was assessed. Compression tests covering the range from room temperature to 673 K were carried out for mechanical property assessments. Flow stress and break strain were determined.



Insite AZ31B observation using hot-stage microscopy

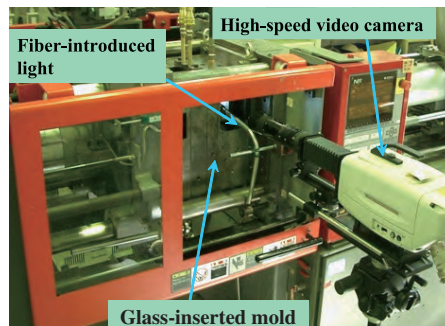
横井研究室 Yokoi Lab. <http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/~hiyokoi/>

環状オレフィン共重合体における表面性状転写過程の可視化解析

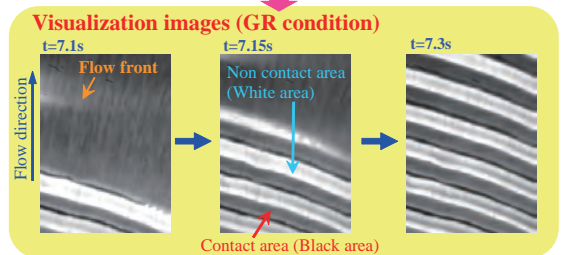
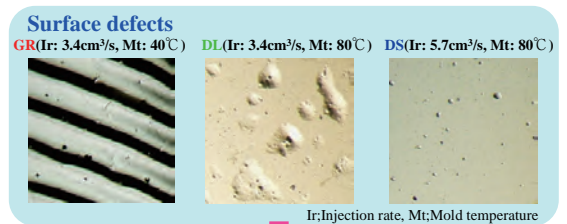
Visualization Analysis of Transcription Molding Process of Cavity Surface in Cyclic Olefin Copolymer

COC(Cyclic olefin copolymer)で生成するディンプル状の外観不良について、生成メカニズムの解明を目的に可視化解析を行った（左図）。各条件による外観不良の発生形態を、また壁面接触時の可視化観察結果を示す（右図）。実験結果から、不良形態は3つ（GR,DL,DS）に大別され、壁面接触に伴う不均一過程に対応して、その形態が変化することを明らかにした。

We conducted a visualization analysis of external defects formed on Cyclic Olefin Copolymer to clarify how they are generated. The figure shows how these defects are formed according to various conditions and the results of a visualization of cavity surface contact. Experimental results show that defects can be broadly divided into three types and their formation changes according to inconsistent cavity contact processes.



Experimental set-up for visualization observation



Comparison of the molded surfaces under different injection conditions and visualization images showing the transcription molding process

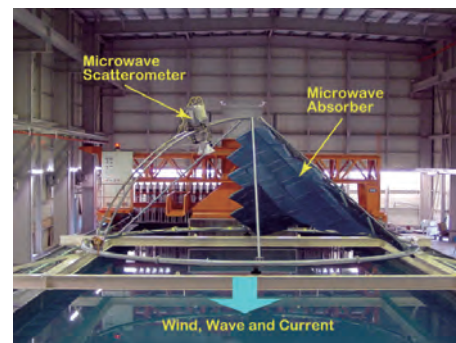
林研究室 Rheem Lab. <http://seasat.iis.u-tokyo.ac.jp/rheem/>

マイクロ波レーダによるリアルタイム海洋波浪観測システム

Real-Time Sea Surface Wave Measurement System Using Active Microwave Remote Sensing

海面は、風、波、潮流により時空間的に激しく変動する。また海面を計測する方法も限られているため、広範囲にわたる海面情報を得るのは極めて困難である。写真は、実験水槽にて、風、波、流れによって生成された人工水面からのマイクロ波散乱を計測するシステムと相模湾平塚沖に設置した波浪観測用ドップラーレーダである。本研究では、能動型マイクロ波センサーを用いたリモートセンシングによる海面計測手法の開発を行っている。

A sea surface fluctuates intensely spatiotemporally due to wind, waves, and currents. It is difficult to measure sea surface information with direct measurements. The photographs show a system for measuring microwave backscattering caused by wind, waves, and currents from an artificially generated water surface in an experimental basin, and a Doppler radar for measuring sea surface waves off Hiratuka in Sagami Bay. A sea surface wave observation system using active microwave remote sensing is currently under development.



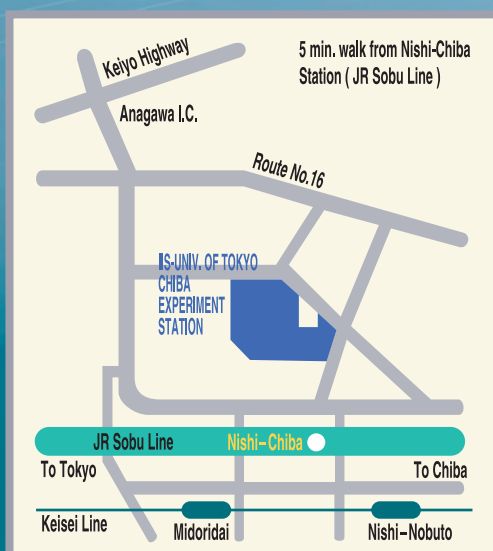
Microwave backscattering measurement system



Doppler radar installed off Hiratuka



Institute of Industrial Science
The University of Tokyo
東京大学生産技術研究所



東京大学生産技術研究所
千葉実験所

〒263-0022 千葉県千葉市稲毛区弥生町 1-8
電話：043-251-8311（代表）
ファクシミリ：043-251-8315
<http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/>

Chiba Experiment Station
Institute of Industrial Science
The University of Tokyo

1-8 YAYOICHO INAGE-KU, CHIBA 263-0022, JAPAN
Phone : +81-43-251-8311
Fax : +81-43-251-8315