

Institute of Industrial Science, The University of Tokyo

Chiba Experiment Station

2015



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。当初は試験溶鋳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系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」、次世代石炭ガス化炉試験装置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・研究および産学連携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利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60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5名の職員が当たっている。

Chiba Experiment Station is part of Institute of Industrial Science (IIS) of the University of Tokyo, and occupies an area of about 9.3 hectares. It remained in Chiba after IIS moved to a campus in Roppongi, Tokyo in 1962. The mission of Chiba Experiment Station is to accommodate large-scale research facilities and carry out experimental work that cannot be hosted at Komaba II Campus in downtown Tokyo, which has been home to 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 to undertake experiments on tidal waves and tsunamis, to carry out hydraulic and hydrological research, and to house a large shaking table for earthquake simulations and facilities for lasers 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.

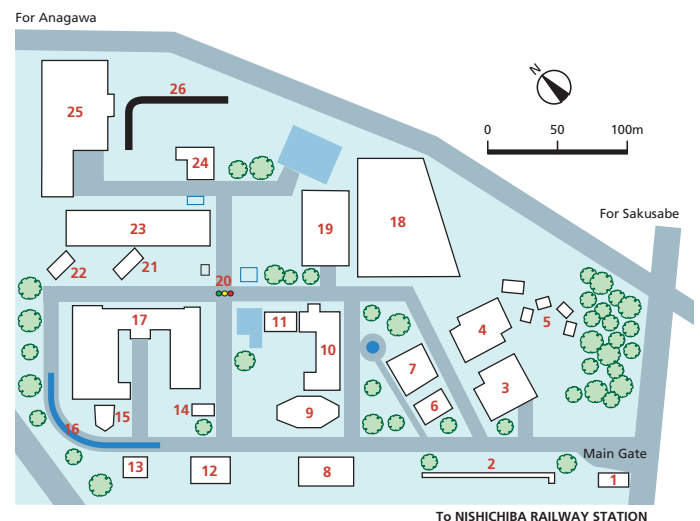
In January 1995, a new research and testing complex with a total floor area of 3,823 m² was completed to support existing and future activities of the Station. In April 2002, the IIS Ocean Engineering Basin, which is 50 m in length, 10 m in width, and 5 m in water depth, and can artificially recreate 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, energy saving urban transport "Eco-Ride," and advanced CFB coal gasifier.

Some of these facilities are used by individual 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 60 projects at the Station.

配置

| | |
|------------------------------|--|
| 1 守衛所 | Guard House |
| 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 | Administration 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 建設材料暴露試験場 | Construction Materials Exposure Field |
| 14 防音実験住宅 | Soundproof Experiment |
| 15 プレキャストポストテンションシェル構造／ミニライノ | PS-PC Shell Structure/Mini Rhino |
| 16 LRT試験装置／千葉試験線 | Chiba Full Scale Test Track |
| 17 研究実験棟 | Research and Testing Complex |
| 18 地盤ひずみ観測設備 | Earthquake Ground Motion and Strain Measurement System |
| 19 津波高潮水槽実験棟 | Laboratory for Tsunami and Storm Surge Model Test |
| 20 試験用交通信号機 | Experimental Intersection |
| 21 地中熱利用空調システム実験設備 | Geothermal HVAC System Laboratory |
| 22 柱表層品質検証用RCラーメン模倣高架橋 | Mock-up of Rigid Frame Viaduct for Monitoring Concrete Surface Quality |

Layout



| | |
|-------------------------|---|
| 23 生産技術研究所海洋工学水槽（生産研水槽） | IIS Ocean Engineering Basin |
| 24 コンクリート屋外／トンネル実験場 | Concrete Open Air/Tunnel Test Field |
| 25 船舶航海性能試験水槽（工学部） | 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" |

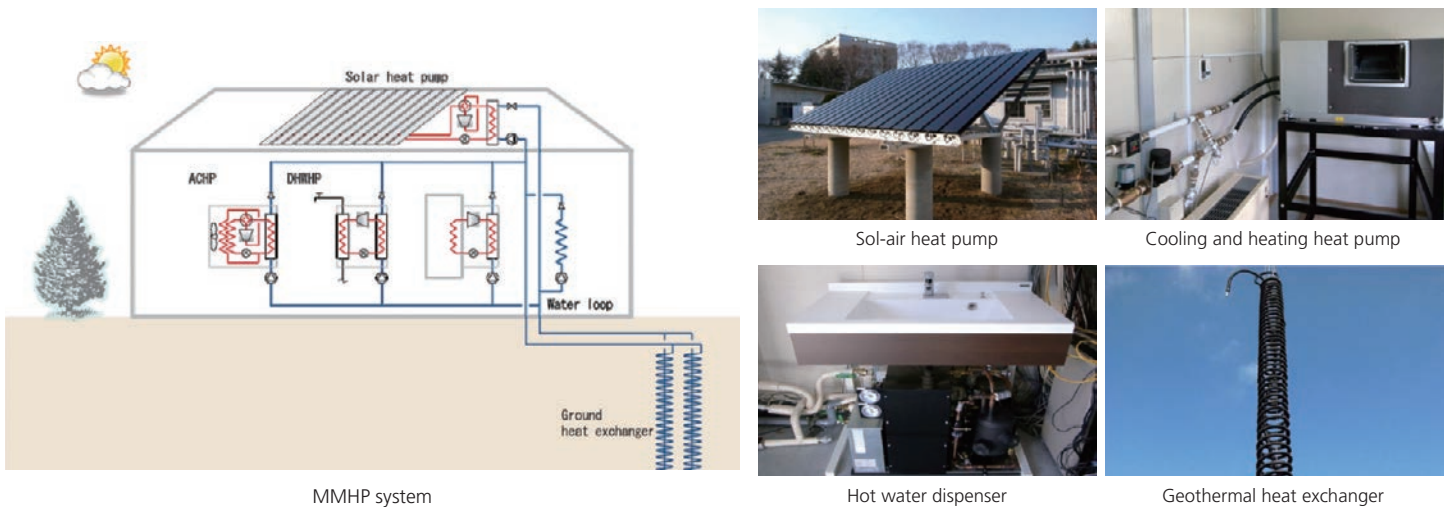
加藤 (信) / 大岡研究室 S.Kato Lab./Ooka Lab. <http://venus.iis.u-tokyo.ac.jp/>

太陽熱と地中熱を利用する水循環ヒートポンプシステムの開発

Development of Multiple-Use and Multiple-Source Heat Pump System

多様な熱源を多目的に利用するヒートポンプシステム(MMHPシステム)は、様々な熱源(太陽熱、地中熱など)を、様々な用途(暖冷房、給湯など)に利用するシステムである。太陽熱は出力が大きいが時間的な制約があるという短所を持つ。また、地中熱は出力が小さいが常時使用できるという長所がある。本システムはそのような短所を補い合い、高効率の運転が可能である。本研究では、実大実験装置を用いた性能評価実験を実施した。

Multiple-Use and Multiple-Source Heat Pump system (MMHP system) connects multiple heat sources (solar heat, ground source, etc.) with multiple uses (cooling, heating, and hot water) by water loops. Solar heat has a large output, but its available time is limited. Ground source has a small output, but its available time is unlimited. MMHP system's components compensate disadvantages each other to operate with high efficiency. In this research, MMHP system was experimented with real scale system.

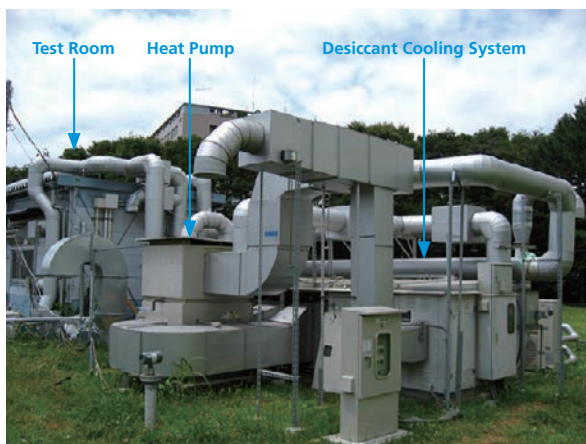


省エネルギーとIAQ向上を実現するデシカント空調システムの開発

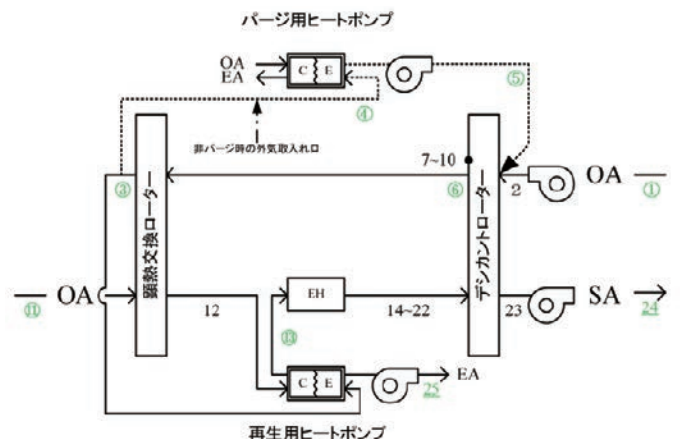
Development of the Desiccant Air-conditioning System Combined with Heat Pump

デシカント空調システムには、カビ・細菌等による建物室内空気質 (Indoor Air Quality, IAQ) の低下改善が期待される。しかし、一般的なデシカント空調システムは、効率 (COP) が1以下であり、省エネルギーの観点から見ると、除湿ローターの再生用エネルギーとして低温排熱を利用することがない限り、通常のヒートポンプを用いた冷却減湿システムの効率に遠く及ばない。本研究では、ヒートポンプをデシカント空調システムに組み込み、省エネルギー性と建物内及び空調システム内の非結露によるIAQ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デシカント空調方式を開発している。

Desiccant cooling system has been considered to be a suitable system to improve IAQ (Indoor Air Quality) by its superior performance of humidity control, and decrease the health risk due to mold growth. The purpose of this research is to estimate the possibility and methods of combining desiccant cooling system with heat pump that can improve its energy efficiency at the same time.



System picture



System diagram

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。



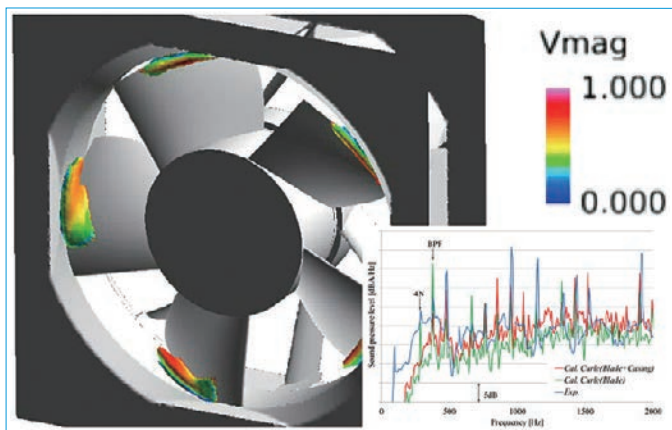
System picture



Concept of radiation panel cooling system with natural cross ventilation

Recently, using natural energy have been proposed and applied to achieve energy conservation in buildings. The concept of this system is utilizing both natural ventilation and radiation panel cooling, to introduce outdoor air into the indoor thermal conditions by the power of nature as far as possible. Radiation panel can be used in case of that outdoor air temperature is higher than that of indoor, and the energy conservation and dehumidification is possible by using this system.

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



Pressure isosurfaces with velocity magnitude

プロペラファンから発生する空力騒音の計測 Measuring Aerodynamics Noise Generated by a Propeller Fan

本研究は、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、低騒音ファンの設計指針を確立することを最終的な目標としている。検証データを取得するためファンから発生する空力騒音を計測した。ファンの動翼やケーシングやストラットに働く流体力の変動をLES解析から求め、それを点音源として、まわりの物体の散乱効果も考慮して音場を求める音響解析手法を提案した。これにより、空力騒音の定量的予測が実現した。

This research aims to develop a numerical methodology for predicting aerodynamic noise generated by a propeller fan. To obtain validation data, we measured aerodynamic noise generated by a propeller fan. We are now performing numerical predictions based on large-scale LES of the broadband noise of a fan. The results to data seem to be quite promising.

川口 (健) 研究室 / 今井研究室 Ke.Kawaguchi Lab./Imai Lab. <http://space.iis.u-tokyo.ac.jp/> <http://www.imai-lab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

張力型空間構造モデルドーム観測システム / ホワイト・ライノの建設 Tensegrity Frame System/White Rhino

テンセグリティシステムは圧縮材が浮遊しているような独特の外観と軽量構造への応用の可能性が知られていたが、張力バランスの制御が複雑なため実際の建築構造物に利用された例は無い。本モデルドームでは、基本的なテンセグリティ構造であるシンプレックス構造の挙動と張力導入法を詳細に調査することで、テンセグリティシステムを実構造物に応用することに世界で初めて成功した。内部は須田研究室(制御力学)、川口 (健) 研究室(空間構造工学)の研究施設として利用されている。

A tensegrity system has been appealing to many designers due to its applicability to building structures with unique appearances. Its complicated self-stress nature, however, has prevented its application. Tensegrity systems, with their unique appearance, have been appealing to many designers. However their complicated self-stress nature and extreme flexibility has meant they could not be used for the structural skeleton of a building. Through a careful investigation of a simplex system, which is a typical tensegrity frame, we were successful, for the first time in the world, in applying the tensegrity system in an actual construction project.



Exterior view



Interior view

岸研究室 *Kishi Lab.* <http://wdnsword.iis.u-tokyo.ac.jp/>

模擬橋梁を用いたコンクリート表層品質の評価実験

Estimating the Surface Quality of Concrete on a Mock-up Bridge

コンクリート表層の品質を実構造物レベルで検証する目的で、20本の橋脚とスラブにて構成されている全長17.5m、幅3m、高さ2.5mの模擬橋梁を製作した。

コンクリートの配合や養生方法を柱ごとに変化させるとともに柱は日当たりの違いを考慮して配置している。コンクリート表層品質の評価は、主に非破壊で行い、コンクリート表層の強度性状、水・空気の透過性などの確認を経時的に行っている。

A mock-up bridge with 20 piers (length 17.5 m, width 3 m, height 2.5 m) was fabricated to estimate the surface quality of concrete based on the level of an actual structure. The surface quality of concrete was examined using the Torrent method for air permeability, water adsorption test, Schmidt hammer for compressive strength, etc., based on various NDT inspections.



Estimation of surface air permeability



Mock-up bridge

自己治癒コンクリートの開発

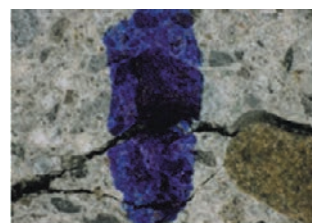
Developing Crack Self-healing Concrete

近年、世界的にコンクリートのSelf-healing（ひび割れ自己治癒）に関する研究が盛んに行われている。ひび割れ発生後に水分がひび割れ中に供給されることによって、ひび割れが閉塞する自己治癒材料の開発について研究している。千葉実験所では、実物大のコンクリート柵にひび割れを導入し、自己治癒性能を検証している。このようなインテリジェント材料は、鉄筋コンクリート構造物の信頼性向上に資する次世代のコンクリートといえよう。

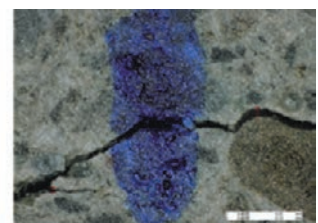
Recently, the field of crack self-healing materials has been considered to be a new area of materials research. At Chiba Experimental Station, various water-retaining containers using self-healing concrete with a range of chemical compositions have been fabricated to estimate the sealing effect of cementitious re-crystallization for water leaks. These intelligent materials are new-generation concretes that improve the durability of RC.



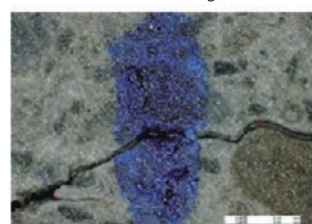
Crack inducing process



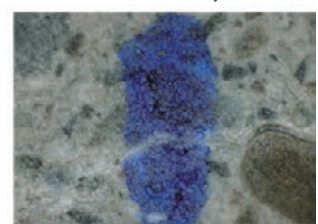
(a) Cracking



(b) After 3 days



(c) After 7 days



(d) After 33 days

Process of crack self-healing on concrete at water/binder ratio of 0.47

海洋生態系工学研究室（北澤研究室）

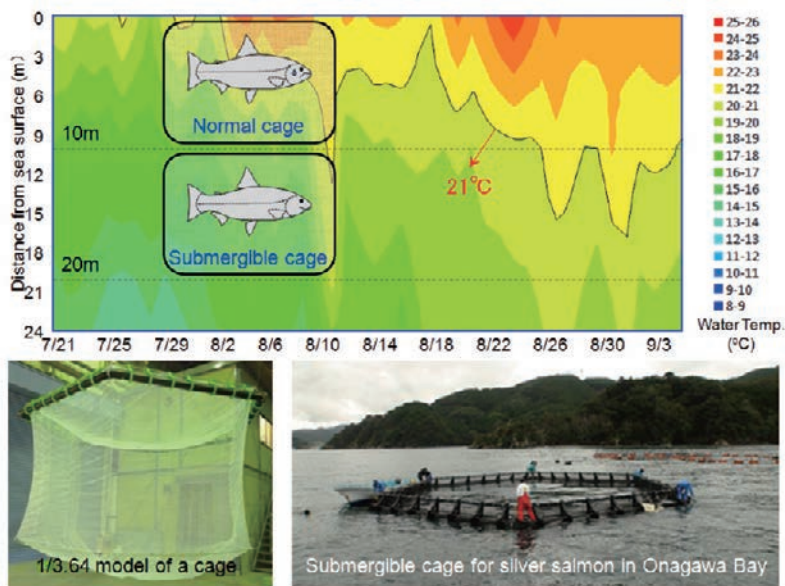
Marine Ecosystem Engineering Lab. (Kitazawa Lab.) <http://mefe.iis.u-tokyo.ac.jp/index.html>

養殖魚出荷時期調整用の浮沈式生簀の開発

Development of a Submersible Fish Cage for Adjusting the Shipment Time of Cultured Fish

ギンザケは、主に三陸沿岸で養殖されているが、生簀を沈下させて周辺水温を下げることによって、養殖期間を盛夏期まで延長し、出荷調整を行うことができる。そこで、海洋工学水槽における模型実験により、枠内部の可撓性ホースへの給排気による浮沈式生簀を開発し、実海域試験を行った。その結果、水温の低い位置に生簀を沈下させ、8月中旬までギンザケの出荷時期を調整することに成功した。

Silver salmon can survive even during summer seasons if its cage is submerged in lower temperature depth. The stability of the cage by injecting and ejecting air through flexible hoses was examined by water tank testing, and then field testing was carried out. As a result, the shipment time of silver salmon could be adjusted until the middle of August.



The vertical profile of water temperature in the area of field testing (upper), a 1/3.64 model of a cage for water tank testing (lower, left), and a submersible cage for silver salmon in Onagawa Bay (lower, right)

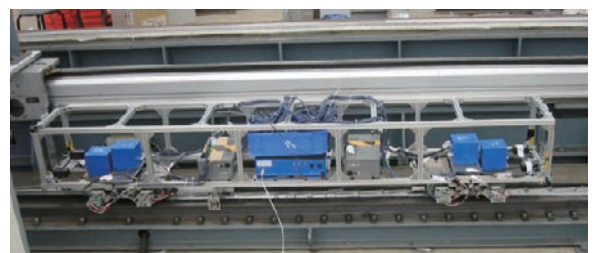
須田研究室 Suda Lab. <http://www.nozomi.iis.u-tokyo.ac.jp/>

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スケールの走行実験装置は、縮小スケール模型車両による走行試験が可能であり、新方式台車の走行試験、脱線安全性の向上に関する試験、及び湿潤環境を含む車輪・レール系のトライボロジーなどの研究に活用している。

Test track facilities are used to study motion and vibration control of railway vehicles. Using a full scale test track (about 100m in length), actual bogies can travel on a straight line, a transition curve, and a steady curve (R 48.3m). Wheel/rail contact patches are measured and abnormal vehicle states originating in bogies of 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 and wheel rail tribology including wet environment.



Experiment platform (1/10 scale)



Chiba test track (full scale)

乗降位置可変型ホーム柵

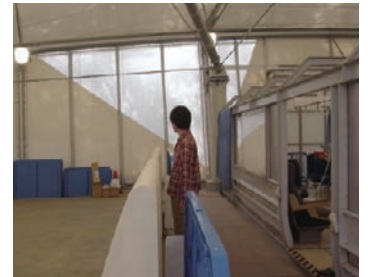
Adjustable Automatic Platform Gate

安全対策のため、ホームドア・ホーム柵の設置が広がっている。多様な車両による多様な運行形態を引き続き可能にし、さらに将来の新しい車両・運行形態への自由度を確保するため、乗降位置を変化することができるホームドア・ホーム柵の設置が必要である。その有効な方策を検討・提案するため、モックアップを用いて、ホーム上の乗客の受容性評価実験を行っている。

Recently, platform screen door and automatic platform gate are placed in the train station in the urban area for the safety and the smooth movement. On the other hand, the fact that it does not correspond to different type of train cars makes the placement difficult. This research suggests a new method of automatic platform gate that has adjustability to any arrangement of passenger's door.



Experimental adjustable automatic platform gate



Acceptability evaluation experiment

須田研究室／次世代モビリティ研究センター (ITSセンター)

Suda Lab./Advanced Mobility Research Center (ITS Center) <http://www.nozomi.iis.u-tokyo.ac.jp/> <http://www.its.iis.u-tokyo.ac.jp/>



Experimental intersection

実験用交通信号機

Experimental Intersection

本設備は実際の信号機と同型のを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及び信号現示に関する研究などに供されている。

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 Transport System (ITS) such as safe driving assistance system with collaboration by industry, academia, and government.

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

省エネ型都市交通システム「エコライド」

Energy Saving Urban Transport System "Eco-Ride"

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 next generation's short distance public transport system called the Eco-Ride, which targets the lower energy consumption and lower construction cost by the potential energy cost the test track of about 100 meters has been installed in Chiba Experiment Station. A basic track performance and the adaptability to public traffic system are verified with facilities and the vehicle of the full scale.



Test track of Eco-Ride

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

次世代高効率石炭ガス化炉開発：大型三塔式循環流動層による大量粒子循環システムの開発

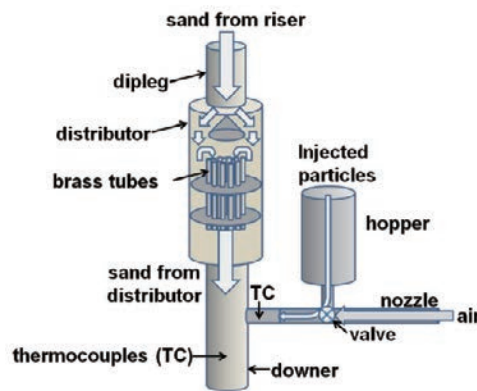
Developing a High-efficiency Coal Gasifier: High-flux Solids Circulation with a Large-scale Triple-bed Combined Circulating Fluidized Bed (TBCFB)

次世代型石炭ガス化複合発電の実現のため、熱分解炉であるダウンナー、水蒸気ガス化炉である気泡流動層、燃焼炉であるライザーから構成された三塔式石炭ガス化炉のコールドモデルを作製し、1) ライザー・ダウンナー・気泡流動層の間で大量の熱媒体粒子を循環するシステムの開発、2) ダウンナー入口での石炭供給方法の研究を行った。

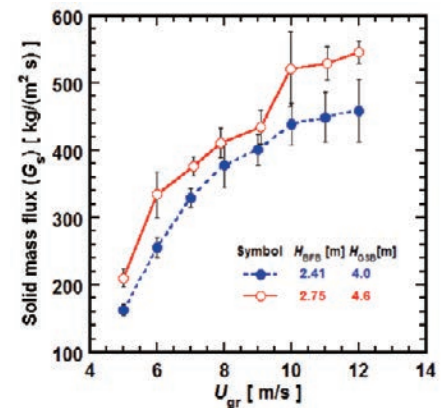
We have constructed a large-scale triple-bed combined circulating fluidized bed (TBCFB), consisting of a riser, a downer, and a bubbling fluidized bed as a cold model for an efficient coal gasifier. We developed: 1) a high-flux solids circulation system with riser, downer, and bubbling fluidized bed, and 2) a coal feeder in the downer inlet.



Experimental Apparatus of a large-scale triple bed combined circulating fluidized bed consisting of riser, downer and bubbling fluidized bed



Schematic image of the coal feeder and downer mixer



Solids mass flux (G_s) as a function of riser gas velocity (U_{gr})

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

協調型マルチモーダルモビリティ実験フィールド

Cooperative Multi-modal Mobility Experimental Field

鉄道試験線および道路交通用地上信号機を備えた、自動車、鉄道等のマルチモードに対応した交通実験を行う実験フィールドである。台車加速度から鉄道レール不整の検知などの実験が行われてきたが、今後は、車車間通信技術をベースにした自動車用車内信号器、鉄道車両の自動隊列走行などの実験が行われる予定である。

This is an experimental field equipped with the railway test truck and the ground signal light for road traffic to carry out multi-modal traffic experiments such as automobiles and railway vehicles. Experiments on the detection of rail irregularity from the acceleration on the bogie were carried out. In-vehicle signal for automobiles using vehicle to vehicle communication and automatic platooning of the rail vehicle will be conducted.



Experimental bogie for the detection of the irregularity on the rail



Test rail vehicle for the experiment of the automatic platooning

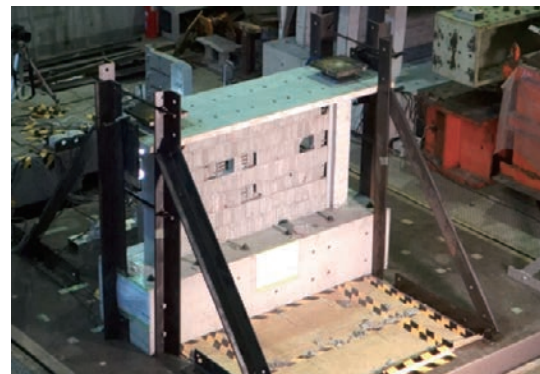
中埜研究室 Y. Nakano Lab. <http://sismo.iis.u-tokyo.ac.jp/>

無補強組積造壁を含むRC造架構の面外転倒に対する耐震補強工法開発

Development of Seismic Rehabilitation Scheme of RC Frames with Unreinforced Masonry Infill for Out-of-Plane Collapse

無補強組積造壁を含むRC造架構を対象として壁体の面外方向転倒を防止する耐震補強工法の開発を目指したトルコ・ドイツとの国際共同研究の一環として、振動台実験を行った。実験では、無補強試験体・補強試験体双方に面内方向へ損傷を与えたのち、面外方向への加振を行った。本実験により得られた加振実験結果により、提案した補強工法の有効性が示された。

A shaking table test, a part of international joint research project with Turkey and Germany, is carried out to develop a seismic rehabilitation scheme of RC frame with an URM wall for strengthening its out-of-plane capacity. Both non-rehabilitated specimen and rehabilitated specimen are tested on shaking table. From the results, the effectiveness of a rehabilitation scheme was verified.



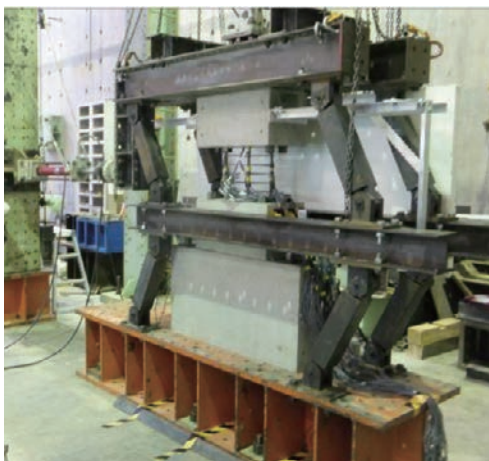
URM wall collapse in non-rehabilitated specimen (left), less damaged rehabilitated specimen (right)

鉄筋コンクリート造柱部材の軸力保持能力評価実験

Experimental Study on Residual Axial Capacity of RC Column

鉄筋コンクリート造柱部材が脆性破壊した後の軸力保持能力評価手法を構築することを目的として、脆性破壊後の主たる軸力抵抗要素となる柱主筋を対象として加力実験を行った。本実験の結果から、提案した軸力保持能力評価式と整合する結果が得られ、その妥当性が示された。

This experimental study is carried out to establish methodologies to evaluate the residual axial capacity of RC column after shear failure. The specimen consists of longitudinal and transverse reinforcements which are a major component to resist axial load after shear failure. An evaluation formula proposed by our research group showed a good agreement with test results.



Test set up (left), specimen during loading (right)

巻研究室 *Maki Lab.* <http://makilab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

自律型プラットフォームの連携による広域・高精度・長期間海中探査手法

Wide-area, High-accuracy, and Long-term Underwater Observation Method Based on Collaboration of Multiple Autonomous Platforms

AUV（自律型海中ロボット）や海底ステーション等の自律型海中プラットフォームの連携により、広域、高精度、長期間の海中海底探査手法の研究開発に取り組んでいる。主なサブ課題として、AUVと海底ステーションの連携による海底画像、地形、化学パラメータの時空間マッピング、海底ステーションへのドッキングおよび非接触給電によるAUVの長期展開、そして複数AUVの連携による広域観測等が挙げられる。

We are developing wide-area, high-accuracy, and long-term underwater observation method based on collaboration of multiple autonomous platforms. The theme includes temporal-spatial mapping of seafloor imagery, bathymetry and chemical parameters by AUV and seafloor station, long-term deployment of an AUV by docking and noncontact charging using a seafloor station, and wide-area observation method by collaboration of multiple AUVs.



AUV Tri-TON 2

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

熱間加工における金属構造のための材料ゲノムの取得

Acquisition of Material Genome for Structural Metals under Hot Forming

形状の創成と内部組織の創出は、熱間加工に課せられた重要な問題である。これらの2項目を同時に最適化するためには、熱間加工中の内部組織変化を塑性変形と同時に解析し得る理論が必要である。理論解析を行う上で必要な材料ゲノムを取得するために圧縮試験を行う。圧縮試験は、千葉地区において50年以上にわたり継続して行われている。(a)は昭和36年から利用されている機械式圧縮試験機で、本試験機ではPLCによる水噴霧冷却方法の開発や変態組織の前加工量依存性が計測された。この成果は、(b)の油圧式高ひずみ速度付与圧縮試験機に引き継がれている。

Forming into the product shape and generation of microstructure are the major objective of hot forming. Simultaneous optimization of them requires the theory to analyze plastic deformation and deformation-induced microstructure change. Material genome, which are necessary for the microstructure analysis, are obtained by the compression tests. Compression tests are continuously performed at Chiba Experimental Station for over fifty years. Mechanical compression testing machine shown as (a) is used to develop the water quenching system with PLC, and to measure the dependency of prior deformation to transformed microstructure. The achievements are transferred to high-speed hydraulic servo compression testing machine shown in (b).

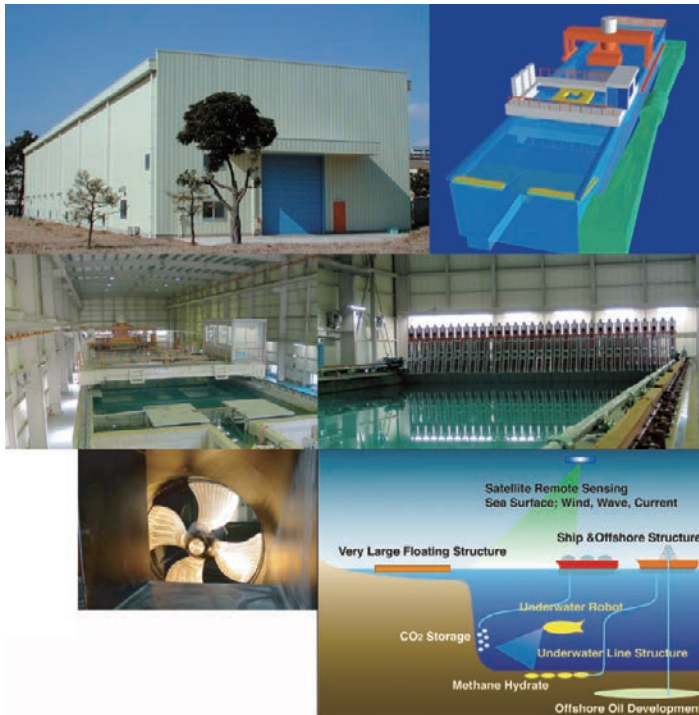


(a) Cam-plastometer



(b) Multistage and high-speed compression testing machine

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



IIS Ocean Engineering Basin

東京大学生産技術研究所海洋工学水槽（生産研水槽）

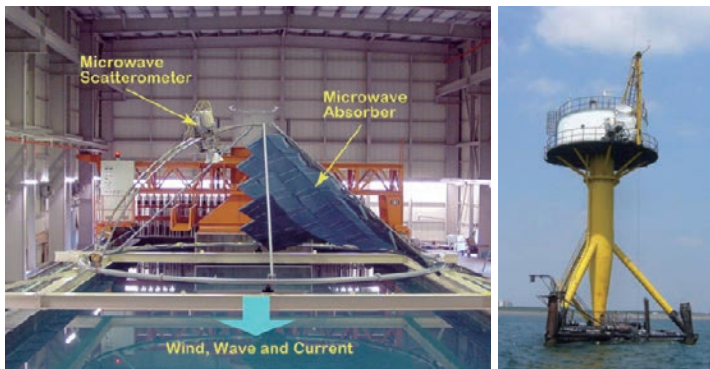
IIS Ocean Engineering Basin

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への関心が高まり、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 year, ocean space utilization, relationship between global environmental change and ocean, and development of ocean resources such as renewable energy, offshore oil, methane hydrate and seafloor massive sulfides have attracted attention and have been widely discussed. Experiments and observations carried out in the IIS Ocean Engineering Basin support development of related elemental technologies. The dimensions of the basin are 50 m in length, 10 m in width and 5 m in depth. Various ocean conditions can be artificially generated using multidirectional wave maker, current generator and wind blower.

マイクロ波レーダによるリアルタイム海面観測システム

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



Microwave Backscattering Measurement System

Microwave Pulse Doppler Radar installed off Hiratsuka

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海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海面観測用マイクロ波パルス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。

The sea surface fluctuates intensely spatiotemporally due to wind, waves and currents. It is very difficult to measure sea surface conditions directly. The photographs show a system for measuring microwave backscattering from artificially generated ocean surfaces by wind, waves and currents in the IIS Ocean Engineering Basin, and a microwave pulse Doppler radar for measuring sea surface conditions installed off Hiratsuka in Sagami Bay. A sea surface observation systems using active microwave remote sensing is currently under development.

海洋再生可能エネルギー利用システムの開発

Development of Ocean Renewable Energy Utilization System

海洋には、洋上風力、波浪、潮流など再生可能なエネルギー資源が豊富に存在する。しかし、再生可能エネルギーはエネルギー密度が低く、環境の厳しい海洋において、再生可能エネルギー利用システムの実用化のためにはシステムの低コスト化が必要不可欠である。本研究では、比較的低速の潮流に適した高効率水車と油圧ユニットを用いる潮流発電システムを開発している。写真は、垂直軸水車を用いる潮流発電システムの設置状況である。

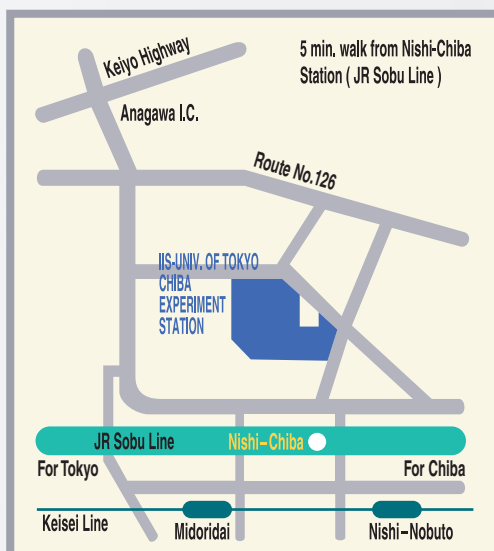
In ocean, there are abundant renewable energy sources such as offshore wind, wave and tidal current. For the practical use of ocean renewable energy, low-cost system applicable to low energy density of sources and severe environment conditions of ocean should be developed. Tidal current power generation systems with the high efficiency rotor and hydraulic system have been developed. The photograph shows a vertical axis type tidal current generation system installed in Sabusawa channel in Shioyama city.



Tidal current power generator with two vertical axis rotors in Sabusawa channel in Shioyama city



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