



Institute of Industrial Science, The University of Tokyo

Chiba Experiment Station 2005-2006



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12.7ha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階建て建物面積3,563m²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。この実験棟に移転あるいは新設した研究室において、プラスチックの射出成形、特殊電子ビーム溶接炉によるシリコン等の精製、コンクリート構造物の耐久性、廃棄物の資源化などの実験・研究が活発に進められている。また、平成14年3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完成し、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などの実験が行われている。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。

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官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40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。

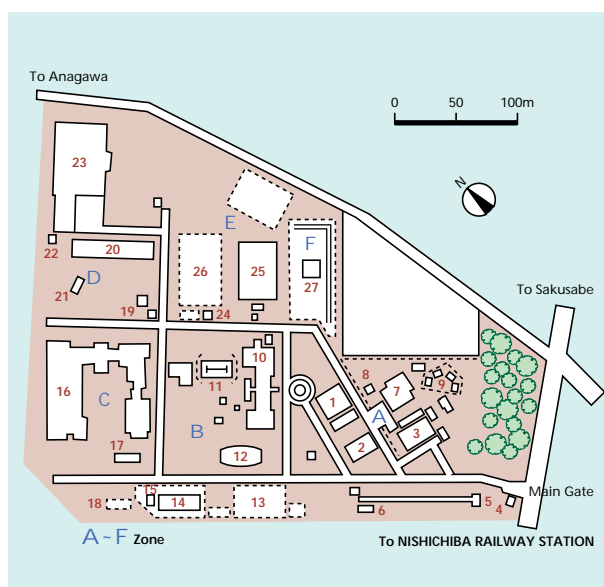
The Chiba Experiment Station is part of the Institute of Industrial Science of the University of Tokyo. The station covers an area of about 12.7 ha and was established in 1962 when the institute moved its campus from the city of Chiba to Roppongi where the former campus was till March, 2001. Its purpose is to accommodate large-scale research facilities and experimental works that cannot be carried out on the Komaba II campus in downtown Tokyo.

In the early stages, a pilot blast furnace plant for experimental use was installed at the station. Laboratories for experiments on tidal wave/tsunamis, hydraulic and hydrological research, a large shaking table for earthquake simulation and facilities for laser and millimeter waves have been built. 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 wave maker and wind tunnel are also now available. In January 1995, a new research and testing complex with building of 3,563m² was completed to further the existing and future activities of the station. Injection molding facilities, a 300kW electron beam furnace for metal processing, a facility for composite materials fabrication and other large accommodations, have been installed in the new building. In March 2002, IIS Ocean Engineering Basin with dimensions of 50m long, 10m wide and 5m water depth that can artificially make various ocean conditions has been built as the replacement of hydraulic and hydrological research laboratory. Some of these are for particular research groups of the institute for long-term use and others have been provided for a specific research undertaking. Research projects are renewed according to the progress made in respective fields and to meet societal needs. In recent years some 30 laboratories have been engaged in roughly 40 projects at the station.

配置

Location

- 1 試験工場
- 2 大型構造物振動実験棟
- 3 構造物動的破壊実験棟
- 4 門衛所
- 5 レーザミリ波実験室
- 6 倉庫
- 7 地震応答実験棟
- 8 同上附属
- 9 モデル応答観測塔
- 10 事務局
- 11 テニスコート
- 12 張力型空間構造モデルドーム/ホワイトライノ
- 13 ジオテキスタイル補強土工法実験設備
- 14 雨水浸透処理実験設備
- 15 バイオマス変換プロセス実験室
- 16 研究実験棟
- 17 防音実験住宅
- 18 コンクリート試験体
- 19 変電室
- 20 生産技術研究所海洋工学水槽（生産研水槽）
- 21 地中熱利用空調システム実験施設
- 22 ポンプ室
- 23 船舶航海性能試験水槽実験棟
- 24 給水ポンプ室
- 25 津波高潮水槽実験室
- 26 管理棟建設予定
- 27 地盤ひずみ観測設備



- Common Research Facilities 1
- Large-Scale Shaking Table 2
- Dynamic Testing Facilities 3
- Main Gate 4
- Laser and Millimeter Wave Laboratory 5
- Stockroom 6
- Earthquake Response Testing Facilities 7/8
- Response Observation Tower 9
- Office 10
- Tennis Court 11
- Tension Strut Dome System / White Rhino 12
- Full-Scale Experiment of Geotextile-Reinforced Soil Retaining Wall 13
- Field Model of Stormwater Infiltration Facilities 14
- Laboratory for Biomass Conversion Processes 15
- Research and Testing Complex 16
- Soundproof Experiment 17
- Concrete Testing Facility 18
- Power Substation 19
- IIS Ocean Engineering Basin 20
- Geothermal HVAC System Laboratory 21
- Pump Station 22
- Seakeeping and Maneuvering Basin 23
- Water Supply 24
- Laboratory for Model Test of Tsunami and Storm Surge 25
- Planned Site for Administration 26
- Earthquake Ground Motion and Strain Measurement System 27

魚本研究室／岸研究室／加藤研究室 UOMOTO, KISHI and kato Lab. <http://uosho.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 Deterioration Mechanism of Reinforced Concrete and Development of Countermeasures by 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。

To clarify the deterioration mechanism of reinforced concrete and to develop countermeasures Exposure tests are performed at Chiba experiment station and Izu exposure site. To investigate attack of harmful ions from environment, not only chemical analysis but also Electron Probe Micro Analyzer (EPMA) is used to clarify the movement and contamination of ions within concrete.



千葉実験所構内暴露場



伊豆海洋暴露実験場



EPMAによるコンクリートの分析

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 in this deterioration diagnosis of concrete structures is the visual inspection of the deterioration in appearance of concrete surface. In order to quantify the relation between structural soundness and cracking of RC structures, the loading tests of RC members were carried out using the hydraulic Servo Loading Machine.



載荷試験の状況

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 Repair Method of Deteriorated 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 of concrete bridges and tunnels increases, the number of re-deteriorated structures has increased within a short period of time after repair. Such re-deteriorations are not only caused by the deterioration of repaired material, but also by the damaged level of the structure before repair and by the repair method applied to the structure. The causes and mechanisms of such re-deterioration are not clarified yet. To deal with these problems, this project investigates the mechanism of re-deterioration of repaired structures and develops new methods of repair, mostly the deterioration caused by steel bar corrosion, through exposure tests at inland and at marine environment.



コンクリートからの鉄筋の取り出し



吹付け実験状況

加藤(千)研究室 Kato C. Lab. <http://fluid4.iis.u-tokyo.ac.jp/>

円管内旋回流の乱流統計量に関する研究

Turbulent Swirling Flow in a Straight Pipe

旋回流は、流体機械の内部や燃焼器内等、工業上数多く存在する重要な流れであり、多くの実験計測による研究やCFD (Computational Fluid Dynamics) による数値予測が盛んに行われている。本研究では、旋回流の基礎研究として、円管内の旋回流に関して、レイノルズ応力等を含む乱流統計量を計測し、数値予測の評価に役立てるための実験データの蓄積を行っている。

Swirling flow is an important flow in industry. Many researchers study this flow using experimental and computational fluid dynamics. In order to evaluate computationally-predicted flow fields, detailed experimental data are required. We measured three dimensional velocity distributions and Reynolds stress components in a straight pipe by a hot wire anemometer. The shape of hot wire probe is a boundary layer type for accuracy.

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

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

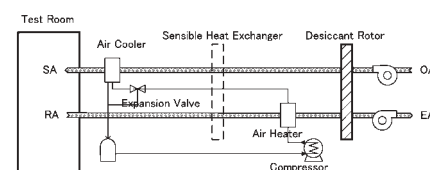
Development of the Desiccant Air-conditioning System Combined with CO₂ Heat Pump

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IAQ (Indoor Air Quality 空気質) の低下を改善することが期待され、関連する研究も多い。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のエネルギーとして低温排熱を利用することがないかぎり、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、CO₂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の実現によるIAQ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 generated by mold growth. The purpose of this research is to study the possibility and methods of combining desiccant cooling system with CO₂ heat pump that can improve its energy efficiency at the same time.



System Picture



System flow of an ideal system combined heat pump and desiccant cooling system

基礎杭利用による地中熱空調システムの実用化に関する研究

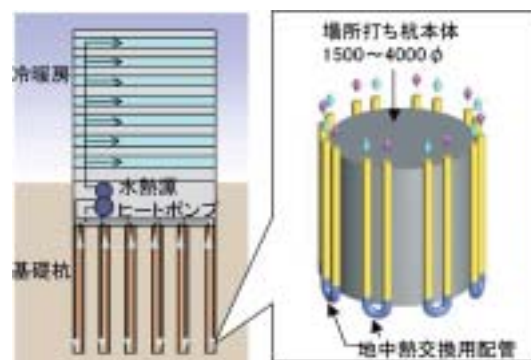
Development of Geothermal Air-conditioning System using Ground Heat Exchanger utilizing Building Foundation Pile

地中熱空調システムは、安定した地中熱を利用することにより、その省エネルギー効果を期待されているにも関わらず、地中熱交換器を埋設するためのコストが高価であることから、普及が進んでいないといえる。本研究では、建物の基礎杭を地中熱交換器として兼用利用する手法を考案し、経済的に成り立つシステムを提案する。更に、最適運転手法・設計手法・施工方法の検討、コストスタディなどを含めた開発を行い、省エネルギー率 (電力量削減率) 30%、単純投資回収年数10年以内を目標としたシステムを開発している。

Ground-source (Geothermal) heat pump (GSHP) systems can achieve a higher coefficient of performance than the conventional air-source heat pump (ASHP) systems. However, GSHP systems are not widespread in Japan because of their expensive boring costs. The authors have developed a GSHP system that employs the cast-in-place concrete pile foundations of a building as heat exchangers in order to reduce the initial boring cost. In this system, eight U-tubes are arranged around the surface of a cast-in-place concrete pile foundation.



GSHP System Picture



GSHP system employing the cast-in-place concrete pile foundations of a building as heat exchangers

自然換気併用オフィスにおける可搬型パーソナル空調機の開発

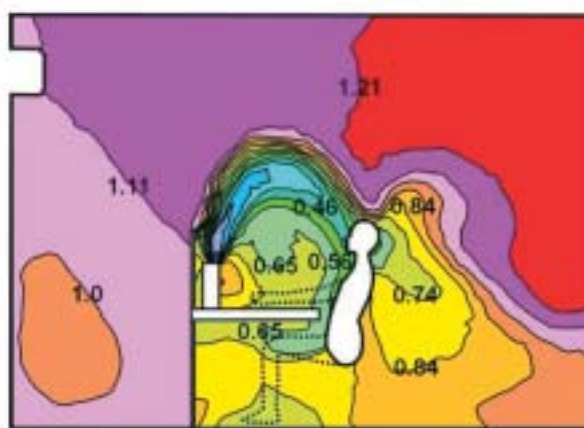
Development of Portable Personal Air-conditioning Systems for Offices utilizing Natural Ventilation

空調エネルギー削減の方策として、政府により冷房設定温度28℃の奨励が行われているが、我慢を強いる省エネ対策は民間への普及を阻害し、快適性・生産効率の低下、窓際・高負荷エリアなどでの暑さといった弊害が生じている。本研究では、省エネルギーと快適性を両立させ、かつ既存の建物制御システムにも容易に採用可能な安価で可搬型のパーソナル空調機を開発している。また、オフィスにおいて個人を空調対象とするパーソナル空調と自然換気を併用することで、オフィスのアンビエント空調機の投入熱量を最大40%まで削減できる。

A cheap, portable personal air-conditioning system that can provide sufficient individual thermal comfort for a person without increasing energy use is proposed. The system is a detached one from the conventional room HVAC system and is easy to be moved everywhere in the room. It is also easy to be installed in any kinds of existing buildings. As a result, the energy consumption of the ambient air-conditioning machine can be reduced up to 40% in office.



Visualization of air flow



Age of air analysis using CFD

Study on personal air-conditioning using visualization and CFD

川口研究室 Kawaguchi Lab. <http://space.iis.u-tokyo.ac.jp/>

新しい戸建住宅用免震装置の開発

Development of New Base Isolation Systems

地震国日本において新築住宅用の免震装置の普及が望まれるが、コストの高さが普及を妨げている一因である。本研究では、新しいローコストの免震装置を開発することにより、戸建住宅に免震装置がより一層普及されることを目指している。

Base-isolation is one of the most preferable anti-earthquake system. However because of its high cost it still can not get the popularity among residential houses. In the research we are developing new and low-cost base-isolation systems so that they should be more adopted to houses.



ハイブリッドロッキングコラム型免震装置（常時）



ハイブリッドロッキングコラム型免震装置（地震時）



新型免震装置の高速アクチュエータ試験

木下研究室／林研究室 *Kinoshita Lab. / 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, creation of the new ocean space, relationship between global environmental change and ocean, and development of ocean resources such as renewable energy, offshore oil and methane hydrate, have been widely discussed and attracted attention. In this basin, experiment and observation for the development of the elemental technology concerning the above-mentioned theme are carried out. Dimensions of the basin are length of 50 meters, width of 10 meters, water depth of 5 meters and it can artificially generate various ocean conditions by wind blower, multidirectional wave maker and current generator equipped with it.



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 of 20m length, 2m width and 1m depth (Max. depth 2m), with wind blower and wave maker. The maximum velocity of the circulating water is 2m/s. Ship motion, behavior of offshore and riser pipe and dynamics of AUV under various artificial ocean conditions.

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

過熱水蒸気バイオマス資源化プロセス *Superheated Steam Biomass Pyrolysis Process*

未利用バイオマスの有価物化プロセスのひとつとして、過熱水蒸気を用いたエネルギー自立型可搬式オンサイト反応プロセス（モバイルファクトリー）の開発を行っている。同法はフェノール類などの化学粗原料や、活性炭などの炭素材料を得ることができる。特に過熱水蒸気存在下でのバイオマスの反応・気化特性の評価のほか、得られる水溶液からの有価物分離法、生成タールの低減或いはその資源化に関しての検討を行っている。

Superheated steam pyrolysis is a promising method for obtaining not only charcoal, but also various chemicals such as phenols from biomass. It can be operated using a simple and lightweight apparatus, meaning that it can be used as an on-site mobile process. The pyrolysis mechanism is investigated as well as the separation method of product, minimization of tar formation, etc.



A test mobile process of super heated steam biomass pyrolysis.

迫田研究室／望月研究室 *Sakoda Lab. / Mochidzuki Lab.* <http://envchem.iis.u-tokyo.ac.jp/ebri/ebri-index.htm>

バイオマスタウン構想を目指したバイオマスリファナリープロセスの設計とバイオマス物質変換技術の開発

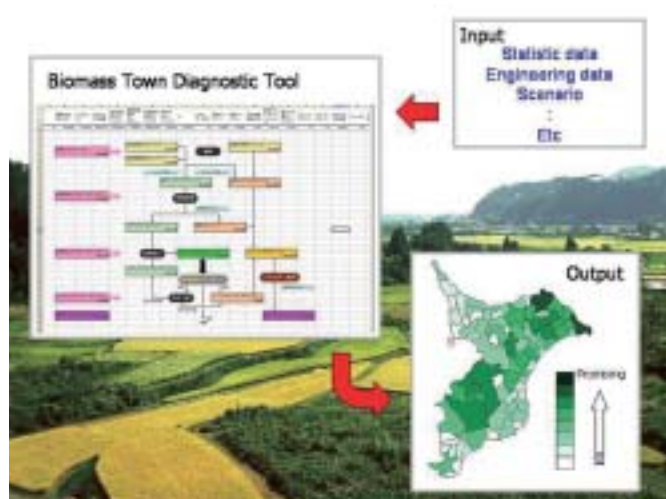
Process Design of Biomass Refinery Process for Biomass Town and Development of Biomass Converting Technique

地域内で必要な製品やエネルギーをバイオマス資源でまかなうことのできる社会「バイオマスタウン」構想を実現するため、物質変換から分離精製に至る一連の要素技術を統合した生産プロセス「バイオマスリファナリー」の設計手法や各種要素技術の開発を行なっている。また、国内や海外など実地域においてバイオマスタウンの実現可能性を評価するためのシミュレーターソフトの開発やバイオマスリファナリープロセスの実証試験研究にも取り組んでいる。

In order to realize biomass town which is self-sufficient local society using biomass for needful products and energies, we are trying to establish a technique designing for biomass refinery process including the reactions and the separations. We are also trying to develop elemental technologies and the simulator software evaluating the feasibility of biomass town. In addition, we are conducting demonstration study for the pilot scale plant.



A laboratory scale apparatus of steam explosion treatment



Prototype software for biomass town simulator

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

次世代ガイドウェイビークル実験装置

Experimental Platform with Advanced Guided Vehicle

鉄道車両をはじめとするガイドウェイビークルの運動と振動の制御に関する模型走行実験装置である。1/10 スケールの模型車両（写真）による直線、緩和曲線、定常曲線の走行試験が可能であり、軌道カント、緩和曲線条件が可変である。車輪とレール接触を考慮した摩擦制御や、車両のアクティブ制御の研究開発などに使用できる。

This equipment is in use to investigate dynamics and control for vehicles with wheel/rail in guided vehicles such as railway. The model vehicle with scale of 1/10 can run tangential and curving track in which variable track parameter such as cant angle. Studies on friction control considering wheel/rail contact mechanics and active controlled vehicle are going with this equipment.



実験軌道全景
Overview of experiment platform



次世代鉄道車両スケールモデル
Scale model of new concept rail vehicle



パラメータ可変軌道
Variable cant mechanics track

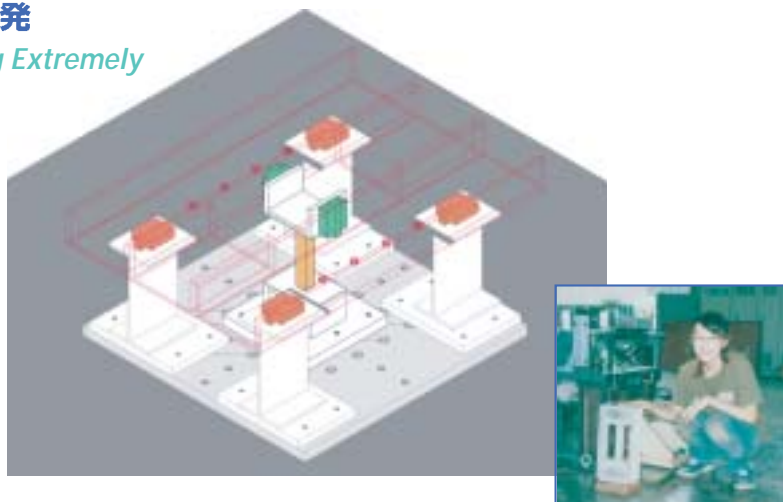
中荻研究室 Nakano Lab. <http://sismo.iis.u-tokyo.ac.jp/>

超小型模型試験体を用いた振動実験手法の開発

Simplified Shaking Table Test Methodology using Extremely Small Scaled Models

本研究は、鉄筋コンクリート造建築構造物の模型振動実験に伴う試験体製作の労力と経費を大幅に節減できる簡易振動実験手法の開発を目的とする実験的研究である。横補強筋を十分に配した鉄筋コンクリート部材の曲げ復元力特性を高靱性繊維補強セメント系複合材料と主筋のみで製作した超小型試験体（30×30×180mm）を用いて模擬する手法を提案し、振動実験により本手法の妥当性を検証している。

To establish a simple and cost effective testing technique to investigate seismic behaviors of RC structures, extremely small scaled model structures consisting of high performance fiber reinforced cement composite (HPFRCC) material reinforced only with longitudinal rebars are fabricated, and their dynamic behaviors are experimentally investigated.



Testing system (left) and Specimen (right)

ニューラルネットワークによる非線形履歴の推定手法を応用したサブストラクチャ・オンライン実験手法の提案

Substructure On-Line Test Technique using Non-Linear Hysteresis Modelling with Neural Network

従来のサブストラクチャ・オンライン実験では試験部分以外の構造要素を予め設定した数値解析モデルに置換するのが通例であるが、この手法では実験で得られた履歴特性を解析部分へリアルタイムに反映し得るオンライン実験特有の特徴を活かせない。本研究では、解析部分の履歴特性をパターン認識手法の一つであるニューラルネットワークに基づき載荷実験と並行して推定し、オンライン実験の利点を最大限に活かす実験手法の開発を試みている。

In general, hysteresis models that are applied to a numerical analysis part of substructure online tests do not refer to the experimental behavior of the subassembly under loading test on a real-time basis. The objective of this study is to develop a new experimental technique for substructure online tests based on nonlinear hysteretic characteristics estimated with a neural network.



Whole view of Pseudo-dynamic test for two-story structure

インターロッキング機構を利用した組積造壁の静的破壊実験

Cyclic Loading Tests of Interlocking Masonry Walls

世界の国々では未だ十分な耐震設計がなされていない組積造建築物が多用されており、地震時に甚大な被害を被る例が多い。このような脆弱な無補強組積造建築を合理的に耐震化するための手法として、インターロッキング機構を有する形状に加工したレンガを用いた組積造壁を提案し、その耐震性能を静的破壊実験により検証している。本手法は途上国での地震対策のひとつとして利用価値が極めて大きいと期待している。

Masonry buildings with poor seismic performance are still commonly used in some countries, and such buildings are often heavily damaged during earthquakes. To develop a rational structural element enhancing the seismic performance of brittle unreinforced masonry walls, a new technique using H-shaped brick which provides the interlocking mechanism is proposed, and its seismic behavior is investigated under cyclic loadings.



Normal type Masonry wall

Special type Masonry wall

藤井（明）研究室／川口研究室 *Fujii A. Lab. / Kawaguchi Lab.*

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

Tension Strut Dome 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3ストラットシステムの力学挙動と張力導入方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初めて応用することに成功した。二つのテンセグリティユニットをおのの単独で用いることにより、張力バランスを明確にし、視覚的なインパクトも活かしている。

内部は須田研究室（制御動力学）、川口研究室（空間構造工学）の研究施設として利用されている。

Tensegrity system has been appealing many designers its applicability to the building structures with its unique appearance. Its complicated self-stress nature, however, prevented itself from the real application. The precise and elaborating investigation of structural behavior and prestress scheme of the basic tensegrity unit, a three-strut system, enabled us the world first successful construction of the real tensegrity building. The enclosed area is used for researches of dynamic systems for vehicles and spatial structure engineering.



ホワイトライノ外観



ホワイトライノ内観

プレキャストポストテンションシェル構造/ミニライノの建設

PS-PC Shell Structure/ Mini Rhino

シェル構造は自由な曲面形状が魅力的な建築構造であるが、型枠工費が高く、コンクリート打設に特殊な技能を必要とするなど、建設上の不利な点があり、今日では実際に施工されることはほとんどなくなった。本研究では、市販のプレキャスト版をポストテンションにより一体化することにより乾式の自由な曲面シェルが建設可能であることを提案している。

High form work cost and require for special skill in casting process has been interrupting practical construction of reinforced concrete structures. In the research commercial precast concrete panels are utilized for the freely assembled and solid surface with the aid of post tension procedure.



ミニライノ外観

藤田（隆）研究室 *Fujita T. Lab.* <http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/~shima/index.html>

単結晶引上げ装置用アクティブ・パッシブ切換え型免震装置

Active -Passive Seismic Isolation Systems for Monocrystal Pullers

単結晶引上げ装置は、弱地震動によって、機器自体ではなく製造中の単結晶が破損する。このような単結晶引上げ装置の地震対策のために、リニアモータやACサーボモータをアクチュエータとして用いた、弱地震動に対しては良好なアクティブ免震性能を発揮して単結晶の破損を防止し、強地震動に対してはパッシブ免震によって引上げ装置自体の破損を防止することができるアクティブ・パッシブ切換え型免震装置を開発している。

Monocrystals for semiconductor devices produced by monocrystal pullers are easily broken due to even weak earthquakes. To protect the monocrystals and the monocrystal pullers, active and passive seismic isolation system using linear motors or AC servomotors has been developed, which can function as an active isolation system to protect the monocrystal in weak earthquakes, and can also function as a passive one to protect the monocrystal puller in strong earthquakes.



Excitation test for active-passive seismic isolation system

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半導体原料の超高純度精製

Ultra-High Purification of Semiconductor Material 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、半導体材料とは異なる手法を用いた材料供給方法の開発が強く望まれている。電子ビーム溶解装置を用いて不純物 (P, Sb, As) を除去し、半導体産業からの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、大いなる成果を上げてきた。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。

Since supply of silicon materials for solar photo-voltaic cells is not sufficient for the strong demand of its use for solar cells, the development of new technique for alternative source for semiconductor grade silicon is strongly required. A refining process for contaminated silicon to upgrade to solar-grade silicon has been tested. Removal of impurities such as P, Sb and As by electron beam melting method has been successfully developed. Based on the results, new metallurgical refining methods in the industrial scale are currently studied.



Electron beam melting equipment



Polycrystalline silicon ingot (100kg)

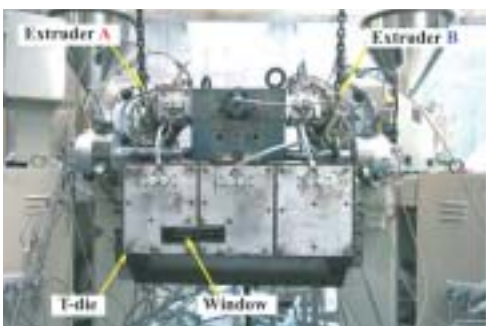
横井研究室 Yokoi Lab. <http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/~hiyokoi/>

可視化Tダイによる滞留現象の可視化解析

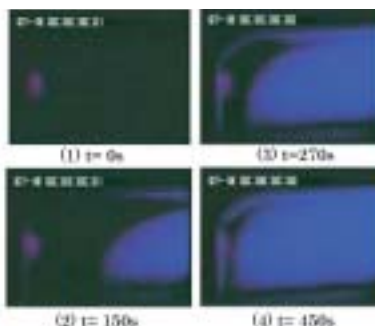
Visualization Analysis of Stagnation Phenomena by Visualization T-die

押出成形では、不良現象の発生が問題になっている。不良現象と成形条件等種々の要因との因果関係を見極めるには、ダイ流路内の樹脂流動状態を正確に計測することが重要である。そこで、実機レベルにおけるT

ダイ内の樹脂挙動を観察可能とした可視化Tダイを開発した（写真左）。蛍光トレーサを用いたTダイ内可視化観察によって、分子量分布および粘度差、組成差等が滞留時間に影響を及ぼし得ることを定性的にとらえることに成功した（写真右）。



Visualization T-die



Observation of stagnation phenomena

We developed a visualization T-die (Left figure) with the aim of detecting stagnation phenomena in T-dies. By conducting observation experiments of stagnation phenomena using fluorescent pigments and UV lighting, we succeeded in qualitatively clarifying that melt molecular distribution, viscosity, and kind of polymers may affect stagnation time especially at the corner area inside a manifold of T-die (Right figures).

射出成形機における加熱シリンダ内壁面への作用力の計測

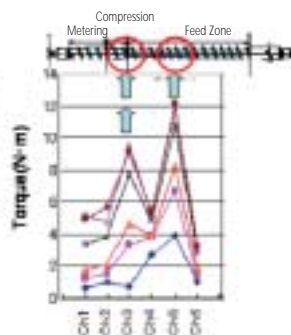
Measurement of Normal and Shear Forces Loaded on Inner Hole Surface of Heating Cylinder in Injection Molding Machine

射出成形における可塑化過程を解析するためには、樹脂を介して回転スクリュよりシリンダ壁面へと作用する力（せん断力と垂直力）を計測することが非常に重要な課題となっている。写真は、新たに開発したトル

ク計測リングを3箇所装填した実験装置（左図）とトルク分布計測結果の一例（右図）である。シリンダ軸方向のトルク分布計測および供給部固体輸送領域での平均内圧測定において本手法の有効性が確認され、スクリュ性能の評価システムとして今後の発展が期待されている。



(1) Torque measurement system



(2) Torque profile along cylinder axial direction under different screw revolution rates

Measurement of force distribution loaded on heating cylinder wall by torque measuring ring

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

マイクロ波リモートセンシングによる海面計測

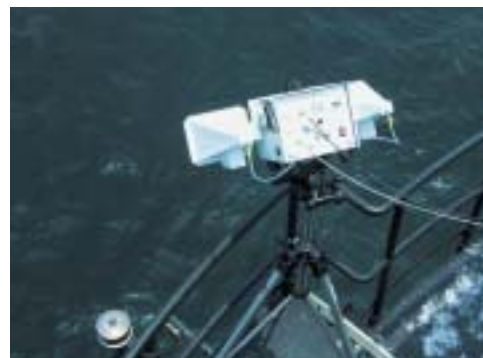
Sea Surface Measurement by using Active Microwave Remote Sensing

海面は、風、波、潮流により時空間的激しく変動する。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、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であり、実験では風、波、流れがマイクロ波後方散乱に及ぼす影響を調べる。この研究では、能動型マイクロ波センサーで用いたリモートセンシングによる海面情報収集手法の開発を行っている。

The sea surface intensely fluctuates spatiotemporally by wind, wave and current. It is also very difficult to obtain sea surface information widely on the method for direct measuring the sea surface. Photo shows a system of microwave backscattering measurement on the artificially generated water surface by wind, wave and current. The effects of wind, wave and current on a microwave backscattering are investigated in the experiment. From this research, sea surface measurement algorithm by using active microwave remote sensing would be developed.



Microwave backscattering measurement system



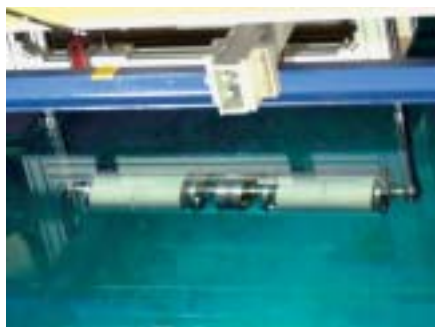
Sea surface wave measurement

水中線状構造物の挙動解析

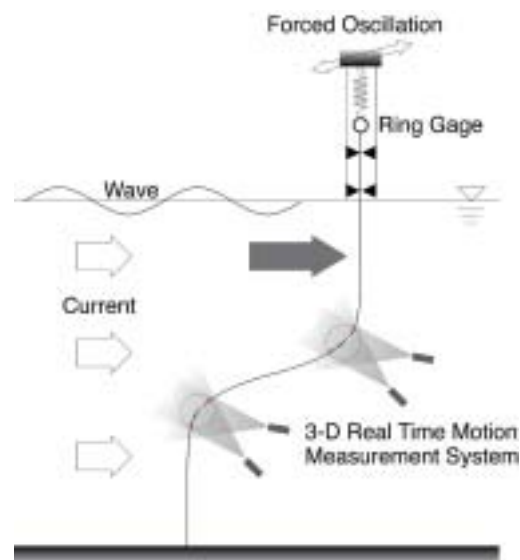
Behavior Analysis of Underwater Line Structure

長さ比べ直径が小さく、相対的に剛性が低い海中線状構造物が、海洋環境中においてどのような挙動を示すのかを理解すると共に構造物挙動をシミュレーションするモデルの開発を行っている。海中線状構造物がおかれる海洋環境は、とても複雑である。海事流体力学で扱う対象に与えられる環境条件は1つと考えて良いであるが、長い海中線状構造物がおかれる環境、特に流れ場の環境は水深こと大きく異なり、環境が異なる要素こと異なる運動特性を持つようになる。各々要素の運動は弾性体である構造物を伝わり全要素にその影響を受ける。最大荷重については、危険といえる値までは達しないとしても多様の振動現象は、構造物の疲労を促進させると共に、共振を引き起こす原因となる。

The rigidity of the underwater line structure is relatively low, since the diameter is smaller than the length. And it is placed in the inhomogeneous environment. Therefore, its vibrational mode is very complicated. The complicated vibrational mode becomes a reason of causing the resonance and promoting the fatigue of the structure. In this research, the characteristics of the underwater line structure behavior is examined more closely and the numerical simulation method of its behavior is developed.



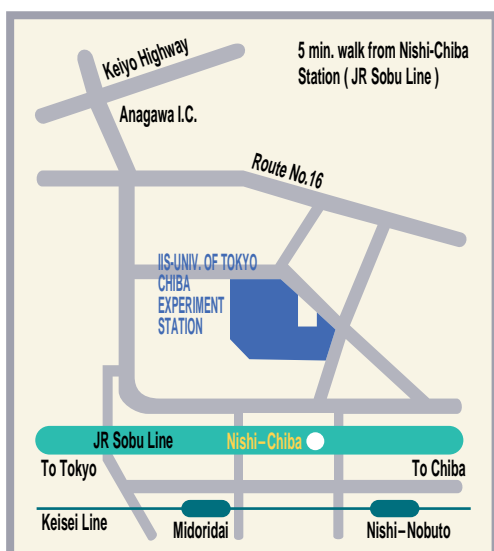
Forced oscillation of ocean riser element model



Measurement of underwater line structure behavior



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