

研究分野紹介



構造工学分野

構造工学分野の歩み

構造工学分野の研究室は、昭和41年4月に、日本国有鉄道から西村俊夫教授を迎え、構造第二講座として設立された。6月には伯野元彦助教授（現攻玉社工科短期大学学長）が東京大学生産技術研究所より就任し、体制が整った。伯野助教授は昭和44年に東京大学地震研究所に転勤し、46年6月に吉田教授が東京大学生産技術研究所より助教授として就任するまで、助教授不在の時期が2年ほど続くこととなる。

昭和56年3月に西村俊夫教授が定年により群馬大学に転勤するとともに名誉教授になった。そして、11月に吉田助教授が教授に昇任した。昭和56年10月には東京大学にて助教授をしていた三木元助手が助教授に就任し、1年間東京大学と併任した。昭和60年11月には野村助手が助教授に就任した。

平成2年7月に三木助教授が教授へと昇任し、平成3年4月には、スタンフォード大の客員研究員として在外研究をしていた野村助教授が東京大学工学部土木工学科助教授に異動した。

土木工学科30周年にあたる平成7年度には、建設省土木研究所より川島教授が就任した。また館石和雄助手（現名古屋大学教授）が助教授に昇任した。

平成10年4月、新日鐵、日本鋼管、川崎製鉄、住友金属、神戸製鋼による寄附講座「鋼橋設計工学講座」が設立され、鉄道総研から市川教授が招かれた。同時期に岡山大学から廣瀬助教授が着任した。

平成11年の3月に吉田裕教授（現関東学院大学教授）が定年により退官し名誉教授へ、廣瀬助教授が情報理工学研究科情報理工学専攻教授へと昇任した。また、アジア工科大学（AIT）のAnil C. Wijeyewickrema助教授が東工大の助教授として就任した。

平成13年の鋼橋設計工学講座の解散にともない、市川教授が客員教授へと異動した。

平成15年4月、三木教授が工学部長（兼、理工学研究科工学系長）に就任し、平成17年4月に再選された。

平成17年3月には、東北大から市村助教授が就任し、現在に至っている。

教授・助教授経験者の本人による研究内容紹介

西村俊夫教授
本学名誉教授



西村俊夫教授は日本国有鉄道構造物設計事務所において、わが国初の本格的な溶接構造物といえる約1400連にのぼる東海道新幹線の鋼橋の設計や、国鉄の初期に米国などから輸入され、老朽化の始まった数多くのピン結合トラスのレトロフィットなどについて指導的な役割を果たされた後に東工大に赴任されております。そのために、当初より鋼構造物の疲労の重要性を指摘され、研究室の研究テーマの中心とされておりました。緑ヶ丘2号館（実験棟）に、当時としては大型である動的載荷能力50トンの油圧サーボタイプ疲労試験機を設置され、溶接継手や高力ボルト継手の疲労特性の研究を始められました。西村研究室は世界的にも土木分野での疲労研究の先駆的な存在であり、そのために、研究費の確保や周辺からの理解を得ることに大変な苦勞をされておりました。

1975年頃から本州四国連絡橋プロジェクトが本格的に始められ、その中で高強度鋼を用いた溶接継手の疲労が重要な課題となりました。本州四国連絡橋公団の動的載荷能力400トンの世界最大の疲労試験機を用いた大型疲労試験と東工大での50トン試験機や5トンの試験機を組み合わせた疲労研究は、ほぼ同時期に始まった米国のLehigh大学での大型疲労試験と並んでいまでも高い評価を得ています。また、その成果としての本州四国連絡橋を対象とした疲労設計指針とそれに対応した溶接品質基準は世界初のFitness for purpose designとしてしばしば引用されております。

西村俊夫教授は東工大退官後、群馬大学、足利工業大学に勤務されましたが、それらの大学にも疲労研究のための設備を整備され、人材も育てております。また、わが国のすべての鉄道トラス橋の技術資料を纏め上げる「トラス総覧」の編纂をライフワークとして続けていらっしゃいます。（注：西村教授療養中のため助手であった三木が代筆しました。）

伯野元彦助教授

現 攻玉社工科短期大学学長
元 東大地震研究所長 東京大学名誉教授



東工大における私の研究の概要。
A. 動的サーボ弁を用いた任意波形振動台の試作。

- 実際の地震波の通り動く振動台の試作。
- B. ハイブリッド動的破壊実験装置の試作。
コンピュータによる地震応答計算と、Aの実験装置を融合した、コンピュータ制御実験装置の開発。
- C. 避難シミュレーション
例として、一つの部屋から、火災時など緊急時に人が何如に避難するかをシミュレーションした。
- D. 砂の構造破壊時に出す音に関する研究。
砂がすべり破壊を起こすとき、どのような音を出すかを録音し、ソナー解析した。
- 以上です。

吉田 裕教授
現 関東学院大学教授
本学名誉教授



私が東工大に在籍したのは昭和46年から平成10年までの27年間ですが、着任前から、吉識雅夫先生が委員長であった日本鋼構造協会の構造解析小委員会（通称STAN）の運営の役割を担っており、また日米科学協力研究事業の日米セミナー「マトリックス構造解析および設計」に日本側代表団の一員として参加したりしておりました。東工大に在籍した期間は、その後数年おきに開催された日米セミナーや国際会議の日本側代表団員、鋼構造協会の「構造工学における数値解析法シンポジウム」運営委員長（S59～H3）、機械学会の「非線形有限要素法の基礎と効率的な数値スキーム研究小委員会」委員長（S60～63）、「有限要素法による非線形動解析研究小委員会」委員長（S63～H2）、「有限要素法による非線形解析の高度化研究小委員会」委員長（H2～4）、応用数理学会の「新製品開発と応用数理研究部会」の委員（H5～9）、計算工学会の前身である計算工学研究会の総務委員長（S63～H7）などの役を務めていたことに伴い、有限要素法による非線形現象の解析に関する基礎理論、解法のアルゴリズム、プログラム開発、物理現象や工学上の具体的な問題を対象とする応用解析、などの諸研究課題に取り組んでおりました。

野村卓史助教授
東京大学工学部助教授、日本大学理工学部助教授を経て現在同教授



構造物の対風特性の評価に有限要素法による数値流体解析を応用することを目的とする研究

を主として行っておりました。吉田裕教授の指導で行った博士論文の研究の過程で検討しきれなかったり勉強しきれなかったりした課題が残っていて、それらが助教授在職中の3年間の卒業研究・修士論文でのテーマ設定の動機になりました。手がけたテーマには、それまで扱ってきた手法と異なる他の時間積分法、数値粘性手法、当時構造物周りの流れ解析で有力視されていた渦点法、などの基本的な特性を把握するねらいのものがありました。また、基礎的な段階でしたが、構造物周りの流れ解析に必要な乱流解析や3次元解析も試みました。特に、長大橋の空力振動問題に数値流体解析を適用するアプローチとしてArbitrary Lagrangian Eulerian法に着目し、飯島正義君の修士論文で構造流体連成問題の解析に取り組みました。この研究はその後平成4年度土木学会論文賞受賞につながり、私にとってたいへん貴重な成果になりました。

館石和雄助教授
現 名古屋大学エコトピア科学研究所教授



東工大では三木研究室の助手を約5年、講師・助教授を約2年半勤めさせていただきました。鋼橋に生じる疲労損傷について、実際に損傷事例が多い構造ディテールを対象に、部材レベルの視点から研究を行いました。具体的には、鋼床版の縦桁－横桁交差部、ソールプレート周辺の桁端ディテール、スカラップディテールなどを取り上げました。いずれのディテールについても比較的大型の試験体に対して載荷試験や疲労試験を実施し、詳細な応力発生性状や疲労き裂発生・進展挙動を解明するとともに、有限要素法によるパラメトリック解析から得られる知見を組合せることによって、疲労損傷の原因究明や疲労強度予測手法、補修・補強方法などについて明らかにしました。東工大在勤中に阪神・淡路大震災があり、その後は橋脚の耐震性についても若干の検討を行いました。その際の経験は現在でも非常に役立っています。

寄附講座（橋梁設計工学講座）

平成10年8月から平成13年7月までの3年間、寄附講座「鋼橋設計工学講座」が開設された。この寄附講座は、新日本製鐵(株)、日本鋼管(株)、川崎製鉄(株)、住友金属(株)および(株)神戸製鋼所の鉄鋼大手5社の寄附によるもので、土木系としての寄附講座は全国でも本講座が初めてであった。(財)鉄道総合技術研究所から招かれた市川教授(客員教授)と佐々木助手(現横浜国立大学助



市川教授



佐々木助手

教授)をスタッフに研究活動が始まった。

主な課題は、最新の鉄鋼系構造材料の特性を活かした鋼橋の性能照査型設計法確立のための研究およびその応用としての合理的な橋梁構造に関する研究である。

性能照査型設計法に関する研究では、鋼構造物における要求性能等を整理するとともに鋼構造物における課題を抽出し、議論の出発点となる設計指針の案文がまとめられた。その成果は、現在土木学会鋼構造委員会で行われている鋼・合成構造標準示方書の作成に活用されている。

合理的な橋梁構造に関する研究では、鋼管を用いたトラス橋の研究や、腹板に波型鋼板をフランジに高強度鋼を用いた橋梁(リップルウェブ橋梁)の研究が行われた。鋼管トラス橋の研究では、構造上問題となる格点部の特性を明らかにした上で、疲労強度を改善するための具体的な構造とその設計法が提案された。リップルウェブ橋梁の研究では、課題である腹板とフランジ溶接部の疲労強度が明らかにされ、他の形式とのコスト比較によりその有用性が明らかにされた。その他、鋼橋の耐久性(寿命)を左右する腐食に関連した研究として腐食の進んだ桁の残存耐荷力に関する研究や、合成桁のずれ止めの簡素化を目指した設計法に関する研究なども行われた。これらの成果は、土木学会論文集等に公表されている。また、鋼製ラーメン橋脚に関する研究の成果は、平成14年の土木学会田中賞(論文部門)を受賞している。また、鋼構造物の耐震性能を鋼材の破壊じん性から検討した研究成果は平成15年の佐々木栄一氏の土木学会論文奨励賞として表彰された。

橋梁設計工学講座の終了後、市川教授は客員教授として在籍中である。

助手経験者のその後

四俣正俊：

愛知工業大学工学部土木工学科講師，同助教授を経て，現在同教授

丸山嘉高：

横河工事株式会社

三木千壽：後出

増田陳紀：

武蔵工業大学工学部土木工学科講師から助教授を経て現在同教授

森 猛：

法政大学土木工学科専任講師，同助教授を経て同教授

野村卓史：前出

依知川哲治：

日産自動車株式会社総合研究所車両交通研究所・主査

松島亘志：

東京大学生産研を経て現在筑波大学システム情報工学研究科構造エネルギー工学専攻助教授

館石和雄：前出

穴見健吾：

米国LEHIGH大学研究員を経て現在高知工科大学講師

庄司 学：

筑波大学大学院システム情報工学研究科構造エネルギー工学専攻講師

佐々木栄一：

横浜国立大学大学院環境情報研究院特任助教授

博士号取得者

1) 課程博士

主査：吉田 裕

袁 文平 (1997)

主査：三木千壽

劉 銘崇 (1994), Kyung Kab Soo (1995), 本間宏二 (1997), 杉本一朗 (1997), 白旗弘実 (1999), Jorge Muller (1999), 山田真幸 (2000), 小西拓洋 (2001), Pison Udomworarat (2001), Fauzri Fahimuddin (2001), 休場裕子 (2003), 伊藤裕一 (2003), Satorn Pengphon (2003), 富永知徳 (2004), 小林裕介 (2004), Narongsak Rattanasuwannachart (2004), Vo Thanh Hung (2004), 菅沼久忠 (2005), 田辺篤史 (2005)

主査：川島一彦

矢部正明 (1999), 堺 淳一 (2001), Anat Ruangrassamee (2001)

主査：Anil C.W.

Sasikorn Leungvichcharoen (2004)

2) 論文博士

主査：西村俊夫

張 東一 (1976), 三木千壽 (1979)

主査：吉田 裕

増田陳紀 (1979), 野村卓史 (1984), 阿部和久 (1991), 横山功一 (1992), 松田 隆 (1997)

主査：三木千壽

森 猛 (1987), 坂野昌弘 (1988), 館石和雄 (1994), 市川篤司 (1997), 大橋治一 (1997), 村田清満 (2000),

竹田哲夫 (2000), 穴見健吾 (2001), 名取 暢 (2002),
佐々木栄一 (2003)

主査：川島一彦

庄司 学 (2001), 細谷 学 (2002)

実験設備

疲労試験装置

平成9年初夏、西村先生が導入された50ton疲れ試験機がその役目を終えた。本試験機は、西村研の象徴ともいえるほど、重要な試験機であり、学位論文・修論・卒論にと活躍した。写真は三木教授が慰労のためにお酒を掛けて、おわかれをしている場面である。



50t疲れ試験機おわかれ会の一場面

緑ヶ丘2号館（実験工場）と創造プロジェクト館1階実験室を合せて、計9本（100ton×1，50ton×4，30ton×4）の電気油圧式サーボジャッキ（アクチュエーター）と、30tonのスタンド形疲労試験機（2台）および5ton，2tonの小型疲労試験機が現存している。それらを用いた主な疲労試験システムを以下に紹介する。

1) 3連疲労試験装置

30ton, 50ton, 30tonの3台のアクチュエータが直列に並んだ疲労試験装置である。本試験機の最大の特徴は、3台のアクチュエーターをコンピュータにより制御することで、移動する交通荷重をシミュレートすることができる点である。

2) 100ton疲労試験装置

動的1000kN，静的1500kNの電気油圧サーボ式の疲労試験機である。平成12年の導入以降、鋼製ラーメン橋脚の疲労試験に活躍している。



3連疲労試験装置

3) 50ton疲労試験装置

動的500kNの電気油圧サーボ式の疲労試験機である。最大の特徴として、±200mmともっとも長いストロークを保持している。パイプトラスや隅角部の繰返し載荷試験、桁の疲労試験等に使用される。



4) 30ton疲労試験装置（赤フレーム）

大型疲労試験装置としては、古いものの一つであり、主として溶接継手部の疲労試験機として長期にわたり活躍している。昨年度にオーバーホールされ、現在も稼働中である。

5) 50ton疲労試験装置

動的±50ton，静的±75tonの容量を持つ電気油圧式サーボ試験機である。通常の疲労試験のほか、溶接継手の地震時強度の評価のための低サイクル（大ひずみ）疲労試験にも使用されている。

6) 30ton疲労試験装置（青フレーム）

動的30tonの電気油圧式疲労試験機である。通常の引張形式のみならず、備付けの載荷台により曲げ試験も可能となっている。また、制御装置の配置から、単独でも

容易に操作可能なため人気が高い試験機である。

7) 5 ton材料試験機

MTS社製の材料試験機で材料の疲労特性を調べる為に使用されているが、小部材の疲労試験にも使用される。

8) 2 ton疲労試験装置

鷺宮製作所製の小型疲労試験機で、空冷式油圧源、制御用PCのセットであり、小型の疲労試験に使用される。

10tonねじ式万能試験装置

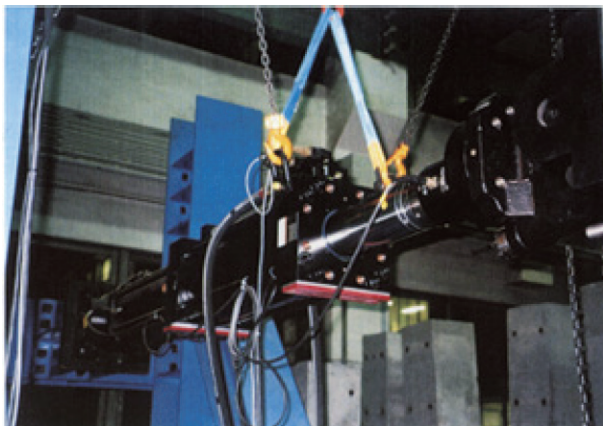
微妙な変位の制御が必要な場合に用いられるネジ式の万能試験機であり、主として鋼・コンクリート合成床版構造におけるコンクリートの剥離強度に関する研究にて使用されている。

地震载荷シミュレーションシステム

1) 高じん性構造システム用地震载荷シミュレーションシステム

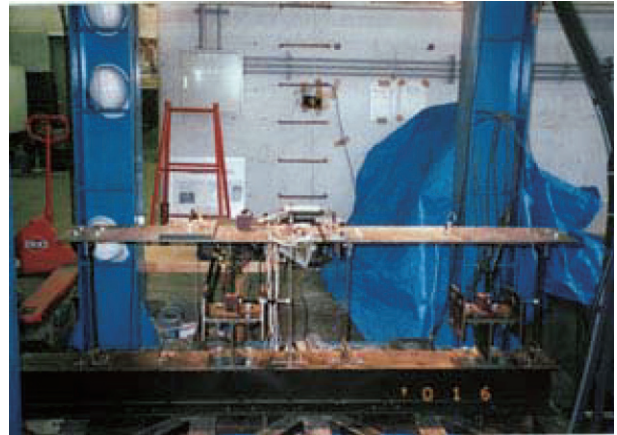
最大荷重500kNのアクチュエータ2台（水平方向）および300kNのアクチュエータ1台（鉛直方向）の計3台による地震力载荷シミュレーターである。本シミュレーターの最大の特徴は、RC構造の静的载荷実験に加え、コンピュータによる数値シミュレーションと実験を組み合わせたHybrid载荷実験を行えることである。これにより、構造物の地震時挙動や耐震性能を検証することが可能である。平成10の導入以来、本試験装置により载荷した供試体数は120体を越えた。実験結果は全てHomePage上に公開しており、耐震設計のさらなる高度化に貢献している。

<http://seismic.cv.titech.ac.jp/ja/titdata.html>



2) 振動台実験装置

最大荷重100kNのアクチュエータと2m@1.5mの振動台からなる地震シミュレーターである。Magneto-rheological Damperによる免震・制振に関する研究や、桁間衝突を含む地震時非線形応答の再現に関する研究を行っている。



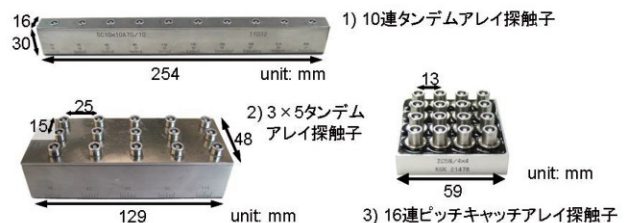
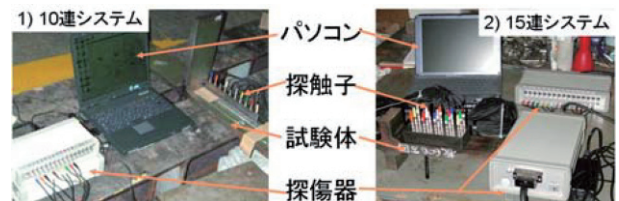
創造プロジェクト館実験室

鉄筋コンクリート製の反力床（6.5m平方）と反力壁（W3.3m×H3.0m）と2.8tonのクレーンが設置されている。地下と反力壁の裏側に油圧源が設置されており、100ton×1, 50ton×1, 30ton×2のアクチュエータが動作可能である。また、2種類のフレームが準備されており、適時組み立てることで、鋼桁の疲労試験も実施可能となっている。

超音波探傷装置

1) タンデムアレイ探傷装置

射角探触子を直線状、平面状にならべることで、検査の際に探触子を動かす必要がなくなり、高精度の検査が行えるシステムである。初期の10連直列システムと、改良した5連3列システム、垂直探触子を用いた4×4ピッチキャッチアレイシステムの3つがある。画像化手法と組合せることで、超音波探傷試験の結果を客観的に評価可能としたシステムである。



2) Planar Phased Array 探傷システム

64の探触子を平面に配置することにより、3次元的に任意の方向に超音波を送信可能超音波探傷システムである。このシステムにより、鋼材中のきずを3次元的に検出することが可能になる。

Planar Phased Array



パーソナルコンピュータ

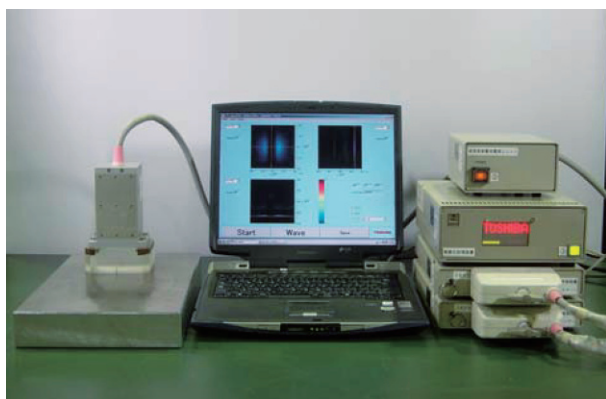


パルスジェネレーター



3) マトリクスアレイ探傷システム

多数の素子からなる超音波センサーはアレイ探触子と呼ばれ、素子を一列に並べたりニアアレイ探触子や、二次のマトリクス状に配置したマトリクスアレイ探触子が一般的である。本システムでは、256素子までのアレイ探触子を使った超音波を行うことができ、その結果をハードウェア上で開口合成することにより、探傷結果を画像として表示することができる。また、計測データは全てデジタル波形として記録することもでき、その結果を用いて種々の逆散乱解析法による欠陥のイメージングを行う研究に活用している。



4) 大型水浸超音波探傷システム

試験体を水中に沈めて超音波計測を行う方法は、探触子を試験体に直接接触させる接触法に対して水浸法とよばれる。水浸法は、一般に接触法よりも精密な計測が可能であるために、室内実験ではしばしば用いられる。本システムは水浸法によって比較的大きな試験体を探傷す



るためのものであり、X, Y, Z方向と2つの回転軸に可動するアーム2体および回転盤、大型水槽、各軸のモーター制御用PCから構成されている。本システムでは、種々の探触子や超音波送受信装置と併せて用いることができ、主に、鋼材中を伝わる超音波の位相および群速度の精密な計測と、その結果を使った弾性定数推定の研究に利用されている。

研究室の紹介

橋梁工学, 鋼構造 — 三木 千壽 教授

1. 研究内容

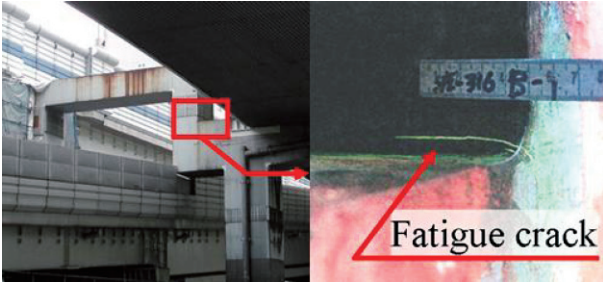
橋梁, 特に鋼構造や合成構造を対象に, 意匠設計, 構造設計, 疲労と破壊制御設計, 超音波探傷を中心とした非破壊検査, 橋梁の遠隔地モニタリング技術, 鋼桁や鋼製橋脚のレトロフィットなどの研究を実施している。以下に最近実施された研究を中心に紹介する。

鋼製橋脚の疲労と耐震に対するレトロフィット

高速道路の鋼製橋脚の柱-梁交差部(隅角部)に疲労き裂が発見され, 問題となっている。鋼製脚の隅角部はシェアラグなどにより応力挙動が複雑, 製作が不適切, 過荷重車が通行といった問題を抱えていることを明らかにし, 疲労補修・補強方法, 耐震性能確保について有限要素解析と大型試験体を用いた実験により検討を実施している。

鋼床版の疲労と対策

近年, 鋼床版に多くのしかも多様なモードの疲労損傷が発見され, 問題となっている。現場計測や有限要素解



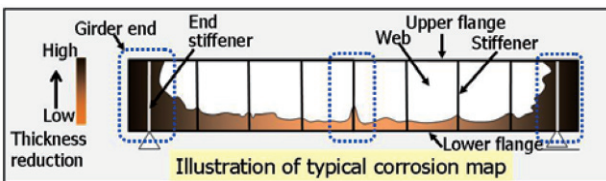
鋼製ラーメン橋脚隅角部に発生した疲労き裂



実験風景（上：角柱，下：円柱）



実トラックによる載荷試験の様子



鋼桁橋の疲労と腐食マップ

析より、鋼床版の応力は荷重の通行車両の走行位置により複雑な挙動を示すこと、デッキプレートの剛性不足が疲労の主な原因であることなどを明らかにするとともに、鋼床版の補強方法や、より疲労に強い鋼床版の提案を行っている。

腐食

腐食量と構造物の耐荷力低下との関係は明確になっていない。そこで、実橋での腐食マップを作成するとともに腐食桁の耐荷力を推定する方法を検討している。

耐候性鋼の性能評価

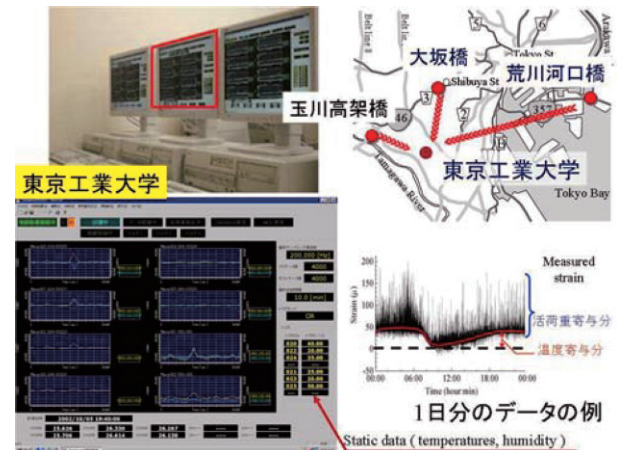
最近さらに改良した耐候性鋼材が開発された。その能力を促進試験により検討し、耐候性鋼材の評価基準の提案を行った。タイ、フィリピン、インドネシア等、東南アジアの大学と提携し、各地で鋼材の腐食実験を実施している。

超音波非破壊検査の高精度化

超音波探傷は、結果の信頼性、客観性、および、記録性に問題があるとされてきた。複数の探触子を切り替えながら探傷するタンデムアレイシステム、最新の技術である Phased Array 探傷システム、これらの測定結果は開口合成という手法を用いて画像化し、評価を行いやすいシステムの構築を行っている。

橋梁の遠隔地モニタリング

橋梁の維持管理は現在目視点検によっているが、今後の経年橋梁の増加により点検に膨大なコストと時間が必要となる。そこで、橋梁にセンサを設置し、遠隔地からモニタリングする手法についての研究を実施している。通過車両の形式と重量を瞬時に判定するシステム、温度変化と構造物の変位の観点から健全度を評価する常時モニタリングシステムが既に実用化の段階にまできてい

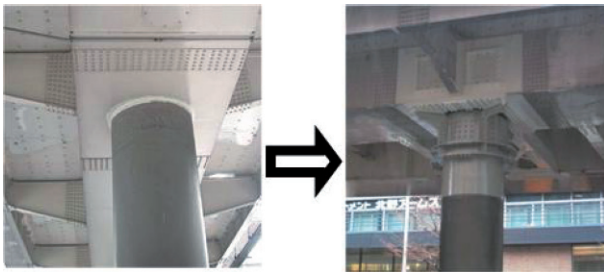


遠距離リアルタイム橋梁モニタリング概念図

る。現在は常時のみならず、震災直後に橋梁の状態を瞬時に把握可能なシステムの構築を目指して研究が実施されている。

構造物のリハビリテーション

構造物の老朽化が進み、更新の時期に入ってきている。主要な土木構造物ほど、早期に建設されているため、老朽化が激しい。しかし、それらを撤去して取り替えるには社会的・経済的な損失が大きい。したがって、更新にかわって、現在の構造物をサービス停止することなくアップグレードする必要がある。本研究室では、東海道新幹線、東名高速道路、首都高速道路の、鋼構造物レトロフィットプロジェクトを指導している。



鋼製橋脚のリハビリテーション



羽田スカイアーチ（土木学会田中賞（作品部門））



辰巳新橋（東京都江戸川区）



東京駅中央線高架

橋のデザイン

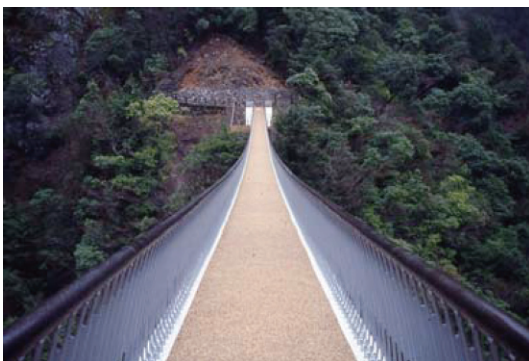
三木研では橋のデザインも行っています。



樅の木吊橋（土木学会田中賞（作品部門））



東工大内ふれあい橋（名称は一般公募による）



梅の木轟橋（PC協会技術賞受賞作品）

2. 教育活動

構造工学への理解と興味を深め、また、実際にモノをつくるという経験を積むことを目的として、学部3年生の学生実験の一環としてスチールブリッジコンテストを開催している。これは支間3m程度の橋梁を学生主体で設計し、製作を行い、デザインと構造の効率性（軽さ、剛性）を競うものである。また、本コンテストで優秀な成績を収めた学生を中心としてチームを結成して、日本鉄鋼協会の支援のもと、米国土木学会主催のSteel Bridge Competitionへ参加している。

本研究室の特徴として、留学生が多い点が挙げられ、



2003年のASCEブリコン参加チームと橋
(West Virginia University)



2004年のASCEブリコン参加チームと橋
(University of Nevada, Reno)



2005年のASCEブリコン参加チームと橋
(California State University Sacramento)

これまでにタイ、中国、韓国、台湾、ベトナム、インドネシア、カンボジア、ベトナム、チリ等から計16名を受け入れている。

近年はさらに、当研究室から海外へ留学する学生も増加しており、たとえばこの3年間に、

- 独シュツツツガルド大学（2名）
- 米国ワシントン大学
- 米国カリフォルニア大学サンディエゴ校
- ノルウェー工科自然科学大学
- スウェーデン王立工科大



天皇陛下と握手する鈴木啓悟君（三木研M2）
於：ノルウェー工科自然科学大学（2005年5月）

- 韓国科学技術院（KAIST）
 - 英国インペリアルカレッジ
- に留学している。

3. 研究活動資料

<三木千壽>

受賞

- 2004年 経済産業大臣表彰
- 2003年 土木学会田中賞（論文部門）
- 2002年 溶接学会業績賞
- 1999年 溶接学会FS賞
- 1996年 土木学会田中賞（論文部門）
- 1993年 土木学会論文賞
- 1992年 溶接学会FS賞
- 1980年 土木学会田中賞（論文部門）

学協会活動

- 土木学会 理事（2001～2003）
- 応用力学委員会委員長（1998～2000）
- 学会誌編集委員会委員長（1999～2001）
- 国際委員会委員長（2001～2003）
- 田中賞選定委員会委員長（2004～）
- 溶接学会 理事（1999～2001）
- 疲労強度研究委員会委員長（1992～2004）
- 日本鋼構造協会 理事（2005～）

国際活動

- 国際溶接学会（IIW）Comm. XIII副委員長（1998～）
- JSPS拠点大学プロジェクトコーディネーター（フィリピン、タイ）（1999～2004）
- KSSC Int. J. of Steel Structures 主エディタ（2003～）
- 日韓鋼構造セミナー：

西村先生の最初の博士号取得学生である張東一教授（韓国漢陽大学、韓国鋼構造学会会長）と提携して1990年より2年に1回日本と韓国で交互に開催。今

年は、当研究室出身の名古屋大学館石教授を幹事として、第8回のセミナーが名古屋大学で開催される。
特許関連

- 超音波タンデムマルチアレイ探傷装置
特開2005-009928 (2005)
- 超音波探傷装置
特開2002-014082 (2003)
- 波形鋼板ウェブを用いた鋼コンクリート複合桁
特開2002-250009 (2002)
- 高疲労強度溶接継手
特開2000-288728 (2000)
- 構造物孔明け装置
特開平10-277822 (1998)
- 貫通固定サドル
特開平07-09081 (1995)

著書

- 現代の橋梁工学－塗装しない鋼と橋の技術最前線，数理工学社 (2004)
- 鋼構造，共立出版 (2000)
- 土木材料，オーム社 (1990)
- 鋼橋の疲労と破壊監訳，建設図書 (1987)
- 鋼構造接合資料集成高力ボルト編，技報堂出版 (1977)
- 鋼構造接合資料集成溶接編，技報堂出版 (1983)

ほか

<田辺篤史>

受賞

- 2003年 土木学会田中賞 (論文部門)

4. スタッフの紹介

教授 三木 千壽

経歴

- 1979年 工学博士
- 1972年 東京工業大学 助手
- 1979年 東京大学 講師
- 1980年 東京大学 助教授
- 1981年 東京工業大学 助教授
- 1991年 東京工業大学 教授



助手 田辺 篤史

経歴

- 2005年 博士 (工学)
- 2005年 東京工業大学大学院理工学研究科土木工学専攻 助手



PD Narongsak Rattanasuwannachart

経歴

- 2004年 博士 (工学)
- 東京工業大学 21世紀COE PD



秘書 春日井裕子

経歴

- 学習院女子短期大学



秘書 鹿島田景子

経歴

- 慶應大学
- 三井生命保険相互会社



構造工学，耐震工学——川島 一彦 教授

1. 研究内容

大都市を構成する橋梁や都市トンネルを中心とする交通インフラストラクチャーの耐震性向上技術を研究する。具体的には、構造物や構造部材の動的耐力，変形性能を明らかにし，新材料，新工法を用いた耐震性向上技術を研究すると同時に，免震技術やセミアクティブコントロールを用いた交通施設の新しい耐震性能向上技術を研究する。また，既存の都市インフラストラクチャーの耐震性判定技術の研究，耐震補強技術の研究を行う。

最近の研究テーマ

1995年兵庫県南部地震では，都市を支えるインフラストラクチャー，特に橋梁や都市トンネルを中心とする交通施設の脆弱性が明らかになった。地震後の調査では都市生活者にもっとも深刻な影響を与えた被害は交通施設の不通があったことがわかっている。このため，兵庫県南部地震のような都市直下型地震に対しても都市機能の低下を最小限に抑えることのできる都市インフラストラクチャーの耐震技術の開発が必要とされている。また，現在までに建設された膨大な都市インフラストラクチャーの中には現在の目から見ると，耐震性が不十分なものが多数存在する。こうした既存都市インフラストラクチャーの耐震性を適切に判断し，必要があれば耐震性を向上させることのできる技術が必要とされている。こうした点に関して，当研究室では，先端技術，先端材料を用いた新しい耐震性向上技術を開発している。

強震動を受ける構造物の耐震性向上技術の開発

強震動を受ける都市インフラストラクチャーの耐震性を向上させるためには、塑性ヒンジ化する部材の動的耐力・変形性能の向上が重要である。当研究室では、構造物に作用する地震力をデジタル制御により3次的に再現できる高精度地震作用シミュレーターを有し、動的耐力と同時に変形性能の高い部材の開発を進めている。アーチ橋の主部材のように大地震時に引張力を受けたり、都市部に多い逆L字型橋脚のように常時の荷重により偏心曲げモーメントと同時に水平地震力を受ける場合のように、過酷な地震条件下における構造部材の特性を明らかにしている。また、高密度に帯鉄筋で横拘束したカラムを配置し、この間を連結したDASC橋脚、塑性ヒンジ領域に免震ゴムを埋め込み、地震時に被害を受けないようにした免震装置ビルドイン型橋脚、高強度コンクリートを用いた構造等、変形性能が大きく、大地震時にも被害を受けない都市インフラストラクチャーの開発を行っている。

さらに、近年台湾やトルコの地震では断層変位によって構造物が被害を受けた事例がある。断層が生じても被害を免れるようにすることはきわめて困難な課題であるが、我が国でも将来主要な交通施設が大規模な断層によって大被害を生じる可能性が高いことから、断層変位によって構造物が致命的な被害を受けなくてもすむ耐震技術の開発も進めている。



高精度地震作用シミュレーター

セミアクティブダンパーを用いた耐震性向上技術の開発

減衰力を構造物の応答に応じて任意に変化させて構造物の応答制御を行うバリアブルダンパーの開発を進めている。バリアブルダンパーはセミアクティブダンパーの一種で、制御エネルギーが少ないことから都市インフラストラクチャーに対する適用性がよいことが明らかになりつつある。とくに、磁場を与えると減衰が変化する

MRダンパーを用いたバリアブルダンパーの開発に重点を置き、大規模地震時に橋梁構造物が被害を受けないようにするために最適な制御アルゴリズムの開発を行っている。現在までに2段階摩擦型減衰制御法等が開発されている。

既存構造物の耐震性判定・耐震補強法の開発

特性の異なった都市インフラストラクチャーの耐震性を正確に判定し、危険度に応じた耐震補強優先度の評価を行うことは大変難しいことです。当研究室では強震動下の橋の特性を考慮した耐震性判定法を開発すると同時に、新材料、新工法を用いた耐震補強法の開発を行っています。カーボンファイバーを用いた耐震補強や基礎ロッキング免震、基礎周辺免震等の新技術を開発しています。

2. 研究活動資料

<川島一彦>

受賞

- 1981年 土木学会論文奨励賞
- 1991年 土木学会田中賞（論文部門）
- 1994年 建設大臣表彰（業績表彰）
- 1994年 外務大臣感謝状
- 1995年 土木学会吉田賞（論文部門）
- 1999年 土木学会構造工学シンポジウム論文賞

国際活動

- Member, US-Japan Panel on Wind and Seismic Effect, UNJR, (1998～)
- Associate Editor, Journal of Earthquake Engineering, (1996～)
- Co-conveyor, fib, TG 7.4 Seismic Design of Bridges, (2003～)

特許関連

- Variable Damper for Bridges and Bridge, US Patent, Patent Number 5,349,712, (5349712) (1994)
- 橋梁用免震支承, 特許平3-07952, (2043736) (1966)
- 橋梁用バリアブルダンパー (Smorzatore Variabile per Ponti) (1257271) (1996)
- 橋梁用バリアブルダンパー装置, 特許第26153972号, (2615397) (1997)
- 橋体の制振装置, 特許第2746834号, (2746834) (1998)
- 道路用ロックオフ装置の構造, (2742971) (1998)
- 橋体の制震装置, 特許2746838号, (2746838) (1998)
- 橋桁の振動減衰装置, 特許願第565372号, (3455305) (2003)

著書

- 「道路橋の耐震設計計算例」山海堂 (1992)
- 「地下構造物の耐震設計」鹿島出版会 (1994)

「免震設計入門」(監訳)(R.I. Skinner, W.H. Robinson, G.H. Maverry: An Introduction to Seismic Isolation, John Wiley & Sons, Ltd, 1993) 鹿島出版会(1996)
 「橋梁の耐震設計と耐震補強」(監訳) 技報堂出版
 (M.J.N. Priestley, F. Seible, G.M. Calvi ; Seismic Design and Retrofit of Bridge, John Wiley & Sons, Ltd, 1995) (1998)

3. スタッフの紹介

教授 川島 一彦

兵庫県 1947. 12. 25生

経歴

1980年 工学博士

1972年 建設省土木研究所

1979年 建設省土木研究所耐震研究室
主任研究員

1984年 建設省土木研究所耐震研究室 室長

1994年 建設省土木技術研究所企画部 地下開発研究官

1995年 東京工業大学 教授



助手 渡邊 学歩

大阪府 1973. 4. 18生

経歴

1999年 修士(工学)

2002年 東京工業大学大学院理工学研究科土木工学専攻 助手



秘書 林 葉庫

1996. 1 秘書

応用力学——廣瀬 壮一 教授

1. 研究内容

非破壊検査は構造物の維持管理において極めて重要な役割を担っている。このことは、公共構造物の老朽化が深刻な問題となっている昨今、広く認識されつつあり、現在ではより精緻な非破壊検査法の確立が望まれるようになってきている。これに対してわが研究室では、理論および数値波動解析を援用し、特に弾性波や超音波を用いた非破壊検査手法の高精度化、定量化に関する研究を行っている。

超音波非破壊検査の数値モデル化

超音波を使って、材料内部の欠陥形状や材料定数を得るためには、超音波計測システムの挙動を記述する数値モデルと、それに基づく解析やシミュレーションを行う

必要がある。具体的には、超音波の送信、伝播、散乱、受信などをモデル化して、種々の条件に対してシステムの応答を調べることが必要とされる。これに対して、本研究室では線形時不変システムによるモデルに境界要素法や有限要素法を使った波動解析を組合せ、超音波非破壊検査の数値シミュレーションを行っている。また、いくつかのキャリブレーション実験と数値シミュレーションの結果を比較することで、超音波の送受信モデルに含まれるパラメータの同定を行う研究も行っている。

複雑かつ大規模な構造体に対する波動解析

超音波の伝播や散乱をシミュレートすることは、双曲型の偏微分方程式を適当な初期条件、境界条件のもとで解くという問題に帰着される。現実的な問題の場合、そのような初期値・境界値問題を解くために、何らかの数値解析法を用いざるを得ない。本研究室では、そのための方法として主に境界要素法を利用している。境界要素法は波動問題の高精度な数値解析法であり、外部領域問題を扱うことが簡単である等の利点があるが、大規模問題や異方弾性体への適用には未だ課題も多い。これに対して本研究室では、大規模問題の解析のための高速多重極境界要素法をはじめとして、特殊な解析領域形状や境界条件を考慮した2.5次元境界要素法、モード励起法と境界要素法を組み合わせたハイブリッド法、異方弾性体の解析のための境界要素法などを開発している。これらの手法を用いることで、列車の走行による環境振動、多数の介在物による超音波ノイズ(図-1)、薄板や棒の中を伝わるガイド波(図-2)、異方弾性体中の波動場(図-3)などを明らかにしている。

超音波を使ったきず形状の画像化

超音波非破壊検査の高精度化のためには、割れや空洞などのきずの有無の検出のみならず、その位置、寸法、形状などを明らかにする必要がある。きずの詳細な情報を計測波形から抽出する問題は、数理的には逆散乱問題として定式化される。我々の研究室では線形および非線形の逆散乱解析アルゴリズムを利用して逆散乱問題を解

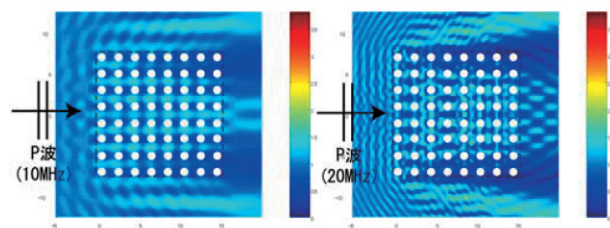


図-1 高速多重極境界要素法を用いて計算した、64個の空洞による散乱波動場。入射波はそれぞれ周波数10MHz(左)、20MHz(右)の縦波平面波。

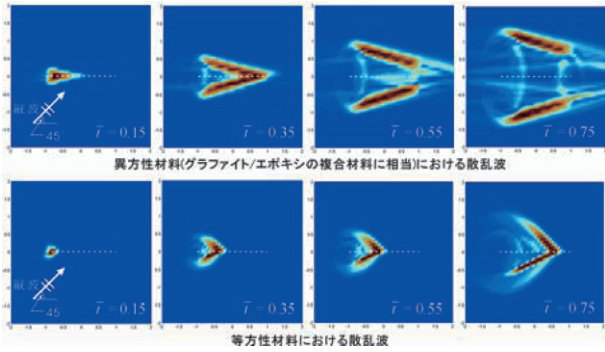


図-2 異方性材料（上段）と等方性材料（下段）における水平き裂（白の点線部分）周辺の散乱波の時間変化。 \bar{t} は横波がき裂の半分の長さを伝播するのに要する時間を1として無次元化された時間を表す。

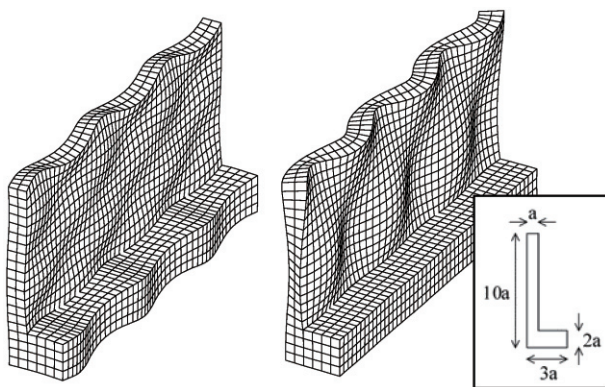


図-3 L字断面棒部材に発生するいくつかのガイド波. 2.5次元境界要素法を使った解析の結果. 無次元化された角周波数 $\omega a/c_T=1.0$ の場合. ただし, a は板厚, ω は角周波数, c_T は横波の位相速度.

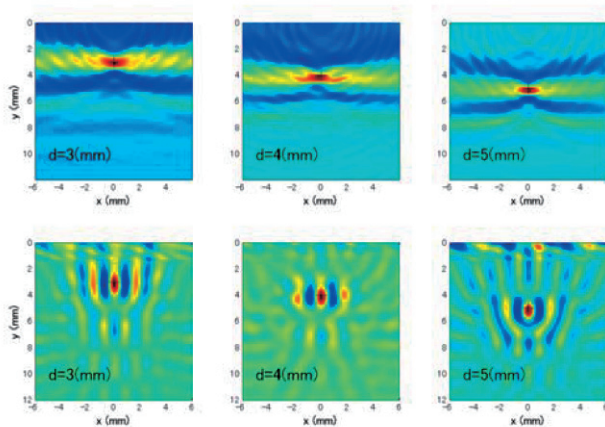


図-4 アレイ探傷データを使った, 人工表面きずの画像化結果. 上段は開口合成法, 下段は時間反転集束法によって得られた結果. いずれの手法も+で示した実際のきず先端位置に指示が得られている.

き, その結果を画像として表示することで, きず形状等の定量的評価を試みている. 逆散乱解析を行うために必要な計測波形の取得には, 単一あるいは二つの探触子を使った従来のパルスエコー法やピッチキャッチ法では計測精度, 効率とも十分でない. そこで, 我々は, アレイ探触子を使って計測を行い, その結果を逆散乱アルゴリ

ズムで処理するシステムの構築にもあわせて取り組んでいる. 同システムを用いてこれまでの適用例としては, 鋼橋脚隅角部の溶接部の未溶着部評価や, 疲労き裂の画像化などが挙げられる. (図-4)

環境振動問題の数値シミュレーション

超音波非破壊評価に加えて我々が扱っているもう一つの研究テーマは列車走行に伴う環境振動の解析である. 意図的に発生させた超音波が非破壊評価に役立つのとは対照的に, 列車走行によって生じる環境振動(地盤振動)は公害であり, 正確な環境振動予測とそれに基づく効果的な防振対策が望まれている. 環境振動も弾性波であるという意味では超音波と同じであり, 本研究室ではこの問題に対して数値シミュレーションの面から研究を行っている. 例えば, 列車走行速度と振動の関係や様々な防振溝や防振壁の設置効果について検討をしている.

2. 研究活動資料

<廣瀬壮一>

受賞

IABEM 1992 Symposium Best Paper Award 1993年

中国電力技術研究財団優秀研究賞 2002年
応用力学論文賞 2003年

国際活動

JSPS拠点大学プロジェクト 1999年~

Committee member of Conference on Boundary Element Techniques 2004年

Committee member of Conference on Advanced Nondestructive Evaluation 2005年

特許関連

送信波作成装置, 非破壊計測/検査システム及び送信波作成方法

<木本和志>

受賞

応用力学論文賞 2003年

3. スタッフの紹介

教授 廣瀬 壮一

香川県 1957. 5. 27生

経歴 1987年 工学博士

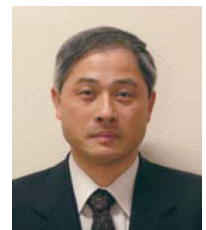
京都大学工学部土木工学科 助手

岡山大学工学部土木工学科 助手

岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科 助教授

東京工業大学工学部土木工学科 助教授

東京工業大学大学院情報理工学研究科情報環境学専攻 教授



助手 木本 和志

大阪府 1973. 10. 13生

経歴 1999年 修士 (工学)

東京工業大学大学院情報理工学研究所
情報環境学専攻 助手



Mechanics of Materials

— Assoc. Prof. Anil C. Wijeyewickrema

1. Research Topics

Research topics in Solid Mechanics such as wave propagation in elastic media, non-linear elasticity, anisotropic elasticity and composite materials, and research topics in Structural Mechanics such as structural topology optimization and seismic pounding of structures, are studied in Anil Lab.

Wave propagation in elastic media

The subject of wave propagation in elastic media has many practical applications. A good knowledge of this subject is very useful when studying earthquake engineering and non-destructive evaluation. Recent wave propagation in elastic media research in Anil Lab has been in the area of pre-stressed layered composites. The dispersive behavior of in-plane time-harmonic symmetric waves and anti-symmetric waves in a pre-stressed incompressible symmetric layered composite, was analyzed recently. The bimaterial composite consists of incompressible isotropic elastic materials. The imperfect interface is simulated by a shear-spring type resistance model, which can also accommodate the extreme cases of perfectly bonded and fully slipping interfaces. The dispersion relation is obtained by formulating the incremental boundary-value problem and using the propagator matrix technique. The dispersion relations for anti-symmetric and symmetric waves differ from each other only through the elements of the propagator matrix associated with the inner layer. The behavior of the dispersion curves for anti-symmetric waves is for the most part similar to that of symmetric waves at the low and high wavenumber limits (Fig.1). The bifurcation equation obtained from the dispersion relation yields neutral curves that separate the stable and unstable regions associated with the fundamental

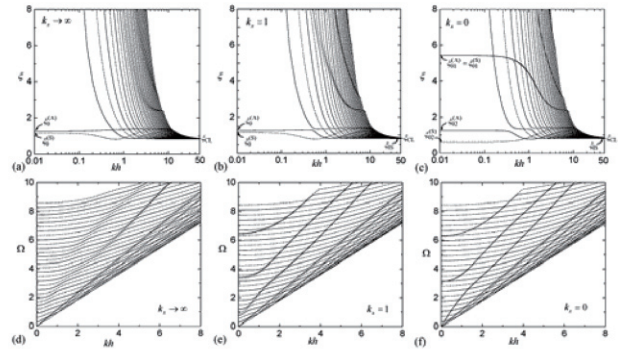


Fig. 1. Dispersion curves of the fundamental mode and next fifteen modes. (a)-(c): non-dimensional squared phase speed ξ ; (d)-(f): non-dimensional frequency Ω ; dashed lines for symmetric waves and solid lines for anti-symmetric waves.

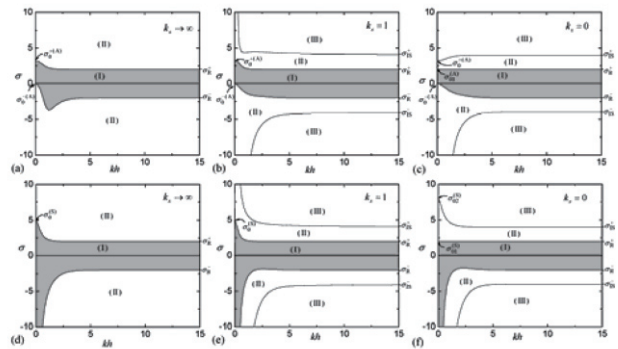


Fig. 2. Neutral curves. Shaded area is the region (I) where all modes are stable, region (II) is where the fundamental mode is unstable and region (III) is where the fundamental mode and the next lowest mode are unstable, (a)-(c) symmetric waves; (d)-(f) anti-symmetric waves.

mode or the next lowest mode (Fig.2).

Structural topology optimization

This area of research concerns investigating innovative structural materials and also optimal structures. Maximizing certain structural properties subject to some structural constraints using higher order finite elements was recently considered. This involved using four different schemes, and it was shown that the best results are obtained when using nine-node finite elements and the Method of Moving Asymptotes (MMA). The influence of effective area of checkerboard, volume fraction and number of elements are also studied.

2. Research Activities

International Activities

Member, American Society of Civil Engineers (ASCE).

Member, ASCE Engineering Mechanics Division (EMD) Committee on Elasticity, 2001-present.
 Reviewer for International Journal of Solids and Structures, Journal of Applied Mechanics ASME, Journal of Engineering Mechanics ASCE, Journal of Applied Mechanics JSCE, International Journal of Fracture, Journal of Tribology ASME.

3. Staff

Assoc. Prof. Anil C. Wijeyewickrema
 Colombo 1957. 7. 8

Education:

1988 Ph.D. in Theoretical and Applied Mechanics, Northwestern University.



Career:

Civil Engineer, Central Engineering Consultancy Bureau, Colombo, Sri Lanka.
 Research Assistant Professor, Northwestern University.
 Assistant Professor, Asian Institute of Technology. Associate Professor, Asian Institute of Technology.
 Associate Professor, Tokyo Institute of Technology.

Secretary Emiko Serino

Education:

1970 B.A. Niigata University

Career:

Noritake China Co. Ltd., Tokyo
 National Bank of Detroit, Tokyo
 Max Factor Co., Ltd., Tokyo



情報社会基盤学, 地震工学, 計算工学,
 応用力学——市村 強 助教授

1. 研究内容

情報社会基盤と計算工学と応用力学をキーワードに、様々な事象の再現・解析・検討を行っている。現在は地震に関する事象にターゲットを絞り、主に以下の研究を行っている。

統合地震シミュレータの開発

都市の災害時挙動を明示し、災害に対する市民・行政・技術者間の共通認識の形成を促すシステム（「統合都市防災シミュレータ」）の開発を行っている。このシステムでは、都市全体をコンピュータ内に仮想現実都市としてモデル化し、この仮想現実都市から必要なデータを抽出し、数値シミュレーションの積み重ねによって災害時



計算機上に構築した仮想現実都市の例



あるシナリオ地震での被害推定例

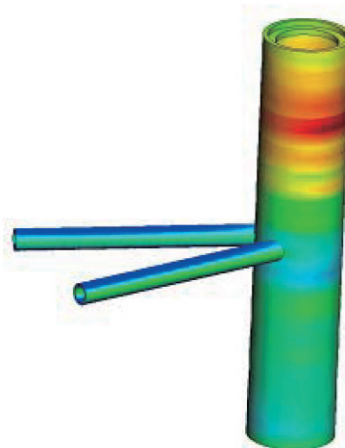
挙動を解析し、解析結果を仮想現実都市にフィードバックし、分かりやすく可視化する。

大規模構造物の解析手法の高度化及び設計への援用

複雑かつ大規模な構造物が多く計画・施工されているが、その中には地震時の挙動がよく解明されていないものも多く含まれており、耐震設計上の課題となっている。数値シミュレーションにより、大規模構造物の挙動解析を行い、その成果の耐震設計への反映を図っている。

地震動の高精度・高分解能予測

震災対策を考える上で、高精度かつ高分解能な地震動情報は重要である。しかしながら、地盤・地殻情報がよくわかっていない、膨大な数値シミュレーションコスト



ある地震波に対する大規模立坑の動的挙動の例

が要求されることなどから、その実現には至っていない。階層型解析や情報の曖昧さを加味した解析手法の開発、効率的な数値計算アルゴリズムの開発等を通して、この実現を図っている。

2. スタッフの紹介

助教授 市村 強

経歴

2001年 博士（工学）

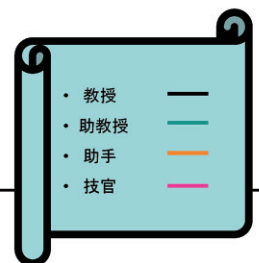
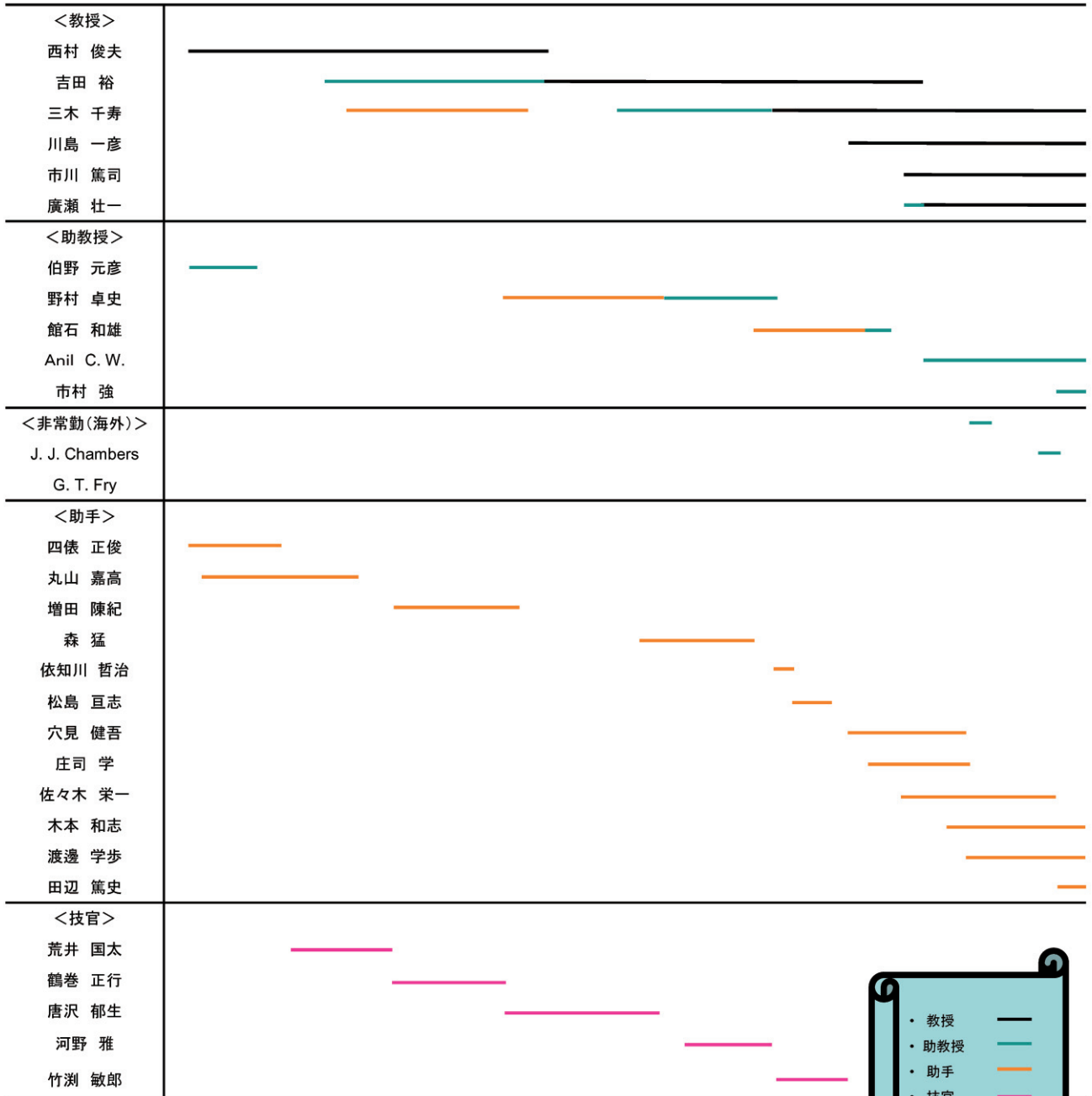
2001年 東北大学 助手

2005年 東京工業大学 助教授



構造工学分野におけるスタッフの変遷

S40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 H1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 →



● 水工学分野 ●

水工学分野の歩み

水工学分野の研究は、昭和40年に河川工学（吉川秀夫教授、椎貝博美助教授）、水文学（竹内俊雄教授）および流体力学（日野幹雄助教授）の分野についてスタートした。本分野の研究の特徴は、経験的工学から流体力学・水理学をベースとした工学として現象を取り扱うことにより、従来の水工学研究スタイルからの脱皮を図ったことにある。この頃の主な研究テーマは、河川の土砂輸送、河川湾曲部の2次流、局所洗掘、貯水池の水理、内部波、流出解析、などであった。

当時は、大学院進学が漸く普及し始めた頃であり、大学によっては大学院教育が不十分で、このグループが中心となって水理研究会が運営されて助手を中心とする若手の教育が行われた。その中から、河野二夫（琉球大学教授）、福岡捷二（本学科助教授、広島大学教授）、竹内邦良（山梨大学教授）、四俵正俊（愛知工業大学教授）、池田駿介（本学科教授）、澤本正樹（本学科助教授、東北大学教授）、砂田憲吾（山梨大学教授）、石川忠晴（本学総合理工学研究科教授）、山田正（中央大学教授）、福島祐介（長岡技科大学教授）、などが育ち、本グループは我が国の水工学研究および人材育成の中核的機関となった。その研究成果は目覚しく、土木学会論文賞（S49：日野幹雄、S55：福岡捷二・福島祐介）、土木学会論文奨励賞（S49：竹内邦良、S51：池田駿介、S52：澤本正樹、S53：石川忠晴）を次々と受賞した。

その後、1980年代には、日野幹雄教授を中心として、従来からのテーマに加えて水文学、海岸工学分野の研究が強化された。水文学では、長谷部正彦（宇都宮大学教授）、海岸工学では灘岡和夫（本学情報理工学研究科教授）が育った。水文学では、カルマンフィルターを用いた情報水文学が、海岸工学では主に離岸流を中心とした研究が展開された。これらの研究成果に対して、土木学会論文賞（S61：池田駿介）、土木学会論文奨励賞（S56：山

田正、S61：灘岡和夫）が授与されている。

1990年代に入る頃から、我が国では環境問題がクローズアップされ、水工学分野においてもこのテーマが重要な研究課題となった。日野幹雄教授は1970年代に、いち早くEco-Hydraulicsを提唱したものの、その頃の保守的水理学には受け入れられなかった。しかし、この研究分野はその後注目され、現在の生物を考慮した環境水理学研究の興隆を迎えることとなった。また、環境水理学の新しい分野として、都市のヒートアイランド現象と関連して大気環境の研究（日野幹雄教授、神田学助教授）が行われ、植生の水理学分野（日野幹雄教授、池田駿介教授、神田学助教授）が開拓された。石川忠晴教授は、河川下流部の感潮域や貯水池などの半閉鎖水域・閉鎖水域に関する研究を行い、主に現地観測を主体とする水理学研究のスタイルを確立させた。海岸工学の分野では、現地観測とともに平面2次元流に関する乱流モデルを用いた数値解析手法が開発され、海岸のみならず開水路の流れにも適用され、現象の解明に貢献した（灘岡和夫教授、八木宏助教授）。これらの研究を通じて、山下俊彦（北海道大学助教授）、渡辺明英（広島大学助教授）、田中昌宏（鹿島技術研究所）、武若聡（筑波大学助教授）、二瓶泰雄（東京理科大学助教授）、などの人材が育っていった。この間、灘岡和夫教授はH6年度土木学会論文賞を受賞し、神田学助教授がH8年度論文奨励賞を受賞している。

また、特別設備費が投入されたことにより、実験室の設備が一新されたことも特筆される。新設された実験設備は、乱流研究用可変勾配開水路、乱流測定用アルゴンレーザー流速計、低乱風洞、振動流発生装置、造波水槽、2次元平面水槽などであり、その頃から盛んとなった野外測定のための機器類一式も購入された。これと同時に、老朽化していた実験室の給排水設備・電気配線類も更新され、安全性が格段に向上した。

2000年代には、環境研究がさらに進んだ。これまでの水工学研究では、実験室における測定が主体であったが、環境研究では必然的に野外で生じている現象把握が重要になる。また、流れのみでなく、それとともに移動する土砂や栄養塩類などの物質や熱の把握が欠かせない。こ



故 竹内俊雄 教授



吉川秀夫 名誉教授



日野幹雄 名誉教授



椎貝博美 筑波大名誉教授

のことから、水質分析を専門とする浦瀬太郎助教授が就任し、物理現象に関する研究に加えて化学分析も手法として取り入れられるようになった。このことから、イオンクロマトグラフィー、ガスクロマトグラフィーなどの分析機器が整えられた。

この間の主な研究として、河川植生が物質循環に及ぼす影響の観測と解析が多摩川や沖縄・石垣島マングローブをフィールドとして行われた（池田駿介教授）。閉鎖水域の研究では、小川原湖などをフィールドとして流れと生物生息の関係が研究された（石川忠晴教授）。海岸工学の分野では、東京湾などをフィールドとして外洋と内湾の相互作用や沖縄におけるサンゴの研究が行われた（灘岡和夫教授、八木宏助教授）。神田学助教授は、東京湾や久が原をフィールドとして都市キャノピーに関する気象観測を行い、詳細なデータを取得している。浦瀬太郎助教授は環境ホルモンや微細フィルターを利用した物質除去の研究を行っている。

これらの研究には、日向博文（港湾技術研究所）、戸田祐嗣（名古屋大学助教授）、森脇亮（本学助手）、波利井佐紀（本学助手）、大澤和敏（本学助手）が助手として参加している。また、ますます高度化する数値解析手法を取り入れるために、総合理工学研究科に中村恭志講師が採用され、主に石川忠晴教授とペアを組んで研究を推進している。これらのスタッフの内、浦瀬太郎助教授は都市工学、中村恭志講師は計算工学、波利井佐紀助手は生物学、大澤和敏助手は農業土木の出身であり、新しい分野を開拓するため他の分野から新しい血を果敢に導入するのも本グループの特徴である。

これらの研究では、野外観測のみならず他校に比べて本グループの伝統的強みである水理学・流体力学をベースとする研究スタイルが貫かれ、数値解析、野外観測、実験室という水工学研究の3本柱がバランスよく組み合わせられて研究活動が推進されている。

この間、研究組織は大きな変遷を遂げた。本学においても大学院重点化がなされたが、これに伴って従来からの水工第一、水工第二の両講座は改変された。教員は、土木工学専攻広域環境工学講座、情報理工学研究科、総合理工学研究科、国際開発工学専攻の4組織にそれぞれ所属し、所属する組織において新しい分野の開拓と教育を行っており、水工学グループが創設されて以来保ってきた日本をリードする研究グループとしての活動が行われている。

水工グループでは、教育のための著作活動も活発に行われた。吉川秀夫教授は、河川工学（朝倉書店、S41）および水理学（技報堂出版、S51）を著し、日野幹雄教授は、流体力学（朝倉書店、S49）および明解水理学（丸善、S58）を、池田駿介教授は、詳述水理学（技報堂出版、H11）を出版している。

本グループは教育、研究に関する活動のみでなく、従来から学会などの学術団体の運営や発展にも大きな貢献をしている。土木学会水理委員会では、吉川秀夫、日野幹雄、池田駿介の各教授が委員長を勤め、日本流体力学学会では、日野幹雄、池田駿介が会長を勤めた。池田駿介教授は、日本学術会議第19期会員として我が国の学術発展のための活動を行っている。その他にも、水工学グループの教員は、数多くの学術活動や社会活動を通じて社会貢献を行っている。（文責：池田駿介）

研究室の紹介

流体力学 —— 池田 駿介 教授

1. 研究内容

本研究室では、流体力学、河川工学を専門とするが、その知識を展開して生態系を含む環境水理学の分野で研究を行い、河川の物質循環、沖縄の赤土流出、マングローブの機能などをテーマとしている。それぞれの研究は、現地観測、室内実験、数値シミュレーションに基づいた現象の物理的解明に取り組み、水環境問題を解決するための学術、技術の提案を目指している。

複断面流れに場が生じる水平渦と物質輸送

多くの河川は高水敷と低水路で構成され、それらの流速差によって大規模水平渦が発生する。この渦の発生により、横方向の運動量、微細土砂、そして微細土砂に付着している栄養塩の輸送が顕著になり、河川における植生の生長に大きく寄与する。複断面実験水路における再現実験（図-1）、多摩川における現地観測、そして流れおよび浮遊砂輸送の解析モデルを用いたシミュレーションを行い、複断面流れ・物質輸送と植生分布の関係について検討した。



図-1 複断面実験水路における大規模水平渦

マングローブ林における物質循環機構

沖縄県石垣市の名蔵川河口部のマングローブ水域を対象として、水・土砂・有機物・栄養塩の輸送に関する現地観測を実施した。その結果、落葉したリターは分解されたのちに、粒子態や溶存態の有機物・栄養塩として沿岸域に流出することが明らかになった。

流れおよび浮遊砂輸送の解析モデルを用いて再現計算を行った結果、マングローブ林への微細土砂の供給は主に沿岸域に輸送された土砂が満潮時に押し戻され林内に氾濫することによって行われていることが示された(図-2)。

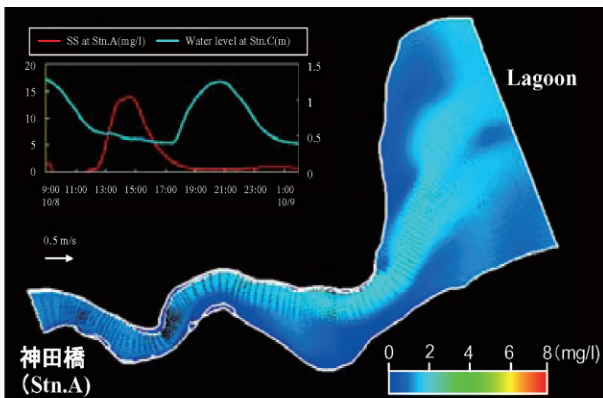


図-2 マングローブ水域の浮遊砂輸送の数値シミュレーション

沖縄における赤土流出問題

沖縄では復帰後の開発などによって、雨水の流出形態が変化するとともに、赤土と呼ばれる微細土砂が流出して隣接する海岸部に輸送され、そこに生息していた世界的にも貴重なサンゴ生態系に甚大な被害を及ぼしている(図-3)。沖縄県石垣名蔵川流域を対象として、現地観測および数値シミュレーションを実施し、流域における水・土砂・栄養塩動態を調べている。さらに、農地における発生源対策試験結果と統合し、適正な流域一貫土砂・栄養塩管理法を提言する。

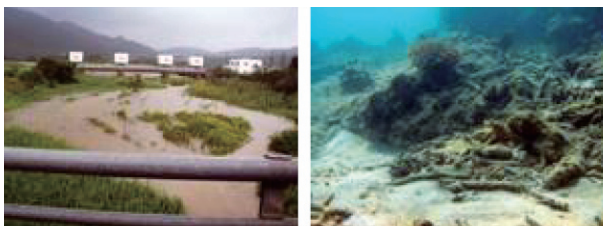


図-3 名蔵川での赤土流出(左)、河口付近の死滅したサンゴ(右)

一次生産に着目した礫床河川の生態系基盤形成機構

河床付着藻類の栄養塩吸収と増殖・剥離について現地

観測および室内実験を実施した(図-4)。付着藻類を糸状藻、非糸状藻に分類し、光合成、呼吸速度および剥離特性を計測した。実験の結果、糸状藻、非糸状藻の最大光合成速度、最大呼吸速度には有意な違いが見られないこと、藻類の剥離率は摩擦速度がある一定の値を上回ると急激に増加することがわかった。

現在は、付着藻類が土砂によって剥離される機構や環境ホルモン等の浄化機構について研究を進めている。



図-4 実験水路の河床付着藻類(左)、模擬石に付着した藻類(右)

2. 研究活動資料

<池田駿介>

受賞

土木学会論文奨励賞 1977年

土木学会論文賞 1988年

アメリカ土木学会Karl Emil Hilgard賞 1984年

公的活動

これまで、土木学会理事、同水理委員会委員長、同継続教育実施委員会委員長、同技術者資格委員会幹事長、東京工業大学教育委員会委員長、日本流体力学会会長、などを務めた。

現在は、日本学術会議会員、日本工学アカデミー会員、日本工学会理事、中央環境審議会臨時委員(水環境部会)、科学技術・学術審議会臨時委員(技術士分科会)、自然環境復元協会理事、建設系CPD協議会会長、土木学会教育企画・人材育成委員会委員長、土木学会上級技術者資格委員会委員長、APECエンジニア審査委員会委員、荒川流域みらい会議議長、日本生態系協会顧問、などを通じて社会貢献を行っている。

3. スタッフの紹介

教授 池田 駿介

香川県 1945.2.15生

経歴 工学博士

東京工業大学 助手

埼玉大学 助教授

埼玉大学 教授

米国アイオワ大学 客員教授

中国大連理工大学 客座教授

東京工業大学 教授



助手 大澤 和敏

群馬県 1976. 4. 7生
 経歴 博士（農学）
 東京工業大学 助手



秘書 三宅 園子

東京都 * * * * *
 経歴

日本女子大学家政学部児童学科卒業

環境水理研究 —— 石川 忠晴 教授
 中村 恭志 講師
 中山 恵介 連携助教授

1. 研究内容

近年、大規模事業の実施には環境アセスメントが不可欠となってきている。特に水環境への影響は水流を通して広範に及ぶ恐れがあるので、その評価技術の高度化が必要とされている。そこで本研究室では、流体力学をベースとして自然水域の物質流動機構を具体的に把握するとともに、化学・生態学・水文気象学などの知識を組み合わせることにより、水質変化、生物生息環境などの評価予測手法の高度化のための事例研究を主体に研究活動を行っている。

本研究室では、常に実際の現象を対象とした研究を行っており、現在は図-1に示すフィールドで活動している。どのフィールドにおいても、現地観測による現象の実態把握を基本とし、その後に観測結果を踏まえて数値シミュレーションモデルを構築し、現象の全体を定量的に評価するというスタイルで研究を進めている。その過程で、必要に応じて新たなシミュレーション技法の開発も行っている。

水環境の予測・計画・保全には、理工学的要素だけでなく、水行政制度など社会的な要素も重要である。そこで社会学的な研究課題を（ときたま）設定し、関連教官の協力を得ながら研究を進めている。現在は、途上国のトイレシステムに関する研究、流域委員会のあり方に関する研究を実施している。

環境水理研究

図-1に研究フィールドを示す。このうち国内のフィールドにおいて環境水理学的研究を行っている。図中には2003年度の研究課題を記入しているが、これらは年度ごとに変化する。長期的には、青森県小川原湖では汽水湖

の環境管理手法について、北上川・追波湾では北上川流量変動が内湾に及ぼす影響について、霞ヶ浦では浅い富栄養湖の環境管理手法について、利根川では河川感潮域の動態把握と環境管理手法について、石垣島では干潟における流動と土砂堆積が生物分布に及ぼす影響の定式化について研究している。東京湾は、中山連携助教授の原籍の国土技術政策総合研究所（横須賀）沿岸海洋研究部の主要研究フィールドであり、水理・水質・生態系の総合的研究が行われており、その中で本研究室の学生を指導していただいている。

途上国におけるトイレシステムの研究

途上国では都市域への人口集中に伴うインフラ整備が急務となっているが、先進国と同様な下水道システムの導入が、経済的にも水資源的にも困難な場合が多い。そこで、コンポスト型トイレにより汚物を軽量化・資源化し、都市部から農村部に搬出してリサイクルするシステムの構築を目指し、図-1に示す海外4ヶ所の研究機関と共同で、現状トイレの問題点、コンポスト型トイレの改良、新たなトイレシステムとその社会的・環境的効果を検討している。本研究はCREST研究「Sustainable Sanitation（代表：船水教授（北大）」の分担研究として行っている。

数値シミュレーション技法の研究

中村講師が中心となり、以下の3つのモデル開発を行っている。（1）汽水域の流動モデル：「そろばん格子CIP法」を用い、並列計算により水位変動や成層状態変動を精度よく取り込む計算技法を開発している。（2）湖沼など短フェッチ水域の風浪発達モデル：湖岸での環境保全事業の進展に伴い、湖でも風浪予測が重要となって



図-1 研究フィールド

きているが、海洋に比較してフェッチが極めて小さいことから従来のモデルでは十分でないため、現地観測を行わないモデル構築を進めている。(3)DEMをベースとしたコンポスト型トイレ内でのマトリックスと糞尿の攪拌シミュレーションモデル。

4. スタッフの紹介

教授 石川 忠晴

神奈川県 1950. 6. 12生
 経歴 1978年 工学博士
 建設省土木研究所 研究員
 東京工業大学 助教授
 東北大学 助教授・教授
 東京工業大学 教授



秘書 小林 文子

大分県 ****
 経歴
 長崎県立女子短期大学英文科卒業



沿岸生態環境システム —— 灘岡 和夫 教授

1. 研究の基本スタンス

「環境」は、本質的に多面的・包括的な概念であるが、環境研究の多くは個別的・部分的に行われている。これは、環境研究における大いなる自己矛盾ともいえるべきものであるが、逆に言うと、環境研究における新たなブレークスルーは、このような個別的・部分的なアプローチの限界を如何にして乗り越えるか、ということにかかっている。当研究室では、このことを強く意識した上で、主として沿岸域の環境システムを対象として、以下の基本スタンスのもとで研究を進めてきている。

1) 環境システムを定量的に把握・記述・予測するために、対象をできるだけ多面的かつ包括的な枠組みでとらえる。その際、特に、対象とする生態環境システムへのさまざまな人間影響の実態を定量的に明らかにすることにより、人間共存系としてのあり方を模索する。2) 現地における実測・モニタリングを、そのための手法開発も含めて、特に重要視する。3) その成果を反映させる形で、物理・生態環境プロセスを定量的に記述・予測するための最先端の数値シミュレーションモデルの開発を目指す。4) 海洋物理・生物学、海岸工学、環境シミュレーション・モニタリング、リモートセンシング、遺伝子解析などさまざまなアプローチを統合する。5) 分野横断・統合型の環境研究を推進するため、国内外の研究機関・グループとのcollaborationを積極的に押し進める。

2. 主要な研究テーマと概要

沿岸生態環境系(サンゴ礁-藻場-干潟-マングローブ)に関する研究

沿岸生態系(藻場、干潟、サンゴ礁、マングローブなど)の環境は、直接・間接的な様々な人間活動の影響により危機的状況にまで悪化してきていることから、その保全・再生に向けて、これらの生態系が置かれている物理・生態環境の実態を明らかにするとともに、関連する数値シミュレータの開発等を行っている。具体的には、サンゴやサンゴを捕食するオニヒトデ幼生の広域分散・

講師 中村 恭志

神奈川県 1973. 4. 12生
 経歴 2000年 博士(理学)
 宇都宮大学 助手
 東京工業大学 講師



連携助教授 中山 恵介

広島県 1968. 12. 8生
 経歴 1998年 博士(工学)
 北海道大学 助手
 運輸省港湾技研 研究官
 国交省国総研 主任研究官



CREST研究員 入江 光輝

東京都 1972. 6. 12生
 経歴 2000年 博士(工学)
 青年海外協力隊員(シリア派遣)
 東工大産学連携 研究員
 科学技術振興機構 研究員



産学連携研究員 吉田 圭介

大阪府 1976. 10. 2生
 経歴 2005年 博士(工学)
 東京工業大学産学連携 研究員



秘書 高橋 晃子

京都府 ****
 経歴
 京都大学文学部哲学科
 心理学専攻卒業



輸送過程に関して、海水流動に関する現地観測や数値解析、室内実験、遺伝子解析等の統合的アプローチにより幼生供給源－供給先の特定を行い、重点保全海域策定への科学的根拠を示してきている。また、サンゴ礁内外の海水流動・濁質・温熱環境とサンゴ群体空間分布特性の関係やサンゴ幼生の定着過程との関係等の研究を進めている。さらに、サンゴ礁－藻場－干潟－マングローブ等からなる沿岸生態系の物理・生態環境の特性と相互連成構造の解明を行っている。

「陸－沿岸－海洋－大気」結合型広域環境システムに関する研究

沿岸環境は、周辺の陸域、外洋域、大気といった系と密接に結びつく形で成立している。我々は、沿岸環境を「陸－沿岸－海洋－大気」結合型広域環境システムのフレームの中で捉え、具体的に、沖縄の赤土流出問題に代表される、周辺流域からの表層土壌流出に関する観測・数値モデルの開発や、外洋水の沿岸への波及過程に関する観測・数値解析等々を通じて、各系間のつながりを定量的に評価する方法論を提示している。

衛星リモートセンシングによる沿岸環境モニタリング技法の開発と応用

沿岸環境の衛星リモセン・モニタリング技法として、光学理論に基づいた汎用性の高い解析アルゴリズムを開発し、これまで難しかったサンゴ礁、マングローブ、藻場等の高精度モニタリング及び水深マッピングを可能にしている。さらに、沿岸域への環境負荷評価に関わる周辺陸域の土地利用や植生状態の変化のモニタリング・解析を行っている。

波と流れ・物質輸送に関する数値モデル開発と数値シミュレーション

水の波に関する一般波動理論体系に関して、多成分連成法と名付けた新たな定式化手法に基づいて、任意水深における多方向分散性非線形性波動場にも適用可能な一般波動モデル体系を構築することに成功している。また、大規模複雑乱流場に関する数値モデルについて、沿岸海水流動モデル（新たな σ 座標系、新ネスティング手法、気象カプリングモデル）、浅水乱流LESモデル及びそれによる物質・熱輸送モデル等の開発を行っている。

沿岸環境空間創造に関わる総合的空間認識とその定量的記述・予測

視覚情報のみに依拠した景観論的枠組による従来の沿岸空間認識論に対して、五感情報を統合した空間認識論の重要性を指摘し、海岸での波の音や温熱環境等の解析とシミュレータ構築を行っている。

3. これまでの研究や教育・社会活動での特記事項

国際共同研究

マニラ湾・ラグーナ湖及び周辺流域の統合型環境研究に関する国際共同研究プロジェクトIMSWES (Integrated Manila Bay-Laguna Lake and Surrounding Watersheds Environmental Study) の他、フィリピン・ミンドロ島、パラオ、フィジー・サモアなど、主として東南アジア・オセアニア島嶼国との国際共同研究を実施。

国内共同研究

沖縄のサンゴ礁環境に関する分野横断型共同研究チームCREO (Coral Reef Environments in Okinawa) の立ち上げと運営の他、さまざまな組織・分野（海岸工学、水産、海洋生物、生態学、地理・地質、地球物理、環境保全・管理など）との共同研究を実施。

学会等での活動

土木学会誌編集委員会幹事長、土木学会海岸工学委員会幹事長、日本サンゴ礁学会評議員、日本混相流学会評議員、日本学術会議海洋科学研究連絡委員会委員、Fluid Dynamics Research誌編集委員会委員、ASCE Journal of Waterway Port Coastal and Ocean Engineering編集委員会委員、政府・地方自治体・外郭団体等の委員会委員（公害等調整委員会専門委員等）、など多数。

学会レベルでの他分野連携の展開

沿岸環境問題に関して多面的・総合的な観点から取り組むことを目指した学会間連携組織「沿岸環境関連学会連絡協議会」の立ち上げと運営（代表兼事務局）。

受賞歴

灘岡の4件の受賞（土木学会論文賞、同論文奨励賞、日本リモートセンシング学会論文賞、手島記念研究論文賞）に加えて、研究室出身研究者及び博士号取得者計14名のうち8名が学会賞等を受賞。

4. スタッフの紹介

教授 灘岡 和夫

広島市 1954. 3. 10生
 経歴 1986年 工学博士
 運輸省港湾技術研究所 研究官
 東京工業大学 助手
 東京工業大学 助教授
 デルフト工科大学 客員研究員
 スクリプス海洋研究所 客員研究員
 デラウェア大学 客員研究員
 東京工業大学 教授



秘書 塚本 栄子
神戸市産

沿岸環境 — 八木 宏 助教授

1. 研究内容

環境影響評価法の制定や海岸法の改正により、沿岸域管理に「環境・利用」がキーワードに加えられ、生態系を含む環境保全や、さらに進んで失われた環境の再生が期待されている。本研究室では、沿岸域の環境保全・再生技術を今後発展させていくためにはその基本となる水環境構造の実態解明が不可欠であるという立場から、①沿岸域における外洋影響、②河口域・干潟域の物質輸送機構、③河川～沿岸域における熱環境構造などの解明を現地調査と数値モデルの両面から取り組んでいる。

沿岸域における外洋影響

沿岸域の水質・生態環境研究において、これまで検討されることが少なかった内湾域への外海水進入過程や外海影響を強く受ける開放性沿岸域の流動構造や生態環境に着目した研究を行っている。具体的には、典型的な開放性沿岸域である鹿島灘において、①外海影響を受けた浅海域の物理過程、②黒潮などの海流変動に伴う外海から浅海域への栄養塩供給現象、③開放性沿岸域に面した河川河口域の栄養塩動態などを、現地調査をベースとしてその実態解明に取り組んでいる。また、内湾域については、環境機能低下が著しい東京湾を対象として、これまで外海影響が小さいと考えられてきた内湾域であっても、黒潮系水の沿岸域への波及などによって内湾水環境が外海水の影響を大きく受けている事などを明らかにしている。さらに、地球温暖化などのグローバルな海洋変動が沿岸環境に与える将来予測を目指し、海洋大循環流動モデルと連動させた沿岸流動モデルの開発にも取り組んでいる（図-1）。

干潟域・河口域における流動構造と物質輸送過程

本研究室では、沿岸環境にとって重要な役割を果たしており、環境再生を考える上でポイントとなる河口域、藻場、干潟といった浅場の環境機能の実態解明にも取り組んでいる。具体的には、近年、二枚貝の減少やノリの不作などが社会的にも大きな問題となっている有明海を対象として、干潟域を中心とした湾奥海域の懸濁物質の輸送機構や湾奥干潟域に大規模に展開されるノリ養殖施設が流動構造や物質輸送へ与える影響を現地調査をベ-

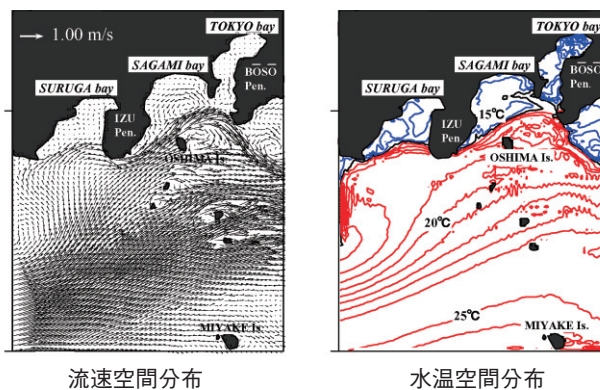


図-1 黒潮流路接岸による沿岸域の流動応答の数値シミュレーション



図-2 有明海におけるノリ養殖施設流体抵抗計測実験

スとして実態解明に取り組んでいる（図-2）。また、干潟域などの浅水域に適した流動モデルであるSDS&2DHモデルに基づく流動モデル及び懸濁態物質輸送モデルの開発も行っている。

河川～沿岸域の熱環境構造

長期的な水環境の変動特性を解明することを目的として、河川～沿岸域系における熱環境構造とその長期的な変化の性質の解明に取り組んでいる。具体的には、都市の影響を強く受けた河川～沿岸域系として東京湾及び周辺河川を対象として、地球温暖化や都市のヒートアイランド化よりも早くペースで進行する河川・沿岸水温の実態やその仕組み、東京湾が周辺河川に与える熱的なインパクトの大きさなどを資料解析や現地調査に基づいて検討している。

5. 研究活動資料

受賞

<八木 宏>

手島記念論文賞

6. スタッフの紹介

助教 八木 宏
 新潟県 1962. 10. 15生
 経歴 1994年 博士(工学)
 東京工業大学 助手
 東京工業大学 講師
 東京工業大学 助教授



図-1 神宮の森における環境観測プロジェクト
(レーザーレーダーと神宮の森)

都市大気環境——神田 学 助教授

1. 研究内容

都市気象は近年大きな社会的関心を呼び、気象・土木・建築・造園などの各分野で活発な研究が行われている。AMEDASなどのルーチンデータを利用した解析により、ヒートアイランドの気候学的実態が明らかにされる反面、都市インフラの幾何構造や都市活動が大気環境に如何なる影響を及ぼしているか物理的には未解明な点が多い。本研究室は、観測・シミュレーション・実験を3本軸に、都市気象の物理的解明と予測手法の確立に取り組んでいる。

都市大気環境の観測プロジェクト

2000年、大田区の住宅街にフラックス観測用タワー(久が原タワー)を設置した。地球・都市の環境問題では、温度・湿度・CO₂濃度などの状態量もさる事ながら、フラックスすなわち大気と地表面でどれだけ物質が移動しているかの把握が物質収支を考える上で重要である。森林のフラックス観測タワーは全世界で100カ所ほどあるが、都市のフラックス観測タワーは数カ所しかなく、久が原タワーは世界に先駆けて貴重な熱・水蒸気・CO₂のフラックスデータを得た。

神宮の森プロジェクトでは、2週間の期限限定ながら社務所から特別な観測許可を頂き、都会のオアシスが実際のどの程度の熱・CO₂を吸収し、水蒸気やテルペン系物質(森林浴効果物質)を放出しているのかをフラックス観測により把握した(図-1)。

都市大気環境のシミュレーション

天気予報に使用されるシミュレーション技術を応用し、詳細な地表面のインフラ情報、都市活動により排出される人工的な熱・水蒸気情報、汚染物質や花粉などの生活環境情報、などを組みこんだ都市大気環境予測システムを構築している。図-2は、予測が難しいとされる

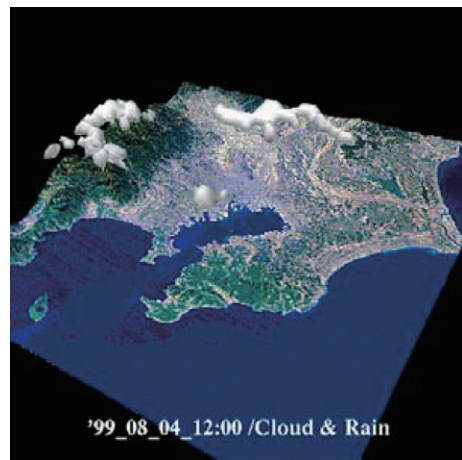


図-2 集中豪雨のシミュレーション

首都圏の集中豪雨のシミュレーションの一例。

これとは別に、実際の建物の幾何データベースを入力値として、都市の詳細な気象場を再現する高精度モデル(LES-CITY)を開発している。

都市大気環境のスケールモデル実験

平成14年から科学技術事業団の戦略的創造研究の支援を受けて「都市生態圏-大気圏-水圏における水・エネ



図-3 屋外ミニチュア都市実験

ルギー交換過程の解明」に関する共同研究プロジェクトを開始した。その目玉が屋外に設置された大規模な都市スケールモデル実験である。屋内風洞で行われる従来の風洞実験では太陽エネルギー（日向・日陰）の影響を議論出来ない。そこで屋外にミニチュア模型を設置して都市気象解明の鍵を握る物理パラメータセットを体系的に取得することを目指した世界で例のない計画である（図-3）。

2. 活動資料

受賞

<神田 学>

土木学会水工学論文奨励賞 1992年

水文・水資源学会論文奨励賞 1996年

土木学会論文奨励賞 1996年

土木学会水工学論文賞 2002年

水文・水資源学会学術賞 2003年

<森脇 亮>

土木学会水工学論文奨励賞 2001年

水文・水資源学会論文奨励賞 2004年

<妹尾泰史>

土木学会水工学論文奨励賞 2004年

国際活動

ドイツハノーバー大学との学科間交流協定

5回国際都市気象学会2003年基調講演

7. スタッフの紹介

助教授 神田 学

新潟県 1964. 12. 20生

経歴 1992年 博士(工学)

東京工業大学 助手

山梨大学 講師

フライブルグ大学 客員研究員

東京工業大学 助教授



助手 森脇 亮

神奈川県 1972. 7. 7生

経歴

東京工業大学 技官

東京工業大学 教務職員

東京工業大学 助手



秘書 明間 恵美

宮城県 *****

経歴

岩手大学人文社会科学科卒



環境衛生工学 —— 浦瀬 太郎 助教授

1. 研究内容

ダイオキシンや環境ホルモンに代表されるような微量化学物質の問題は、都市における水システムを考え直すひとつのきっかけを提供している。浦瀬研究室では、廃棄物の処理処分や下水道などの都市のインフラ施設にかかわる微量物質の問題に学問的に扱ってきた。また、微量汚染物質の水系でのコントロール技術としての膜分離技術の開発についても成果をあげている。

膜分離を用いた水処理技術の開発

膜分離活性汚泥法と生物処理の組み合わせによって、尿に含まれるエストラジオール類や新規の環境汚染物質として注目されている医薬品類を効率的に除去する研究に関して世界をリードしている。特に除去できた、できなかった、というような現象を記述するだけでなく、理論的モデルに基づく現象の理解とそこから導かれる除去率向上のための改善法に関する研究を確かな微量化学分析技術をベースに実施している（図-1）。

一方、ナノスケールの細孔を持つナノろ過膜によって生物処理によらず直接、微量汚染物質を除去する技術についても研究を進めている。これについても、理論的モデルに基づく現象の理解を重視している。さらに、本研究の応用の場として、地下水へ下水処理水を超高度処理して注入する技術の確立を目指し、そこで生じる新たな水資源は都市の熱管理に使うことを提案している。

焼却工場の湿式解体時に生じる泥水は、ダイオキシンなどの有害物質を含みその処分に困っていた。解体現場内での処理水の再利用を目指して、建設会社と共同で、透析膜を用いた解体工事現場泥水の処理技術を開発し、実用化した。成果は日経産業新聞などに報道された。



図-1 微量分析が主たる研究手法になっている

廃棄物処分場浸出水に関する研究

廃棄物処分場で発生する浸出水は、処分場に関する環境汚染の主要な原因であり、また処理の難しい排水である。浦瀬研究室では、特に浸出水に含まれる微量物質に注目して、現場調査を主とした動態研究、浸出水処理の研究を進めている（図-2）。浸出水中のビスフェーノルAにはじめて着目したのは我々で、以後、類似の研究が多くなされるきっかけとなった。さらに、微量化学物質の浸出水中での存在形態（溶存態、粒子態の別）についての調査、海外の浸出水の水質についての調査、VOCの大気や水系への放出の測定もしている。一部は、地盤工学のグループとも共同で研究を進めている。



図-2 廃棄物処分場での現場調査

工学的問題解決志向のフィールド調査

様々な環境調査を実施している。例としては、フィリピンのマニラ湾およびラグナ湖の底泥に含まれる重金属類の調査、多摩川でのハロ酢酸類の調査、下水処理過程での遅分解性物質（ハロ酢酸、エストラジオール類）の分解挙動の調査、雨水枙堆積泥に含まれる重金属の調査などである。

8. 研究活動資料

受賞

＜浦瀬太郎＞

・土木学会環境工学研究フォーラム奨励賞 1995年

＜Agenson Kenneth＞

・優秀講演要旨集賞、

International conference on Membranes in drinking and industrial water production, Mulheim, Germany, 2002年

＜菊田友弥＞

・Outstanding Contribution賞、

5th international membrane science and engineering conference, Sydney, Australia, 2003年

＜その他＞

・優秀発表賞、優秀ポスター賞などいくつかあり。

国際活動（浦瀬太郎）

・雑誌Water Researchアジア地区編集幹事

・IWA（国際水協会）膜技術スペシャリストグループ委員

国内の活動（浦瀬太郎）

土木学会論文編集委員会第7小委員会委員／土木学会土木教育委員会倫理教育小委員会委員／「造水技術」編集委員会委員／（財）下水道新技術推進機構SPIRIT第2開発研究小委員会委員／日本水環境学会編集委員会委員／下水道協会誌論文審査委員会委員など

9. スタッフの紹介

助教授 浦瀬 太郎

京都府 1967. 7. 28生

経歴 1995年 博士（工学）

東京大学 助手（1995）

東京大学 助教授（1997）

東京工業大学 助教授（1999）

東京工業大学土木工学科長（2004-

2005）



水工学分野におけるスタッフの変遷

S40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 H1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 →

