

第 5 部 土木工学・建築工学など構築関係

星埜研究室 (昭和24年度～昭和45年度)

教 授 星 埜 和 (昭和46年3月停年退官)

助教授 越 正 毅

交通路工学

道路計画、道路構造 (舗装および土質をふくむ) ならびに道路交通に関する学理と応用に関する広範な研究を行った。

研究要員は研究員川浦潔, 助手榎本歳勝, 助手金子豊ほか技術員3名からなっており, 毎年大学院学生および学部卒業論文学生若干名が参加した。

土のせん断力学特性

土の圧縮, せん断変形および破壊に関する一般力学理論を展開し, 三軸圧縮試験機の試作改良によってこの理論の裏付け検証を行った。三軸試験条件下における土の変形破壊, 体積変化および発生間隙圧の計算ならびに相互関係を明らかにした。

基礎地盤の支持力と沈下

構造物の基礎地盤に関する土質力学理論の研究を行い, 新しい支持力理論の開発を行い, 軟弱地盤上の盛土沈下に関する新しい見解を示し, 従来のテルツァギ圧密理論に基づく沈下計算法と異なる計算方法を提案した。

舗装の安定性

歴青系舗装の安定性に関する一連の実験的研究を行

い, 各種安定性試験法の優劣比較と改良に努め, 新形式のくりかえし圧裂試験法を開発し, 新型試験機を試作した。

道路交通流と交通容量

わが国交通流の実態と特性を明らかにするため, レーダースピードメータ, 35mm モータドライブカメラ, 16mm メモーションカメラ, ビデオコーダなどを利用して, 交通流の撮影解析を行い, 交通容量に影響する諸因子を明らかにし, 容量算定の基礎を求めた。またアイマークレコーダを用いた人間工学的研究を行った。

道路計画運用および交通事故対策

山地部高速道路, 首都高速道路などに関する計画, 建設, 運用に関する数多くの研究を行った。

道路交通事故の記録, 解析および科学的対策に関して基本的研究調査を行い, 助言と提案を行った。

交通信号系

交通信号系に関する一連の研究を行い, 系統制御ならびに広域制御に関する理論を開発した。

発 表 論 文

- 1) ヨーロッパの交通問題
高速道路と自動車 昭44
- 2) 地すべりによる飯山線高場山トンネルの崩壊
水利科学 昭45
- 3) 社会環境と自動車
自動車技術 昭45
- 4) 都市開削工事における安全防護
コンストラクション 昭45
- 5) 道路交通にともなう災害とその対策

- 6) 都市交通の未来像
自動車技術 昭45
- 7) 東京都心部広域信号制御システムの概要 (越 正毅ほかと共著)
交通工学 昭45
- 8) 自動車時代における交通管制
交通管制 昭45

勝田研究室 (昭和24年度～昭和51年度)

教 授 勝 田 高 司 (昭和52年4月停年退官)

建築環境学

建築内外の環境に関する諸問題および建築の設備に関する問題について研究を進めている。昭和44年の20周年の時期には, 建築部位の性能や, 建築設備部品の性能に関する研究が多かったが, それ以降, 都市環境, 公害, 地域暖房のような広域にわたる問題, また部位や環境レベルの標準化のような量産に係わる問題へと研究テーマは徐々にではあるが大きく変化してきた。これらの研究は主として村上助教授当時は助手あるいは講師と協同で推進した。

1. 建築構成材の性能に関する研究^{1), 2)}

窓の構成材であるサッシ, あるいは壁体の構成材であるパネルの接合部の気密性, 水密性についての研究を行った。まず, 気密性・水密性を測定するための装置の開発を行い, 漏気・漏水の物理的機構を解明した。さらに窓サッシの気密性に関する JIS 化を行った。筆者の開発したサッシ試験装置については, その後同じ原理のものが, 関連各社で製作され, 広く使用されている。

2. 住宅設備と居住環境に関する研究^{3), 4), 5), 6)}

に対して当研究室は全面的に協力した。特に後者については当研究室が事実上事務局の役を果たした。

3. 河川工学の歴史⁹⁻¹²⁾

日本における河川工学の近代化の歴史を追求することが重要であることを当研究室では、すでに昭和32年ごろから感じていた。昭和45年ごろからその面での研究の方

法が当研究室で追求されはじめられた、その際に、日本において科学技術の近代化が18世紀のはじめの頃から、しだいに盛んになってきたことと、日本の河川工学の近代化の経過とは無関係なはずはない、という前提が設けられている。

発表論文

- 1) 井口昌平, 吉野文雄, 森田稔: 可動河床水路の中の流れの二次流の特性について, 生産研究, 21, 50 (1969)
- 2) 井口昌平, 鮎川登, 中野虎彦, 吉野文雄: 砂礫堆の形成について, 土木学会第25回年次学術講演会講演集, 44-1 (1970)
- 3) 井口昌平, 吉野文雄: 真名川の砂礫堆の形成に関する実験的研究, 生産研究, 24, 47 (1972)
- 4) 文部省日本ユネスコ国内委員会事務局編集による“IHD” Nos. 9/19 (1969/1973) の中に多数
- 5) Study on the Influence of Urbanization of Watershed Behavior, United Nations Food and Agriculture Organization, 1969, の中の一部
- 6) Syôhei INOKUTI: Interim Case Study Memorandum of Hydrological Effects of Urbanization in Japan, 2nd session of the Working Group on Hydrologic Effects of Urbanization, IHD/UNESCO, 1972

- 7) Syôhei INOKUTI: Note sur des aspects japonais de l'effect de l'urbanisation sur l'environnement hydrologique, ibid.
- 8) K. MUSIAKE, S. INOKUTI and Y. TAKAHASHI: Dependence of low flow characteristics on basin geology in mountainous areas of Japan, IAHS Pub. No. 117, p. 137~ (1975)
- 9) 井口昌平: 河川工学のあゆみ, にほんのかわ, No.4, 13 (1974)
- 10) 井口昌平: 河川工学の歴史の研究のための覚え書き, にほんのかわ, No. 5, 1 (1975)
- 11) 井口昌平: ケレップ水制について, 土木学会第30回年次学術講演会概要集, II, p. 1 (1975)
- 12) 井口昌平: 土木用語あれこれ, 土木学会誌, 61, 4/12, 62, 1/3 (1976/1977)

池辺研究室 (昭和24年度~53年度)

教授 池 辺 陽 (昭和54年2月10日死去)
建築配置および機能学

人間と生活環境との関係のシステムとしての把握と, それを設計する方法に関する研究が中心的な課題である。住居から都市に至る生活環境の広がりの中に, 建築空間の創造の追究が行われている。実際に設計・生産し, そこに展開される生活を把握するという実験的な方法を軸に, 具体的に問題が追究されている。現在世界的な規模で進められている人間生活環境の開発の, 広い意味での工業化が研究の前提となっている。

1. 設計システムの研究

人間生活環境は複雑なシステムであり, 今日の工業生産形態 (つくる立場と使う立場の分離形態) の中で, それを把握し, 創造的な設計に結びつけるには, 習慣的な方法に代わるシステムティックな方法が必要である。住宅等の設計を通して設計方法の理論化をすすめる, いくつかの設計手法を開発した。また, テクノロジー・アセスメントやデザイン情報システムなど評価方法の理論化をすすめてきた。

2. モジュラー・システムの研究

建築の工業化の進展は建築を構成する要素の標準化を必要としている。その基本となるモジュールとして二進法を基礎とした GM システム ($x_n = K(2^n + 2^{(n-1)} \cdot p + 2^{(n-2)} \cdot q + 2^{(n-3)} \cdot r)$, $p \cdot q \cdot r = 0$ または 1) を開発して (昭和35年), それによって家具から都市に至るまでの標準化を長期間にわたってすすめてきた。最近, 5 GM システム ($K=5$) の住宅や家具の設計への適用の検討,

実験法のシステムやモジュラー・コーディネーションのシステムの研究をすすめている。モジュラー・システムは, 寸法に限らず, 性能などさまざまな対象に適用可能であることが見出されている。

3. 建築性能のシステム化の研究

建築生産の工業化や都市機能の把握には, 住環境としての建築の性能のシステム化が必要である。性能の相互の有機的關係を追究し, 建築の総合としての性能の理論化を目標として, 性能項目のピックアップ, 性能ランキング方式の展開を行ってきた。さらに, 設備ユニットや住宅の性能の判定や評価に対してシミュレーション実験や居住実験を中心とした試験法の追究がすすめられた。

4. 建築生産の工業化の研究

建築を部品化しその生産を工業化することは, 今日の生産システムの傾向である。これに対して, あらかじめモジュールを適用して部品化を行い, 各部品の性能をチェックすることにより, 建築部品工業化の前提条件を設定する研究であり, 建築全体の性能という視点から, 部品を活用する建築設計のためのブリーフの整備をすすめてきた。壁, 構造体, 設備ユニットなどの部品やそれを用いた建築の開発設計が行われ, その実験を通じて, 工業化の理論的研究がすすめられた。

5. 人間生活環境の設計理論

人間と環境との相互作用を情報として抽出し, それに基づく環境形成の方法を見出すための研究である。人間

を集合としてとらえ、その生活環境を E (Environment)・S (Space)・T (Tool)・E (Energy)・M・(Man) の五つの要素からなるシステムとして把握している。現在までに、独立住宅 (約100に及ぶ)、身障者のための住宅、集合住宅、宇宙科学研究のための建築施設の設計を行い、

発表論文

- 1) 池辺: 5GM モジュール, 日本建築学会 (1969)
- 2) 池辺: ソフト系ハード系分類による建築設計計画のフローチャート, 日本建築学会 (1973)
- 3) カーテンウォールの標準化に関する研究, 日本カーテンウォール工業会 (1971)
- 4) 住宅産業における材料および設備の標準化に関する研究 日本建築センター (1972)
- 5) テクノロジー・アセスメントの事例研究—高層建築, 科学技術庁 (1972)
- 6) 設備ユニットの性能およびコーディネーション試験法の調査研究, 日本建築センター (1973)
- 7) 公団住宅の寸法調整 (KMC) に関する研究, 日本住宅公

実験的方法により研究をすすめてきた。特にこの問題を科学的に追究するために、実験住宅を建設し、居住実験を行った。現在、これらの蓄積を情報システムとして築き上げる研究をすすめている。

- 団 (1975)
- 8) 実験住宅“テトラエース”—重度身体障害者のための居住実験, 建築文化 No. 299 (1971)
- 9) 住戸空間と室空間, 建築文化 No. 316 (1973)
- 10) 空間の分節, 建築文化 No. 343 (1975)
- 11) 設計方法Ⅱ—ケーススタディ, 彰国社 (1971)
- 12) 設計方法Ⅲ—道具の提案, 彰国社 (1974)
- 13) 現代日本建築家全集17, 三一書房 (1972)
- 14) デザインの手法 (J. C. Jones 著の訳書), 丸善, (1973)
- 15) 人間・建築・環境六書 (共著, 編), 彰国社 (1975)
- 16) デザインの鍵—人間・建築・方法—, 丸善 (1979)

久保・片山研究室 (昭和24年度～)

教授 久保 慶三郎

助教授 片山 恒雄 (昭和46年度～)

助教授 吉田 裕 (昭和44年～46年度)

生産施設防災工学 (耐震工学)

土木構造物の耐震性に係る研究を主として行っている。橋やダムなどの土木構造物の実測による振動特性の解明、それらに基づいた地震応答の解析、耐震設計に用いる地震動の工学的特性の検討と地震危険度解析への応用、土木構造物基礎などのモデルを用いた振動台実験など幅広く地震工学の問題に取り組んでおり、特に最近では都市の地震防災に関連して、都市供給施設 (ライフライン・システム) の耐震性、震害予測、震災復旧などの従来の耐震工学であまり扱われなかった問題へも目を向けている。さらに振動工学の応用分野の1つとして、最近社会的な問題となっている交通車輛による周辺地盤の振動に注目し、現場実測をまじえて、交通振動の伝播特性に関する基礎的な研究も行っている。

世界地震工学会議などの国際研究集会への参加も積極的に行っているが、特に久保はユネスコ主催の地震工学に関する政府間会議 (昭和51年2月, パリ)、地震保険に関する国際専門家セミナー (昭和53年4月, メキシコ市) などに日本を代表して参加し、昭和52年4月にはルーマニア政府の招請により日本政府地震専門家グループの一員としてルーマニア地震被害の復旧と同国の耐震基準の改訂などについて助言するため同国へ派遣された。さらに、昭和48年には、久保が日本側責任者として日米科学協力セミナー「鉄筋コンクリート構造に重点をおいた地震工学研究」をパークレーで開催、昭和51年には同じく「ライフライン系に重点をおいた地震工学研究」を日本側責任者として東京で開催するなど、世界各国の地震工学研究者と密接な連絡をとりながら研究活動を進めている。

昭和46年、吉田裕が東京工業大学に転出、同年片山恒雄が着任して現在に至っている。研究室の体制としては、久保研究室に助手 佐藤暢彦、技官 安田和枝が、また片山研究室に助手 大保直人 (昭和51年度～)、技官 増井由春 (昭和47年度～) がおり、それぞれ研究活動に協力している。

1. 土木構造物の耐震性に関する研究 (昭和44年～)

構造物の耐震性を向上させるためには、構造物の振動特性を正確に把握し、動的応答解析などを含む合理的な耐震計算による設計が重要である。このため、高い橋脚をもつ橋、長大スパン PC 橋、ダムなどの現場振動測定や LNG 地上タンクの地震観測などを実施した。また、高橋脚大スパン橋梁の動的応答計算や最近では LNG 地下式貯槽の模型実験および有限要素モデル解析などを行い、これらの構造物の耐震性を検討する上での基礎資料を提供している。

また、大型土木構造物の耐震性に及ぼす基礎構造の重要性に着目し、大型振動台 (当研究所の千葉実験所に昭和41年に設置された) を用いて杭基礎をもつ構造や大型ケーソン基礎模型の振動実験を行い、土と基礎の地震時相互作用について研究した。これらの実験的研究では佐藤が中心的な役割を果たした。この一連の研究は、その後も実地盤に埋設された剛体ケーソン模型の起振器実験などを経て継続されており、現在は大学院博士課程の原田隆典が弾性波動論により埋設剛体基礎の動的相互作用を解析的に研究している。

2. 平板曲げの解析法および立体骨組構造の振動解析に関する研究 (昭和44~46年)

桁と床版が一体となった合成桁や薄肉シェルの合理的解析を行うことを目的として、有限要素法や差分法など数値解析の面から平板曲げの解析法の研究を行った。要素の自由度や解析精度に対して妥当な有限要素モデルを開発し、リブの付いた板や柱と床版とを一体とした構造系などの解析を行い、実測結果と比較して満足すべき結果を得た。また、平板と殻構造が一体となった複雑な立体構造系の静的・動的解析を目的として、立体骨組構造の振動解析を実施し、実際の構造物や模型の測定結果と比較検討を行い、良好な一致が得られることを確認した。これら一連の研究は吉田 (現 東京工業大学) が中心となって実施した。

3. 都市施設の地震防災に関する研究 (昭和46年~)

この研究の出発点は久保により行われた地下埋設管の耐震性に関する研究である。地下埋設管は上・下水道、ガス、石油パイプラインなどの都市供給系の主要な部分をなすものであるが、その耐震性に関しては十分な検討がなされていなかった。初期の研究としては、過去の地震による埋設管被害の調査、砂と鋼管との動摩擦の測定、硬軟地盤を貫通するパイプの地震時挙動に関する有限要素解析が行われた。その後、関東地震の際の水道管被害と地盤の関係、地震動の強さと被害の関係などの定量化がはかられ、これらに基づいた震害の巨視的予測手法を開発した。

昭和46年~50年にかけて歩道橋の耐震性に関する研究が行われた。約20橋の実在歩道橋の振動測定により動特性を明らかにし、模型歩道橋の振動台実験により耐震時挙動を検討した。その結果、標準設計歩道橋の上部構造が大きな耐震性を有することが示された。

昭和49年~51年にわたり、既存道路橋の耐震性を判定するための手法を検討した。過去に震害を受けた橋をサンプルとする統計解析により耐震判定の一方法を提案し、その妥当性を検討するとともに、実際の都市防災のための震害予測への応用を試みた。

昭和50年頃から、都市震災問題における水・エネルギー・交通・情報などを含む広い意味での都市供給施設 (ライフライン系) の重要性に注目し、震害予測・被害様態・住民への影響・震害復旧の一連の流れの中で地震防災をとらえることを試みている。

4. 地震動の工学的特性と地震危険度に関する研究

発 表 論 文

- 1) 久保, 吉田: 任意形状の平板曲げの数値解析法, 土木学会論文報告集, 167, 1969
- 2) 吉田: Discrete Triangular Approximation and Displacement Surfaces for Plate Bending Analysis, U.S.-Japan Seminar on Matrix Methods of Structural Analysis and Design, 1969
- 3) 吉田: 有限要素法による平板曲げの解析, 生産研究, 22

(昭和46年~)

耐震設計に用いる地震動の特性を日本で得られた多数の強震記録から推定する研究が続けている。これらの特性がどのようなばらつきを示すかを明らかにすることが研究目的の1つであり、確率的な耐震設計手法への基礎資料としての有用性に特に注意している。

昭和50年~52年にかけて、地震動加速度応答スペクトルを地震諸元と地盤種別から推定することを目的とした統計解析を行い工学的に有用な予測式を提案した。この研究は建設省による「新耐震設計法」開発のための調査研究の一環として行われたもので、建設省土木研究所の岩崎敏男らの多大な協力を受けている。

上記の成果に基づき、地震動の振動数特性をも勘案して地震危険度を評価する手法を開発し、これを日本各地の地震危険度の解析に用い、手法の有用性を確認した。

5. 交通車輛による周辺地盤振動に関する研究 (昭和49年~)

近年社会的な問題として注目を集めている自動車や列車による周辺地盤の振動に関して基礎的な研究を進めてきた。供用・未供用の高速自動車道や新幹線における野外実測結果の解析から、交通振動の実態、振動に影響する因子の検討などを行った。

昭和53年度からは、落重・板たき・車輛落下および起振器外力を併用して、地表および地中での波動伝播特性を詳細に検討する実験に着手した。この研究は現在片山, 大保が中心となって進めている。

6. 震害の調査

地震工学は経験工学的な色合いをかなり強く有しており、過去の震害の検討が極めて重要な意味をもつ。過去10年間に於いて、八丈島近海の地震 (昭和47年2月)、伊豆半島沖地震 (昭和49年5月)、阿蘇山北部の地震 (昭和50年1月)、大分県中部地震 (昭和50年4月)、伊豆大島近海地震 (昭和53年1月) および1978年宮城県沖地震 (昭和53年6月) の被害調査を行った。また、久保は米国サンフェルナンド地震 (昭和46年2月) およびルーマニア地震 (昭和52年3月) の震害調査にもおもむいている。

特に宮城県沖地震の被害調査においては、電力、都市ガス、上・下水道など都市供給施設の被害、影響、復旧に注目し、構造物被害に重点を置いた従来の震害調査とは異なった視点から都市震災の問題をとらえようとしている。この調査は増井および大学院博士課程の磯山竜二が中心となって実施中である。

1, 1970

- 4) 吉田: 応力分布仮定から誘導された Herrmann の Mixed Model と同一の有限要素マトリックス, 生産研究, 23, 2, 1971
- 5) 久保: (サンフェルナンド地震による) ダム, 発電所, 地下埋設管の被害, 生産研究, 23, 8, 1971
- 6) 久保ほか: サンフェルナンド地震 (1971年2月) の震害

第5部池部研究室, 日本住宅公団に協力して, 各種の新しい設備を盛り込んだ実験住宅を建設し, 新しい住宅設備の開発普及に努めるとともに, このような設備を備えた住宅の環境について研究を行った. 昭和40年代は, 日本の歴史においてはじめて「暖房」が一般家庭に普及しはじめた時期であり, 新しい機器の開発や, それらにともなう環境の調査は時代の要請であった.

3. 設備の発生騒音に関する研究^{7), 8)}

空調設備のダクト系や吹出口, あるいは送風機の発生騒音について研究した. 1969年度の地下鉄工事に際して改築された無音送風装置を用いて, 気流中に置かれた基本的形状の物体が発生する気流音の発生機構を明らかにするとともに, 空調用の送風機, ダクト内の曲管部や吹出口での気流音についても実験を行い, 設計資料を提供した. これらは主として寺尾助手 (現在神奈川大学助教授) が相当した.

発表論文

- 1) 勝田高司, 片山忠久, 寺沢達二: 金属製サッシの気密水密に関する研究, 生研報告, 20, 2, 1970
- 2) 池辺陽, 勝田高司ほか: カーテンウォールの標準化に関する研究, 日本カーテンウォール工業会, 1971
- 3) T. Shoda and T. Katayama: Experimental study on air tightness of metal window sashes, Fifth International Congress for Heating, Ventilating and Air-conditioning, 1971, Copenhagen
- 4) T. Shoda, S. Murakami, et al: Design method for preventing wall surface condensation in apartment house, Trans. SHASE Japan, 12, 36—48, 1974
- 5) T. Shoda, S. Murakami and H. Yoshino: Experimental studies on the hot-water supply in apartment house and methods for sizing of service water heating equipment, Trans. SHASE Japan, 13, 53—68, 1974
- 6) 勝田高司, 村上周三, 吉野博: 住宅設備の性能評価に関する研究—主としてエネルギー消費と住い方の観点から—, 生研報告, 25, 3, 1977
- 7) T. Shoda and M. Terao, On aerodynamic sound

4. 建物周辺気流に関する研究⁹⁾

建築物周辺に発生する強風のもたらす環境障害について研究を行った. いわゆる「風害」と呼ばれるこの現象は新しい公害問題である. その発生の機構や予測方法, 対策方法等を風洞実験により明らかにし, さらに歩行者に対する影響についても調べた.

また小型の成層風洞を製作し, 地表面の温度分布や, approach flow の温度分布が, 市街地における拡散に及ぼす影響についても調べた.

5. 室内気流に関する研究^{10), 11)}

居室のように閉鎖された空間内の気流性状, 特に変動の性質を超音波風速計を用いて観測し, その物理的性質を明らかにした.

また中庭のように半分閉鎖された空間についても研究を行い, その乱れの性状や拡散の規模を明らかにした.

- generated in duct system, Contributed papers of 9th international congress on acoustics, 1, 193, 1977
- 8) 勝田高司・寺尾道仁, 石川英敏: パッケージ形空調機と送風機騒音に関する研究, 空気調和・衛生工学会論文集 3, 39—51, 1977
 - 9) 勝田高司, 村上周三ほか: 建物周辺気流に関する実験的研究 (V), (VI), (VII), (VIII), (IX) 日本建築学会論文報告集 231, 1975. 5
232, 1975. 6
233, 1975. 7
234, 1975. 8
256, 1977. 6
 - 10) T. Shoda, S. Murakami and N. Kobayashi: Wind Effects on air flows in half-enclosed spaces, Proc. Fourth International Conference on Wind Effects on Buildings and Structures, 1975
 - 11) 勝田高司, 村上周三, 小林信行: 閉鎖的空間の気流性状に関する研究, 第1報, 第2報 日本建築学会論文報告集 234, 1975. 8
238, 1975. 12

井口研究室 (昭和24度~51年度)

教授 井 口 昌 平 (昭和52年4月停年退官)

講師 虫 明 功 臣 (昭和49年~)

水工学水文学

この研究室では, 沖積河川の河床波, 水文学一般, および河川工学の歴史を取り扱ってきた.

1. 沖積河川の河床波に関する研究^{1~3)} (昭和32~51年度)

沖積河川の河床の長期変動はこの研究室が長い間取り扱っていたが, 昭和39年ごろに研究はひとつの段階に達することができた. その後, しだいに詳細な点を明らかにする方向で研究が進められた.

2. 水文学一般^{4~8)} (昭和36~51年度)

昭和36年度以来日本学術会議地球物理学研究連絡委員

会陸水分科会で, また昭和40年度以来文部省に設けられた国際水文学十年計画国内委員会で, 当研究室に学術的事務局としての役が負われてきた. いずれも, 水文学一般に関する広汎な国際協力事業への日本の科学技術者の参加のためのものであって, そのために当研究室では, それらふたつの筋を通して得た海外文献資料を整理し, それらの内容を分析して, その結果をいろいろな形で発表した.

その間に, 昭和44年度と昭和50年度に東京において水文学に関する国際シンポジウムが開催されたが, それら

- について, 土木学会論文報告集, 195, 1971
- 7) 久保ほか: サンフェルナンド地震の耐震設計に対する教訓, 土木学会誌, 57, 4, 1972
 - 8) 久保ほか: 地震と都市土木構造物, 土木学会誌, 57, 10, 1972
 - 9) 片山ほか: ロックフィルダム の常時微動測定, 第12回地震工学研究発表会講演概要, 1972
 - 10) 片山: Empirical Probability Distribution of Earthquake Acceleration Magnification Factor, 生産研究, 24, 10, 1972
 - 11) 久保: Behavior of Underground Waterpipes during an Earthquake, Proc. 5 WCEE, 1973
 - 12) 久保ほか: 歩道橋の振動性状と耐震性, 第28回土木学会年次学術講演会講演概要集, 1973
 - 13) 片山: Probabilistic Assessment of Maximum Response Acceleration, Proc. 5 WCEE, 1973
 - 14) 片山: Statistical Analysis of Peak Accelerations of Recorded Earthquake Ground Motions, 生産研究, 26, 1, 1974
 - 15) 久保ほか: 水道管の震害特性, 生産研究, 26, 11, 1974
 - 16) 佐藤ほか: Earthquake Observations at a 35,000kl LNG Tank, Bulletin ERS, 7, 1974
 - 17) 久保ほか: Earthquake-proof Design of Utilities, UNESCO Intergovernmental Conf., 1975
 - 18) 片山ほか: Earthquake Damage to Water and Gas Distribution Systems, Proc. U.S. Nat. Conf. on Earthq. Eng. 1975
 - 19) 久保ほか: 地下埋設管震害の定量的解析, 第4回日本地震工学国内シンポジウム, 1975
 - 20) 片山: 地震活動度, 危険度の確率論的な考え方, 生産研究, 27, 6, 1975
 - 21) 片山ほか: 阿蘇山北部の地震による被害について, 生産研究, 27, 6, 1975
 - 22) 片山ほか: 1975年大分県中部の地震による土木構造物の被害, 生産研究, 27, 9, 1975
 - 23) 久保ほか: 自動車走行による地盤振動特性に関する研究, 第30回土木学会年次学術講演会講演概要集, 1975
 - 24) 久保ほか: 橋梁の震害予測に関する一方法, 第12回自然災害科学総合シンポジウム講演論文集, 1975
 - 25) 久保ほか: 橋梁の耐震強度の判定, 生産研究, 29, 3, 1977
 - 26) 久保: Most Important Factors [for Earthquake-proof Characteristics of Bridges, Proc. U.S.-Japan Seminar on Lifeline Systems, 1977
 - 27) 久保ほか: A Simple Method for Evaluating Seismic Safety of Existing Bridge Structures, Proc. 6th WCEE, 1977
 - 28) 片山: 供給施設の地震被害と地震防災, 日本機械学会誌, 79, 689, 1976
 - 29) 久保ほか: 地表・地中の同時測定による交通振動の伝播特性, 第31回土木学会年次学術講演会講演概要集, 1976
 - 30) 片山: Effect of Ground Conditions on Seismic Damage to Buried Pipelines, U.S.-Japan Seminar on Lifeline Systems, 1976
 - 31) 佐藤ほか: Characteristics of Earthquake Motions with Emphasis on Their Long Period Components, Proc. 6 WCEE, 1977
 - 32) 片山ほか: Quantitative Analysis of Seismic Damage to Buried Utility Pipe Lines, Proc. 6 WCEE, 1977
 - 33) 久保: ルーマニア地震の震害報告, 生産研究, 29, 10, 1977
 - 34) 久保ほか: Present State of Lifeline Earthquake Engineering in Japan, Proc. ASCE Speciality Conf., 1977
 - 35) 大保ほか: 道路盛土からの交通振動の伝播特性, 第32回土木学会年次学術講演会講演概要集, 1977
 - 36) 片山ほか: 実測による長大 PC 橋の振動特性, 第14回自然災害科学総合シンポジウム講演論文集, 1977
 - 37) 久保ほか: 都市施設の震害予測手法について, 生産研究, 29, 12, 1977
 - 38) 片山ほか: 自動車交通による地盤振動, 第17回生研講習会テキスト, 1977
 - 39) 片山ほか: 地震動加速度応答スペクトルの統計解析, 土木学会論文報告集, 275, 1978
 - 40) 久保ほか: 橋梁の被害, および地下埋設管の被害, 「東京区部における地震被害の想定に関する報告書」, 東京都防災会議, 1978
 - 41) 片山ほか: 1978年宮城県沖地震による都市供給施設の被害と復旧都市ガス施設, 生産研究, 31, 2, 1979

三木・龍岡研究室 (昭和24年度～)

教授 三 木 五三郎

助教授 龍 岡 文 夫 (昭和52年度～)

土質工学

昭和24年来の三木研究室は, この10年間も三木を中心に, 今村助手 (51年12月まで), 斎藤助手 (49年4月より), 佐藤技官, 鳥光技官, 太田技官 (48年3月まで) などにより一貫して土質基礎工学の研究に当たってきたが, これに52年6月から龍岡助教授, 53年3月から山田技官も加わって研究を分担するようになった。

ところで三木研究室のテーマは次のように要約できる。

1. 地盤調査法と土の工学的分類法

34年度来の広域地盤調査の成果が「京葉工業地帯の地盤」として44年3月に集大成された¹⁾が, これとシラスや関東ロームなどの日本の特殊土に関する研究結果^{3), 6)}とが, 48年に生まれたわが国における土の工学的分類法の基準のとりまとめにベースデータを提供した。その後

リビヤのレス土の研究¹⁴⁾などを通じて, 特殊土についての関心は世界に向けられている²²⁾。また最近は在来の調査手法を反省する⁸⁾一方で, 地盤構造の成り立ちを地学的にも考えた新しい地盤調査法の確立を目指している^{17), 23)}。

2. 地盤改良工法

関心は表層安定処理から深層地盤の改良工法へと移って, 圧力注入の実験的研究^{4), 5), 11), 21)}と混合かく拌注入の実用化に取り組んできた。特にイタリアのピサの斜塔の基礎地盤⁹⁾を, 後者の代表的工法である CCP 工法によって安定化しようとする提案^{10), 13)}は国際的な評価を得た。最近は注入用グラウトの無公害化問題についても研究を進めている^{15), 18), 20)}。

3. 粘土泥水の利用研究 (51年度～)

シールドトンネルの切羽を粘土泥水で安定化に関する問題について理論的および実験的に研究してきた¹⁶⁾が、この技術もわが国は外国をリードするレベルにあり、今では直径10mの粘土泥水シールドの具体化をささえるバックデータを提供しつつある。

4. その他

発表論文

- 1) 「京葉工業地帯の地盤」, 千葉県開発局, 216 p., 1969. 3
- 2) 「テルツァギ・ベック 土質力学, 基礎編・応用編」, 丸善, 291 p.・400 p., 1969. 8・1970・1 (星埜・加藤・榎並と共訳)
- 3) 特殊土の分布状況と特殊性, 施工技術, 4, 6, 10~20, 1971. 6
- 4) 薬液注入工法について, 化学工業, 22, 8, 99~103, 1971. 8
- 5) 注入試験と薬液の特長, 化学工業 (別冊) 16~2, 化学工業社, 32~73, 1972. 1
- 6) 特殊土判別分類の問題点, 17回土質工学シンポジウム, 土質工学会, 39~44, 1972. 11
- 7) SI 単位と土質工学—その1・その2—, 土と基礎, 21, 4・5, 83~86・95~99, 1973. 4・5
- 8) 標準貫入試験の問題点, 土と基礎, 21, 12, 77~82, 1973. 12
- 9) ビサの斜塔について, 土と基礎, 22, 5, 81~88, 1974. 5
- 10) 日本式ビサの斜塔修復計画, 中央公論, 1052, 221~228, 1974. 11
- 11) Chemical Stabilization of Sandy Soils by Grouting in Japan, Proc. 8th ICSMFE, Moscow, 4, 3, 395, 1973. 8
- 12) 「土質工学用語シソーラス (案)」, 土質工学会, 88p., 19

テルツァギ・ベックの土質工学に関する名著改訂に伴う改訂版の訳書刊行²⁾, 文献検索に欠かせない土質工学用語シソーラスの作製¹²⁾, その採用が急速に問題化してきた SI 単位の土質工学会における導入方策案のとりまとめ^{7), 19)}などがある。

76. 7
- 13) 海外における地盤注入, 土と基礎, 24, 5, 1~6, 1976. 5
- 14) 生成に由来するレス土の工学的特性, 土と基礎, 24, 5, 37~44
- 15) 水ガラスを主材料とした新しい薬液の開発研究, 土と基礎, 25, 5, 35~42, 1977. 5 (柴崎・下田と共著)
- 16) The Principle and Field Experiences of a Slurry Mole Method for Tunnelling in the Soft Ground, 9th ICSMFE, Tokyo, 1977. 7 (斎藤・山崎と共著)
- 17) 「設計までの土質調査法と土質試験法」, 鹿島出版会, 217 p., 1977. 9 (三木編著)
- 18) 地盤注入用薬液の一斉比較試験について, 材料, 26, 10, 25~1028, 1977. 11 (佐藤と共著)
- 19) SI (国際単位系) の導入方策案・同左解説について, 土と基礎, 26, 1, 65~68, 1978. 1
- 20) 浮遊ヘドロの凝集と固化の同時処理技術, 土と基礎, 26, 1, 47~53, 1978. 1
- 21) 建設工事における薬液注入工法の役割, 土と基礎, 26, 8, 3~6, 1978. 8
- 22) 世界の特殊土, 土と基礎, 26, 11, 3~7, 1978. 11
- 23) 「土の工学的分類とその利用」, 鹿島出版会, 226 p., 1979. 3 (斎藤と共著)

次に龍岡研究室のテーマは以下のとおりである。

1. 地震時における地盤・土構造物・斜面の安定性

土木構造物の設計において、地盤・土構造物・斜面の地震時安定性の検討は日本では不可欠だが、その検討に必要な土の原位置における動的強度の簡易な推定法の研究、実際の地震における地盤液化現象・斜面崩壊のケーススタディを進めてきている。

2. 土の動的変形特性 (昭和52年度~)

地震時における地盤の動的挙動を支配するものの1つとして、土の動的変形特性の実験による検討と、実際の応用に便利な定式化とを進めている。

3. 土の静的変形特性の理論的研究 (昭和52年度~)

地盤・土構造物の変形を予測する上で不可欠な土の応力~歪関係は、一定の普遍的な法則に支配されているが、その実用的な関係の確立を目標として、現在は主に砂 (非粘着性の土) を対象とした基礎的考察を進めている。

4. 土の静的変形強度特性の実験的研究

地盤・土構造物・斜面の安定解析法としては、いかなる強度を採用すべきかという点に未だに不明なところが多いので、その実験的な研究を進めてきている。特に、原位置の条件をなるべく忠実に再現することに注意して、精密な室内実験装置を製作して、それによるデータを集積している段階である。

発表論文

- 1) Effect of Grain Size and Grading on Dynamic Shear Moduli of Sands, Soils and Foundations, 17, 3, 19~35, 1977. 9 (岩崎と共著)
- 2) Shear Moduli of Sands under Cyclic Torsional Shear Loading, Soils and Foundations, 18, 1, 39~56, 1978. 3 (岩崎ほか1名と共著)
- 3) Hysteretic Damping of Sands under Cyclic Loading and Its Relation to Shear Modulus, Soils and Foundations, 18, 2, 25~40, 1978. 6 (岩崎ほか1名と共著)
- 4) Stress-Strain Behavior by a Simple Elasto-Plastic Theory for Anisotropic Granular Materials I・II (Theory)・(Application), 生産研究, 30, 7・8, 6~9・12~15, 1978. 7・8
- 5) A Method for Estimating Undrained Cyclic Strength of Sandy Soils Using Standard Penetration Resistances, Soils and Foundations, 18, 3, 45~58, 1978. 9 (岩崎ほか5名と共著)
- 6) 砂のランダム繰返し入力に対する応力~歪関係のモデル化について (1)・(2), 生産研究, 30, 9・10, 26~29・9~12, 1978. 9・10 (福島と共著)
- 7) Shake Table Tests on Dynamic Behaviors of Pile Foundation Model in Liquefying Sand Layers, 第5回日本地震工学シンポジウム, 665~672, 1978. 11

(常田ほか2名と共著)

- 8) Soil Liquefaction and Damage to Soil Structures during the Earthquake off Miyagi Prefecture on

June 12 th, 1978, Bulletin of Earthquake Resistant Structure, 12, 1978. 12 (大河内ほか3名と共著)

田中・高梨研究室 (昭和32年度～)

教授 田 中 尚

助教授 高 梨 晃 一 (昭和43年度～)

建築構造学

本研究室では、建築構造学のうち、特に鋼構造の塑性設計に関する研究を行ってきたが、昭和46年度から始った臨時事業「都市災害・公害の防除に関する研究」に参加して以来、鋼構造の耐震設計法における諸問題の解明に努力している。この間、研究室員の交替があり、柱はり接合部の力学的挙動に関する研究に協力した福島助手(現日本大学助教授)が転出したあと、重信助手(昭和41年～44年、現横浜国立大講師)、宇田川助手(昭和43年～52年、現東京電機大助教授)、洪 起助手(昭和52年～53年)などの協力によって、鋼構造物の繰返し載荷時の力学的挙動、鋼構造骨組の地震による崩壊や非弾性の応答性状に関する研究を行ってきた。現在の研究室員は、谷口助手、嶋脇、山口、近藤技官、大学院学生2名である。

1. 鋼構造物の柱はり接合部の力学的挙動に関する研究 (昭和40年～48年)

本研究においては、まず、接合部の終局強度を極限解析によって求める理論的研究をとりあげ、H形断面柱はりの接合部、箱形断面柱とH形はりとの接合部、円筒断面柱とH形はりの接合部など多くの形式の接合部に曲げと軸力が同時に作用する場合を解析し¹⁾、実験と照合して解析の妥当性を検討して、設計式の提案を行った²⁾。

また、箱形断面柱とH形はりから成る接合部の補強効果を実験によって確かめ、補強は接合部パネルの板厚増によるものが最も簡単で効果的であるという結論を得た³⁾。この研究には、福島、重信らの協力による。成果は、日本建築学会「鋼構造塑性設計指針」に反映されている⁴⁾。

2. 塑性ヒンジにおける局部座屈、横座屈の防止に関する研究 (昭和38～48年)

塑性設計では、構造物の耐え得る最大荷重を塑性ヒンジ法によって求めている。そのためには、塑性ヒンジ部の部材は全塑性モーメント値以上を保ったまま、十分な塑性変形が可能なものでなければならない。それを阻害するものの一つは、部材断面一部に生ずる局部座屈であり、これを防止するためには、断面を構成する板要素の幅と厚さの比に制限を設ける必要がある。この制限値を鋼板の塑性座屈の理論解析や実験によって求めた⁵⁾。

もう一つ、塑性ヒンジの形成を阻害するのは、横座屈である。これを防止するには、十分な強度と剛性をもつ

た補剛材を適切な間隔で配置しなければならない。この問題に関しては、数多くの実験を重ね、設計に必要な資料を得た⁶⁾。これには、宇田川、最相らの協力を得、成果は、「鋼構造塑性設計指針」⁴⁾に取り入れられている。

3. 繰返し載荷をうける鋼構造材の力学的挙動に関する研究 (昭和47年度～)

臨時事業「都市災害・公害の防除に関する研究」の一環として、「都市構造物の耐震強度の研究」を分担することになって以来、変動する繰返し荷重に対する部材の応力と変形の関係、特に塑性域における復元力特性の解明および塑性化した部材に生ずる不安定現象の復元力特性におよぼす影響や破断の様子を調べてきた。その成果は次の三つに大別できる。

i) 繰返し曲げをうけるはりの塑性変形能力と横座屈との関連、特に地震応答のようなランダムな外力をうけた場合の復元力低下の定量的把握^{7),8)}

ii) 繰返し軸力をうける比較的細長比の大きい、筋違材の復元力特性の数式モデル化⁹⁾

iii) 一定軸力と繰返し曲げをうける柱材の塑性変形能力特性のモデル化¹⁰⁾

以上の研究は、重信、宇田川の協力によるもので、ここで得られた資料は次のオンラインシステムによる解析と比較検討されている。

4. 電算機—試験機オンラインシステムの研究 (昭和48年～)

地震動による構造物の崩壊過程を忠実に追跡する方法として、小型計算機と動的破壊実験装置とを結びつけたオンラインシステムを建築耐震研究グループで開発した^{11),12)}。このシステムによる解析の目的としては

i) 復元力特性の数式モデルの妥当性の検討

ii) 復元力特性が非常に複雑で、その数式モデル化が困難な構造物の地震応答を直接求める
が考えられる。このシステムを利用して鋼構造骨組あるいは、その部分模型の地震応答解析を数多く行ってきた。

5. オンラインシステムによる鋼構造骨組の非線形地震応答解析 (昭和48年～)

本研究は、この数年、最も力を入れてきたもので、現在までに、次のような解析例を得ている。

i) はり降伏型の1層1スパン骨組

はりが塑性化し、横座屈などが発生したとき、応答がどのように変化するか、また、どの程度の塑性変形能力が期待できるかを、正弦波あるいは記録された地震波に対する応答をオンラインシステムによって求めて、前記静的、繰返し載荷実験の結果と比較検討した¹³⁾。

ii) 柱降伏型の 1 層 1 スパン骨組

軸力が存在するために柱の降伏後の性状は複雑である。このシステムによると、ありのままの応答を求めることができ、復元力の数式モデルの妥当性が検討された¹⁴⁾。

iii) はりに高力ボルト接合部を有する 1 層 1 スパン骨組

接合部付近が降伏すると、板要素に“やせ”が生じ、摩擦力が減少して、迂りが生じやすくなる。この問題について、まず、どのような条件下で迂りが生ずるか繰返し実験で求め¹⁵⁾、次に、迂りが生じた後の地震応答について、本システムによって調べた¹⁶⁾。接合部をどのような規準のもとで設計したらよいか現在検討中である。

発表論文

- 1) Tanaka et al.: Limit Analysis of Beam-Column Connections(I-I)~XII, 日本建築学会論文集 140~185, 1968. 6~1971. 7
- 2) 田中: 柱・はり接合部必要パネル厚の計算式, 日本建築学会論文報告集207号, 1973. 5
- 3) 田中, 末永ほか: 箱型断面柱とH形断面はりとの十字形接合部の補強方法に関する実験的研究, 日本建築学会論文報告集176号, 1970. 10
- 4) 日本建築学会: 鋼構造塑性設計指針, 1975. 11
- 5) Takanashi: Plastic Buckling and Post-Buckling Behavior of Steel Plates, Report of I.I.S., Univ. of Tokyo, 20, 4, Oct. 1970
- 6) Udagawa, Saisho et al.: Experiments on Lateral Buckling of H-Shaped Beams Subjected to Monotonic Loadings, 日本建築学会論文報告集212号, 1973. 10
- 7) Takanashi et al.: Failure of Steel Beams due to Lateral Buckling under Repeated Loads, IABSE Symp. Lisbon, 1973. 9
- 8) 宇田川ほか: 繰返し載荷を受けるH形鋼はりの復元力特性(その1, 2) 日本建築学会論文報告集264, 265号, 1978. 2, 3
- 9) 重信ほか: 繰返し荷重をうける筋違構造の復元力履歴モデル, 第22回構造工学シンポジウム, 1976. 1
- 10) 高梨ほか: 軸力と繰返し曲げをうけるH形鋼柱の変形能

iv) 筋違を有する 1 層 1 スパンの骨組

v) 2 層 1 スパンの剛接骨組

上記(i)~(iv)の例は 1 自由度系の構造物であったが、2 層の骨組を解析するためオンラインシステムを多自由度系に拡張した。この基礎は、本システムに適した数値積分法の工夫である¹²⁾。現在、2 層剛接骨組の解析は終了し¹⁶⁾、はりに高力ボルト接合がある骨組の解析は続行中である。このように、本システムの利用範囲は広く、今後も耐震設計のために必要な資料を得ようと努力している。

6. 弾塑性構造物の動的信頼性理論に関する研究(昭和48~53年)

いつ、どの位の大きさの地震が発生するかは全く不確定な事象であり、したがって、耐震設計も確率論に立脚した安全性の評価によるべきだという考え方がある。本研究は、その一つの方法を提案したもので、応答変位の閾値あるいは、履歴吸収エネルギーを対象にして信頼性を求めた¹⁷⁾。本研究は、洪助手(昭和53年退官)が担当した。

力, 日本建築学会関東支部学術研究報告集, 1976

- 11) 高梨, 宇田川, 関, 岡田, 田中: 電算機一試験機オンラインシステムによる構造物の非線形応答解析, 日本建築学会論文報告集229号, 1975. 3
- 12) 田中: 構造物非線形振動解析のための小型電算機一試験機オンラインシステム, 東大生研, 生産研究, 27巻12号, 1975. 12
- 13) 宇田川ほか: 電算機一試験機オンラインシステムによる構造物の非線形地震応答解析(その2), 日本建築学会論文報告集268号, 1978. 6
- 14) 笠井: H形鋼柱の地震応答に関する研究, 東大修士論文, 1977. 2
- 15) 阪口: 高力ボルト摩擦接合部をもつH型鋼はりの弾塑性挙動, 東大修士論文, 1978. 2
- 16) Takanashi et al.: Earthquake Response Analysis of Steel Frames by Computer-Actuator On-line System, 第5回日本地震工学シンポジウム, 1978. 11
- 17) 洪: 弾塑性構造物の動的信頼性理論に関する基礎的研究, 第1~3報, 日本建築学会論文報告集256, 257, 258号, 1977. 6~8

著書

- 田中: 建築構造物の自動設計と最適設計, 培風館, 1973. 6
高梨: 鉄骨構造, 森北出版, 1975. 4
田中, 高梨, 宇田川: 建築骨組の力学, 東洋書店, 1979. 4

石井・橘研究室(昭和36年度~)

教授 石井 聖 光

助教授 橘 秀 樹(昭和50年度~)

建築環境学

建築音響と騒音を主なテーマとして、オーディトリアムの音響計画、建物の騒音対策などを対象とした研究を進めてきたが、近年、広く音響という立場からその範囲を広げ、道路交通騒音、鉄道騒音などの研究、およびこれらが遠方へ伝搬するときの気象条件などの影響、またこれらの騒音源が振動を伴う場合にはその伝搬特性につ

いても研究を進めている。

また、これらの研究に必要な計測手法の開発およびその手段の一つとして音響および振動の模型実験の方法と応用についても研究している。

これらの研究には岩瀬昭雄助手、矢野博夫助手が分担して協力している。

1. オーディトリウムの音響に関する研究

音楽堂・公会堂・市民会館などオーディトリウムの音響計画法に関して、良好な音響効果を得るための室形状・壁・天井の形状などの設計法および使用材料の音響特性などについて研究を行ってきた。

また室内の音響的物理特性と人間の聴感による主観的印象との関係を明らかにするための研究として、条件を単純化した無響室内における主観評価実験および実物のオーディトリウムにおける実験を重ねてきている。これらの研究にはダミーヘッドを用いる方法、あるいは窒素を媒質とする縮尺模型実験などを応用している。

2. 道路交通騒音とその周辺建物への伝搬に関する研究

平坦・盛土・切土・高架など各種の構造をもつ道路上を走行する自動車からの騒音が周辺建物へ及ぼす影響、およびその防除法に関して、理論的解析、フィールド調査および模型実験などによって研究を進めている。すなわち、各種自動車の発生騒音パワーレベル、道路上の車の分布、速度のちらばりなどの走行条件、道路構造および防音塀の有無などの道路条件、周辺建物の分布、形状および遮音性能などの諸条件によって、道路交通騒音の周辺建物への影響がどのように変化するかについて検討を行っている。

これらの研究を進めるにあたって、都市内道路など境界条件が複雑なために理論解析が困難な場合には、騒音の伝搬特性の解析に模型実験手法を適用し、確率統計的モデル化が比較的容易な道路交通流とその騒音発生についてはコンピューターシミュレーションの手法を用いる、いわばハイブリッドの検討手法を開発し、応用している。

3. 地下鉄道の騒音・振動とその周辺建物への伝搬に関する研究

都市内を走行する地下鉄道の振動がトンネル構築、地盤を通して近接する建物へ伝わり、建物内部で振動、騒音を発生し、しばしば問題となっている。これを防止するためには、軌道構造およびトンネル構築の改良あるいは建物における防振、防音対策などが必要であり、そのための基礎研究を行なっている。

また地下鉄道から近接建物への振動伝搬性状を明らかにするために現場実測を重ねてきており、列車走行時の振動伝搬測定はもとより、軌道構造上への衝撃加振に対する建物側でのインパルス応答にもとづく振動、騒音の伝搬性状の解析法、予測法の研究を行なった。

4. 建物内における固体音の伝搬に関する研究

軽量、柔構造の高層建物、あるいは集合住宅などでは、歩行、跳びはねなどの人間の動作による振動、各種設備機械の発生振動などが構造体を伝わり、室内で騒音として発生する、いわゆる固体音の障害が大きな問題となっている。

このような音響的障害を低減させるための基礎研究として、建築構造体中の振動伝搬性状について、主として現場調査と模型実験による実験的研究を行ってきた。その結果、単純な構造の建物では振動源からの直線伝搬距離と振動の減衰特性がよく対応することなどの結果が得られた。これらの結果をもとに、振動伝搬の理論モデルの検討および壁体からの音の放射に関して現在研究を進めている。

5. 騒音の屋外における長距離伝搬に関する研究

騒音が屋外を長距離にわたって伝わる場合、大気中の温度分布、風速分布、風の乱れ、あるいは地表面の音響吸収、障害物による散乱など諸々の影響を受けるため、伝搬性状は複雑かつ大幅に変化する。

この現象に関する研究として、フィールドにおける長期定点観測によるデータの収集および個々の影響要因について調べるための1/50~1/100縮尺模型実験、風洞実験などによる実験的研究を続けており、理論的解析と合わせて騒音の広域伝搬の予測手法に関する研究を進めている。

6. 音響・振動の計測に関する研究

音響計測法に関する研究として、各種の音響伝搬系の伝達特性、残響時間、音圧あるいは振動レベル分布、遮音などの測定に、相関法をはじめとするデジタル計測技術を応用する研究を行っている。また室内音場の過渡応答あるいは衝撃騒音、振動の測定法として、インパルス応答の2乗積分を原理とする計測法を提案し、その実用化を進めている。

このほかにも自動車の発生騒音パワーレベルの新しい測定法として、トンネルなどの残響音場を利用する方法など、交通騒音関係の計測法の開発を行っている。

これらの研究は建築音響、騒音の分野における測定精度の向上、および現場における測定の簡易化などを目的としている。

7. 音響・振動の模型実験法に関する研究

模型実験は複雑な物理現象を調べる場合によく用いられる手法であるが、境界条件がきわめて複雑な音場における音の伝搬、あるいは複雑な構造体中の振動の伝搬などの音響波動現象を調べる場合にもきわめて有効と考えられる。

そこで、この音響模型実験法に関する研究として、相似則の基本的検討、模型実験用材料の検討、およびトランスデューサー、計測器の開発などを行ない、実験精度の向上、実験技術の実用化を進めている。

特に室内音響の模型実験では、空気音響吸収を相似化するために窒素ガスを実験媒質として用いる方法、および室内仕上げ材料の音響インピーダンスまでを相似化する方法を見出し、ほぼ完全な模型実験を可能とした。

また実際の応用として、日光東照宮鳴電の復元のため

の実験をはじめ、数多くのオーディトリウム建設のための予測実験、騒音、振動の伝搬性状を調べるための実

験を重ねている。

発表論文

- 1) 石井, 橘, 平野: N_2 置換法による音響模型実験, 日本音響学会誌, 27巻3号 (1971)
- 2) 石井, 橘: 音響模型実験のための内装材吸音特性のシミュレーション, 日本音響学会誌, 28巻4号 (1972)
- 3) 石井, 橘: 音響模型実験における相似則と実験手法, 日本音響学会誌, 32巻10号 (1976)
- 4) 橘: M系列変調相関法による遮音測定, 生産研究, 27巻10号 (1975)
- 5) 橘: 相関法による建築音響・騒音の測定, 音響技術, 4巻2号 (1975)
- 6) 橘, 矢野: 2乗積分法による音響測定, 音響技術, 6巻

3号 (1977)

- 7) 石井, 橘, 矢野: 各種吸音構造の斜め入射吸音特性, 日本音響学会誌, 34巻1号 (1978)
- 8) 石井, 橘: トンネルの残響音場を利用した自動車の定常走行音パワーレベルの測定, 音響技術, 23巻3号 (1978)
- 9) 石井, 橘, 吉久: 模型実験による騒音の広域伝搬性状の検討, 音響技術, 22巻2号 (1978)
- 10) 石井: 道路交通騒音予測計算方法に関する研究(その1), 日本音響学会誌, 31巻8号 (1975)
- 11) 石井: 道路交通騒音予測計算方法に関する研究(高さ別補正值 α_i について), 日本音響学会誌, 33巻8号 (1977)

村松研究室 (昭和36年度～)

教授 村 松 貞次郎

生産技術史

建築技術史を中心にして生産技術全般に関する歴史的研究を行っている。ことに都市建築遺産の調査と、近代技術の急激な発展に見られる諸法則、工学技術教育組織などの研究および技術に関する資料の蒐集・解析なども行っている。昭和44年先任の関野克教授が停年退官されたが、昭和36年助教授に任用された松村貞次郎が後を承け、研究室を主宰し、昭和49年3月教授に昇任して今日に至っている。本多昭一助手が一貫して協力している。

1. 日本建築近代化過程の技術史的研究 (昭和24年度～)

建築技術史を中心とする当研究室の技術史研究の中核となるテーマで、研究室創設以来継続している。幕末・明治初期に西欧建築文明に接触して以来今日に至る日本の近代建築の歴史は、主として技術史的側面からの研究によって他分野の工学・技術および産業史・社会史との広範な関係を浮き彫りにすることができ、生産技術史一般とのかかわりも密接にすることができる。こうした見地からの調査・研究によって、

a. 西欧の建築文明を受容するに当たって、わが国ではそれをきわめて即物的・技術的に導入しようとした官の系譜と、その様式や意匠に非常に敏感に反応した民間棟梁たちの民の系譜の二つの姿勢があったことが判明した。そして前者が今日に至る日本近代建築の主流を構成してきたことも明らかになった。

b. 上記の後者の系譜の作品として現存するものが、いわゆる“擬洋風建築”と称されるもので、民間のレベルでの受容の姿勢を典型的に示すものであることが明らかになった。

c. 明治末に本格的に導入された鉄骨構造および鉄筋コンクリート構造による建築技術の導入の経緯と、その発展の事情および日本的な特質を明らかにすることができた。

以上のような成果を基にして現存する明治建築の全国調査 (昭和38年～45年) および大正・昭和戦前建築の全国調査 (昭和49年～) に当研究室はその中軸となって活躍して大きな成果をあげている。なお後者の全国調査に当たっては村松を研究代表者とする全国十数名のグループに対して昭和50年度「朝日学術奨励金」および昭和51年度「トヨタ財団研究助成金」が交付された。また、このような調査結果とその全国的な評価に基づいて、現存する主要な近代建築の保存および再利用の方策についても具体的な事例に則した研究を行っている。

2. 科学技術史の研究 (昭和24年度～)

科学技術史の研究は建築技術史の研究と並行して行われてきているもので、とくに産業考古学関係のそれは建築史と施設などを通じて関係が深いので、この方面の成果も上がっている。例えば初期の成果としては長崎市にある小菅ドック捲き揚げ機建築、群馬県富岡市の旧官営富岡製糸所建築、明治村に移された工部省品川硝子製造所建築などの調査研究は、日本の科学技術史あるいは産業考古学の研究に大きな貢献をしている。

3. 道具および職人生産の技術史的研究 (昭和45年度～)

日本の技術史研究の一環として道具 (主として木工具) の史料蒐集とその歴史的研究を行っている。木の文化の国と言われるわが国にあっては、木工具が労働手段の中でもっとも種類も数も多く、道具の王者とされている。その道具の遺物や文献資料などによる研究とともに、それを生産する職人 (主として鍛冶) および使用する職人 (主として大工) の技術の実態と、流通過程について全国的な規模で調査・研究を行っている。なお日本古来の製鋼法による和鋼を用いての木工具 (鋸) の生産技術史的・冶金学的研究は、本所の鉄冶金学の研究者と共同による研究を行った。

4. プレハブ리케이션の技術史的研究 (昭和45年度～)

建築生産技術の発達史を「プレハブ化」という観点からとらえなおして研究している。当面、昭和初期から戦中・戦後の建築生産工業化の経緯を、先達からの事情聴

発表論文

- 1) 村松：日本建築の西欧化と近代化，生産研究，17，2，(1965)
- 2) 村松：現代に生きる明治建築，建築雑誌，78，921 (1963)
- 3) 村松：改めて問われる技術の意味，土木学会誌，57，1，(1972)
- 4) 村松：お雇い外国人と日本の土木技術，土木学会誌，61，

取・資料収集・実物調査によって研究している。また、その関連研究として、公共住宅部品認定、公団住宅新構法実験など実際の技術開発研究に参加している。このテーマは主として本多助手が担当している。

13 (1976)

- 5) 村松：大工道具の歴史，岩波新書，岩波書店，1973
- 6) 村松：日本近代建築技術史，彰国社，1976
- 7) 本多：プレハブ리케이션史の研究(1～5)，日本建築学会大会学術講演梗概集，1973～78
- 8) 本多，金子：住宅生産工業化の経緯に関する研究，住宅建築研究所報，1977

小林研究室 (昭和38年度～)

教授 小林 一 輔 コンクリート工学

材料複合化によるコンクリートの性能改善に関する基礎ならびに応用研究に力を注ぐとともに、未利用資源の活用および省資源省エネルギーの見地から高炉スラグの高度利用、海洋環境下におけるコンクリート構造物の耐久性に関する研究を進めている。現在、これらの研究は大学院学生の参加のもとに伊藤利治助手、魚本健人助手、趙力采研究員、星野富夫技官、西村次男技官らの分担によって行われている。

1. レジンコンクリートの力学的諸特性に関する研究 (昭和44年～48年度)

レジンコンクリートはすぐれた耐食性と短期間に著しい高強度を発現する特性を有しているが、従来よりその利用は前者の特性を活用したライニング材などに限定されていた。本研究は後者の特性を活用してこれを構造物に適用することを目的として実施したものであって、その主な成果は次のとおりである。まず強度および弾性係数の温度依存性を -15°C から $+100^{\circ}\text{C}$ の範囲にわたって明らかにした¹⁾。次に硬化収縮の大きい樹脂を用いた場合に困難視されていた鉄筋による引張補強の問題をとりあげ、これに対する基本的な解決策を示した²⁾。

2. 繊維補強コンクリートに関する基礎ならびに応用研究 (昭和47年～)

主として鋼繊維を用いた繊維補強コンクリートの基礎物性、強化機構ならびに利用方法に関する研究を行った。

初めに鋼繊維補強コンクリートの諸性質に及ぼす鋼繊維の形状寸法の影響を明らかにし、その結果に基づいてコンクリート補強用鋼繊維としての適切な直径とアスペクト比を示した³⁾。次に強化機構について検討を行い、鋼繊維補強コンクリートが粒子強化系複合材料とほぼ同様な強化機構を有していることを確かめるとともに、その引張強度の推定式を提案した⁴⁾。コンクリート中における鋼繊維の配向がコンクリートの強度に及ぼす影響に

関する研究は、昭和50年度より第3部高木研究室の協力を得て実施された。その結果、部材断面内における鋼繊維の配向係数の分布とこれに及ぼす繊維長さおよび断面寸法の影響ならびに型枠の拘束効果などが明らかになるとともに、コンクリートの配合ならびに締固め方法と配向との関係についても貴重な知見が得られ^{5), 6)}、鋼繊維補強コンクリートの設計施工方法を確立する上での有力な手がかりとなった。

昭和51年度からはコンシステンシーおよび曲げ強度と配合要因との関係について検討を行い、その結果に基づいて鋼繊維補強コンクリートの実用的な配合設計方法を提案した^{7), 8)}。昭和52年には鋼繊維とポリマーディスパーションを併用することにより、コンクリートの ductility を改善する研究を行い、これらを適切に組み合わせることによって従来のコンクリートに比べて約10倍の extensibility が得られることを明らかにした⁹⁾。試験方法に関しては、鋼繊維補強コンクリートの主要な特性であるひびわれ拘束性能、引張強度、曲げ強度ならびにせん断強度を対象として研究を進め、前2者については独自の試験方法を考案し、その適用性を明らかにした^{10), 11)}。また、後2者に関しては現行の試験方法を鋼繊維補強コンクリートの特性を評価できるように修正することにより、定量的に把握できることを示した¹²⁾。

鋼繊維補強コンクリートの応用研究としては遠心力成形コンクリート管への適用に関する研究(北越ヒューム管(株)との共同研究)を昭和48年度より実施し、比較的少量の繊維を混入することにより、従来のヒューム管と同等もしくはよりすぐれた性能を有するコンクリートが得られることが確かめられた。

3. 高炉スラグならびに回収石こうの高度利用に関する研究 (昭和50年度～)

省資源・省エネルギーと未利用資源の活用を図るため

に、高炉水砕スラグと回収石こうを大量に用いたセメントの利用方法に関する研究を進めてきた。これまでに、この種のセメントを用いたコンクリートの強度特性を明らかにするとともに^{14), 15)}、鉄筋の腐食や表面劣化などの問題点に関しても克服できる見通しが得られた。

4. コンクリート中の鋼材の防食方法に関する研究 (昭和50年度～)

発 表 論 文

- 1) K. Kobayashi and T. Ito: Several Physical Properties of Resin concrete, Proc. of the 1st Int. Congr. on Polymer Concrete (London), 1975
- 2) 小林(保)・小林(一): レジンコンクリートの補強に関する 2, 3 の考察, コンクリート工学, 14, 4 (1974)
- 3) 小林・伊藤・星野: 鋼繊維補強コンクリートの諸性状と繊維の形状特性, 生産研究, 26, 12 (1974)
- 4) 小林・趙: 単軸引張を受ける鋼繊維補強コンクリートの強度と変形, 土木学会論文報告集, 257 (1977)
- 5) 睦好・富田・小林・高木: 鋼繊維補強コンクリートにおける繊維の配向と分散, 生産研究, 30, 10 (1978)
- 6) 山王・小林・富田: 鋼繊維補強コンクリートの引張強度に及ぼす繊維の分散と配向の影響, 生産研究, 28, 9 (1979)
- 7) 小林・国分・岡村: 鋼繊維補強コンクリートの配合設計資料(Ⅰ)―舗装用コンクリートの場合―, 生産研究, 30, 4 (1978)
- 8) 小林・岡村: 鋼繊維補強コンクリートの配合設計資料(Ⅱ), 生産研究, 30, 5 (1978)
- 9) 小林, 来海: 鋼繊維とポリマーデイスパーションによるコンクリートの引張変形特性の改善, 土木学会論文報告集, 269 (1978)
- 10) 趙・森谷・小林: 鋼繊維補強コンクリートのひびわれ拘束性能の試験方法, 生産研究, 30, 4 (1978)
- 11) 趙・小林・星野: 鋼繊維補強コンクリートの引張強度試験方法―適用性の検討―, 生産研究, 31, 1 (1979)
- 12) 小林・岡村・梅山: 鋼繊維補強コンクリートの曲げ強度試験方法に関する実験的研究, 生産研究, 31, 2 (1979)
- 13) 小林・平沢・森橋: 鋼繊維で補強される遠心力成形コンクリート管の製造に関する研究, セメント技術年報, XXIX (1975)
- 14) 小林・魚本・榎本・森: 高炉スラグセッコウ系結合材を用いたコンクリートに関する基礎的研究(Ⅰ)―水結合材比と圧縮強度特性について―, 生産研究, 30, 6 (1978)
- 15) 魚本・小林・星野: 高炉水砕スラグセッコウ系結合材を用いたコンクリートに関する基礎的研究(Ⅱ), 一圧縮強度推定式について―, 生産研究, 30, 10 (1978)
- 16) 小林・伊藤・田中: 鉄筋のエポキシ樹脂被覆に関する実験的研究, 生産研究, 29, 10 (1977)
- 17) 小林・田中: 塩化物によるコンクリート中の鉄筋の発錆とインヒビターの効果, 生産研究, 29, 9 (1977)

川股研究室 (昭和43年・～50年度)

助教授 川 股 重 也 (昭和50年 7 月退職)

生産施設防災工学

沿革・構成など

従前、建築構造学の坪井善勝教授(現名誉教授)の指導のもとに、坪井・川股研究室として運営されていたが、昭和43年の坪井教授の退官以降、独立した研究活動を行うようになり、昭和50年に川股が退官するまで第5部生産施設防災工学部門に属し、大スパン立体構造、容器構造、構造物の耐震などの研究を行った。

研究室は、川股のほか、助手・半谷裕彦(工博, 現助教授), 技官・塩屋繁松(のちに研究嘱託, 現日大), 技官・米田 護, 技官・小川純子らによって運営された。

教育面では、川股が大学院工学系建築専門課程を担当し、シェル理論の講義を行ったほか、多数の大学院学生が研究活動に参加した。研究室を巣立った学位取得者は博士9名、修士1名である。

シェル理論および立体構造の研究 (昭43―昭50)

回転シェルの応力解析・振動解析法の研究により、容器の安全設計の実際面に寄与するとともに、非線形領域におけるシェルの基礎理論、安定問題の解析などの基礎的な研究にも力を注いだ^{6), 7)}。

また、シェル以外の大スパン建築構造である立体骨組、吊り屋根などの立体構造について、マトリックス法

海洋環境下に構築される鉄筋コンクリート構造物または海砂を用いた鉄筋コンクリート部材では塩素イオンによる鉄筋の腐食がこれらの構造物の寿命を著しく短縮する。その対策として、前者に関しては鉄筋のエポキシ樹脂被覆を、後者に関してはインヒビターの添加を取り上げ、これらの実用化に必要な実験研究を進めている^{16), 17)}。

による応力解析の研究を継続的にを行い、幾可学的非線形問題の新しい解析法を提出した^{4), 5)}。

コンクリート製压力容器および格納容器の設計法に関する研究 (昭43―昭50)

プレストレストコンクリート圧力器(PCPV)と、プレストレストコンクリート鉄筋コンクリート格納容器は、発電用原子炉の分野に登場した新しいタイプのコンクリート構造物であり、立体応力解析、長期にわたるクリープ挙動など、構造設計上の新しい課題を投げかけた。

有限要素法による回転体の応力・温度・クリープの解析を行い、またアイソパラメトリック要素を用いた3次元応力・クリープ解析のプログラムを開発した。さらにMulti-Cavity型のPCPVの立体解析を飛躍的に能率化する“層サブストラクチャー法”を提案した。

また、石膏コンクリートおよびマイクロコンクリートを用いたPCPVの縮小模型に、巻き付けワイヤーによってプレストレスを導入する装置を開発し、PCPVの内圧による破壊実験、クリープの観測を行い、解析結果との対比を行った^{6), 7)}。

川股は「プレストレストコンクリート压力容器の構造に関する一連の研究」に対して、昭和51年度の日本コン

クリート工学協会賞を受けた。

耐震ダンパーの開発研究 (昭46—昭50)

地震時における構造物の振動応答の低減を目的としたこの研究は、所の臨時事業「都市における災害・公害の防除に関する研究」の一環として開始された。

構造物に組込んだ一對の伸縮容器 (ベローズ) を細管で連結し、内部に液体を封入する。構造物の振動にともない、容器に押し、引きの力が交互に作用することにより、連結管中の液体は高速で振動する。この際に生じる

質量効果と粘性抵抗が複合されて、きわめて強力な振動抑制の機能を発揮することを理論と実験の両面から証明した^{8), 9)}。

構造設計および構造解析

昭和45年の日本万国博に際して、坪井名誉教授の指導のもとに、「太陽の塔」(下部鉄筋コンクリートシェル・上部鋼管による立体骨組)の構造設計を行った。また、同博における鋼板テトラ要素の結合による展示ドームの構造解析¹⁰⁾を行った。

発 表 論 文

- 1) 川股重也, シェル構造解析, コンピュータによる構造工学講座Ⅱ-6-A, 培風館 (1974)
- 2) 末岡寅佑・川股重也ほか, Particular Solution of Cylindrical Shells, 日本建築学会論文報告集, 263号, 264号, 1978
- 3) 遠藤 彰・半谷裕彦・川股重也, Post-Buckling Analysis of Elastic Shells of Revolution by the Finite Element Method, 東京大学生産技術研究報告, Vol. 26, No. 2 (1976)
- 4) 半谷裕彦・川股重也, Analysis of Geometrically Non-linear and Stability Problems by Static Perturbation Method, 東京大学生産技術研究所報告, Vol. 22, No. 5 (1973)
- 5) S. Kawamata, E. Magara, et al., Analysis of Cable Nets in Mixed Formulation, Theory and Practice in Finite Element Structural Analysis, Univ. of

Tokyo Press (1973)

- 6) S. Shioya, S. Kawamata, et al., Finite Element Creep Analysis of PCPVs and Comparison with Experimental Results, Nuclear Engineering and Design, No. 45 (1978)
- 7) 川股重也・半谷裕彦ほか, プレストレストコンクリート圧力容器の破壊実験, コンクリートジャーナル, Vol. 9, No. 8 (1971)
- 8) 川股・半谷・米田, 振動減衰機構の開発, 生産研究, Vol. 26, No. 11 (1974)
- 9) 川股重也, 制振機構の研究, 造船学会誌, 547号 (1975)
- 10) S. Kawamata, Y. Tsuboi & S. Shioya, Matrix Analysis of a Composite Structure of Plane and Line Elements, Recent Advances in Matrix Methods of Structural Analysis and Design, Univ. of Alabama Press (1973)

越研究室 (昭和46年度～)

教 授 越 正 毅

講 師 大 蔵 泉 (昭和52年度)

講 師 鹿 島 茂 (昭和53年度～)

交通制御工学

道路交通工学は、元来道路交通の安全と円滑とを保つための道路の計画、設計および交通の制御を扱う工学分野として出発したものであったが、近年になって、環境問題が重要な関心事として加わることとなった。当研究室におけるこの10年間の研究活動においても、これを反映して在来からのテーマに加えて環境に関する課題も多く取り上げられた。

研究要員は、金子豊助手 (～昭和48年度) および大蔵泉助手 (昭和48年度～昭和52年度)、金子茂技官ほか1名の技官であり、これに加えて若干名の大学院学生および学部卒論学生も研究に参加している。

越教授は昭和47年に西独ダルムシュタット工科大学において3カ月間客員教授として滞在し、バンドン工大 (インドネシア) および運輸訓練センタ (フィリッピン大学) において教鞭を取り、あるいは OECD 道路研究グループにおいて国際研究を行うなどの国際活動を行った。

交通信号制御

電子計算機による広域交通信号制御のための制御手法を中心に、理論的および実験的な研究を継続的に進めて

きた。昭和46年度から6カ年にわたって第一次臨時事業「都市における災害・公害の防除に関する研究」の一環として、本研究所付近の5交差点の信号を研究室内に設けた電子計算機によって実際に制御しながら実験的に制御手法を開発するという機会を得、主としてオフセットとサイクル長の最適化に関する信号制御手法を開発し、また同時に街路交通状況の検出手法についても成果を得た。また、昭和52年度には、路側にマイクロコンピュータを設置できるようになったという新しい可能性に対応した、高能率な信号制御手法の開発実験を行いよい成果を得た。

高速道路の交通管制

首都高速道路を主たる対象として、交通管制システムの設計および運用に関連した多くの研究が行われている。

交通状況の自動検出は交通管制にとってもっとも基本的な部分であり、平常時の渋滞だけでなく、事故などの突発事象による渋滞の検出手法の開発が行われた。交通状況の短期予測については、交通流のマクロシミュレーションによる方法を開発し、実現象との対比検証によっ

て有効性を確かめた。

道路交通流現象および交通容量

交通流モデルとしては、在来、密度—速度—交通量相関で代表されるマクロモデルと、追従理論を中心とするミクロモデルとが一応完成されているが、最近になって、交通流現象の自動検出データが蓄積されるようになり、また高密度の渋滞流が頻発するようになって、在来のモデルが必ずしも適合しないことが明らかとなってきた。これに伴って、交通容量についても再検討が必要となってきた。

乱されない単純な流れ、および曲線、合分流、織り込みなどのボトルネックにおける流れなどを、主として首都高速道路における交通流観測および追従実験に基づいて解析し、新しい交通流説明モデルを構築するための研究を行ってきた。

交通事故の分析および予測

発表論文

- 1) 越：街路交通の面制御理論，生産研究，21，10，1969
- 2) 越：交通安全施設の事故防止効果，交通工学，5，3，1970
- 3) 越：バス優先車線の効果に関するシミュレーション，日本オペレーションリサーチ学会誌，11，1970
- 4) 越：高速道路の渋滞予測に関する一手法，日本オペレーションリサーチ学会誌，3，1972
- 5) 越：新交通システムの開発実験—CVSの場合—，土木学会誌，57，12，1972
- 6) 越：一般道路の交通管制，土木技術資料，9，1973
- 7) 越：Optimization of Cycle Time for Computerized Traffic Signal Systems，生産研究，26，10，1974
- 8) 越ほか：自動車排出ガスにおよぼす交通制御の影響について，土木学会論文報告集，240，8，1975
- 9) 越：系統交通信号におけるサイクル制御の研究，土木学会論文報告集，241，9，1975
- 10) 越，大蔵：交通現象の検出手法に関する実験的研究，生産研究，27，11，1975
- 11) 越，大蔵ほか：道路交通事故の動向に関するマクロ分析，

生産研究，27，11，1975

- 12) 越：交通信号の電子計算機制御手法の実験的研究，生産研究，27，12，1975
- 13) 越：道路交通事故の社会的損失，日本交通政策研究会誌，10，1977
- 14) 越：“Measures to be taken to obtain an acceptable level of noise” 13 th International Study Week—Traffic Engineering and Safety, Sept. 1978, Montroux, Switzerland.
- 15) 越：新しい交通感応スプリット制御の開発，土木学会第33回年次講演会，9，1978
- 16) 越：交通管理について，道路，11，1978
- 17) 大蔵ほか：街路における渋滞長の推定手法に関する一分析，交通工学，11，9，1976
- 18) 大蔵ほか：高密度交通流における追従走行特性，土木学会第31回年次講演会，10，1976
- 19) 大蔵ほか：道路交通事故の推移に関するマクロ分析，土木学会論文報告集，258，2，1977

原研究室（昭和45年度～）

助教授 原 広 司
建築生産学

建築群特に住居の集合の配列について、基礎理論から応用的側面まで研究を行ってきた。研究には、技官の林信昭が当初から加わり、昭和49年度から助手の芦川智が分担してきたが、多くの大学院学生・研究生も有力な共同研究者であった。過去5回に亘って行われた海外集落調査は、院生・研究生その他所外の共同研究者の力に負うところが大きかった。現在も、当初からのテーマが継続的に研究されているが、これまでの成果を集成する段階にさしかかっている。

1. 活動等高線に関する研究（昭和45年～）

建築的あるいは都市計画的諸現象を表示するひとつの手法である等高線図の幾何学的研究。単一な閉曲線図形

一般道路、都市内高速道路、都市間高速道路について、事故発生率と道路構造、安全施設等との関連についての解析を継続的に行ってきた。また、全国規模における事故発生件数をシミュレーションによって予測する手法を開発した。また、事故による社会コストの算出法を研究し、昭和49年についての試算を行った。

交通公害の防除

自動車排出ガスと走行パターンとの関連、地域内自動車走行台キロの推定法（航空写真データ、交通量データの応用）、総排出ガス量の推定法等について研究し、さまざまな機関による排出ガス推定の用に供した。

新交通システムの適用性

CVS (Computer-Controlled Vehicle System) の開発研究に関連して、現存しない新種の交通機関の利用者数予測のための研究を行い、非集計型機関選択モデルのための基礎データを作成した。

において、幾何学的特性である R^* (リッジ) の概念を見出し、この概念を基礎に、一般等高線図形の構造特性の抽出を試みた。こうした図形的研究は、たとえば住居集合の配列上の特性の記述に応用される。 R^* (リッジ) は、一種の中心概念であり、一般的な図形がもつ中心性を拡張したとも解釈できる。研究は、理論的な集積と並行して、コンピューターによる実証的図示へと展開している。一般等高線図にたいしては、流線に基づいて図形特性が検討され、最近では、芦川助手によって、3次元の R^* と相関性をもつ R_i (流線によるリッジ) が抽出された。これら図形特性は、単に住居配列の表記に応用されるだけでなく、一般等高線図の構造分析に応用可能であ

る。なお、このテーマは、大学院学生藤井明(現在工博)によっても推進され、数学的には伊原信一郎助教授(教養学部)の協力をえた。

2. 集落の形態学的研究(昭和46年度～)

住居集合の配列形態の研究の一環として、集落調査を国の内外にわたって行った。これは、現在人が住んでいる集落の住居および住居集合の配列について、資料を収集することを目的としている。海外調査は、過去5回にわたって行い、調査集落数は200をこえ、国の数においては30をこえる。調査領域は、地中海周辺(46～47年度)、中南米(48年度)、東欧・中東(50年度)、インド・ネパール(51年度)、中部アフリカ(53年度)である。これらの調査は、自動車によって行われたが、外部の研究協力者をはじめ、大学院学生・研究生など延べ人員にして、50名以上が参加した。各回の調査は、これまで4冊の報告書で出版されている。国内では、島集落を対象とし、吐噶喇列島、五島列島など、集落を調べた。これ

らの集落調査は、資料的な意味をもつと同時に、住居集合の形態的考察の基礎となる。一般の住居集合論においては、住居が集合して存在する場合の規則性を構造的、形態的に記述することが目標とされ、人文科学とも問題を共有している。

3. 住宅地計画における環境評価の研究(昭和47年～)

現在、住居の集合を計画する際に、もっとも問題となる環境的配慮を、住宅地に即して、総体として把握し、評価するための研究。実際例について、土質、植生等を調査し、評価手法を考察した。一方、現在提案されている環境評価の方法を検討し、その理論的基礎となる効用関数や心理学的な諸評価方法について研究した。これらは、環境アセスメントの評価論に関連する。評価論は、多次元尺度空間をどのようにとりあつかうかという問題に帰結し、評価を単なる評価に終わらず計画の論理に転化させるのが目標である。

発 表 論 文

- 1) 住居集合論Ⅰ—地中海地域の領域論的考察—鹿島出版(1973)
- 2) 住居集合論Ⅱ—中南米地域の領域論的考察—鹿島出版(1974)
- 3) 住居集合論Ⅲ—東欧・中東地域の形態論的考察—鹿島出版(1976)
- 4) 住居集合論Ⅳ—インドネパール集落の構造論的考察—鹿島出版(1978)
- 5) Research of Village Community in Iran No. イラン文化省への提出レポート(1976)
- 6) 原、芦川、藤井、横山：住宅地計画における環境アセス

メントの手法に関する研究、住宅建築研究所研究 No.75 07 (1976)

- 7) 原、渡辺、林、芦川、入之内、高梨：活動等高線(AC)についての基礎研究(Ⅰ)、生産研究22巻10号(1970)
- 8) 原、渡辺、林、芦川、入之内：活動等高線(AC)についての基礎研究(Ⅱ)、生産研究23巻9号(1971)
- 9) 原、芦川、藤井：活動等高線(AC)についての基礎研究(Ⅲ)、生産研究24巻11号(1972)
- 10) 原、瀬口：グラフと隣接行列についての基礎的研究—隣接行列の最大固有値について—生産研究28巻7号(1976)

村井研究室(昭和46年度～)

助教授 村 井 俊 治
地形情報処理工学

村井研究室は、村井が昭和46年に助教授に昇任してから発足し、昭和48年までは、前任の丸安教授とともに写真測量の研究室として活動していた。昭和49年度から独立して以来、地形情報処理工学の部門名のもとに、写真測量、リモートセンシング、数値地形データ処理など、主として電子計算機を用いたデジタルデータ処理とその応用に関する研究が続けられている。村井研究室発足以来、大林成行助手、前田紘助手、建石隆太郎助手の順に助手が変わり、奥田勉技官、藤野千和子技官が研究の分担を行っている。

1. 地形情報処理とアースデザイン(昭和46年～)

地形のもつ複雑でかつ大量の地形データを写真測量により数値的に抽出し、これを計算機により、目的に応じた情報として加工する手法の開発を試みている。地形を土工事により変更する宅地造成などのアースデザイン(Earth Design)の最適化に上記の手法が応用された。また、地形データから各種の地形情報を抽出し、これを

デジタル画像として画像化することにより、地形表現の新しい試みを行っている。

2. 自動設計および最適設計(昭和46年～48年)

当初数値計画法による土木構造物の自動設計や最適設計の手法の開発を行っていたが、社会の複雑な要請に伴い、コンピュータグラフィックスによる、ビジュアルデザインの手法の開発へ重点がおかれるようになった。

3. 解析写真測量の数学的解法(昭和46年～)

写真測量の問題を光学機械的ではなく、数学的に解く解析写真測量の解法についての研究が行われている。

4. リモートセンシングデータのデジタル処理(昭和46年～)

地球資源衛星(LANDSAT)のマルチスペクトルスキャナーデータ(MSS)のコンピュータによる処理に関するソフトウェアの開発を行っている。いままでに開発された主なプログラムは、つぎの分野にまたがっている。

- (1)磁気テープ編集、(2)ヒストグラム作成、(3)エン

ハンスメント, (4)主成分分析, (5)幾何学的補正, (6)最尤法による分類, (7)ツリー型分類, (8)クラスタ分析

リモートセンシングデータとして上記の LANDSAT

発表論文

- 1) 丸安, 中村, 村井, 若林: 土木設計における最適化, 生産報告 Vol. 19, No. 4, 昭和44年9月
- 2) 村井, 嶋田: 路線選定システムにおける平面曲線の自動整形の試み, 土木学会論文報告集 No. 174, 1970
- 3) 丸安, 村井: 土木設計システムにおける地形情報処理, 土木学会誌 Vol. 55, No. 10, 1970
- 4) 村井ほか: シミュレーションモデルを用いたアースデザインに関する研究 (第一報~第六報), 生産研究 1971~1973
- 5) 中村, 村井: 最適設計の考え方とその手法, 日本機械学会誌 Vol. 74, No. 629, 昭和46年
- 6) 丸安, 村井, 栗原: 人体の数値表現とその自動処理, 生産研究, Vol. 23, No. 10, 昭和46年
- 7) 丸安, 村井: 地形情報処理による流出解析の手法に関する研究, 土木学会論文報告集 No. 197, 1972
- 8) 村井: 地形の計量化, 土木学会誌 Vol. 97-8, 1972
- 9) 丸安, 村井: 土木工学におけるビジュアルデザインの手法, 土木学会誌 Vol. 57, No. 13, 1972
- 10) 村井, 大林: サーキュロイド曲線を用いた新しい道路設計の手法, 土木学会論文報告集, No. 211, 1973
- 11) 村井, 大林, 篠田, 高橋: メッシュ法による土工量計算の精度に関する研究, 写真測量, Vol. 12, No. 1, 1973
- 12) 村井: Elastic Surface Method による宅地造成設計の最適化, 土木学会論文報告集 No. 214, 1973
- 13) 村井: 日照, 日射の効果に関する基礎的研究, 土木学会

村上研究室 (昭和49年度~)

助教授 村 上 周 三

建築都市環境学

建築物内外の環境および都市の環境を対象にして, 温熱・空気の側面から環境の構成機構の解明, および環境の計測, 評価, 計画の方法について研究を行っている。

1. 建物周辺に発生する強風のもたらす環境障害に関する研究^{1), 2), 3), 4)}

巨大建築物の周辺に発生する局部的な強風は, 建築公害の一つとして大きな社会問題となっている。当研究室では強風の発生機構を風洞実験, ならびに野外観測により解明し, 強風が歩行者や民家, 商店に及ぼす影響を明らかにして, 評価基準を作成した。また防除対策の方法についても研究を行っている。さらに建設省や住宅公団と協力して, 風害対策指針の素案を作成中である。

2. 住宅の居住環境と省エネルギーに関する研究^{5), 6), 7), 8)}

住宅における暖房・冷房・給湯・換気等の各種のエネルギー消費の構造を実験, 調査等によって明らかにすることによって, 各消費項目について省エネルギーの可能

データのほかに, 航空機 MSS データおよび空中写真数値化データのデジタル処理も行われている。これらのデータは, 主として土地被覆分類, 都市域環境解析, 海岸域環境解析などへ応用されている。

論文報告集 No. 215, 1973

- 14) 村井, 白, 篠田: デジタルトレインモデルとデジタルフォトマップの手法に関する研究, 写真測量 Vol. 13, No. 1, 1974
- 15) 村井, 加藤, 吉田: 地球資源衛星写真を用いた首都圏の環境調査, 生産研究 Vol. 26, No. 3, 1974
- 16) 村井, 辻内: 地球資源衛星デジタルデータの多次元画像解析, 生産研究 Vol. 26, No. 8, 1974
- 17) 村井, 前田, 奥田: 地球資源衛星デジタルデータの地理的補正, 写真測量 Vol. 13, No. 4, 1974
- 18) 村井, 大林, 建石: 地形景観の三次元表現, 生産研究 Vol. 27, No. 5, 1975
- 19) 村井, 奥田, 建石: 地球資源衛星データを用いた首都圏の土地利用判読, 生産研究 Vol. 27, No. 6, 1975
- 20) 村井ほか: リモートセンシングデータのデジタル処理 (第1報~第4報) 1977~1978
- 21) 村井, 前田: LANDSAT 画像データの主成分分析による水環境評価
- 22) 村井, 奥田: マルチスペクトルスカナを用いた人口急増地域の土地被覆分類, 生産研究 Vol. 29, No. 11, 1977
- 23) 村井: 斜め空中写真の解析的偏位修正, 写真測量, 1978
- 24) 村井, 前田: 地球資源衛星 MSS データの幾何学的補正に関する研究, 生産報告 Vol. 27, No. 5, 1978

性や方策を明らかにした。また望ましい環境水準やエネルギー消費レベルについての提案を行った。

3. 住宅の換気に関する研究^{9), 10)}

従来開口部単体で考えられていた住宅の換気用隙間の問題を, 住戸全体にまで拡大して, 各種の住宅についてその隙間の性状を明らかにした。これに基づいて, 最も安全な方式である, 横引き貫通ダクトによる換気方式の開発に成功した。この方式は, その後, 住宅公団をはじめ, 多くの集合住宅で採用され, その有効性が確認されている。

4. 室内における気流変動と拡散に関する研究^{11), 12)}

室内気流は極めて複雑な乱流であり, 通常の乱流理論は適用できない面が多い。暖房, 冷房時の空気分布設計や空気清浄計画のために, このような特殊な乱流の性状を解明し, 乱れに関する各種の物理定数を明らかにすると共に, 室内における拡散の機構についても研究を進めている。

発表論文

- 1) 村上周三・勝田高司ほか: 建物周辺気流に関する実験的研究(V), (VI), (VII), (VIII), (IX), 日本建築学会論文

報告集, 第231号~第234号, 昭和50年5月~8月, 第256号, 昭52年6月

- 2) S. Murakami, K. Uehara, H. Komine; Amplification of Wind Speed at Ground Level due to Construction of High-rise Building in Urban Area, Proceeding of the 3rd Colloquium on Industrial Aerodynamics, 1978, Aachen
- 3) 村上周三・勝田高司ほか：強風による歩行障害に関する研究，その1，その2，日本建築学会大会学術講演梗概集，昭51年10月，昭52年10月
- 4) 亀井勇・村上周三・勝田高司ほか：高層建築物における周辺気流の影響とその対策に関する開発研究（その1，その2），（財）国土開発技術研究センター，昭52年10月，昭53年10月
- 5) S. Murakami, T. Shoda, et al.; Design Method for Preventing Wall Surface Condensation in Apartment House, Trans. SHASE Japan, vol. 12, pp. 36-48, 1974
- 6) S. Murakami, T. Shoda, H. Yoshino; Experimental studies on hot-water supply in apartment house and methods for sizing of service water heating equipment, Trans. SHASE Japan, Vol. 13, pp. 53-68, 1975
- 7) 勝田高司・村上周三・吉野博：住宅設備の性能評価に関する研究—主としてエネルギー消費と住い方の観点から，生研報告，第26巻，第3号，昭52年3月
- 8) 村上周三：住宅におけるエネルギー消費と省エネルギーの方向，建築雑誌，Vol. 90, No. 1092, 昭50年4月
- 9) 村上周三・勝田高司：各戸型貫通ダクト給排気方式に関する研究，その1，その2，日本建築学会大会学術講演梗概集，昭48年10月，同関東支部研究報告集，昭48年7月
- 10) 村上周三・吉野博ほか：量産住宅の部位別気密性能に関する実測，日本建築学会大会学術講演梗概集，昭和50年10月
- 11) S. Murakami, T. Shoda, N. Kobayashi; Wind Effects on Air Flows in Half-enclosed Spaces, Fourth International Conference on Wind Effects on Buildings and Structures, 1975, London
- 12) 村上周三・勝田高司・小林信行：閉鎖的空間の気流性状に関する研究，第1報，第2報，日本建築学会論文報告集，第234号，昭50年8月，第238号，昭50年12月

半谷研究室（昭和50年度～）

助教授 半 谷 裕 彦

生産施設防災工学

シェル構造の安定や耐震，構造体相互の接触問題など構造工学の立場より，防災工学上の諸問題を研究している。本研究室は，坪井研究室（昭和24年度～昭和42年度），川股研究室（昭和41年度～昭和50年度）のあとを受け継いで発足したものであり，現在，助手後藤博司，技官米田護，小川純子が研究および研究室運営に協力している。

1. シェル構造に関する研究（昭和50年度～）

生産施設，原子炉圧力容器あるいは海洋構造など，シェル構造は厳しい環境の下で多岐にわたる用途に用いられる。合理的な構造設計法への基礎的な研究として，幾何学的非線形解析，風を受ける円筒シェルの応力解析および座屈解析，非保存系の弾性安定解析，開口を持つ塔状型シェル構造の静的および動的挙動，偏平シェルの振動などを理論解析および実験の両面より調査している。

発 表 論 文

- 1) 半谷：幾何学的非線形問題の数値解法，吊構造，日本鋼構造協会編，コロナ社，1975
- 2) 遠藤，半谷，川股：Post-Buckling Analysis of Elastic Shells of Revolution by the Finite Element Method, 生研報告，26, 2, 1976
- 3) 半谷：骨組構造物の幾何学的非線形問題—摂動法による弾性安定問題の解析，骨組構造解析要覧，培風館，1976
- 4) 皆川，半谷：Nonlinear Lateral Vibrations of Shells of Revolution, Theoretical and Applied Mechanics, 25, edited by NCTAM, 1977
- 5) 半谷，国田，本間：移動境界をもつ弾性接触問題の有限

本年度より，流体とシェル構造との相互作用の研究に着手している（一部本所選定研究費）。

2. 接触問題の研究（昭和50年度～）

境界条件が荷重の増加過程で変化し，構造体相互の接触領域が荷重の関数として表されるいわゆる移動境界を持つ接触問題を理論および実験の両面から研究している。貯蔵タンクの底板，構造要素の接合部，地盤と基礎との分離などの数値解析を行い，構造設計上への基礎的な資料を提出した（一部文部省科学研究費）。

3. 壁式構造に関する研究（昭和53年度～）

壁式構造の高層化の目標に対して，地震力を受ける場合の検討を実施している。実施した研究内容は，有限要素法による簡便な応力解析法の開発，2方向載荷による模型実験，基礎の浮き上がりの数値解析である。

要素解析，日本鋼構造協会，マトリクス解析法研究発表論文集，1977

- 6) 後藤，半谷：非保存外力を受ける弾性体の非線形定常振動解析，日本建築学会大会学術講演梗概集，1978
- 7) 半谷，米田，松井，村上：開口を持つ塔状型円筒シェルの振動性状，第5回日本地震工学シンポジウム講演集，1978
- 8) 坪井，半谷，武田，本間：基礎の浮き上がりを考慮する壁式構造の簡便な解析法，第5回日本地震工学シンポジウム講演集，1978

虫明研究室 (昭和52年度～)

助教授 虫 明 功 臣

工 学 学 (水資源工学)

当研究室は、昭和52年3月井口昌平教授の定年退官の跡を引き継いで発足し、河川工学ならびに応用水文学の研究に携わっている。とくに、この数年間では、河川の流出に係わる流域特性の分析と試験流域に基づく水循環機構の把握に重点が置かれている。

1. 河川の流出機構に関する研究^{1)~7)}

わが国の多くの河川の流量資料と流域特性の分析を通じて、流域構成要素のうち、地下構造あるいは地質が流出に支配的影響を及ぼすことを明らかにした。さらに、流域の地質を指標として流出モデルのパラメーターを同定する試みが継続されている。

2. 試験流域に基づく都市化による水循環機構の変化に関する研究^{8)~9)}

流域の大規模な開発が水循環機構に及ぼす変化を評価するために、昭和52年8月から多摩丘陵の一小流域に自

然状態の試験流域を設置、昭和53年11月には多摩ニュータウン地区の既開発地に同規模の試験流域を設定した。両試験地とも、降水、流量はもとより蒸発量、不飽和帯水分量、地下水変動といった水循環過程に沿って一貫した観測体制が備えられている。

これまでの解析より、自然流域では地下貯留能がきわめて大きいことが明らかにされた。

3. 水害の地域特性に関する調査・研究^{10)~12)}

比較的大きな水害については、その都度主として水文・気象特性と被災地の地域的特徴の観点から調査検討を行っている。

また、水害誌などの文献および明治以後の水文資料を基に、豪雨の気象原因と洪水規模について日本列島スケールでの地域性を明らかにした。

発表論文および著書

- 1) 虫明：低水部流出モデルと流域の地質，土木学会第30回年次学術講演会概要集2，1975. 10
- 2) K. MUSIAKE, S. INOKUTI and Y. TAKAHASHI: Dependence of Low Flow Characteristics on Basin Geology in Mountainous Areas of Japan, Proc. of IAHS Tokyo Sympo., IAHS Pub. No. 117, 1975. 12
- 3) 虫明：水力開発の結果からみた山地河川の低水流出の特性，にほんのかわ，No. 7, 1976. 6
- 4) 仁科，虫明，高橋：西上総丘陵における低水流出調査—地質構造との関連—，土木学会第31回年次学術講演会概要集2，1976. 10
- 5) 虫明，塩谷：流域の地質を指標とした流出モデルの互換性について，土木学会第5回関東支部年次研究発表会講演概要集，1978. 1
- 6) 虫明，村上，小池：河川の低水時流量の地域的偏在とそ

の要因，生産研究，30，5，1978

- 7) 秋山，虫明：地質を指標とした渇水量の算定について，土木学会第30回年次学術講演会概要集2，1978. 9
- 8) 虫明，安藤，村上，小池：多摩丘陵への試験流域の設置とその水文地質構造，生産研究，30，11，1978
- 9) 安藤，虫明，内田：丘陵地の小試験流域における水循環機構について，第23回水理講演会論文集，1979. 2
- 10) 高橋，虫明：鶴見川の出水について，昭和51年度河川災害シンポジウム，1976. 2
- 11) 虫明：地域と水防，建設省土木研究所資料，第1238号，1977. 3
- 12) 虫明：日本の豪雨と洪水の地域的特徴について，にほんのかわ，No. 12, 1978. 12
- 13) 虫明：河川水文学，第5章，流出現象の地域性，共立出版，1978. 4