
**研究室紹介
委員会報告
調査報告書リスト**

***Institution, Members and Works
Committee Report
Studies Reports***

●研究室紹介

北海道大学における計画系研究室

五十嵐日出夫
田村亨

はじめに

これまでの土木工学では土木構造物と土木施設およびそれを取り巻く自然環境が研究の対象とされたが、最近は社会環境も対象とされるようになった。これは、土木事業が大規模になり社会的影響が大きくなつたことや、都市でも実施されるようになり人々の生活への影響が直接的で身近になり強い関心を引くようになったことによる。

このような変化に合わせ、土木構造物や土木施設を組み合わせて、どのようにしたら最も人々に役立つかを総合的に考えることおよび構造物や施設がもつている機能を十分に発揮できるように保持することのための土木計画学 (Infrastructure Planning and Management) が近年特に重要となってきた。

北海道大学における土木工学の教育は、北海道開拓使仮学校から出発した札幌農学校が札幌に設置されたとき（明治 9 年）から始まる。その後、札幌農学校工学科が明治 20 年に設立され、今日の土木工学科は大正 14 年の工学部創設とともに 4 学科の 1 つとして発足した。

本学科における計画系研究室の設置は、昭和 30 年代に入って公共投資の拡大に伴い土木事業が急速な伸びを示し、土木技術者に対する需要が増加の一途をたどった時に始まる。学科発足当初の 7 研究室に加え、計画系研究室を含む 5 研究室が昭和 38 年から昭和 41 年の間に新設された。具体的には、昭和 38 年故小川博三教授が土木工学科に迎えられ、翌 39 年より交通計画・交通計画演習・計画数理学・都市計画・土木史等初めて計画の名を冠した講義を開設、昭和 40 年交通計画研究室が発足した。同年、交通管理工学研究室が設置され板倉忠三教授（交通材料科学研究室教授）が担任者となった。

この間、北海道大学工学部衛生工学科が土木工学科衛生工学研究室（昭和 29 年設置）を母体に、昭和 32 年に設置された。

また、昭和 50 年、大学院工学研究科環境計画学専攻の基幹講座として、地域計画学研究室が設置され、故小川博三教授が担任者となった。当研究室は、昭和 52 年に設立された大学院環境科学研究科（4 専攻を有する独

立した研究科）の基幹講座となり現在に至っている。

本学における土木計画系研究室としては以下にそれぞれ紹介執筆されているように、工学部土木工学科の交通計画研究室、交通工学研究室、衛生工学科の都市環境工学研究室、大学院環境科学研究科の地域計画学研究室である。

土木工学科 交通計画研究室

交通計画研究室は、現在五十嵐日出夫教授、佐藤馨一助教授、千葉博正助手、田村亨助手の 4 名のスタッフと大学院修士課程 9 名、学部学生 7 名の総勢 20 名により構成されている。大学院の学生数が多いのは、当研究室が工学研究科情報工学専攻の協力講座にもなっているからである。

当研究室は、昭和 40 年の研究室発足から 22 年を経て、今まさに、若さと活気に満ちあふれている。この間、土木を取り巻く環境は、たとえば日本経済が高度成長—低成長—安定成長へと移行したように、激しく変化してきた。この中にあって、当研究室は一貫して「人間の学問」を探求してきた。これは、土木計画学が自然科学ばかりでなく社会科学・人文科学的色彩が強いことによる。この一貫した方針があった故に当研究室が順調な歩みを進めてこれたと自負している。また、激変期を乗り越える一方策として、昨今技術や工学の分野で哲学や歴史が論じられ、著作も多いことを考えると、この方針の妥当性が伺われる。

この方針に沿って、当研究室では、自然・社会・人文を問わず広く学問の発展に注目し、その歴史の中から有力な手法の輸入に心がけている。具体的な最近の検討内容は、「ホロニック・パス」の計画への導入である。ホロニック・パスの考え方とは、ゆらぎをもつた分散的な個（ホロン）が、互いに相互関係を重視しながら、全体の中に調和を求めていくとする考え方である。この考え方とは、「地域は全国のために、全国は地域のために力を尽くさなければならない」とする相互依存的地域主義：ホロニック・リージョナリズム（五十嵐教授提唱）にも一致し、その具体的実践策を研究室をあげて議論している。

当研究室の主要なテーマをまとめると、次の 2 つに大きく分けられる。

- ① 計画の方法論（総論）に関する研究
- ② 計画の実践（各論）に関する研究

以下、それぞれについて概説する。

- ①に関しては、先に述べた「相互依存的地域主義」の

研究、「工学的モデル論」の研究、「土木史」の研究等が挙げられる。

「相互依存的地域主義」とは、地域相互のもたれあつた関係を意味するものではない。各地域が自立自存のいわば大人であり、そのうえで地域どうしが対等の立場に立って相互に支えあいながら繁栄していこうとする思想である。「都市とは地域を構成する地人一体の相」であることを考えれば、どんな地域に居住する人も大人でありたい、大人として扱われたいと願わない者があろうか。そのような人々で構成される地域そして国土には、もはや上下関係がなくなる。このような互いに相互関係を重視しつつ全国の中に調和を求める思想こそが、今、わが国に求められていると考えている。

「工学的モデル論」では、これから工学的モデルが因果論的モデル・確率論的モデルに加え、規範論的モデルも含めなければならないことを提唱している。科学に対し、技術は不確実性を不確実性としながらも、実践的合理性の見地からこれを認め、問題解決を第一義としなければならない。この意味から、規範的見方が必要となる。また、行動モデルに対する意識モデルを提唱し、本モデルの工学的モデルとしての体系化も研究している。

「土木史」の研究とは、単なる史実の列挙によって成されるものではない。また、過去から現在までを捕えて済むものではなく、将来を洞察するために行うものである。土木史を研究して何を学ぶか、それは、たとえば地域が自立自存するための方法であり、地域の規範についてである。地域が自立自存するためには、地域が自らのアイデンティティを自覚しなければならない。そして、このアイデンティティは価値観（規範）によって与えられ、価値観（規範）は文化によって譲成されるものである。そして、地域文化は歴史によって形成されるものである。長い年月のうちに自然に与えられた地域の歴史的慣性はそう簡単に消し去ることができないことも歴史が教えている。

②に関しては、先の計画の方法論に対応し、主に交通計画のサイドから研究を進めている。

②-1 地域の相互依存関係を保持するために必要な交通ネットワーク評価に関する研究；主に道路網を対象とし、交通ネットワークを評価する3つの軸（効率－公平－安定）を提唱するとともに、エントロピー指標を用いた生活機会便益の計測、道路除雪の社会・経済効果分析、業務交通からみた道路網評価、物流からみた道路網構成等の研究を行っている。また、航空－鉄道－道路網の有効な分担と連携方法に関する研究も進めている。

②-2 工学的モデルの実践的研究；Transportation poor層を考慮した過疎バス路線の改廃に関する規範的モデルの構築、新交通システムの導入・地下鉄の延伸等新たな交通システムの導入を対象とした意識データによる交通需要予測モデルの構築、土地利用計画策定のための直交多属性評価モデルの構築等を研究している。また、最近始めた研究としては、立地主体の行動特性を考慮した建替評価モデルの構築や地域航空の事業化を図るためにシステム分析技法の開発など、事業主体の意思決定構造を解明し、その意思決定を支援するシステム作りを目指した研究を行っている。

②-3 土木史に関する研究；北海道の伊達市・洞爺村を対象とした地域文化史の研究を行い、それを地域計画に役立てるための検討を行っている。また、土木史のデータ管理のためのリレーション・データ・ベースの研究も行っている。

以上、自由な雰囲気のもとに理論研究とそれに基づいた実践研究を行っていることが本研究室の特徴である。

土木学科 交通工学研究室

交通工学研究室は昭和40年に交通管理工学研究室(板倉忠三教授)として設立され発足した。現在のスタッフは、加来照俊教授、中辻 隆講師、藤原 隆助手、萩原亨助手、そして小野寺技官である。加来教授は昭和39年に北海道開発局の江別道路工事事務所長の職から板倉教授(当時)を補佐するために助教授として迎えられている。昭和47年に板倉教授の後継として工学部教授に昇任し、爾来15年間積雪寒冷地における道路と自動車と人間にかかる諸問題の解明をテーマに研究室を担当している。昭和52年に研究室の名称が交通管理工学から現在の交通工学へと変更になっている。

研究室の活動範囲は幅広く、学会としては自動車技術会や交通科学協議会にも参加し道路から自動車そして人間まで含めたテーマと日夜奮闘している。しかしながら、研究室の研究テーマとしてはやはり積雪寒冷地における交通現象にかかる問題が中心となっている。

現在の研究室の主なテーマとしては

- ① 路面形状とタイヤ、および自動車の相互作用に関する研究
 - ② 冬期の路面管理と交通安全に関する研究
 - ③ 都市内街路における交通現象の解析に関する研究
 - ④ 運転者の運転時の視覚挙動に関する研究
- などに大別される。当研究室では、お互いがお互いの研究に口をはさむことをモットーにしており、1人1テー

マよりもプロジェクト方式（といってもメンバーが足りないのでいつも全員参加）をとっている。

①の研究テーマは、高速道路などの幹線道路で重量車両などによってわだち掘りが形成されたときに車線逸脱などの事故が報告されているが、そのときのタイヤと路面の相互作用、車の振動特性について力学的に解明しようとするものである。また、函館高専の川村講師が加来教授と行っている路面の凹凸と操安性に関する研究もこのテーマの一環である。

②の冬期路面管理に関しては、スパイクタイヤの規制を想定したときの道路の幾何構造の見直し、交通事故への影響、あるいは凍結防止剤による管理方法とその費用などについて道警や道路管理者と協力して行っている。

③都市内街路の交通状態は、高速道路と比較し交通現象が複雑である。特に札幌のような積雪地においては降雪や路側の堆雪の状態によって容量が低下し交通の流れも変化する。本テーマにおいては交差点の冬期交通容量の評価と、都市内街路の交通状態のモデル化を試みている。また、加来教授は苫小牧高専の桝谷助教授とネットワークの最適配分問題に関する研究を行っている。

④運転者の視覚挙動について、単にどこを見ているかだけを追跡するのではなく、運転者の応答（操舵、ブレーキ）まで含めて分析し走行の安全性の見地から運転者の視覚挙動特性を明らかにしようとするものである。

当研究室の自慢はすべり抵抗測定車とパソコンルームである。現在あるすべり抵抗測定車は2台目であるが、加来教授と小野寺技官による手造り品である。普段は実験室に鎮座しているが、いざ鎌倉というときには厳冬期5000kmの走破など10年選手とは思えないほどの実力を発揮してくれる。このバス試験車を運転するためにスタッフ全員大型2種免許をもっている。

当研究室のパソコンルームはNEC展示室と異名をとるほどPC8801から最新のPC9801VXまですべて揃っている。さすがに初期のPC8801やPC9801などにはご隠居願っているが、それでも10台余りのパソコンが稼動している様子は壯観である。また、パソコンソフトも比較的揃っており、交通関係ではMctrans,MVA,ARRLからTRANSYT/7F,NETSIM,SIGOP,AAP,HCS,TRANSYT/8,SIDRAなどの各種ソフトウェアパッケージを導入利用している。

衛生工学科 都市環境工学研究室

北海道大学衛生工学科は、土木工学科衛生工学研究室（昭和29年設置）を母体に、昭和32年に上水工学研究

室、下水工学研究室、衛生学・水質学研究室、衛生設備工学研究室の4研究室で設置された。その後昭和38年に産業環境工学研究室、39年に都市環境工学研究室が増設されて6研究室に、さらに50年に清掃工学研究室、51年に大気汚染制御工学研究室が増設されて8研究室、学生定員55名となって、現在に至っている。

産業革命に伴い急増した都市人口を、伝染病による死から守る工学手段としての土木技術の応用分野として発足した衛生工学であるが、都市施設を整備することにより脅威の対象は移り変わり、次々と克服してきた。インフラストラクチュアがある程度整備され、環境質に起因する急性死亡が消滅した段階における衛生工学の対象は、人々に健康な生涯を全うさせること、環境質起因の慢性疾患特にガンの発症率を低下させること、快適な生活環境の質を保全・創出すること、自然環境を保全することなどに向けられている。研究室名称に「計画」の文字を冠したものはなく、研究内容の大半は、現象の究明と解析、変換技術や処理技術の効率化などに帰せられるが、どの研究も環境改善計画への寄与を最終目標としたものであり、大なり小なり計画作成のためあるいは意思決定のための要素評価などに結びついているといえよう。どちらかというと衛生工学科全般にわたる計画的事柄を扱うように、衛生工学科内で位置づけられているのは、都市環境工学研究室である。

同研究室は、石炭煤煙を主とした大気汚染が都市環境を劣化させていた昭和39年に、井上力太教授（気象学、大気乱流論）、谷沢平八郎助教授（公衆衛生学、環境生理学）によって始められ、都市煤煙・工場排煙・自動車排ガスなどの拡散解析、自動車や航空機騒音の伝搬解析、大規模工業地帯や空港の立地計画の環境アセスメント等について研究した。

井上教授の退官（昭和57年）と大気汚染制御工学研究室の新設に伴い、大気汚染関係の研究は新設研究室に移され、都市環境工学研究室は、都市計画ならびに都市施設計画画面を主な手法として、都市環境の向上に資する研究教育を担当することとなった。昭和57年6月、金安公造教授（道路計画、騒音制御）が着任して再スタートした。

現在のスタッフは小林三樹助教授（衛生工学、都市計画）、中村 晃助手（環境気象学）、長谷部正基助手（音響物理学）を加えた4名である。

金安教授は道路ならびに各種開発計画の環境アセスメントに関する手法の研究を行っている。小林助教授は都市環境における危険管理、都市の用排水施設計画などに

に関する研究などを、中村助手は都市域の大気質管理計画に欠かせない大気環境監視計画のための観測値の代表性に関する統計的研究等を、また長谷部助手は騒音の測定・評価方法の研究、道路構造や沿道構造による騒音伝搬解析手法の研究などを行っている。

なお当研究室は大学院に関しては工学研究科衛生工学専攻に属するほか、環境科学研究科環境計画学専攻の協力講座にもなっているので、両大学院学生に対する教育と研究指導の任を負っている。現在、博士課程1名、修士課程6名の学生が所属するほか、例年7~9名の学部学生の卒論研究を指導している。

学科内の他研究室による計画的研究としては、上水工学研究室（丹保憲仁教授）による水資源制約下を想定した用排水構造のあり方に関する研究、流域の総合的計画、安全飲料水供給のシステム限界を究明する研究、下水工学研究室（高桑哲男教授）による都市内水害回避のための下水管渠限界設計法に関する研究、清掃工学研究室（神山桂一教授）による廃棄物の収集・処分・管理の総合計画に関する研究などがある。

大学院環境科学研究科 地域計画学研究室

当研究室は現在、山村悦夫教授、加賀屋誠一助教授、宮田 譲助手、太田 充助手のスタッフによって研究、教育が行われている。現在の学生は、博士課程3名（すべて留学生で出身国はインド、インドネシア、韓国）、修士課程9名（留学生1名で出身国はガーナ）である。また、留学生以外の学生の出身学部・学科は多岐にわたり、土木系学科出身は50%である（他は数学、社会学、地理学などの出身である）。これらをみても、開設のモットーである学際性、総合性、国際性が現われているといつてよい。

これまでの研究活動について要約すると、①産業立地に伴う地域に対する影響計測、②資源問題と地域計画との相互関連性評価、③災害問題の地域に対する影響計測、④居住環境施設の広域利用と中小都市連合体形成に関する分析、⑤土地環境の評価と利用方法の分析、⑥居住環境評価方法と整備に関する検討、⑦地域医療計画に関する検討、⑧地域モデル分析に関する方法論の検討、などが挙げられる。現在重点的に進めている研究としては、次のような項目が挙げられる。

① モデル規範適応システムの地域計画プロセスへの応用：この研究は山村、宮田を中心に適応制御モデルを用い、先進地域の生産関数を規範モデルとして、他の地域の生産関数を適応させる問題、あるいは産業関連分析

による多地域多部門モデル規範システムの開発拡張などを試みている。

② ローカルエネルギーを考慮した積雪寒冷地域都市の計画について：この研究については、ローカルエネルギーの賦存量算定により地域のエネルギー需給バランスの調整、エネルギー産業立地による効果を通じて積雪寒冷地の都市計画策定の基本的観点を考えようとするもので、山村、加賀屋らによって行われている。

③ 地方中核都市における居住環境に関する研究：近年、都市の住みよさについての議論が盛んであるが、特に北海道における地方中核都市のアメニティの問題について住民意識構造、社会、経済的指標等の定性的、定量的数据によって総合的評価を行うもので、山村、宮田、太田らによって行われている。

④ 土木事業インパクトに伴う地域社会変動に関する研究：山村、加賀屋によって主としてダム開発に伴う地域住民に与える影響の計測、地域振興策への影響とそれが水没地域に与える長期的な影響について相互関連性に基づくダイナミックモデルの開発が行われている。

⑤ 災害が地域社会に与える影響把握のためのエキスパートシステム構築に関する研究：洪水、地震、津波等の自然災害は、技術的対策のみでは完全な制御は不可能である。ここでは地域に存在する不確かな災害関連データをもとに、地域に与えるインパクトを推論できるシステムを、山村、加賀屋によって行われている。

⑥ マレーシア、FELDA 地域における居住環境調査：この研究調査は、昨年度から実施されているもので、現地調査とそのとりまとめを中心に、今後長期的な研究プロジェクトとしての取り組みが計画されている。その概要是、マレーシアにおける農業的土地開拓と居住環境創造を目的とした FELDA の開拓に伴う影響を、生活環境施設、交通輸送量、居住地域の保健、疾患、社会的組織機構などの視点から総合的に検討するもので、文部省科学研究費海外学術調査として山村が研究代表者となり研究室スタッフが中心で、マレーシアの研究者との交流も含めた研究プロジェクトを組んでいる。

このように、研究テーマも研究室のおかれている立場から多岐にわたっているが、留学生4人を加えた学生研究室からは、時々耳慣れない言葉で大好きな議論が飛び交っている。また、研究科内の恒例行事である夏の野球、冬のスキーには、研究室全員の参加でお互いの懇親を深めるとともに、交流の和を作るといった和氣あいあい、賑やかな研究室といえる。