

第8回システム研修報告書

昭和53年6月

建設省土木研究所
企画部

まなかば

土木研究所は、建設行政全般の技術的問題の解明のため、基礎から応用における数多くの研究・試験調査を実施している。しかし、社会経済構造の著しい変遷と建設事業に対する社会の要請の多様化に伴って、建設技術が果たすべき役割にも一定の変化があらわれており、土木研究所においてもこうした要請に柔軟に対応できるような体制づくりと人材の養成がせまられている。

システム研修は、このような要請を背景とし、今後の土木研究所を担うべき新規採用の上級職職員を対象として実施しているものであり、この研修を通じて、建設行政が抱えている諸問題を把握させ、土木研究所が果たすべき役割を理解させるとともに、これらの要請に対して、各自がこれから遂行することになる研究や、今後必要と思われる研究テーマの体系的な位置づけを明確に理解させることも目的としている。これにより、建設省の付属研究機関の研究員としての自覚を与え、研究を効率的に進め、充実した研究生活を過ごすための方法についても指導を行なった。こうした研修は今年で8回目となるが、この成果とともに、研修生が社会の発展に有効な研究を幅広くかつ力強く推し進められることを期待するものである。

最後に本研修の講師を快く引き受けて下さった講師の方々に厚く御礼を申し上げるとともに、今後とも、研修生の大いなる成長のために御指導をお願いする次第である。

昭和53年6月

建設省土木研究所企画部長 大久保 忠良

第8回システム研修報告書の編纂にあたって

本小冊子は、昭和53年度新規採用上級職職員7名を対象として5月22日から6月30日までの40日間にわたり実施した第8回システム研修に関する報告書である。

今年度末、土木研究所は、筑波研究学園都市において新たに生まれ変わろうとしており、新しい革袋ともいうべき研究施設は着々と完成しつつある。一方で、昨年末の第3次全国総合開発計画に象徴的に見られるように、西暦2,000年を見通した長期的な展望が発表されつつある。こうした機会に、新しい革袋に盛るべき新しい酒を醸成すること、すなわち、21世紀における建設行政を展望し、それにふさわしい土木研究所のあり方を考えることはきわめて時宜を得たものといえよう。

本研修ではこうした観点から、建設行政の第一線で御活躍中の本省課長をはじめ、各分野をリードする方々に、建設行政の基本的な課題の解説をしていただき、土木研究所の研究のあり方について貴重な示唆をいただくとともに、「土木計画論」等をテキストとして、全体との関連で個々の対象を見ようとするシステム的な考え方、土木計画論における研究の位置づけと役割についてセミナーも実施した。

研修生7名は、これらの講演やセミナーで得た事柄を滋養分とし、また独自に各種事業の5ヵ年計画や長期研究計画を調査して、日夜、熱心が討議を行ない、21世紀における土木研究所のビジョンを一丸となって描出した。本報告書の第2部は、この討議成果をとりまとめたものである。

もとより、これらの提言には不完全な点もあろうが、これを契機に新しい土木研究所のあり方についてより活発な議論が沸き上がるなら、これは望外の喜びである。

なお、第1部には、本システム研修の概要を示し、第3部には内外の講師の方々に御講演いただいた内容を講義録としてまとめている。

研修生には、この40日間に吸収し、咀嚼し、創造的に事柄を礎として広い視野を保ちつつ、有用な研究を進められることを強く希望する。

本研修に御協力いただいた多くの方々、とくに多忙な時間を割いて貴重な講演をして下さった講師の方々に深く感謝の意を表する次第である。

昭和53年6月

土木研究所企画部システム課長
佐々木 康

目 次

	頁
第 1 部 第8回システム研修実施要領-----	1
第 2 部 21世紀の建設行政と土木研究所の研究-----	11
第 1 章 はじめに-----	13
第 2 章 21世紀への展望-----	14
第 3 章 建設行政の課題-----	20
第 4 章 土木研究所に望まれる研究-----	29
第 5 章 土木研究所のあり方-----	48
第 6 章 おわりに-----	58
第 3 部 外来および所内講師による講演要旨-----	59

第 1 部

第8回システム研修実施要領

1. 研修期間

昭和 53 年 5 月 22 日 (月) ～ 6 月 30 日 (金)

2. 研修対象者

昭和 53 年度新規採用職員 (上級 甲) 7 名

名簿は別紙-1 のとおり

3. 研修目的

建設行政が現在抱えている諸問題を把握させ、土木研究所が果たすべき役割を理解させるとともに、これらの要請に対して、各自がこれから遂行することになる研究や、今後必要と思われる研究テーマの体系的な位置づけを明確に理解させる。これにより、建設省の付属研究機関の研究員としての自覚を与え、研究を効率的に進め、充実した研究生活を過ごすための方法についても指導を行なう。

4. 研修概要

- (1) 建設行政の基本課題
- (2) 研究のシステムと研究マネジメント
- (3) 土木研究所における研究業務
- (4) 土木研究所における研究生活
- (5) その他

5. 研修カリキュラム

- (1) 研修科目表 別紙-2 のとおり
- (2) 研修日程表 別紙-3 のとおり
- (3) 教材一覧表 別紙-4 のとおり

別紙-1

昭和53年度新規採用職員(上級)名簿

氏 名	年 令	出 身 校
浅野 富夫	27	京都大学(博士)
石川 忠晴	27	東京工業大学(博士)
外井 哲志	24	九州大学(修士)
高橋 正宏	24	北海道大学(修士)
西川 和広	24	東京工業大学(修士)
三木 博史	24	東京大学(修士)
山田 晴利	24	東京大学(修士)

第8回 システム研修科目表

(順不同・敬称略)

科 目	単 位	講 師
1. オリエンテーション	(1)	土木研究所システム課長 佐々木 康
2. 建設行政の基本課題	(12)	
住宅および住環境をめぐる 諸問題と土木研究所への期待	1	建設大臣官房政策企画官 高橋 徹
国際協力の現状と 土木研究所への期待	1	建設省計画局国際課長 玉光 弘明
地蔵計画策定の現状と 土木研究所への期待	1	建設省計画局計画官 山本第四郎
都市交通問題の現状と 土木研究所への期待	1	建設省都市局都市計画課 都市交通調査室長 玉置 清
都市行政の現状と 土木研究所への期待	1	建設省都市局街路課長 渡部与四郎
下水道行政の現状と 土木研究所への期待	0.5	建設省都市局下水道部 公共下水道課建設専門官 斉藤健次郎
河川行政の現状と 土木研究所への期待	1	建設省河川局河川計画課長 小坂 忠
総合治水対策の概要と 土木研究所への期待	1	建設省河川局治水課 都市河川対策室長 井上 章平
水資源開発の現状と 土木研究所への期待	1	建設省河川局開発課 水源地対策室長 糸林 芳彦
公共土木施設の防災の現状と 土木研究所への期待	1	建設省河川局防災課長 井沢 健二
道路行政の現状と 土木研究所への期待	1	建設省道路局企画課長 渡辺 修自
〃	0.5	建設省道路局企画課 道路経済調査室長 鈴木 道雄
〃	1	建設省道路局国道第 課長 多田 宏行

科 目	単 位	講 師
3 研究のシステムと研究マネジメント	(29)	
建設技術と建設行政	1	国際協力事業団理事 長尾 満
建設行政と支える 研究の全体像	1	建設大臣官房技術調査室長 萩原 浩
建設行政と土木研究所	1	建設大臣官房建設機械課長 桑垣 悦夫
建設行政と土木研究所	1	建設省四国地方建設局 河川部長 永井 靖郎
〃	0.5	建設省道路局企画課 道路経済調査室長 鈴木 道雄
〃	1	建設大臣官房政策課 情報管理室建設専門官 岩松 幸雄
〃	0.5	建設省都市局下水道部 公共下水道課建設専門官 青藤健次郎
土木計画論	5	土木研究所システム課職員
土木計画論に関するシステム (地域計画)(水循環と水配分) (事業計画)(標準設計・自動設計) (設計のビジュアル化)	5	土木研究所システム課職員
研究システム	2	土木研究所システム課職員
21世紀の建設行政と 土木研究所の研究	11	研修生(演習2)

科 目	単 位	講 師
4. 土木研究所における研究業務	(13)	
土木研究所の役割	1	土木研究所長 中澤 式仁
土木研究所における 研究のあり方について	1	土木研究所企画部長 大久保忠良
土木研究所の予算と業務	1	土木研究所企画課職員
筑波研究学園都市における 土木研究所と施設の運営	1	土木研究所施設課職員
電子計算機実習	3	土木研究所システム課職員
土研研究室の研究概要と 関連研究所の研究概要	6	研修生(演習1)
5 土木研究所における研究生活	(3)	
土木研究所における研究生活	1	土木研究所機械施工部長 山村 和也
土木研究所における研究生活	1	土木研究所新潟試験所長 酒井 淳行
在外研究と語学研修	1	土木研究所企画課職員
6. その他	(7)	
筑波・現場・研究所見学旅行	6	
研修成果発表会	1	土木研究所長・赤羽・千葉支所長・地質官 総務・企画部長・研究部長・企画・システム 課長

第8回 システム研修日程表

月日	曜日	7:15 午 前 12:00	13:00 午 後 17:00
5.22	月	オリエンテーション (土研システム課長)	土木計画論(1) (システム課)
23	火	土木計画論(2) (システム課)	井沢 防災課長
24	水	土木計画論(3) (システム課)	土研研究室の研究概要と 関連研究所の研究概要(1) (研修生)
25	木	土研研究所の 手帳と業務 (企画課)	土木計画論(4) (システム課)
26	金	土木計画論(5) (システム課)	ケーススタディ: 事業計画 (システム課)
27	土	土研研究室の研究概要と 関連研究所の研究概要(2) (研修生)	
28	日		
29	月	ケーススタディ: 地域計画 (システム課)	渡辺 企画課長
30	火	土研研究室の研究概要と 関連研究所の研究概要(3) (研修生)	桑垣 建設機械課長
31	水	土研研究所における (土研機械部) 研究生活	斉藤 建設専門官
6. 1	木	研究システム(1) (システム課)	山本 計画官
2	金	土研研究室の研究概要と 関連研究所の研究概要(4) (研修生)	21世紀の建設行政 と土木研究所の研究(1) (研修生)
3	土	研究システム(2) (システム課)	
4	日		
5	月	ケーススタディ: 標準設計 自動設計 (システム課)	土研研究室の研究概要と 関連研究所の研究概要(5) (研修生)
6	火	21世紀の建設行政 と土木研究所の研究(2) (研修生)	高橋 政策企画官
7	水	21世紀の建設行政 と土木研究所の研究(3) (研修生)	21世紀の建設行政 と土木研究所の研究(4) (研修生)
8	木	ケーススタディ: 水循環と 水配分 (システム課)	小坂 河川計画課長
9	金	21世紀の建設行政 と土木研究所の研究(5) (研修生)	渡部 街路課長
10	土	21世紀の建設行政 と土木研究所の研究(6) (研修生)	
11	日		
12	月	21世紀の建設行政 と土木研究所の研究(7) (研修生)	鈴木 道路経済調査室長
13	火	21世紀の建設行政 と土木研究所の研究(8) (研修生)	長尾 国際協力事業団理事
14	水	21世紀の建設行政 と土木研究所の研究(9) (研修生)	井上 都市河川対策室長

月日	曜日	7:15 午 前 12:00	13:00 午 後 17:00
6.15	木	21世紀の建設行政と土木研究所の研究(10) (研修生)	岩松 建設専門官
16	金	ケーススタディ:設計のビジュアル化 (システム課)	玉置 都市交通調査室長
17	土	土木研究所における研究のあり方について (土研企画部長)	
18	日		
19	月	在外研究と語学研修(企画課)	永井 河川部長
20	火	電子計算機実習(1) (システム課)	玉光 国際課長
21	水	土木研究所の役割 (土木研究所長)	萩原 技術調査室長
22	木	電子計算機実習(2) (システム課)	多田 国道第一課長
23	金	糸林 水源地対策室長	電子計算機実習(3) (システム課)
24	土	筑波研究学園都市における土木研究所と施設の運営 (施設課)	
25	日		
26	月	土研研究室の研究概要と関連研究所の研究概要(6) (研修生)	21世紀の建設行政と土木研究所の研究(11) (研修生)
27	火		東京湾岸道路・成田空港・水郷大橋
28	水	筑波現場・研究所見学旅行	筑波研究学園都市・渡辺瀬遊水池
29	木		電力中央研究所・三郷放水路
30	金	土木研究所における研究生活 (土研新潟試験所)	研修成果発表会

別紙 4

システム研修に用いる教材

所外講師による研修と演習に用いる教材のうち主要なものは以下の通りである。

科目名	教材名
土木計画論	土研システム課：土木計画論，土木研究所資料第971号，49年11月
研究システム	土研システム課：研究対象と単位研究の概念 ：研究実施上の諸問題 ：土木技術研究における研究の組成と構成の方向 ：研究課題の役割と位置づけ ：建設行政の推移と研究構成の方向
土木計画論ケース スタディ (地域計画)	土研システム課：土研システム課における地域計画研究の概要 岩松 吉川：公共事業の計画策定手法に関する研究(I)，土研報告第150号，52年11月
(事業計画)	土研システム課：土木計画における調査と分析，土研資料第1075号，50年6月 村越 稔弘：社会システムの構造モデリング，オペレーションリサーチ，53年1月
(水循環と水配分)	岩松・関・吉川・三好：流域における水循環の把握と水資源の配分に関する研究(I)，土研報告第149号，52年9月
(設計のビジュアル化)	土研システム課：設計情報のビジュアル化に関する研究，土研資料第1340号，53年1月
電子計算機実習	土研システム課：土木研究所電子計算機運用・オペレーション手引，52年9月
在外研究・語学研修	土研企画課：在外研究のてびる，49年4月
土研研究室の研究 概要と関連研究 所の研究概要	土木研究所年報 年度調査試験研究報告
21世紀の建設行政 と土木研究所の研究	第三次全国総合開発計画 建設省設置法関係法令集・建設省関連各事業の5年計画 研究開発ガイドブック(日科技連)，48年

第 2 部

21世紀の建設行政と

土木研究所の研究

第1章 はじめに

21世紀の開始まであと二十数年を残すのみとなり、21世紀も夢物語の世界から現実の世界へと近づきつつある。かつての経済の高度成長期には、21世紀は日本の世紀とまでいわれ、ばら色の夢が描かれたのであるが、昭和48年秋の石油ショック以来、このような夢は色褪せもむろとなり、一転して経済の低成長が予想されるようになった。

建設省に課せられた使命は、住宅・道路・河川などの生活基盤・産業基盤を整え、国の経済の安定的成長の礎を築き、もって国民によりよい暮らしを約束することにあるが、将来、経済の高度成長が望めない以上、公共事業費も低い伸び率に止まらざるを得ないであろう。それゆえ、将来の社会資本の整備は、限られた財源のなかでいかにして、質が高く効率的な公共投資を行なうかという難しい課題を帯びている。

と同時に、近年の住民運動の多発・損害賠償請求訴訟の激増にみられるように、公共事業に対する国民の意識は変化しつつある。このような状況のもとで社会資本の整備を行なっていくのは大変なことだといわざるを得ない。

土木研究所は、過去五十有余年にわたり研究をつづけてきており、それなりの業績をあげてきたのであるが、建設省ととりまく環境の上述のような変化に対応して、21世紀には土木研究所自身もそれなりの変化を求められることになるであろう。本報告は、建設省の附属機関としての土木研究所がどのような役割を果たすべきであり、またその役割を果たすにはどのような組織・体制にあるべきかについて、我々研修員の討論の結果をまとめたものである。

折しも、土木研究所は、来年度筑波研究学園都市へ移転する。これにより、21世紀へ向けての新しい革衰はできる訳であるが、ではここにどのような新しい酒を盛るか？これが本報告の主要課題である。

本報告では、まず第2章で、21世紀の日本の国土条件・社会条件などを、主に第三次全国総合開発計画をもとにして概観したのち、これをふまえて、第3章で21世紀に生ずるであろう、建設行政にかかわる諸問題を抽出し、このような諸問題から現われる行政ニーズをひろいあげる。第4章では、行政ニーズから生みされる研究ニーズについて述べ、研究課題にも言及する。最後に第5章では、前章までをうけ、研究を実施していくのに必要の体制・組織について述べ、本報告の総論とする。

第2章 21世紀への展望

21世紀の日本について我々の討議から出て来た答は、21世紀といえども、現在と全く違う日本がここに存在する訳ではないということである。経済の高度成長期における“果たすべき未来21世紀”の展望にあるような、夢のような大改造がこの国土上に行なわれていることは、恐らく有り得ないであろうことを我々は感している。

昭和30年代後半からの超高度成長経済も、昭和48年のオイルショック以来安定成長路線へと移行し、また兼業農閑について、一時の過熱したブームの時期から、落ち着いてこの問題について考えているとする段階に移りつつある。このような時代にあつて、未来予想を行っているものとして“第三次全国総合開発計画”があるが、対象とする時期に多少のズレがあるものの、資料として大へん参考になった。以下の21世紀展望は、この“三全総”の策定に伴って行われた調査資料に基づき討議した、我々の見解をもとめたものである。

未来を予測しようとするためには、先ず現在を知ることにから始めなければならぬ。“21世紀における我が国の建設行政と土木研究所の役割”を考へる上で、20数年後の我が国の姿を現在からの延長として眺めてみたいと思う。重要な項目として“国土”、“人口”、“水資源”といった基本的な条件と、“生活様式と水準”、“経済活動”といった国土上で展開される現象をあげて、それぞれについて述べていくことにする。

2-1 国土

時とともによりゆく事象の中で、未来においてもほとんど変わらない条件がある。国土の地理的、自然的条件がそれである。

我が国の国土面積は約378万km²で、4つの主要な島と約4200の小さな島々から構成されている。このうち利用の比較的容易な平地、台地、及び丘陵地の面積は約14万km²、傾斜度8度以下の面積は約12万km²、高度100m以下の面積は約10万km²であり、それぞれ国土面積の約30～35%にすぎない。したがって現行の土地利用配分(表2-1)を大巾に変えることは困難であり、限られた土地をどのように効率的に利用していくかは、将来にわたって引き続き重要な課題であることは間違いない。

一方、我が国は狭長な列島であるため、海岸線は国土面積に比して極めて長く、約1300kmに及び、この海岸線に沿った水深50m以浅の浅海域の面積は約8万km²、海岸線から200海里の海域面積は国土面積の10倍を超え、いずれも我が国にとって貴重な国土資源である。そして、これが21世紀において海洋開発が期待される所以でもある。

我が国土は新しい造山帯にあり、地震、火山活動が活発なことに加えて、不安定な急斜面が多く、また台風帯震地帯に位置し降水量も多いことから洪水、土砂崩れ、高潮、津波等の自然災害の多い国土となっている。このため居住環境の安全性と安定性を高めるため、古くから自然との闘いともいうべき、多くの努力が続けられており、この闘いは21世紀といえども終りを告げることはないであろう。

また、国土の広がりが増し3000kmにも及び、ユーラシア大陸と海洋の境界に位置することとを以て

表2-1 国土利用の現況 (昭和50)

地 目	面 積 (ha)	構 成 比 (%)
農 用 地	575	15.2
農 地	557	14.7
採草放牧地	18	0.5
森 林	2518	66.7
原 野	41	1.1
水面・河川・水路	113	3.0
道 路	97	2.6
宅 地	122	3.2
住 宅 地	94	2.5
工場用地	15	0.4
事務所・店舗等の宅地	13	0.3
その他の地	309	8.2
合 計	3,775	100.0

(注) 1. 国土庁「都道府県の地目別現況調査」による。

2. 道路は一般道路と農林道の合計である。

2-2 人口

国土のもう一つの基本的条件は、その上で生活し活動する人々である。人口は国土上に展開される諸現象を最も左右する基本的な要因である。したがってあらゆる方面で未来における人口の動向を待たうという試みからされている。

我が国の人口は、過去1世紀の近代化の過程で、明治初年の約3,500万人から、昭和50年の約1億1,200万人へと倍強に増加した。これから、人口増加率は低下するものの人口の増加はひき続き、常住人口は昭和60年には約1億3,400万人、65年には1億3,800万人、75年(西暦2000年)には約1億3,700万人に達するものと見込まれる。人口の伸びがほぼ止まって安定期に入るのは、それから数十年後のことである。

人口の増加は、単に数が増えるだけでなく様々な現象を伴うことが多い。＜都市化＞もその一つである。都市化の進行の程度を表す人口集中地区人口(DID人口)は、これまで総人口の増加率の約3倍程度で増加してきた。今後、都市的な生活様式及び居住環境を求める人々の増加により、都市化の速度はさらに増進化する。このため昭和60年の人口集中地区人口は約2,990万人、65年には約3,600万人、75年には3,790万人と増加し、それぞれ常住人口の65%、67%、72%を占めるものと見込まれ、特に地方都市及びその周辺地域での都市化の急速な進展が予想される。(表2-2) したがって、都市にかかわる問題が、現在よりもさらに深刻化するものと思われる。

ら、複雑な気象の変化がある。

特に多量の積雪を見る地域として、法律により指定された区域が国土の50%を覆っていることは、北海道、東北地方の国土資源に期待する場合に大きな障害となろう。

ほかに自然条件等を、ほとんど変えられない条件と書いたが、過大なエネルギーの消費等で大自然の営みすら変えてしまう可能性があるということを、忘れてはならないことを付け加えておく。

表2-2 人口集中地区人口(DID人口)の増加

項 目	実 数 (千人)							年平均伸び率 (%)						
	昭和 35年	40年	45年	50年	60年	65年	75年	40年/ 35年	45年/ 40年	50年/ 45年	60年/ 50年	65年/ 60年	75年/ 65年	
定住人口	93,419	98,276	104,665	111,940	123,769	128,272	136,899	1.02	1.27	1.35	1.01	0.72	0.65	
DID人口	40,830	47,261	55,997	63,823	79,942	86,327	97,883	2.97	3.45	2.65	2.28	1.55	1.26	
DID人口 定住人口 (%)	43.7	48.1	53.5	57.0	64.6	67.3	71.5							

- (注) 1. 昭和35年、40年、45年、50年は国勢調査による。
 2. 昭和60年、65年、75年は国土庁計画・調整局算出による。
 3. 昭和45年以後は沖縄を含む。

その他の問題に於る現象としては、人口の「高齢化」・「高学歴化」があげられる。その結果労働力人口の15歳以上人口に占める割合は、昭和35年の67%から50年の64%、65年の61%、75年の58%と次第に低下し、それによって労働人口の扶養負担が漸次増大していくことになる。また労働人口における中高年齢層の増加は、若年層の高学歴化とあいまって、我が国の産業構造、職業構造に強い影響を与えるであろう。

2-3 水資源

我が国の年間平均降水量約1,800mm、総降水量は約6,700億トンに達し、国土面積当りの降水量は世界平均を大きく上回っている。(表2-3)しかし、人口1人当りの降水量では世界平均の約5分の1であり、加えて流出時間が短かく、降雨の季節的偏りも大きい。また地域的な降水量の差と国土利用の偏在から、水需要と水資源の賦存との地域的な乖離が大きい。
 このような事実のうち、降雨の量と地理的条件は21世紀といえども動かすことは出来ないであろう。

表2-3 全国の水資源賦存量

	渇水年	平水年	豊水年
降水量	1,048 mm/年	1,788	2,131
降水総量	5,587 億m ³ /年	6,749	8,044
賦存量	880 mm/年	1,191	1,534
賦存量	3,333 億m ³ /年	4,494	5,791
(うち山地部)	2,869	3,108	3,944
(うち平野部)	581	819	1,077
(うち沿岸部)	883	567	770

資料：国土庁「全国水資源賦存量表」による。

我々に出来ることは、水資源の賦存に応じて定住人口を誘導することと、水系の統合管理を推し進め、与えられた水資源のさらに高度な有効利用を行うことだけである。また、実際に21世紀初頭においては、これらの施策がある程度進行していけないと、人口の動向からみて、現状の水不足問題が生じるものと考えられる。

2-4 生活様式と水準

西暦2000年には、現在と変わらぬ0.78km²の国土に、1億0700万人の人々が生活することになるが、これらの人々は、現在に較べ平均年齢が高い上にその8分2以上は都市地域に居住する。そして、これらの人々は、さらに一層生活の豊かさを求めることになる。

しかしながら、国土資源の有限性の顕在化、厳しい国際環境の下でのエネルギー、鉱物資源、農糧等の制約の強化の条件下では、これまでのような高度成長経済が持続し得ないことを考慮すれば、このような人々の欲求に対応することは容易ではない。したがって、生活の様式と水準についても厳しい取捨選択が必要であり、我々の持つ可能性を考えあわせながら、意志決定を積み重ねていく必要があろう。

以下に6つの項目をあけて、さらに詳しく検討することにする。

2-4-1 国民生活時間の変化

昭和65年には、国民総生活時間のうち国民総拘束時間の占める割合が3割を切り、反りに自由時間、特に住宅外自由時間が現状の1.6倍量となり、自由時間の過剰化についての検討が必要になってくる。

2-4-2 住環境

既に住宅に関しては、戸数よりも住宅の広さ、設備、周辺の環境との調和、就業就学の場との距離等の質的面に對する要求が大きくなっている。しかしながら、良好な住環境を総合的につくりあげて行くためには、住宅地をはじめ学校用地、街路、都市公園等の住環境スペースの確保が重要であるが、宅地としての土地利用転換等の制約も予想されるため、地域の特性に応じて土地の高度利用を進めるとともに、水資源の確保、交通手段の整備との整合を図りつつ、住環境の整備を進める必要がある。

2-4-3 農生活

人々の農生活への欲求の変化については、いくつかのパターンが考えられているが、むしろ重要なのは、農糧をめぐり国際環境が不安定に推移する可能性があるため、主要農産物の自給率の維持、向上及び沿岸地域における水産資源の培養が、大きな課題となるであろうという点である。

2-4-4 エネルギー

これまで恵まれた内外環境の下で、我が国のエネルギー消費は、輸入石油依存度を高めつつ大幅な

拡大を続けてきたが、今後は海外エネルギー供給の不安定性、エネルギー関連施設の立地問題等の供給面での制約を意識したエネルギー消費のあり方が求められている。今後は国民経済全体として省エネルギー化を強力に推進する必要があるが、その場合でも、なお国民の生活水準を着実に向上させていくためには、その必要量は増大し、国民1人当りのエネルギー需要は昭和50年の $2,290\text{ kcal}$ から、65年には $5,800\text{ kcal}$ となることが予想される。

2-4-5 モータリゼーション

これまでモータリゼーションは、人々の生活圏域の広域化を伴いつつ急速に発展してきており、国土条件から見て、世界的にも高水準の普及状況にある。今後自動車交通の持つ社会的コストに注目してその規制が強化され、増加のテンポは鈍化するとしても、人々の根強い欲求を背景に、モータリゼーションは当分は更に進展することになる。しかしながら、自動車交通の増加による交通公害を防止するため、万全を期する必要がある。

2-4-6 レクリエーション

国民1人当りのレクリエーションに当てる時間は、昭和60年には現在の 1.84 倍、65年には 1.47 倍に増加し、その内容は特にスポーツ等の活動的なレクリエーションの比重が高まる。このため身近なレクリエーション環境の整備、既存諸施設の活用、管理、運営等が重要な課題となる。

一方、日帰り及び宿泊レクリエーション需要も同様に増加する。しかし国土条件の制約から、地域的に野外レクリエーションスペースの供給に限界があるため、他の土地利用との調整及び自然環境の保全とレクリエーション利用との調整が重要な課題となってくる。

2-5 経済活動

昭和48年のオイルショック以来、我が国の経済は安定成長路線に移行した。経済の安定成長路線の維持を前提とすれば、昭和50年代の実質経済成長率は年平均 6% 程度、60年以降はそれより低い成長率となり、国民総生産（昭和50年価格）は昭和60年には 260 兆円程度、65年には 320 兆円程度となる。これは昭和50年の 145 兆円に対し、それぞれ約 1.8 倍、 2.2 倍の経済規模に相当する。経済規模の拡大のテンポは緩やかなものの、21世紀にあってはさらに大規模化していることが想像される。

また、産業活動については、産業別構成（生産高）において、現状より更に第一次産業の占める割合が減少し、 2% 程度になるものと予想される。そして工業出荷額の中では土地、水、環境等に対する負荷の比較的小さい、機械等の都市型工業のシェアが拡大すると予想される。

国民生活と産業活動のために必要なエネルギーの供給量は、一次エネルギーで昭和60年度には約 $6,200\text{ kcal}$ 、65年度には約 $14,000\text{ kcal}$ に達すると予想される。（表2-4）しかし、依存度の最も高い石油に関しては、産油国の動向、資源制約という不安定要素が残るため、推定値に幅がある。このことから、21世紀にあっては原子力、水力、石炭、LNG、LPG、地熱等の代替エネルギーの開発にとどまらず、太陽エネルギー、核融合等の新しい技術の開発にも、さらに力を注ぐ必要がある。

また同時に、産業の省エネルギー化を推進していくことが重要な課題である。

表2-4 エネルギー供給等

項 目	実 数				指 数 (昭和50年度=100)			
	昭和40年度	50年度	60年度	65年度	昭和40年度	50年度	60年度	65年度
一次エネルギー供給量 (10% kcal)	166	367	620	740	45	100	169	202
発電電力量 (10億kWh)	183	453	830	1,030	40	100	183	227
石油輸入量 (百万バレル)	101	286	430~440	450~500	35	100	150~154	157~175

(注) 1. 石油輸入量は、代替エネルギーの開発等を前提とした場合においても
最少限度となる量である。

2. 発電電力量は送電ベースである。

産業活動が拡大化していくにつれ、交通量の増大も見込まれる。国内旅客輸送量は昭和60年には1兆人キロ、65年には1兆2000億人キロとなり、また国内貨物輸送量はそれぞれ6000億トンキロ、7000億トンキロを超える水準になる。(表2-5) 一方、国内の旅客輸送の分組については、自動車によるものがこれまでの急速な拡大を脱し、55~57%程度に落ち着く様子を見せ、航空による輸送だけが現在の2倍という大きな伸びを見せると予想される。

この様に増大する輸送需要に対しては、各種交通機関の適切な組合わせによって対応する必要がある。またこれに加えて、現在すでに研究が進められている新しい交通システムや物流システムの開発にも、一方で問題になっている省エネルギー、環境問題に対する対策も含めて、力が注がれることが望まれる。

表2-5 交通量

項 目			実 数								指 数 (昭和50年度=100)			
			昭和40年度		昭和50年度		昭和60年度		昭和65年度		40年度	50年度	60年度	65年度
			絶対値	構成比 (%)	絶対値	構成比 (%)	絶対値	構成比 (%)	絶対値	構成比 (%)				
旅 客	輸 送 人 数 (人 年)	総 計	3,821	100.0	7,104	100.0	10,100	100.0	11,700	100.0	54	100	141	164
		自動車	1,207	31.6	3,609	50.8	5,800	57.0	6,400	55.0	33	100	160	177
		鉄道	2,554	66.8	3,238	45.6	3,800	38.0	4,200	38.0	79	100	117	137
		海運	31	0.8	66	0.9	100	1.0	120	1.0	47	100	158	182
		航空	29	0.8	191	2.7	390	4.0	740	6.0	15	100	204	285
貨 物	輸 送 量 (トン 年)	総 計	1,864	100.0	3,609	100.0	6,300	100.0	7,600	100.0	52	100	176	210
		自動車	484	26.0	1,297	35.9	2,400	39.0	2,900	38.0	37	100	189	224
		鉄道	573	30.7	474	13.1	460	7.0	500	7.0	121	100	96	107
		海運	806	43.3	1,836	50.9	3,400	54.0	4,100	55.0	44	100	187	226
		航空												

(注) 貨物輸送の総計には航空を含む。

第3章 建設行政の課題

21世紀における我が国は、前章で詳述したように、地理的あるいは自然的にみた場合、現在とはほぼ同様の様相を呈しているであろう。たとえば、国土面積は埋立等により若干増加するものの約37.8万km²であり、依然として国土の3分の2は森林で覆われているだろう。また、気象制御の可能性は当面望めそうもなく、我が国の年間平均降水量は約1800mmであって、総降水量は6700億トン程度と見込まれる。

これに対し、人口、経済などの社会的条件は大きく変化しているであろう。社会統計の見えるところによれば、我が国の21世紀初頭の人口は1億3700万人に達するとされている。また、国民の生活環境向上への志向、食生活における質的变化(多様化)、モータリゼーションの進展、レクリエーション活動の拡大等の生活様式の変化が予想され、産業活動も拡大していくと考えられる。したがって、これらの諸活動を支えるエネルギーの需要は今後ますます増大していくであろう。

このように、21世紀における我が国の社会状態は現在に較べ著しい変化をみせるであろう。しかし、上述したように、その基盤となる国土の地理的、自然的条件は改善されることなく21世紀に引き継がれるため、種々のひずみが生じてくると考えられる。たとえば、生活環境の悪化、防災性の低下などの問題がそれであって、このようなひずみが生ずる原因として基本的なものをあげると次のようになる。

- a) 国土条件
- b) 限られた水資源
- c) 人口の増加
- d) 生活様式の変化
- e) 経済活動の拡大

これらの条件あるいは現象は、単独で、あるいは相互に関連して種々の問題を引き起こすと考えられるが、本章では建設行政が取り組まねばならないものに限定して議論を進めよう。そこで、国土・水資源等の制約条件のもとで、生活様式の向上、経済活動の拡大等の欲求を満足する過程で生ずる問題を、ここでは次の6項目に分けて考えてみよう。

- 1) 大都市の過密と地方の都市化
- 2) 災害の発生
- 3) 水資源の不足
- 4) 交通量の増大
- 5) エネルギーの不足
- 6) 環境の悪化

以下においては、a)～e)の原因とその結果として生ずる1)～6)の問題との関係に考慮しつつ、21世紀の建設行政の課題について検討を行うことにする。

3-1 大都市の過密と地方の都市化

21世紀においても、人口、産業の集中により、東京、大阪、名古屋等の既存の大都市はその周辺部を含めさらに過密になり、いわゆる大都市の過密問題は現在以上に深刻となっているであろう。また、これに対処する人口、産業の地方分散により、地方の中・小都市にも過密の波が押し寄せ、いわゆる地方の都市化という新しい問題も生じてくるであろう。

このような人口、産業の集中化に伴う過密現象の生ずる原因としては、図3-1に示されるように、先にあげたa)～e)の項目の中で、まずa)国土条件とc)人口の増加があげられよう。前章で詳述したように、我が国土の3分の2は森林であって、21世紀初頭までに増加する2500万人という人口は、高水準の生活サービスを受けられる都市域(地方の中・小都市も含む)に集中するであろう。また、国民が高度な生活サービスを要求するということは、d)生活様式の変化に基づくものであるから、これも過密の原因としてあげられよう。さらに、e)経済活動の拡大も過密を助長する要因と考えられ、結局、図3-1のように、a)国土条件、c)人口の増加、d)生活様式の変化、e)経済活動の拡大が相互に関連して過密現象が進展し、その結果種々の問題が生じてくる。

まず、人口、産業が急速に集中し巨大化した大都市では、集中拡大する生活、生産活動と有限な都市空間との間に不均衡が生ずるとともに、都市構造の更新の要求に現実のテンポが追いつかず、都市構造のひずみが問題となってくる。その結果、公害、環境問題の深刻化あるいは交通混雑等により生活環境の悪化をまねくばかりでなく、地震、火災に対する安全性が低下するといった問題が生じてくる。また、都市における住居難、定住不足から膨大な人口が急速に周辺部へとあふれ出し、職場が少

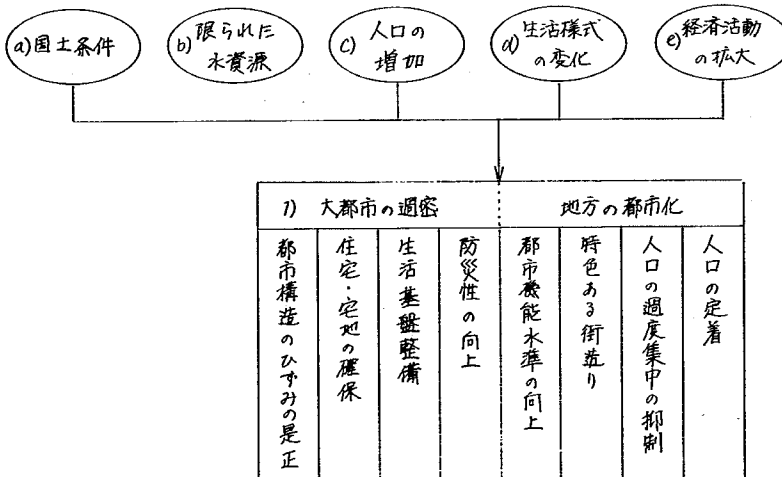


図3-1 大都市の過密と地方の都市化

の遠隔化により通勤難が生じている。さらに、人口の急増をみた地域では人口の増加に生活環境の整備が追いつかず、いわゆる生活基盤整備の立ち遅れが目立つこととなる。以上の問題点をまとめると図3-1のようになり、これらの解決が大きな課題といえよう。

一方、地方の都市化により、地方都市の中心市街地およびその周辺部への人口集中により、地方都市においても大都市と同様の問題が生じてくる。とくに、総合的居住環境の整備に資するための都市機能水準の向上、個性と魅力ある発展を図るための特色ある街造りを行う必要がある。また、札幌、仙台、広島、福岡等の地方中核都市においては人口の過度集中を抑制し、地方中・小都市では雇用の場の充実により人口の定着を図らねばならない。

3-2 災害の発生

前章で詳述したように、我が国は環太平洋造山帯に位置し、地震活動および火山活動が活発であり、台風の襲来あるいは梅雨前線に伴う集中豪雨などにより降水量も比較的が多い。一方、地形的には不安定な斜面と脆弱な地質、急流河川、複雑かつ長い海岸線と有しており、土砂崩れ、洪水、高潮、津波等自然災害の発生しやすい国土となっている。その意味で、災害は国土の自然条件を原因として生じるとみなされる。このような自然条件に加え、21世紀においては人口、産業の集積がさらに進み、開発による利用空間の拡大に伴う災害の危険性の増大が考えられよう。また、利用空間の飽和に伴う大都市災害はその比重を高めてくるであろう。したがって、災害の発生原因として先の1)大都市の過密と地方の都市化も加えられるべきであろう。図3-2はこれらの関係を示したものであって、a) 国土条件を直接的な原因とするならば、1) 大都市の過密と地方の都市化は、a) ~ e) によ

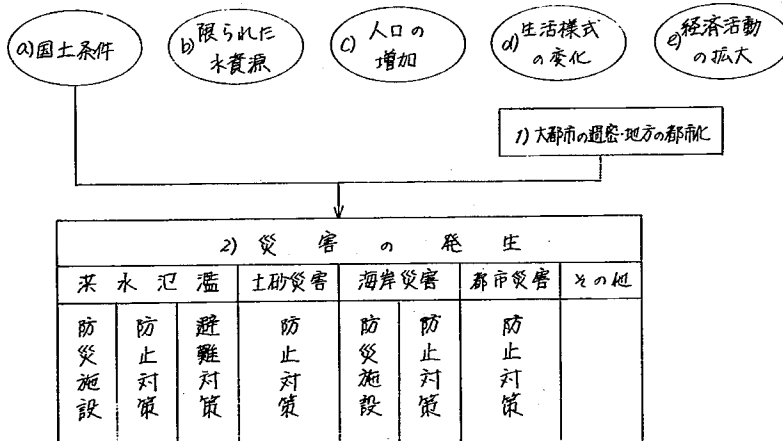


図3-2 災害の発生

て生ずる結果であるから、災害の発生に対しては間接的な原因とみなされよう。

ところで、災害はその発生形態により大まか次のように分けられよう。すなわち、

- i) 洪水氾濫
- ii) 土砂災害（土石流、地すべり、気候崩壊崩壊）
- iii) 海岸災害（高潮、津波、海岸侵食、河口閉塞）
- iv) 都市災害（地震、火災）
- v) その他（雪崩、塩害、干ばつ、冷害、落雷、竜巻、噴火など）

と分類できるが、ここでは建設行政に対する重要性から i) ～ iv) を取りあげることにする。なお、災害に関する建設行政の使命はその防止にあり、以下においてはそのためにとくに注意すべき事項を抽出することにする。

まず、洪水氾濫は予想外の降雨によるものであるから、降雨予測と氾濫防止のための計画、施設が重要となる。しかし、氾濫防止に完全性を期待することは無理であり、氾濫を想定した洪水警報あるいは避難なども必要であろう。また、土砂災害は複雑な地質構造および脆弱な地質を要因とし、地震、降雨、急激な開発の進行を誘因して発生するものであるから、これらの因果関係を解明しその防止対策を講ずる必要があろう。さらに、海岸災害のうち、高潮、津波についてはその発生を阻止することは困難であり、発生しても被害を受けない方策を考へねばならないだろう。これに対し、海岸侵食、河口閉塞は治山、治水を含む総合的計画からその発生の軽減が可能であり、それに加えて防止事業を実施すれば有効であろう。一方、地震および地震に起因する火災による都市災害に対しては、都市構造のものに関する検討が必要であろう。以上を簡単にまとめると図 3-2 のようになる。

3-3 水資源の不足

水資源を利用の面から分類すると、河川維持用水、生活用水、工業用水、発電用水、農業用水、レクリエーション用水等に分けられよう。河川維持用水は良好な水質の保持、河口の閉塞防止、自然環境・景観の保全などのために必要なものであって、21 世紀における必要量は現在と同程度であろう。これに対し、生活用水は人口の増加あるいは生活様式の変化により、将来急速にその需要量が増大していくとされている。すなわち、飲料水は少なくとも人口に比例した増加が見込まれ、洗車用、散水用、水洗便所用などの雑用水は生活様式の変化により急激に増加し、冷暖房なども初めとするビル用などの業務用水も経済活動の拡大に応じてその使用を増していくと推測されている。さらに、経済活動の拡大は工業生産の増加を包含しており、冷却・温調、製品処理・洗浄、原料、ボイラ用などの工業用水もその需要を増していくであろう。一方、発電用水は生活用水あるいは工業用水とは異なり、その使用により水質が変化することはほとんどない。その意味で、発電用水は他の用水と併用して利用することが可能であって、水資源の多面的使用により水資源の不足に対する影響を小さくすることができよう。また、農業用水は慣行的水利権により現在充分確保されており、21 世紀へ向って農業生産方法の改善などによりそれが増加しないであろう。以上はほとんど淡水のみを対象としていたが、海水をも含めた水利用としてレクリエーション用水の需要があり、これは 21 世紀において水質、水量の確保が重要となる。これをまとめると、図 3-3 に示されるように、b) 限られた水資源、

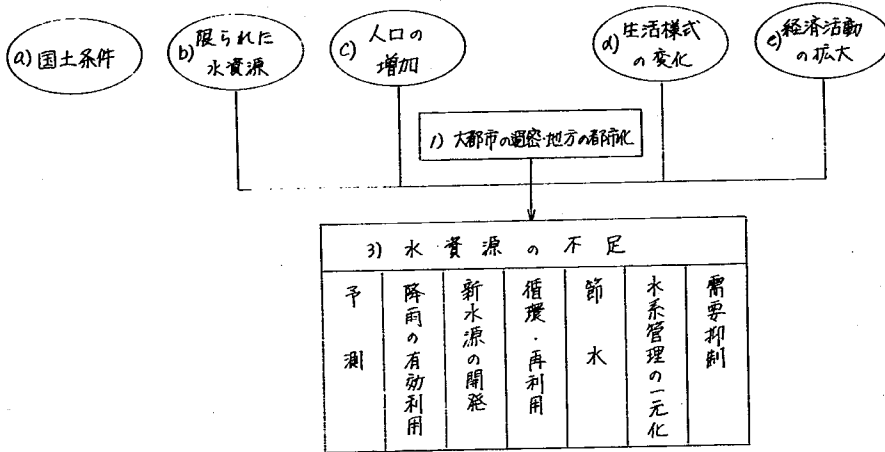


図 3-3 水資源の不足

c) 人口の増加, d) 生活様式の変化, e) 経済活動の拡大により水資源の不足が 21 世紀には叫ばれることになるだろう。さらに, 図 3-3 にみられるように, 間接的な原因である 1) 大都市の過密と地方の都市化により, 水資源が都市部において逼迫するという地域的なアンバランスが大問題となる。

このような水資源の不足に対処するためには, まず需要と供給の調査予測が重要であって, 将来の予測なしには対策の立てようがない。予測の結果に基づき, 水資源の不足に対処する方策を講じなければならぬ。その方策の一例を列挙すれば次のようである。

- i) 降雨の有効利用
- ii) 新水源の開発
- iii) 循環, 再利用
- iv) 節水
- v) 需要抑制

しかしながら, これらの方策も個々別々に実施したのでは効率が悪く, 水系管理の一元化が望まれよう。

3-4 交通量の増大

過去の高度成長の時代には, 人口, 産業の都市集中と相まって確率的なモータリゼーションに伴う道路交通量の増大が顕著であり, 交通混雑, 交通事故, 交通公害等さまざまな派生現象が起り社会問題化してきた。今後の低成長時代においても経済成長が続く限り業務交通は増加し, またレクリエー

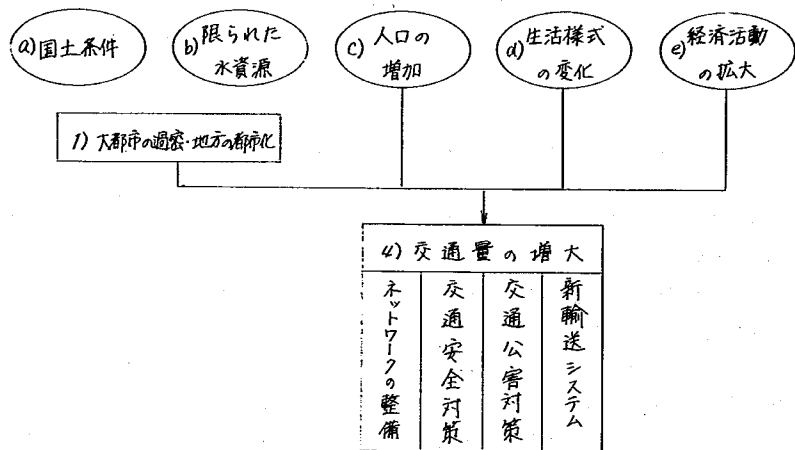


図 3-4 交通量の増大

ションも初めとする生活様式の変化によっても交通量は増大すると推測される。すなわち、c) 人口の増加、d) 生活様式の変化、e) 経済活動の拡大と 1) 大都市の過密と地方の都市化により、交通量の増加が見込まれる。図 3-4 はこの関係を示したものである。

このような交通量の増大によ、てもたゞされる問題も、ここでは次の三種に分けて考えてみよう。
すなわち、

- i) 交通混雑
- ii) 交通事故
- iii) 交通公害

まず、大都市地域における交通混雑としては、公共輸送機関の不足による通勤・通学難、都市内道路の混雑による業務交通の渋滞などがあり、また地方におけるものとしては、レクリエーション活動の進展による休日における観光道路の渋滞などがあげられよう。さらに、いずれの地域においても生活道路への通過交通の侵入が深刻な問題となつてこよう。このような交通混雑を解消するためには、歩行者と車、旅客と貨物、城内と域外交通などの混合交通の分離が必要であらう。そのための方策としてネットワークの整備があげられる。なお、混合交通の弊害は交通事故の増大にもつながるものであり、交通安全施設の整備なども必要にならう。また、生活環境の向上を回るために、交通公害の除去、軽減対策を行う必要がある。たとえば、騒音、振動、排気ガスなどの問題に対し、道路構造の改善、土地利用規制などにより対応していかなければならないだろう。

さらに、このような諸問題に対する技術的方策として、新交通システム、新物流システムの導入も必要にならう。たとえば、新交通システムとしては、現在種々の連続輸送、軌道輸送、無軌道輸送、

複合輸送システムが提案されており、早期の实用化が望まれる。

以上、交通量の増大に対処する方策として、図3-4に示されるような項目があげられよう。

3-5 エネルギーの不足

国民生活の向上と国民経済の長期的な安定成長を図るためには、エネルギーの安定供給が必要不可欠な前提条件となっている。しかしながら、国際的には資源ナショナリズムと資源賦存量の限界、国内的には環境問題等によるエネルギー供給基地立地の困難性などの理由により、我が国のエネルギー供給は今後一層制約が強まるものと考えられる。すなわち、図3-5に示されるように、21世紀へ向ってのc) 人口の増加、d) 生活様式の変化、e) 経済活動の拡大および4) 交通量の増大に対し、エネルギー供給量の不足が深刻になると考えられる。

したがって、省エネルギー対策を強力に推進する必要があるが、それでもなおエネルギー需要は今後とも増大すると推測されている。このため、エネルギーの安定供給確保に關する国民的合意を形成しつつ、エネルギー供給の促進を図ることが基本的に重要な課題となる。このようなエネルギー対策を、ここでは図3-5に示されるように分類してみよう。すなわち、

i) 省エネルギー対策

ii) 新エネルギー源の開発

iii) エネルギー供給施設の整備

であって、まず省エネルギー対策の具体的な方策としては、電力需要の平準化、エネルギー効率の向上などがあげられるが、建設行政に要求されるものとしては輸送方法の改善などが重要となる。また、

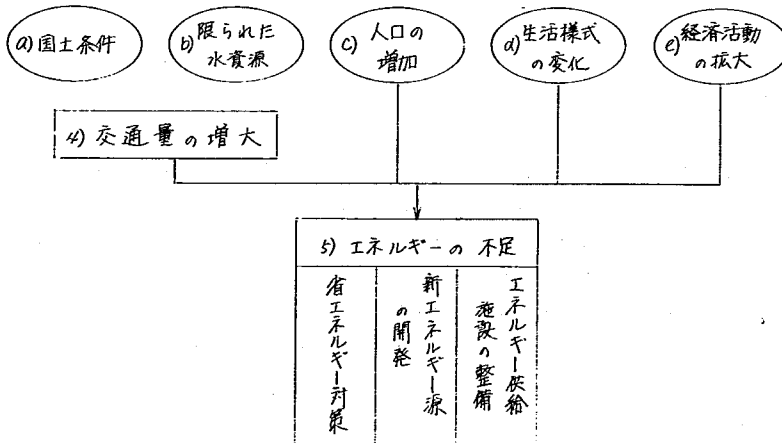


図3-5 エネルギーの不足

新エネルギー源としては太陽エネルギー、地熱エネルギー、海洋エネルギー、核融合エネルギーなどが考えられ、新エネルギーの供給施設の建設促進が政策として求められるであろう。このようなエネルギー供給施設の整備には、さらに石油備蓄基地の建設、既存の発電形式による発電所の建設、基幹送電線の整備等も含まれ、今後に残された課題となっている。

3-6 環境の悪化

環境の悪化は、図3-6に示されるように、d)生活様式の変化あるいはe)経済活動の拡大が直接的な原因となってもとらえられるが、その多くは1)大都市の過密と地方の都市化、2)災害の発生、3)水資源の不足、4)交通量の増大、5)エネルギーの不足など様々な要因と複雑に関連している。したがって、将来の諸問題を検討する場合、環境問題をつねに考慮する必要があり、環境問題を扱って2/世紀の建設行政を語ることはできない。ここでは環境問題の中でもくに建設行政と係りのある

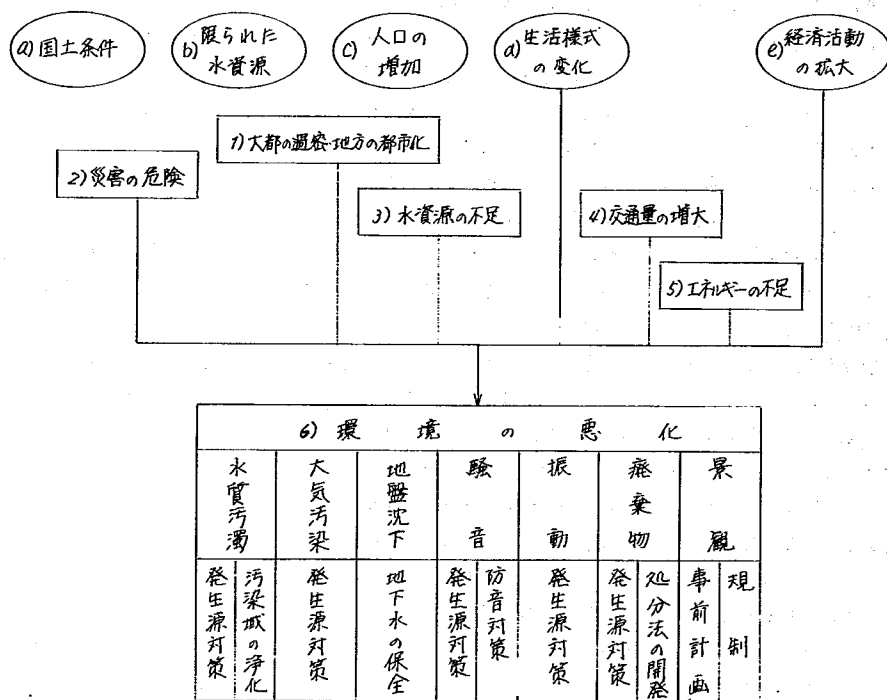


図3-6 環境の悪化

- i) 水質汚濁
- ii) 廃棄物
- iii) 大気汚染
- iv) 地盤沈下
- v) 騒音
- vi) 振動
- vii) 景観

について記述することとする。

まず、水質汚濁はその水理特性より湖沼、河川、感潮域、海域、地下水の汚濁機構に分類される。また、現象あるいは原因別には自然汚濁、有機汚濁、腐炭酸、毒物汚染、熱汚染、油濁、ダム汚濁などがあり、発生源対策あるいは汚染物質の除去、拡散防止などにより水質の保持に努めなければならない。

さらに、生活様式の変化、産業活動の拡大により廃棄物は増加すると見込まれ、その処理が重要な問題となろう。廃棄物はその可燃性から可燃物と不燃物とに分けられるが、その中でも燃焼の難易性あるいは自然界への還元（肥料化）の可能性、再利用の可能性等によって種々の対策が必要となる。その上、21世紀へ向けて放射性廃棄物あるいは蓄積性の難分解有毒物質等、処分方法の確立していない廃棄物の増加が予想される。したがって、廃棄物処理は将来にも重要な課題であって、処理法の改善のみならず、処分地あるいは処理場用地の確保等が大きな問題となろう。

大気汚染は粒子状物質あるいは気体状の汚染物質が大気中に拡散することにより生ずる現象であって、基本的には発生源対策により原因物質も大気中に放出させないことが望ましい。建設行政ではとくに自動車が発生源とする局所的な大気汚染が問題となっており、将来何らかの解決策が示されない限り、この汚染は深刻化、広域化するであろう。また、下水処理場あるいは汚濁水面から発生する悪臭問題も重要な環境問題となるだろう。

環境問題としての地盤沈下は、主として地下水、ガス等の汲み上げによる地盤の圧縮現象に基づくものであって、このような沈下は一度発生するとその復元は非常に困難である。したがって、沈下防止対策としては揚水規制、代替水確保等地下水の保全によるざるを得ない。なお、地盤沈下は環境問題であるとともに防災問題でもあり、十分な対策が講じられる必要がある。

また、騒音および振動は不快感、睡眠障害、精神心理的影響、生理的影響等が発生源周辺の住民に与えられ、交通量あるいは建設工事量が増大する21世紀においてはかなり重要な問題となろう。このような都市的公害の防止策としては、発生源対策がもっとも有効であろう。

最後に、都市景観および自然景観の保護・保全は、それぞれ、住環境および自然環境整備の一つとして重要になってくると考えられる。前者においては秩序ある街並造り、歴史的景観の保存、後者においては森林の保全・緑化、水面の保全、生態系の保護などその内容としており、都市計画あるいは施設計画において景観に関する考慮は忘れてはならない。

第4章 土木研究所に望まれる研究

21世紀に向けて、建設省は「事業官庁」から「計画官庁」へと方向転換を進めている真最中である。しかし「計画官庁」としての建設省は、これから堅固な技術的基盤の上に立脚していくのではなければならない。その存在意義そのものが危ういものとなる。本省各局、各地建、そして土木研究所の中での技術者の重要性は、決して減じはしない。前章では、行政全般から、将来に果たすべき建設省の役割を抽出してゆく作業を行なった。その内容は、毎日の地道な努力を要するものから、夢を21世紀に繋げるものまで実にバラエティーに富んでいると言える。第4章では、将来の建設行政の中で、土木研究所が当然果たさねばならぬ役割、又は土木研究所が積極的に他の部局や、他の方野と統合して推進していかねばならぬ使命をまとめてみた。第3章で述べた6つの行政課題、

1. 都市の過密と地方の都市化
2. 災害の危険
3. 水資源の不足
4. 交通量の増大
5. エネルギーの不足
6. 環境の悪化

についてその対策を具体的に述べ、土木研究所が解決しなければならない課題を指摘することとする。その場合、現在の土木研究所のもつ組織等にはできるだけ束縛されず、土木研究所の使命であると考えられるものを積極的に選択した。このような作業を通じて、将来の土木研究所のあるべき姿が浮かび上、てくれれば幸いである。

4-1 都市の過密と地方の都市化

かつての経済の高度成長時代には、集積のメリットを求めて、人がそして産業が都市に集中し、高密度社会を形成してきた。人、ものの都市への過度の集中の結果、都市においては第3章で概説したように、宅地住宅の供給難・住環境の悪化・大気汚染・騒音・振動などの公害問題・防災性の低下・大量の廃棄物処理問題といった過密問題が生じてきている。21世紀に向けての建設行政の大きな課題の一つは、都市の過密問題をいかにして解決し、快適で安全な都市環境をつくるかということにある。しかしこの課題は、道路とか橋とかあるいは公園といった個々の構造物あるいは施設に対する建設技術のみによって解決できるものではなく、これらの構造物・施設をどこにどのようにして配置して一つの都市空間をつくりあげるかという次元で議論を進めてはじめて解決できるものである。

この議論を進めていくには、従来のような建設技術、土木技術アロパーの知識だけでなく、経済学・社会学・心理学といった分野の知識が必要とされるのは明らかであり、土木研究所が都市問題を正面からとりあげ、これに取り組むつもりなら、今あげたような社会科学関係の分野にもその研究範囲を広げていく必要がある。

こうい、社会経済関係の知識は、別に都市問題に限らず地域計画に関する研究を遂行していく上でも必要となる。つまりある事業の実施がその地域にインパクトを与え、将来の経済活動がどのように変化し、人口、あるいは土地利用がどう変化するかといふような事柄を予測していく上で必要なのである。社会科学部門をいかに援充していくかということは第5章で述べられるはずなので、ここでは述べないが、今あげた地域計画が与えるインパクトに関する研究は、建設行政と深く結びついた課題であり、土木研究所が鋭意とりくんでいくべきであらう。

さらに、今後の都市行政を進めていく上で問題となるのは住民参加と市民意識の形成とである。この2つは密接に関係したものであるが、ここでは一応別々に切り離して考えてみる。まず住民参加についてであるが、近年住民運動が多数発生しているのは、例えば道路では「道路とはすべての人々に便益をもたらすもの」という価値観から、「道路は環境の悪化の原因」という価値観への変化の現われである。このような変化に対し行政がこれを充分に捉え、対処してきたとは言いがたい。住民運動は従来の阻止行動型から要求行動型へと変化し、住民の意識を反映した住民参加の方向へ進みつつある。それゆえ、住民参加の手法の研究とその可能性を探ることは大きな意味があるであらう。と同様に市民意識が薄く連帯感に乏しい都市住民の間にいかにコミュニティ意識を育てていくかということは、行政上の大課題であり、土木研究所が、市民意識の形成に関する調査、研究などを行なっていくべきではないだろうか。

次に今まで述べたこととは趣を異にする、大都市での土地不足問題を考えてみたい。宅地不足については、様々の金融・税制政策、法制規制によつてソフト的に対処するだけでなく、技術的には人工土地の利用、中高層住宅の建設といふ、対処の仕方が考えられる。このうち人工土地については、土木研究所でもとりあげていくべき課題であらう。

また、空港・コンビナートなどは、騒音問題、防災問題のため、都市およびその周辺地での立地は不可能になりつつある。それゆえ、こういふ施設を海上ないし埋立て地に建設するための技術が必要となつてくるはずであり、この分野で土木研究所の果たすべき役割は大きいであらう。

都市については、以上述べたことの他に、大震災害や都市河川の氾濫に対する防災問題や、環境公害問題などがあるが、これらについてはそれぞれ該当する項で述べられるはずなので、ここでは触れない。

4-2 防災

はじめに、

日本は、世界にもたぐいまれな災害多発国である。まず、台風や梅雨前線にともなう豪雨および地震を代表に、豪雪や火山の噴火など、災害の誘因となる自然の猛威にさらされている。さらに、これらの誘因と、地質構造の脆弱さ、地形の急峻さ、および、都市構造の脆弱さなどの災害の素因とがくみあわさって、土砂災害、洪水氾濫、震災など、これまで数知れぬ災害をくり返してきた。

さて、このような国土の悪条件をかかえた日本における、21世紀の防災問題を考えるにあたって、将来予想される災害の特徴をいくつか指摘しておくたい。

まず、利用空間が拡大することによって発生する災害がある。たとえば、レクリエーション需要の増大に伴う森林地域の開発や、都市域の拡大に伴う丘陵地や縁辺斜面の大規模宅地開発によって、土砂災害発生危険性が增大するであろう。また、河川流域の開発により雨水の流出機構が変えられ、その結果、河道のその対応降雨能力が低下し洪水氾濫の危険が高まるであろう。さらに、海岸周辺においては、原子力発電所や石油基地の建設をはじめとする海洋スペースの開発、利用の動きが活発化し、新しい災害発生危険性も生み出すことになる。

次に、利用空間が飽和状態に達している大都市の災害がある。もし、現在の首都東京に関東大震災級の地震が発生した場合、その被害や影響の大きさは想像を絶したものと成ろう。防災の面から、大都市を根本的に改造することは、21世紀に課せられた大テーマである。

以下、土砂災害、洪水氾濫、高潮・津波、海岸侵食、および、都市災害の順に、防災面からみた将来の研究ニーズをさぐってみた。

4-2-1. 土砂災害

わが国土は、複雑な地質構造と脆弱な岩質で形成されており、これが地すべりや崖くずれ、および土石流などの土砂災害を繰り返す素因となっている。これに、豪雨や地震の多発が土砂災害の誘因として働き、さらに最近では、縁辺斜面の宅地開発や奥山林・林道開発などの人工的な誘因が加わって、新しい土砂災害の問題を包蔵しつつある。

一方、土砂災害の発生予測技術についてみれば、現在のところ、原理的にはある程度説明が進んでいるが、具体的な発生予測は極めて難しい段階にある。

たとえば、「豪雨を誘因とする崖くずれ」は、“地表から浸透した水がある深さに達して、地下水圧が増加したり、地下の水脈を通過する地点に大量の水が集中したりして、表土を滑落させようとする力が加わり、さらに、水の浸透によって土の強度が低下することによって発生するのであろう”といった程度の原理的な発生機構ならわっている。しかし、複雑な形状や物質構成をもつ表層土塊について、豪雨による水の浸透や地下水集中の過程、および、土の強度低下量までとり入れて、崩壊の始まる条件を定量的に表現することは極めて難しい。したがって、現在のところ、比較的容易に入手できる地表の形状や植生の状態、また表層の地質などの特徴をとらえて、定性的・統計的に崩壊発生場所の予測を行なっている。

また、土石流の発生についても、“急峻な勾配(14~15°以上)の谷で、ある程度の厚みをもつ土

石が堆積しているところに、多量の水が供給されて表流水が流れ始めると発生しやすい”といった程度のことしか確かめられていない。実際の谷の微地形的な不均一性や堆積状態の定量的表現の難しさなどを考えると、発生の有無を正確に判断することは非常に困難である。

発生場所の予測ですえこのように非常に困難である現状から考えても、雨量を考慮した発生時期の予測がさらに難しい問題であることはいうまでもない。

しかし、発生機構が解明され、発生予測手法が確立してはじめて、本当に効果的な対策工法を施すことができ、確実な避難体制を整えることができるのであるから、この分野での研究を充実させる意義は大きい。

このためには、たとえば次のような住民との協力体制も必要であろう。すなわち、発生時期の予測手法を確立するためには、平常から沢や泉などの様子に注目して、異常な前兆を早期に発見する努力が必要である。しかし、こういった作業は膨大で、地域住民との協力がなければできない作業である。また、雨量観測網のきめの細かさにも限度があり、集中豪雨のように局所的な降雨までは追跡できない。中国では、地震予知のために、「群衆群防」という言葉で表現される地域ぐるみの防災運動が進められてある程度の成果をあげているようであるが、それが国でも豪雨災害を効果的に防ぐには、このような取り組みも必要であろう。

次に、土砂災害の防止軽減技術について、その現状と問題点を指摘する。

「崖くずれ」では、擁壁を築いたり、地下水の集中を防ぐ水抜き穴を掘ったり、あるいは、脆弱な急斜面を切りとるなどの対策があり、さらに、長期的には、植生を育てて水の局所的集中を防ぎ、表層の崩落に対する抵抗力を強めることも有効である。「土石流」対策としては、谷への土石の堆積を少なくするために、谷沿いの崖の崩落を防ぎ、また土石の流動を阻止するために砂防ダムを建設したりすることがあげられる。また、扇状地などでは、土石流を被害の生じない地域に導くための導流堤を計画することもある。

しかし、こうした「崖くずれ」対策工は、有効ではあっても確実に安全性を保證できるものではない。なぜなら、土砂崩壊の発生機構に関する知識に不明確な点がある現状では、対策工の効果や信頼性にも疑問の余地が残るからである。同様に、砂防ダムの効果は、谷の洗掘や侵食を防ぎ、貯砂能力を増大させる点で充分認められても、それによって土石流を完全に止め得るものではない。さらに、谷すいの崖にコンクリートの壁や堰を設けることは、「土石流」対策として有効ではあっても、河川の水系全体の土砂収支や生態系に及ぼす悪影響を無視するわけにはいかず、良い対策とはいえない。

したがって、防止工法の効果や信頼性を高めるために必要な研究に加えて、個々の工法が環境に及ぼす影響を総合的な視野から評価する研究も重要である。

最終的には、以上のような研究成果にもとづいて、無計画な開発による災害発生の危険性の拡大を防ぐために、総合的な土地利用計画をたてる必要がある。具体的には、できるかぎり精度の高い災害予測を行ない、「崖くずれ」や「土石流」による土石の拡がり範囲を推定し、まず安全な開発可能域と危険地域とを区分したうえで、気候や土地条件に適した土地利用を計画していくべきである。

4-2-2 洪水氾濫

洪水氾濫の予測は、右図に示したような流れで捉えられる。

まず、気象条件から降雨量を予測する段階がある。現在、豪雨の予報については、台風に伴う場合はある程度広域を対象にして数日前から危険域の範囲を推測することは可能であるが、その他の場合は、発生場所、時刻とそれに伴う予測が極めて困難な場合が多い。一方、予測とは異なり、現在豪雨が降っている地域を確認することは、レーダーの映像を使ったり、各種機関の雨量観測所に動員したりして、ある程度目のこまかい観測が可能である。したがって、予測は21世紀における気象学の水準の向上に期待するとして、まず雨量観測網の整備に重点をおく必要がある。そして、この観測結果を統計的に処理するなどして、豪雨が始まってからの降雨形態を推測する手法をまず確立すべきである。

次に、河川に入ってくる雨量を、時間的な遅れを考慮して予測する段階がある。近年、急激な都市化により流域の土壌保水機能が低下し、流出量が増大して河道の負担がふえる、といった背景もあり、雨水の流出機構をこうした土地利用状況の変化に依りて的確に把握する手法の精度向上が望まれる。

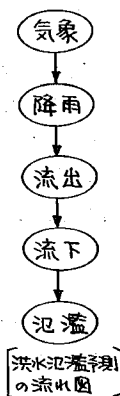
そして、河道における流下を追跡する段階がある。ここでは、洪水追跡手法の精度の向上をはかることが是非とも必要である。

最後に、洪水氾濫の有無を予測する段階がある。降雨や洪水も確率的にとり扱って、ダムの効果も確かめ堤防の規模を決定することは大事な作業である。そして、同時に、いざ豪雨が始まった時の観測・予報・避難体制を充実させておくことも必要である。また、堤防の強度を評価する技術にも一層の向上が望まれる。

次に、雨水の流出を制御したり、計画的に氾濫を起こすなどして、流域の土壌保水・遊水機能を保存しようという考え方がある。「流域水管理」とか「総合治水対策」といった名称で呼ばれている考え方である。この「総合治水対策」では、河川改修を行なうと同時に、流域の土壌保水・遊水機能を確保するために、種々の「流域内貯留」の方策をとる。たとえば、保水機能を確保するために、防災調節池や雨水貯留施設を治水施設として設け、さらに、新しく開発される施設にも、谷戸貯留、棧間貯留、浸透性表土なども設置する。また、遊水機能を保存するために、計画遊水池や多目的遊水池なども設けると同時に、建築物のピロティ方式なども検討する。要するに、施設の複合機能化をはかって、流域の保水・遊水機能を確保しようという考え方である。

技術的には、治水堤防など個々の施設の構造や強度を研究する必要がある。さらに、こういった「流域水管理」を効果的に実行するために、上記の新しい施設のみならずダムや放水路も含めた施設群を、どのように運用して流域貯留システムを組めば、洪水のピーク流量のカットに最も効果があるかといった点まで総合的に研究しておく必要がある。

さらには、一流域内だけでなく水管理を考えるだけでなく、隣接するいくつかの流域を一単位として捉え、その単位の中で豪雨の配分が最適になるように、分水界を変更するなどの手法も研究されてよいであろう。将来の治水は、このように、より広い視野に立つ取り組み方が不可欠となつてきている。



4-2-3 高潮・津波

わが国は、その国土条件上、沿岸の低平地が産業や交通の重要な場となっている。将来は、さらに沿岸のみならず沿海域にまで活動の場を拡大しようとする動きが活発になるであろう。一オ、海岸は絶えず高潮や津波に襲われる危険にさらされており、海岸の防災がますます重要な課題となろう。

高潮の水位上昇量の予測は、気圧降下量、風の効果、沿岸における地形条件、および、内湾における共振効果などを考慮して行なわれるが、現在のところ精度は大して期待できないようで、将来の研究の充実が望まれる。また、津波の予測には、伝播にともなう変形の予測、および、河川遡上や陸上遡上の予測などがあり、数値解析や水理模型実験によって解析されているが、まだその精度は低い。さらに、地震の規模等と津波の大きさに関する研究の進展も期待したい。

次に、高潮や津波対策としては、海岸堤防、護岸、防波堤、木門、および、排水施設の設置などがある。このほか、地盤をかき上げたり、さらに、地形を改造して津波の被害を受けにくい形にするなどの方法も考えられる。また、構造物では防ぎきれない30mにも及ぶ津波もあり、警報・避難体制も十分に整備しておくことは不可欠である。

4-2-4 海岸侵食

海岸侵食は、ある地点から流出する土砂量が、そこへ流入する土砂量より多い場合に起こる。海岸侵食を誘発する原因としては、地盤の沉降・隆起、海水面上昇、河川排出土砂の減少、および、防波堤や河口導流堤やその他の海岸構造物による付近海況の変化などがある。

これらの原因のうち、河川排出土砂の減少が重要で、わが国の顕著な海岸侵食にはこの事例が多い。これは、治山・治水事業の進展にともなって、山地の土砂崩壊が急減し、加えてダム群によって土砂の流出が阻止されたために、河口から排出される土砂量が著しく減少したためである。

一オ、侵食対策工法には、海岸護岸、堤防、突堤群、離岸堤、養浜工などがあり、これらを組み合わせる場合が多い。しかし、上記のように、土砂の発生から流送、堆積といった一連の土砂収支の不均衡が、河床低下や海岸侵食の根本原因であることを考えると、治山・治水・海岸各事業の整合性をとることが不可欠である。このためにも、土砂収支に関する研究成果が待望される。

また、将来は、海岸利用が高度化し、種々の構造物が海岸周辺に建設されることになろうが、これらの構造物による海況の変化が海岸侵食を誘発することも考えられる。したがって、波や沿岸流、および漂砂に関する研究を、構造物による影響も考慮して推し進めておく必要がある。

4-2-5 都市災害

都市災害の代表は震災である。そして、震災は、直接の震害だけでなく、火災を生じ、場所によっては水害までも誘発し、条件次第で拡大波及していく複合災害である。したがって、都市の震災についての対策を考える場合、都市構造に起因する災害が、どのような機構と過程をたどって発生拡大していくのか、また、その様相や程度はどのようなものなのか、地域の特性に応じて捉えておくことは大切なことである。そして、このためには、個々の構造物について耐震、耐火性を研究するのみでなく、災害の発生拡大要因を総合的に研究する必要がある。

地震災害の発生に直接影響する条件や要因としては、地盤条件、各種構造物の構造、および危険施設の分布などがあげられる。また、災害の拡大波及に影響する条件や要因としては、都市の規模や形態のほか、災害発生時の気象条件、住民や工場などの活動状況、自動車の氾濫、また、行政や住民の災害に対する訓練度などがあり、物的以外の諸条件や要因も複雑にからんでくる。

これらの諸条件や要因をすべて考慮して災害の予測や被害の想定を行なうことは、極めて難しい問題である。しかし、こうした研究の成果をつま重ねてこそ、危険度を低減するために効果的な防災手段が具体的に明らかになり、確信をもって防災対策を実施することができるようになるのであるから、こうした研究の意義は大きい。

以下、もう少し具体的に、必要な研究を考えてみた。

震害については、地震の規模、地盤条件、および、構造物の構造の3つを考慮して、各種構造物の危険度を評価する必要があり、そのための研究の蓄積が必要である。特に、人工造成地盤、都心の地下街をはじめとする地中構造物、および、老朽化を考慮した各種構造物の耐震性に関する研究は重要である。さらに、危険度が大きいと評価された地盤や既存構造物の、補強方法に関する研究も必要である。

火災については、その性質上、火気や危険物の分布、建築物の構造や密度、気象条件、および、自動車の氾濫などすべての要因を考慮して、災害の発生、拡大の機構や様相について研究する必要がある。また、避難路までの距離などの要因をとりあげて、避難体制の有効性に関して研究することも大切である。そして、こういった研究成果をとり入れながら、避難路、防災基地、および、工業地帯の防災遮断帯などの防災施設を計画的に整備していく必要がある。

なお、災害時に、避難・救援を有効に行ない、無意味な混乱を避けるためには、通信・情報網を確保しておくことが不可欠である。このための技術の向上も望まれる。

長期的には、国土計画的な視点が必要で、防災の面から、飽和状態にある大都市機能の地方分散を考える必要も生じてこよう。また、震災の心配のない、水上浮遊都市構想なども具体化するかもしれない。

4-3 水資源の不足

我々日本人にとり水とはどのような意義をもっているかを考えることから、水資源の問題を考えてみる。水の一重要な役割は人間の生命を維持することであり、このために必要の水は十分な量と安全で不快感を与えない質をもたなければならぬ。況しては現代の生活や産業を支えるための水がある。これには生活用水、工業用水、業務用水、農業用水、発電用水、漁業用水があり、各用途により必要とされる量と水質は種々様々である。また古来日本人は水のある風景をこよなく愛する民族であり、レクリエーションの場、川、湖沼、海浜、人工池等の水面を保持していくことが必要である。このように我々の生活に欠くことの出来ない水資源を21世紀に向けて確保していくため建設省の果たすべき役割は非常に重要なものとなる。図4-1は水資源の不足に対処するための施策を、土木研究所に關係する技術的な面を中心にまとめたものである。以下ではこの図について解説していくと思う。

4-3-1 調査・予測

水資源の需要は人口、生活様式、産業構造によつて大きく影響される。これらの予測は、各流域、広域圏、全国土といった様々のスケールで、できる限り将来に向つて予測されるければ、計画性の高い水資源対策を打ち立てられない。また各需要者の「水に対する依存度」は、水の価格、質、量と絡んで流動的なものである。例えば水道料金が無料になれば必要の水資源量は飛躍的に増加するし、中水道の導入にあつては上水道料金を値上げすれば、中水道への切り換えが促進されるであろう。水需給が逼迫した時点では、これら多極的な観点から水資源の量と質の必要性も見直さなくてはならぬ。供給量に対する調査予測は更に技術的な面が必要となる。降雨、蒸発散等の気象条件の調査予測に始まり、ダム建設等の新しい水源開発の可能性、既存ダムの有効利用、広域利水計画、超遠距離導水の可能性等多極的な観点で、将来の供給量を予測してゆかなければならぬ。

4-3-2 技術的対応

水資源を開発していくことは、建設省の最も重要な使命の一つである。ここでは技術的手段について4つに分けて考えてみる。

(a) 降雨の有効利用〈従来の河川開発を中心として今後である〉

1. ダム建設管理技術の向上、日本の国土にはダム建設の適地が少なくなつており、建設技術の向上により、新しいダム建設の可能性を探るなければならぬ。また将来には老朽化したダムの問題が大きくクローズアップされるであろう。老朽ダムの安全性はもちろぬ、土砂等による容量の低下にどう対処していくかも、技術的課題となる。ダムには環境の変化や、水没地への対策、水質の悪化等の様々の派生現象がついてまわる。これら問題の解決は将来ますます重要となる。

2. 蒸発散、浸透の防止、貯水池での蒸発散や、河道、用水路での浸透防止は水資源の確保に貢献するであろう。しかしその実用化には地下水位低下、生態系への影響といふ、派生現象への配慮が必要である。

3. 降雨貯留、現在、都市域に降る雨水はほとんど全量排除されている。この雨水を各戸貯留や貯留池によつて集め使用する場も考えられる。問題点としては貯留水の水質が悪化する点と、貯留槽の管理が困難であることが考えられる。

4. 施設の効率的利用、現在あるダム、取水口等の諸施設は、利水の目的のみで運用されているわけではなく、治水との絡みで運用されている。また利水といってもその内容は様々である。これら施設の運用を更に効率的に行なうよう努力する。

5. 河口堰、河口湖、流の神切りによる淡水化、ダムの適地が少なくなる。現在、河口や流は水資源開発にかなり重要な役割を果たすであろう。河口や流へダムを作る場合の建設技術の開発が非常に重要である。また淡水化にあたって水質や底泥の汚濁解決も重要な課題であり、淡水化による環境の変化も充分評価されるなくてはならない。

6. 広域利水、水資源や治水の制御は、1つのダム、1つの流域のみで解決するのではなく、広域の水系で制御されるべきである。現在も1流域でのダム群の連動制御や、水系間での水のやりとりが行なわれているが、これをより大規模に精進良く行なう必要が生ずる。また寒冷地の融雪水を日本に導くため、山腹に集水施設を張り巡らして分水界を移動させるという大規模な操作も行なわれる可能性がある。こういふ広域水制御を行なうに当って水利権をめぐる問題を将来解決しなくてはならなくするであろう。

(b) 新水源の開発、(地表面水以外の水を積極的に開発しようということである)

1. 地下水の開発、地下ダムや、地下注水により土壌の持つ浄化力を利用し(ろ)等の方法により、地下水を開発しようとする試みである。技術的にまだまだ解決しなればならぬ問題が多く、地下水汚染等の派生現象も十分解明されていない。

2. 海水の淡水化、現在の技術では、コストの面で引き合えない場合が多いので、確率的な技術革新が必要である。またこの技術は多くのエネルギーを必要とするので、エネルギー需給問題の緩和が、この技術の前提条件となるであろう。

3. 日本国外に水源を求める、例えば、極地の氷山を運び込むこと等が考えられるが、技術、コスト、社会的制限等21世紀となる可能性は薄いと考える。

(c) 循環、再利用、(1度使用した水を何らかの操作により再び使用する試みである。)

1. 中水道、下水の処理水に更に高度な処理を加えることにより生活用水や工業用水として再利用する方法である。一部の大规模ビルや団地ではすでに実用化されており、将来新しく開発される団地や再開発地域等ではこの方法が普及すると考えられる。問題点としてコストの点、使用者への啓蒙、循環使用による水質や施設への影響等があり、これらを完全に解決しなくてはならない。

2. 高度処理、下水の処理水を中水道という形で使用するとしても、高度処理水を河川や湖沼の維持用水に振り向けると、取水可能性を増加させることも可能である。しかしこれもコストや自然水系への影響といった問題を解決しなくてはならない。

3. 多段階利用、農業用水、発電用水、一部の工業用水は特別な処理を行なわなくても再利用が可能である。各用水間の水利権を調整し、若干の治水施設を整備することにより、効率的な利用を図る。

(d) 節水、水の使用形態を節水型へ移行させる。現在の建設省にはこの方面の権限はあまり無いのだが、将来、水資源の管理者としてこの方面の発言力を強化する必要がある。)

1. 節水型生活様式、生産様式、水需給の逼迫に従ってこの方面の研究実用化が進むであろう。

2. 取水システムの合理化、各需要者が個別に取水している形態では取水のムダはかなり大きいと考

えられる。取水を一元化すること等により合理化を進める。

4-3-3 行政的手段

技術的手段も行政の裏付けがあつてこそ、その効力を発揮できる。土木研究所や計画や管理技術の面で行政の援助を積極的に行なわれなければならない。

1. 水系管理の一元化、前述のような議論を見てみると、水系の上流から下流、海洋部、更に各取水口、排水口を一括して管理する必要があるという結論が導かれるはずである。水資源を扱う場合には各水系全体で、水量と水質の二つの面から管理が行なわれるなくてはならない。土木研究所ではこの二つの管理技術、管理計画を研究する必要がある。特に水質管理技術として、河川施設、利水施設、処理施設での水質変化を総合的に評価する手法の確立が急がれる。

2. 水資源対策の宣伝、国民に水資源に対する正しい理解を得てもらうため、客観的、科学的資料を用いる。

3. 供給計画、現在の供給体制のように需要に引きまわされるだけでなく、主体的な供給計画により需要を制御する必要があるが将来には生じるであろう。そのため土木研究所では、客観的、科学的な供給計画立案手法を確立する必要がある。降雨、蒸発散等の気象条件の予測に始まり、技術的に可能で、社会的、経済的に許容される供給量を予測していかなければならない。

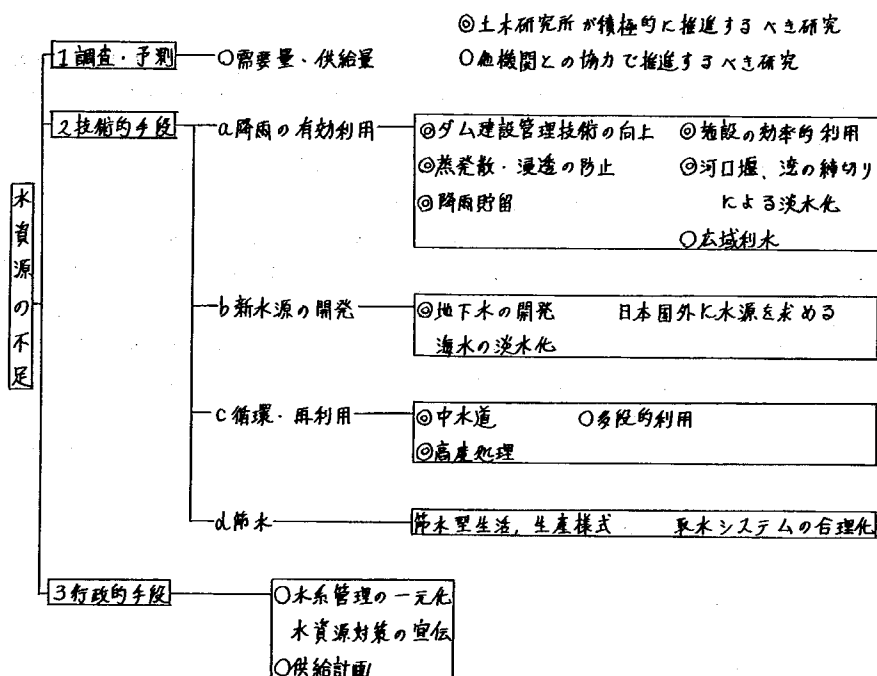


図 4-1

4-4 交通量の増大

過去の高成長時代における都市化の進展、経済活動の活発化により、交通量の増大という現象がもたらされ、現在さまざまな交通問題が生じてきている。われわれの推測によれば、今後交通量はペースダウンしながらも、さらに増加を続け、21世紀初頭の日本では交通量は現在の2倍近くまで増大するものと思われる。このような交通量の増大によって、今後ますます深刻化すると考えられる問題として、「交通混雑」、「交通事故増大」、「交通公害」の3つを挙げる事ができると思う。以下、各々について対策と研究ニーズについて触れることにする。

4-4-1 交通混雑

交通混雑には通勤通学難および業務交通の停滞があり、これらは大都市特有の問題である。大都市圏においても、今後なお交通需要は増大する見込みであるが、用地取得難により、交通施設を新たに拡充することは困難となるであろう。したがって大都市圏構造の多極的再編成を図り、中枢管理機能の分散を行って、都心部集中型の流動特性を改めるとともに、既存施設の有効利用を図ることや、交通需要の発生を極力抑制する等の都市計画が必要である。

交通混雑の原因として考えられるものに「混合交通」というものがある。現在、日本の都市の一般道路においては、歩行者・自転車交通と自動車交通の混在があるが、この混合交通は事故増大と結びつくとともに、道路渋滞の原因の一つとなっている。また、自動車交通の中にも旅客交通と貨物輸送交通とがあるが、このように異なる性格の交通が同一道路上でなされることは、危険性を伴うだけでなく、両交通にとっても非常に非効率なことだといわねばならない。さらに、域内交通と域外流入・流出・通過交通の混在があるが、特に通過交通は域内の交通混雑を助長するだけであるから域内交通とは分離しなければならない。以上の3種類を「混合交通」の分離が、交通混雑解消の一つの大きな対策として考えられるのであるが、具体的にはネットワーク整備という形で対策が行われる。

ネットワーク整備の一連の対策・研究を行う前提として、土地利用調査およびパーソントリップ調査・CD調査等の交通調査を行って、将来交通量を予測する一助とする必要がある。将来交通量予測のために4段階推定法（発生-分布-分担-配分）は現在広く用いられているが、この4段階の各段階において必ずしも十分とはいえず、今後の研究課題というべきであろう。

交通ネットワーク整備の主な内容としては「交通発祥地」、「交通機関分担関係の確立」、「物流システム整備」等があると考えられる。

(1) 交通流制御

- (a) 一般道路の信号制御。都市内の平面交通が渋滞なく流れるよう信号制御を行う。
- (b) 高速道路の流入・制御。都市高速道路と都市間高速道路のそれぞれの性格に応じた流入・制御を行う。
- (c) 有料道路の料金操作。混雑税などの pricing により、交通量の多い道路から少ない道路へ交通量を移し、道路の混雑を和らげる。

平面交通の信号制御にしても、高速道路の流入・制御にしても、自動車交通流の基礎的特性を知り、

流体系のようなモデル化、シミュレートを行い、実際の道路計画へ応用していく技術が必要である。この方面の研究は残念ながら土木研究用では行われていないようなので、今後は基礎的研究として行っていくべきであろう。なお、歩道・自転車道の計画のために歩行特性や自転車走行特性などの研究もなされるべきであろう。(c)については十分に行政的であるが、法律面、経済面の専門家との協力のもとにこの種のシステムの研究を行う必要がある。

(2) 交通機関分担関係の確立

- (a) マイカー規制。都心へのマイカーの乗り入れを規制し、都心では公共交通機関を利用する。
- (b) 公共交通機関網の整備。大都市では特に地下鉄等の都市高速鉄道網、地方都市では主にバス路線網の整備に力を入れ、公共交通機関とマイカーとの適切な分担ができるような基盤を作る。
- (c) ターミナル整備。交通機関相互の乗り継ぎのためのターミナル整備で、パークアンドライド等公共交通機関の結節点(駐車場)の整備、鉄道とバスの場合のような公共交通機関相互の乗り継ぎ施設を整備し、両者の結びつきを強化する。
- (d) 新交通システムの開発。自動車交通の利点を公共交通機関にとり入れることにより、公共交通機関に交通量を誘導する。

交通機関分担の問題には人間の自由意志による交通機関選択の問題がつきまとう。したがってこの問題の解決のためには、人間の交通機関選択特性および選択機構の解明が必要となる。現在この種の研究は土木研究所を含めて数多くなされてはいるが、問題の複雑さのため、これといった解答は得られていない。今後は心理学・社会学等の知識を用いて、基礎的な研究を行っていくべきである。(d)については、純技術的(機械・電気)研究ばかりでなく、都市の交通状況に応じて、これらの新交通システムの導入の可能性に関する調査研究が必要である。

(3) 物流システムの整備

- (a) 輸送システムの一元化。貨物の域内流動における都市内末端輸送の合理化を図り、交錯輸送を排除する。このためには貨物流通センターの整備が必要であろう。
- (b) 新物流システムの開発。従来の意味の輸送機関を用いないキューブ輸送、パイプライン輸送、ベルトコンベア輸送等の各輸送システムの開発を行うことにより、旅客輸送と完全に分離でき、連続輸送ができるので効率的となる。

物流システム整備を行うに先立ち、まずどのような貨物がどこからどこまでどのような輸送機関で運ばれたかという物流調査を行い、分析し、その特性を求めるといった基礎調査研究が必要である。(a)はソフト面、(b)はハード面とソフト面の両面から研究していく必要がある。

4-4-2 交通事故増大

まず交通事故を調査し、それがいかなる原因で発生したのかという、事故要因調査・分析を行う必要がある。交通事故対策としては、歩車道分離、交通安全施設整備、歩行者・自転車専用道路の整備、道路線形の改良、道路の立体交差化、踏切の立体交差化、ドライバー・歩行者教育などが考えられる。今後土木研究所で行うべき研究としては、交通安全施設の改良に関する研究、道路線形の改良に関する

る研究、歩行者・自転車の通行特性調査研究等が必要となろう。

4-4-3 交通公害

交通公害には、騒音、振動、排気ガスによるものが考えられる。交通公害問題においては、騒音、振動、排気ガスのそれぞれが、どのように人間に悪影響を及ぼすかについて十分な知識が得られているとはいえず、したがって評価の方法も確立していない。まず、この点に関連した研究を行う必要があるだろう。

騒音に対する対策としては遮音壁の設置、道路構造の改良、緩衝緑地帯の設置等、振動に対する対策としては道路構造の改良、緩衝緑地帯の設置等、排気ガス対策としては低公害車の開発、緩衝緑地帯等が有効と思われる。しかし、騒音がどのように伝播するのか、振動がどのように地中を伝わるのか、排気ガスがどのように拡散していくのかといった問題は解明されておらず、今後の研究課題として残される。また、遮音壁、緩衝緑地帯が、騒音、振動、排気ガス対策としてどの程度まで有効であるのか、さらに、効果を大にするにはどのようにすればよいかなどについての研究も行われる必要がある。

以上4-4の論議を図にしたものが、図4-2である。

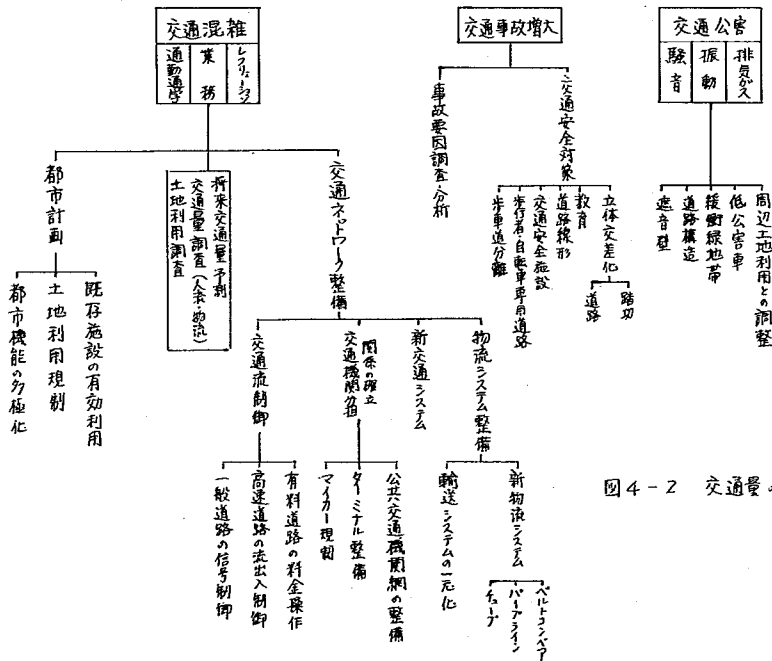


図4-2 交通量の増大

4-5 エネルギーの不足

国民生活の向上と国民経済の長期的な安定成長を図るためにはエネルギーの安定供給が必要不可欠な前提条件であるが、エネルギー資源を外国に依存している我が国は、エネルギー需要がさらに増大するであろう21世紀において、エネルギーを節約するとともに、新しいエネルギー源を開発する必要に迫られるであろう。

エネルギー対策には大きく分けて、省エネルギー対策、新エネルギー源の開発、エネルギー供給施設の整備の3本の柱が考えられる。

4-5-1 省エネルギー対策

- (a) 電力需要の平準化。夏季休暇、サマータイムなどの計画実施および電力ピークシフト技術開発などの方法が考えられる。
- (b) エネルギー効率の向上。発電・送電技術の改良（MHD発電、超伝導送電など）、生産技術生産工程におけるエネルギー効率、家電製品のエネルギー効率の向上および自動車の燃費改善等が考えられる。
- (c) その他に住宅・ビルにおける冷暖房関係の省エネルギー対策、輸送部門における大量輸送機関への転換、道路の整備等がある。

これら省エネルギー対策のうち建設省で行うものは輸送部門における大量輸送機関への転換、および道路の整備であろう。交通量の大量輸送機関への転換に関する研究については交通問題対策により、行われようとする研究課題である。

4-5-2 新エネルギー源の開発

- (a) 電力に変換して利用する新エネルギー源。これには太陽エネルギー、地熱エネルギー、海洋エネルギー（潮汐、温度差、波浪、潮流、海流など）、核融合エネルギーなどが考えられる。これらのうち、建設省で開発を行おうものは地熱エネルギー、海洋エネルギーであろう。これらの新エネルギー開発に対して、土木研究所は、発電所の建設技術の面から研究開発を行っていくべきであろう。またこれらの新エネルギー開発は自然に働きかけるものが多く、その点環境に与える影響についての評価法も研究する必要が生じよう。
- (b) 大陸棚資源の探査開発。東シナ海に眠るといわれる大油田の探査技術の開発も必要である。

4-5-3 エネルギー供給施設の整備

- (a) 石油関係とは石油供給基地の体系的・計画的整備が必要である。石油備蓄施設としては従来のような陸上の石油タンク方式に加え、地下備蓄、海洋備蓄等の新たな備蓄方式の具体的な検討を進める必要がある。土木研究所ではこれらの新備蓄方式について構造的な面、基礎的な面、および建設技術の開発に関する研究が必要である。
- (b) 発電所については、木力発電用ダムをはじめとして、揚水発電設備（海木揚水も含む）、火力発

電所、原子力発電所、地熱発電所、低落差発電施設等へ建設を行い、電力供給に備えなければならない。土木研究所ではこれらの発電所の建設技術の改良を行っていくべきであらう。これらの発電所の建設によって環境にどのような影響を与えるかについて調査研究しなければならないだろう。

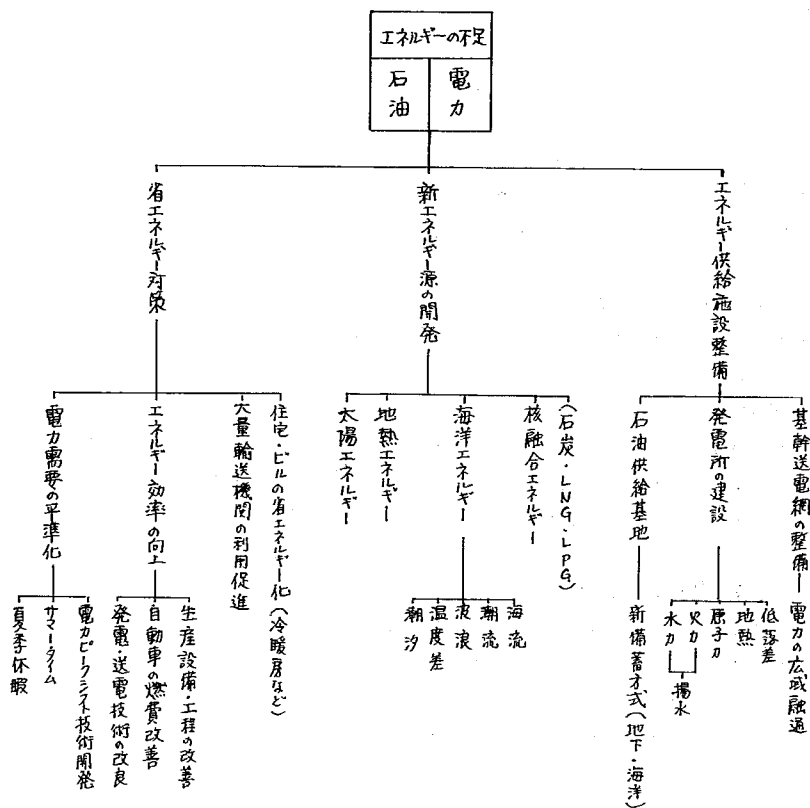


図4-3 エネルギーの不足

以上4-5の論議を図の形式にまとめたものが 図4-3である。

4-6 環境の悪化

環境問題は2つの要因から成立している。1つは人間の活動(生活、生産、自然の改造等)であり、1つは、その活動の影響を受ける周辺部分である。ここ十数年来、環境問題が大きな注目の的となっている原因は、産業の発展、集約化、都市活動の活発化、自然界のバランスが保たれていない地域への人間活動の進出、といふ活動度の上昇と、過密なスプロール化による周辺境界の縮小という2つの要因が本範囲に重なったためである。活動度の増大を直接押え込むことはできないし、周辺境界を拡大することも許されないのであるから、行政的、技術的努力によりその影響を減少させるように努めてはならない。建設行政は、河川、湖沼、海岸等の半ば自然的環境や道路、都市等の生活環境を管理、制御するものであり、環境問題には積極的に取り組む必要を有する。環境問題と一口に言ってもその内容が様々であり、影響を受ける範囲も異なってくる。ここでは建設行政に関係すると思われる環境問題を、その内容から7つに分け、それぞれ考えてみる。(図4-4参照)

4-6-1 水質汚濁

河川、海岸を管理する建設者としては、水質汚濁対策は重要な問題である。水質汚濁の内容については3-3で述べたとうりのもので、以下にはこれらの汚濁に対処するための技術的、行政的対策について述べてみる。

(A) 技術的対策

1 下水処理技術の向上、下水道普及率が向上し、流域下水道のような大規模な処理を行なう処理場が増加すると従い、下水処理放流水による水域の汚濁が大きな問題になると思われる。水域の富栄養化、着色、色や臭いの問題、微量有害物質等、今までの処理技術では十分対応しきれない問題が多く、これらの汚濁物質を放流水から除去しなくてはならない。しかも高度な処理が普及するほど、発生する汚泥の量は増加する場合が多い。高度処理技術の開発とともに汚泥の処理も重要である。

2 貯水池管理、貯水池には、濁水、冷水、富栄養化といふ特有の問題があり、これらの対策も水質汚濁防止の一環と言えるだろう。それぞれの問題に対応したダム管理の手法が研究されなくてはならない。これらの汚濁に対応できる能力をもつダム構造も研究されねばならない。

3 水域そのものの浄化技術の開発、一度汚染された水域の浄化は、その水域の持つ自浄作用のみを待つだけでは、非常に長い期間を要する場合が多い。何らかの力を加えることにより水域の浄化を促進する試みとして、今のところハドロの浸漬、浄化用水の導入等が試みられている。まずこれらの技術を完成する必要がある。その他にも生物的、化学的作用により水域の汚濁物質を除去したり、不活性化させる技術の可能性が検討されるべきであろう。

4 生活、生産技術の改善、これはつまり汚水の排出を量的、質的に軽減する技術の開発を意味する。下水道は、汚物を水によって運搬するシステムである。しかし水以外のもの、例えば圧縮空気やカプセルによって運搬するシステムが可能なら、下水道への負荷は圧倒的に少なくなるし、汚物の処理も簡便になる。また工業用水や商業用水の中で洗淨用水の占める割合が大きい。有機溶剤のように沸点の低い液体で安全な洗淨が可能になるの故、処理に要するエネルギーコストは水を使用する場合より少なくなると考えられる。

5 影響評価 富栄養化等まだその汚濁機構そのものが不明確な問題が水質汚濁関係には多い。

また21世紀には水域の熱汚染が大きな問題になると思われるが、これは技術的には完全に解決し得る問題であり、拡散予測等の影響評価が研究の中心となるであろう。このように環境アセスメント的なアプローチがますます土木研究所にも要求されるようになると思われる。

(b) 行政的対策

1 下水道の普及 水質汚濁に対処するため、下水道は完全とは言えないまでも最も重要な手段であり、その普及は急がれなければならない。しかし現在普及のためには、汚泥の処理処分、処理場用地の確保等、様々な技術的隘路が存在する。土木研究所はこれらの隘路打開を図りもって下水道の普及に貢献（もく）てはならない。

2 分離処理 下水に流入してくる汚濁物質は種々様々であり、その中には通常の下水处理に馴染まない物質も多数ある。特に工業废水には、重金属、難分解性有機物を含むものが多い。これらの废水を家庭废水と分離して処理を行うことに行政も技術者も力を注がなくてはならない。

3 規制 水域へ入ってくる汚濁物質の量や質は当然規制されなければならない。この場合、環境評価手法の確立が急務であるとともに、全ての水域をその目的や状況に従って分類すべきであろう。また規制のためには、観測、監視（水質の自動測定、リモートセンシング等）技術の確立が必要である。

4 流域、海域管理 水質問題は水資源の問題と密接な関係にある。つまり水質問題は上水、下水、農業用水、工業用水等 様々な水利用形態から影響を受ける。また影響を与えるものである。将来は水利用形態が水系の上下流にかけますます多層化すると思われ、この問題に対処するためには、水系の一括管理が必要になる。建設省が、一括管理の中核となるためにはダム等による水量の管理とともに、水質をも管理する力が必要となる。土木研究所としては、上水、下水、工業用水等の水質統合管理手法の確立、つまり 水の使用形態、処理法の違いにより、水質がどのように変化するかも統合的に把握する必要がある。

4-6-2 廃棄物

都市活動、産業活動の増大により廃棄物の種類と量は飛躍的に増加している。下水の汚泥、建設業の廃棄物、河川、海洋浚渫のヘドロ等建設行政に関係のある廃棄物も増加している。廃棄物問題への対策は様々であるが一応列挙してみる。

1 生活様式 生産技術の改善、根本的にゴミの発生を抑えようという考えである。

2 廃棄物輸送システムの開発、発生した廃棄物を効率的に輸送する新しいシステムを導入することにより廃棄物処理を合理化しようという試みである。

3 処理技術の向上と廃棄物の資源化、現在の廃棄物は、何らかの処理により処分し易い形にされた後、最終処分が行われる。しかし人間の活動によって発生する大量の廃棄物を、二度と有効に使用できるような形にしてしまうことは自然のサイクルから考えても無理があり、資源の有効利用の点でも問題があり、現実には処分するだけのスペースが都市周辺からは無くなりつつある。そのため、有機物は農業へ、紙は再生紙に、といふ廃棄物の再利用、資源化の技術が必要となる。またヘドロや残土、コンクリート片等現在のところ埋め立てなどの処分しか考えられないものもある。これらはその処分法の合理化を研究する必要があるであろう。

4' 有害廃棄物の処分 PCB、水銀等蓄積性有害物質を含む廃棄物、放射性廃棄物等。その処分法が確立していない有害廃棄物がある。これらの処分技術には材料学、衛生工学等土木技術に含まれるものがあり、将来土木研究所でも検討しなければならない可能性がある。

5 廃棄物の規制 上記のような技術的裏付けの下で、廃棄物に対する規制を定める必要がある。

4-6-3 大気汚染

建設行政に係るものとして自動車を発生源とするものと、下水処理場から発生する臭気がある。自動車については公害車の開発、普及が急務であるが、建設省としては道路建設時にできる限り周辺に影響を与えないよう計画立案しなければならない。汚染物質の拡散、環境に汚染物質が与える影響評価等解決しなければならない問題が多い。影響評価とは、いわゆる環境アセスメントのことであり、もちろん行政的も大気汚染対策に適用されるものである。下水処理場の悪臭は、発生源で脱臭する技術が確立することが急がれる。また処理場用地確保の対策を絡めて、埋め立て地を下水処理場を利用する技術が確立することが急がれる。

4-6-4 地盤沈下

沖積平野や扇状地では、地盤沈下による防災性の低下や、構造物の破壊といふ、も重大な影響が顕在化して久しい。土木研究所では将来この地盤沈下の機構解明、予測技術の向上について研究してゆかなくてはならない。地盤沈下の予測が確立された技術とすれば、地下水の涵養上げ規制、他の工更用水の確保といふ。行政的も対策も合理的に実行できる。また積極的に地下水の涵養を行なうといふ。技術的対策も考えられる。具体的には地盤沈下地帯の上流での浸透を増加させることであり、浸透面の増加や、河道の浸透性を上げることが考えられる。また、地下へ水を逆に注入する方法も一般化されるべきであるが、地下水汚染への配慮が必要である。

4-6-5 騒音

建設行政に係る騒音問題は、主に交通騒音と建設騒音である。騒音の防止策は発生源の近くで行われる程有効である。つまり低騒音型の自動車や建設機械の開発である。次に道路構造の改善や遮音技術の向上により騒音はかなり低減されるであろう。もちろんそのためには騒音の影響特性や伝播機構といふ。も基礎的な研究が必要となる。行政的には、発生源に対する規制と、周辺への影響評価、防音工事の補助といふ。も対策が考えられる。

4-6-6 振動

振動についても道路交通、建設事業が主な発生源である。この場合も発生源対策や、道路構造、建設現場の二次的対策が考えられる。基本的な研究としては、振動の地盤伝播の機構を明らかにしたり、振動が人間に与える影響の解明等がある。

4-6-7 景観問題

本四菜橋の例にもあるように建設事業に対して、景観問題からの問題提起が多くなるといえるようになってきた。また街並保存運動や、秩序ある都市景観といふ。も都市計画の面での要請も増加している。21世紀の日本は社会資本の量的蓄積時代を脱し、質的蓄積時代に入っているものと思われるので景観問題はかなり重要な課題と言える。現在、大部分の都市では、都市景観問題を積極的に取り上げた都市計画は行われていない。これは景観は住民が自主的に創造するものであるという考えからである

う。まも構造物と景観の問題は設計者が決定している。このように景観の問題が、住民や設計者によって設定される過程で、景観問題の専門家が介在する必要があるのではなかろうか。土木研究所でも景観工学を扱う部門が必要である。まも建設事業の過程で一時的に自然景観が破壊される場合がある。この場合の復元技術（緑化、養分等）も重要である。

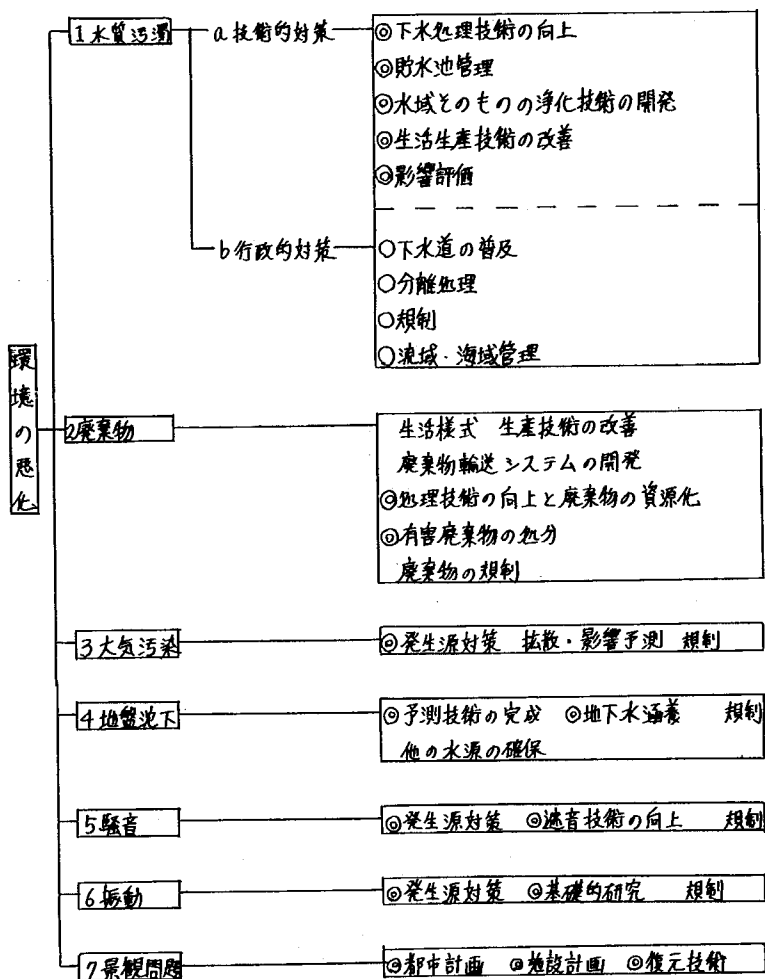


図 4-4

第5章 土木研究所のあり方

5-1. 序

従来、土木研究所は土木技術の諸問題を解明し個々の施設事業の基礎を与えることにより、建設行政及び建設事業の推進に貢献してきた。一方前章までに検討してきたように、将来の建設行政の抱える課題は極めて広汎多岐にわたると予想される。しかし単一の施設計画では解決し難い性質の課題も多く、複数の技術的手段及び法律・行政指導等の手段も含めて総合的に対処する必要性が生じるものと思われる。したがって、現在の活動を単に踏襲するだけでは建設行政に対する貢献度が相対的に低下する恐れがある。そこで、建設行政の高度化を通じて豊かで住みやすい国土の創造・国民福祉の向上に寄与するという本来の目的に立ち戻って、土木研究所のあり方を検討し直す必要があるものと考え、本章では、前章までの分析結果を踏まえて、将来における土木研究所の役割と組織及びその運用のあり方について考察を加え本報告の結論とする。

5-2. 土木研究所の役割

建設行政に対する要請は、産業立地条件の改善、住宅の供給、洪水防衛等の個別の形で発現する。これに対して従来は、道路の建設、都市周辺地域の開発の助成、河道改修といった単独の個別的手段で対応して一応の成功を収めてきた。しかしながら将来においては、資源不足の顕在化、人口集中といった環境条件による制約と、産業及び国民生活の向上に伴うそれぞれの要請の拡大とによって各要請の競合が強まり、これらに個別に対処することは著しく困難になるものと予想される。例えば、道路建設は周辺の環境に種々の影響を及ぼすがゆえに、環境保全に関する要請と勘案しなくてはならぬ。河川上流域の宅地開発は流出率の増加を引き起こすから治水上の対策も含めて行う必要がある。すなわち各要請が調和のとれた形で満足されるように総合的に対処しなければならない。このためには種々の手段の有効性、相互の関連性、派生現象等も十分に把握して、手段を合理的に組合わせることが必要となろう。

ところで建設行政は各種施設事業の遂行を主な手段とするものであり、その基礎として、土木技術が重要な要素であることはいうまでもない。したがって、行政上の要請に対する手段の選択及びその調整においては、各種土木技術の特質とその運用に関する充分な認識は不可欠となろう。一方、土木研究所は開所以来五十年にわたる先輩諸兄の努力により、土木技術研究に関しては我国の最高水準を維持しておりその蓄積量は膨大なものである。したがって、建設行政に対する要請を、手段との対応において具体的に把握し、手段の選択及び調整・総合化を行なう上で中心的役割を受け持つべきでない立場にあるといえる。

とはいえ、建設行政の手段は施設建設事業のみから構成されているのではなく、法的規制や経済的誘導もまた重要な手段であることはいうまでもない。例えば、上流域の土砂災害の防止には各種砂防施設が有効であるが、上流地域の乱開発の規制や危険地域の住民の移転等もひとつの手段として考えられる。また過密都市のように新たな施設の建設が困難な地域では、ソフトな手段ととらえるえない場合がある。特に将来はこの種の手段の比重が増大するものと予想される。それゆえ、土木技術

の位置づけもそれらとの関連において論じられるべきであり、それらと統合されることにより有効性も増大するといえる。また具体的手段の行使は特定のある地域を対象としているが、その地域の種々の状況が手段の選択にかかわってくるはずである。したがって統合化といっても必ずしも一般的なものではなく、時間的・地域的状況把握の上に成立するものと捉えよう。これらの理由により、先に述べた手段の選択及び調整・統合といった作業は土木研究所のみならず建設本省・地方建設局が協同して行なうべきものである。すなわち、土木研究所・建設本省・地方建設局がそれぞれの特長を生かしつつ協力することによって建設行政手段を適切に行使することができるとある。このような観点に於ては、土木研究所の将来の役割は、土木技術というひとつの行政手段構成要素を基盤として建設行政手段の選択・調整・統合に参画することにあるといえよう。具体的には、個々の技術的問題の解決、新技術の開発等従来から行なわれている事柄に加えて、種々の技術的手段の有効性、相互の関連性、生ずるはずの派生現象の定量的把握のための技術的手段の統合的体系化、種々の技術的手段とソフトな手段との統合化と評価法の確立、技術的手段及びその行使結果に関するデータの収集整理等を行なうことにより、建設行政手段の適切な選択を指導してゆく役割を担っていくことになろう。

5-3. 将来の土木研究所の有所べき機能

前節で述べた土木研究所の将来の役割をひきいて、前章で掲げた課題の特長を再び概観し、将来の土木研究所の組織を考えていく上で特に留意すべき点について検討してある。

(1.) 統合的研究の実施体制の確立

環境条件による制約や各要請の拡大のため、従来は概して個別に扱われていた課題を同時に考慮しなければならぬ場合が生じている。例えば、河川水の高高度利用の結果、治水と利水とを同じテーブルの上で論じる必要があるし、利水と河川環境の保全も競合関係にある。また土砂災害の防止と海岸侵食の防止とは、長期的に見れば裏腹の関係にあり、両者と関係づけてとらえねばならない。こういった複数の課題を統合的に扱って調和のとれた形でそれぞれを満足させる必要が生じてきている。

また、ひとつの課題に対して複数の手段が考えられる場合が多い。治水を例にとれば、ダム調節、堤防の築造の他に、従来あまり積極的にとりあげられていなかった人工的保水施設、遊水池化、氾濫を考慮した全体的安全性の向上、それに伴う規制、保険制度、他水系との連携による流況調整等があげられる。また、それぞれの手段から生ずる派生現象の解決のために付随的に手段が複数になる場合もある。例えば、ある目的に対する道路建設という手段から騒音・振動等の環境悪化という派生現象が生じ、これらの解決のために、緩衝緑地の設置、トンネル化、通行車種制限等手段が複数化する。すなわち、ひとつの課題を達成するにも複数の手段と統合的に扱い適切な手段を選択したり合理的に組合わせていく必要が生ずる。

さらに、ひとつの手段であっても広域的に適用する必要があるものや関与する因子の多いものは、地味的条件や関与する因子と統合的に勘案することによって始めて適用可能になる場合が多いと思われる。たとえば交通網の整備による大都市内交通の正常化などはこの例である。

以上のように、個々の施設に関する技術的研究や個々の原理に関する研究のみでは充分に対処できない場合が多く生ずると考えられ、これらを統合的に取組んで問題に対処するための研究が必要とさ

れる。従来もこの種の研究は行なわれてはいるが、その数は少なく個々の技術や原理解明のための研究に重きがおかれた体制となつてゐると思われる。しかし将来は総合的研究の必要性は増大すると予想され、これを実施する体制を確立していかなければならないと考える。

(2.) リフトな手段と扱ひする体制

従来は施設の建設が建設行政の主要手段であつたが、将来は法律的規制・経済的誘導・施設整備による誘導なども有効な手段と力むと思われる。しかし現在までのところこのようなリフトな手段の効果と定量的に充分に予測することはできない。従つてこれらの効果と評価するための研究が必要とされる。また、技術的手段とリフトな手段とを総合して問題に対処する場合が多いと思われるが、両者を総合化した手段体系についても研究を進めることは重要であらう。土木研究所では、従来リフトな手段に関する研究は殆ど行なわれていないが、将来はこれを取扱う体制を整えていく必要がある。

(3.) 総合的研究を行なう部門及びリフトな手段に関する研究を行なう部門と技術的研究部門との有機的結合。

上述のように、将来の行政ニーズに応えるためには総合的研究およびリフトな手段に関する研究が重要となるが、その基盤には常に個々の技術研究があることを忘れてはならない。すなわちこれらの研究は個々の技術研究の充分な成果があつてこそ意味をもつのである。たとえば水利用の高度化という総合的研究の場合、治水に悪影響を及ぼさない利水設備の研究；地下水の流動に関する研究；利用水の水质・処理に関する研究；自然浄化作用に関する研究；河口湖の淡水化に関する研究；水路網の水理に関する研究等々の成果の上に成り立つものであり、最終的な適否は個々の研究結果の精度あるいは達成度に依存する。またリフトな手段は現実的には施設設置手段と併用されたり施設運営にからんで実施される場合が多いと思われるので、これに関する研究でも施設の物理的機能について充分に明らかにされていることが必要であると思われる。

このように総合的研究やリフトな手段に関する研究は個々の技術研究に立脚しているので、技術研究の裏づけがないうままに徒らに総合化したりリフトな手段の評価とせしめることは、無意味なばかりでなく危険でもある。何故なら、この種の研究は技術研究に比べて複雑な構造とすることが多いので、不適当な部分があつてもそれがわかりにくく、また往々にして行政ニーズに直結しているので安易に利用されやすい上に、影響が広範囲に及ぶという性質をもっているからである。それゆゑ、これらを研究する部門と技術研究部門との有機的結合を図ることが重要であらう。また前節で述べたように建設行政手段の総合化には本省・土木研究所・地方建設局がそれぞれの特色を生かしつつ協力していくのが合理的であり、土木研究所は従来からの技術研究部門のポテンシャルを基盤にして参画すべきであると考え、この観点からも各部門の有機的結合が不可欠であらう。

(4.) 研究者の養成

当然のことながら、研究成果は研究者の活動を通じて得られるものである。研究という作業は高度な論理性と創造性とを同時に要求する。すなわち客観的な観察・推論・演繹をつまびらかに反面でも思考過程においてはしばしば主観的・直観的の所謂センスが必要とされる。特に土木工学の分野の研究ではひとつの問題に対して多くの接近法が存在する場合があり、その選択に當つては経験につちかわれたセンスがものをいふことが多いと思われる。将来の研究課題には学際的な色彩の強いものが多数見

られるので、従来の学問分野別の方法と運用するだけでは事足りず、適切な訓練によってみがけられたセンサによって新しい道を切り開いていくことが必要であろう。したがって、単に研究課題を消化するだけでなく、若い研究者の養成のための組織づくりをしなければならぬ。

(5.) 企画部門の充実

建設行政手段の統合化に参画しながら一方で現場の個々の問題に対処し、さらにはその時点での行政ニーズに応じていくためには、企画部門の充実を図らねばならない。特に、後述するプロジェクトチームの編成・他研究機関との協力・行政ニーズを反映した研究課題の選定にあたっては、研究所全体としての何らかの方針の設定が必要であり、企画部門の指導性が重要な課題となる。しかしながら、研究活動には研究者の自由な思考が不可欠であり、完全な管理体制はかえってマイナスとなる恐れがある。したがって研究者の自主性を尊重することも必要であり、その上で全体としての方向づけを行なう体制が望ましい。最も有効な方法は、研究部内において指導的立場にある中堅研究員（室長・主任研究員クラス）が広い視野をもち何らかの形で企画に参画することである。このためには(4.)で述べた研究者の養成の延長線上に、広い見識と状況判断力を養うための機会と環境の設定が不可欠となる。

(6.) 大学をはじめとする他研究機関との協力体制

前章で掲げた課題を概観すると、大学等で行われる極めて基礎的な研究の成果を土台として解決すべき問題；今まで土木研究所ではあまり力を入れていないが他研究機関では研究されていると思われる問題；土木工学以外の知識を必要とする問題が多く見られる。これらに取組むためには、客員研究員制度、共同研究等によって他研究機関との交流を深め、協力体制を確立してゆく必要がある。また同種の研究を行なっている研究機関とは、研究制度と設けねばならない積極的な意見・情報の交換を行なうことが望ましい。本省の技術調査室・地建の技術部等との情報交換・人事交流を活性化することの必要性はいうまでもない。これらとの有機的連係は研究能率を高めるだけでなく、建設行政手段と適切に統合化する上で不可欠のものである。

5-4 土木研究所の組織とその運用について

前章に述べた多様な課題に対して十分な成果を収めるには、組織図に書かれ得るような組織構成と、人事異動、各種制度、内規等による組織の運用法の有機的結合に依らねばならぬ。本節では、前節で掲げた各項目を満足し得る組織とその運用のあり方について述べる。

1) 一般研究部門、システム部門、企画部門、ヒトの流れ。

まず組織のおおまかき構成から考えてみる。前節(1)で総合的研究の必要性を説明した。しかし、総合的研究と言ってもその内容は様々であり、山地から海岸まで一貫した土砂輸送の研究のように、比較的近い専門分野の技術研究者が集まり彼らが普設用いている手法を使うことにより解決できると思われる問題と、治水、利水、水質保全を含んだ総合的な流域水管理のように、個々の分野で通常用いられているとはかけ離れた手法を必要とし、しかもその手法に関しての専門的知識が要求される研究とがある。これらの境界は判然としませんが、同じレベルで取り扱うことができないものは明らかである。前者のタイプの研究は個別の技術研究と同じ部門(以下、一般研究部門と呼ぶ)で扱うことができよう。一方、後者のタイプの研究は別の部門(以下、システム部門と呼ぶ)で扱うのが適当であろう。後者のタイプをひとつの部門でまとめるのは、この種の研究は対象が異なっても共通した手法を使う場合が多い上に、学問体系が手法を軸として構成されているという理由による。また、ソフトな手段に関する研究は後者のタイプと共通する点が多いので、システム部門に含めて差し支え無からう。したがって、組織は一般研究部門、システム部門の2研究部門と企画部門から構成される。

ところで、研究所の最大の財産は施設でも予算でもなく、組織の構成員であろう。組織に活力を与え運用をスムーズならしめるのは各研究員のそれぞれの立場に見合った能力と見識である。そこで、上述した組織の大枠の中で能力と見識を養う為に有効な一般的ルートといったものを考えてみよう。前節(4)で述べたように、研究に不可欠なセンスを養うにはそれなりの期間が必要とされる。この期間においてはそれなりの環境が準備されることが望ましい。例えば、義務教育においては教育的センスを養う為の体系的なカリキュラムが用意されている。研究者の場合には常に未知の事項を対象とするのであるが、或る程度学問体系的に確立された分野であれば自分の研究に関する情報の整理や研究方針の選定も比較的容易であるので、自主的にセンスを磨くことが可能であるように思われる。ところで技術研究の学問分野に因りては、論理体系や接近法が総合研究やソフト手段研究のそれに比べて整理されている。したがって採用後間もない若い研究員は、大学等で特別な訓練を受けた者を除いては、一般研究部門に配属されるのが望ましい。一方前節(5)で述べたように、研究部門で指導的役割を果たす頃にはそれなりの広い見識と情勢判断力を身に付けていることが望ましい。これは個人自主的な努力によっても為し得るであろうが、やはり適当な時期に行政ニーズを反映した総合的研究に携わり(その部分ではなく全体を取り扱う立場で)、行政ニーズ全般を把握しやすい環境に置かれる方が確実であり効率的であろう。したがって、一般研究部門で科学的センスを十分磨いてスペシャリストとして自分の基盤を確立した研究員は、システム部門に配置換えに行われ併任になるかして総合研究に従事しつつ、部内で議論や勉強会を通じて行政ニーズ全般とソフトな手法についての知見を磨くのが良いと思われる。この間に適宜に研修制度を織り交ぜるのも有効であろう。また、この間に従事する総合研究を、一般研究部門で研究してきた分野に関係のある課題の中から選べば、前節(3)で

述べた機能を持たせることができ、システム部門の基盤を確立する上にも役立つと考えられる。さらに、或る一定の期間をシステム部門で過ごした後に一般研究部に戻るか、システム部門に残るか、或いは企画部門に移るかはその人によって異なるが、いずれにしてもそれ以後は各部門の指導の立場に就いて企画にも参画してゆくことになる。以上を図示すると次のようになる。

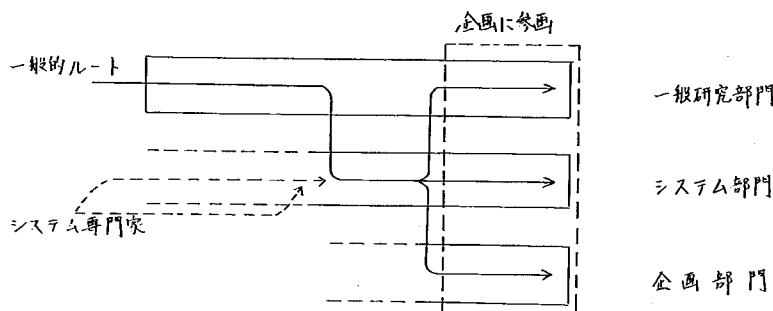


図1 三部門と人の流れ。

注：他機関との人事交流は省略してある。

システム部門ではその方面の手法の専門家及びソフトな手段に通じた研究員を必要とするので、これらは別ルート（点線）で入ってくる。

2) 一般研究部門の構成とプロジェクトチーム方式の採用。

ひとつの研究課題が（現在の分類によると）複数の研究室にまたがる場合が多く、その組み合わせも課題毎に異なるものと思われる。例えば土砂収支の研究に関しては砂防、河川、海岸関係の研究室の協力が必要であり、水の高圧利用には河川、水文、水質関係の研究室が係り、また汚水汚濁の問題では海岸、水質関係の研究室の協力が必要とされる。したがって同時併行して幾通りもの共同体制を組む必要が生じ、またその組み合わせも時間的に変化する可能性がある。将来このタイプの研究の増加が予想されるので、これに対処する為にプロジェクトチーム方式を採用するのが良いように思われる。すなわち、必要に応じて臨時「班」を編成してこれにあたるとである。この為には、現在のように特定の施設や現象名を冠して細分化された体制では不便を生じる。例えば、小人数の研究員から成る研究室に池とプロジェクトチームを組む必要が生じた場合、継続的研究に支障をきたす恐れがある。また、細分化された体制ではそれぞれが継続する個別の研究が、必要であるか否かにかかわらず、かなり人数に行って新規の課題数に制約がかけられることも考えられ、研究体制のフレキシビリティを損う恐れがある。したがって一般研究部門の最小構成単位（以後「群」と呼ぶ）は現在の「室」よりも大きくなることが望ましい。また、先に述べた研究員の養成や「群」内の討議による水準向上のことを考えれば、群の編成は目的別や対象物よりも学問分野を基本にするのが妥当であると考えられる。例えば、次のような分類が考えられる。

最小構成単位

内 容

一般研究部門	構造・基礎群	地質・土質・振動・基礎・橋梁・構造・耐震 ダム構造：フルダム・・・
	水理・水文群	河川・海岸・ダム水理・水文・都市河川
	砂 防 群	砂防・地滑り・各種斜面崩壊
	衛生化学・生物群	下水道・水質・三次処理、生物、化学
	材 料 群	舗装・コンクリート
	建設機械群	機械・施工
	交通環境・交通施設群	交通安全・交通環境・トンネル・道路
	土木美学群	景観、人間工学

図2 一般研究部門の構成

注：各群の構成員数は同じではない。

3) システム部門の構成

システム部門は、システム研究群と、行政手段の統合化を行なう上で必要な業務を行なう3室から構成される。

システム研究群	総合研究、ソフトな手段に関する研究
設計基準室	設計の標準化、自動化
技術調査室	土木技術に関する資料の収集、整理
電 算 室	

図3 システム部門の構成

システム研究群は、一般研究部門から来ている研究員（図1）に全般的な行政ニーズ及びソフトな手段についての見識を与えろという機能も合わせ持たねばならない。（前節（1）より） この中には特に対象を扱う研究者達が入ることになるが、一般研究部門に比べて小所帯であること、及び研究方法

において類似性、共通性があること、上記の意味の研究者養成機能を具備せねばならぬこと等の理由により、ひとつの最小構成単位とするのが妥当であろう。設計基準室は、その名のとおり設計法の標準化、自動化、その他設計能率を高める為の業務を行う。技術調査室は、土木技術及びその適用結果に関する資料、全国土木施設とその活動状況に関する資料、土地利用に関する資料等、土木技術に関するありとあらゆる資料を収集整理し、わが国土木界のデータベースとして機能する。電算室は電算機の管理、プログラムシステム開発その他に、前2室と共同して土木技術に関する情報整備と土研内部及び他機関に対して情報サービスを行う。

4) スタッフ性の導入

本報告では最小構成単位「群」を現在の「室」よりもかなり大きく捉えている。このような大所帯に行なうマネジメントも複雑に行なう内部の調整、外部との関係にも難しい問題が生じ、群長の負担は現在の室長よりも重くなるであろう。現在の室長制は、実績をかなり積んだ有能な研究員が昇格し、長期間にわたって室長を勤めた後、さらに上の管理職になるか、行政部門へと転属する。これでは、室長在任中に業務に追われて研究上の貢献度が減少する恐れがある上に、室長を辞めた後に研究に従事することができない。すなわちもっとも有能な研究員が研究に対する貢献度を削減することになる。これをこのまま群長制にならねばと、そのマイナス面はさらに誇張されて表われるものと思われる。これに対処するにはスタッフ制を採用するのが良いと考える。すなわち、群長の任期を例えば2年程度として、群の中で一定の資格に達している研究員の中から選出し、任期満了後は再びもとの地位に戻り研究に専念する、という方式である。

5) 土木研究所の組織図

以上の結果を図4にまとめてみる。

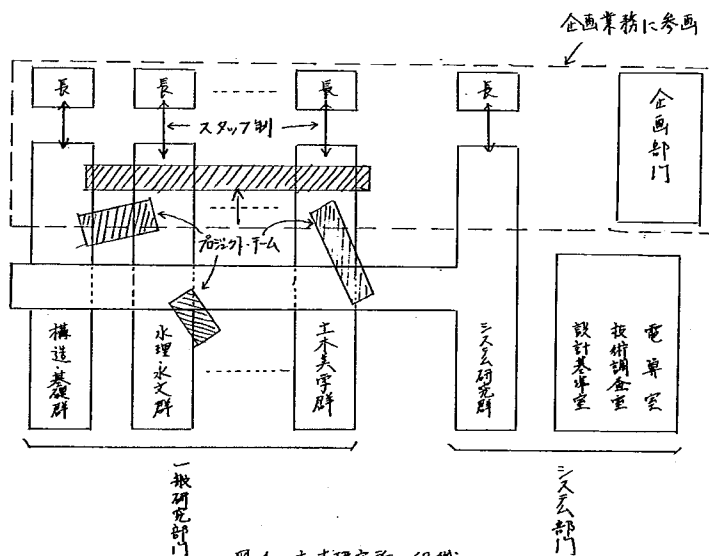


図4 土木研究所の組織

5) 他機関との交流

前節(6)で述べたように、将来は本省、地建及び大学を始めとする他の研究機関、民間団体との協力関係をさらに強化する必要がある。従来は個人的レベルのつながりに依るところが大きかったと思われる。しかし協力関係を実りあるものとするには、やはり意見、情報の交換の場(研究会等)と、人事交流を積極的に制度化する必要があろう。この制度は対象機関によつて異なる。各機関と上研内部部門との対応において把えた例を次に示す。

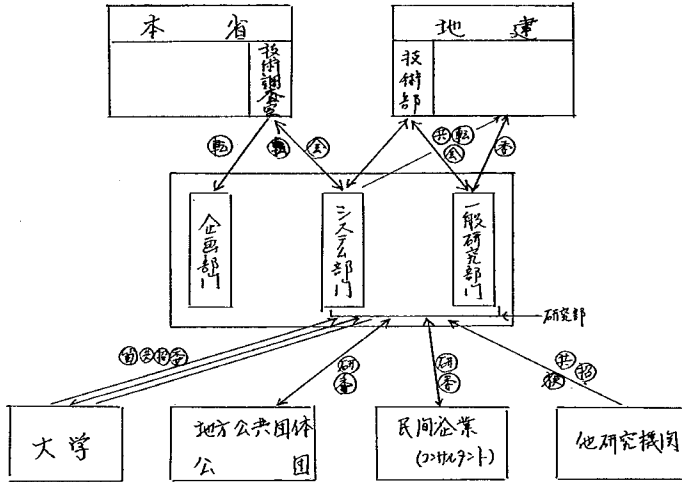


図5 他機関との交流

- ① 転属、② 共同研究、③ 内地留学、
 ④ 研修、⑤ 招へい研究員
 ⑥ 委託研究、⑦ 研究会

6) 研究課題の選定と予算配分

研究課題の選定と予算配分にあたっては、その時長から将来にかけての行政ニーズと研究進展度を勘案して、研究所全体の何らかの方針を決定する必要がある。前節(6)で述べたように、企画業務のうち全体の方針に係るものは、概当する群の長及び中堅研究員と企画部の担当官との協議のもとに決定される。必要に応じて他の群の長、本省厚生の担当官も交える必要があると考えられる。

行政ニーズは何も神の啓示ではないから、それに応えると言え、満足するに有効な手段を自覚的に考え出すには問題があるかもしれない。なぜならば、行政ニーズなるものの生みだれる過程ではそれぞれが個別的、一面的なものであって、相互の相対的重要性、関連性については不明確な場合が多い。したがって、まず行政ニーズの分析と評価が為されなければならない。この作業は各群の中堅研究員以上が、普段から討議しておくことにより可能であると思われる。先に述べた組織はこれを行ないやすい形に作られている。この行政ニーズの検討が十分行われていれば、あとは各研究員がそ

れぞれの分野に十分精通しているはずだから課題の選定は容易であらう。

第6章 おわりに

ここに曲がりなりにも21世紀の土木研究所のあるべき姿について提言をまとめることができたのは、我々7名の研修員の大きな喜びである。思い返せば苦しい作業の連続であり、最初の1週間は暗中摸索がつづき、具体的な文章を書きはじめたのは締切りのわずか数日前という有様であった。このため徹夜でがんばった人もおり、その苦勞を多としたい。また、議論の時間を充分にとることができなかったため、全体としての統一に欠けるところもあるし、各人のもつ多様な意見と調整することができなかったところもある。このことはここでおわびしておかなくてはならない。

我々の提案のうち全部が実現されると考えるほど我々はロマンチストではないが、提案のうちの一部でも実現されることになれば、土木研究所も現在とはだいぶ様変わりをするのではないかと思っている。

しかし、土木研究所に配属が決まってから三か月もたっておらず、各研究室においてどのような研究活動が行われているかそれくらいに知りもしない状態で、21世紀の土木研究所のあるべき姿といった大テーマにとりくんだので、無知・無理解にもとずく誤解の恐れなしとしない。そのような場合には、御教示をいただければ幸いである。また、あまりに実拍子もないことが書いてある場合には笑いとばして下さる結構である。

最後に、本報告をまとめるにあたって終始懇切なご指導をいただいたシステム課の佐々木課長、根岸専門官、関研究員、宮川研究員、および達磨研究員に深甚なる謝意を表わしたい。

第 3 部

外来および所内講師による

講演要旨

1. 住宅計画の構造

昭和48年の住宅統計調査によると、全国の住宅総戸数は3106万戸で、総世帯数に比べて141万戸上回っている。さらに、全都道府県において住宅数が世帯数を上回ったことに注目すべきである。しかし、48年12月の住宅需要実態調査によれば、住宅困窮世帯は全国で1003万世帯あり、前回44年12月の調査と比べてほとんど減少している。住宅困窮世帯は東京・大阪を中心とする大都市圏での比率が高く、また困窮理由としては、住宅の「狭さ」が最も多い。

このような現状をいさる、現在の住宅政策は、「すべての国民がその家族構成・居住地域等に応じて良好な生活環境の下に一定水準以上の住宅を確保できるようにする」という基本理念とし、「広さを中心とした住宅の質の向上」に努めている。現在の住宅政策の柱となっているのは、昭和51年度と初年度とする第三期住宅建設五箇年計画である。

住宅建設五箇年計画は、昭和41年6月に制定された住宅建設計画法にもとづいており、昭和41年から五年ごとに策定されてきた。五年ごとに策定され、途中年度での改訂はないという点、五年間の住宅建設戸数は定められるけれども、どこにそれを建設するかという場所は決めないという点に住宅建設五箇年計画の特徴があり、特に前述した第2点については、道路整備五箇年計画が資金計画にある点と大きく異なっている。

現在推進されている第三期住宅建設五箇年計画は、昭和50年8月に住宅宅地審議会より出された答申にもとづいており、最低居住水準ならびに平均居住水準を設定し、昭和60年に目途に最低居住水準（例えば4人世帯で3DK、19.5畳、住戸専用面積50㎡）を全ての国民に確保し、昭和55年までに水準以下居住の概ね1/2の解消を図ること、および昭和60年に目途に平均居住水準（例えば4人世帯で3LDK、34.5畳、住戸専用面積86㎡）を平均的な世帯が確保しようようにすることと目標としている。

なお、上述の住宅宅地審議会の答申では、応能応賃制度の導入という画期的な提案がなされており、住宅行政が所得再配分政策としての側面をもつことを考えると、この提案は充分目を見做す必要があるだろう。

2. その他の話題

・公物管理から総務行政へ——現在、社会資本の整備が内外から要請されており、建設省に求められる役割は増大している。このような情勢の中で、建設省は「トンカチ官庁」から「行政官庁」へと変換してゆかなくてはならないだろう。そのさい、住宅行政は所得再配分機能をもっているということを念頭において政策と立案・遂行してゆかなくてはならない。

・政策形成——住宅政策については、新聞・雑誌の論調、あるいは各政党の見解など、千差万別であり、このことをよく認識しておかなくてはならない。と同時に、従来「もの」をつくる計画が重視されてきたのを改め、「手続き」を重視する方向にいかねばならない。

（文責 山田 晴利）

国際協力の現状と土木研究所への期待

建設省計画局国際課長 玉光 弘明

1973年の石油危機以来、世界経済は大変動期を迎えた。このような時代の最大の課題は、世界経済の安定的发展を図っていくことであり、そのためには開発途上国の経済の安定の拡大が不可欠である。この意味で、開発途上国に対する経済協力の果た役割は大きい。さらに、我が国は資源に乏しく、今後とし貿易立国と意義なくされているので、特に他の諸国と充分に協調していく必要がある。

まず、我が国の国際経済協力の現状をみてみよう（表参照。表の数字は1976年のもの。単位は100万ドル。）

1976年の援助総額は40億ドルで、GNPの0.72%にあたる。この数字は国際目標の対GNP比1%に達していない。しかも、民間の援助は国内景気により大きく変化し、好景気のときには、その額がふえるため、かつては援助総額がGNPの1%を超えたこともあった。民間の援助に比べて条件のよい政府開発援助が対GNP比0.2%しかない（国際目標値は0.7%、DAC*平均は0.33%）上に、贈与の率が少ないのが大きな問題である。贈与の率をはかるグラント・エッセメントは我が国が4%年に対してDAC平均は84%である。*Development Assistance Committee

このように、我が国はGNP大国だといわれているわりには、経済協力は質・量ともに見劣りがし、今後改善してゆかねばならない。

建設省は、国際経済協力のための予算をもたないのがあるが、この予算をもっている外務省・経済企画庁に人派遣し、建設事業に関連した援助の調査などを行なっている。また、建設関係プロジェクトの増大に伴って増加する経済協力業務を円滑に処理するために、建設アタッチエを増員してこれにとり組んでいる。さらに、技術協力の一環として、開発途上国から研修生をとり入れている。1977年度には集団研修11コース 131名、個別コース38件 109名、計240名をとり入れた。集団研修コースのうちでも、地震工学コースは国際的にも高い評価を得ている。と同時にアジア開発銀行、E S C A P、E C A等からの要請にもとづき、現地の技術指導・調査・計画立案・技術訓練のため、外務省・国際協力事業団・海外経済協力基金等を通じて各分野の専門家と海外に派遣している。専門家を派遣は、技術協力の中心となる重要な協力であり、質的・量的に拡大を図る必要があるが、建設省の人間は国内での仕事が多し、人選に苦勞しているのが現状である。今後は民間人の積極的参加を図ってきたい。

最後に、建設業の海外活動についてふれたい。建設業・建設コンサルタントとも最近の海外活動は著しく伸びているが、欧米諸国と比べるとまだ目立ちがた。今後は、資金面・制度上の優遇策を実施して海外進出を推進していく必要がある。（山田 記）

政 府	贈与	184.9
	無償資金貸与	76.8
	技術協力	108.1
	直接借款	568.1
	(外再資金の債権比率)	(196.6)
民 間	計	753.0
	国際機関等への出資	352.0
	計	1104.9
	対国民総生産比率(%)	0.20
	その他の政府資金	1333.4
民 間 合 計	合 計	2086.4
	民間合計	1564.3
	総 計	4002.6
対 国 民 総 生 産 比 率 (%)	計	0.72
	対国民総生産比率	0.72

——地域計画の概念—— (1) 地域計画とは …… (前半)

地域計画における「地域」とは、問題意識の対象となる土地あるいは空間のみならずであり、自然条件や土地利用、人口分布、土地生産性、都市機能配置等経済社会的条件によって分けられる場合や等質的地域 (Homogenous Region)、都市圏、生活圏、広域圏、大都市圏、地方圏の配置とその重層関係など機能的・箱庭的地域 (Functional or Nodal Region) 等、多様な面からの分割が考えられる。一方、計画とはある目的を達成させるために必要であるが、また役に立つと信じられる多くの手段または連続的な段階の組織的な配列のことである。そして地域計画とは、開発・保全・利用等の面から、解決すべき問題意識が集中している地域について策定される産業・施設・土地利用・環境保全等についての総合的計画という。

(2) 地域計画の位置

地域計画は上位から国土計画-地方ブロック計画-都道府県計画-広域生活圏計画 (都市計画、農村計画) という順になるが、必ずしもこの様になっているとは限らない。地域計画は広域的・総合的・長期的観点に立っている必要がある。また、整備あるいは開発のいずれかに重点が置かれる。

(その他、地域計画の構成、策定方法および関連法律についても簡単な説明があった。)

——わが国の全国総合開発の変遷—— …… (後半)

国土総合開発法 昭和25年

1) 全国総合開発計画 昭和37年

昭和35年の国民所得倍増計画に則して策定されたもので、都市の過大化防止と地域格差の是正を主眼としている。これらの問題の解決策としては拠点開発方式をとっており、具体的には「新産業都市」および「工業整備特別地域」を指定し、国庫補助や優遇税制により人口、設備のほりつけと工業出荷額のアップを期待している。(現在は昭和51年度に改定された新基本計画に変わっている。)

2) 新全国総合開発計画 昭和44年

この計画は全総を再検討した結果策定されたもので、新幹線網、高速自動車道路網等の新交通ネットワークの形成により開発可能性を日本列島全域に拡大し、工業基地としての下規模プロジェクトが計画され、「新産」「工特」とともに推進される一方、地方部における新しい生活圏として、広域生活圏構想が提案され、建設省の地方生活圏 (大都市圏と全国168圏域)、自治省の広域市町村圏 (全国329) という形で具体化された。

3) 第3次全国総合開発計画 昭和52年

昭和48年のオイルショックを契機にした、日本経済の安定成長路線への移行、それに伴う環境問題深刻化、生活環境施設の水準向上への要求の高まりのため、新全総は大きな修正を求められた。この計画は定住構想が中心となっており、過密過疎問題に対処しながら全国工の利用の均衡を図りつつ、人間居住の総合的環境を形成することを目標としている。定住構想の核となる定住圏というのとは、居住区、定住区により構成され、全国200~300の圏域から成るものであるが、地方生活圏と本質的に下差はない。

(西川・記)

都市交通問題の現状と土木研究所への期待

都市局都市計画課都市交通調査室長 玉置 清

【我が国の交通問題とめぐる話題】タクシー運賃値上げや路面交通の混雑の問題をはじめとして、S.40年代に入ると、公共交通の経営困難、交通事故、環境問題等が話題となり、“マイカー大増論”等も紙面ににぎわした。また、「自動車中心か鉄道中心か」という古い議論も再燃し、結局、“それぞれにサービス水準向上の余地のあるうちは、二者択一には無理がある。望ましいのは、国民の選択に基く利用の方向であり、各交通機関それぞれに競争させながらサービス水準の向上を図ることが大切で、そのために「総合交通体系」と整備しよう」という方針が確立された。そして、この総合交通体系の整備に加えて、過疎バス等の「補助政策」の必要性を論じるのが、「交通政策二元論」である。ところが、S.48年の石油ショック以来、流通の無駄や環境問題等を軽減したいという要望ともあまって、再び、公共機関を中心とした方向へ方針を変更すべきではないかという議論が生まれつつある。

【交通計画における留意点】交通利用の動向には、各都市の公共交通機関の整備状況が反映されるので、すべての都市地域に適用できる標準的な方策はなく、実態に応じた方策が必要である。また、従来配量が足りなかった徒歩や自転車にも十分な考慮が必要であり、さらに、消防活動と容易に行なうために必要な道路整備の指標なども考えておくべきである。【既成市街地内での道路整備の基本的な方策】通勤交通に対しては、大都市では地下鉄等の大量交通機関に、地方中核都市ではバスに重点を置いて整備し、あわせて、交通結節点の整備も図る必要がある。業務交通に対しては、バイパスの整備が重要で、大都市では環状線が、地方では放射状幹線道路が効果的であろう。また、徒歩や自転車を中心とする日常交通に対しては、専用道や自転車置場を重点的に整備すべきである。

【都市公共交通機関】道路関係特別会計も地下鉄や新交通システムのインフラストラクチャの建設に用いるなど、道路整備と他の施設の建設とも関連付けて総合的に考えていく必要があろう。

【自動車の総量抑制】道路率を高め、バス優遇措置や環状線の整備および時差出勤などの交通政策をとった上で、なおかつ総量抑制の要請があるなら、一時的な対策として、料金政策のような思い立った方法も考える必要があろうが、総量を抑制する、という点から出発する議論には賛成が得る。

【環境対策】騒音対策には、バイパス建設、道路構造の改善、沿道家屋の防音工事の補助、バリアビル建設、家屋の移転等がある。なお、交通量を抑制して半分にしても、30ン程度しか騒音の軽減が見込めないのとは比べ、バリアビル建設によると10ン程度も軽減できる。

【新交通システム】これは、新市街地等、鉄道駅へのアクセスの不便な地域での需要が大きいが、次のような建設上、運用上の問題点がある。(1)軌道輸送システムは、都市の大改造を行なわねばならぬ。(2)ピーク時に集中する交通量。(3)沿道と関連して採算の問題。(4)身障者や防犯への対策。(5)法制上の不備。——なお、新交通システムの種類とその特徴に関する詳しい説明は割愛しました。

【物流】問題の多いトラックに代わる新種のシステムである。ただ、トラック輸送の利便性を考えると、対象を何にしるかが問題である。生ゴミ等の管路輸送、パイプライン等は実現性が高い。

——最後に、大研への要望として—— 上記のようなリフト面での研究の充実を望む。大学に比べれば、なまの情報が多いので、これらを活用して、行政にストレートに役に立つアドバイスをこなしてほしい。

(三木・記)

都市計画図集を閲覧しながら、都市計画全般について解説された。以下図集の目次に沿って、要点のみを記す。(アルファベットは図集の章)

A. 都市計画史

我が国の年表と西欧のそれを対比すると、近代的城市整備において我が国がいかり立ち遅れていたことがわかる。例えば、鉄道、下水道等のハード面の整備の開始では約110年の開きがある。また、都市計画法の制定、土地利用の規制等のソフト面では50年程度の遅れが、さらに具体的な都市計画でも36年の差が見られる。戦前の我が国の国土計画は主に国防面から行われ、本来の都市計画は実質的には戦後になって始められた。1950年に首都建設法が設置され、以後主に住宅開発に眼が向けられ、1960年代はNew Town時代と呼ばれた。この頃から地価高騰の問題が生じ始め、さらに1970年代初頭に入って環境問題が顕在化し始めた。現在、種々の側面から都市のあるべき姿が検討されている。

B. 理想都市

計画的な都市建設は昔から行われており、それらの中に都市のあるべき姿の要素を見い出すことができる。例えば、バロック時代の計画都市では都市の核と骨格が明確に形作られている。またガルニエの工業都市ではほどよい分散と集合が計画的に為されており、シカゴでは水と緑の関係をうまく生かした効率的な景観保全がされている。都市の計画は単なる公共施設の計画ではなく、住宅等の上物も含めた全体的な計画でなければならない。

C. 広域計画

将来は交通機関の発達によって、各都市間が短縮されるので、ひとつの都市のみを扱うのでは不十分で、それを含む程度広い地域の中に都市を位置付けて都市計画を行ってゆく必要がある。例えば、東京の都市計画の場合は半径100 Km程度の圏域の計画としてとらえ、この中の主要都市との連係を考慮する必要がある。また3区にこだわらずに、将来の発展の方向を予測して主導的な計画を立てねばならない。この為の手段として、基地跡地などの市街地内に生じた空地をすぐに転用してしまわずに10~20年先を見て望ましい姿に誘導してゆく為のストラップに活用することが考えられる。

これからの課題は人口分散だが、この為には単に産業を分散させるだけでは駄目で、人を住まわせる為の都市造りをする必要がある。ドイツではアウトバーンで結ばれた大都市の間に小都市が分散し、小都市から大都市への交通の便が確保されている。このようにすると形態的には小都市でも機能的には大都市並みであって、集中が自然に抑制される。

E. 基本計画

都市のパターンは骨格の成長に伴って変化するものであるから、これを予測して適切に誘導することを考える必要がある。

<土木研究所への要望>

他局が縦型であるのに対し都市局は横型であり、どこに施策の重点を置くかは難しい問題である。土木研究所も縦型ハード的から横型ソフト的に変身して、計画のやり方、手法などの面で都市局をリードするくらいになって欲しい。

(石川記)

——下水道の歴史について——

下水道は古代バビロン、モヘンジョ・ダロ、古代ギリシア都市国家などで発掘された遺跡から発見されており、かなり古くからその必要性に応じて造られていたことが知られている。古代の下水道として最も完備したものは古代ローマ帝国時代に造られた立派なもので、これは現在なお利用されているし、またポンペイには水洗便所があったことが知られている。しかしこれらの下水道は既存の水路を石造りにした簡単なものであつて、主に排水(除)を目的としており、し尿処理を目的としたものはなかった。中世になると下水道にとつても暗黒の時代となり、かの有名なベルサイユ宮殿にしても便所は付いていないという状態であつた。近世になると産業革命の結果、都市への人口集中がおこり、労働者は劣悪な条件の下に生活しなければならなかった。また一方、海外貿易によって痘と共にコレラ等の疫病がヨーロッパに持ち込まれ、疫病が流行し社会不安が高まった。このような情勢の下で水洗便所が考案され、当時の英国のいわゆる社会主義者たちのレポートによる「水道がみかれているか、または排水機能が完備している地区では疫病人は少ない」という事実の認識が広まり、上下水道の必要性が社会的に叫ばれるようになった。さらにロンドンでは下水放流によるテムズ川の汚染が深刻化し、水質保全のための流域下水道のようなものが造られ、ここに排水、生活環境の向上、し尿処理などの旧目的と並んで水質保全という目的が重要視され始め、1850年代になって今日的な下水道が普及し始めた。現在ではこれら4目的と共に水の再利用の問題が深刻化してきている。わが国の例でいえば、淀川水系における大阪市の水再利用が水利用サイクルの効率化の面から検討されている。しかしわが国では大規模都市開発による雨水流出量の増大および流出係数の変化によるピーク時の変動などに起因して再び排水の問題がクローズアップされてきているのが現状である。これらの問題については技術的側面からのみではなく、都市計画論的立場から考えねばならず、下水道事業の限界を痛感する。

——土木研究所での研究について——

①研究の次元と実際(現場)の次元との間の「time lag」を考慮して、研究テーマを選ぶこと。

今日のわが国の下水道の現状は排水、生活環境向上、し尿処理などいわゆる旧目的を満たすのに精いっぱい状態であり、水質保全、水再利用といったところまで手が届くのは21世紀のことになるだろう。したがって行政の水準を考え、行政と遊離しないよう心がけよう。

②過去の研究・事例の経緯や歴史的背景に注意し、なぜ今日の技術が完成してきたかを考えよう。

③今後は工研に要求される研究分野は広まり、深まり、ていくものと考えられる。これに対処するためには人事交流、思想(知識)交流を通して、広い知識を持った organizer と深い知識を持った専門家の両方を養成していくべきであらう。

④現在工研で大きな割合を占めている「便利屋」的な仕事はじきるかぎり技術を基準化して行政側にす渡し、研究の本来の使命である新しい分野の開拓にタッチしていくべきである。

⑤研究者が陥りやすい評論家になるのではなく、物事の本質を握り、時には発想の豊かさを技術に基づいて行政側に求め、リードしていくことのできる研究者になることが望まれる。(外井記)

河川行政の現状における問題点

建設省河川局河川計画課長 小坂 忠

1. 河川局所掌事務

河川局には、河川統籌課、水政課、河川計画課、治水課、開発課、海岸課、防災課と砂防部の砂防課、傾斜地保全課の計9課が置かれ、治水事業（河川、河川総合開発、砂防）、海岸事業、尾傾斜地崩壊対策事業、災害復旧関係事業なども推進している。

2. 各種治水長期計画

昭和20年代には災害が多発し、昭和28年7月に治山治水対策協議会が成立した。28年10月には治山治水基本対策要項が協議会決定され、長期計画の基本となった。また、34年9月の伊勢湾台風を契機に治山治水対策関係閣僚会議が成立し、35年には治山治水緊急措置法に基づき5箇年計画が策定され、この前期が第一次治水事業五箇年計画となった。以後、数次の五箇年計画が策定され、現在は5年度を初年度とする第五次五箇年計画に基づき、治水施設整備及び水資源開発、尾傾斜地崩壊対策、災害対策などの推進が図られている。なお、海岸事業は第二次海岸事業五箇年計画に基づいている。

3. 工事実施基本計画

工事実施基本計画の内容は河川管理基本計画であって、現在一級河川109水系の基本計画はすべて策定されている。しかし、57水系については改訂の必要があり、流量検討などの作業は地方建設局の重要な仕事となっている。なお、具体的な工事の実施計画は直轄河川改修計画に基づいている。

4. 総合治水対策および水資源開発計画

総合治水対策は、流域全体の調和のある発展を図るため、従来の線形行政を面的行政に移行する方策を示すものであって、現在河川局の重点施策となっている。一方、水需要の相度には国土庁の所掌事務であり、建設省では水資源の供給計画と施設計画を作ることにしているが、需要と供給を切離して考えるのは計画の一貫性という面からすると問題である。

5. 法律関係

行政は法律にもとづいて進められるものであるが、法律の整備・運用は官庁においても重要なことであり、技官は法律整備の技術的裏付けを与える役目を担っている。河川局関係でも、最近その制定・改正の課題のぼっている法律がいくつかあるが、これらの内容についてつねに関心を払っていくにべきだ。

6. 水害訴訟

最近の水害訴訟においては被害者救済的判例が多く出されており、河川局としては科学的に反論できる態勢が必要であって、水理、土質、施工などの技術力の向上が望まれている。

7. 河川管理施設整備構造令、土工指針および建設省河川・砂防技術基準

河川を対象とした場合には、道路とは異なり、理論的説明が困難な部分が多く、従来より経験に重点が置かれてきた。しかし、今後は科学的根拠に基づいた改正が必要となる。なお、河川においては、画一的考え方の危険性により、基準化については賛否両論があるが、少なくとも基準化できるものとできないものとに区別し、可能なものについては基準化する必要がある。（浅野記）

総合治水対策の概要と土木研究所への期待

河川局治水課都市河川対策室長 井上章平

治水という概念はもともと中国にあった概念であり、中国からわが国へ伝わったものであって、欧米にはこれに相当するものは存在しない。

治水とは、降雨を海へ流下させるまでの水の運動過程を、国民生活の障害とならないように、そして国民生活の向上に役立つようにうまくコントロールすることであり、今日的には「河川」という公物管理行政を通して行われている。建設省では河川水流水面を管理している。

従来、治水事業とは河川区域内で洪水防御を行うべく河川改良を行うことであつたが、現実にはこれだけではすまない場合が生じてきた。すなわち、保水・遊水機能確保にまで治水対策を広げて考える、総合治水対策の必要が生じて来たのである。総合治水対策には次の二つがある。

① 河川の治水機能を向上させる。すなわち、疎通能力を増加させることである。

② 流域の治水機能を向上させる。これは流域の保水・遊水能力を増大させることである。

保水作用とは表土によってコントロールされるもので、田畑や山林の地表面滞留と地下への浸透がある。都市化によって流域が開発されると、田畑や山林の表土が失われ、また排水設備整備によって滞留がなくなるため、保水作用は失われる。また河の上流域で治水事業を行い、上流域低地の河川水の氾濫を阻止することによって、流域の遊水機能が失われ、下流域における洪水氾濫の危険性が増大することが考えられる。

総合治水事業の進め方は、①総合治水対策の必要な河川を指定する、②流域を治水上の役割に応じて、たとえば上流は保水地域、中流は遊水地域、下流は低地地域というように区分する、③保水地域の浸透能力の確保、遊水地域の遊水量の確保および低地地域の適正な土地利用のあり方の設定などの整備計画の策定を行う、④国土利用計画法、河川法、森林法、農地法、都市計画法等関連法規の運用の調整を図る、のように行う。

治水対策には、河川改修と流出増の抑制とがあるが、流出量を抑制することは流域の開発を抑制することと直結するので、建設省の重点施策の一つである住宅地地対策との間の調整が必要となる。また、開発を抑制することは、同時に新道路建設や都市開発、下水道整備など利便施設整備を行う所管行政の障害となることが少なくない。このような点から流出増の抑制はなかなか困難である。

治水対策の1つとして、流域内貯留というものが考えられる。これには①ビルの地下等に貯留する方式、②浸透性舗装、浸透井戸等の浸透型貯留の2種類がある。②の浸透型貯留は市街化により、表面の不浸透化の進んだ地域に対して、地下水を涵養するという意味で有効な方法ではあるが、都市内では独立した施設としては存在しえず、施設の複合機能化が図られなければならない。したがって、それら併用施設との兼ね合いの問題、すなわち、公園や運動場と併用するというように、土地利用と貯留との兼ね合いの問題を生じてくる。また、流出抑制効果として、ピーク流量を低減させるような貯留の仕方について検討を加える必要がある。

(外記)

建設省の関係するダム事業には、特定多目的法に基づく直轄ダム、水資源開発促進法による水資源開発公団のダム（建設大臣が主務大臣であるダム）、直轄河川総合開発事業に基づくダム、都道府県が事業主体である補助ダムがある。開発課ではダム事業の他に、河川法に基づく河川総合開発事業（治水）、河川工作物、河川水の利用および占用に対する許可の技術的審査を行っている。この業務は、河川は公物であるから、独占的排他的行為を行うときには許可が必要であるという考えに基づいている。

多目的ダムの考え方は大正15年に加部博士が提唱したもので、昭和12年ごろから河水統制事業で、多目的ダムが国の対象事業となり、相模湖等で実施されたが、戦争のため中止となった。戦後、昭和20年代には米国のTVAに刺激を受け、食料増産および発電のためのダム事業が開花した。また電源開発促進法が制定され、佐久間ダム、田子倉ダムが建設された。佐久間ダムは現在タイプの大型機械施工を行った最初のダムである。さらに昭和27年にはダムの容量配分に基づいて、費用配分の方法を法制化（TVA方式）している。このように昭和20年代には、いかに安くたくを建設するかということが問題であって、環境に対する考慮はほとんど無かった。

河川法は河川の私権を排除するので、この点で発電や利水を目的としたダム事業と矛盾する。昭和30年代には、32年には特定多目的ダム法が制定され、ダムそのものは公物であるという考えに立ち、流水を貯留する権利という形でダム使用権を与えている。このころ所得倍増計画が打ち出され、工業用水を安く供給することが重要視された。この時代は工業用水、治水、発電のために安価なダムを建設することに全力をあげていた時代で、昭和36年水資源開発促進法が制定され、水資源開発公団が発足し、水系一貫した水利用が目指された。

昭和40年代には、ダム需要が増大し、立地条件の悪いダムでも建設して採算がとれる状況にあった。一方、昭和44年米国で国家環境政策法が制定されたのをきっかけとして、わが国でも環境問題が持ち上がった。昭和48年に石油ショックがおり、予算は削減されてダム事業も縮小したが、昭和52年以降は不況打開のため、ダム建設は住宅建設の次に景気刺激に役立つということで、優先されている。

このように、時代の変遷とともに、国民のダムに対する要請は変化するものであり、これを敏感にみ取り、いくことが重要なことである。

土木研究所に対する要望として次のことがある。

土研のダム関係の人に対しては、現場のスタッフとして働いてもらいたい。決して批評家であって欲しくない。現在の土研の組織は縦割である。問題を横断できるように研究グループ作りをして欲しい。現場のニーズを現場で感じ取って欲しい。ダム建設はやり直しができない。現場のきびきさを認識し、施工のしやすさ、まちがいの無さを検討して欲しい。ハード面、ソフト面で幅広い研究をして欲しい。

（外井記）

公共土木施設の防災の現状と土木研究所への期待

建設省河川局防災課長 井 沢 健 二

1. 妙高高原の土石流災害

去る5月18日に、新潟県妙高連山の赤倉山中腹で崩壊した土砂は、白田切川に流入して土石流となって下流の妙高高原町新赤倉温泉まで直撃し大惨事をもたらした。このような土石流災害を防止するためには、土石流の発生を科学的に把握した上で、その合理的な対策を講ずる必要があり、従来工法にとらわれない柔軟な立場で物事を見つめ新たな発想を期待したい。

2. 災害対策のしくみ

建設省で所管する公共土木施設に関する直轄事業のうち、河川法、海岸法、砂防法および道路法に係る事業は、それぞれ、河川局治水課・開発課、海岸課、砂防部砂防課および道路局国道第一課で担当している。しかし、これらの施設に係る災害の対策および復旧に関する仕事は各担当課で実施するものの、補助事業の災害復旧についてはすべて河川局防災課で補助するという制度になっている。なお、都市局所管の公園、下水道に係る災害については都市局街路課でそのとりまとめを行っている。

3. 河川管理のしくみと現況

河川の管理には工事とその他の管理とがあり、管理に一体性をもたせるという水系一貫主義の立場から管理者は水系ごとに定められている。すなわち、一級河川1,229kmについては建設大臣、二級河川3,270kmについては都道府県知事と規定されている。しかし、一級河川には指定区間の制度があり、指定区間536kmの管理は知事に委任され、指定区間外の9,793kmが大臣直轄であって、それぞれの整備率は65%、80%程度である。このような河川法でいう河川11,019km以外の川は、市町村長の指定により上流部においては河川、砂防のいずれの事業ともなり、また中・下流部においては河川、農業用排水路、都市排水路のいずれかに規定して補助を受けることができる。(河川延長は昭和52年4月18日現在)

4. 河川改修工法上の諸問題

10km程度の小流域を対象とした場合、比流量を考慮すると堤防をいくらか高くしても越水の可能性を皆無とすることは難しい。したがって、河川周辺が田園地帯の場合には計画高水位が地表面高と一致するような掘込式河川が有用となる。ただし、この方法には①掘削土の処理、②両岸における地下水位の低下、③護岸による水草、魚の減少等の問題があるが、これらの解決は可能であろう。

このように越水を初めから考慮にいれたいわゆる不健全改修の手法は山間部の谷間を流下する河川にも適用しうる方法であって、この場合ある程度の降雨量のもとで両岸の住民を避難させるシステムを整えることが必要である。すなわち、改修の不健全性も住民に広く認識させておくことも大切なことであって、たとえばダムの貯水量は有限であるという事象の確認も重要である。

さらに、近年環境問題をあまりにも重視しすぎることに伴い、本来の防災事業が延期されたりあるいは実施されないという状況も多々みられており、物事の本質的理解も大事である。

5. おわりに

現在、災害復旧技術研究会において、魚類の生息可能な護岸の開発およびり面安定の判別法の簡略化について研究をすすめており、土木研究所にも充分な協力をお願いする。なお、土木研究所において研究テーマを選定する場合、河川の将来の全体計画を念頭に入れておいてほしい。(浅野記)

1. 現状の説明

昭和27年の新道路法成立以後、それまでの鉄道重点、拠点周辺の局部的交通手段としての道路という考え方が改められ、全国的な規模での道路整備が行なわれるようになった。昭和27年から五箇年計画が重ねられ、本年度から才る次五箇年計画が実施される。才る次計画（昭45～）までは経済成長の為に途中で拡大改定が為されていたが、昭和48年の石油ショックで内需抑制政策がとられ、それ以後の伸び率は縮小されている。しかし貿易収支の大幅黒字に対する外国の圧力もあって現在は内需喚起の方向にあり、昭和50年代前期経済計画はさうな拡大改定される見込みであり、道路整備計画も再び拡大される可能性がある。

現在の道路整備状況を改良率、舗装率で見ると一般国道で約90%と、とても極めて良いと言える。しかし改良とは単に道路構造令に合致させることであるので、種々の環境状態に鑑みて再改築（拡幅、安全化）あるいはバイパスの建設等が必要とされる部分も含まれている。この分を差し引いてみると一般国道で約6割、県道で約5割の整備状況であって、必ずしも十分とはいえない状態である。

道路事業は一般道路、有料道路及び地方単独事業に大別され、このうち前二者に国費が投じられている。（ただし一般道路においてその比率が高く、有料道路は主に借款に依っている）国費の財源は主に特定財源（揮発油税、石油ガス税）と準特定財源（自動車重量税； $\frac{3}{4}$ が国に入り、そのうち8割が道路事業に、2割が鉄道に割り当てられる。）とから成り、これらを合わせると約95%となる。

高速自動車道は現在は2,000km 余りであるが、2000年までには2,500km に延ばす予定である。

近年環境問題（騒音、排ガス）が盛んに議論されるようになった。これに対しては発生源対策（自動車の改善）、道路構造の改善、交通規制等を合わせた総合的な対策が必要とされる。また単に厳しい環境基準を設定すれば良いというものではなく、人間・健康と産業の発展とが調和するように考えてゆかねばならない。その他にも自動車の社会的費用の問題、エネルギー効率の問題、労働効率の問題、空間の占有に関する問題等、道路交通について種々の角度から議論が為されている。

2. 道路に関する世論調査結果

道路の狭さ、歩道の未整備に対しての不満が多い。これは予算不足と舗装延長増大を才るに据えた施策の結果である。現在の歩道付き道路は46,400km であるが、当面の目標として100,000km に、最終的には230,000km に延ばす予定である。

道路の効用に対する認識は高いことが明らかとなった。

3. 才る次道路整備五箇年計画の特徴

従来の計画では各道路種別に何キロという形で目標が設定されたが、今回の五箇年計画では①安全確保、②生活基盤整備、③生活環境改善、④国土の発展基盤の整備、⑤維持管理の充実にいう施策項目別に事業費が組まれ、これと道路種別の計画とを縦糸・横糸として策定されている。

道路整備に関する長期構想を実現する為、中期計画の中で、特に緊急を要する事業について策定するという形で計画されている。

（石川記）

道路行政の現状と土木研究所への期待

建設省道路局企画課道路経済調査室長 鈴木道雄

まず道路経済調査室についての説明がありました。……主な仕事は 1. 道路の将来計画とその経済効果の予測。2. 直轄事業の調査のとりまとめ。3. 本四、沿岸道路等の大規模プロジェクトの調査。4. 交通量調査 5. 道路試験調査費のとりまとめ、等があり、道路行政のトップバッターという役割をもっている。

次に道路整備5箇年計画についてのお話がありました。……日本の道路整備が遅れているということに強調されなければならぬ。日本の道路も歴史的に見ても欧米諸国に比べて不利な条件にある。欧米ではローマ時代から馬車交通が発達し、道路に対する蓄積や理解があった。日本では大化の改新の時公道制度が発足したが、江戸時代になるまでほとんど道路はなかった。明治時代にも交通行政は鉄道が主で道路は従であった。昭和初期には内務省直轄道路が主要事業として細々と始まったが、本格的な事業は占領軍の指令を待たなければならなかった。一般道路以外でも、高速道路事業は欧米に比べ30年以上遅れているし、道路環境対策や交通安全の本格的な事業も、先のオリーブ5箇年で石油ショックのため圧縮され、オリーブ8次で実質的に始まることとなった。「日本の道を考えるシリーズ③ 目指すオリーブ8次道路整備5箇年計画(案)」では多くの人の道路行政への理解を得るため5つの施策目標をあげている。1. 道路交通の安全確保、土砂災害危険地点75800箇所のうち緊急度の高い47500箇所の震災危険地点7600箇所のうち7000箇所を解消する。これらの地点の多くは山間地等の工事の困難な地点にある。また歩道や自転車道、及び大都市の避難路を相当量整備する。2. 生活基盤の整備、バス路線の整備・木橋・渡船等の解消・住宅・ダムなどの公共投資を生かす道路の整備・地方交通を支える道路網の確保・現道の改良・簡易舗装 3. 生活環境の改善、道路の緑化や遮音壁の設置、沿道の土地利用や立地規制をし、また積極的にバイパスや市街地道路、都市計画道路を整備し、交通節点やモノレール等都市交通の多面的対策を進める。4. 国土の発展基盤の整備、列島横断道路網の完成、本四連絡橋の完成、都市高速道路網の整備。5. 維持管理の充実 等がある。この5箇年計画は21世紀初頭を目指す長期構想の第一歩であり、昭和65年までの中期緊急施策に基づいている。昭和57～55年の経済計画では総額100兆円の公共投資のうち道路事業には19.5兆円を充てることとしている。この計画をもとに昭和53～57年の第8次5箇年計画では総額28.5兆円の事業費を予定している。従来の5箇年計画は「自動車交通を円滑化し、産業活動の活発化を図る」ことが目標とされていたが、今回は「道路交通の安全の確保ともの円滑化を図るとともに生活環境の改善に資し……」となっているのが大きな違いといえる。

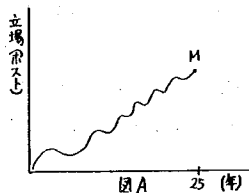
最後に土木研究所への期待として……土研は、現場にとりて頼もしい技術相談相手でありつづけてほしいし、そのため、現場の技術的隘路を開闢する力を持ちつづけてほしい。土研と現場の人事交流も必要で、将来の道路行政への展望をもった研究をすすめてほしい。

終りに研修生との質疑がありました。……第8次5箇年計画の資料の中に、混雑率をもとにした道路整備率が出ていますが、混雑率と整備率の兼ねはどうなるのでしょうか。…改善率のみをベースとして国道整備は終ったという意見に対抗するため整備率を用いたのだが、1日の平均値である混雑率だけを評価するには無理があるかもしれない。整備率の決定法はこれからの研究課題であろう。(高橋記)

道路行政の現状と土木研究所への期待

建設省道路局国道第一課長 多田宏行

これまで議論にいられた方々のお話とは少し趣を変え、ややくどい形で、何か1つ心に残るような話をしたい。話のメインテーマは「座標」ということにする。これには2つの意味が含まれていて例えば自分を例にとると現在、図AのMという点にいる。1つ目の意味は、この点の位置がどこで、



どのような意味を持つているのかを十分認識するべきであるということである。2つ目はこのMに到る軌跡が重要であり、ある人のとる行動は、その人のとど、つまり軌跡に密接な関係があるということである。それぞれの軌跡の違いを理解しければ、先輩から後輩へと受け継がれるべき役所の仕事もうまくいける。

現在、研修生がどの位置にいるのかを様々の面から論じてみる。研修生の生まれた時点は戦後ベビーブームが終了した時点であり、先輩であるベビーブーム世代が、社会に与えた影響を非常に受けている。このベビーブーム世代が、日本の実質的リーダーである30～35歳とある昭和45年頃には、この年代の人口は現在の約1.8倍に増加する。しかしその頃の日本が、高度成長を続けているとは考えられず、必要とされるリーダーの数が1.8倍に増えるわけではない。こうなると人事の停滞という問題が深刻化するであろう。日本土木技術者に向けても同じようなことが言える。現在、大卒の土木技術者の総数は約10万人と考えられるが、大学等の新設などで毎年1万人の土木工学卒業生が世に送り出されている。しかし建設事業が毎年そのような割合で増加するとは思われず、土木技術者1人当りの仕事量は横ばい気味、もしくは減少する可能性がある。このように密着的にきびしい状況に向っているのは明らかであるから、何か手を打たなくてはならない。この状況は、考えようによっては将来大量のマンパワーが蓄積されるということを意味し、これをうまく利用することを考えなくては行けない。つまり日本の中でのみ、ものを考えていてはだめで、日本の持つマンパワーを発展途上のために活用しなくてはならなくなるであろう。

次に建設省の土木研究所職員としての心がまえなどを話したい。これから研修生は様々の軌跡をたどるのであろう。配置換えになる場合、その場で全力投球をすることが大切である。また土木技術者として何か専門に秀でた力をつけるべきであり、その点土木研究所研究員としてスタートできることは有益なことである。私の場合、建設省以外にも経済企画庁や国土庁に勤めたこともあったが、新しい職場への抵抗感、不安感への免疫が必要であり、幅広い訓練を積むことが大切である。土木研究所について述べると、ここは大学の研究室のように、たまたま学問を追及していれば良いというわけにはいかない所である。研究を続けると同時に、その成果を社会や国民に還元しなくてはならない。つまりは現場から要請される研究をやっばしい。研究内容の話をする、実用の学問が土木研究所に必要である。研究を学問的に完成させるには、長い時間を必要とするであろうが、完成途上の研究でも現場からの要請に応じてその成果を流さなくてはならない場合も多い。最後に…土木研究所で2年間も研究を続けると、自分の扱う分野では専門家になる、あたりまえである。そうなるために、家や寮に帰って最低限の時間は勉強をしてほしい。

(高橋記)

土木研究所は、建設省の研究所であることを忘れてはならず、現場や行政の場で何が問題であり何を重点的に研究する必要があるのか、常に的確に把握しておく必要がある。多くの官庁の中で建設省のみが、技官と事務官の間で交互に事務次官を送り出している。このことは、建設行政において技術がいかに大切なものであるかという事も、省内外に広く認識させてきた先輩技術者の苦勞の結果であり、行政を忘れて技術はありえない事を深く認識してほしい。

また、専門分化した技術を総合化する必要がある。行政の縦割り機構にしろ、分化は、組織体としての総合能力を低下させ、複雑な現実の重要問題に効果的に対処していくことを難しくするからである。

次に、大脳生理学の知識を紹介し、これにそとづいていくつかの助言を行ないたい。

人間の心は、大脳皮質にあることが、歴史的に明らかにされてきた。この皮質は、知情意をつかさどる前頭葉と、視聴覚など諸々の感覚をつかさどる頭頂葉と後頭葉、および、記憶をつかさどる側頭葉の4つからなる。別の見方をすれば、頭頂葉、後頭葉、側頭葉における感覚や記憶をインプットとして、前頭葉から創造、推理、企画、意欲、感情などのアウトプットが生み出されるといえる。そして、頭がよくなるということは、前頭葉からのアウトプットが豊かになることであり、大脳生理学的には、数のふえない脳細胞同志のつながりが密になり、からみあいが複雑になることである。また、この脳細胞の寿命は長く、きたえようと思えばいつまでもきたえられる。

さて、社会における人間の評価は、そのを働かせることに重点のあった学校教育とは異なり、この前頭葉がつかさどる創造力、企画力、意欲などを主体になされる。従って、前頭葉の訓練が大切で、日頃からいろいろな事に興味をもち考えておくことが必要である。また、「一見無駄と思われる体験や」ありび」も、この意味で貴重な体験の一つであると認識しておくべきである。

大脳皮質には新旧2つの部分があり、旧皮質は「本能」をつかさどる。そして、この本能には、①集団本能、②自己維持本能、③種族保存本能の3つがある。

この集団本能のゆえに個人は集団社会の中にしか存在しえないのであるが、空気の存在に「慣れる」ように、つい社会へのありがたさを忘れてちである。「権利」のまえに、社会への恩敬の念に裏づけられた「義務」があることを忘れてはならない。

次に、組織のリーダーとして求められる資質である、「正しい判断力」と「実行力」について述べてたい。「正しい判断力」は、普段からの経験の蓄積によって培われるものであり、前述したように、前頭葉の訓練が大切である。さらに、自分一人の判断力には限りがあることを思えば、多くの人の知識を総合する能力も不可欠となる。この際、人間の心の本質を十分に理解した上で、全体の能力をうまく引き出せるような組織づくりを心がけることが大切である。また、みなから慕われ働かされるような資質をみがいておくことも、組織のリーダーとして不可欠の心得である。そして、このような点が「実行力」を支える基盤にもなるのであろう。

最後に、国際人として通用する教養や資質も、普段から努力して蓄積しておく必要がある。

(三木・記)

研究者といえども、建設業界の動きや建設投資の推移に興味を持ち、一般的なものの考え方を身に付けておくことは必要である。例えば経済的な数表などを読みこみせねばならない。日本土木工業協会で発行しているパンフレットを例にとると、図表から次のことがわかる。建設投資額はGNPのおよそ20%程度である。建設投資は民間投資と公共投資に分けられるが、高度成長期の急激な伸びは民間投資の伸びに負うところが大きい。一方昭和47年以降は実質的な建設投資額は横ばい状態だが、その内容を見ると、民間投資が相対的に減少して公共投資が景気の下支えをしていることがわかる。今年度は建設投資における公共投資の割合が民間投資を上回ると考えられる。

今年度の公共投資額は24兆円であり、そのうち20兆円が国の直轄・補助・公団の事業で、さらにそのうち12兆円を建設省が受け持っている。したがって“経済官庁”としての建設省の役割は大きい。このことは地方建設局の果している役割に端的に表われている。すなわち現在の建設省直轄事業費の全事業費に対する割合は1割弱であるが、各地方での連絡調整や企画調整において重要な役割を果している。例えば、地方協議会による必要資材需要予測は、地建が中心となって各ブロック毎の調査を取りまとめたことに依っているし、労務費の実態調査なども地建が県の協力を得て取りまとめている。つまり地建は直轄事業主体としての実績をもとに各ブロックの核として機能している。

＜土木研究所及び研究者への要望＞

事業の成果と違って研究成果の評価は難しい。現在のところは投資された額で評価しているが、これはケタはずれに素晴らしい研究もひどい研究も無いだろう、という前提になっている。研究の実績評価について折りに触れて考えて欲しい。

基礎的研究と実用的研究に分けた場合、前者は主に官庁の研究所が、後者は主に民間の研究所が行うものと言われている。しかし土木研究所では建設事業から要請される研究を行うことが重要であり、現場へのフィードバックを常に念頭に置くべきである。したがって官庁の研究所の中では比較的民間寄りのタイプでなければならぬ。

研究態度は独善的であってはならない。例えば、自分の研究がわいさひ余り成果を過大に評価することは許されない。

研究テーマの選定は十分慎重であって欲しい。特に実用的研究の場合は無駄金使いにならないように注意しなければならない。

“やわらかいソファ”と美人秘書のいる研究室では良い研究はできない。これは経験的事実である。良い研究は貧しい所から生まれた例が多い。予算を余計に獲得することよりも、研究の足を上げる工夫を考えるべきである。土研にも上記の傾向が全く無いとは言えない。筑波の研究施設の使用にあたっては注意する必要がある。

施策を立てるのは本省が、計画・設計は現場が行う、土木研究所の本来の役割は現場の技術指導をすることである。

(石川記)

概要 1: 前置 建設行政とは… 行政と直営工事とは。きり区別するべきである。

2: 建設機械課について。 「国土建設と機械化の推進」 1978年1月 のプリントを中心とし

た説明とコメント

3: 建設技術開発会議 施行合理化部会報告 1977年2月 の解説

4: おわりに 土木研究所に望む 研究課題の選定について

1前置 建設行政とは… 建設省には行政の実体がないのではない。 建設省は直轄事業をやることの仕事の大部分であるが、行政の本質は直轄事業にはない。 また土研は工場現場の依頼に応じて試験調査を行なうことが仕事の大部分ではないであろうか。 行政の1つの例としては科学技術行政があるが、その内容は ア. 研究機関が希望する新しい科学機器(特に外国製)の購入制度。 イ. 技術士システムの創造と運用 といったものが含まれ、これが行政らしい行政と言えるのではない。

2 建設機械課について 建設省で開発された建設用機械には、ア.径3.4mの人道用トンネル掘削機 イ.トンネル排気坑用岩石立坑掘削機 ウ.水中工事用の本陸両用ブルドーザ エ.潜水掘削装置 (この機械は自重が大きく、工費がかかり、口径が限定される等の欠点がある。) オ.護岸造成機 (河川の個性尊重といって、護岸の標準化が進展しないのは、機械化の立場から見ると問題がある。) 等の他にもいろいろある。 (しかし今後は維持用機械が中心となるであろう。 河川には、水面清掃船(一度清掃すると次の洪水まで仕事がないという難点がある。)、巡視船等、道路にも清掃車、バトロール車等があり、直営の他に補助によっても機械の整備を進めている。 予算の面で最大のものは除雪機械である。

3 建設技術開発会議 官庁で開発した技術と民間で開発した技術を統合するところである。 施工合理化部会がこれまでの中心議題は建設コンサルタントの業務のありかたについてであり、ア. 建設コンサルタントは自身の成果について責任を持つべきであること。 イ. 役所が建設コンサルタントに委託した内容が、その親会社である建設会社へもれてしまうことが多いが、これを是正するためコンサルタントの独立性を保つ必要があること。 等が検討された。 施工合理化部会の次のテーマは建設工事の標準化、積算の合理化が考えられる。 過去には船舶が、現在は自動車(日本の花形輸出産業であるが、将来は建設工事がその地位に座るであろう。 そのためにも標準化を完成させるなくてはならない。

4: 土木研究所に望む 研究課題を選定する場合、最終目的を常に明確にすることが必要である。 また研究管理、つまりその時々フレームを企画や、システム課が中心となる。 選定する必要がある。 もちろん次第に研究を行なう人間の意見は尊重されなくてはならない。 またできるもの選んでいる分野、成果を活用できる分野を重点的に運ぶべきである。 例えば土質工学などはその好例であろう。 目的がはきりし、予算がついてくる、研究者自身が責任をもつ研究を推進しなくてはならない。 すべての研究が成功することは無理だろうが、少なくとも全研究の3割が成功しなくては問題がある。 また研究成果は積極的に外部へ発表しなくてはならない。(高橋記)

私は「土木計画論」についてお話をしようと思います。「土木計画論」は私が10年ほど前に土研のシステム課長をやっていたころに考えたことかもしない、できあがりなのですが、なぜ私がこのようにも考えたのかということもまず述べておきたいと思います。当時は、各研究者がバラバラに、統一のとれていない研究としていて、同じような類いの研究としてい場合でもその Boundary が一致していないため、その成果を一つにまとめることができませんでした。しかし、国から予算をもらって研究している以上、研究の成果をまとめて社会に還元すべきですから、土研として一つのものとするのある研究としなければいけませんし、また研究所の計画の決定に関与すべきであると考えましたので、このような計画論とはじめたわけですが、ただ、一つお断わりしておきたいのは、ここの「土木計画論」は計画目的の良し悪しを論ずるものではなく、計画の一般的なあり方であるといえるということです。この点くみられれば誤解のないようにしていただきたいと思います。

では、次に「土木計画論」について概説してみたいと思います。

土木計画とは欲求の充足を目指した、現時点における行動指針であると考えると、欲求と充足するための行動の目的を示す部分（計画意図）と具体的な行動内容と指定する部分（手段記述）から成っています。そして土木計画の策定過程における議論を「土木計画論」と呼ぶことにします。土木計画論とは、欲求充足記述と手段記述というもともと互いに異なる記述で、欲求と充足するという観点から対応づけていく過程を指しています。しかしこの対応づけがストリートに行われるとは、通常の場合なく、何段階かの中間記述を介して対応づけがなされるのが普通です。この対応づけの際、価値同等性と因果律的必然性の両者が充たされている必要があります。しかし現実にはこの両者のうちのどちらかが主軸に据えて対応関係が設定されることが多い。手段記述の側から欲求充足記述の方へと対応づけを進めていくときには因果律的必然性が主軸となり、逆の方向へ進むときには価値的同等性が主軸となります。ここで注意しておきたいのは、土木計画論における対応づけには、論理性や科学性が本質的に不可欠のものではないけれども、土木計画のもつ公共性のため、実際にはこれが強く求められているということです。

このような対応づけに関連して「派生現象」にふれてみましょう。ある手段を実施するとさまざまな状態が出現する訳ですが、このような状態のうちには欲求充足記述と対応のない部分や、記述されない部分がでてきます。これは「派生現象」と呼ばれ、土木計画論上の検討は困難です。しかし、計画主体がこれと重要視する場合には、計画論の次の展開過程で、派生現象に対する欲求充足記述を設定し、その手段の適否が議論されることになります。

いま計画主体という言葉を使いましたが、これは計画論を展開し、計画を策定する人間を指すのでして、土木計画論の運営に直接参画する欲求はこの計画主体のものに限定されるわけですが、そこから計画主体は地域住民を含めて、計画に関係するあらゆる人々の意見を広く取り入れねばなりません。

最後になりましたが、研究というものは、結論に位置づけられたい関係の解明のために実施するのだということをよく認識して、研究をするのていただきたいと思います。研究をやろうというときには、それが計画論上どのような位置を占めることとなるのかをよく見極めなくてはなりません。（山田 記）

・地政情報を取り扱うデータ・ベース・システムとして、現在都市情報システムとメッシュ情報システムが提案されており、この両者についての比較を行う。

メッシュ情報システムは、国土を200~1000mの人為的なメッシュに細分化し、これを固定して各々の面上に各種データを集約する。これに対し都市情報システムに用いられているポリゴナルシステムでは、道路、河川等の事物によって国土を分割し、交差点(点的要素)、道路区間(線的要素)、街区(面的要素)にそれぞれ対応したデータを入力することが出来、特殊車両通行許可システムでもこのような形態になっている。両システムにおける得失は次の通りである。

手 法		メッシュ情報システム (mesh)	都市情報システム (Polygon)
項 目			
データ の種類	統計量 地 物	可 難点あり	可 可
構 造		不変(データの変更で対応可)	可変(道路河川の変更は部分的難点あり)
地 政		大 or 中	大から小まで可
人間性(親近性)		unvisual, unfamiliar, abstract	visual, familiar, concrete, 親得性あり
Data Maintenance		daily data から加工して入力する必要あり	daily data から入力可

- ・高密度情報社会での対応の仕方には、常に根拠を探ろうとするRoots指向型と、長期展望だけを見ようとする超越指向型があり、研究者はどちらかというところ前者に属することが多い。
- ・情報処理をどうしていくべきかの話題で、Data Base System, 官民情報システムの必要性と、建設行政コード地図とマイクロフィルム使用システム、文献検索システム等についての話があった。

その他前システム課長であった専門官の、これまでの経験を通して感じたことについての話があった。以下に箇条書きにする。

1. 研究者の進路は、研究所に入って4年目位に1年間の留学、その後2年間の行政職の経験、そして博士号の取得の三位一体が望ましい。
2. 行政の原点は、「民はこれを由らしむべし、之を知らしむべからず」であり、住民参加とはいっても、住民にいくら学問的、論理的に説明しても解ってくれる訳ではない。行政においては我々の決断が大切である。
3. 技術者にとって、法律家における判例に対応するよう過去の種々の事例(例えば事故例)を体系的に整理したものがないのは技術の進展にとって不幸であり、この面の努力が望まれる。
4. 合理性には、目的合理性と科学的合理性とがあり、技術者は後者には強いが前者に弱いのが欠点である。

最後に、工師と離れて工師を見た場合に気になることは、様々な問題にとり組む姿勢に関しては最も真面目であるのにもかかわらず、その先見性の無さが目立つことである。今後、組織要求等により星の無い様に頑張ってください。

(西川・記)

土木研究所の役割

土木研究所長 中澤 式仁

土木研究所の役割を今までの講師の多くの多くは、はっきりと認識してくれていないのではないかと。土木技術というものは個々の技術を組み合わせることにより、今まで不可能であったことを可能にする技術である。例えば大径間の橋を架ける技術は、材料の強度（冶金学）、解析技術、施工機械など、いずれが欠落しても成り立たない。また、何が社会的ニーズであるか、ということがよくわかるものである。一応、大蔵省が認め、予算的な裏付けのとれたものが社会的ニーズになる。そのものと言えるのであろうが、どのようにしてそのニーズが生じてくるのが問題である。社会的なある事象があり、それに対する世論が喚起され、国などが必要であると認知してある事業や研究が始まるのであろう。愛知用水などはその例である。また本四架橋はニーズがもともと存在したのだが、各分野の技術的な進歩により、事業としての可能性が出てきた例である。これら総合プロジェクト的な事業の研究は研究統制にはなれないと思うが、行政分野からの注文によって土研の能力が使い果てされて、しまうような研究統制が生じることは絶対に避けねばならない。現在国立研究機関の所長の研究会で、「我々はどういう研究をすべきか」、つまり現在の研究が本当に社会的要請に答えているのかということが、研究会のテーマとなっており、少なからずおどろいている。民間が強い部門での研究機関は、研究の見込み、方向性を確立するのは大変である。土木研究所は、現場との人事交流も盛んで、何が社会的に要請されているかは研究員が肌で感しているはずである。今後、研修員が研究の現場へ入って研究テーマを選択する場合には、実験の手伝い、実験計画の作成、実験結果の評価といった手順を踏んでいくのであるが、これらの作業を通じて目的意識の明確化、周囲との議論により問題をとらえ、考えをすすめる、答えをまとめていくといった精神的作業がなされるなくてはならない。山村 操 機械施工部長の講話内容を読んでみたが、以上のような論議を踏まえて、大切な指摘が多かった。それをまとめると 1、専門分化や研究統制は研究の自由な芽を摘みとるので感心しない。2、研究室の壁を取り払い自由な討議を。3、研究テーマの社会的位置付けを認識しなくてはならない。

次に体験談を語ることにする。入省3年後の昭和27年、国連のFellowship でインド国内を歩き回ったことがあるがこれは非常に有益な体験であった。日本での仕事の仕組みがわかった時点で外国へ出、外人の中でも自由に仕事をできるようにするべきである。また昭和30年からはイラン大使館のアタッシュェで3年間テヘランに住み、留学、研修生などの技術協力の世話をした。このころ培った人と人とのつながりは重要なもので、今でもイランの大臣等との付き合いが続いている。昭和48年には関東地建河川部長となったが、この時貴重な教訓を得た。この年の冬に関東に大洪水があり、東京でも一割程度断水はなくてはならなかった。翌年2月、霞ヶ浦の水位が異常に低下し、漁業や周囲の利木に大きな影響を与えた。そこで農林省や関係自治体と協議のうえ、今回に限り融雪水の導入を行なうこととしたが、河川局長の同意を得るのを忘れてしまった。局長は暫定水利権につながる可能性がある判断し、しかるべき手続きを踏んだ後許可してくれたが、自分ばかり局長に謝さなくてはならなかった。つまり何かを実施する場合には、行政的に充分な根回し（住民参加、環境アセスメントも含む）が必要であり、それらの手続きを経て始めて実行に移さるのである。

(高橋記)

土木研究所における研究のあり方について

土木研究所企画部長 大久保 忠 良

1. 研究の分類：研究は大きく基礎研究、応用研究、開発研究の三種に分類することができよう。基礎研究は将来役に立つか立たぬか解らなくとも現在解明されていない事柄があるので行う研究であり、応用研究は既に得られている知見、手法を当面する問題にどう使っていくかを検討するものであり、さらに開発研究は役に立つことが解っていることをどうすれば実際に役立てられるかを具体的に扱うものである。このように研究を分類した場合、大まかに言えば、基礎研究は大学で、応用研究は政府関係研究機関で、開発研究は民間で、それぞれ、行うべきものとされている。

しかしながら、研究の分類は相対的なものであって、たとえば大学では大学内部で同様の分類がなされており、土木研究所においても基礎から開発まで幅広い研究を行う必要がある。すなわち、解こうとする問題の基礎的研究がなされていない場合には、遠慮なく基礎的分野にまで立ち戻って研究をすすめるべきであり、また応用研究の成果を具体的に役立てることも重要であるので、他に研究する機関、人が集ければ土木研究所で開発研究を実施することも必要である。

2. 土木研究所における研究費：土木研究所における研究費は大きく分類すると行政部費、事業調査費、依頼・委託費となる。行政部費は基礎研究に使用されるものであって、将来必要となる技術に関し長期的展望に立った課題を土木研究所において選定することができるとものである。また、事業調査費は主として応用研究に用いられており、その課題は各事業主体（府県、課）の要望に応じて選定されている。しかし、予算配分の詳細については土木研究所に任されているため、事業調査費の一部は基礎研究にも使用できる。一方、依頼・委託費は地方建設局から持ち込まれる問題あるいは都道府県、公団から委託された問題（土木研究所はあくまで国の研究を主体にという立場で前から年間500万円以下）について開発研究を行うために使用される。したがって、研究テーマは限定されることになるが、予算の見積りは土木研究所で行う。なお、この他に環境庁、国土庁、科学技術庁からの予算があり、この性格は事業調査費と似ている。

3. 研究のすすめ方：研究実施にあたっては、まず下勉強を行う必要がある。すなわち、日本・世界でどのような事柄が問題であり、またどこまで解明されているかを知らねばならない。その上で、未解明な部分あるいは従来の研究で誤っている部分についての研究を行っていくべきであって、既に研究されていることを繰り返すことのないよう注意する必要がある。

また、研究者としては片端でなければならず、overall では研究者になれない。すなわち、研究者は専門家としての深い知識が必要であって、自分の専門では（暇くば無門外でも）誰にも負けないように努力しなければいけない。しかし、盲であってはならず、土木工学に限らず他の分野で何が行われているかにはえず注意し、自分の研究に有効なものを見つけ出しそれを応用することも必要である。

さらに、研究の区切りにおいてその成果を学会等に発表することも大事である。とくに、国外にも積極的に発表するように心がけてほしい。

最後に、大学卒業後7～8年のうちには1～2年間外国へ行って勉強していただくことが望ましい。とくに、土木研究所の研究員は種々の留学制度に恵まれており、それを有効に利用するためには外国語会話に堪能でなければならぬ。

（浅野記）

——“今後25年程の建設省生活で何がやりたいのか方針を早く見極め、自分の納得のいく方向に進んでいくのが一番いい”との話から始まり、実務と研究を比較した以下のような貴重な体験談がありました。——

まず、実務の現状について。S29年建設省入省当時は直管工事が大部分で、ものをつくることに最重点のある“技術官庁”であった。ところが最近、私的な技術のウエイトが極めて低くなってきている。たとえば、一般の道路建設や河川改修の事業費をみても、その大半を用地費が占めており、研究開発のメリットが、全体には微々たる効果としてしか効いてこない。また、技術的な実務にいても、調査計画の策定までもコンサルタントに委託するような実情である。反面、環境問題等に関連する住民との折衝に大きな精力を費やすようになってきている。なお、仕事のきつさから言えば、みなで仕事をやり、現象にものができていくので、個人に加わる圧迫感は比較的少ない。

一方、研究というものは、息の長い苦しい仕事である。特に土研では、No control・No supportであるため、自ら、研究テーマを見出し、息長く切り開いていく必要がある。そのうえ、実務に活かさず、かつ、世間や学会内でも評価されるだけの研究成果をあげなければならない。そのためには、比較的時間に余裕のある若い間に、地道に時間をかけて努力し、応用研究の足腰となる基礎知識をしっかりと身につけ、あわせて語学力もみがいておく必要がある。将来、新しい分野で活躍しようとする時にも、こうして努力して極めた一つの専門をもっていることが、心のゆとりにも通じ、また、それができないようでは、新分野での活躍も望み難い。

——次に、“土木技術の研究者に要求されるもの”として、次のような話がありました。——

“専門家である前に、広い視野をもった総合技術者、という意味でのcivil engineerであるべきである。”そのためには、建設省の一技術者としての必須知識をもち、時代の要請に応じた研究をフレキシブルに取り入れていかねばならない。そして、建設省全体のポリシーを生み出すような研究ができれば素晴らしい。たとえば、環境アセスメントなどが、こういう意味での総合技術といえる。

——最後に、“現在の土研に感じること”として、以下6つの指摘がありました。——

- (1) 予算や研究施設に人が使われるようではいけない。“研究とは頭でやるもの”だから。
- (2) 専門分化や研究統制のゆきすぎは、研究員を視野の狭いデータ製造機に墮し、研究に最も大切な“自由にものを考え、創造していくふんばり”をつみとるもとにもなりかねない。
- (3) なめばり意識から生じる各研究室間の壁をとり除き、お互いにブレーンストーミングのやれるような仕組みなりふんばりが生み出せないか。
- (4) 研究補助員を大事にし、技能を育てていく努力も必要である。委託ばかりではだめではないか。
- (5) 研究テーマの選択について。全体の建設事業に、その研究がどういう効果をもつのか、常に念頭にしておく必要がある。また、何が一番問題なのか、常に問題意識を持ち続けていなければならない。そして、その啓蒙の機会を向うかの形でつくり出すことを考えてもよいのではないか。
- (6) “現場に育たないような技術は技術でない”。つまり、生み出した技術をfollowして育てていく努力も必要であろう。

(三木・記)

土砂災害の実態を示す映画の上映の後に、現場、本省、土研勤務の経験をもとに砂防技術と研究についての話があった。

新潟試験所では技術指導を多く行っているが、これがどの程度役立つものか時々疑問に思うことがある。と言うのも従来の研究があまりにハード面に片寄っている為、防災対策の計画手法の面で立ち遅れており、総合的対策を講じることができないからである。また砂防行政は経済効果と結び付きにくいこともあって、どうも人情がらみの施策が多いようである。

砂防に関しては理論や実験と現場の現象との対応がうまく付けられていない。例えば、安定解析の結果と現場の実測値とは合わないのが普通である。研究員時代には何とかして新理論を打ち立てようとしたが、後から考えるとこれは間違っていた。現場で精巧な理論ほどよりも強度定数の値を如何に定めるかという方がはるかに必要とされているのである。結局、研究のオリジナリティー、プライオリティーと現場での有用性とは必ずしも一致しないのである。

砂防工事を行う所は国立公園や国定公園内である場合が多いが、環境庁と意見の合わないこともたまにある。局所的に見れば自然破壊と言えろかもしれないが、山地の荒廃は下流部の荒廃を引き起こすのだから、大局的には工事することが環境保全につながるはずである。しかし砂防工事と自然破壊との関係を科学的に扱っている部分が建設省内に無いので、どうも説得力に欠ける。単に工事を行いやすくする為の論理ではなく、工事のプラス面、マイナス面を科学的、客観的に捉えらる必要がある。

砂防工事の指導にあたっては単に技術に習熟しているだけでは不十分かもしれない。本省の砂防課に勤務した当初は単に調査や計算がかなり不十分だという印象を持った。しかし後から考えてみると、各県の整備水準や予算からして仕方の無いことであつたと思う。したがって公共投資のあり方なども把握しておく必要がある。

河川砂防技術基準などを読むとわかるが、工事をするにあたって必要な具体的叙述が抜けていることが多い。例えば、セメント効果については書かれてあるが、どういう場合に何本必要かということでは書かれていない。土研の研究は大学の研究とに違ふ。現場に喜ばれろ研究を積極的に推進すべきである。今のままでは現場の技術者がだんだん土研を離れてしまうのでは行かろうか。行政で要求されている事柄を常に把握するよう努力しなければならぬ。

テーマに対する研究員への振りかけ方について一言。個人プレーでやった方が長いものさそうでないものがある。何でも室長の名前を上につけるといのはおかしい。研究員が主体となる研究が行政計画の研究の中にあってもいいのではないか。一方事業に直結した研究では個人プレーは良くないと思う。この場合はラインとしての研究体制を徹底すべきであると考ええる。

(石川記)