



土木研究所資料第1052号

## 第5回システム研修報告書

昭和50年6月

建設省土木研究所  
企画部

## まえがき

土木研究所は、大正11年発足以来、50有余年にわたり、建設行政全般の技術的問題に関して、基礎から応用にわたる多くの研究、調査試験を実施してきており、多くの成果をあげている。しかしながら、近年、社会構造の多様化、複雑化、住民の意識の変化に伴ない、建設技術も社会との明確な対応をせまられている。このような背景の中で、土木研究所の研究に対しても、専門化、細分化しつつある研究分野を、社会との対応をもって再編成する事、また、社会における建設事業の基礎的な位置づけを確立する事等の総合的、計画的な研究が強く要請されているといえよう。

システム研修は、このような社会的要請に応えるために、今後の土木研究所の研究を荷なうべき新規採用の上級職職員を対象として、現在建設省がかかえている諸問題を正確に把握するとともに、各員の担当する研究の位置づけを明確にするために必要となる基礎的な考え方を養成することが目的である。本年度の研修では、建設本省の課長をはじめ、各分野の専門家の方々に、現在建設省がかかえている諸問題を解説していただくとともに、昨年度作成した土木研究所資料第971号「土木計画論」をテキストとして、総合的な物の見方、計画の考え方に関するセミナーを実施した。本報告書は、この総合的な考え方にもとづいて、研修生が、これから行なっていく研究について、自分なりの位置づけ、体系化を行なった考察をまとめたものであり、この成果をもとに、研修生が社会との位置づけをもった幅広い有益な研究をすすめていく事を期待している。

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お礼を申し上げるとともに、今後とも、研修生が立派な研究者となるように、御指導をお願いする次第である。

昭和50年6月

建設省土木研究所 企画部長

吉 村 弘

## 第5回システム研修報告書の編纂にあたって

第5回システム研修は、別紙システム研修日程表に示すとおり、昭和50年度、新規採用の上級職職員、7名を対象として、5月22日から6月21日までの1カ月間にわたって実施された。

本年度からは、主として午前中は土木研究所資料第694号「土木計画とそのシステム」を改訂して新たに作成した土木研究所資料第971号「土木計画論」をテキストにして、総合的な計画の考え方に関する講義、討論を行ない、午後は、外来講師により、建設省の各部局での解決を要する問題点や、考え方等について講演していただいた後、フリートーキングを行った。本報告書は、このような研修の中で各研修生が身につけた総合的、体系的な物の見方にもとづいて、今後とりくんでいこうとする研究の体系的な位置づけを、より広い立場から試みたものである。本報告からいささかなりとも研修の成果をお読み取りいただければ、本研修の企画、遂行を担当したひとりとして望外の喜びである。なお、本報告書は、研修の終わりに所長臨席のもとで発表会を行なうためにとり急ぎまとめられたものであるため、必ずしも既成の学問体系と整合性が図られているとは限らないが、より広い観点からそれぞれの問題を分析、総合しようとした各人の意欲をお汲みとりいただきたい。

土木研究所 企画部 システム課長

岩 松 幸 雄

## 目 次

|                     |           |         |    |
|---------------------|-----------|---------|----|
| システム研修日程表           | 4         |         |    |
| 都市河川計画について          | 都市河川研究室   | 山 口 修   | 5  |
| 地下水問題のシステムの考察       | 水文研究室     | 北 川 明   | 11 |
| 地域利水システムに関する考察      | 水資源開発研究室  | 中 村 昭   | 17 |
| 土木施工についてのある考察       | 施工研究室     | 苗 村 正 三 | 23 |
| 土木研究所の土質関係研究についての考察 | 土質研究室     | 元 田 良 孝 | 29 |
| 土構造物の安全性に関する考察      | 動土質研究室    | 谷 口 栄 一 | 37 |
| 地震防災計画について          | 耐震研究室     | 羽 立 隆 幸 | 43 |
| システム研修講義録           | 研修生のノートから | 外来講師    | 50 |

# 第5回システム研修日程表

☐ : 外来講師

| 月 日   | 曜日 | 午 前       | 午 後        |
|-------|----|-----------|------------|
| 5. 22 | 木  | オリエンテーション | 土木計画論 (1)  |
| 23    | 金  | ケース・スタディ  | " (2)      |
| 24    | 土  | 土木計画論 (3) |            |
| 25    | 日  |           |            |
| 26    | 月  | 土木計画論 (4) | ケース・スタディ   |
| 27    | 火  | 千葉支所見学    |            |
| 28    | 水  | 土木計画論 (5) | 渡辺道路経済調査室長 |
| 29    | 木  | " (6)     | 永井政策企画官    |
| 30    | 金  | " (7)     | 見学 (湾岸道路)  |
| 31    | 土  | 久保田文書課長   |            |
| 6. 1  | 日  |           |            |
| 2     | 月  | 土木計画論 (8) | 演習         |
| 3     | 火  | " (9)     | "          |
| 4     | 水  | " (10)    | 西野技術調査官    |
| 5     | 木  | " (11)    | 国土庁小浪補佐    |
| 6     | 金  | " (12)    | 演習         |
| 7     | 土  | " (13)    |            |
| 8     | 日  |           |            |
| 9     | 月  | 設 計 論 (1) | 井上情報管理室長   |
| 10    | 火  | " (2)     | 南部部長       |
| 11    | 水  | ケース・スタディ  | 山村所長       |
| 12    | 木  | "         | 懇談会        |
| 13    | 金  | "         | ケース・スタディ   |
| 14    | 土  | "         |            |
| 15    | 日  |           |            |
| 16    | 月  | 研修レポート討論  | レポート作成     |
| 17    | 火  | "         | "          |
| 18    | 水  | "         | "          |
| 19    | 木  | "         | "          |
| 20    | 金  | "         | "          |
| 21    | 土  | "         |            |
| 23~25 |    | 旅 行       |            |
| 7. 1  | 火  | 成果発表会     |            |

邵市河川研究室 山口 修

昭和30年代の高度成長の波に乗った都市化現象への河川計画の対応の遅れが、今日の都市河川がかなたスナガタの問題の原因とわかつたことは論じない。このことは即ち、都市域における自然(河川)環境と人間活動の不調和に對して、河川計画の理念が欠落していたこと、さらに、関連する都市計画が不統一であったことを示唆するものであろう。そして、従来の河川計画が大河川中心に行われしかつたことが洪水対策計画、治水に付随する河川設備計画、勿論治水計画に偏重していたこと、また、都市域において河川の利用が治水に優先に比してはるかに複雑かつ多様なものとなってきているという現状を考慮すれば、住民と密接な関係をもつ都市河川の計画は、旧と新しい都市河川計画思想の礎に都市計画と整合のとれたものとして計画されるべきであらう。従つて、都市河川計画策定にあつた最も重要なことは、都市河川の三大機能として確立された治水、利水、環境機能と計画の中に、治水と環境、抑則まちということではなく、バリエーションのとりかた形で共存した全体として景観計画と策定するということであらう。この場合、地域住民の賛同を得るべき計画をばければならぬことはいふまでもない。

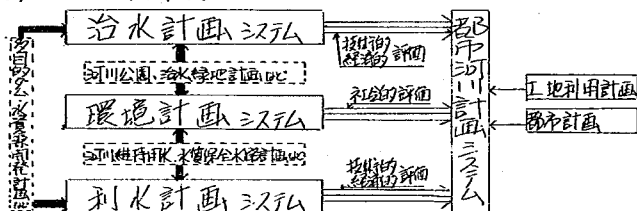


図-1 都市計画計画のトータルシステム

このレポートは前述のような指針のもとに、システム研修において講義を受けた土木計画学のケーススタディの一つとして都市河川計画を取りわけ、次の3つの作業を行った。

| 作業                                                                                                         | 目的・思因                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <p>都市河川計画について、彼我充足記述、意図記述、手<br/>           記記述などどのような経緯とて計画主体者の思考の中心<br/>           具現化され、構成されるかということ。</p> | <p>現状の問題点の把握、認識。<br/>           計画の説得性、必要性の明示。</p> |

|                                                                        |                                       |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 要求充足記述、意図記述、手段記述、変化状態記述<br>の具体的な表記を行ない、それらの間の対応がどのよう                   | 計画における各要素の位置づけ、<br>対応現象への考慮。          |
| 2に設定されているのかということ。<br>(特に、変化状態記述と手段記述の対応に関しては、<br>フトリックスとして表示し詳細に検討した。) | 手段の変化状態へ与える影響のメカニズム、範囲、<br>手段の有用性。    |
| 3計画、及び長期研究計画に取り上げられている研究が<br>いかほど対応を目的としてとらえているかということ                  | 現在までの、及びこれからの研究方針、<br>研究分野の偏重、研究の必要性。 |

### 3. 都市河川計画における要求充足記述、計画意図記述生成の経緯

土木計画部では最も早期に部門は、この段階の作業があり、この段階の議論がわかっていないと、土木計画部が在るにたのとなり、不充足となる。まず、環境実態より計画主体が環境認識法を通して現在の実態、世帯単位で認識することにより、突然とした形で本来的要求を抱く。次に、これが土木計画部の議論の対象として明確に意識し行われ、その要求を充足する手段の存在を伴って、要求充足記述が設定される。その後、要求の充足に資するとの見直し手段の存在することの見過しを伴く、計画意図記述が確定することになる。次に、要求を充足するための行動計画を具体的に設定するものとして意図記述と一義的対応関係をもつ手段記述が確定する。以上の経緯と現状の位置点を中心に、図-2として示した。

### 4. 都市河川計画における各要素の位置づけと研究の対応記述

要求充足記述、意図記述、変化状態記述、手段記述の各々の間の対応を明確に示し、それらの位置づけを行ない、同時に都市河川研究室で行なわれてきた研究課題、及び長期研究課題と対応しとの対応に関する研究があるかと〇×ロ□などの記号を使って図-3として示した。さらに手段記述と変化状態記述はフトリックスの形式で図-4として示した。ここで、対応関係があるものと〇その中でその程度が強いと考えられるものを◎で示した。( )でくくった手段は実際にほまだ実施されているといふのである。

#### <結論>

その1. 各要素の位置づけに関して

図-4より施設の設置・操作は与える変化状態に影響を与える。それにもかかわらず、これまでにように治水、治水計画というように別々の枠組の中で施設が計画されていると、出現する変化状態が期待する変化状態の中に包含されない。したがって施設の存在現象とほほど土木計画とほほどは等しいという。治水計画設置、経済的保証、環境措置、与える変化の範囲は小さく、その点ふところは意図する変化状態の中に設定されることが多い。即ち、特定の意図に対しては自明の手段とはいわうことを示している。現実の問題としては様々な制約があり、実施されているものは少しいが、今後検討すべき手段をのちこちと関連はい。

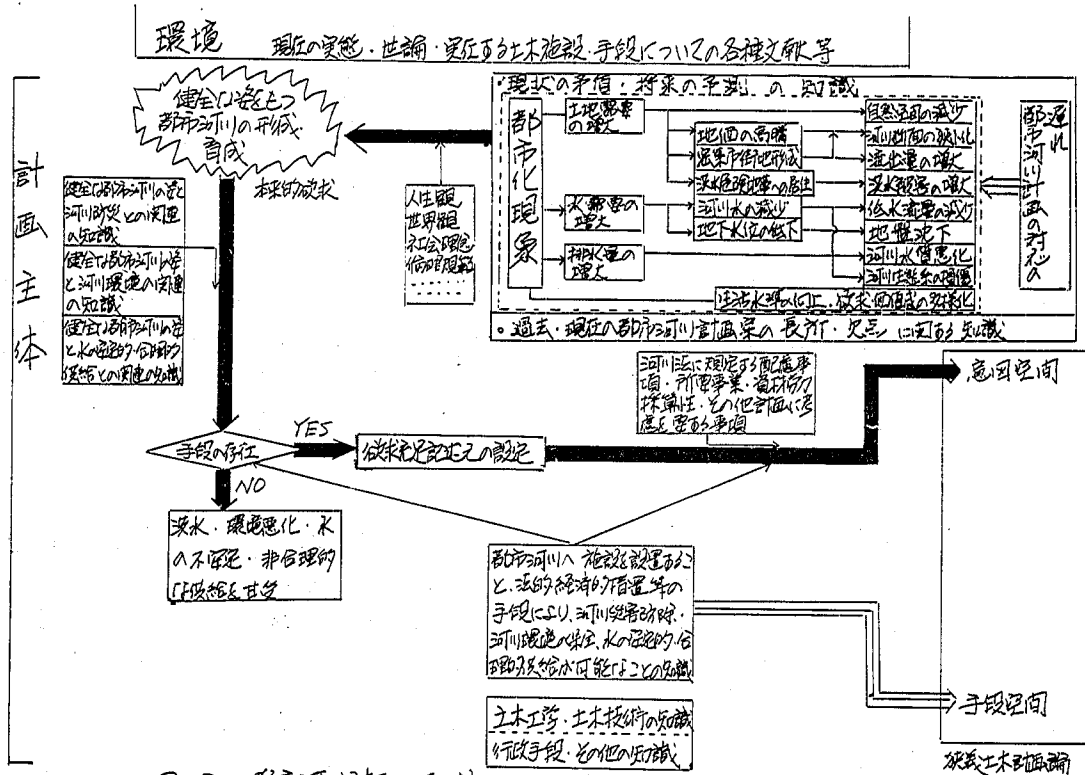
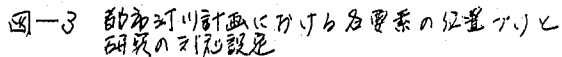


図-2 都市河川計画における  
将来不足記述、意図記述生成の経緯



[illegible]

図-4. 手段と出現の变化状態に関するマトリックス

若水緑地、浸透性舗道、雨水貯留槽などの手段が意図するところ、**「河道へ水を放さない」**ということである。流式処理法の一環であり、従来の河道の治水ビークが突進した洪水を処理しようという方式への転換からほれらものである。その変化状態に与える影響の範囲と小工く研究に値する手段であろう。

その2. 研究の対応設定に関して。

(1) この手本の研究課題(現在行われている研究課題も含む)

(2) 長期研究計画ととりあげられている研究課題

(3) 放棄研究記述——意図記述

(4) 研究の対象としてとりあげにくく、課題数も少ない。

(5) 計画意図記述——変化状態記述

(1). 洪水の減少、洪水被害の減少と河川工学的・社会環境的変化条項との対応についてこの研究が多い。水質保全、親水機能の向上と変化状態に関する研究は少ない。

(2). この手本の研究の方向に用いて、親水機能の向上、水質保全及び安定した水量と自然環境的・社会環境的変化条項の対応に関する研究と連なっている。

(6) 手段記述——変化状態記述

(1). 施設の設置・操作と河川工学的変化条項との対応を中心に、自然環境的・社会環境的変化条項との対応についても取りあげられている。他の手段と変化状態との対応に関する研究はほとんど行われていない。

(2). 施設の設置・操作と変化状態の対応に関する研究が主であるが、その他の手段と変化状態に関する研究も行われている傾向がある。

以上より、この手本をいわれる土木工学的・河川工学的の研究を中心に行われていること。

この手本は若水河道が主であり、環境問題に関連していると考えられたこと。施設の設置・操作以外の手段に関する研究は、行政、又は他の研究機関が行うべきであり、土木研究所の研究分野の研究であるとの認識が強かったこと。たとえばいえる。しかしながら、若水河川問題において環境問題は避けて通ることができないこと、単に施設の設置・操作のみでは、複雑化した諸問題に対処することが困難なことから、手本が政策ではないこと、この手本の研究方向の欠点を補完する意味と長期研究計画の課題を取りあげられていること、さらに、環境アセスメント手法に関連するものであるが、客観的指標として表現できない要因の分析、評価を確立しようとする方向とけうけられる。

#### 4. 結言

手段・意図マトリックスを用いた項目と条項の対応設定、研究課題と計画との対応設定などに関して、知識・経験の不備のため、主観的・判断による作業となり、甚だ脆弱性を欠くレポートとすることに痛感しています。(紙面の都合上、システム研修の感想は割愛させていただきます。)

最後に、この研修中に付託によりおこなった、システム課の岩花課長、三崎専任、関、金井両研究員をけじめと若水河川の人達にお礼を申し上げます。

# 1. まんがさ

「水資源」「省資源」と資源という言葉が、マス・ミミにぎやわびるようになってからいい。もともと日本は資源の乏しい国である。しかし、最近の「資源」という言葉に新しいニア・クの意味が加味されて来ているように思える。いったい「資源」という言葉はどのような意味なのであろうか。「自然にわたんられ、技術の開発によって、生活産業活動に役立つもの、かつその量にかぎりがあつもの」と考えることができる。なるほど水は大海と満ち、その量は無尽蔵であるかのようにみえる。しかし、それら全てが、私たちの生活基盤として、無条件に導入可能であるとはかぎらない。有効に使へる水にはかぎりがあつのである。「水資源」という言葉も、水はかぎりのあつ資源であることが強く認識されるようになって使われるようになったのであろう。

地下水は古くから、生活用水あるいは農業用水として利用されてきた。特に近代、わざわざ産業経済の発展に伴い、地下水の水質の良好さ、恒温性に加えて、安く簡単に取水できることから、その使用量は急増の一途をたどってきた。「湯水のごとく使う」「へは水もの」というような言葉に表されるように、水は豊富で、水はつかみどころがなく実態がよわからなかつたのこつよう、二

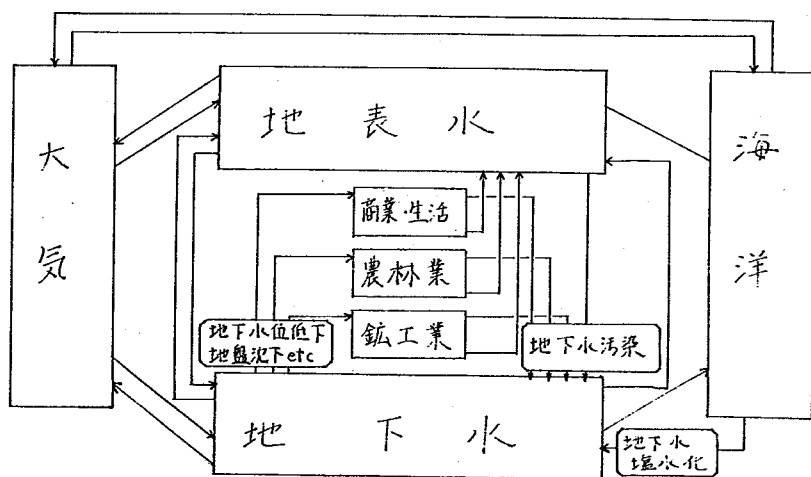


図1. 水循環からみた地下障害の位置づけ

アンスをもつていた。ところが、地下水にはがざりがおり、かつわれわれを支える大地の重要な構成員という、重要な主体をもつていたのである。地下水利用は、地盤沈下によるゼロメートル地帯を生じさせ、水高潮に対する不安とさらにいっそうつららせている。また酸欠空気の発生によって、尊い人命も失われている。地下水降害の進行は、緩慢でじみであり、かつその弊明に多くの時間を要したことが、地下水降害をいっそう深刻にしたと言えるかもしれない。

図1に示されるように、水は常に循環している。地表と流れ、あるいは地下水となり、時と場所と変え、その流れは複雑な経路をなす。地下水はこの循環の一過程であることとふまえ、地下水問題に対処する場合、地表水とともに統合的に考えねばならないことは言うまでもない。地下水は私たちにとってかけがいのない水資源であることと肝に命じ、積極的に活用する姿勢で、地下水降害に敢然と取り組んでいかねばならない。このように、私たちの生活産業活動に複雑に深く関係している地下水問題を考える場合、その問題点、それらに対する対策の位置づけを明らかにし、システム的に対処することが不可欠であろう。

## 2 総合的な水資源計画における地下水問題対策の位置づけに関して

地下水は水資源の中でも重要な位置を占めていることは前に述べたとおりである。産業経済活動の発展、および生活様式の上昇によって、限界がみだした水資源に対する要求はさらに強くなっている。水資源の合理的利用が望まれている現在、地下水問題だけに解決し、対策と講じ、その保全計画を単独に立てることはむずかしく、上位計画である水資源総合計画との適合性はかなうなければならない。また、水資源は生活産業活動の基盤であることから、国土計画から、地域計画、都市、農漁村計画にいたるまで、それぞれの計画の中での地下水の位置づけや対応関係と明確にすることや必要不可欠であろう。つまり、地下水問題が解決しなければ、厳密な水資源総合計画あるいは国土計画を立てることは不可能なのである。だが地下水問題が完全に把握できていない現在では、それぞれの相互間の対応や位置づけを明確にするのは不可能であり、地下水問題対策を統合的に裏づけすることによって確立し、それを講ずることが急務であろう。

## 3 地下水問題対策のシステム構成

地下水は私たちの生活の中に密着しており、地下水問題にかかわり合う人々は、その立場と変え、種々様々であり、互いが相反する欲求をもっていることは当然のことであろう。計画論における計画主体は、このような種々様々な環境条件と把握し、自分自身の欲求として組み込み、実現可能な手段と策定していくのであるが、地下水問題に関するすべての欲求の解決可能な手段は、現段階では、技術的に確立されていない。ここでは、地下水問題と考えるに当り、解決しうるあるいは改善しうるであろうと思われる対策手段とをかけ、それらの技術的背景と裏づけるための調査・研究とのかかわりあい、および、さしこめる欲求に対して、少しでも有効であり、今にでも実施しうると思われる対策手段も含め、それらの対応関係を「計画論」にのっとりシステム的に構築するものである。図2に地下水問題対策システム構成図を示す。この図はあくまでも地下水問題対策システム構成図であることに注意していただきたい。次にこのシステム構成図を細かくみていこう。

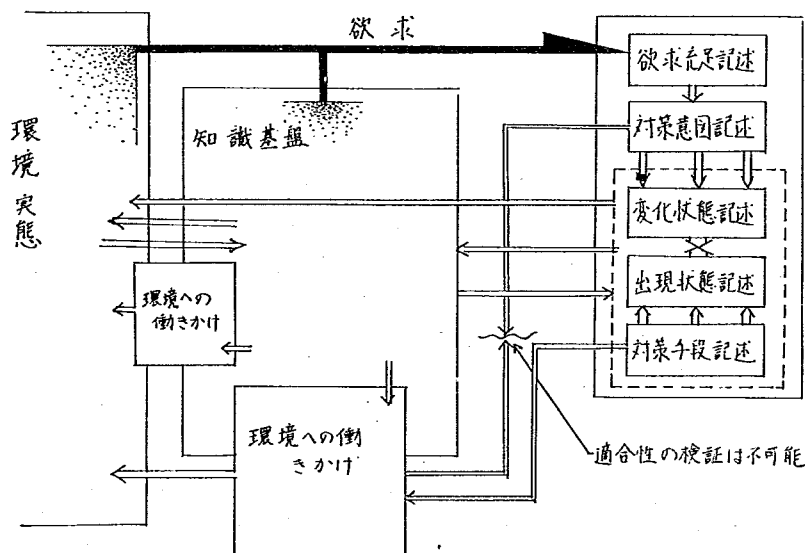


図 2 地下水問題対策システム構成図

(1) 対策意図記述

地下水問題を考え、何とかしたいという欲求と具体的に意図として示せば、次の2になる。

地下水障害の防止および改善

地下水の安定的合理的供給

(2) 環境実体への働きかけ

ここで環境実体への働きかけとして、次の2つに区別することができる。

a. 対策手段としての環境への働きかけ

対策手段として考えられても、具体的に変化状態諸元に影響を与えるかどうかかわからないもの、あるいは与えても、その定量的評価ができないもの。論理的領域に入っていないため、意図記述との適合性の検証は不可能であると考えられる。具体的には次のものが上られる。

地下水は公水であるという認識の普及

節水型機器との交換の勧告

節水のP.R.

b. 知識基盤の拡大のための環境実体への働きかけ

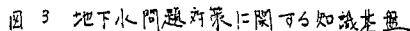
各研究団体の調査・研究の協力

地元関係者への調査・実験・観測への協力

(3) 知識基盤の拡大・整備・統合

図 に対策手段の確立のために必要な(建設中でかけられている)調査・研究を示す。

-14-



-15-

#### (4) 意図と対策手段の対応

ここでは、地下水問題に対して、有効であると考えられている対策手段と、その対策手段の影響で変化して出現する状態記述と、意図図からの変化状態との対応を考え、その対策手段の位置づけを明らかにし、図3でかけられた調査研究課題および、それらの整備統合された知識とのかかわり合いをも明らかにしようとするものである。図4に地下水問題対策マトリックスとして示してある。出現する変化状態記述諸元の左、および対策手段記述諸元の上に〇印のついているのは、社会的、技術的に重要であると評価されているものである。また、マトリックス中での番号はそこの対応関係の技術的背景となる知識として、図3に上げてある調査研究および、それらが整備統合された知識を示すものである。

#### ＜考察＞

対策手段諸元は、その対策手段を講ずることによって、直接的に変化状態諸元に影響を及ぼすものであり、対策諸元の一つ一つに対して、その影響度の定量的な把握のための知識基礎の相互整備統合があらわされていなければならないものである。また内生的環境の変化状態諸元への影響は、地下水問題を考えるに当たり、基本的に把握されておかなければならない。この把握が対策手段諸元に対する技術的背景を作り上げるものである。実際すべての変化状態諸元に対する把握は不可能に近いであろう。調査研究によって先行把握されていないで、対策手段と確立する場合は、総括的なデザイン・メイキングにたよるか、あるいは単なる制約条件としてとらえるかのどちらかになる。しかしこの場合は派生現象として深刻な問題を生じさせることもありうるので十分留意と用することになる。図4のマトリックスを見て、ある対策手段の確立に対してさうにどのような変化状態の把握がなされなければならないかを見出すことが可能であり、対策手段の技術的背景の裏づけのためのものは調査研究をかけることができるものと考えられる。このような方法では、地下水問題対策のみばかりでなく他の問題対策に対しても有効であると考えられる。図4によって、エコロジック現象や人工地下水コストに対してはほとんど考慮がなされていないことが示されている。人工地下水コストは、将来止水直コストや工業用コストなどと比較対する点にも重要であると考えられるが、さしやる現状地下水強化の技術開発が急務であるという姿勢がうかがわれる。

また図4のマトリックスによって、どのような調査研究が、あるいはそれらと整備統合した知識が必要であるかを知ることができる。実際多くの変化状態の把握、にして、地下水シミュレーションの開発が大きな武器であることが示されている。地盤下のシミュレーションとともに、地下水流量の予測に欠けてはならないもので、シミュレーションの開発が急務であることがわかる。これらのシミュレーションの開発のためには、地質水文調査、揚水試験、地下水の流動の基礎的研究が行われておかなければならないことが図3によって明らかであろう。

#### 5 あとがき

ながしの知識のため、図3、図4に多少に不完全さがみられると思われる。お許しください。本研習において、若松課長とはじめ、常にお世話になった三好専門官、「土木計画論」の通関なる御指導をいただいた関、金井両研究員に深く感謝いたします。

## 1. まえがき

水資源とは何かというと人間が生活を維持し向上させていくために使われる水といえる。古来、人間は水のもつ巨大な破壊力(洪水)と闘かうとともに、生活用水・舟運・レクリエーション・発電などの水の与える様々な恩恵を利用してきた。人間は水と生活の場でありかつ水の変換機構でもある流域の両者と深い相互依存関係を保ちながら行動を繰り返してきた。しかし、人口の増大とともに生活の場は河川沿岸を離れ、地域的・時間的な自然水の分布と水需要の分布は著しく異なるようになり、自然水から水資源への変換するシステムを必要とするようになった。歴史的に見ると水資源化システムは最初は農業かんがい施設に始まり、ついで上水道、工業水道へと発展してきたといえる。しかし、近年、日本の経済発展により流域の工業化・都市化が急速に進み水需要量が増大して自然の水循環システムは量的・質的に様相を変え、特に大都市では地盤沈下・河川汚濁等によって人間の生活環境は著しく悪化しており、このままでは水循環システムの破壊すら生じかねない。いまや、我々は自然の水循環への介入方法とそれをもたらす影響を真剣に考え、我々の生活向上のための地域における利水システムを考え直す必要がある。

## 2. 水問題

建設省の広域利水報告に依れば、極力水資源開発を行ない、大都市への人口集中抑制を強化し工業再配置を適当に行なったとしても、昭和60年には南関東・京阪神など全国8地域で年間42億リットルの水不足を生じ水需給のひびくが予想される。従来、日本は水の豊富な国といわれ我々もふんだんに水を利用してきた。しかし、実際には日本の降雨の地域的偏在と時間的変動のために降雨を水資源として利用するためにはダム等の貯留施設を設置して水供給の安定化をはかる必要がある。特に今後増大する水需要に応ずるには数多くのダム建設を必要とするが、ダム建設地の減少、ダム建設反対運動のためダム建設は困難になりつつあり、また、建設コストも著しく高くなると予想される。また、都市近郊の河川の水質悪化は河川水の水資源価値を著しく低下させている。

このように水問題は量的・質的に深刻化してきているが、これを解決するためには以下のような手段を組合わせて効率的に用いる必要があろう。

- (1) 新たな水資源の開発
- (2) 広域利水
- (3) 水の有効利用・高度利用
- (4) 人口分散・工業再配置による水需要抑制

(2)の方法は配分水地域の住民感情の問題もあり慎重な検討を要する。

また、現在の水管理行政は河川管理は建設省、上水道は厚生省、工業水道は通産省、農業用水は農林省という具合にばらばらで縦割り行政であるために効率が悪く、ひびくした水問題に有効に対

処するためには、治水・利水を含めた水管理を一元的に行なう行政機関が必要である。

水利用は流域と密接なつながりを有するものであり、水管理は地域社会の発展のために行うことが重要である。水資源は土地とともに輸入することができない資源であり、この貴重な水資源を生活向にのために利用するシステムを考える必要がある。

### 3. 地域利水システム

自然水を水資源として利用するには次の4つのシステムが必要である。

- (1) 水を貯留するシステム
- (2) 取水・水供給を行なうシステム
- (3) 水利用システム
- (4) 排水処理システム

(1)は安定的水利用のための、(2)は水資源としての価値を高めるための、(3)は水を用いて価値生産・欲求を満足するための、(4)は水循環への還元のためのシステムといえる。

地域の利水システムを模式的に示したものが図1である。□は利水の行われる場所を家庭・農業・工業・都市施設・工業の4ブロックに分けて示したものである。◇は技術的・行政的・制度的な利水システムの制御手段を示している。

従来の利水計画は水需要に見合うだけの水資源を開発し水供給を行なうことが中心であったが、今後の長期的な水供給量不足を考えると図1に示すような供給者側からの水需要構造の変化を促すようなリフトな政策手段が重要となるだろう。

また、水利用行動をミクロに見ると、例えば飲用水では飲料用水・洗いの・風呂・洗たく・洗車・散水・水洗トイレなど多くの利水行動があり、これらを支配している要因は水供給量・気象・料金・生活習慣等があり、水需要構造の変化を促す手段の実施に際してはこれらの要因関係を調べる必要がある。

水質・環境保全に対しても人間の水循環過程の割り込み方法とその影響を調査・検討することによって割り込み方法のあり方を考え直す必要がある。

### 4. 利水計画について

土木計画とは欲求の充足をめざした現時点での行動指針であり、我々の持つ欲求と手段の対応を見出そうとするものである。欲求を具体的に記述したものが欲求記述、行動の目的を示す部分が計画範囲、行動内容を指定する部分が手段である。

利水計画の範囲としては次の事項が挙げられる。

- (1) 合理的・安定的な水供給
- (2) 水質保全
- (3) 地盤沈下防止
- (4) 環境保全・レクリエーション
- (5) 地域開発

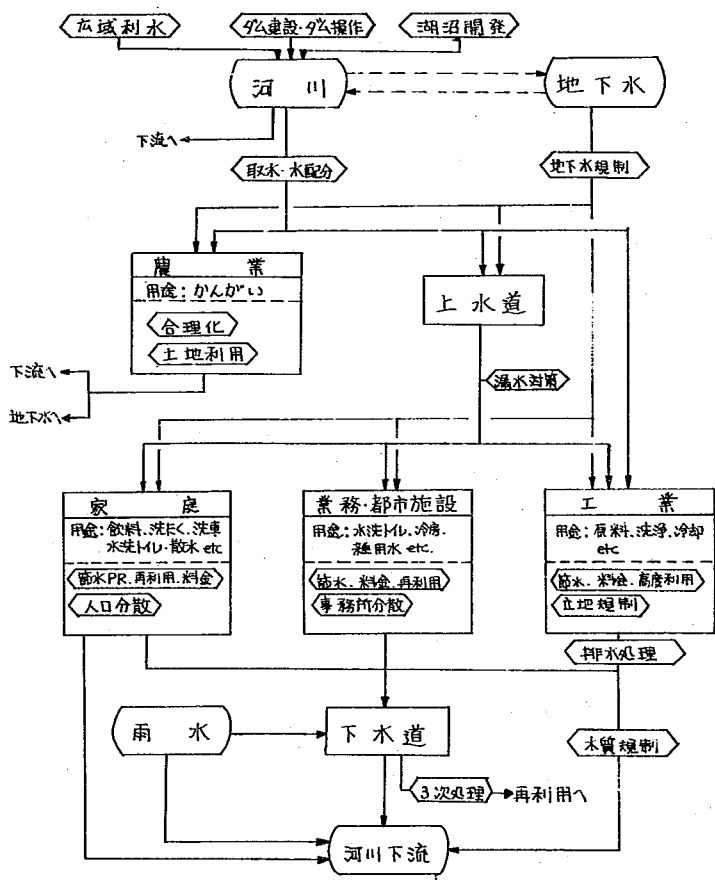


図-1 地域利水システム

利水計画の手段としては図-2に示すようなものがあり、(1)技術的手段、(2)行政的・制度的・法律規制手段に分けられる。

利水計画における計画意図と計画手段の対応づけを行なうために、両者の間に適当な中間記述元をおき、手段と中間記述元の変化状態の要因関係を調べたものが図-2の手段・変化状態マトリックスである。

変化状態を記述するものとして、(1)水需給を表わすもの、(2)河川・地下水・流域を表わすもの、(3)地域経済・地域社会を表わすものが挙げられる。

また、変化状態を表わす元は相互に二次的に関連しており、ある変化状態記述元に影響を与える環境要因のうち変化状態記述元の内に入るものを内生環境、それ以外のを外生環境と呼んでいる。

図-2のマトリックスでは要因関係の強いものを◎印、要因関係のあるものを○印で示している。

このようなマトリックスを利用すれば、例えば外生環境のうちの気候という因子が変化して湖水現象が利水システムに入力された場合にシステム内で生じる現象を図-3のようにシステム的に記述できる。このような方法は、更に対応関係を数式化できれば、水需給モデル・水配分モデルの作成に關して有用であろう。また、ある政策手段を講じた際の利水システムへの影響を調査追跡するのに役立つ。

このようなマトリックスによって手段と変化状態の対応が明確になれば、計画意図-変化状態-手段の対応づけが可能となり、さらに欲求を計画意図の函数を表わせば、手段を変化させると欲求充足を最大とするような手段・手段群を見出すことが可能となる。

利水計画の目的関数を見出すことは、必ずしも全ての計画意図が計量可能ではないため困難であるが、例えば次のような目的関数が設定される。

- (1) 経済効率最大
- (2) 利水公平度の確保
- (3) 不満足最小

このうち(2)、(3)は計量可能でないもので計画決定に際して制約条件として扱われ(1)を目的関数とすることが多い。

ここで注意すべき点は、計画の欲求・意図・手段は時代とともに変化して行くのであり利水計画もそれに沿って動的なものであるなければならないということである。利水計画の策定に際しては、意図・手段・技術的・制度的・管理的・実施時期・規模・実施場所等について種々の観点から臨機応変にかつ時代先取的に行わねばならない。利水システムとしてはこれらは完全に固定したものでない場合によくは様々な手段群を取りうる柔軟なシステムが必要である。

## 5. あとがき

従来の利水システムは生活用水の上水道への一元化を進め、需要増加分の水源開発を行うことにより運営され、また供給規模の拡大が供給コストの低下にも寄与してきた。ところが洗たく機の普及・水洗トイレの普及・都市の巨大ビル建設等は水需要を格段におし上げ需要を満たすだけの供給量を確保することは非常に困難になりつつある。水需給のアンバランスを解決するためには水資源開発、

[illegible]

図-2 手段・変換状態マトリックス

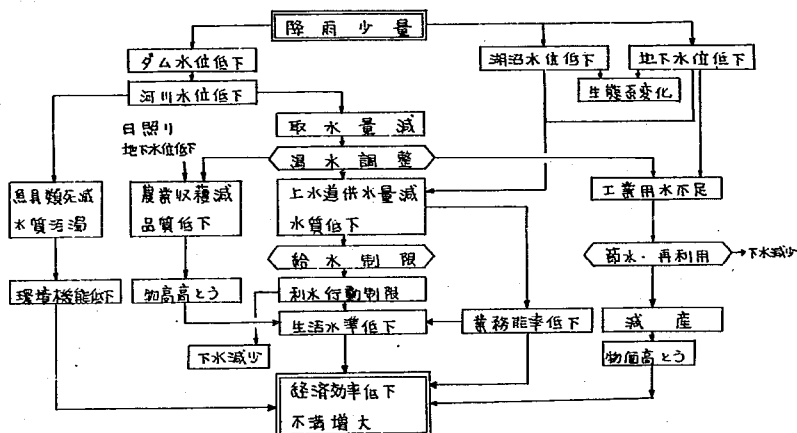


図-3 漏水システム

広域利水、水の有効利用等の手段を国民のコンセンサスを得つつ効率的に講じていく必要があるが、これまでの水資源計画は需要増に追従してきたといえ、このままではいくら水資源開発を行っても追いつかないことになりかねない。今後の利水計画は地域の水供給力の面から、あるいは地域の水をどう管理運用していくかという観点から地域計画の重要な部分を担うべきであると思う。

また利水計画には気象の不確実要素、複雑な地域社会現象が完全に記述できないので、今後これらの調査研究をおしすすめるとともに常に計画と実際の相違を次の計画に反映させる柔軟な利水システムが必要であろう。

#### システム研修感想

1ヶ月にも及ぶ研修でありながら土木計画論を讀んだだけで計画論を理解したとはいえない。研修では講師の方の話しを聞いて今後の建設行政は単にものを作るだけでなく何のためにものを作るかを考えていかねばならないという問題意識を感じた。

また、常に柔軟な考え方のできるよう平常中広い勉強をすることが大切だと思った。

最後の研修レポートは満足できるものではなかったけれど、研修を通じて土研の実態の一部を知り、また土研の中に友人を得ることができて良かったと思う。

最後にこの研修で御指導頂いた企画課長の光岡さん、システム課の岩松課長、三好さん、関さん、金井さんをはじめ、お世話になった皆さんに心から感謝します。

## 施工計画 についてのある考察

施工研究 苗村正三

### 1 はじめに

土木技術の目的はイザリ土木学会の創立にあたり定められた定義のごとく、自然のもつ偉大なる資源を、人類の使用と便益に役立たしめることであり、この目的に沿って人類、特に土木技術者は自然の諸現象を観察し、さらに自己の知性を用いて整理し、その原理を理解し、自然の力に対抗して、その知識を応用する努力をしてきた。これらの一連の行為の集大成が土木技術、及び、土木工学である。この土木技術の中の直接実施部門として存在するのが、建設技術であり、建設事業という土木技術の實を結ぶ花である。ところでこの建設事業というものは、単に土木技術という分野のみで成立するものではなく、あらゆる分野の技術、さらに社会、経済の状況やそれらによる必要性等により成立するものであり、この建設事業を支える建設技術も同様にそれらと深い関係を持ちながら発展してきた。そして、20世紀の社会は、建設技術に対して、「より早く、より大きく、また、より安く」と、その要請を変化させ、その結果、他の技術と同様に、技術の本来の目的を免脱し、人類に負の要素を与えるようになった。このことは、各種の学向の集りという形で関係してきた過去の建設技術が、今や、それらの学向を体系的に総合化し、より広い学向分野をも包含するように社会が求めてきた表れであろうと考えられよう。そこで、ここでは建設技術の計画部門である施工計画について、システム的に分析し、施工計画とは、どのような目的で行なわれるか、又、必要としている学向、知識はどのようなものであるか考えてみる。

### 2 施工計画の位置

土木事業は施工主体である作業者、機械、材料を直接の手段とし、これらに施工技術を加えて、社会の要求を満たすために、土木構造物と種々の地形、天候等の条件下で製作する行為であり、そして土木計画はこの行為の指針として存在する。つまり、土木事業は、社会の要求と構造物を結ぶ行為であり、土木計画は、この社会の要求を最も満たせようとする行為である。この土木計画は、図-1のごとく紹介される。この図の〇〇の土木計画は「このよう社会的要求を満たすためには、このような構造物が必要だ」という、つまり、頭の中に描かれた構造物と社会の要求との対応を取り、どの程度の構造物が必要か明確にする行為（一般の調査、計画、設計という段階）である。この行為の結果、設計図、仕様書が出力され、工期、構造物等が計画される。この次の段階が、施工計画であり、計画された、構造物や工期等、及び、自己のもつ技術、作業者、資金、さらに、自然環境を条件として最小の工費、時間、最大の安全性等を目的として、日程計画、工程計画を手段として、施工可能かが検討される。この段階が施工計画であり、〇〇の土木計画に、施工工法、工期等の変動などの情報として、フィードバックされる。施工計画の結果は、工程計画、日程計画として、施工実施計画（施工管理計画）に出力される。つまり、施工計画は次のように定義されよう。

「建設工事に於て、設計図、仕様書等に定められた構造物 施設、及び、その機能を、時間的、空間的  
条件等の作業条件、及び 作業量等を予測把握し、原価、品質、安全性に於いて十分満足して施工し  
發揮させるための作業、手段、技術等の総合的計画

また、施工管理計画は施工主体を統制し、施工計画に、作業出来高、完了作業量等を情報としてフ  
ィードバックされる。ここでは、施工管理計画は、土木計画、つまり、行動の指針から隔たって存在  
するので、無視すると、施工計画と〇〇の土木計画の位置関係は次のようになる。土木計画の中の  
〇〇の土木計画と施工計画は、併用性を媒介として結び、工期、工事費を情報として、とりと  
り、〇〇の土木計画が上位になり、施工計画が下位の計画となる。しかし、この二つは、各自に存在  
していて、一つの土木計画に、幾つもの施工計画が存在するといった状態にある。この施工計  
画の良否が、〇〇の土木計画にも影響し、〇〇の土木計画の良否も大きく影響する。また、これは、  
工事費、品質等に対して、直接影響するものでありはるべきではない。このような理由によ  
って、施工計画と、土木計画に与える役割は重要なものである。

### 3 施工計画のシステムの分析

「施工計画をシステムの分析する」といっても、その分析は、どの方向から行なわれるかによ  
って、それぞれ違ったものになる。ここでは、施工計画を「欲求の充足状態を記述するシステム」と  
いったものに定義し、この欲求充足の状態変化といった観点から分析する。つまり、施工計画全体は  
前章のごとく定義されるが、この前の段階には、計画を行おうという施工計画主体の欲求があり、  
施工計画を、この欲求の充足のための計画とし、施工計画のシステムを「欲求の充足状態を記述する  
システム」として取らえ、この観点から分析する。この観点によると、施工計画は、計画範囲、変化  
状態(欲求の)、手段という部分空間に分割され、これを取りまく条件としての設計図、仕様書が  
示される、工期、品質等といった空間があり、さらに、知識、経験、又 計画主体に当然調査し把  
握しなければならぬ環境といった空間がある。そして、これらの空間を相互に対応する射影とい  
ったものには、責任感、知識、経験の成果といったものが挙げられる。この全体の構成は、図-2  
のごとく図化されるであろう。

## 4 空間

### 4-1 欲求充足空間

計画主体には、施工条件(工期、工事費等)を以て「工期、品質と許容範囲に押え、かつ、な  
るべく安く、安全に、指定された構造物を作りたい」という基本的な欲求があるが、この欲求に対  
して、自己のその能力との関係は如何なるものか、また、自己のその能力により施工可能な条件が、社  
会的(たとえば、住民や、上位計画の計画主体)に受け入れられるかどうか知りたいといった具体的欲求が  
又、そのほかには、環境悪化を抑えたいといった意識がある。要約すると、

①内部的施工同意 = 与えられた条件(工期、構造物等)と、安全性の条件を満たして施工すること  
が、自己のその能力、条件で可能かどうか知りたいという欲求

②外部的施工同意 = 自己のその能力で施工可能な条件が社会的に受け入れられ 施工可能かどうか



設計図、仕様書による条件(構造物、工期、

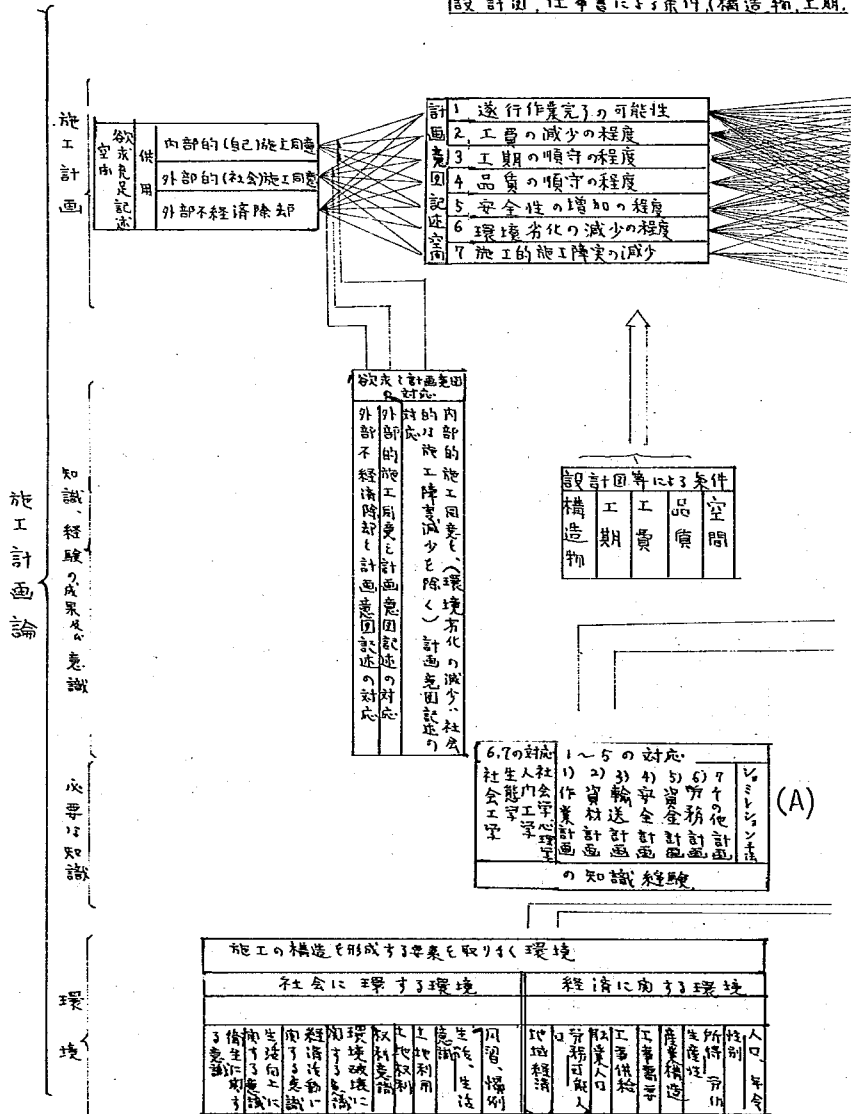
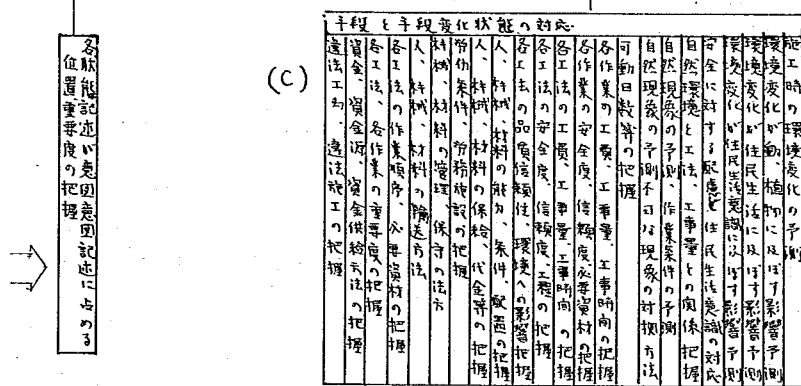


图-2

The diagram illustrates the relationship between 'Material and Equipment' (材料・機械) and 'Construction' (建築). It is divided into three main sections: 'Material and Equipment' (left), 'Construction' (right), and 'Construction Management' (center). The 'Material and Equipment' section lists items like 'Construction Materials' (建築材料), 'Construction Equipment' (建築機械), and 'Construction Labor' (建築労働). The 'Construction' section lists 'Construction Process' (建築工程), 'Construction Quality' (建築品質), and 'Construction Safety' (建築安全). The 'Construction Management' section lists 'Construction Management' (建築管理), 'Construction Supervision' (建築監理), and 'Construction Inspection' (建築検査). Arrows indicate the flow of information and resources between these sections.



(B)

| 施工主体、施工対象界の施工の構造を形成する事象に因する環境 |        |       |        |        |            |         |          |         |         |
|-------------------------------|--------|-------|--------|--------|------------|---------|----------|---------|---------|
| 施工主体以外に因する環境                  |        |       |        |        | 施工主体に因する環境 |         |          |         |         |
| 資金量、金別                        | 利水、水利権 | 土地、地下 | 地理、文化財 | 道路、病院  | 主産物、主産業    | 補助物、主産物 | 地形、橋梁、地形 | 建築、水理   | 天然水     |
| 材料                            | 燃料     | 木材    | 鉄鋼     | セメント   | 砂、石        | 土、石     | 土、石      | 土、石     | 土、石     |
| 労働者                           | 労働者の数  | 労働者の質 | 労働者の健康 | 労働者の安全 | 労働者の生活     | 労働者の教育  | 労働者の技術   | 労働者の経験  | 労働者の知識  |
| 技術                            | 技術の水準  | 技術の普及 | 技術の革新  | 技術の応用  | 技術の伝播      | 技術の交流   | 技術の競争    | 技術の協力   | 技術の統合   |
| 法規                            | 安全法規   | 建設法規  | 労働法規   | 環境法規   | 都市計画法      | 建築基準法   | 国土利用計画法  | 国土開発計画法 | 国土形成計画法 |

-27-

#### 4-5 計画設計条件空間

設計図、仕様書から指定される条件

#### 4-6 環境空間

この環境はいくつかの部分に分割される

り施工主体、施工対象等の施工の構造を形成する要素に因する環境

α) 施工主体に因する環境

β) それ以外の要素に因する環境

2) 施工の構造を形成する要素を取りまく環境

#### 4-7 知識、経験空間

この知識、経験には、り計画意図と意図変化状態の対応と説明するもの(図-2(A))の手段と手段変化状態の対応と説明するものに依り、もの(図-2(B))がある

#### 5 空間の対応

欲求と計画意図との対応は計画主体の持つ生活意識、自信等によるものと思われ、計画意図と変化状態の対応は各状態が計画主体に占める位置、重要度で、(1~5)の計画意図と変化状態の対応には、作業計画と資料計画の知識で、6~7の計画意図と変化状態の対応には、社会学、心理学、人文学、生態学、環境工学などが必要であろう。手段と変化状態は各工法の作業順序、作業時間等を把握すること(図-2(C))によって対応づけられ、この対応を説明するのに必要は知識は数量計画(図-2(B))等が挙げられ、環境に対する認識も必要である。

#### 6 考察

この図から何かを系統だてて考察するのは無理のようだが、変化状態と手段の対応を説明する知識と環境の間に疑問があるように思える。たとえば、作業者のよ員と施設計画の対応は労務条件、労働能率、施設材料の安全性の把握等により、又、このうち、施設材料の安全性は、材料工学、法規、地形、天候、風、心理学、人間工学により説明されようだが、これらすべてのように総合さ、て施設材料の安全性の把握できているか明確でないように思え、又、その結果、想定される施工条件下での安全性が実際に把握されているか疑問であり、対応を、環境と結んでいる知識あたりに、これからの施工計画の研究テーマとしてはものがありそうである。

#### 7 レステム研修の感想

このレステム研修に於て、最も参考になったものは、物事を討議する時、互に言葉の持つ意味を明確にして話されなければならないということ、レステム的は思考方法である、特に後者はこれからの研究を進めるに当り有用であろう。

最後に、この研修で御世話になりました皆様方に心から、御礼を申し上げます。

## 土木研究所の土質関係研究について

土質研究室 元田 良孝

### 1. はじめに

土質材料はおそらく土木工事の中でもっとも多量に用いられている材料であろう。「土不」という字が土と木から構成されていることを考えてみても、土不工とは深い関連を待っていることが理解されよう。土が土不材料として多く用いられている理由は

- (1) 入手し易い
- (2) 安価
- (3) 加工が容易

が上げられる。

土木研究所に於いても「土」を扱った研究、研究室は多く、工質、動土質をはじめ約12研究室および新潟試験所が土に関係した研究を行っている。今回私は工質研究室に配属になり、たわけであるが配属に際してこれらの研究室で土質関係の研究が如何に為されてきたかを知ることは、これからの業務に多少なりともプラスになることと思われた。そこで工研で過去5年間に行なわれた研究テーマを分析し、考察を加えてみた。

### 2. 土研内の土質関係研究の占める位置

最初に「土質関係研究」の定義しておこう。ここでは土質工学（力学）を主として扱った研究という意味である。従って「斜面の安定に関する研究」は斜面が土壌である場合に「土質関連」となりまた土石流は対象としない。

表1は過去5年間に於ける当研究所の研究テーマ数その中に占める「土質関係」研究のテーマ数の推移を示したものである。

|      | ①テーマ数 | ②土質関係テーマ数 | ③②/①×100(%) |
|------|-------|-----------|-------------|
| 45年度 | 157   | 29        | 19          |
| 46年度 | 175   | 39        | 22          |
| 47年度 | 196   | 38        | 19          |
| 48年度 | 208   | 35        | 17          |
| 49年度 | 248   | 49        | 20          |

表 1. 研究テーマ数と土質関係テーマの推移

表に拠れば、テーマ数は年毎に増加の傾向を示し、一方土質的研究はそのうち大体毎年2割前後に

とめている。土に関する研究が土研の中で基礎的な位置にあることを示しているとも考えられよう。現在の土研の研究室で「土」に殆ど関係ないと思われる所は、システム課、化学、コンクリート、水質、下水道、三次処理、水資源、道路、交通環境、鹿島の各研究室、一方関連の深い研究室と関係する内容を列挙すると、

土質研究室 --- 土質一般、盛土等

動土質 " --- 液状化、地震動

地質 " --- 地質調査

フィルダム研究室 --- フィルダム堤体の応力解析、透水

砂防 " --- 斜面の安定

地すべり " --- " , 地すべり

急傾斜 " --- "

舗装 " --- 路床、路盤の応力解析

トンネル " --- トンネルにかかる土圧

施工 " --- 土構造物の施工

基礎 " --- 基礎の応力解析

振動 " --- 基礎の振動

新潟試験所 --- 地すべり、斜面の安定

となる。

### 3. 各研究室の特徴

土に関連した研究室の傾向を調査する為に、過去に行なわれた研究テーマを分類した。尚資料として土木研究所年報を参考にした。分類軸は以下の通りである。

#### (1) 分野

研究で主として用いられる土質工学の分野を示す。

① 土質の物性；土の基本的な物理化学的性質

② 材料力学的分野；強度、変形に関する分野、三軸試験等

③ 構造 " ; 土の構造力学的分野、応力解析等

④ 透水、圧密；透水、圧密に関する分野

⑤ 総合 ①～④までを扱うもの

⑥ その他 ①～⑤に該当しない分野

#### (2) 研究方法

研究に主として用いられる手段を示す。

① 実験

② 調査、観測

③ 理論、計算

④ 総合、その他

### (3)対象事業

研究の最終目的となる事業

①河川(ダム構造物を除く)

②ダム

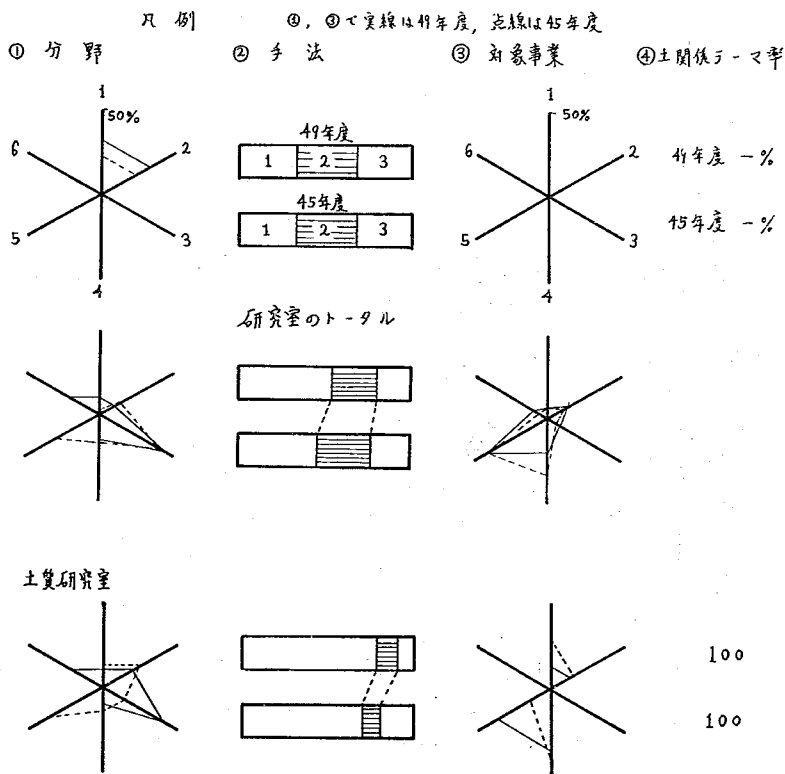
③砂防

④道路

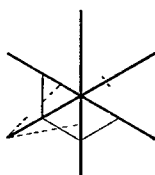
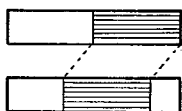
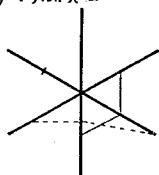
⑤共通 すべての土木事業に共通するもの

⑥その他

以上の分類軸で分類した、45、49年度のテーマの結果を図1に示す。(土質関係テーマが1つ以下の研究室は省略した。)



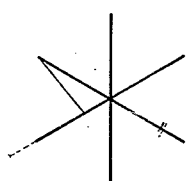
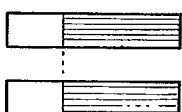
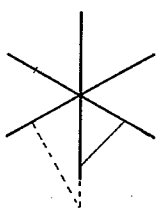
equal research room



67

100

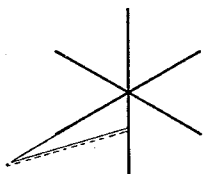
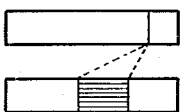
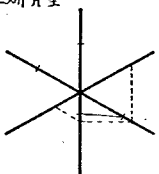
unequal research room



67

100

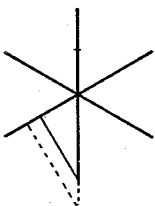
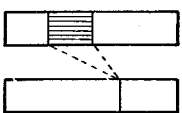
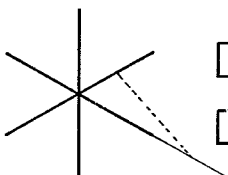
workshop



83

100

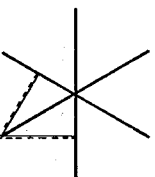
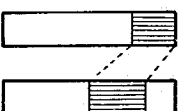
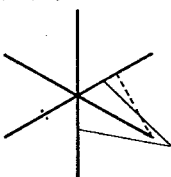
basic research room



67

75

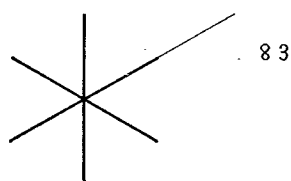
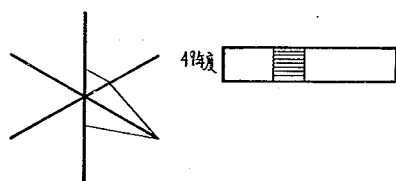
new test room



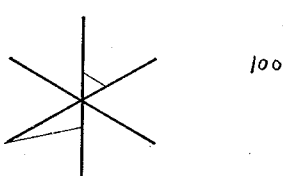
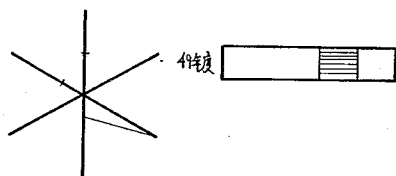
57

57

# フィルダム研究室



## 動土質研究室



## 振動研究室

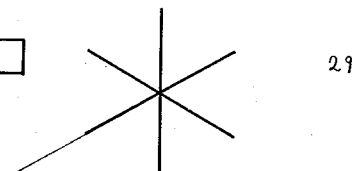
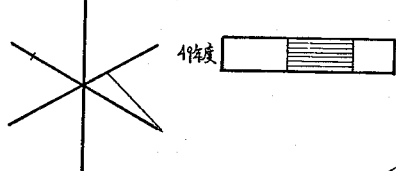


図 1.

### 1) 分野について

全体的に構造力学的分野の割合が多いが、これはフィルダム、地盤の応力解析や斜面の安定計算等の研究によるものである。大体どの分野も平均しているのは土質研究室であるが、当然とも考えられる。

### 2) 手法について

実験、調査、観測が何ととっても主流となっている。研究室別の特徴を見ても、土質研究室は実験が80%近くを占め調査観測が他の研究室と比較して少ない。これは「出張があまりない。」という先輩職員の言葉を裏付けている。反対に急傾斜、地すべり等は調査、観測が多いが、研究室の性格から首肯できることである。

### 3) 対象事業について

総合的には45年度、46年度とも大きな差異はない。各研究室の特徴がグラフより読みとれる。盛土、掘削の研究が多かったため、道路事業の割合が多くなっている。

### 4) テーマ教に対する土関係テーマ率について

ここに取り上げた研究室のほとんどが50%以上の関連テーマを持っていることがわかる。年度別にみると各研究室とも49年度の率は45年度の率と同じかあるいは下回っている。これは研究室のテーマが多様化した結果、土関係のテーマが相対的に減少した為と考えられる。

#### 4. 今後の課題と問題点

##### ①研究手法について

先述したが、研究手法はほとんどが実験あるいは調査観測である。45年度では実験・調査観測が手法の77%、49年度には80%を占めている。テーマの大小を考えずに単純に集計してしま、たのでこの数字がどこまで信頼できるかわからない。しかし、土質工学が依然として実験主体の学問であることによつてこの高率なパーセントが出たのか、土研の方針から出てきたのか疑問が残る。土研が現場と密着しているという性格もあるが、実験と計算、理論のバランスはこれから考えておくべき課題であろう。

##### ②研究室間の相互関係について

以前に研究室間の交流が少ないと聞いていた私は、果たして研究室間でテーマや内容に重複がありはしないかという素朴な疑問を抱いていた。しかし幸いなことに今回調査した範囲ではそうした無駄は発見できなかった。各研究室とも関連するテーマについては他の研究室の情報をよく得ているものと考えられる。

次に共同研究（土研内）のテーマ数とその割合を表2に示す。

|      | 2研究室 | 3研究室 | 4研究室以上 | 全体のテーマ数に対する<br>共同研究の率(%) |
|------|------|------|--------|--------------------------|
|      | 共同   | 共同   | 上共同    |                          |
| 45年度 | 16   | 2    |        | 11 (21)                  |
| 47年度 | 11   | 3    | 3      | 8 (18)                   |
| 49年度 | 11   | 2    | 2      | 6 (8)                    |

表 2. 共同研究のテーマ数

共同研究は2研究室で行なうものが最も多いことがわかる。水関係・篠崎、鹿島試験所といふパターンが比較的多く見られた。注目すべきことは45年度から49年度にかけて共同研究の率が下がっていることである。特に土関係の研究は45年度には21%もあった共同研究が49年度には半分以下の8%に下がっている。47年にダム構造研からフィルダム研が、48年に土質研から動土質研が分かれ、研究室の多様化、細分化が進む中でこの減少は意外な事であった。土研では組織上あるいは地理的その他の要因で共同研究が出来にくい状況にあるが、特に土関係の研究のように関連する研究室が多い分野は積極的に共同研究を推進した方がよいと考えられる。

土研内の共同研究の利点欠点は、利点としては

①人員、頭脳を集積することにより広汎な知識、意見が得られ、研究の質的向上が期待されること

②設備の融通が利くこと等。

欠点として

①指示系統が一歩化できず、まとまりがつかなくなる恐れがあること。

②研究室間での協力、調整が必要なこと

③予算面の問題があること等

が上げられる。理想的にはタテ割り型の研究室単位の研究よりもヨコ割り型の共同研究の方が望ましい場合が多いと考えられるが、組織に融通をもたせない限りこれ以上は期待できないと考えられる。組織を改変しなくても、各研究室間で知識、情報を交換、利用するシステム、ディスカッションの機会等が用意されることで研究所の能率、質は大きく改善されると思われる、この方面の検討が望まれる。

#### 5. あとがき

建設省に就職したばかりで、働くこと自体がよくわからなかつたが、土研の研究に就いてあれこれ意見を述べたことは誤解も多いだろうし、研究室によつては「こいつは何だ」と思われるものもあるかもしれない。そこは不熟者故に勤弁願いたい。ただ私は研究所の体制に埋没してしまわないうちに感じたことを述べたか、ただけである。

#### 6. システム研修雑感

最初に、研修で私たちの指導にあつた金井さん、三好さんに感謝します。

約3ヶ月の長きに亘り、国家公務員合同初任、建設省新規職員、システムと3つの名の下に各々の研修はなされてきた。その最後の仕上げであったシステム研修について考えてみたいと思う。「システム」とは日常よく使い、耳にしている言葉であるが、正確な意味のわからない言葉の一つである。通常「系」「系統」などと訳されるようである。システムの定義は平から探ってみる。

①複数の構成要素の集まりであること

②それらの構成要素は全体としてある共通の目的を持つこと

③構成要素間には目的の達成に関して個々の要素の働きの有効性が他の要素の働きに依存するこ  
う意味で相互依存関係があること。

となっている。定義が多くて複雑であるが、土研で我々に対して行なわれたシステムの研修は、要するに専門バカになりがちな研究員に対して広い物の見方ができるようにこころを動かすことが主たるもので私は解する。カリキュラムの是非はともかく、第三者的立場で研究所、建設省とつながれたことは大きな収穫であった。同期生6名と三好さんのられたのも有意義であつた。しかし、私の不勉強の爲す故か、内容的には何か不満足な点が多く、早速手紙を寄したのには一人であつたか。「土木計画論」によつてシステムの考えが身につくとも考えられぬし、土台この短期間にシステム論をたまたまこめるわけがない。もう少し目的が明確な研修が望まれる。そこで私は土木研究所の新人研修として次のことを提案したい。

研修が建設省の技官に対する教育ということならば、技術屋の持つ欠点を補う教育が必要と思われる。

一般に技術屋の欠点は

1) 議論がヘツである

2) 文章がまずい

3) 法律、経済の知識がない

であらう。従つてこれに関しては debate 形式の討論会あるいは特別のテーマに関して参考人を呼んでの座談会等が研修方法として提案される。2)は「作文の方法」等は研修としてあまり適当ではないから除外。3)は建設省の職員としては是非とも知らなければならない知識であるから、講師を招いて勉強会を開くことが対策として考えられる。3ヶ月間の研修は非常に楽なものであつたが、いずれにせよ研修期間中に短料をもらつていたのであるから、あまり遊ばせることのない内容、カリキュラムが必要とされてゐるであらう。

## 1. まえがき

一般に土木構造物の設計においては、想定した外力にある一定の安全率をかけた大きさの抵抗力をもつように構造物が設計される。この安全率のことを「無知係数」と呼ぶ人もいるが、確かに安全率は人間の無知に起因しているという一面をもっている。この無知な点を少しでも減少させることが工学の使命であるが、現実においては多少不明な点があっても、構造物の設計を行なわなければならぬのであるから、安全率をいかに合理的に決定するかということが重要な課題となってくる。土木設計における安全率について考えてみると、その数学の根拠を明確に指摘できないことが多い。特に土木構造物においては材料である土の強度にバラツキが多く、破壊のメカニズムも複雑であるので、安全率の内容がはなはだ漠然としたものとなっている。そうした漠然としたものをシステム分析の手法を用いて整然としたものにしようとするのが本研究の目的とするところである。具体的には盛土を例にとって土木構造物に関する調査・設計を一つのシステムとして捉え、そのシステムを検討することにより土木構造物の安全性（あるいは安全率）の中味について整理し、若干の考察を加える。

## 2. 土木構造物の調査・設計システム

土木構造物に限らず一般に構造物の設計の分野は独立したものではなく、調査・設計・施工というトータルシステムの中の1つの要素であるに過ぎない。これらの関係を示したのが図1である。なお図中の評価基準の中には、力学的評価基準ばかりでなく経済的評価基準、社会的評価基準等が含まれている。

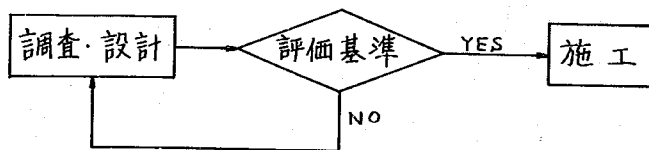


図 1

〈手段〉

|       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| 構造諸元  | 盛土天端高, 斜面勾配, ...                 |
| 材 料   | 盛土材料                             |
| 施 工 法 | 転圧法, 層厚, 施工速度, 地盤改良法, 斜面保護工, ... |



力学モデル, 経済モデル, ...

〈設計条件〉

|       |     |                               |
|-------|-----|-------------------------------|
| 力学的条件 | 外 力 | 自重, T.L. 荷重, 震度法による静的水平力, ... |
|       | 抵抗力 | 粘着力 $c$ , 内部摩擦角 $\phi$ , ...  |
|       | 変 形 | 沈下量, ...                      |
| 経済的条件 | 費 用 | 工事費, 維持管理費, 破壊損失費, ...        |
|       | 便 益 | 生産コストの減少, 災害の減少による支保減         |
| 社会的条件 | 快適性 | 騒音, 振動, 美観, ...               |
|       | 利便性 | 道路の設計速度, ...                  |



設計示方書, 土質官式験, 土質調査  
環境基準, 世論, ...

〈環境実態〉

|       |          |                                |
|-------|----------|--------------------------------|
| 力学的要素 | 外 力      | 自重, 交通荷重, 地震荷重, 静水圧, 間隙水圧, ... |
|       | 抵抗力 (強度) | せん断強度, 圧縮強度, ...               |
|       | 変 形      | 沈下量, ...                       |
| 経済的要素 | 費 用      | 予算                             |
|       | 便 益      | 生産コストの減少, 災害の減少, ...           |
| 社会的要素 | 快適性      | 騒音, 振動, 美観, ...                |
|       | 利便性      | 走行時間の減少, ...                   |

図 2 調査・設計システム

図1に示されたトータルシステムの中で調査・設計の分野はサブシステムを構成しており、以下においてはこのサブシステムを調査・設計システムと呼ぶことにする。図2は土構造物の中の盛土を例にとって調査・設計システムを説明したものである。図2より知られるように、調査・設計システムを大きく分けると、〈環境実態〉、〈設計条件〉、〈手段〉の3つのブロックに分けることができる。各ブロック間の関係について若干の説明を加える。たとえば環境実態のところの地震荷重を例にとると、実際の地震力は動的に作用するものであるが、これが設計示方書というBlack Boxを通過すると設計条件として静的に水平に自重の0.1~0.2倍の荷重を載荷するという条件に変化するということを示している。また力学モデルや経済モデルに対して設計条件を入力として用いると、〈手段〉が出力として求まることになる。

### 3. 安全率を構成する力学的諸因子

図2に示される調査・設計システムを用いて盛土の設計における安全率の内容を検討してみよう。まず安全率を構成する力学的因子についてみると、これを大きく2つに分類することが出来る。一つは環境実態そのものの予測に伴う誤差に起因するものであり、他の一つは図2の各ブロック間の対応関係においてある仮定がなされたり、単純化が行なわれたりすることによるものである。前者は現在の知識では正確な予測が困難であるという、いわば未知の因子であるが、後者は意識してモデル化が行なわれているのであるから既知の因子であるということが出来る。表1にその具体的な内容が示されている。

### 4. 安全率の合理的決定法について

ところで安全率を構成する因子はもろもろ力学的なものばかりでなく、経済的・社会的な因子等が考えられる。安全率の値を経済性のためにできるだけ低く押えようとするのは当然の成りゆきであり、安全性と経済性のバランスをとることは非常にむづかしい問題である。この問題に関しては長尾・松尾・黒田の一連の研究があり、<sup>(1)(2)(3)</sup> 経済モデルを用いて盛土の設計安全率と期待総費用の関係を求めている。その中で著者等は土の強度定数や安全率を確率変数とみなし、盛土の安全性を確率的な信頼性の尺度とみるべきことを指摘している。すなわち盛土の破壊確率を $P_F$ 、期待総費用を $C_T$ とすると、 $C_T$ と $P_F$ の関係は

$$C_T = C_E + C_c + P_F C_F$$

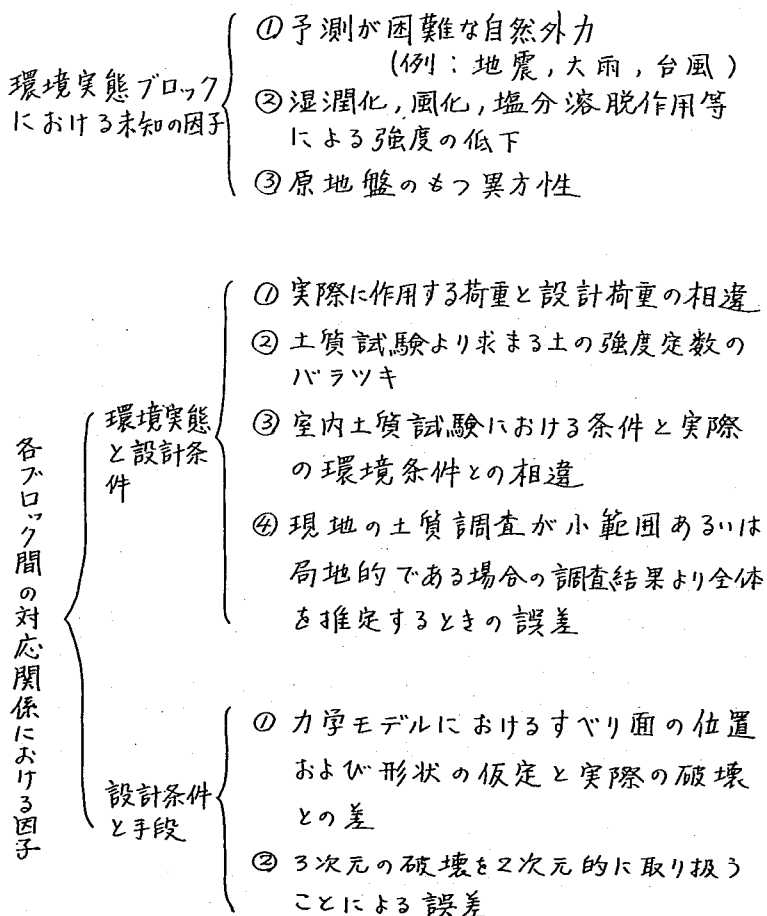
と表わされる。ここに $C_E$ は地盤調査費、 $C_c$ は初期建設費、 $C_F$ は破壊損失費であり、全て $P_F$ の関数である。そこで $C_E$ 、 $C_c$ 、 $C_F$ と $P_F$ の関係を土質工学的考察より求め、最終的に $C_T$ と $P_F$ の関係あるいは $C_T$ と安全率の関係を求めている。 $C_T$ が最小になる安全率が最適安全率というこ

(1) 松尾・黒田：盛土建設のための土質調査と盛土の安定性に関する研究，土木学会論文集 176号，1971

(2) 松尾・黒田：盛土の破壊確率を考慮した土質調査の規模決定法について，土木学会論文集 178号，1972

(3) 長尾・松尾・黒田：盛土の設計安全率決定に関する研究，土木学会論文集 203号，1972

表 1. 安全率を構成する力学的諸因子



となる。

このように土構造物の安全率をなんとか合理的に決定しようとする試みも始められているが、たいいていの場合、機械的に1.2～1.5の値が用いられているようである。これらの値は長年の経験により得られたものであるから尊重しなければならないが、その値がもっている意味あるいは前提条件を常に意識して考えるようにしなければならない。

最後に安全率の合理的な決定あるいは推定の手順をまとめてみると、図3のようなものが考えられる。まず調査・設計をシステムとして把握し、安全率を構成している種々の因子を整理・検討することが重要であり、その後確率統計論や経済モデル等を駆使して設計安全率を推定することになる。ここで経済面ばかりでなく、それ以外の社会的欲求をも合理的に取り入れなければならないが、この問題に関しては今後の課題であると思われる。

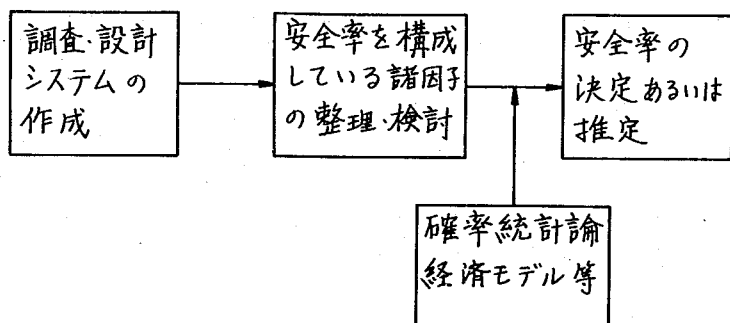


図3 合理的な安全率推定の手順

#### 5. あとがき

本研究においては土構造物の中の盛土を例にとって、その調査・設計システムを示し、それを基にして盛土の安全率を構成する因子を整理・検討を行なった。さらに合理的な安全率推定のための信頼性解析によるアプローチを紹介し若干の考察を加えた。

土の問題における安全率は鋼構造物等と比べてあいまいな要素が多いのが特徴であり、その意味で安全率の中味をシステムティックに整理・検討することは有意義なことであると思われる。また、今後土質工学の研究課題として土構造物の安全率の合理的な決定ということが一つの重要な

問題になるものと考えられるが、この問題の解決のためには土質力学のみならず、経済学、統計学等の知識を導入した信頼性解析の方法が有力であろう。

### ① システム研修の感想

システム研修も終りに近づいた今、システム論的な考え方が身についたかどうか自問してみれば、はなはだ心もとないが、物事をシステムティックに処理しなければどうにもならないところまで世の中が複雑になってきていることだけは確かなようだ。企業では意思決定のためにMISというシステムを使っているそうだが、建設省の意思決定のためにKISぐらいのシステムと土研で開発してはどうだろうかと思ったりもする。

外来講師の方々のお話どれも皆おもしろかった。道路公団が赤字で第2の国鉄になりそうとか、騒音・大気汚染の環境基準を昭和51年までに達成することは不可能だとか、あまり率直に言われるのが驚いたこともあった。多くの方が土研に対する要望を述べられたが、ある人が「冷静な立場から建設行政にアドバイスをしてほしい」と言われた言葉が特に印象深かった。「冷静な」という言葉はいくような意味に解釈できるが、これからの土研の役割が建設省の戦略を考えることにあるとすれば、戦跡を練るための情報をトータルシステムにまとめ上げることが冷静な立場ということに通じるような気もする。

以上とりとめのことを述べてきたが、土研は住み心地の良きそうなお所だし、システム研修の6人の仲間もいるので、これから先も愉快的な生活が送れるのではないかと思う。

最後にシステム研修中大変お世話になった光岡課長をはじめとする企画課の方々、並びに岩松課長・三好専門室、関研究員、金井研究員をはじめとするシステム課の方々に深く感謝の意を表します。

# 大都市における地震時避難計画について

耐震研究室 羽立隆幸

## 1. はじめに

わが国に明治以後起った地震として「主な被害地震」と言われるべきものは、百数十回を数え、さらに被害の軽微な地震までも加え合わせるとその数は数倍にも上ると言われている。文字通りの「地震国」として、わが国は今日まで歩んできている。(表-1 参照)

有史以来大都市東京は、平均69年(その前後10数年)ごとに、大地震によって大きな被害をうけてきている。しかもその統計的数字に従えば、近い将来東京は、大地震に見舞われる可能性が強いと言わねばならない。しかし東京など現在の日本における大都市は、人口・産業の集中、住宅の密集、道路の混雑などの過密化が進行し、また、都市中心部の地下街・ビル建築物等の大規模化による避難場所の不足、交通量の増大による道路の避難路としての機能低下など、防災体制に、多くの不備があることが指摘されている。もしそのような状態で、大都市が大地震に見舞われたならば、地震そのものによる直接の被害よりも、ビル・地下街等の火災や崩壊にともなう状況下での群衆のパニック状態や自動車交通の大混乱などによる「2次災害」の方がはるかに大きな被害を出す恐れがある。このことは過去における事例として「関東大地震」・「ロサンゼルス地震」などから考察してみても明らかなことであらう。

従って、近年のような地震時の混乱状態における「避難の問題」が大きくクローズアップされ、その解決にそれに関する具体的な計画の策定が強く望まれてきたところである。

この報告書では、大都市における地震時避難計画(以下避難計画と記す)のマトリックスを作成し、避難計画の概要を述べるとともに、問題を抽出してみた。

| 地震名 | 年代   | マグニチュード | 地震名 | 年代   | マグニチュード | 地震名 | 年代   | マグニチュード |
|-----|------|---------|-----|------|---------|-----|------|---------|
| 安芸  | 1872 | 7.2     | 西埼玉 | 1931 | 7.0     | 吉野  | 1952 | 7.0     |
| 濃尾  | 1891 | 8.4     | 三陸  | 1933 | 8.3     | 房総沖 | 1953 | 7.5     |
| 東京  | 1894 | 7.5     | 塩釜沖 | 1938 | 7.6     | 日向灘 | 1961 | 7.0     |
| 庄内  | 1894 | 7.3     | 男鹿  | 1939 | 7.0     | 北米濃 | 1961 | 7.0     |
| 甚良野 | 1905 | 7.6     | 鳥取  | 1943 | 7.4     | 新潟  | 1964 | 7.5     |
| 津島  | 1911 | 8.2     | 東南海 | 1944 | 8.0     | 十勝沖 | 1968 | 7.9     |
| 南関東 | 1923 | 7.9     | 三河  | 1945 | 7.1     |     |      |         |
| 但馬  | 1925 | 7.0     | 南海  | 1946 | 8.1     |     |      |         |
| 北丹波 | 1927 | 7.5     | 福井  | 1948 | 7.3     |     |      |         |
| 北伊豆 | 1930 | 7.0     | 十勝沖 | 1952 | 8.1     |     |      |         |

表-1 明治以後の大地震

## 2. 避難計画の構成

図-1に示すように避難計画を構成していると思われる要因は次の4つに分類され、一つのシステムを形成していると言える。

|     |         |
|-----|---------|
| (1) | 避難計画の意図 |
| (2) | 避難計画の手段 |
| (3) | 変化状況    |
| (4) | 避難計画の環境 |

### (1) 避難計画の意図

われわれは通常地震被害に関する欲求として「地震時における人命の損失を最小限にしたい」と言うことを考える。しかしレンのような漠然とした欲求では、具体的な避難計画としての論議・検討の対象とはならない。

ここでは、大都市が地震によって被害を受けた場合人々を安全にすみやかに避難させると言うことに具体的な、しかも明確な目的を設定しこの計画の意図とする。

### (2) 避難計画の手段

避難計画の手段は、避難計画の意図と一義的な対応関係にあり、避難計画の実施にあたって、より具体的な行動内容を示す部分である。

ここでは、「避難施設の整備」「避難教育・訓練」「避難誘導体制の確立」があげられる。

### (3) 変化状況

避難計画の策定過程において、意図と手段の面に対応関係が確立されている必要がある。しかしそれが直接的に対応づけられているのは珍らしく、その中間段階としての変化状況を通してなされることが多い。(図-2参照)

### (4) 避難計画の環境

変化状況を把握する上に、是非とも調査・検討を行っておく必要のあるものが避難計画の環境であり、これらは計画手段によってななる影響を受けない外生的環境(地震発生時刻、地震震度、気象、地形・地質)と、ななるかの影響を受け変化させられる内生的環境(避難状況、災害状況、平常時地域状況、費用、地域人口状況)とに分けられる。

図-1に示すフィードバックは、計画手段と計画の環境(外生的・内生的)を入力として把握できた変化状況が、さらに次の変化状況を知る上の内生的環境となりうることを示している。

この環境に対する調査・検討を十二分に行わないと、適確に変化状況を把握することができず、正しい評価が行なわれない。

## 3. 避難計画マトリックス

前節より、行方向に避難手段並びにそれらが決定される環境要因(内生的環境要因、外生的環境要因)を並べ、列方向に変化状況を並べたものが避難計画マトリックスである。又それらの間で特に関係が強いと思われるところに○印を付ける。

以上の結果から実際に避難計画マトリックスを作成した。図-3にそれを示す。

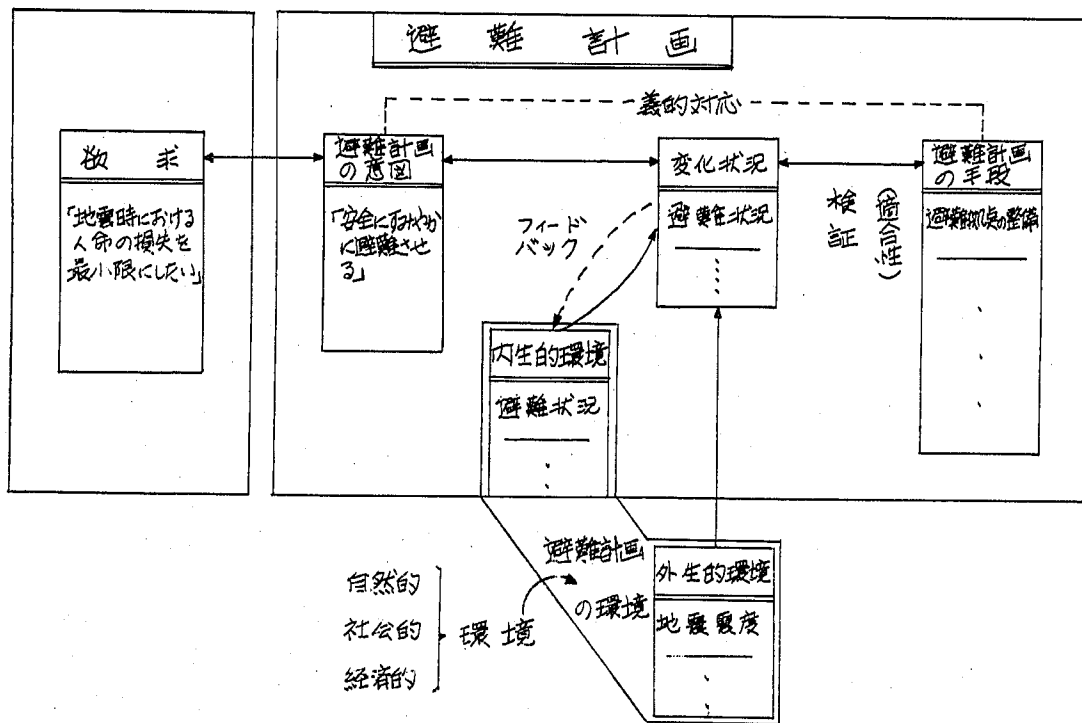


図-1. 避難計画の構成

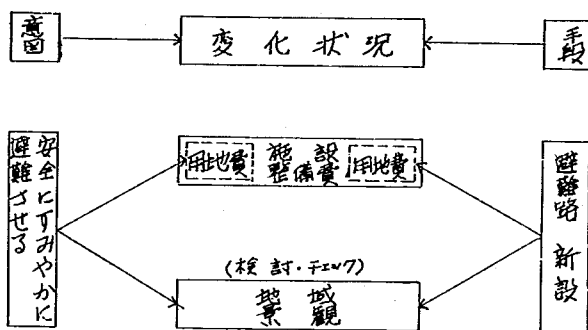


図-2 変化状況における対応

図-3 に示す避難計画マトリックスについて、具体的にその見方を説明すれば次のようになる。  
 避難路の数、位置、形態、構造は交通容量に影響を与えるが、さらにその交通容量は避難場所の収容人数、避難時間、距離、費用の施設整備費に影響を及ぼす。つまり変化状況の各項目について行方何に眺めていくと、いかなる計画手段、及びいかなる環境要因(外生的、内生的)に支配されているのかがわかり、又計画手段、環境要因を利方向に進んでいくといかなる変化状況に影響を及ぼしているのかがわかる。

#### 4. まとの

##### 4・1. 向題点等

- (1). ここでは避難計画で考慮すべき項目をあげ、マトリックスを作成して概要を述べるにとどまらざれば突然には、被害状況などを動的に捉えた計画が必要である。
- (2). マトリックスの項目に不足を補い、さらに検討する必要がある。
- (3). 計画手段の Priority (優先順位) がはっきりしない。
- (4). 現在実施されている東京都などの避難計画では、避難場所の設置条件として、避難所要請地区避難人口(直間、直間、将来)の割合を掲げているが、レガレ、そのマトリックスがこれ以上、要因が存在することが容易にわかる。
- (5). 現在の避難計画に関するシミュレーションモデルは相当大規模な定量的な検証に成り立っており、今後これらの方の研究が重要であると思われる。

#### 4・2. システム研修の感想

システム研修の目的は、複雑な現在の社会情勢に甘んじず、より広範かつ総合的な視野から建設省の当面する諸問題について正しく捉えるとともに、これから担当すべき研究の位置づけを明確にするために必要な基本的素養を養うことにある、と言える。

いま、1ヶ月間に及ぶ研修が終りを告げようとしている。振り返るとこの1ヶ月、システム課の方々、講師の方々等の熱心な御指導、御鞭撻を頂いた。それにより、期待された研修の成果まじまじといわなくても少なかりの成果は得られたと私は覚える。そこでこの1ヶ月を反省する意味から、システム研修における成果、問題等を私なりに捉え、それを簡潔書きにまとめてみる。次のようになる。

##### A. 成果

- (1). 土木計画に関する視野が広がった。
- (2). 調査、研究の位置づけの重要性について認識した。
- (3). 建設省の当面する問題について多少なりとも認識を深めた。  
(「住民の環境、公害問題等講師の方々の講義などにより)
- (4). 対話を通じて親睦が深められた。
- (5). 土研全体の雰囲気を知り得た。

##### B. 問題点

- (1). テキストの「土木計画論」で抽象的表現が多くなりすぎた。
- (2). テキストの「土木計画論」で言葉の意味を明確に定義する必要があると思われる箇所があった。
- (3). 各研究室の見学時間が短かった。
- (4). 日程の狭い範囲内で他省庁の研究機関も見学しにくかった。

以上述べたように、多少の成果はあったが、レクレーション科目につき成果は見当らない。と言うのはこの研修を企画、実行して下さった方々の並々ならぬ努力には遺憾に、私の力量不足が大きく影響しているところに主な原因があると思われるからであります。ここに就いてお詫言申し上げます。

と同時に、岩松、光岡両課長、三好兼門長、金井工長、その他研修の皆さんには御厚意を御かけ致しました。深く感謝致しまして終わりとさせていただきます。

| 計画手段<br>環境要因 |      | 計画手段          |              |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|--------------|------|---------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|              |      | 避難拠点の整備       |              |            |            |              |              |              | 避難教育訓練       |              |              |              | 避難誘導体制       |              |              |
|              |      | 避難路           |              | 避難場所       |            | 避難路          |              | 避難路          |              | 避難訓練         |              | 避難訓練         |              | 避難路          |              |
|              |      | 数値目標の<br>位置関係 | 計画化の<br>位置関係 | 新設<br>位置関係 | 新設<br>位置関係 | 計画化の<br>位置関係 | 計画化の<br>位置関係 | 計画化の<br>位置関係 | 計画化の<br>位置関係 | 計画化の<br>位置関係 | 計画化の<br>位置関係 | 計画化の<br>位置関係 | 計画化の<br>位置関係 | 計画化の<br>位置関係 | 計画化の<br>位置関係 |
| 変化状況         | 避難状況 | 避難路交通量        | ○            |            | ○          |              |              |              |              |              |              | ○            |              |              |              |
|              |      | 避難路交通量        |              | ○          | ○          | ○            |              |              | ○            | ○            |              | ○            |              | ○            | ○            |
|              |      | 避難路収容人数       |              |            |            | ○            | ○            | ○            |              |              |              | ○            |              |              |              |
|              |      | 避難路集合人数       |              |            |            |              | ○            |              |              |              |              |              | ○            | ○            |              |
|              | 災害状況 | 避難時間距離        | ○            | ○          | ○          | ○            | ○            | ○            | ○            |              |              | ○            | ○            | ○            | ○            |
|              |      | 火災延焼区域        |              |            | ○          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|              |      | 火災延焼速度        |              |            | ○          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|              |      | 水害浸水区域        |              |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|              | 地域状況 | 水害浸水速度        |              |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|              |      | 避難路施設         |              | ○          |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|              |      | 避難路環境         |              |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|              |      | 地域景観          | ○            |            | ○          | ○            |              | ○            | ○            |              |              |              |              |              |              |
| 地域人口         | 人口動態 | 人口増加率         |              |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|              |      | 人口減少率         |              |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|              |      | 人口移動率         |              |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|              |      | 人口密度          |              |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|              | 人口構成 | 高齢化率          |              |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|              |      | 人口移動率         |              |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|              | 人口構成 | 人口移動率         |              |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|              |      | 人口移動率         |              |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |

図-3 避難計画

| 内 生 的 環 境 |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       | 外 生 的 環 境 |          |      |    |       |
|-----------|-----|------|------|--------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-----------|----------|------|----|-------|
| 避難状況      |     |      |      | 災害状況   |        |       |       | 時況    | 費用   | 維持管理費 | 地状    | 人口        | 地震発生時刻愈々 | 地震震度 | 気象 | 地形・地質 |
| 避難路       | 避難場 | 避難所  | 集合人数 | 火災延焼区域 | 火災方向速度 | 水浸水区域 | 害浸水速度 | 避難路施設 | 地震景観 | 日照の場所 | 施設整備費 | 流動人口分布    | 風向人口分布   | 人口分布 |    |       |
| 交通容量      | 交通量 | 収容人数 | 集合人数 |        |        |       |       |       |      |       |       | ○         | ○        | ○    | ○  |       |
|           |     | ○    |      | ○      | ○      | ○     | ○     | ○     |      |       |       | ○         | ○        | ○    | ○  |       |
| ○         |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       | ○     | ○         | ○        | ○    | ○  |       |
|           | ○   | ○    |      | ○      | ○      | ○     | ○     | ○     |      |       |       | ○         | ○        | ○    | ○  | ○     |
| ○         | ○   | ○    |      | ○      | ○      | ○     | ○     | ○     |      |       |       | ○         | ○        | ○    | ○  | ○     |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        | ○      |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      | ○  |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    | ○     |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    | ○     |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |
|           |     |      |      |        |        |       |       |       |      |       |       |           |          |      |    |       |

マトリクス

## 外来講師講義録

システム研修の一環として、現在、建設行政が各方面で直面している諸問題について、下記の講師の方々による講義が行なった。以下に、講義の概要と、研修生のメモとして示しておく。

### 中央回システム研修外来講師名簿（敬称略）

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 大臣官房文書課長        | 久保田 誠 三         |
| 大臣官房情報管理室長      | 井 上 喜代重         |
| 大臣官房政策企画官       | 永 井 靖 部         |
| 大臣官房技術調査室技術調査官  | 西 野 徹 部（省掛室長代理） |
| 道路局道路経済調査室長     | 渡 辺 修 自         |
| 北首郡国道工事事務所長     | 山 村 和 也         |
| 国土庁大郡市圏整備局計画課補佐 | 小 浪 博 史（高橋課長代理） |
| 道路公団企画調査部長      | 南 部 繁 春         |

### 渡辺修自道路経済調査室長（5月28日）

日本の戦後の道路建設の歴史について説明があり、日本の道路の現状および道路建設の問題点、将来の見通し等について、講義が行なわれた。その中で、道路周辺の環境問題については、昭和46年に作られた騒音・大気汚染に関する環境基準を昭和61年までに達成することは絶望的であろうという意見を述べられたことは、注目に値する。

渡辺氏自身はカーキチの1人だそうで、自動車は便利なものであり、自動車保有台数および自動車交通量は、今後とも増大し続けるであろうということであった。

また、将来の交通システムとして、道路と鉄道の中間的な *Dual Mode System* についての説明があり、中小都市における交通システムとして有望であろうというお話であった。

永井靖郎大臣官房政策企画官 (5月29日)

環境問題等について話しがあり、その後、土木計画論について質疑応答が行われた。

#### 1. 環境問題

“自然と共存”といった世間受けしやすい論議が多いが、専門家としては、科学的合理性に基づいて冷静に見ることが必要である。

土木研究所のように、業務を離れた立場からの環境問題の研究に期待しており、専門外の中広い勉強をして欲しい。

#### 2. 土木計画論

1) 単にものを作るだけでなく、どのような機能と有るものを作ることが必要であるかを考え、

目的意識を持って土木計画をたてねばならない。

2) 土木計画は、国民の信託を受けて担当者が行うものであり、優秀な計画担当者が必要である。

3) 土木計画は、思い込みで始まってもよいが、フンセンスと得るため科学的合理性が要求される。

科学的合理性を全て公表できるか(被害予想など)→政治の問題

4) その他

久保田誠三大臣官房文書課長 (5月31日)

#### 1. 日本の住宅の特徴

日本では、住居を単に人口入る「入れもの」としてとらえている傾向がある。即ち、過去においては政本と異なり、公園、下水道、道路といった家ととりまく環境を考慮した都市造りがなされていなかった。これは日本の都市が農村発生的であって、恵まれた農村の自然環境の中では、公園、下水の処理、道路といったものは特別に用意しなくても既にそこにあった。しかし、都市化が進み、農村の持つ処理能力を越えて、多くの人口が住み出すようになって、近代の住宅問題が生じてきた。

#### 2. 物事の捕え方

上記の事からもわかるように、物事にはそうなるべき歴史的背景を持っている。故に、問題を議論するにあたっては出発点をはっきりさせて、事柄を歴史的、発展的、相対的、総合的にとらえることが必要となってくる。相手の意見をよくそれを理解しなおして批判をすること。

#### 3. 人生の生き方

文書課長ともなれば、文書の誤りは一見しただけで見える。これは、毎日の研鑽と怠りなきためである。

人間の将来は環境と自らの手で創造できる点にあり、積極的に周囲に働きかけることによって自分

の道を作ってゆくのである。従って、「今日で済むことは済ます」といった努力の積み重ねが人生の勝敗を決定し、積極人生を歩んだ人とそうでない人は顔つきまで違ってしまうのである。

## 西野徹郎大臣官房技術調査室技術調査官（6月2日）

### 1. 大臣官房技術調査室の役割

#### 1) 技術系職員の人事等の業務

建設省技術系職員の入省から、研修、転任、退職までの全ての人事を行なう。特に私達に対しては入省、このような研修を受けられる事に対して、上司の配慮に感謝する必要がある。また、工研の研究者としては、工研研究所が建設省の研究所であることを認識し、建設省の事業への適用性というものを常に考慮して研究するように。

#### 2) 建設技術の開発、管理

「今日よりも明日を」と目指し、「建設技術開発会議」に各所の権限者を集め、建設技術開発の話し合い、方向づけを行なっている。

##### ・「耐震技術」— 新耐震技術の開発

新震害調査法の研究

##### ・「海洋開発」— 海洋構造物の研究

海底地質調査

##### ・「新交通システム」— デュアルモードバス

##### ・「住宅総合評価システム」— 2×4工法、プレハブ住宅

##### ・「環境アセスメント」— 環境アセスメント手法の確立

### 2. 環境問題について

人間の歴史は、その誕生から現代まで自然破壊の歴史であった。つまり、原始文化においては、動植物を採集し、農耕社会では原野を田畑に変え、現代では、言うまでもなく大規模に自然を破壊している。このことは、自然破壊、開発、つまり建設事業が本来、自然な人類の幸福への手段として存在し、文化、文明の発展の礎となってきたことを意味する。このことを考えるに、住民の環境問題への自由な権利、特に単なる「自然環境破壊反対」というものは無意味なものであるが、しかし、過開発が人類の健康、幸福に悪影響となる可能性があり、その過開発となる点以上は当然開発すべきではない。そして、これからの問題として、その点が何所にあるかの研究し、建設省の規準とすべきである。そして、この事は、次の問題も集めて考えねばならない。つまり、日本は少資源の国で資源自給率は極めて低く、日本の要需条件として石油輸入は必要不可欠なものであり、そのため外貨準備つまり、輸出品の大量供給が必要となり、しなくては工業発展となり、水需要の増大などの環境破壊を引き起すということである。以上のことから環境アセスメント手法の確立は、今後の日本の発展に極めて重要な問題となり、最重点課題の一つとして取り挙げねばならない。

小浪傳英国土工庁大都市圏整備局計画課補佐 (6月5日)

1. 本人の略歴
2. 国土庁の紹介……各部署の概説
3. 大都市圏整備局における現在の小浪氏の仕事について  
首都圏整備の仕事に関して  
り 人口集中の問題  
2) 集中に伴う諸問題  
住居・通勤・公害・生活環境(下水道、最近特に問題となるゴミ)・公園緑地・  
都市用水・防災対策(地震時においては山の手付近が危険である。
4. 首都移転問題……参考として、海外における首都移転の事例
5. 討論  
東京における、自然増(人口増加の85%)の問題  
中枢管理機能の集中の問題  
首都移転問題(北関東への移転、首都機能説等)  
地方分散論(産業、人口)
6. 国土庁の組織構成に関する説明

井上喜代重大正宮房情報管理室室長 (6月9日)

1. 知識の増加法について  
1) 対話法が一番よく、創造性を持っている。  
2) 教育の理想は1:1(家庭教師)  
3) 教育のマスプロは創造性の破壊
2. 策源地移転に関して  
日本の知識は輸入されたものであり、その輸入、分配の中心は東京である。しかし、知識の時間的格差はなくなりつつある。知識を得るには対話法が一番よく、いろいろな研究者と会うことが出来る点で、東京は日本で研究者にとって最適な地であるかもしれない。策源地くらいであれば、それほど東京といわれない。東京でなく散らばっていた研究所が近くに集り、さまざまな研究者から知識を吸収することになり、会議などの時間のロスもなくなる。
3. 研究者としての心づまえ  
1) 聞いて学ぶ  
2) 自分の専門の中にも盲点があるという自覚があり  
3) 認識法、概念としてのエスプレントの確立

4. 日本語のハンディマップについて

外国語のマスターの重要性

5. 技術者の社会的評価について

ヨーロッパでは知識人上流階級に属しているが、技術者は、上流階級でも下の方である。しかし国情によって多少差がある。技術者進まり、商人の能力を重んじる傾向がある。

技術が日本に輸入されると、経験といってしまうであつた。そのため技術者は職人的技術者となつていった。日本の技術者は、自分の専門だけしか知らないという欠陥を有する。

6. 酒の飲み方について

談笑するために酒を飲む。酒と食物は簡単に。

7. 質問のしかたについて

- 1) 個人の感心
- 2) 言葉(専門を一言よく表わす)
- 3) 方法、対象(専門の)
- 4) 発音又 ( )

8. 情報について

情報とは、人間にとって意味のあるもの、他人に対して共通するもの  
行政は情報処理の集大成。

9. 情報と人権について

情報とプライバシー

10. データ処理の問題について

デジタルと位相空間との対応について

11. 論理語としての集合理論、位相空間、グラフの理論の重要性について

南都繁春日本道路公企企画調査部長 (6月10日)

1. 経歴の紹介

2. 公企の概要説明

- 1) 公企の種類について
- 2) 道路公企の歴史について
- 3) 法律による道路法令について
- 4) 国工幹線高速自動車道について
- 5) 財源について

3. 一般有料道路の問題点

- 1) 建設費、料金額、及び収入・支出の租税とその問題点
- 2) 投資限度額とその問題点

- 2) 時間単価と料金単価の関係及びその問題点
- 4. 道路公園の事業内容及び問題点
  - 1) 経営している施設、完成又は工事中の施設、その他管理施設等についての説明
  - 2) 建設面における問題点
  - 3) 運営と赤字について
- 5. 質問・その他

山村和也北首都国道工事事務所長 (6月11日)

工研というところは、建設省の中で特異な存在であることを認識してほしい。工研にばかりいろと建設省の一般的な雰囲気は判らないから一度は現場に出た方がいい。

工研は科学技術指向型から政策指向型へ移行しなければならない。すなわち、個々のパーツの問題は解決できても、総合的判断ができないようでは現場では役に立たない。(研究は父であり、現場は母である)

工研は一つの狭い社会であり、しかもその中で、お互いに研究員が厚い壁を作って自己中心的になっていることが多いので、これは改善しなければならない。そのためには道徳性、協調性を身につけることが必要である。

学問にも流行があるが、学問の根源的なものは変らないはずであり、1つの分野について深く研究し、スペシャリストになることがまず大事なことである。

以前は建設工事についての住民に対するPRとほとんどしていないことが多かったが、これから住民に対するPRを十分に行う必要がある。