

## 第I部門（応用力学・構造力学・橋梁等）

I-1～55 東京大学 平井 敦

第I部門には本年度 106 編の研究結果の報告があったが、筆者はそのうち最初の 55 編について総括報告を行なう。個々の研究報告については別にその概要が報告されているので、ここでは本年度の一般的な傾向を述べるが、筆者個人の感想をも付してみる。

I-1～55 の内容を大別するところのように分けることができる。(4), (5), (6) および (8) は物を対象としたわけ方であり、他の事項に含ませ得るのであるが、一応ここで独立の項目としてとりあげた。

- (1) 電子計算機の応用による構造物の解法
- (2) 構造物の弾塑性挙動、極限状態、耐荷力等に関する研究
- (3) 構造物の振動、減衰等に関する研究
- (4) 橋脚等の耐震性に関する研究
- (5) 吊橋に関する研究
- (6) アーチ橋に関する研究
- (7) 構造物の座屈、または安定性に関する研究
- (8) 板および格子桁に関する研究
- (9) 過渡応力、温度応力等に関する研究
- (10) 実物または模型による測定結果の報告
- (11) その他

### (1) の 問 題

最近の電子計算機の普及とともに、変形法や応力法により構造物を解析することが広く実用化されてきた。これらの方法はいずれもマトリックスの形で表示されている。今回の研究発表では任意の骨組構造、薄肉の任意形曲線桁、箱桁断面定数等をマトリックスの形で一般化し、電子計算機の従来の応用範囲を拡張することに寄与している。しかし構造物の複雑化、立体化にともなうマトリックス演算の膨張、構造物の自動設計への拡張等により、電子計算機のコアでの処理が困難となり、演算時間も急激に増大する。単に過去の理論式を電子計算機にのせるだけの作業の域を脱して、今後マトリックス演算の高速化に関する研究が強く望まれる所以である。

### (2) の 問 題

構造物の弾塑性の問題について 3 編の論文が提出され、崩壊荷重に関するものも数編発表された。すなわち I-15～19 である。工学的要求にせまられている当面の取り扱いとしては、このような方向をとらざるを得ないことは筆者にもよくわかる。

しかし筆者の個人的な見解としては、物体の弾塑性および物体の破壊という問題について、従来のやりかたにとらわれない観点から基礎的な事項を（外国文献にとらわれず）見なおしてみることの努力を、もっと多くの研究者でやってみるべきではなかろうかという気がしてならない。本来ならば I-45, 46 もこの分野に密接な関係をもつはずのものであろう。

本年度この分野に先進的な研究発表された方々に敬意を表するとともに、地道なこの種の道を歩む人がより多くなることを心から願うものである。

なおこの分野 I-D (I-15～19) の一般報告者は大阪市大の倉田教授であったが、その説明はきわめて懇切明解であったことを付記したい。

### (3) の 問 題

主として I-28～33 および I-53 の論文がこの分野に該当する。橋梁下部構造の耐震性については別記する。構造物の振動解析は結局は、構造物自体の固有振動の計算、構造系の有する減衰特性の決定、強制振動に対する応答の計算、動的不安定問題に対する検討、ならびに強制外力の評価の問題等に帰せられる。ここに発表された論文もこれらの問題のいずれかを対象とした研究であり、土木工学におけるこの分野の着実な進歩の様子がうかがえる。

構造物の振動減衰の特性を定量的に評価することはきわめてむずかしい問題であるが、耐震設計上からは最も重要な要素の一つであり、本講演会においても昨年度あたりからその基礎的な研究を見るようになった。今後この種の問題の系統的総合的研究により、各種形式の橋梁に対して、その量的な把握が得られるようになることが強く望まれる。

橋梁の衝撃係数の問題は 20 世紀初頭から盛んに論じられてきた問題であるが、いまだに解決されていない橋梁工学上の基本的重要課題の一つである。しかし、最近ではこの問題の解析にもランダム振動の統計論的、確率論的手法が取り入れられ外力の評価に一段の進歩がなされつつあり (I-31)，今後の研究の進展を期待したい。

橋梁構造物に加えられる外的強制力の周期性の効果は、静的な弹性不安定問題に加えてさらに動的な不安定現象を現出させる可能性がある。したがって、この種の問題も橋梁の長径間化と高強度鋼材の使用にともなう剛性低下に呼応して再検討されなければならないわけである (I-30, I-39)。

Analog Computer, Digital Computer を手にしたわ

れわれは、今後さらに非線形問題の振動解析に進むべきであろう。

#### (4) の 問 題

研究分野としては前記(3)に属するものであるが、I-20～27 の8編の研究が報告されているので、物を対象とした分類をも並用する形で一項を設け、橋梁等の耐震性に関する研究について総括的な報告をする。

比較的剛な構造物の耐震設計法として従来用いられてきた震度法は、可撓性に富む構造物についてはその適用性が疑問となってきた。I-23 は、塔と橋脚とに作用する地震力の応答を示す1例を提示しているが、塔全体としては水平震度法でおきかえられないことを語るとともに、160 gal の地震動に対してすらこの場合設計上困難さのあることを示している。

橋脚基礎自体と軟弱地盤との関連について3編の報告がなされているが、この方面の一進歩を示すものである。その他のものは(3)の問題で述べた「構造物の固有周期」に関する深い研究であるが、I-25 は新形式基礎に関する貴重なる実測結果である。

#### (5) の 問 題

I-34～39 は、主として吊橋の耐風安定性、列車走行による吊橋のねじれ振動、斜め吊材を有する吊橋およびランガー桁、吊橋主塔の動的安定性を取り扱ったものである。実験値として変動風によるトラス型吊橋の応答実験例、および自励振動に関係する作用空気力の実測例が報告されている。後者の傾向は F. Bleich の採用した Theodorsen の理論値とはかなり相違している。

#### (6) の 問 題

(3) の問題として取り上げた報告の中の I-28, I-30、および(5)の問題の中の I-37, 38 はアーチ橋に関する研究であるが、この他に I-16 は、円弧アーチに移動荷重が載荷する場合の極限状態を支配する荷重の性質と断面の大きさとの関係を取り扱い、I-18 は2ヒンジアーチの弾塑性たわみを論じたものである。I-47 は上路式ランガー桁の実測例で、衝撃係数の取り扱いに問題があることを指摘している。

#### (7) の 問 題

この分野の問題としては I-10～14 の他に I-30, I-39, I-49 も含まれる。この種の問題は理論的に処理することの他に、具体的な実験的裏づけにまで発展してほしいものである。

#### (8) の 問 題

一般報告者成岡教授が板に関する最新の必見の文献としてつぎの三著を参会者一同にすすめられたので、同氏のご好意により再録する。

- ① University of Illinois. Engineering Station.  
Technical Report No. 10, Elastic Plates;

Annotated Bibliography 1930—1962 by George E. Sliter, Robert J. Nikolai and Arthur P. Boresi

② Richard Bareš : Tabulky pro výpočet desek a stěn, SNTL, Praha 1964.

③ デー・ヴェー・ヴァインブルグ、イエ・ヴェー・ヴァインベルグ：矩形板・円板と補強板——

その静力学と動力学(ロシア語版)1959. キエフ

これらの報告にないものとして I-7 の研究を成岡教授が指摘されたが、要領のよい取り扱いにより支持弦上の反力分布等を具体的に示している。また工学的要請から水門扉の受圧板の設計の基本事項を追求した I-9 は、この種の工学的取り扱いの進め方の好例といえよう。

格子については三角格子、不整形格子等の解法の他に格子桁における Homberg 解法の限界についての報告は、聴講者の注目をひいた講演の一つであろう。

#### (9) の 問 題

I-45, 46, I-48 等を特に取り出して一項をもうけたのは、これらはいずれも興味ある問題でもあり、将来さらに発展させてほしい題目だからでもある。特に I-46 の高分子材料内の衝撃応力の伝播についての報告は、既述のごとく(2)の問題にもつななるものであろう。

#### (10) お よ び (11) の 問 題

実測に関連ある研究報告が数編あったが、I-53 などはさらに研究を進めてほしい問題の一つである。I-50 は面白い内容を持っていたが、朗読調の講演のため人々にうったえる力を半減させたことは留意すべきことであろう。

以上が第I部門研究発表 I-1～55 に対する総括報告であるが、最後に筆者の感想を述べてみたい。

今回発表された研究の中で、将来さらに研究を継続してもらいたい主なものを列記すると、つぎの諸項目であろう。

- ① 変形する物体の弾塑性挙動
- ② ランダムな外力による構造物の応答
- ③ アーチの係数励振型振動
- ④ 吊橋主塔の動的安定性
- ⑤ 衝突波を受ける鋼構造物の過渡応力について
- ⑥ 高分子材料内の衝撃応力の伝ばん
- ⑦ 吊橋に作用するフリッター 空気力の実測 および  
変動風に対する応答
- ⑧ 斜吊材をもつ吊橋およびランガー桁
- ⑨ 構造物の減衰性
- ⑩ 可撓性構造物の耐震設計

前刷りの発表形式に関してであるが、割り当てのページ数が2ページとされているらしいことがわざわいして

か、単に基本式の羅列のみに終って、実際の計算結果の動向、その工学的意味に言及していないものが比較的多かったようであるが、原稿執筆上心すべきことの一つと思われる。また関係ある既往文献との差異、特長を明確に述べるべきである。自分がその分野で何をしたかを明らかにしてほしい。

発表された報告のなかには学生の演習問題に類するものも1~2見受けられたようである。また他の人の研究を換骨奪胎したと評されそうな記載を行なっている例も見られた。発表原稿を草するに当っては謙虚な心がまえが必要のようである。また一般的な基本式としてあらゆる項を取り上げ、どの項が工学的に重要な意味を有するか等には無頓着な問題の取り上げ方をする研究者が間々あるが、鬼面人を驚かす式の発表形式は慎むべきことと筆者は考える。工学の本質をもう一度考えて頂きたい。

外国で行なわれた研究の再現のようなものもよくありそうな例であろう。厳密にいうならば、ある研究者が自己である研究題目をみつけたということは、実は半分研究が終ったとさえいえるものである。

また若い研究者に申し上げたい。まず「考え」が先行し、数式はそれを綴る言葉に過ぎないのだということを。明治となって約100年。今まで外国の文献の翻案も研究として認められていたかも知れない。しかしこれからは一人で歩いてゆく気持になって頂きたい。研究者とは元来一人旅なものである。眞の研究とは他人の足跡の少ない原野をみずからみつけることから始まるのではないかろうか。それは長い遍歴の旅の後でふりかえって考えてみると、実は案外あなたの方の背中にそのときそれがあったのかも知れないが——。

## I-56~106

京都大学 小西一郎

第I部においては106題の研究発表があったが、ここにはその後半51編の内容について総括報告を行ない、あわせて感想なり、今後の希望なりについて述べてみたい。

ここに含まれた研究の内容を大別すれば、つぎのようになろう。

- (1) 種々の構造物の構造解析
- (2) 各種構造物の模型実験
- (3) 薄肉構造解析
- (4) 新しい構造の開発

このうち(1)は51編中の約半数をしめ、その内容は曲線橋、吊橋、アーチ橋その他各種の構造物についての弾性構造解析を行なったものであり、また当然のことながら、弾性解析における行列理論の適用と電子計算機の応用に目標をおいたものが含まれている。取り扱った構造形式は各種各様であり、変化があり、この点からは研究の隆盛を喜ぶべきであろう。しかし、反面、線型の構

造力学を形状の違った構造物について計算しただけとしか推察されないものもあるようで、これらは計算法の新提案とは考えられない。構造物の極限強度、弾塑性等非線型構造力学の研究が、構造物の究極強さの追求、安全性のより合理的な決定、ひいては構造物の経済的な設計につながる重要な問題であることから、今後一部材のみとどまらず、構造物に対するこの方面的研究が特に望まれる。

(2) は各種の構造物、模型材料について構造解析の実証的研究が行なわれたもので、この方面的研究は年を追ってさかんになってきたようである。継手、合成桁等の実験的研究は直接構造物の設計に役立つ資料を提供している。この方面的研究は実験施設が各方面において年々充実してきたため年とともに活発化してきた。

(3) は溶接構造、構造物の立体化とともに新しい開発せられた薄肉構造の理論、ならびに実験的研究である。一般土木構造物が、棒、板の組み合せからなる、はり、トラス構造であるのに対して、薄肉構造は船舶、応力外皮航空機構造の中心的構造法として発展した立体構造であり、橋梁の経済的設計をはかるため、戦後主としてドイツにおいて橋梁構造に導入せられたことは周知のとおりである。土木構造物に応用して薄肉構造の解析には、在來の土木構造物の構造解析には見なれない取り扱いかたがとられているが、これらは主として航空機機体の構造解析において取られた手法の応用であることは当然である。構造の軽量化、経済的設計は構造の合理化的産物であるが、これは構造の立体化、薄肉構造の開発に負うところが多い。かような意味で薄肉構造解析は重要な課題であり、この部類の研究発表は昨年より一層量的に多くなった。さらに今後この方面的研究の推進が要望せられる。

(4) は応用研究の部に属するものであり、新技術の開発として重要なものである。新材料、新しい構造法による構想、計画、さらに実験的研究が述べられたが、この種研究は聴講者にもわかりやすく、興味をもって聞かれるのが通例である。

年々研究発表の数が増加し、各方面での研究成果が活発に発表せられたことは誠に喜こばしい。しかし構造物の設計において重要な位置をしめる外力に関する研究が非常に少なかった。これは長大、超高構造物の設計において特に外力に関する知識が必要なことから、この方面的理論ならびに実測的研究の推進を特に望みたい。この点については、昨年の年次学術講演会の第I部の総括報告にも筆者から述べたところである。

研究発表の実施方法については、この際に研究してもらいたい。年々研究発表数が増加し、このため昨年度から一般報告を併用する形式を実施され、これにより多

数の研究発表をまとめる上にある程度の成功を見ていることは事実であるが、講演概要に盛られた研究内容、一般報告、補足説明のみでは、研究内容に立ち入った活発な討論、討議はなかなかむずかしいし、また現状を見ても十分な成果はあげていないと思う。だからといってこれを抜本的に改善する普遍的な方法を見い出すことは困難である。このことから年次学術講演会における研究発表の数を相当な大英断で減らすことを考えるべきだと思う。これには選定課題の採用も一方法である。要は発表研究を中心として活発な質疑、討議が行なわれるよう、他学会に例がなくとも土木学会で大英断をもって新しい有効な方法にふみ切ってもらいたい。

つぎに本年の年次学術講演会講演概要は第I部については印刷の不鮮明な箇所が多く、利用する上に大変苦労した。他の部門も同様であったかどうかは知らないが、今後かようなことのないよう十分注意して頂きたい。

## 第 II 部門（水理学・水文学・河川・港湾・海岸工学・発電水力・衛生工学）

II-1~53 京都大学 石原 藤 次郎

(1) II-1~53 (うち1は発表とりやめ) は、水理学・水文学・河川工学関係の論文であって、研究課題については熱拡散・熱収支や河川調査に対する航空写真測量の応用といった問題以外は昨年度と大差がない。研究内容については数年来の成果が集積して注目されるものかなりあるが、とくに目新しいものはあまり見受けられないようである。以下に研究の体制ないしは成果について、概括的に私見を述べてみよう。

(2) 全体的に見て、若い研究者が次第に多くなり、指導者と協力して熱心に研究を進めていることが注目される。これは多くの大学に大学院の博士課程や修士課程ができて、研究体制が次第に整備され、研究者の層が厚くなってきたためであろうが、教育者・研究者や高級技術者の充実が期待され、大学を中心とした基礎研究が大いに進展するものと思われる。それにしても、本年度は官庁や業界関係者のこの分野における研究発表はあまりに少なく、わずかに電力中央研究所などから実務に関連した応用研究の論文6編が発表されただけである。今後は実務を担当される方々が具体的な問題の科学的な解決に取り組んで、立派な成果を数多く発表されることを期待する。かくして初めてこの分野は、基礎研究から応用研究にわたってバランスのとれた高度の進展を見るであろう。最近の社会生活の向上と高度な技術革新に即応して、河川の計画・設計・施工は急速な近代化が要請されている。水理学・水文学・河川工学の分野において、最近の科学技術を縦横に駆使したざん新な研究の展開にま

つものがきわめて多いはずであるが、本年度は残念ながらこうした関係の研究発表にあまり見るべきものはなかったようである。

(3) 同じ研究課題について多くの研究者が別個に研究していることがあるが、そのいちじるしい例は開水路弯曲流の研究である。本年度も昨年度と全く同じ研究者が3組もこの課題について論文を発表し(II-30~32), いずれもその成果は昨年度にくらべてかなり進展し、特に三次元渦度成分の流れ方向の変化を実測して、二次流の発生発達の過程を確かめようとした試みなど注目すべきものが少くないが(II-31), これら研究者間にはほとんど連絡がなく、それぞれ独自の立場がとられているようである。これらをまとめて一つの研究班を編成し、互いに十分な討議検討を行なって研究方向を確立し、それぞれの分担をきめるといった十分な研究体制ができるければさらに目覚ましい成果をあげ得たであろう。

こうしたことは、移動河床の研究(II-43~48, 52, 53)についても同様であって、いくつかの研究目標を選んで適当な研究班を組織することが望まれる。河床粗度(II-11~13), 乱流(II-6~10), 不等流・不定流(II-21, 25), 局部的な流れ(II-26~32)および流出(II-33~36)などについても、それぞれ関係者によって総合研究ないしは共同研究を行なうようにすれば、一段と効果的であろうと思われる。

(4) 個々の論文の内容については別に報告があるので省略することとし、注目すべきものを少しく述べておこう。開水路弯曲流についてはすでに述べたとおりであるが、最近の新しい問題として、航空写真測量と電子計算機の進歩をあげることができる。黒部川流域の積雪調査と梓川流域の出土砂量調査に航空写真測量を用いた結果は必ずしも十分なものではなかったが(II-1, 50), 今後さらに研究を進めることによって、河川の調査および設計に大いに役立つであろう。電子計算機は最近複雑な水理計算に広く用いられるようになったが、河川の非定常流の数値解析はその一例として注目せられ(II-23), また冷却水の熱拡散や入江における表面水の熱収支の計算も(II-18, 19), 面倒な具体的問題を解明した興味ある適用例である。

乱流現象の実態を解明し、水理学の近代化に重要な基礎づけをしようとする研究は最近の大きい課題であるが、乱れ計測に用いられる総圧管の管径と乱れの強さの関係を論じた研究(II-6)と、人工的に超音波によって乱れを与えて塩水類の挙動を調べた実験(II-10)とは、開水路流れにおける拡散過程の研究(II-7)とともに今後の進展が期待されるものである。移動河床の安定性と砂れんの特性などに関する研究(II-43~48)も、理論的解明がある程度行なわれるとともに、有効適切な実験

が重ねられ、しだいに興味ある結果が得られているようである。

流出現象に関する研究は、水文学上の重要課題として多くの人々によってとりあげられ、多くの出水解析法が提案されているが、それらの適用限界を明らかにした研究（II-34）は、実用上示唆するところがはなはだ多い。流域内の河道配列構造が出水過程におよぼす影響を力学的・確率的に論じた研究（II-33）も、出水現象の本質を究明するものとして、今後の発展が期待されるであろう。水文諸量の長期変動や貯水池補給水量の信頼性についても（II-38, 37）河川計画上重要な研究が発表されている。

局部的流れ、不等流・不定流、河床粗度その他についても指摘すべき研究が少くないようであるが、省略しておく。

（5）土木学会水理委員会では、水理学・水文学・河川工学における重要研究課題をとりあげ、その研究体制の確立と研究費の確保について慎重な検討を行なっているが、できれば土木工学全般について関係委員会と協力して総合的な結論を得たいと思っている。こうした結果は、日本学術会議で近く政府に勧告すべく立案中の長期研究計画にとり入れられるであろう。

なお、研究費の確保はきわめて重要であって、過去3年来文部省科学研究費から特定研究として「災害科学」にかなりの金額が支出されているが、われわれはその継続と特定研究「水資源」の新設を、日本学術会議を通じて強力に申請している。これらが認められれば、少なくとも水理学・水文学・河川工学の研究に大きい成果が期待できよう。

（6）本年度も一般報告形式がかなり多く採用せられ、ある程度の成功を収めたことと思われる。一般報告者はあらかじめ十分の準備を行ない、簡単に内容を紹介するとともに、問題点を指摘して討議を行ないやすいように努めておられたが、時間に制限されて討議のもりあがりがなかったようである。できれば論文の全文をあらかじめ一般報告者に提出するようにして、問題点の指摘その他を一層適確に行なってもらうようにし、できるだけ多くの時間をかけて討議をもりあげていくようにしたいものである。

なお、注目すべき論文を選んで、その全文を論文集として印刷していただくようにすれば、学術上寄与するところが少なくないであろう。講演概要だけではどうしてもその内容を理解しがたく、講演者の長年の研究成果が埋もれてしまうおそれがあることを指摘したい。

## II-54~99 東京大学 本 間 仁

国際水理学会（IAHR）は、水理学の分野における研

究活動を円滑にするために4つの分科会を持っている。それは、基礎分科会の他に、水力機械、氷問題および海岸工学分科会であって、基礎的な研究分野の他に、いくつかの特殊な応用分野についての研究を助長しようとするものである。わが国での水理学も、国情に応じたものではあるがやはりいくつかの応用分野にわかつて研究が進められている現状である。土木学会の総会講演会の題目を一覧すると、水力機械部門を除いた水理学各分野が全体を網羅しているとはいがたいが、これによりある程度の状勢が示されていることがわかる。筆者の担当した部分は、応用水理学の中で、海岸関係、水力関係、および水文学の中の地下水関係に属する論文45編を含んでいる。論文の出されている機関別に見ると、大きな研究所からの論文は比較的少なく、大学関係の研究室からのものが大部分を占める。したがって大きい研究所の動向は十分に現われていないといわねばならない。しかしここに現われた範囲で概括すると、つきのような点が考えられる。

応用水理学のような分野で何らかの新しい研究が発展するのは、まず問題が提示され、現地観測にもとづいた調査研究が行なわれたのちに、あるいは理論を中心とした研究が開拓され、あるいは実験を中心とした研究が進められる。理論を中心とした研究が新しい問題に対して開発されるためには、第一に研究者の独創にまたねばならない。したがって一般には実験を中心とした研究が多くなるのであって、これは確実に成果を得たいという要望からも必要なことであって、実際的な手段ともいわねばならないのである。ここにあげられた40編以上の報告を見ても、その大部分は実験を中心としたものであって、それによって知識が確実につみ重ねられるのである。

一方において、このような応用研究の分野では、上にも述べたように新しい問題が理論的に解明されて行くことは、研究者の独創がなければできにくいくことである。しかし少なくとも新しい問題点が見つけられて行くことは、もっと期待しやすいことであろう。そして、これもまた非常に大切なことである。

学会の講演会は、その性格上大研究の成果が発表されるということはむずかしく、むしろ比較的小規模な研究の結果が数多く発表されるようになりがちである。そして、従来の例から見ても、研究論文がいろいろな分野に公平に分布することは望めないことである。独創的な研究はあくまで自由でなければならないが、実験的な研究は能率的に行なわれるべきものであり、そのためには実験室にあるものは大局的な見地からも問題を眺める必要があろう。

## II-100～136 愛知工業大学 板 倉 誠

今回の衛生工学関係の講演数は 37 編で、昨年より 10 編多い。講演者ならびにその合同研究者の合計は実数 55 人（重複した人を除く）あり、別に衛生工学者懇談会の出席者も 55 人あったが、共通出席者は 28 人であった。

### 講演 37 項目中

#### ① 上水道関係 10 編

管網計算 2、凝集理論、凝集剤、沈殿効率、傾斜板、浄水場水質管理、ばっき槽、イオン交換塔、水の付加価値論など

#### ② 水道関係 13 編

活性汚泥法 4、汚泥処理 6、雨水流出量、フェノール除去、回転円筒式ろ床など

#### ③ 公害関係 14 編

水質汚濁 4、廃水処理 3、し尿 2、と場、ごみ焼き、廃ガス、煙害フィルター、コンポストなど

公害関係の多くなったのは世間の騒ぎが学界にも影響したものと思われるが、衛生工学部門が一層門戸が広くなつたことを感じさせる。廃水の再生・利用、水資源関係、原子力廃液、地域開発などまだまだ重要問題が山積みしている。

どの部門でもそうであろうが、とくにわれわれの分野は問題の範囲が複雑多岐で、そのうち一つをとって研究を掘り下げようとしても、それからそれへと関連事項がじゃまをしてその止まるところを知らない。面倒であるからといって第 2 項以下をカットしてしまったり、ご時世におくれをとるまいとあせってはろくな研究にならず、よろずやになりやすい。学術研究とは全くつらいものである。ほかのことには目をつぶっておのれの道に精進する以外にないのである。

年次講演会ではほとんど各大学関係の学者・学生が、それぞれの研究成果や研究課題を持ち寄り、とぼしい財布の底を見せ合つたのであるが、研究者同志の間ではお互に意志の通じ合うものを感じたであろうが、これを世間に出てアッと人を驚かせ、実務に応用して貰えるようなものはそつあるものではない。結果からいえば研究のための研究、趣味としての研究と片づけられそうであるが、それは決してわれわれに加えられた侮辱ではない。それなりのある敬意を表されたものと受取ってよいのである。

講演はいずれも難解であり、それも当然でありそれでよいのである。この尊敬すべき学究の徒が年々増えてきたことは、いろいろの意味で国としても大いに喜んで然るべきことである。

講演者の多くが新進の学者であるためか、気になるのは何でもまず数式による理論解明に一番興味をもたれているように見えることである。ある事象の根本義を解明するということは大事業であるが、理論的解明を数式にのみ頼っては狭い。少なくとも理論を数式で展開して行くことはできるが、数式から逆に理論を開発することには危険がある。実験でも同じことがいえる。他の土木部門でもそうであるが、数式は理論の裏づけに用いることが多い、また無難であるといえる。

つぎに望みたいのは、人が納得しやすい表現に意を用いて戴きたいことである。平易簡単に初等幾何で、条件、仮定、結論、終結そしてその証明、作用という順はだれにでも理解しやすい。それに対してまず「この研究は未開発の分野である」、これについて「基本数式を外国の文献を利用して案出して見た」、つぎに「若干の実験を行なつてその数式の裏付けに成功した」といった形式の論文はどうも青臭い感じがする。謙虚さがないと奥行が浅く見えるものである。応答だけのいんぎんでいねいはかえって悪い。ジョークを交えてほしい。

学術講演会が単に研究発表者の PR の場になつたり権威づけの道具になつてしまつてはならない。本当に人の心を打つような力作、人が安心して引用できるような信頼度の高い論文内容でありますといいものである。

今回博多に集まられた衛生工学関係の人達は、現代の学会を構成される主要メンバーの方々であつて、この機会を生かし、一層内外から信用尊敬されるような立派な学会を育成されるためますます協力あらんことを期待させて戴く。

お互いの研究の困難さ、とぼしさを、また人に分らない楽しさについて、共感を催おし、理解し合い、はげまし合うことによってこの講演会参加の意義を深めたいと考える。協会・新聞雑誌でも、また立場の異なる人々によってそれぞれ研究発表が行なわれよう。しかし学会は学会としてこれでよい。合同参会することに一番の目的があろう。

## 第 III 部門（土質力学・基礎工学・施工）

### III-1～48 東京大学 最 上 武 雄

III-1～9 の論文は一般報告者 三木五三郎氏が述べているように、日本における特殊土に関する研究で、一般的な土質力学の教科書には書いてないような特性を示したものである。現場に出てくる困難な事象を一般的原則を modify して何とか克服しようとする貴重な研究であるには違いないが、一方土粒子を結合する物質は何であり、また結合の機構がどのようにになっているかという根

本的な問題について研究努力が行なわれていることは注目されて良い。粒状体の方でも micro 的な観点から力学的性質を考えて行こうとする企てがかなりの人達によって続けられているのであるが、問題はそれほどやさしくない。粘土などのようなものについてはさらに困難であろうことは予想に難くない。粒状体では粒子間の摩擦というより所があるので、粘土については粒子間力についてはなはだ原理的な理論的考察はあるものの、強言すれば想像の範囲からはなはだしくは遠くないところにいるのが現状であろうから、前途の楽観を許さない。実際面から見ても、土質安定法、粘土のかく乱効果、強度回復などに関して大切な問題であるから、電子顕微鏡、X線などの武器や化学分析などの方法を駆使して、この方面の研究がさらに進められることが望まれる。**III-10～18** は、せん断抵抗値を求める方法と土のせん断機構に関する研究であった。土の研究としては伝統的なものともいえる。これらの話を聞いて今さらながら土の性質の複雑さを感じたが、せん断試験に関するものとしては順当な進展が行なわれつつあることを思った。また模型砂箱中の砂の破壊、砂中のアーチ作用についてその機構を論じたものがあり、粒状体の力学を間げき比、間げき比分布から統計的に取り扱ったものもあった。最後のものは筆者自身のものであるから議論がしがたいが、**III-30** の村山教授のものを関連あるものとして感想を述べたい。以前同教授が考えられていたものは、分子-order の議論を粘土に適用されていた点筆者は同調しがたい感を持ったことを記憶するが、考え方をえて粒子-order のモデルを提案されたことは筆者も賛成である。議論の詳細を知らないから的にはそれかも知れないが、筆者の経験によれば、micro 的な議論をしようすると仮定が多くなって困ることが多い。恐らく村山教授も同様な悩みを持っていると思うのであるが、順調に発展されるのを祈ってやまない。**III-19～26** は、粘土の圧密が主題であった。圧密現象は筆者の感じているところではまだまだ新事実が発掘される余地を十分残した分野と思われ、特に圧密過程の研究はその意味で重要であると考えている。側面摩擦の研究が多かったのは、恐らく試験法、実験値の取扱法としての実際的な要求もさることながら、圧密機構、変形機構との関連からも大切な研究と考えられたためだろう。**III-25～30** は、レオロジー的研究と圧密の特殊問題であった。レオロジー的な研究が有用なのは変形の時間特性を考える場合であり、今までかなりの論文が出ているのである。今回発表されたものもこの種の題目として基本的なものである。

ただ筆者が以前から感じているところを述べると、粘性を論ずる場合、温度の影響がどの程度かということである。これらの研究においてはそれらの指摘がないし、

かって名古屋での講演会のときだれかに質問したときも答えははっきりしなかった。これは筆者が論文の不備を指摘しようとする意図でいっているのではなく、温度というパラメーターをつけ加えることによって、現象の解析が少しはやさしくなるかも知れないという想像からである。圧密については堆積しつつある粘土の圧密と不均一地盤の圧密に関するものであった。**III-31～39** は、土の動的性質に関する研究であった。道路関係についても繰り返し載荷の問題が重要になっており、また一方震震に関するものはわが国の宿命的課題であるとともに、新潟地震以後の流行問題でもある。しかし研究の歴史が浅いせいか、まだ統一的な見解が生れるに至っていないように思われる。

レオロジカルな研究方法は、時間効果といっても応力弛緩とクリープには有力であっても、振動的なものの取り扱いに便利であるかどうかについては、まだそれほど明らかではないようである。したがって今回の諸講演からは何となく散発的な印象を受けるわけであった。**III-40～48** は、**III-39** のような分類に属しがたい論文であった。確率的考察法の将来性を述べたもの、含水比自働測定、岩石の強度測定、岩盤にあけた円孔に加えた内圧による変形に関するものほか、現場測定として地すべり防止杭に働く土圧、コルゲートパイプに関するもの、その他のり面保護工との適否とそれに影響を与える諸因子との関係の調査法に関するもの、橋梁架設の新工法、宇宙観測所施設の紹介があった。

全体を通じての感想であるが、全 48 編中学校関係者の論文が 44 編を占めていた。そして実験的なものが大部分であった。したがって、現場試験に関する 2 編ははなはだ貴重な 2 編ともいいうべきであろう。

また、土の強度特性として、強度そのものが大切であるのは当然のことながら、破壊に至る前の変形特性、また土の強度の根元についての研究についても、いくつかの論文があったことは喜ぶべきことであった。研究の歴史の古いか新しいかによって細緻なもの、それほどでもないものがあったのはやむを得ないであろう。

論文数の増加にともなって、昨年から講演会に新方式が採用されかなりの効果は発揮されているとは思うが、年次講演会の中間に何度かの講演会かシンポジウムを持ち問題を整理して、その大綱を数人が話すという形をとればさらに良いのではないかと思われた。もっともこれは経費その他の関係で困難であろうことは想像がつくことである。また同じ項目、たとえば土関係の講演が二つの会場で同時に開かれることはあまり望ましいことではない。

年次講演会を通じて今後の研究について意見を交わし合うようになれば、はなはだしく理想に近づくわけであ

るが、これも夢であろうか。

学校関係の人の講演が圧倒的に多いことも考えなければならぬ点ではなかろうか。講演の多いことは研究が盛んだという指標でもあるが、あまり研究室的なものに片寄り過ぎるのも考え方であろう。研究される限り重要な問題であるに違ひはないが、ときに応じてそれぞれの題目に関する研究を整理して、専門外の人達にもわかりやすく説明すること、および可能ならば実際問題にいかに反映させるかの検討を行なう必要があろう。Terzaghi などはこのような努力を続けていた人であると思われるが、講演会の機会を利用してこの種の試みをして見ても考慮の価値あるものと考えている。

### III-49~94 京都大学 村山 朔郎

第 III 部門の 49~94 の研究報告中、論文の記されたものを大別すると、土圧関係 6、地震時の地盤特性関係 7、杭関係 7、シールド関係 5、土質安定関係 13、地下水ならびに土中浸透関係 6 となっている。これらはいずれも非常に複雑な土の現象を扱ったものであるため、現地の実測や模型についての実験によって現象の解明を進めようとしたものが多くみられた。

土圧に関しては、土圧計の特性、よう壁および矢板壁の土圧、短い角柱の押し込み土圧などについて報告されている。これらのうち押し込み土圧の研究では、土圧の三次元的ひろがりを考慮し、またその際できる土中のすべり面の測定に特殊な工夫がされていることは興味深い。多くの報告が土圧を壁体の変位あるいは土のひずみとの関連のもとに検討していることは当然のことであるが、意義が深い。従来土質力学では圧密など一部の問題を除いては土の変形についてはほとんど取り扱われていないが、研究上にも実用上にも土質力学の解明の中に変形の要素をさらに多くとり入れていくことが必要であって、今後は土の変形の研究が重要となるであろう。

地震時土圧については 2 編の報告がされたにすぎないが、これは古い問題でありながらなお研究の余地が多く残されているので、多くの人々に研究していただきたい問題の一つといえよう。昨年の新潟地震においても岸壁の被害がいちじるしかったことを思うと、壁体に与える地震時土圧の究明のみならず、岸壁の安定上必要な諸要素に対する耐震設計の指針が一日もすみやかに確立されることが望まれる。講演には地震時土圧以外の地盤や土の特性について多くの報告があった。これらのうち地震時の地盤変形（地動）については、鉄道線路が地震時に蛇のように動いたという目撃者談を新聞で読んだことがあるが、正確な観測資料はまだないようである。地表と地下にも同様な地動の差があるはずである。このような現象については、ここでは杭についてのべられている

が、立坑のような深い構造物にも、また地下鉄や管路のような浅く長い埋設物でもその耐震性に十分考慮されねばならないであろう。他の問題として、流動化現象をおこした新潟の砂についての報告がある。新潟地震では砂の流動化が震害の大きな要因の一つとなつたが、かって福井地震の災害地を観察したとき、粘土でも非常に軟弱なときは震動をうけると大きな間げき水圧を発生して噴出すると解されるような現象があったことを思い出す。耐震設計において、土の動態特性の究明の必要を痛感する次第である。

杭については、近年実用化の進んだ大径鋼管杭の支持力や杭の先端抵抗、座屈、締固め効果、振動打設、振動公害などについてのべられた。基礎工の模型実験では、土に関する相似率が他の材料の場合のように明確にできない場合が多い。杭の模型実験についても同様であつて、今度の講演会の席上でも模型実験の相似性に関する質問があり、実験結果の解釈について討議された。

シールド工法は、地表交通や地上施設を妨げずに地下鉄や下水道が掘削できるので最近盛んに用いられるようになってきた。覆工の設計やシールドの掘進上の諸問題を合理化するために研究すべきところが少なくない。たとえば覆工はシールド工法で最も工費を要するところであるが、その設計のために適用すべき土圧理論は十分確立されているとはいえない。現在しばしば用いられている土圧理論はテルツァギーがアーチング効果を考えて求めたものであるから、砂質土にはよいとしても、粘質土にも適するかどうか疑わしい。粘質土地山が示す経時増加の大きい土圧に対して筆者もかって若干理論的考察をしたことがあったが、わが国のシールド工事において粘性土地山の覆工土圧の計測例がなかった。今回報告された東京都営地下鉄大門ケーブルトンネルの現場土圧の測定は、これを裏づける貴重な資料となるであろう。このほかにも覆工に加わる土圧、あるいはシールド掘進にともなう地表の変状の影響などについて、種々の手段で実験や実測が数多く行なわれており、シールド工法の発展に強い関心が示されている。

土質安定の問題に対しては、サンドコンパクションパイアル、ペーパードレーン、ウェルポイント、電気注入、電気浸透、薬液注入、凍結工法、浸透脱水工法、界面活性剤による土質安定などほとんど全部の工法にわたって、それら工法の適用に関する研究報告がなされている。内容は室内実験や現地試験の解析、あるいは著者の新しい考案など多方面にわたっているので、その個々をのべることは省略するが、特に新しく考案された工法として高含水比の粘土の浸透脱水工法を紹介する。埋立地などでみられる超軟弱粘土を安定させるためには間げき水を脱水せねばならないが、その脱水方法としては、通

常にサンド ドレーン、ペーパー ドレーンなどの圧密脱水による手段か、まれではあるが電気浸透が用いられる以外にはなかった。今回提案された浸透脱水工法の原理は、濃度の高い溶液と水とを半透膜をへだてておいたとき生ずる水の溶液への浸透作用を利用して、粘土の中の水を人為的に設置した半透膜内の溶液へ集めようとするものである。実用化までにはまだ問題があるかも知れないが、忘れられ勝ちな原理を巧みに利用した点が興味深い。

地下水ならびに土中浸透についての報告を大別すると、現地の地下水調査、堤体中またはクリーフからの浸透の研究、不飽和土の浸透となるであろう。不飽和土は築堤をはじめ路盤などわれわれのまわりに多くみられる土であり、降雨などにより飽和度が変化すると安定性も急変して災害とも直結する問題が多い。従来基礎的研究が比較的少なかったが、ここでは長く継続的に進められている研究の一端がのべられており、これらの研究がさらに進展されることを期待する。

以上概略ながら III-49~94 に対する総括と私見の一端をのべたが、もとよりこれらは多くの課題のうちの一部にふれたにすぎない。

土と基礎の問題には、学問的にも技術的にも研究すべきところが多くあるが、その中でも耐震問題については、昨年の新潟地震でも耐震に対する土質力学的研究の必要性が如実に示され、今後一層の研究が要望されている。耐震の研究には、地盤の振動特性、土の動的性質、動態時の支持力や土圧などの基礎的研究や、諸構造物およびその基礎の耐震設計指針の確立などなお究明すべきところが多い。これらは次第に研究も進められてきているが、今後さらに深く広い研究によって震害防止が達成されるよう願うものである。

#### 第 IV 部門（鉄道・道路・コンクリートおよび鉄筋コンクリート・土木材料・都市計画・測量）

IV-1~52

九州大学 水野高明

コンクリート関係の講演題目は 60 を数える盛況であったが、講演時間が短縮されたために説明が不十分なうらみもあった。コンクリート関係では始めて一般報告が一部に取り入れられた。将来のありかたとして、特定課題にはこのような方法が望ましいと思われる。いずれにせよ研究者層の厚さは、コンクリート部門の進歩発展のために喜こぼしいことである。

コンクリート骨材に関するものに IV-4, 5, 6 があつたが、近年天然骨材の不足から考えられる、碎石あるいは

細粒の海浜砂の使用に関心が深まってきたことを示すものである。IV-7 は、接着材による合成部材の研究で、合成方法の相違によるずれ定数の比較を行なっている。今後このような PC あるいは RC 構造物の合成の問題が重要性をもつものと考える。IV-11 は、コンクリート強度の許容限界に関する検討で、能率的な品質判定方法が提案された。

IV-13, 14 は、最近再び注目始めたアルミナセメントについての研究である。アルミナセメントは、適切に用いれば早強性その他の有利性をもつが、使用法を誤ると大きな欠陥を生じる。特に温度による影響、長期強度の問題等、研究の発展に期待される面が多い。

コンクリートのクリープに関する発表が IV-16, 17, 18 に見られる。引張りクリープならびにクリープ回復の研究であるが、後者は特に従来の常識に対して大きい問題点を投げかけている。今後十分な実験と討論が望まれる。コンクリートの破壊は単純な圧縮、曲げでなく、複合応力によるものが少なくない。よって複合応力下の挙動を知ることは重要で、IV-23, 24 に取り上げられている。

人工軽量骨材の出現によって、土木の分野にも軽量コンクリートが用いられるようになり、数年来この方面的研究が盛んになってきたが、今回も IV-26, 27, 28, 29 と多数の発表があった。軽量骨材の品質によってコンクリートの諸性質も変化するものであるから、骨材品質に対する規定の制定、コンクリートの試験方法等根本的問題の解決が望まれる。

また、構造物に利用した場合のたわみ、引張力に対する弱点、鉄筋との付着力等なお検討を要する重要な問題を残している。

鉄筋コンクリート部材引張部のひびわれは、いわば宿命的な欠点で、一般的の設計においてこれを避けることはできないのである。ただ鉄筋の腐食を防止するためにはひびわれ幅をある限度に抑える必要があるので、CEB の規準によると、普通の外気条件で 0.2 mm を許容限界としており、したがって鉄筋の許容応力度はこのような値を目標として定められている。II-30, 32, 33 の 3 論文はこの重要問題であるひびわれの研究で、IV-32 は国鉄における鉄筋コンクリート構造物の実情を調査した報告であり、今回対象とした単純析においては、ひびわれ幅の大部分は 0.2 mm 以下であったという貴重な結果が得られており、国鉄の設計規準が適切であることが示された。IV-30, 33 は、いずれも両引供試体によるひびわれの研究で、IV-30 はひびわれ幅と鉄筋露出幅との関係という新しい観点からの実験的究明であり、IV-33 は鉄筋露出幅の試験法の提案である。鉄筋コンクリートの本質的問題解明のために、これらの研究の発表が

期待される。

コンクリートの疲労に関する研究はますます盛んとなり、6編の発表があった。**IV-34, 35, 37, 38**は、鉄筋コンクリートの疲労、**IV-36, 39**はそれぞれ鉄筋の引張疲労、ならびにコンクリートの圧縮疲労に関する研究である。異形鉄筋を用いる場合の付着およびひびわれに対する効果は、普通丸鋼よりもすぐれているが、その疲労強さは鉄筋断面の変化のためにかなり劣ってくることが少なくない。**IV-34, 35, 37**は、各種異形鉄筋を用いて、鉄筋の形状が疲労におよぼす影響を調べたもので、異形鉄筋の形式に対して示唆を与えたものであるといえる。また一般にボンド抵抗はくり返し荷重に対して弱いといわれているが、**IV-38**は、ボンド応力分布のくり返し荷重による変化を示したもので、異形鉄筋のボンド分布が節部に集中する傾向が見られた。まだ未解決の問題も多く残っているこの分野であるが、さらにまたPSCコンクリート、軽量コンクリートの疲労に関する事項も重要なものとなるであろう。

RC, PC等における種々の構造方式の設計法は、数多くの実験的研究によってその妥当性が裏づけされるものであろう。**IV-41, 43, 44, 45, 46**ならびに**IV-52**はこの意味において有用なものである。**IV-47**はPC桁についての一時的加熱(50°C, 70°C)の影響についての実験結果の報告である。温度の影響に対して敏感なPC桁に関して、施工時のこのような一時的加熱に関する資料は少ないので、この実験の意義は大きいと考えられる。

**IV-48~50**は、PRCに関する種々の研究報告である。PRC工法とは本体は鉄筋コンクリートであり、そのひびわれ安全度を確保するために最小限のプレストレスを導入するものである。すなわち前記鉄筋コンクリートの宿命的欠点を軽減することを目指す方式である。**IV-48**ではRC, PC, PRCのひびわれ、曲げ疲労の実験結果が示された。PRC桁ではPC鋼線が大きい場合には、コンクリートのクリープおよび収縮による応力変化を計算する際、PC鋼を無視し得ないこととなる。**IV-49**はその計算法を示し、実測結果と比較検討している。**VI-50**は日本最初のPRC橋についての報告で、PC橋よりも経済的に有利とされている。

以上は筆者が担当した52編中特に注目すべき点をまとめたものであるが、内容の種類も多様で意の足りない所も少なくない。コンクリート構造物は、コンクリート自身多くの要素によってその性質を異にし、その上に種々の条件が重なるために、実験結果の解析も容易でない。コンクリート分野にはその進歩にともない未知の問題がますます増えて、なお一層の研究と意見の交換が必要となってきた。今後相互の研究連絡の機会が多く

なることを希望するものである。

#### IV-53~81

東京大学 丸 安 隆 和

土木工事に新しい材料を導入することは、現在では誰でも希望することであり、またこれらの問題についてはなかなか研究も多いが、残念ながらこれらの研究の多くは土木専門以外のメーカーが自社製品について行なっているもので、土木の人がみずから学問的に検討し、開発するための研究は非常に数少ない。

新材料とはもういえないかも知れないが、合成樹脂についての研究もなかなかはかばかしくないようである。研究の内容も市販の材料についての欠点を強調しすぎてこれを積極的に利用し発展させて行こういう気持が、どうも欠けているように見える。

日ごろいだいているこんな気持で講演内容を見てみると、やはり新材料の研究はさびしいという実感を禁じ得ない。高分子材料に関する研究は2編(**IV-56, 59**)に過ぎない。以外に多いのは廃材の利用に関する実験報告である。**IV-64, 65**は、カーバイト残しょうの利用であり、**IV-69**は火力発電所灰しょうの利用、**IV-71**はボタの利用といった類である。これらの残しょうが、いかに有效地に利用されるかは、地域的な問題として非常に重要なものであることはわかるが、新材料を土木工事に導入するという点からみると、必ずしも前向きの課題ということはできないし、もう少し新材料開発についての研究発表がほしいような気がしてならない。

材料といって、私の担当編の中に含まれるのは主として道路用材料であって、道路築造には大量に現地材料をいかに有效地に使うかということが問題となるが、ソイルセメント、ソイル石灰、ソイルビチュメンなどが土壤強化の方法としての価値が論ぜられ、またアスファルト混合物に対する問題について2編の論文があった。

**IV-54**は、<sup>60</sup>Coγ線を用いてコンクリートの検査をする問題の可能性についての研究であるが、コンクリートの非破壊試験方法として、もっと広く研究されていいのではないだろうか。

**IV-71~74**は、鉄道トンネルの地圧と地圧に対処するための施工例である。**IV-72**は下久野トンネルについて改築後5年間測定を続けてきた結果の考察である。筆者は1960年下久野トンネルの地圧測定と題し、改築前の経過を学会誌に登載しているが、その後の状態をとりまとめ、トンネルに加わる外力を知るには、覆工背面の地圧測定だけでなく、覆工内部または表面における応力測定を行なう必要のあることを述べている。現場における研究は工事中はいろいろ測定も行なわれるが、工事が終ればえてして面倒な測定やその解析はなおざりになりやすいものであるが、5年間は測定が続けられ、解析

し新しい見解を導かれたことに対して敬意を表したい。

**IV-76** は、道路設計を合理化し、データ処理過程を迅速にするため、航空写真と電子計算機を組合せる方法について、すでに発表されているが、さらに道路設計に避けられない手数の要する作業に設計図作成という仕事があるが、これを自動的に行なうことによって、人手が非常に済みること、人手によっては書くことのできない複雑な曲線が描けることなどいくつかの利点が考えられるが、この方式を開発することに成功した研究の発表である。これらの作業は、航空写真から得られるデータを電子計算機で処理し、設計数量を求め、これが図になるという一貫したシステムの中で行なわれることに大きい意義がある。

**IV-77** は、自動車タイヤの高速運転にともなう変形の状況を写真測量を利用して行なった測定結果で、高速で動く物体の測定に新しい利用面をひらいた点で注目すべきものであろう。

道路工学に関する論文は、前記の舗装材料に関する 6 編の論文と、**IV-79～81** の舗装パンピング、防護柵の 3 編を数えるにすぎなかった。道路会議が別にあって、そこで数多くの発表が行なわれるためもあるが、少々さびしい気がする。

**IV-81** は、新しくガードレールにかわるガードパイプについての大規模な安全性試験を実施し、その防護柵としてのすぐれた性質を確かめているが、実験室における基礎実験から実用化試験が次第に大規模に行なわれる傾向にあることは非常によろこばしいことである。一般にこのような大実験を行なうに当っては、測定の技術について十分な研究をして、豊富で有効な資料が得られるように心掛けることが必要である。ロケット実験に参加して一番感心することは、遠くに飛んで行くロケットから観測データが刻明にとられる点である。測定が諸種の現象を解明する基礎であるから、土木でも、もっと測定方法、測定データの処理など実験技術について一層の努力が必要であると考えている。

#### IV-82～96 京都大学 米 谷 栄 二

筆者が聴講した第IV部門の 82～96 の 15 編の研究発表のうち 12 編は、交通計画学または交通工学の分野のもので、残り 3 編は道路材料、路盤応力、建設機械の施工能率に関するもの各 1 編であった。はじめの 12 編を内容によって分けるとつぎのようになる。

① 交通の流れの特性を解析したもの	2
② 交通容量	1
③ 交通信号	2
④ 路面の交通特性に関するもの	1
⑤ 交通発生量の調査に関するもの	2

#### ⑥ 交通量の推定または配分に関するもの 4

今回の発表で、道路の幾何学的構造や駐車場・ターミナルに関する報告が全くなかったことはさびしく感じられる。発表された 15 編の報告は、調査・実験の結果、理論解析、シミュレーション、調査・実験の装置・手法の提案と多様であった。すなわち、調査・実験の結果を主とした報告が 7 編、理論を中心としたものが 5 編、シミュレーションが 2 編、調査手法の提案が 1 編あったが、他の分野ではあまり利用されていないシミュレーションが 2 編報告され、しかも理論解析の報告がシミュレーションと相互に結びつきの強いものであり、しばしば理論の実証的な裏づけをシミュレーションで補なわれる点は交通工学の特徴であろう。すなわち、交通工学では自動車の走行に関するものを扱かうので、実験・調査でもって実際の状態を把握できるものと、それが非常に困難なものとがある。後者の場合には理論の実証的研究や極限状態を予測するのにシミュレーションは非常に有力な方法であり、今後さらに利用方法を広げて、その手法を一般化し、基礎研究の裏づけを行なうようにすべきであろう。

報告全体を通してみると、理論は理論解析中心に、調査・実験は調査・実験の報告に止まるものが多く、理論とシミュレーション、調査結果と理論的な分析など実際と理論を結びつけた報告が少なかった。これは講演時間 10 分ということに起因すると思われるが、何らかの方法でこの点を改めるべきであろう。

この 15 編のうち学会で発表に値する創意的研究ないしは新鮮で注目すべきものは 6 編程度しかなかったが、その中にはまだあまり人々の手がけていない交通発生原単位を調べたものや、分布交通量の算出に関する目新しい研究が見られたことは収穫といえよう。

その他には新味に乏しいもの、前回の発表の補足程度のものもあり、また研究は真面目に新らしい分野を開拓しているが、交通工学の入門ともいるべき基礎的事象の解析に止まっているものもある。これらの方々は、今後着実に研究水準を高めていくだろうという期待がもたれる。

#### IV-97～116 金沢大学 小 野 一 良

筆者は第IV部門の講演 97 より 116 までの総括報告を引き受けたが、この中には多方面の研究分野が含まれており、鉄道工学 12、交通工学 2、都市計画 2、空港 2、図学 1、測量 1 が入っている。鉄道工学の中にも多方面の分野があるが、この中で軌道材料の強度および走行車両より軌道が受ける力の解析が従来研究の対称として多く取り上げられ、今回の研究報告を見ても大部分がこの分野の研究となっている。軌道材料の中で木まくらぎ

の強度は古くから取上げられた問題であるが、敷設後の腐朽を考えるとその強度の判定はなかなか困難であり、今回もこの研究報告がなされている。木まくらぎの代用品としてコンクリートまくらぎが実用化されるまでに約30年かかったが、現在では木まくらぎの代用品ではなく、軌道強化の手段としてPCまくらぎが大量に使用されている。しかしレールとまくらぎとの締結部に関してはまだ多くの問題が残されており、今回もこの研究が2題発表されている。今後は合成樹脂または高分子材料を軌道材料に導入する問題があり、最近は絶縁継目板も強力な接着材の使用によって解決の曙光が得られた。PCまくらぎにも一部合成樹脂が取入れられているが、今後は合成樹脂との併用によって鉄まくらぎが復活することも考えられる。

鉄道車両の走行と軌道との関連についても毎年多くの研究発表があるが、曲線転向の問題にてもいまだ完全に解決したとはいえない、今回は従来の常識を破る面白い研究発表がなされた。なお原因不明の脱線事故の原因究明ならびに快的な乗心地の問題からしても、軌道の不整の程度と車両の動揺との関連がさらに深く研究されることが望まれ、この問題について研究報告がなされた。

鉄道において従来多くの研究者の関心を引いた問題に操車場があり、特に貨車操車場においてはリターダーの使用の一般化ならびに重力操車場の導入によって操車能率向上に向って絶え間ない研究が続けられており、今回も貴重な研究論文の発表があった。

鉄道に限らず道路、交通工学、都市計画の諸問題には必ず将来の交通量、工業生産高、人口、物資消費量の予想が含まれてこれがすべての設計の規準になっていく。この予想の手段として、従来最も参考とされていたものに過去数年間または数十年間の実積調査があり、将来もこの割合で増加すると見なしていた。しかし最近の研究態度として、この実績の伸びの内容を検討し、または理論的解析を用いて将来の計画を立てる傾向になっている。解析の手段としては従来の勘に頼って判断していくことをできるだけ数値または式に置き直して表現しようとする試みがなされ、今回もこの基礎研究と見なされるいくつかの論文が発表された。

なお図学および測量学に関しても1編ずつの報告が得られたが、この方面的研究論文の少ないおりからさらに多数の研究者によって研究が盛んになることが望まれる。

## 新版 測量学 応用編

石原藤次郎 共著  
森忠次  
新書判 ¥ 980

定評のあった旧版を最近の研究成果を取り入れて一新し、写真測量などの章を新たに加えました。基本的原理と測量作業上の要点に重きをおくとともに、計画・設計に直接関係する地形などの自然条件の調査・測定について記述し、多数の参考文献で読者の便宜をはかっています。

■ 主要内容 ■ 三角測量 / 地形測量 / 路線測量 / 曲線設置法 / トンネル測量 / 河川測量  
港湾測量 / 実体測量とその応用

既刊 新版測量学 一般編 米谷栄二・山田善一 共著 新書判 ¥ 480

耐震設計シリーズ（全5巻） 武藤 清著

### 3. 構造物の強度と変形

A5判 ¥ 2,500

おもに鉄筋コンクリートの梁、柱、壁、ラーメンなどの破壊されていく状態を知るために武藤研究室で行なった多数の模型および実物の破壊実験の実状を集大成したもので、設計者に欠くことのできない基礎知識を提供するものです。

既刊 1. 耐震計算法	.....	A5判	¥ 1,800
〃 2. 鉄筋コンクリート構造物の塑性設計	〃	〃	¥ 2,000
続刊 4. 構造物の動的解析	.....	〃	_____
〃 5. 構造力学の応用	.....	〃	_____

### 土木設計便覧

編集委員会編 A5 ¥ 3,000  
委員長 鶴岡鶴吉

### 用水廃水便覧

編集委員会編 A5 ¥ 6,500  
委員長 内田俊一

東京・日本橋  
振替東京5番 **M 丸善**