

第22回年次学術講演会総括報告

本年度の年次学術講演会は、さる5月27日、28日の2日間 広島大学教養学部において盛大に行なわれた。会誌編集委員会は、本年度より昨年度まで行なわれていた「講演内容紹介」の欄を廃止し、総括報告一本にその編集記事をしぼり、本年度の年次学術講演会の動向を会員諸兄にお伝えするよう配慮した。年々増大する講演件数のうずまきこまれて、正しい研究等の方向を見失いがちな今日、本総括報告の占める位置は大きいことと思う。各位、精読されんことを希望します。末筆ながら、執筆の労をとっていただいた各氏に、感謝の意を表します。

会誌編集委員会

1 I-1~82

山崎 徳也

第I部門は187題目の多きを数え、二、三年前のそれに比して倍加している。このうち筆者が総括報告を担当した(I-1~82)には、どちらかといえば応用あるいは構造力学のなかでも基礎的傾向の強い題材が集められているが、研究対象はこの1年間の進歩を反映してきわめて複雑多岐にわたり、単純なテーマ別分類が不可能な点では、プログラム作製に当たられた方々も一苦勞あったことと思う。この基礎研究の分野の充実こそ、橋梁を始めとする各種土木構造物の合理的設計の高度進展を可能とするものであり、各研究テーマの内容がいずれもここ数年の成果を集積して応用研究への貴重なデータを提供しており、誠に喜ぶべきことといえるが、反面二、三を除いては特に目新しい主題が見受けられなかった点は、いささか残念と申し上げたい。

研究題目の量的増加は大学院の整備充実による研究体制の一確証で、若い研究者の育成が順調に進んでいる現われと見ることができ、さらに電子計算機のいちじるしい普及が、基礎研究のテーマおよび内容にも大きな変化を与えている。つい数年前まで、この分野の主題はラーメンであり、しかもたわみ角法の拡張などによる取り扱いが多かったように思うが、今回は平板および板構造物の解析、安定、振動、崩壊を対象としたものが実に24題にのぼり、ラーメンはトラス、アーチに関する各10題について8題を数えるにすぎない。また座屈安定問題と弾塑性解析とがいちじるしく増加しているのも大きな特徴といえる。

ほとんどすべての研究が演算に電算を利用しているのは当然として、導入当初のごとく、単に既往の理論式を

電算にのせるたぐいの作業が影をひそめ、初めから意識的にプロセスにのせる方向に解式を導く努力が認められてきたことは、構造力学そのものの新しい発展を約束するものと思われ喜びにたえない。このような観点から、担当の82論文をいくつかのテーマに分類して簡単に触れてみる。

(1) 骨組構造物一般

不静定ばり、ラーメン、トラス、アーチなど骨組構造物の静力学的解析は、古くから構造力学の主たる研究対象として取り上げられてきたが、材料および解析の両面にわたる進歩は必然的に長大スパンでスレンダーな軽量構造の現出を可能ならしめ、構造形態は交通工学上の要請もあって曲線が大幅に取り入れられる傾向にある。解析手法も平面的なものから厳密に立体構造としての解析へと展開し、さらに平板および曲面板構造との一体解析も試みられようとしている。またスパンの長大化は、静的のみならず動的解析に基づく耐震、耐風設計の重要性を招来し、他方、構造物のより合理的な設計のためには、許容応力に準拠する現在の弾性解析から極限解析への移行が指向さるべきであり、本年の第I部門における研究全体が以上のすう勢を如実に反映したものと見える。

骨組構造物の一般的解法たるたわみ角法に関連したものは、今日平面、立体構造とも一応完成され、今後は計算機の機能に合わせた演算の高速化が工夫案出さるべきである。この観点から、立体ラーメンおよびトラスの解析における位相数学の応用は、本邦では目新しいもので、設計計算への実用化を期待したく、またアーチ系構造物に対する還元法の拡張応用も同じ指向をもつものといえよう。

動力学的分野では、連続曲線立体ラーメンの振動解析が従来未開拓のこの分野の研究に先鞭をつけたものとして評価され、またアーチリブの耐風安定性もこの種の題材が長大吊橋に限られてきただけに、今後の発展が期待される。

(2) 弾塑性および崩壊

極限設計としての塑性解析が各種構造形式に多様に適用展開される一方、構造物の弾塑性挙動を追跡して、破壊機構を克明に検討し、真の耐荷力を解明することも合理的設計理論の確立に対してきわめて重要な基礎研究の一つであるといえる。その解析ははなはだ複雑であるが、この分野にこそ電算を大いに利用すべきであり、組み合せ応力、残留応力、くり返し疲労、弾塑性安定および有限変位、さらには衝撃を含めた動力学的問題などの理論、実験両面にわたる推進が今後望まれるところであり、今回も各種のはり、アーチなどの骨組構造物から、円板やはり付床板にまで対象範囲が広がっており、さらに密度高く集積されて実用化の一刻も早からんことを期待するものである。

(3) 座屈・安定問題

構造用鋼材の材質向上、改善から生まれた高張力鋼の利用による断面縮少の利点の反面、座屈現象に対する吟味という当然要求の結果として、この分野の発展も急増しており、その内容も柱の圧縮による通常座屈に止まらず、ねじれ座屈や全体座屈におよぼす局部座屈の影響を論じたものほかに、プレート ガーダーの曲げ座屈、せん断座屈、横だおれ座屈、さらには板の引張り座屈なども見受けられ、誠に多岐にわたっており、柱、プレート ガーダーのほか各種構造要素の耐荷力に関していちじるしい進歩をとげつつあることがうかがわれ、汲めども尽きせぬ泉源の感を新たにしたことである。

(4) 平板および板構造物

この分野は、従来理論的に解析手法が明らかとなっても、實際上数値計算を行ないえないものがあつたため、研究対象としてはごく単純な構造に限られていたものが、電算により短時間で高精度の結果を得ることとなり、ここ数年その様相を全く更新し再び脚光を浴びてき

たといっても過言ではない。

板理論は単に鉄筋 コンクリート スラブや鋼板そのものに止まらず、一体視した橋面構造やさらに全体構造としての橋梁を合理的に設計すべき手法として広範囲に引用されるすう勢にあり、技術者の経験と直観による旧来の不合理な設計を改良すべく一段の発展が望まれるものである。

なお、今回も全く見受けられなかったが、航空、造船はもとより、建築の分野にも広く取り入れられ活用されているシェル構造の土木構造物への導入も、将来に残された夢見る課題の一つといえるであろう。

(5) その他

以上でなお触れえなかった問題として、孔縁や隅角部における応力集中、地下埋設管の応力と変形や光弾性実験に関する報告も注目すべく、特に光弾性実験は、今後熱応力や応力集中、さらには弾塑性問題への展開を期待させる内容であり、また異形平板を含めた複合構造の解析などにも拡張応用さるべき可能性を認識するとき、本年に関する限りまだ守備範囲の狭少を認めなければならぬ。

最後に聴講所感として、さすがに4度目ともなれば、一般報告をお引受け下さった諸先生のご研讃の結果が如実に拝聴でき、その内容密度の深さと新鮮さとに敬服させられたが、一方投稿者に対しては以下のご注文を申し上げたい。

すなわち、講演概要に記号の意味や諸式の誘導過程を明記していない不注意な論文形式が見られたが、一般報告の実をあげるためにも、また読者の認識を深めるためにも、2ページで不十分なれば許された4ページまでの執筆という意欲と責任感が望ましく思われる。

なお、他論文からの引用については、必ず参考文献を注記して独創点の所在を明示すべきこともあわせて申し述べておく。

(筆者・正会員 工博 九州大学教授)

2 I-83~125

小松定夫

ここで発表された研究のほとんどは、橋梁その他の土木構造物の設計施工にあたって、しばしば直面する現実の問題に直接関連する内容をもったものである。

1. 合成構造に関する問題 (5 編)

わが国の橋梁技術者は合成桁の設計施工について、すでに豊かな経験と常識を積んでいる。これに関する基本事項は、ある程度固定化した感がある。さらに引続いて合成構造の合理性、経済性を一層助長するための発展的研究が推進された。新材料を活用して合成桁の特長を増進しようとする3編の研究があり、そのうち2編は軽量コンクリート合成桁橋に関するものであった。スパンの長大化を旨とし、連続合成桁へその使用範囲を拓げるためにも、引張強度、乾燥収縮、クリープ、引張りひわれ特性などの諸点について、また合成桁の死命を制するジ

ベル強度に関連して支圧強度、せん断強度などについて構造工学的立場からの今後の実験的研究が重要である。他の一つは桁全体の弾性挙動範囲を拡大し、経済設計を達成する目的で行なわれた部分的熱調質 Hybrid 型合成桁の提案とその実験報告であった。熱処理効果の適確性、熱処理工程における品質管理の信頼性が確立して実用化されることが期待される。新構造法の創案による合成構造の有利性を発揮させる試みとして、上弦材にH型鋼使用の合成桁、斜材と下弦材に鋼管を用いたワレン型合成トラスの構造特性が論じられた。この構造物は多くの問題点が複雑に絡み合っているため、長期にわたる発展的研究が望まれる。

2. 斜橋、曲線橋に関する問題 (13 編)

斜橋や曲線橋は複雑な立体構造物で、多面的な性格を持っており、3次元構造解析を必要とするため、確かに多くの問題点を含んでいる。概括的にみれば、これらの構造物についてのオーソドックスな基本的解法はすでに多数提案された。本年は特に異形のものや解析的に複雑な構造体系をもつものについての応用的な構造解析、基本解法の仮定と実在構造物の性状の差異についての検討、基本解法の中に含まれる力学的諸量や構造詳細の変化による全体的な構造特性の変化などが論じられた。

3. 薄肉構造に関する研究 (4 題)

薄肉構造物は、元来断面のゆがみや局部応力が過大になったり、局部座屈を生じやすい構造形式であるから、補強材の設計計算規準を合理的に定めて、これらの現象を十分に防止せねばならない。そのためには補強材自身の応力や変形のみならず、補強材の剛性と配置によって主構造の応力や変形にどのような影響が現われるかを明確にする必要がある。この目的の構造解析や実験報告が3編出されたのは喜ばしいことである。

4. 鋼材の諸性質に関する研究 (12 編)

最近のように鋼種が多数にのぼると、使用鋼種をいかに適切に選定するかということが、経済設計につながる重要な議題になる。

そのため各種鋼材を種々な観点から対比し、項目別に優劣を適確に評価できなければならない。

この意味で各種鋼材の諸性質を構造工学的立場から明細に調べておく必要がある。たとえば今回報告された極厚鋼板使用の問題、疲労強度の問題がそれである。これらに関し、新鋼種について統一的な広範な実験を行ない、信頼性のある充実したデータを整備することは非常に時間と労力を要する。この種の研究に取り組んだ二つのグループの努力を多としたい。実験結果の集大成が期待される。

また実際に構造物に新鋼種を使用する場合、使用状態や使用箇所によっては、強度の低下などが起こらないかという不安がある。新鋼材にスタッドを溶着させた場合、各種鋼材の除錆処理剤使用後の脆化への考慮などについてくわしい研究が行なわれ注目された。

また長大吊橋の主要部材であるパラレルワイヤの力学的性状や施工上の問題点について、多数の研究発表があったが、時宜に適したものである。

6. その他 (8 編)

コンクリート橋の設計施工報告、ラーメン橋の振動、鉄道橋の疲労寿命ならびに局部応力、偏心座屈強度、カスチレーテッドばりの光弾性実験、プレートガーダーのせん断耐荷力などの研究があったが、いずれも興味深いものであった。近年、プレートガーダーの腹板座屈後の極限耐荷力に着目して設計すれば、高強度の鋼材の利点を大いに発揮した経済設計が実施できると考えられるようになった。それでこのような設計概念の実現が促進されるためにプレートガーダーの極限耐荷力に関する研究は特に重要であると考えられる。将来、より一層、この種の研究が活発化することを望むものである。

(筆者・正会員 工博 大阪大学教授)

3 I-126~187

久保慶三郎

I-126 より I-187 までの論文の総括をすると、欠番および未発表のもの3編を除き、59編の論文が研究発表会で発表され討議された。ミクロ的には問題もあるが、マクロ的には59編の論文は、つぎの7種に大別される

と思う。

- (1) 吊橋の静力学、動力学、耐風安定性に関するもの
- (2) 多径間橋梁の振動、走行車両の応答
- (3) 構造物の地震応答および振動(衝撃波の伝播を含む)
- (4) 床版構造の静的試験
- (5) 構造物の継手の強度に関するもの
- (6) 特殊構造の諸問題
- (7) 実測値と統計分析法

(1) 吊橋に関する研究

本州・四国連絡橋が調査段階から実施段階に移らんと

しているし、世界的にも Verrazano Narrows 橋以下長大スパンの吊橋が架設されてきたという歴史的背景もあって、(1)の研究論文は17編の多きを数え、主たるテーマは斜めつり材をもつ吊橋の静力学、吊橋主塔の耐震性、耐風安定性、多径間吊橋の解析等であった。

斜めつり材をもつ吊橋の有利性については、多くの論文が発表されているが、今回も小西一郎ほか3名の「斜めつり材をもつり橋の実験的研究」(I-126)と小松定夫ほか1名の「斜吊材を有する吊橋の構造解析」(I-127)の2論文が発表された。前者はつり材形式を変化させた場合の特性を実験的に解明せんとしたもので、より詳細な実験的研究と相まって、合理的解析法の確立が期待される。後者はモノケーブルの場合の理論解析についての発表であり、討論も多かったが、耐風安定性についても続いて解明されないと、吊橋の研究としては正鵠を失す恐れがある。

吊橋主塔の耐震性の研究は主ケーブル、補剛桁とは別に行なってよいことはすでに明らかにされており、この問題に対して3編の論文が提出された。山田善一ほか1名の「長大つり橋タワーピア系の耐震解析について」は、弾塑性応答までに解析を拡張した点に意義があるが、実際のタワーの弾塑性特性、地震部特性の把握がこの研究のあい路になっている。

吊橋の耐風安定性と風による補剛桁の横座屈に関しては、8編の論文が読まれた。岡内 功ほか1名の「吊橋の風圧による横座屈について」(I-136)は、振動によるケーブルの付加張力の項を追加して、平井理論を拡張し、限界風速を理論的に求めようようにした。大久保忠良ほか1名の「吊橋に対するステイの効果」(I-137)をはじめ、風洞による実験的研究が多かったが、平井 敦ほか2名の「全径間吊橋模型による風洞実験」(I-142)は息のある風に対する実験を行なっている点で注目されるべきものであろう。伊藤 学ほか1名の「走行荷重による吊橋の振動」(I-141)は、本四連絡併用橋の基礎的データになっている論文である。多径間橋梁の振動周期は単純桁のそれとは異なって、相近接して、数多く存在するので、多径間橋梁の振動問題およびその近似解法がさかんに研究されている。本研究発表会でも4編が発表された。ほかに走行車両による橋の振動が道路橋、および鉄道橋についてそれぞれ1編ずつ発表された。

地震動の性質に関する研究をも構造物の地震時応答の範疇の中に入れて考えると、(3)の研究発表は14編であった。経年的に発表論文の数が増加しているのは、本四連絡橋の耐震設計等を契機にして、地震的応答の研究がさかんになってきたことを示している。特に杭に関する問題が多く、山本隆一ほか3名の「鋼杭棧橋の耐震設計に関する研究」(I-159)ほか4編あり、構造物と地盤

との相互作用の問題まで含めると、7編にのぼる。井筒基礎、杭基礎には付加質量等未解決の問題が提起されているが、地盤反力が張力に対して0になる場合のケーソン基礎は、非線形特性をもつ振動系になり、解析が複雑になる。本四連絡橋の基礎に同じ問題があり、今後この方面の研究は進んでゆくと思われる。

構造物の振動解析中、岡本舜三ほか2名の「アースダムの地震時挙動について」(I-165)と、坂本健次ほか1名の「円筒形タンクの振動性状について」(I-166)は、すぐれた研究成果であろう。前者はアースダムの実測および模型実験から、3次元の振動の研究の必要性を説き、模型実験と実測結果との結びつきを明らかにした。後者は水槽の水の運動、水圧を理論的に解析した点がすぐれているが、討論でも問題になっていたように、地震動と水の運動との結びつきが明らかになれば、画竜点睛といえるであろうが、この問題はかなりむずかしい問題であろう。このほかに溶鉱炉の振動、耐震壁の理論解析が発表された。

軽量床構造が最近わが国で問題となっているが、この問題について3編の研究発表があった。床構造では静力学的な解析と同時に疲労強度が重要なテーマとなっている。橋梁工学でもう一つの問題点は継手の問題で、接着継手の実験、併用継手(摩擦接合と突合せ溶接との併用)、高力ボルト接合等、桁の連結部まで含めて8編の論文が発表された。三谷哲夫ほか3名の「高力ボルト締付け力の測定方法について」(I-183)はボルトの張力の測定法を工夫し、新しい測定法を開発したものである。別の著者がこの新しい測定法を利用して、ボルトの締付け方法とボルト張力のばらつきを調査した(I-185)。討議は明石重雄ほか1名の「摩擦接合と突合せ溶接の併用継手に関する研究」(I-182)に集まり、併用の効果および疲労に対する考え方について討議された。

(6)の問題としては、沈床にH型鋼を利用したときの応力分布に関する研究(I-173)、落石防止柵の実物実験(I-172)、ガードフェンスの実物実験(I-174)、ダムの過冷却工法による応力改善(I-171)等が発表された。鋼棒の経済設計に関する論文も2編あった。

実測値と統計分析法について2編の論文が発表された。棄却検定の理論を実物の測定値に用いた点新しい。

今年は前刷原稿を4ページまでは可ということで原稿を募集したのであるが、I-126~187までの59編の論文中約半数の28編が4ページの原稿で、説明もていねいで論文を理解しやすいようであった。しかし、論文数の増加とともに、論文発表のための割当時間も短縮されて、討議が活発で、内容も充実しているにもかかわらず十分の討議ができない点は運営上一考を要するものと思われる。

(筆者・正会員 工博 東大生研教授)

多方面にわたる立派な研究成果が多数発表され、活発に論議がかわされた。以下簡単に総括報告する。

まず水文学の分野では、従来雨水の流出現象を比較的単純なモデルで表現して、その中に含まれる係数を実測値より定める方法が一般にとられ、実用上はほぼ満足される段階であると思われるが、今回の発表では、流出現象の中の個々の内容をよりよく把握するよう、その物理的あるいは統計的解析に重点がおかれていた。内容の定量的把握を通じて、飛躍的發展が期待される。また、表面流出の非線型性について論ぜられ、ユニットグラフの累加雨量の影響、はんらんの影響などについて研究が進められ、ある程度明らかにされたが、定性的段階で統一的に定量化するまでには至っていない。中間流出および低水流量についての研究成果も発表された。低平地のはんらんの影響を研究して、単位図の手法が低平地において適用できることの理論的裏付けが得られた。なお、流出に関しては、地形すなわち河道配列の問題があるが、これを確率課程と考えて河域地形の統計を行ない、これと最大流量との関係を考究した研究が目玉された。このような研究は、地形学的な考えを導入して流出現象を明らかにしようとする新しい試みであり、今後の一層の発展が期待される。融雪流出については、わが国では比較的研究が遅れていたが、これについても基礎的研究が行なわれ、航空写真による積雪、融雪量の測定、および融雪流出の機構に関する研究が進められ、この方面の研究の第1歩を示している。

水文統計の分野では、低水流量の統計的研究が水需要の増大にともない重視されて、研究され、その成果が発表された。特に表面流出および融雪以外の流出は、その線型性のために統計的処理によって性質が従来に比してより明らかにされ、降水あるいは流域特性との関連において明らかにされ、予報にも役立てられるようになりつつあるように感じられる。その他、洪水量、河道断面形状、貯水池堆砂、貯水池の規模決定などについても、統計的あるいは情報理論に基づく手法による研究が取り上げられ、従来漠然と考えられていたことをより客観的に考察できるようにされ、かなりの成果が得られた。さらに、水文学的あるいは水理学的性質とのより密接な関連が追

求されることが望まれる。

不定流に関する分野では、開水路での計算は電子計算機の普及により広く行なわれ、実用的には種々の複雑な現象の解明に役立っているが、実際の計算上、計算の安定性について未解決の点が多いが、この点に関し誤差の伝播、あるいは smoothing の観点から研究が行なわれ、ある程度解明された。また、断面変化のいちじるしい水路の不定流を form loss を考慮に入れて解く方法を考え、定常時の form loss 係数が、非定常時にもほぼ適用できることも知られた。このほか、サージタンクについても理論研究が行なわれ、また新しい形式の電気制動式サージチャンバーの現地実測結果が発表され、その性質および理論計算の精度が明らかにされた。

地下水の分野では、従来浸透に関して巨視的に Darcy の法則で実用的問題を解決することができたが、近年透水中の水流の水理的解明（抵抗法則の再検討など）、および流水の拡散、分散などを明らかにする必要が生じ、このために微視的に浸透流の性質を研究する機運にあるが、これを基本的に解決する一つの試みとして、それらを支配している空隙状態について興味のあるモデル化の試みが発表された。今後、総合的にこれらの問題を解決できるよう発展が望まれる。なお、二次元的な地下水流についての実用的な解析方法、塩淡水の地下水流の問題が論ぜられた。

流送土砂の分野では、従来主として河床変動、河道計画のために流送土砂量、河床形態などの問題が実験的、理論的に研究され、工学上の応用に関してはほぼ満足すべき状態に近づきつつあるが、現状ではまだ不満足な点が多い。これをより精度よくする努力が払われ、一方では実河川の実測により流砂量に関する問題点の抽出、ならびに蛇行の性質などが研究され発表された。一方では、土砂の移動の機構をさらに明確にするため、その力学的あるいは統計的性質を解明するための基礎的研究が行なわれ、その成果が発表された。これらの研究をさらに進め、これらの現象を統一的に説明でき、かつ実際河川およびダム堆砂などについて十分な精度をもって計算されるようになることが望まれる。

水理構造物の分野では、水利、床固め、わん曲部護岸などの水理学的性状、およびその機能の究明が重要であるが、これらについての研究成果が発表され、一段と発展しつつあると思われるが、まだ十分とはいえない難く、さらにこの方面での発展的研究が望まれる。なお、ダムにおける高速流の微細な突起によるキャビテーションについて実験結果が発表され、実用的な判断規準の有益な指針が与えられた。

(筆者・正会員 工博 東京工大教授)

5 II-66~128

岩 垣 雄 一

年とともに講演の数が増えていって、一般報告という形をとるようになったが、研究の内容によっては、かなり難解で一般報告書が十分著者の意図を説明しきれないものもあったように思われる。いちおう著者の内容説明が約5分程度できるように定められてはいるが、補足するという前提のため、あるものは何か中途半端な感じがしないでもなかった。特に基礎的なもの、あるいは理論的な研究に対しては、希望によって個人発表をさせることを考えてもよいのではないかとと思われる。なお、大学院の学生数が増加するとともに、彼らによる研究発表も増えてきたが、折角の若い人たちの研究が、教官の指導が十分でないために論旨が明解でなく、アピールしようとする迫力の欠けていたものが少なくなかったのは残念であった。

さて、II-66~74 (67 欠番) は開水路の乱れ、分合流および不等流関係の論文であって、いずれも苦心のほどがうかがわれる面白い研究であったが、特に今本・白砂の固体粒子拡散 (68)、石原・余越らの河川乱流 (69)、および矢野・大同の土砂流の漸変流 (74) は、これからの発展が期待される研究であろう。II-75~81 (78 の代りに 111) は、開水路流れの中におかれた物体の抵抗と複断面水路の問題を取り扱った研究で、名合 (75)、久保 (76)、土屋・浦 (77)、佐々木ら (81) など実験方法にいろいろな工夫がこらされている点で興味深かったが、研究のアプローチの仕方に疑問があるものも見受けられた。II-82~86 は管路における諸問題で、バラエティに富んだ研究であるが、一、二を除いて試みの傾向のものが多いため今後期待したい。

II-87~95 (89 欠番) は波の一般理論、観測および波高分布に関するもので、新鮮味のあるものがかなりあったが、特に筆者らの大潟波浪観測所 (90) は、大学におけるわが国初めての波浪を主とした観測所の紹介として、堀川らの波による水粒子の測定 (91) は水素気泡による方法を初めて波の測定に応用した例として、また三井・村上の隅角部付近の波高分布 (92) や井島らのレーダーによる波向分布の測定 (94) は、実用上からも重要

でかつ着実に成果をあげている研究として、ここに取り上げる価値があるように思われる。II-96~103 は波圧および波力に関するものであって、この問題にも、まだこのように多種多様なケースがあるのかと感心させられたのであるが、この中で特に合田の衝撃波力に関する試論 (101) は、落体の着水時の衝撃理論を衝撃碎波力の算定に適用し、ある程度成功した研究として注目すべきであろう。II-104~110 は波の遡上、反射および変形を取り扱ったものであるが、規則波を対象として問題をさらに発展させようとする試みと同時に、久宝ら (105) や堀川ら (108) のように、不規則な波に取り組んでその挙動を解明しようとする傾向が見られるのは、成果の問題は別として大変好ましいことである。II-112~118 は消波と越波についてである。消波構造物の研究も、新しいブロックを考案し、その実用化をはかるといった課題のほかには消波効果の一般的な法則を見出そうとする努力がなされ始めたのは、学問の向かう方向として当然のことであろう。その意味において、尾崎・猪狩 (112) や永井ら (114) の研究は意義を認めることができよう。また越波については、これまでも問題として議論に上っていた scale effect の有無について、現地観測と模型実験の結果とを比較することにより見出そうとした岩崎・沼田の研究 (117) に特に興味をひかれた。II-119~123 (121 欠番) は漂砂に関して、II-124~128 は海浜・海岸変形と海岸災害に関する研究であるが、特に野田の波による底質の浮遊の研究 (119) は、濃度分布の現地観測と実験結果から求められる拡散係数の統一化をこころざし、ある程度の見通しをえたことが注目され、また波による洗掘問題も3編を数えるほどに活発化してきたことは、scale effect の問題さえ解決すれば、実際上の問題との関連からも大いに期待してよいと思う。

以上 60 編の研究発表を総括的にながめ筆者の感想を述べたが、浅学のため十分理解が足りないで誤った評価をしている点もあるかも知れない。もしそうであればご指摘願えれば幸である。

最後に重ねて要望したいことは、講演概要の書き方である。最近、急に増えた大学院学生など若い人々の書いたものに、研究の目的や意義、研究方法、得られた結果などが、はっきりと述べられていないものもあるので、指導教官にしっかり見てもらって書くようにして欲しいと思う。それがまた教官の責任でもあろう。そうでないと、読む人に十分理解してもらえないし、それがまた自由討議の活発でなくなる原因にもなっていると考えられるからである。

(筆者・正会員 工博 京都大学教授)

6 II-129~191

松本 順一郎

筆者の担当論文のうち II-129~178 の 50 編は、衛生工学に関するものである。II-179~191 の 12 編は衛生工学に密接な関係をもつものであるが、むしろ水理学の分野に属するものといえよう。

まず、衛生工学の論文について述べる。毎年のことながら、発表者が大学関係者でほとんど占められていたのは、何といっても淋しいことである。論文の範囲が上下水道にとどまらず、ごみ処理・大気汚染というように、衛生工学の全分野にわたっているのが年次学術講演会の大きな特長の一つであるが、この特色を生かすためにも、土木以外の関連分野の専門家にも集まってもらような配慮が望ましい。ひとりよがりの研究発表だけですんでしまうようなことが、万が一にも起こらないよう自謙すべきであろう。討論が必ずしも活発でなかった原因の一端も、この辺にあったのではなからうか。関連学・協会との調整が望まれる次第である。

内容によって論文を分類するとつぎのようになる。

(1) 上水道計画	3
(2) 下水道計画	3
(3) 水質汚染	5
(4) 普通および薬品沈殿	6
(5) 砂炉過	1
(6) 散水ろ床	3
(7) 活性汚泥	10
(8) 汚泥処理	6
(9) 大気汚染	4
(10) 騒音・振動	2
(11) 放射能	3
(12) ごみ	3

上水関係が少なく、下水・公害関係が圧倒的に多く、特に活性汚泥および汚泥処理の論文が多いことが注目される。また、生化学・化学工学などの手法が積極的に取り入れられてきているのが目立った傾向である。

つぎに、筆者の主観が多分に入ることを恐れるものがあるが、主要論文の紹介を試みよう。合田・寺西の「市

街地雨水排除計画の合理化に関する研究」(II-139)は、雨水流出量の算定に対する空中写真の利用について研究したものであり、写真技術および解読技術の改善によって、将来の発展が期待される。粟谷・楠田・田中の「上向流中におけるフロック群の挙動について」(II-142)は、ブランケット層内の濃度が比較的高い場合の層内の渦動拡散係数、および界面の挙動上について、理論的な解明と室内実験による検討を試みたものである。この種の研究が、従来あまり行なわれていないので注目される。丹保・磯村の「海水添加電解法による下水の凝集処理」(II-146)は着想が面白く、実験資料もきちっと揃っていた。松本・長谷川の「散水ろ床法の浄化におよぼす二、三の因子について」(II-150)は、実験ろ床によって、ろ床内を流下する汚水中の溶存酸素が散水ろ床の浄化効果におよぼす影響について調べたもので、独創性のある研究と思われる。金子・金井の「活性汚泥中の核酸の消長」(II-157)は、種々の基質を使って活性汚泥の核酸を調べ、活性汚泥の生物量の把握にはVSSの代りにDNAを用いることが適当なりと結論した。高松・内藤・池田の「活性汚泥法水処理プロセスの最適化について」(II-158~160)は、当該プロセスをシステム工学の手法によって理論的に検討し、若干の実験的裏付けを試みたものである。II-157の論文と同様に、土木以外の専門家の発表として貴重なものであろう。

つぎに、水理学の論文について述べるが、筆者は全くの門外漢であることをまずお断りしたい。この分野の研究にも、物理学や化学の近代化で経験したような、マクロ的な見方からミクロ的な見方への発展、さらには、工業の技術革新で経験したような、システム工学的手法の導入などが一層行なわれよう。つぎに、主要論文の紹介を試みよう。嶋・玉井・小林の「地下における塩水楔の運動と塩分の分散」(II-181)は、臨海部貯水池の淡水水位の急変ともなう、滞水層中の塩水楔の進行について基礎方程式とその解を示し、室内実験によってその妥当性を主張したものである。現場の重要問題について明解な説明を与えた論文として価値が認められる。和田・「冷却水放水ともなう流れと熱拡散との相互干渉」(II-183)は、著者が多年取り組んでいる課題である。冷却水の流動、熱拡散現象を支配する基礎方程式を示し、その解法を試みたもので、将来の発展が望まれる労作といえよう。

(筆者・正会員 工博 東北大学教授)

最上 武雄

III-1~59 の論文前刷を読み一部は講演を聞いて総括報告を書いたわけだが、はなはだ不完全で主観の強いものであろうことは覚悟している。すでに担当者によって、59 編の論文は 8 つに分類されている。一般的に考えて工学論文を大分けすると

(1) 現象を知ること (Fact finding) に重点を置いたもの

(2) 理論そのもの、または理論の検証に重点のあるもの

(3) 実際問題の処理法を求めようとするか、それについての手掛りを得ようとするところに重点のあるものになると思われる。工学である以上、問題の発想 (Fragstellung) が実際問題の解決にあるのはいうまでもないが、学問の立場からは、まず現象を知り、理論 (つまり考え方) をまとめ、それを応用してゆくという形をとらざるを得ない。

人によってこれらの段階のどこかを得意とするというようなことがあるから、全段階を通してある特定の人が研究を行なわない場合も多い。III-1~59 の論文を読んでも、以上 3 分類のどれかの色が濃く出ているものが多い。

III-A,B に属するものの大部分は、III-32, III-F の中の砂の流動化に関するものを含めて粒状体の論文である。III-F の論文は、新潟地震以来盛んになった流動化の研究がようやく実ってきたものと思われる。粒状体の力学に関する研究は、土質力学がやや反省期に入り、伝統的な思考形態を抜け出そうとする努力を示すものである。学問としてまだ幼児期にあるから、(1), (2), 特に (1) の性格の論文が多いのは当然である。これに反し III-C, D はどちらかといえば伝統的な問題であるから、(2) のものもあるが、(1) の性格のものが多い。III-E も伝統的な問題ではあるが、(1) の傾向が強い。III-F についてはすでに述べたが、現象的にはかなり良くわかってきたという感じを受けた。III-H は岩盤力学に属するもので、この学問が日本でも育ちつつあることがうかがえる。

粒状体の力学の研究は、砂の強度に関するものを除くと日本では比較的近年に盛んになりつつある部門である。不連続体の力学という意味では、岩盤力学の一部と共通のようである。ただ、岩盤力学での不連続体の取り扱い方は割れ目 (または結合部) を有する弾性体、または非弾性体の集合を考えているのに対し、粒状体では

一応剛体的と考えている粒子の位置換えを主に考えているものようである。

不連続体の力学が電子計算機の発達によって新生面を開いたことは注目されて良いと思われる。III-11, 32 の山内らの論文は粒子形状、インター ロッキングのせん断に対する効果を論じたもの、III-9 の八木らの論文は、砂の応力と変形についての研究で興味深い。III-C に含まれる粘土のせん断強度に関する研究は、一応手法的にも確立されているものであるが、過去の蓄積の上に著者たちに手馴れた安定した論文である。中間主応力の効き方を調べる資料が加えられたといえる。III-57 の赤井らの論文は土の強さを研究する手法を岩石に組織的に応用したものであるが、粒状体の力学の立場からも面白い。III-24, 34 の浅川らの論文は、土の Physicochemical な性質からの Approach の試みで新しい傾向と思われる。III-22 は村山年来の手法による理論、III-14 は山口のこれも数年来の研究の続きである。土の研究はいろいろの方面からの Approach が必要であろうと思っている。村山のは micro-rheological とでもいうべきもの、山口のは塑性論的で Hadamard, Hugoniot らから初まる不連続面の研究の塑性論への導入を受けたもので、非常に興味深い。ついでにいうと筆者の Approach は統計力学的であるが、今回示した変形時に現われる現象を見ると転位論的な考察が有用であろうことを指摘できると思われる。

III-30 の網中らの論文で、円形すべり面についての疑問が述べられている。それにもかかわらず、支持力の計算に円形すべり面は有用であるところが面白い。このことは、かつて誰れだったかによっても指摘されてはいるが、新しい分野へのきっかけを示すものかも知れない。III-33 の竹中らの論文、III-35 の筋内のもの、III-36 松村らの論文なかでも、III-33 は土質力学の公式的でない応用を示すもので興味深い。

III-21 の門田の論文は圧密試験についての長年にわたる研究結果である。

III-G に含まれる 7 編の論文は土質力学に対する弾性論的 Approach を示したものであり、植下の数年来の多層系が含まれている。山口・木村のものは新味があり、秋山の調査報告も興味深い。

さて、59 編の論文を読んだ卒直な感想は、題目は何であっても独自の方向に深く研究し続けている著者の論文が力強く感銘を与えたということのようである。これは論文を作品として見た鑑賞の立場からの話であるうえ、はなはだしい個人的感想で申し訳ないが、コクのある研究は学問の将来に対して大きい影響を与え、新しい分野を開拓して行くことに役立つものと思っている。

(筆者・正会員 工博 東京大学教授)

8 III-60~114

森 麟

ここに属する 52 編の研究報告は、土の試験法、土の工学的性質、締固め、透水、地盤改良などに関するもので、実際の工事で問題点となっているものを取上げた研究が多いが、このほか重要な基礎的研究も含まれている。また応用、基礎方面ともわが国の土質の特殊性にもとづく研究が多くなってきている。この傾向は、今後さらに増大するものと予想される。以下に各分野の研究報告の概況について述べる。

試験法についてのものには物理試験法に関するものが 4 編あり、土の粒度の光学的測定、ラジオアイソトープと超短波乾燥による含水量測定、フォールコーン式の液性限界測定が取上げられ、いずれも標準方法より数段の迅速化を目的とするものである。今後試験法の迅速化と自動化の方向は急速に高まるものと思われる。また力学的試験には、簡便な新しい考えが二つ提案されている。

数種の分野にわたっているが、わが国の特殊土の研究が十数編発表されている。特殊土は一般の標準的な土に対し、かなり異なった性質をもっているため、設計施工面での取り扱い上の適正化をはかるには、ぜひ必要な研究である。関東ロームには水分の特性に関するものと盛土用土としての性質の改良に関する研究(III-74・久野・西堀)などがある。マサ土については締固め特性として、特に粒子の破碎の影響が研究されている。このほかに泥炭、黒ボク、瀬戸内の海成粘土などが取り上げられている。

地盤改良の分野の研究には、今後ある程度の将来性が予想されている凍結工法に関するものが 4 編あり、二つの応用的研究と二つの基礎研究が発表されているが、この方面の研究の進展が期待される。超軟弱地盤の改良方

法としては、数年前に発表された浸透圧を利用する方法(III-99・三瀬・鈴木・吉川・和田)と石灰とペーパードレインをサンドイッチにしたものを土中に水平に設置しながら軟弱土を築堤する方法(III-101・山内・三浦)は、新しい処理方法として意欲的な研究が進められている。またサンドパイル関係の研究として 3 編発表されているが、いずれもその実際の効果に関連するもので興味深い研究である。注入関係には 4 編あるが、液の注入性に関するものと、注入薬液による強度の問題を取り扱ったものである。これらはいずれも基礎的研究に属するもので、不足しているこの方面の基礎資料の補足に役立つものと思われる。

路床、路盤関係のものとして、繰返し応力を受ける場合の破壊理論(III-94・羅・山内)や、繰返し応力下で好成绩を示す材料の性状に関連する研究(III-93・浅川・三浦・川野)があるが、合理的な舗装設計の基礎となる大切な分野であるので、今後この方面の研究の大きな発展が望まれる。

また締固めた土の強度について取り扱ったものが数編あり、レオロジー的な考案をしたものや、締固めによる土粒子の配列構造によって生ずる強度の重要性を論じた研究などがある。

透水関係としては、数年来研究を続けている地中のダム化をはかる研究、およびそれに関連する地盤の透水性や貯水性を調節する研究(III-80・松尾・河野)が数編あるが、これは地下水の合理的な利用という大きな問題に関係するもので、今後の研究の発展が期待される。また表面をアスファルトでカバーした越流堤体内の安定におよぼす浸透流について研究(III-81・山村)は、今後増加するこの種の構造物の設計に価値あるものと思われる。

このほかに乱さない飽和粘土の強度的な特性を骨組構造の強度の面から数種に分類する提案(III-60・三笠)も興味深い。また電氣的衝撃工法によって砂地盤を締固める研究(III-109・保国・西村)は、新しい方法として面白いが、今後の研究に待ちたい。

(筆者・正会員 工博 早稲田大学教授)

9 III-115~168

市原松平

この総括報告は III-115 より III-168 を含む 54 編

に対してである。最初の 8 編は施工法に関係したもので、そのうち 5 編(III-115~119)は土工機械の能率、装軌車のけん引力に関係したものである。土の有する特性、たとえば粘着力 C や内部摩擦角 ϕ の存在、あるいは圧縮性や塑性のために土工機械の作業時にわれわれに不利にはたらき、作業能率をいちじるしく低下させたり作業車が路外を走るときに車輪を地盤中にめり込ませて、走行とけん引力をいちじるしく低下させてしまうことになる。以上の土の性質が作業機械におよぼす影響を

究明して、その作業能率を増進させようとする研究が上述した5編である。8編中残りの3編は、軟弱地盤処理法に関する研究である。われわれは上述の土の有する特性をうまく利用すると、地盤改良にきわめて有利である。周知のサンドドレーン工法は、すでに15年前から日本で普及しているものであるが、ここで発表された研究(III-120・小川)は、直径2mの砂ぐいを隣接して均一に地盤中に圧入する工法で、これは地盤が軟かいために、軟弱土と砂との置換が可能である。結果的には海底の軟弱土を遠方までもって行って排土する必要もなく、また従来の置換法に比較して砂を節約することもできる。さらに(III-122・西林)はヘドロ上に透水性のピニロンシートを敷いて、その上に軟弱土の盛土を行ない、地盤の表層処理を広範囲に迅速に行なう工法を示したものである。これはピニロンと盛土間に働く摩擦力と粘着力を利用して、盛土の拡がり沈下を阻止したものである。

つぎの8編(III-128~131)は、主として土圧に関して述べられたもので、よう壁、サイロ、ならびに埋設管に作用する土圧の室内実験と埋設管の強度実験が計5編、トンネルの土圧に関するものが3編であった。室内の剛性壁の模型実験はいずれも土の深さ1m程度のもので、このような弱圧の計測では土圧計を用いるよりも、荷重計によって土圧合力とその着力点を計測するように工夫したほうがよい。この理由は土砂填充の操作が受圧板のたわみに影響を与えるためである。トンネルの現場実験は、いずれも膨張性と剝離性のある岩盤中をトンネルが貫ぬく場所で円形支保工の応力を計測し、それから土圧を換算したものである。その一つ(III-130・重松)では、覆工として従来の二重巻工法よりも吹付コンクリート工法のほうがすぐれていることを上記応力にもとづいて判定している。トンネルの支保工の応力分布を長期間正確に観測することは、岩圧の挙動を調べるために重要である。このような挙動が調べられて、はじめて光弾性による馬蹄形トンネル巻立内の応力分布の研究(III-131・小川)に重要な意義を見出すことができる。この研究で示された影響線法によると、巻立内の応力分布がわかると巻立の外側から作用する土圧(岩圧)の分布が推定される。ただし、この方法による土圧(岩圧)分布の推定は、重ね合わせの原理が成立する範囲内で正しい。

くいを除く深い基礎は6編(III-132~137)報告された。このうち現場実験3、室内の耐震実験1、設計のための計算法2である。現場実験の一つである変位を考えた基礎構造物の実験(III-132・矢作)では、鋼製ラーメン橋脚の基礎のばね定数の実測値を示し、設計時に用いたばね定数と比較し、かつ部材応力の比較を行なっている。

このばね定数は、基礎の設計前にボーリング孔を利用して計測した値から推定したが、この定数は基礎の弾性的性格によるのみならず、基礎板の大きさによっても異なるから、設計時には正確にはわからない。建設途中で実物で実測する以外にない。この実測ばね定数は、設計時に用いた推定値よりもいずれも大であった。この実物実験は、上記ボーリング孔から得られた計測値があるからきわめて有意義である。設計法に関する計算の一つである組合せ鋼矢板壁(III-133・白川)は、矢板の上部を組合せて最大曲げモーメントに持ちうる断面をうる方法を示したものである。われわれは、地震時土圧を考慮して矢板岸壁を設計する場合に往々にして矢板の断面不足になやむが、この研究はその点を合理的に解消している。

シールドに関する研究は、本年は9編(III-138~146)報告された。これらの研究は二つに分けられる。(1)シールドの掘削機構に関するもの2編、(2)セグメントの強度、土圧に関するもの7編とである。(1)の研究のうちブラインド式シールド工法に関する研究(III-140・内藤)は、クローズド型シールドにおける推進力と推進量との関係を理論的実験(室内)的に究明し、理論と実験値が一致することを示している。他の研究(III-141・斎藤)ではオープン型シールドの推進抵抗について報告している。(2)に属する研究には、室内実験と現場実験とがある。セグメントはシールド工法でもっとも多額の費用を必要とするので、これに作用する土圧の計測に関して、非常に努力を払っている様子が全論文中にうかがわれる。この土圧から離れてこの分野に入れられる研究としては、わが国で実用例がまだない多ヒンジ系セグメント(III-142・平出)の設計理論を模型実験で検討した研究や、中性子水分計を用いて現場で圧気の到達範囲を計測(III-146・鈴木)した研究など興味もたれる。

くいに関する論文は20編で、そのうち強度実験を含めての実物実験は14の数に達している。実物実験14の内訳は、くいの鉛直載荷試験4、くいの水平抵抗実験4、くい打込中の地盤の振動実験3、くいの応力、くい先破壊実験3であり、実物実験以外の研究はくい基礎または単ぐいの耐震研究3、ネガティブフリクションその他の研究3である。鉛直載荷試験では群ぐいをも取り扱いかい、群ぐいの値と単ぐいの値を比較したものは国鉄の行なった試験(III-167・熊谷)のみであった。なお今回の報告中には、くいの周囲の地盤の応力に関するものはなかった。載荷試験の一般報告者である藤田が述べたように、載荷試験の結果を統計的にまとめるには、正確な実験(堅固な不動点)のもとに、試験方法、柱状図、くいの状態等に関する詳細な報告が必要である。この統計的研究に対する協力は国際的要求(第6回国際土質力

学会議の提案事項)でもある。くいの水平抵抗に対して Chang の式よりも久保式, 林式のほうがよく実測値を満足させるようであるが, 今後はそれぞれの式を満足させる k 値の累積も必要である。将来くい基礎の動的耐震計算のために減衰定数が必要になる。これがどのようにして計測値から求めたかを論文中に略記しておいてくれると有難い。

くいの水平抵抗におよぼす周辺地盤の影響 (III-149・上田), くいと岩盤との結合 (III-154・坂本), くいの沈

下量の粘弾性的考察 (III-165・池田)などは興味ある研究である。

以上のほか筆者の関係した範囲には本州四国連絡橋の多柱式工法 (III-168・多田)と, 個人発表として京葉工業地帯の地盤条件と基礎構造 (III-147・八十島)があった。後者は今後われわれが新しい都市ならびに交通路を建設する場合に, それらが軟弱地盤を対象とするときに大いに参考になる。

(筆者・正会員 工博 名古屋大学教授)

10 IV-1~67

猪股俊司

論文 IV-1~67 までについて主として取り扱われたものは, 軽量コンクリート, 鉄筋コンクリートばりのせん断強度, 鉄骨鉄筋コンクリート, 樹脂コンクリートなどがその主なるものであって, 現在いずれも注目をされている分野のものである。その他高強度異形鉄筋, 曲げとねじりを受ける RC, PC 部材の強度に関するもの, プレストレスト鉄筋コンクリートに関するものも数少ないが, それぞれの方面で重要な研究発表があった。

河川産骨材の不足とともに, 最近急速に注目されてきたものに人工軽量骨材がある。もちろん河川産骨材コンクリートと軽量骨材コンクリートの力学的な差, 施工上の相違等を明らかとする必要があることは当然であるが, 構造物に用いた場合, RC, PC としての力学的挙動に関する基本的研究が本質的により大切であると考えられる。この方面での研究発展は未だ不十分と思われる。西林・浅海・阪田の「人工軽量骨材コンクリートのクリープに関する研究」(IV-18)は, 構造物設計にあたって重要な変形特性を明らかとする目的で, 圧縮, 曲げ, 引張りに関するクリープの試験を実施し, 回復弾性ひずみ, 遅延弾性ひずみ, フロー等を測定し, 軽量骨材のクリープに関する本質的問題と本格的に取り組む方向を示していることは注目すべきことである。さらに将来ともこの方向に研究を進められたい。

鉄筋コンクリートばりのせん断破壊に関する論文は7編の多きにおよんでいるが, せん断破壊機構に関する基本的解明に関する努力が非常に小さいことは誠に残念である。せん断に対する設計方法が世界各国でほとんど一致していないことは, 曲げ破壊機構ほどせん断破壊機構が明確にされていないことによるものであろう。単に試

験ばりせん断破壊時のせん断応力度 τ を求めて論議するのは, 供試体方法が異なると結果も異なるので, あまり意味はない。結局せん断破壊機構を明らかとしてはじめて, 合理的設計が可能であろう。神山の「鉄筋コンクリートばりのせん断破壊機構に関する一考察」(IV-24)は, 破壊機構モデルを提案し, 斜引張破壊, せん断圧縮破壊, および斜びひわれ下端が主鉄筋にそって支点に向けて水平に延びる破壊, 等を説明しようとしている。研究としてはまだ出発点にあるように思われるが, 方向としては有効なものであると考えられ注目すべき論文である。

鉄骨鉄筋コンクリート部材は従来土木方面ではほとんど用いられず, 主として建築方面で広範囲に利用されてきた。最近市街地高架の下部構造物に用いられる例も多くなったが, 設計方法は主として建築学会の累加強度方式によってきた。この設計方式の検討, ひびわれ幅の検討隅角部補強方法の研究もなされ3編の論文がある。村田・西野・山寺の「鉄筋鉄骨コンクリート部材隅角部の設計について」(IV-33)では, 首都高速道路公団の設計基礎による鉄骨補強の方法正当性を明らかとし, また柱とはりとの接合面からいかにほど離れたら鉄骨鉄筋コンクリートとしての累加式が成立するかを明らかとし, 設計上有益な資料を提供している。

エポキシ樹脂はコンクリート構造物に各種方面で広範囲に利用され, その有効性が認められている。渡辺・三浦の「エポキシ樹脂による鋼板接着コンクリート桁の実験的研究」(IV-55)は, コンクリートばりの上下両面に鋼板をエポキシ樹脂によって接着した合成桁を造って載荷試験を実験しその可能性を示した。この場合, 接着面の疲労, 老化などの問題は残るとともに, 確実な接着が可能となる施工方法についても将来の研究が残されている。さらに, またせん断補強方法の検討もまた大切なものであろう。この種工法が確立されれば, コンクリート構造物の修理, 補強など簡単に実施されることとなり有益な工法となろう。研究はその第一歩をふみ出したばかりであるが, 新工法として将来開発研究するに十分値すると思われる。

曲げとねじりを同時に受ける PC 部材の強度に関する

研究報告2編は、曲げとねじりを同時に受けた場合、設計上許容せん断応力度を割増しできるかどうかについての明確な結論は与えていないのは残念である。この方面の研究は、その数が十分でないのに実際の構造物では部材のねじりを有効に利用しようとする方向にあって、設計方法と実際との間に十分な関連がないので、より今後の研究が望まれるところである。

西堀・大島の「横締めしないプレテンPCスラブ橋の実験について」(IV-64)は、JISスラブ橋用PCげたを

用いたスラブ橋で、横方向にプレストレスを与える代りにボルトを用いて横方向には鉄筋コンクリート構造とした場合について、中央けた、端げた、スパン中央でそれぞれ100万回の繰返し載荷をした結果から、横方向にはPCの代りにRCとしても十分安全であることを確かめ、実用上非常に有益な結論を与えたことは注目すべきである。

(筆者・正会員 工博
(株)日本構造橋梁研究所 取締役設計部長)

11 IV-68~111

樋口 芳朗

44題の発表論文を大別すると、つぎのようになると思われる。

(1) コンクリートの施工	10
(2) 硬化したコンクリートの性質	12
(3) アルミナセメント	4
(4) コンクリートの高温養生	3
(5) アスファルト	7
(6) 路面のすべり、継手	3
(7) 路床、路盤	5

貴重な労作が含まれており注目すべき論文も見受けられたが、筆者は時間的あるいは場所的制約のため伺えなかったものが多かったし、(5)、(6)、(7)などは筆者の専門外であるから、展望などとは筆はばったい限りであるが、別にかって出たわけではないのでご寛容頂くよう最初をお願いする次第である。

(1) は筆者が一般報告をさせて頂いた。施工に関するから特に大規模なもの、現場に結びついたものに軍配をあげるわけではないが、現場試験の結果にもとづいてプレパックドコンクリートの水中施工における材料分離現象を世界で始めて明らかにした論文、これからいよいよ盛んに応用されてゆくと思われる橋脚の滑動型わく工法につき問題点を解明した論文、打込み締固めにあたっての型わく移動について実測し解析した論文等が現場に特に有益と思われた。プレーサー・貧配合コンクリート、高炉セメントのプレパックドコンクリートへの応用極寒中コンクリート等を扱った論文も見受けられた。

(2) は主として丸安が一般報告をしたが、AEコンクリートの耐久性を左右するのは、エントレインドエアの量だけでなく、その大きさにもよることを確かめる

とともに新しい凍結融解試験方法を提唱した論文、水和水だけを取り上げ材令に独立なセメント水比法則を提示した論文、破壊曲面その他を用いコンクリートの破壊条件を圧縮あるいは引張圧縮をも含めて一般的に取り扱った論文、コンクリートのひずみを弾塑性とも瞬間および遅れひずみに分けて考察を加えた論文、ひびわれ発生とその成長を模型により観測した論文、等が注目されたし、繰返し荷重・衝撃荷重・高水圧・高温等を受けたコンクリートの性質、および性状を論じた論文等も眼をひいた。

(3) および(4)については、山田が一般報告をしたが、(3)では最近わが国でもようやく本格的な実施気運にはいったアルミナセメントについての問題点、すなわち水合物転移による強度低下とその限度・高温時施工における凝結硬化遅延・ポルトランドセメントと混用した場合の現象・混和材料等について検討した論文が眼についた。(4)では蒸気養生温度を上げて養生期間を短縮した場合の得失、蒸気養生を行なったコンクリートの引張強度と引張ひずみ・密封加熱養生の効果についての論文が眼についた。

(5) は菅原が主として一般報告をしたが、急速載荷時のアスファルト挙動についての継続研究・ニーディングについての室内試験・ファイラー混合物がアスファルトにおよぼす影響・マーシャル試験についての問題点等を検討した論文が注目を引く。アスファルト系マッシュク工法についての、理論的および現場実験による検討を行なった論文も見受けられた。

(6) は、測定車・すべり摩擦係数に対する温度および速度の影響・橋梁伸縮継手注入目地材、等注目すべき論文も見受けられたが、重要部門の割に論文数が少ないように思われた。(5)、(6)、(7)に共通していえると思われるが、道路会議における発表論文よりの選択あるいは一般報告などといった手段は考えられないものであろうか？

(7) は渡辺が一般報告をしたが、ポンドアッシュ・コーラルリーフ・火山灰等の特殊材料の路盤に対する応用の可能性、凍土対策・凍結融解後のCBR等、地域的特

殊問題を取り扱った論文が見受けられた。

年々増大する論文数の問題、一般報告や展望ないし総括報告といった学術講演会運営上の問題等について考えさせられる点が多かったが、これらは別に投稿させて頂

くこととし、年々マンモス化する大会運営に力をつくされた関係者に謝意を表しながら筆をおく次第である。

(筆者・正会員 工博
国鉄鉄道技術研究所 構造研究室長)

12 IV-112~120

長尾 義三

計画する目的を明確にし、その目的意識のもとに現象分析を行なう。その場合、社会効用関数・費用関数等の目的に関する数学モデルをつくり、その最大値、最小値を得るための技術水準は何かを求めるパターンに現象を折込める場合と、あらかじめ技術水準を与えて費用のかからない、あるいは効率の大きい手段は何かを求めるときに現象を再現させる。こうした考え方に立てば IV-112, 114, 116 は前者の、IV-113, 115, 117 は後者のパターンに属し、IV-118~120 は現象観測そのものの研究である。

港湾・空港のようなターミナル施設の規模をきめようとする際、交通現象を待ち合わせ理論に結びつけ、技術水準をパラメーターとして待ち確率、待ち時間を求めていく手法が広く用いられている。この場合、入力となる船・航空機の到着、旅客、貨物の到着、あるいは、ターミナル通過の機構は複雑で、簡単なモデルでは実状を正しく再現するのに容易でない。本年は、こう門のある港に大小船舶の到着する場合 (IV-112)、内留ふ頭の問題 (IV-113) が取り扱われている。

このようなターミナルは輸送チェーンの一つのリンクの問題であるが、このリンクがまた数多くのリンクから

成り立ち、総合して考えられなければならない。空港での各施設の計画はこのようにして始められねばならないとして IV-114 がある。与えられた技術水準での最適計画の方法として、降雪地帯での融雪・消雪装置の提案が示された (IV-115)。

施工計画は最近注目されている土木計画の一分野であるが、現象を決定モデルとして把握しがたいところに実用性からの剝離が認められる。今年の研究はこの点に注目し、PERT, CPM 理論、設備更新理論の実用化への一步として、現象を確率モデルとしてみようとした (IV-116, 117)。また未知の確認のため、危険率といった概念を導入しようとしたことは、計画の安全性の評価を定量化しようとする興味ある研究方向といえる。

現象分析の手法としての測量は、単に地形・地物の測量のみならず、土木工学のいろいろな分野に適用できる。1秒ごとに連続撮影できるステレオカメラは運動する現象の分析に偉力を発揮するものであり (IV-118)、水中の位置を外から観測してもかなりの精度で測度できるという結果 (IV-119) は、各方面の利用が期待される。また多チャンネル音響測深機およびその他測機の開発は、水深計量の迅速化と未測深箇所をなくし、測量精度の向上に寄与することが明らかにされた (IV-120)。

計画に限らず土木工学の分野においては、各種調査、現象の把握、各種技術水準のもとでの現象の再現が終始必要であり、それは明確な目的のもとに、正確になされることが要請される。こうした観点から今後とも基本的な検討が加えられ数多くの研究が開発されることを期待する。

(筆者・正会員 工博 京都大学教授)

13 IV-121~197

小川 博三

私がいま取り扱おうとしている論文は発表者数169、編数 77、うち一般報告者 9 人、個人発表 24 人にわたる。資料を頂戴したのは学会への出発の直前で (この点に関し、再三再四電報でご迷惑をかけた網干教授に深謝

する)、ようやく帰学した6月4日40度の高熱にみまわれ、この体で果して要領よく1頁にまとめ得るかどうかはなほ疑問である。

しかし考えなおして見れば、それも案外容易であるかも知れない。それは全編ごとく陸上交通、しかも主として自動車交通に統一されているからである。言を強めれば、都市との関連においてそれが論ぜられた。都市内都市外の別はあるにしても、このことは当然といえば当然である。現在交通に無関係な土木は稀有だからである。

IV-187~197 の 11 編は従来土木工学でオーソドックスとしていた種類のものである。もちろんその手法が漸

新であり、対象に新奇のあったことはいうまでもない。しかし、これらのいわばフィジカルなグループを除けば計画的なもの、調査的なものが大部分を占めていた。その特異なグループとして観光計画が挙げられる。観光計画はまだ抽象論を出ないものもあったが、一部情報量インデックスなどを用いて数量化することが試みられており、また交通量推計の立場からなども、この問題を取り上げていることは研究の発展性を約束するものであろう。

都市計画グループは、さすが役所的な一般図面化したものは少なく、計画の本質に食いこんだものが見られたことが注目される。もちろん調査方法やその実態を説明した真摯な論文のあったことも見逃すことができない。

交通需要予測、実態、交通量推計 交通流、配分、分布交通量などについては、学会の運営上当然の分類ではあるが重複したものもあり、共通のものもある。これらのうちには柏原、名古屋、東京、京都、岐阜などより北海道、九州、等広い範囲にわたる実態調査やこれに用いるための新しい理論の開発などが目についた。特にパーソントリップに関する調査研究は比較的新しい対象と見てよく、マルコフ理論、エントロピー、ネットワーク等の理論を深めてゆこうとする努力は今後とも評価されてよいであろう。交差点、交通信号、交通処理に関する研究もまた、前者につながるものであるが、研究の歴史が古いだけに今後の発展を期待したい。

交通の経済効果に関する問題は題材が大きく、かつ研究者の分野が広範にわたるためか学会の論文としては数が少なかったように思う。もともと交通の効果は経済のみに限らず、さらに経済の中でも外部経済にもっとも密接な関係があるにもかかわらず、従来、ともすれば内部経済的な見方をする傾向があった。この点について土木学会としては一段の奮起が必要なのではあるまいか。

交通事故に関する発表は個人の3編にすぎないが、これまた今後の問題として重要視されなければならない。

これはさきに触れた交差点、交通信号、交通処理とも関係があり、筆者の受持ではないがアスファルト、路面のすべりとも関係ある問題であって、今後の発展を期待したいものである。資料その他の点についての障害をいかに克服するかという問題がとり残されてはいるが……。

鉄道網計画と銘打たれた9編は各種交通機関を組み合わせた壮大な案が多く、ややもすれば微視的になりがちな学会発表に新鮮な空気を持ちこんだものといえる。それぞれの論文に、それなりの特長のあったこともよい。もちろん細部については問題もあり、今後の研究を必要とすることもいうまでもない。

全編を通じて痛感されることは、土木工学の研究がいまや急激な転換期にたっているということである。あるいは、たたされてしまったといってもよいかも知れない。土木工学は人類の要求に応じて、ものを作るために発達してきた技術であり、学問である。そして自然科学的手法、特に物理学的な手法に早く依存してきたといってもいいすぎではないであろう。しかし、今回の学会の発表を見てもわかるように、それだけでは間に合わなくなってきた。人文科学、社会科学に対する理解なしには人類の欲求する事物の製作計画もたてることができない。たとえば、現在大きな問題となっている都市一つをとって見ても都市に対する歴史的な洞察なしに何ができるのであろうか。観光問題一つを取り上げても、心理学の援助なしにはこれを発展させることができない。過疎地帯、過密地帯に対する国土計画的配慮は、当然土木技術者によって払われなければならないが、社会学的考察なしにこれをなおすことが可能なのであろうか。

1914年に発足した土木学会は、わずかに半世紀の歴史しか持たないが、その半世紀間における思潮は三変している。その変化にさえ心づかないようであってはなるまいと筆者は考えているが果していかげなものであろうか（口述）。
（筆者・正会員 工博 北海道大学教授）

第 22 回年次学術講演会講演概要集ご希望の方へ

去る5月27、28日の2日間広島大学において開催されました第22回年次学術講演会講演概要集の残部がありますので、ご希望の方は代金に送料をそえてお早めにお申込み下さい。

- | | |
|--|--------------------|
| 第 I 部門：応用力学・構造力学・橋梁等 187 編 | 頒価 750 円 (〒 150 円) |
| 第 II 部門：水理学・水文学・河川・港湾・海岸・発電水力・衛生工学等 191 編 | 頒価 750 円 (〒 150 円) |
| 第 III 部門：土質力学・基礎工学・土木機械・施工等 168 編 | 頒価 700 円 (〒 150 円) |
| 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・空港・測量等 198 編 | 頒価 750 円 (〒 150 円) |

申 込 先：東京都新宿区四谷一丁目 土木学会本部
または

広島市上八丁堀6番30号・建設省中国地方建設局企画室内 土木学会中国四国支部