

第 16 回年次学術講演会一般報告

I-1~11 土質および基礎工学 (第 5 会場)

土質および基礎工学に関する講演は第 5, 第 7 会場で行なわれ、両会場とも聴講者が多く、会場に入り切れないほどの盛況であった。筆者の受けもった 11 編のうち、圧密、圧縮関係が 7 編、土圧ならびに壁体の安定関係が 2 編、そのほか 2 編であった。

(1) 真井は大きな事前圧縮を受けている粘土層の圧密沈下量の計算法を実例にもとづいて示した。(2) 柴田・高野は二次圧密のときに必要な粘土の静止土圧係数、標準圧密試験のさいに発生する側面摩擦力を室内実験によって求めた。(3) 網干・門田はサンド・ドレーンによる圧密に関する模型実験を行ない、粘土層の厚さ、載荷巾が圧縮係数におよぼす影響などを求めた。えられた結果は砂杭工法の施工管理に使用できると考えられる。(4) 三笠は前回発表した理論にもとづき、自重を考慮した圧密計算を、ヘドロの自重圧密、自重圧密終了後の荷重による圧密、圧密終了後の荷重による圧密の 3 つの場合について、例をとって行ない、埋立工事への応用を示した。ヘドロの自重圧密の沈下速度はテルツァーギの理論の 10 倍程度になる。埋立工事の計画をより適確に行なうために使用されたと考えられる。(5) 森はある荷重で圧密された粘土が粒子間の吸着水膜による結合作用の増加などのために、その粘着力を増加し、粘土の先行荷重を圧密荷重よりも増すことを指摘し、室内実験により、圧密後に生じた真の粘着力と等価先行圧力とがある直線関係にあることを示した。(6) 谷本・渋谷は乱さない粘土について、ポケットペネトロメーターと一軸圧縮試験機によって、その強度を比較し、ポケットペネトロメーターがやわらかい粘土のせん断強度を知るために実験室ならびに現地で有効であることを示した。(7) 柴田・富永は粘土の圧縮性に関連する要素、主として圧縮中の粘土の側方変位、および載荷中の間げき水圧の挙動について、室内実験によって調べた。(8) 市原・山田・井上は重力式壁体の底面に突出部を設けた場合に、壁体のすべり出し抵抗の増大を室内実験によって求め、底面に突出部がある場合のすべり出し抵抗の計算法ならびにすべり出し防止に対して、もっとも有効な突出部の位置と突出長を示した。(9) 松尾(春)・松尾(安)は鉄筋コンクリート製大型砂槽を、大型起振機で振動させた場合の固定壁、可動壁に作用する振動土圧を、壁の中央鉛直線上にすえつけた 3~4 個の土圧計で実測した結果について述べた。(10) 佐藤は砂の粒度を変えて三軸圧縮試験を行ない、その軸圧強度を比較した。同一区分の粒径では、砂の密度が大きくなると、ある範囲までは極限軸圧強度が増大するが、粒径を小にすると乾燥密度が小になるにもかかわらず、極限軸圧強度が増大するという結果をえた。(11) 林は模型の鋼杭により室内実験を行ない、杭の尖端角度と支持力ならびに引き抜き強さとの関係を、砂のてん充密度を数種類にかえて求めた。

今回は質問券があらかじめ配布され、講演者に、講演 15 分前に提出されていたので、聴講者の理解を早めたり、討議にいくぶん役立ったように思われる。【運輸技研 市原 松平】

I-12~21 土質および基礎工学 (第 5 会場)

第 5 会場における第 2 日午前中に予定された講演数は 10 編で

あって、最後の (21) 網干・門田が欠講した。実施された講演の約半数にあたる 4 つ (17)~(20) が欠講の分をもふくめて土中の間げき水圧に関するものを取扱っていたのは特記すべきことがらであって、わが国の土質および基礎工学部門の研究がようやくこの方面でも世界の進運におくれまいとする意志を感じさせた。以下に講演の順を追ってその問題点を探ってみよう。

(12) 瀧古・浅川はウェルポイントにおける耐負圧材としての土の被膜機能について述べ、被膜能力を支配する因子としては粒径そのものよりも微細粒子の混合率が指標となることを示し、(13) 浅川・村上は水分の吸着平衡と土の物性との関連性を遠心力場内の砂質土と相対湿度場内の粘土質土について論じた。さらに(14) 浅川は電気浸透法を応用する諸工法に関連のある二、三の室内実験を通じてこれらの工法の効果について土性との間の相関性を見出そうと試みた。(15) パイロフローテーションに関する渡辺の研究は、講演者らの努力によってようやく実用期に入ったこの工法の過去の施工実績より地盤改良効果を数的に表現しようと試みたもので、振動と締め固め効果に関する室内実験をもふくめている。このような意味で(14) 浅川および(15) 渡辺は対象とする土質こそ異なるが、その研究過程において共通する点が見出される。(16) 岡本・佐藤・伊東の報告は東大生産技術研究所で製作した新方式による振動体撮影機の原理と実際面への応用を述べたもので、この種の模型実験に付随する相似律の問題が解決されれば、いわゆる土構造物の振動時の性状解明に寄与するところが少なくないと考えられる。(17) 水野・徳光・川上は非等方応力状態の下で粘性土に生ずる間げき水圧について Casagrande, A. の力学モデルを用いて理論的検討を行ない Skempton の研究を批判したが、非常に含水量の大きい粘土試料について実験検証を行なっていることに注意すべきである。(18) 西田・梅原・草野は基礎杭の周囲の地盤に生じる間げき水圧を地盤の弾塑性問題として理論的に解明しようとしており、その問題の重要性からみて実験的な裏づけが望まれる。赤井・山本は(19)において新しく試作した三軸セルを用いた実験で、乱さない粘土試料について異方性応力による圧密時の間げき水圧と軸方向圧縮量の関係から二次圧密に対する基本的検討を行ない、さらにせん断時の間げき水圧の挙動からせん断速度と粘土の強度特性との関連を論じて JIS の規定に対するデータを提供した。また(20)においては三軸試験における間げき水圧測定の問題点を指摘し、いわゆるゼロ・バランス方式採用上の注意と土の飽和度を増して原地の状態にもどすための back pressure の効果に関し、実験資料にもとづいてかなり詳細な報告を行なった。

以上筆者が担当した分では相当意欲的な研究への動向が感じられたが、土質および基礎工学部門全体としては講演数はともかく、いわゆる格調の高い独創的な研究が少なかったのはさびしく思われる。質問カードによる討論の型式が今回はじめて採用されたが、質問者・回答者とも、まだまだトレーニング不足が目についた。

【京都大学 赤井 浩一】

I-22~32 土質および基礎工学 (第 5 会場)

I-23 (箭内)、I-27 (真井・四方) はともに古くから農学の分野で熱心に研究されてきたテーマである粒度分析における「土粒子の分散」、「綿毛化防止」の問題を取上げ、前者は残留粘土粒団のポアソン分布を基礎として分散剤の種類を変えることにより、また後者は分析結果のシルト分あるいは粘土分の多寡を

もととして pH の変化により、分散度の変化することを示している。理想分散状態の確認手段のない今日、粒度が土質工学、基礎工学において果たす役割から考えて、比較的良好と思われ程度の分散で満足せざるを得ないのではなからうか。

I-22 (久保田)は、鋭敏比の大なる粘土について4種の「鋭敏比測定」方法で測定した結果を発表し、試験方法により結果が一致しないことを問題とし、それは鋭敏な粘土の練返した試料のせん断力の測定方法の、むずかしいことによることを述べた。

I-24 (瀬川)は浸透流の流入面、流出面を電極と考えて、電気容量を計算もしくは測定することにより、「電気相法」によって流量、透水係数などを求める式を導いた。電気容量は形状だけから計算できるので、この方法は有利であると述べている。

I-25 (今野・齋田・浅田)は東北地方にいちじるしい「融解期における路床土の軟弱化現象」の機構の解明を目的とし、軟弱化に影響すると考えた土質、含水量、密度、温度勾配などの要素を取上げ、これらの要素の軟弱化現象に対する影響を室内実験的に追究するとともに、現地の気象条件、土質分布を調査し、含水量、温度の変化を測定した。

I-31 (岩津・三瀬・鈴木・渡辺)はコンクリート舗装における噴泥現象を解明する基礎実験として、「浸透粘土水の砂層による阻止効果」を理論的、実験的に考察し、両者の結果が比較的良好に合致することを示している。

I-28 (村山)「地盤凍結工の実験」であって、ゆるい帯水砂層を凍結させる目的で行なわれた実験の結果である。3m角の地盤を凍結させ、当初排熱量 6500 KCal/h、終期(25日目)排熱量 3200 KCal/h であった。

I-29 (松尾・福田・三野)は「軟弱地盤の毛管乾燥工法」として軟弱地盤を毛細管体により蒸発乾燥せしめることの基礎実験を述べ、蒸発速度、毛細管体の形状の優劣などを示した。**I-30 (松尾)**は「埋立地の土質安定工法」として、サクシオンポンプによる埋立時に混入する界面活性剤によって、埋立地を均一かつ硬化せしめること、混入する薬剤の種類、効果につき述べた。**I-32 (岩津・三瀬・鈴木・服部)**は「高含水比粘土のセメント安定処理における添加剤の効果」を期待して、10数種類の添加剤を取上げ、供試体の圧縮強度の比較を行ない、優劣を検討した。**I-26 (藤本)**は欠講。

以上のように、土質および基礎工学の広い分野にまたがる多くの研究発表があった。発表の冒頭で少し時間をかけて研究の問題点を明確にする配慮に乏しい講演も見受けられたが、質問、討議が盛んに行なわれ、座れない人も多く、なかなかの盛会であった。**【京都大学 松尾新一郎】**

I-33~40 土質および基礎工学 (第7会場)

筆者が受持った上記番号の講演は杭関係5編、矢板関係1編、トンネル関係1編および舗装関係1編であった。会場は聴講者であふれ、座席が不足するほどの盛況であったことは喜ばしい。本年初めて採用された質問券方式は活用いかんによって講演内容の充実と時間の節約のために有意義であると思うが、初めてのためか利用者がほとんどなかったのは残念である。以下順を追って講演内容を簡単に紹介する。

(33) 高橋・飯塚は光弾性受圧器の試作研究とそのトンネル覆工応力測定への応用について報告した。特に一軸性受圧器の種々の特長を力説し、あわせて現場測定結果を述べた。**(34) 山口・茨木**は昨年ひきつづいて、光弾性法による摩擦杭の周辺応力、特に今回は2本の杭の間隔を変えて応力分布を研究した。以上2編の光弾性法による実験研究は土質工学の新分野開拓のため

にきわめて有意義であると感じた。**(35) 山口**は弾性路盤の不均一性が舗装版応力におよぼす影響を理論的に究明し、曲げモーメントについての Reissner の解をふくむ一般解を誘導した。理論土質力学の樹立のためにきわめて貴重な研究であると思う。

(36) 松尾・西田は鋼杭の打込み抵抗を増加せず、しかも支持力を増加するための一策として開閉翼板装置なるものを考案した。これを鋼杭先端に設置し、適切な施工を行なうことによって所期の効果が得られることを模型実験によって確認したという報告をしたが、この実用化は興味深い。

(37) 安江・丹原は矢板に作用する土圧に関する模型実験結果を述べ、さらにその結果の実際への応用のための寸法効果について論じた。**(38) 後藤・芦見・滝井**は斜杭をふくむ杭基礎の耐震性を模型実験によって研究し、水平耐力におよぼす斜杭利用効果と斜角の影響を明らかにした。

(39) 大久保・栗林は建設中の杭基礎橋脚について、上部構造架設済みのものと未架設のものに対して起振機で加振し、橋脚の振動モードと共振特性を実測した。**(40) 谷本**は昨年の報告にひきつづいて振動式杭打ち工法に関する研究結果を報告した。今回は簡単な理論解析によって支持力式を誘導し、また杭の沈下特性について模型実験と現場実験の結果を対比し、さらに実用振動杭打ち機の騒音および振動の測定結果を報告した。

【神戸大学 谷本 喜一】

I-41~46 土質および基礎工学 (第7会場)

I-41 (後藤)は地表面における振動伝播の状態から土の強度判定が可能であるか否かを検するため、早大構内の関東ロームについて縦波、横波の伝播速度を測定し、両者の比からポアソン比を求めた。つぎにランマーの衝撃による振巾の距離による減衰状態を普通の地盤状態と途中に溝を掘った場合についてしらべたが、溝の減衰効果はまだ明確にされていない。今後多くの実験資料をえられると、興味深い結果がえられるものと期待される。

I-42 (河上・小川)は土試料として一定の性質を有するシルト質ロームを用いた一定寸法の供試体に種々の大きさの応力を0~10万回くり返し作用させたときの塑性変位、弾性変位などを測定し、くり返し応力をうけた土の力学的性質について種々の特性を明らかにし、この性質の変化を力学的モデルを用いて解析した。

I-43 (河上・江刺)は最適含水比で標準縮固めを行なった砂、砂質ローム、シルト質ロームを試料とし、その下部にフィルター材として標準砂、川砂を4通りの配合状態に変えて透水試験を行ない、その安定性について検討し、試料の性質を最も良く表わす10%径を用いてフィルターの安定性の範囲を実験式で示した。また粘着力のない試料ではフィルターの透水性に関する限界として $D_{15}f/D_{15}f > 3.5 \sim 5$ なる結果をえ、

Terzaghi, U.S.W.E.S. の値と一致していることを示した。

I-44 (森)は砂質ロームにきわめて近い砂を試料とし、これに種々の粒度をもつ礫を一定割合に混入し、土と礫が不連続粒度分布をなす場合の縮固め特性について基礎的実験を行ない、礫の含有率と $r_{d_{max}}$ の関係はある含有率に $r_{d_{max}}$ の限界値があり、この実験では70%付近の含有率で $r_{d_{max}}$ が最大値になり、土のみの含水比も $r_{d_{max}}$ とほぼ同様の傾向があることなどを明らかにした。

I-45 (最上)は砂利層基礎に振動荷重が作用した場合の沈下現象すなわち振動沈下について一つの力学的モデルを提案し、このモデルを用いて振動要素と沈下との関係を表わす理論式を導き、これが定性的には砂利層の振動沈下現象をかなりよく説明しうることを示した。

I-46 (畑中・大槻)は

乾燥砂を振動箱に詰めて一定の突き固め方法で締固めた後、これに水平振動を加えて砂中に埋めた鋼製ストリップの引抜抵抗を測定し砂の振動による内部摩擦角の変化をしらべ、とくに振動初期の過渡的状態の変化がいちじるしくなることを明らかにした。土構造物の地震時における安定性を論ずる場合にはこのような変化を明らかにすることが重要であり一そう詳細な実験的研究が望まれる。

以上の研究を全般的にみると実用面への広い応用を意図した基礎的研究や土の静力学的性質から動力学的性質の究明へと研究の方向が進められているようである。

【山口大学 最上 幸夫】

II-1~11 橋梁および構造学 (第1会場)

担当の11題目が第II部の第1会場で講演されたが、総合的なことからいうと従来から続けて来た研究をさらに深く掘り下げたものが多く、また新しいかつ重要問題の実験も入っていた。聴講者も満員の盛況で、立って聴いている人もたほまで、学会の講演会として成功したものと思われる。講演を分類してみると、長大吊橋の風荷重、地震荷重等に関するものが8論文あり、大半を占めていたのは、若戸大橋から本州四国連絡の吊橋の案のある現在としては当然の成り行きであろう。そのほかは鋼構造の実験的研究が2論文と、Nordbrücke 以来の不静定補剛橋の応力解析が1論文あった。

(1)伊藤・松原は吊橋の振動を減少せしめる方法としてのStayの理論的解析と実験結果を述べ、Stay理論とその応用を活発的に開拓していることがうかがわれた。(2)高田・成田は吊橋に作用する空気力を3次元的に考えた場合について理論解析を行なったのであるが、数値計算および従来の理論との比較は今後の研究にまつものと思われた。(3)久保は上下方向の地盤動を受ける吊橋の振動について計算を進め、完全解ではないが、動的設計の計算式を求め、若戸大橋の諸次元について計算を行なった。(4)平井・竹間の水平横荷重をうける吊橋の挙動は種々苦心して、実験を進めてきたもので、風荷重と風速との関係が明らかになれば吊橋の横荷重の安定性について重要な資料を提供するものと思われる。(5)平井・岡内は全径間模型の風洞実験について、実験結果を主として講演し、全径間模型による風洞実験ならでの重要な結果を報告した。(6)小西・山田・西田は吊橋タワーの模型実験につき、短周期の地盤動に対する吊橋では、タワーの応力がかなりの値に達することから、実験の目的、模型の詳細について、特に減衰についての相似性について講演した。(7)山田はさらに地震による吊橋タワーの弾塑性的性状に関して、モデル化したものについて、電子計算機を用いた数値計算を発表した。地盤動としては南カリフォルニアの地震を使用していた。(8)今・和田は可撓支塔の曲げ剛性が吊橋の自由振動と耐風安定性におよぼす影響について報告した。(9)小西・田口は高強度ボルト継手溶接桁について、高強度ボルト継手の断面減少率の検討、5320 m/mのスパンの桁の疲労試験を行ない、リベット継手に比し高強度ボルト継手が疲労に対し、非常に有利であることを明らかにした。(10)上野・成瀬・森・岡本は、溶接構造用形鋼をIビームとして使用した場合の静的曲げ試験を行ない、その性状を実験的に検討し、その優れた点を明らかにした。(11)渡辺は桁を種々の形式で補強した場合の一般解を求めた。

さて以上で講演された論文の簡単な紹介を終るが内容も多岐

にわたり、学問が専門化と分化をたどっているのが、筆者の紹介に正確を失っている点があると思われるが、その点は御容赦願いたい。講演会は満堂の聴講者で有益だったと思うが、発表の各論文の多くは設計に重要な寄与をするにはさらに研究が積み重ねなければならないと考えられる。今後の研究の発展を祈って筆をおく。

【東大生研 久保慶三郎】

II-12~21 橋梁および構造学 (第1会場)

II-12~21で発表せられた10編の研究(欠講1)は、これによって大別すると、実橋、模型実験に関するもの5編、工事報告に関するもの4編、理論研究によるもの1編の計10編である。

実橋および模型実験に関するものとして、(12)星・橋本は、支間61.17mワーレントラス型式の架設後30年以上の吉野川橋について、静的、および動的実験を行ないその耐荷力を調べるのに対して、主構において計算値と比較するとともに床組構造に対し、格子構造と考えることの妥当性について研究した。(13)小林・本山・野村は、1級国道43号線の尼ヶ崎高架の井筒について、井筒の沈下中、および沈下後静的な土圧、および間げき水圧などについて長期的な測定を行ない、また送気式井筒の沈下時における井筒応力の変化について動的測定を行ない、土圧、間げき水圧、応力などの変化状態についての研究を述べた。(14)樋浦・倉西・浪越は、3径間連続鉄桁橋の中央径間に鋼棒でプレストレスを導入した後、床版コンクリートを打設し、中央径間を合成させた大石橋について、プレストレス導入時、および荷重載荷時について応力の測定を行ない設計計算によるものと比較を行なった。(15)今・渡辺・大島は、側径間載荷法によるPrestressed Balanced Langer橋の翔竜橋について実験し、実際橋梁の変断面桁と同一の効果を生ずる仮想上の定断面桁を用いて解析を行ない、その妥当性について研究した。(16)外崎は、斜張橋である神納橋について、ケーブル応力の桁におよぼす影響を主眼とし、ケーブル影響線の縦距の相似率がほぼ1に近い模型を寸法比20:1で作り、それについて実験を行ない、その成果、および実橋の設計について述べた。工事報告としては(15)白善・藤森・木村は、名神高速道路の跨高速道路橋として、多数使用した新しい型式のプレストレスコンクリート3径間ラーメン橋の施工経過について述べた。(16)白善・藤森・松村は、名神高速道路の鉄筋コンクリート連続中空床版高架橋の設計、および施工法について従来あまり用いられてなかった新しい支保工、およびコンクリート打設機械などについて述べた。(17)堀内は、国鉄大阪環状線の支間120mのランガーガーダー鉄道橋の安治川橋について、ケーブルエレクション方式によるエレクションタワー、ケーブルおよび架設順序などの架設経過について述べた。(18)杉山・上田は、BBRV工法によるプレストレスコンクリート5径間連続箱桁(34.6m+3@35m+34.6m)橋の両神橋について、桁を適当な径間に分割し、PCケーブルをカップリングジョイントで連続させる方法で設計した時の、種々の設計仮定および施工経過などについて述べた。

講演内容の概要は以上のとおりである。本会場は参加者が非常に多く熱心に聴講されたが、部屋が小さく入れない人もおられたようであった。例年のことではあるが討議の時間がないのは残念に思う。数課題まとめてでも討議の時間を設けるよう処置されることを切望する。【日本道路公団 藤森 哲】

II-22~30 橋梁および構造工学 (第1会場)

(22) 福田は、わが国において初めて橋梁構造物としてアルミニウム軽合金を使用した2つの事例を紹介し、それらに関して実施された設計規準および研究成果などについて論じた。特に低温においてじん性を増し、また運搬、組立作業はいちじるしく容易になることなど、その特質を生かせば、橋梁用材料としての特異の地位を占めることを示唆した。(23) 福田・加藤・猪瀬・平岡・金山は災害時の交通確保を目的として製作されたアルミニウム応急橋に関して(1)設計条件、(2)構造型式、(3)製作加工、(4)組立、などの諸点で経験したところの事実に立脚し、アルミニウム合金に特有の注目すべき問題点とその対策について述べた。以上の2編は軽合金橋梁の将来に輝かしい希望の光を投げかけるものと思われる。(24) 小松・浜田はアルミニウム製小型模型による弾性載荷試験を行ない、3スパン変断面連続2箱桁橋の静力学的性状を調べた。そしてすでに発表された薄肉構造理論にもとづく立体的解析法が、この型式の鋼橋に適用して妥当であることを確かめた。(25) 安宅・波田は、斜箱桁橋の小型真鍮板製模型による弾性実験を行ない、Hoelandの構造力学的理論解が、両端部断面を除いて実験値とほぼ一致することを確認した。(26) 横道・藤田・沖藤はコンクリート箱桁に関して理論的ならびに実験的研究を行なった。(27) 大宮は、鉄道橋の床組に使われたところの鋼床板に関して、工場仮組時における載荷試験ならびに架設後の走行電車による応力測定の結果について述べた。そして車輪荷重を巾2.5m、長さ2.0mの換算等分布荷重として作用させた場合の応力計算値は測定値とほとんど差異がないことを明らかにした。(28) 小西・関は実物大鋼床板模型を用いて載荷実験を行ない、鋼床板の局部荷重による降伏および破壊について考察した。そして(1)平面応力状態にある鋼板部に対して、基準応力により鋼板部の降伏を判定することが適切である。(2)膜応力の発生により、局部荷重に対する実際の耐荷力はいちじるしく大きいので、許容応力をもっと引き上げることも考えられるが、それでは鋼板の変形がいちじるしく大きくなるから、むしろその寸法定定の基準は舗装や走行車両のことを考慮して、たわみ、動的挙動などから規制されるのではないかと結論した。(29) 近藤・小松・中井は鋼床板桁橋の有効巾に関して、耐食アルミニウム製模型桁および実在橋(森の宮橋)についての載荷試験結果が理論値とよく一致することを示し、有効巾の計算公式を提案した。さらに有効巾が断面諸量、 I/b 載荷状態、材料によっていかに変化するかを明らかにした。(30) 倉西は水平横荷重を受ける上路式アーチ橋について、クラウン部における床板補剛桁とアーチリブとの荷重分担を考慮した理論解析を行ない、その力学的性状について考察した。

土木工学全体に視野を広げ、有機的なつながりを知りつつ各専門分科のおかれている立場を正しく認識するためにも、権威者による総合講演は誠に意義深く興味があるところみであったと思われる。 【大阪市立大学 小松 定夫】

II-31~40 橋梁および構造学 (第2会場)

(II-31) 近藤は立体トラス、平面トラスの格点変位を部材応力のみを用いて直接求める方法を提案した。本法によれば、途中の計算を機械的に行なうことができ、さらに連立解法を避けることができる。(II-32) 奥村・玉野・村上是ラーメン隅角部に対してせん断力による崩壊をも考慮すべきことを述べ、実物実験に

対する考察を中心として、この点に関する検討を行なった。その結果、許容応力を20~30%下げて設計すればshear lagに対しても十分であることを認めた。(II-33) 吉田は立体ラーメンを平面ラーメンに分解して解くと、かなり高率の誤差をもたうことを、三の計算例を中心に指摘し、さらに立体解法も実用上大して困難でないことを述べた。(II-34) 平井・西脇は一般構造物の応力解析において弾性変形のエネルギーをマトリックスで表わすことの利点を連続ばり、不静定トラスを例にとって説明した。(II-35) 島田は両端において曲げに対して回転自由、ねじれに対して剛に拘束された円弧の軸線を有し一様断面を有するはりに、円弧をふくむ面に直交する荷重とはり軸まわりのねじりが作用する時の一解法を提案し、4本の主桁をならべた曲線橋について実験結果とよく一致することを述べた。交通機関の高速化にともない、この種の橋梁がだんだん採用されることと思われるが、本研究はこの点に関するきわめて有力な手がかりを与えたものと思う。(II-36) 太田はPCランガー橋および斜張橋の光弾性実験を行ない、前者に対してはローゼの理論値とよく一致すること、後者に対しては角度の相違による縁応力の相違は顕著でないこと、定着板の近くに応力集中その他の異状がないことなどを認めた。なお、内部応力は縁応力から推定した。(II-37) 中村・番匠・志村はローゼ桁橋の光弾性模型実験を行ない、理論値と大体一致することを認め、特に試験片(エポキシ樹脂)の工ひずみが、しばしば高率の実験誤差をもたうことなど模型製作上の詳細な注意事項なども述べた。(II-38) 後藤・西頭は橋脚の動的性状を適確に把握するために基礎地盤との連成振動として考慮すべきことを述べ、連成振動を行なうsoil prismの寸法を求め、コンクリートブロックと土との連成振動に関して、固有振動数の算定式を理論的、実験的に求めた。(II-39) 藤原・渡部は高架橋単脚構造に関して、特に対震性を吟味するために、神戸市内に架設する場合を対象としてアクリライト製模型により固有振動数と動的ひずみの測定を行なった。固有振動数は回転とロッキングの連成振動として求め、計算値とよく一致することを認めた。さらに設計上必要な諸値も得ることができた。(II-40) 西村は構造物部材の実働応力を用いて疲労試験を行なう方法を提案し、その結果を用いて部材の疲労寿命を予知する方法を示した。

以上筆者が聴講した10編について感じたことは、単に従来の解法の簡易化ではなく、むしろ実際問題として考えられる要素をできるだけ多く取り入れた合理的設計法に関する基礎的研究が多かったようである。コンピューターや応力測定法が発達した現在、さらに将来も、いたずらに無理な仮定のもとに設計計算法の簡易化のみを考えるより、今回の諸研究に見られるように、多少ファクターは多くなっても実状にできるだけマッチした設計法を研究するべきであろう。【信州大学 吉田 俊弥】

II-41~50 橋梁および構造学 (第2会場)

表記の番号の講演は、桁橋および平板橋に関連する研究10題である。このうち、曲線橋・格子桁橋(斜橋をふくむ)の解析法に関する研究3、平板構造の近似解法1、斜板橋の影響面の作成1、網目床板に関する理論的実験的研究1、プレストレスト連続合成桁・プレストレストゲルバー合成桁の実験的研究2、電子計算機による合成桁の経済的設計のためのプログラミング1、2主桁型式の版桁橋の解析1など、桁橋・平板橋の合理的経済的設計と設計計算の簡易化をはかる研究および新工法に関

する理論あるいは実験的研究がふくまれている。以下順を追って簡単に紹介する。

(41) 竹下は曲線橋を解くにあたって、これを円周方向とこれに直角な半径方向とで異方性の版構造として、たわみ面の微分方程式を誘導し、扇形単純支持橋の場合の解を与え、等分布荷重満載時の数値計算例を示した。実験と理論との比較は計画中、境界条件のそのほかの場合については研究中とのこと。(42) 重松はすでに数次にわたりこの会で発表したラーメンの解法、すなわちモーメント分配とせん力分配を併用してくり返し算を行なわない方法を、格子桁の解法に拡張適用し計算例を示した。(43) 吉村は斜格子桁の簡易なモデル アナリシスの一法として、丸鋼を使用し測定ひずみから曲げモーメント影響面を直接作成する法を採用し、これの理論値との比較からこの方法の精度を示し、3つの斜橋のおのおのについて行なった種々の実験結果から、斜格子桁橋の性状の一端を述べた。(44) 倉田・岡村は平板構造の境界に分布する不静定曲げモーメントを、いくつかの区間に階段状に変化して分布するように境界条件を近似的におきかえる近似計算法を提案した。この方法によれば級数の収れんの改良と連立方程式の元数をいちじるしく減少せしめることができ、かつ解の精度もまた高いことを三辺固定一辺自由、四辺固定の正方形板について示した。(45) 倉田・波多野・浜中は門形の斜板ラーメン橋の設計に必要な斜板の固定端モーメントを、厚さ3mmのアルミ板のモデルのひずみ測定によって求めた。曲げモーメントの影響面は斜角90°、75°、60°、45°の等辺板につき、それぞれ固定辺上の中央点、1/4点、端部点の5カ所について求められ、等分布荷重満載時について斜角の影響を論じた。(46) 能町・阿部・青木は橋体重量を軽減するための床版構造の一法として、正三角形の網目床版をとりあげ、これが桁の上突縁に合成されたときの有効巾について理論を展開し、400×60cmの模型について行なった実験と理論とを比較した。(47) 橋・伊藤・松川・戸倉は鋼桁を鋼索でプレストレスした連続合成桁の設計資料を得る目的で、2主桁スパン4mの合成単純版桁を1本、これを2スパン連続とした桁を2本製作して、プレストレスの導入方法、静的弾性試験、床版の合成法の相違による耐荷力の比較、ひびわれ荷重および破壊実験など広範囲の実験結果について発表した。いずれも鋼索は台形型式の配置のもので、下突縁に平行に配置された鋼棒にプレストレスを加えた3径間連続版桁の実験が、別に(14)樋浦などにより発表された。(48) 田島・中野は溶接I断面の活荷重(東海道新幹線用)合成単純桁について、スパンそのほかわずかの数値を与えるだけで、関係示方書にもとづき、自動的に電子計算機がその最経済断面を決定するようプログラムを作成しこれを発表した。(49) 八木・近藤・津田・田中は最近大阪市で実施したプレストレスゲルバー合成橋4橋について3種のプレストレスの導入方法の得失を検討し、現地実験について報告した。(50) 遠藤は2主桁型式で、橋桁が支点上のみに配置され、床版と主桁が剛結された床版橋の実用計算法を発表し、断面力の影響面の計算例を示した。

この部会は例年のとおり聴講者が多く非常に盛会であった。本年は質問券の発行がありこれの利用はあまり見うけられなかったようである。講演者が前刷の原稿をよりよくまとめることに留意すれば質問券利用者が増加するであろうし、この制度を育てたいものである。【熊本大学 吉村 虎蔵】

II-51~61 橋梁および構造学(第2会場)

II-51(安宅・赤尾)はスタッドジベルの静的、動的押抜試

験およびスタッド合成桁載荷試験の結果より、その材質、基本強度、設計強度、長さおよび配置などについて検討を加え、その設計法を吟味した。II-52(平井・伊藤・島田・深沢)は曲線橋の解法としてフーリエ級数を持ち、直線格子桁におけるKlempの方法を適用して、主桁のねじれ剛性ならびに曲げねじれ剛性を取り入れる計算法を提案し、実験値と比較して妥当性を示し、従来の方法の欠点を明らかにした。II-53(中村・番匠・志村)はワーレントラスの模型5種について溶接、ヒンジ、ボルト締め、およびリベット節点において実験をおこない、これらの節点を示す固定度の影響を一次応力・たわみについて計算値と比較したが、その結果は筆者には必ずしも常識的とは思われなかった。II-54(中村)はラングラー桁を上弦材の曲げモーメントも考慮してローゼ桁として解き、下弦材につけたそりによりプレストレスを導入する設計法を述べた。II-55(奥村・伊藤・西野)は立体解析の1段階として、トラスについてねじり強さを求めたもので、ねじりモーメントによる変形を単純にねじったときの変形と不静定力によるものの和とし、部材力も両者によるせん断力の和として計算し実験結果と対比した。II-56(竹間・中嶽)はケーブルアンカーの合金円錐部の応力分布を2次元光弾性実験によりその開き角10°、15°、20°、25°の4種につき求め、10°前後が良好であると結論した。II-57(山崎)は円弧およびバラボラ材に対し剛域と接合部の不完全剛結性とをふくむごとく拡張したたわみ角式を提案し、剛域と不完全剛結性がいずれも数10%以上の影響をもつことを計算例にて示し、式の有意性を述べた。II-58(山本)は3層および2層の木造重ねばりについて断面2次モーメントに対する効率を理論的に導き、そのたわみおよび応力算定を初等はり理論に帰して簡易化しうることを述べ、実験結果と対比した。II-59(堀米・外崎・新保)は神納橋のケーブルに用うるロックドコイルロープについて行なった各種試験を報告し、有益な資料をえたことを述べた。II-60(安宅・波田)は橋面の排水孔の設計資料を計算と実験より作製し、巾員、勾配、降雨強度、許容水深に対し、排水孔間隔を求めついで排水孔の断面積を決定しうるとくした。

以上筆者の理解しえた要点を書き連ねたが、講演者の熱心な発表態度に敬意を表する一方、毎回感ずる点であるが、特に一般報告を書く立場から終始注意して聞いていてもうっかりその本質を失する場合がないでもなく、結局は発表者の講演技術に帰せるべき問題ではあるが、講演概要の表現形式にある種の規制を加えてみることはどうであろうか。たとえば研究目的、仮定、方針、理論および実験の概要、研究成果の5項目ぐらいの指定を設ければ、筆者の感じた緊張と不安も除かれ講演内容もよく把握できると思う。【九州大学 山崎 徳也】

III-1~11 水理学および水文学(第8会場)

(1) 岩垣・土屋・今村は水平噴流の拡散特性が噴流出口からHだけ下方の水平境界によって大きく影響され、とくにある値以上にHを大きくすると、噴流が噴きあがることを指摘して、実験の結果が水門などの下流部における洗掘の軽減防止のために利用されることを示した。(3) 土屋・高鳥は水たたきについての基礎的な研究として、二次元および軸対称自由噴流が壁面に直角に衝突する場合における境界層の発達および摩擦速度の分布を計算し、実験結果と比較した。(2) 村本は開水路乱流の流速分布についてのべ、(4) 木村は長方形水路における層流の流れの摩擦抵抗係数、境界摩擦係数などについて計算した。(5)

岩佐は直交曲線座標軸を用いた流体力学的基础方程式から、一次元解析法における運動量方程式およびエネルギー方程式を誘導し、一次元解析法における流体力学の意義について解説した。(6) 椿・齋藤はモデル的な考察により、橋脚の洗掘深の時間的経過および最終の洗掘深を規定する要素を求め、実験結果を整理している。(7) 岸・板倉・森山は路盤排水に関する模型実験によって、Casagrandeなどの近似解法がほぼ適用できることを確かめ、さらに盲暗きょの位置および間隔をかえた場合の排水効果について報告した。(10) 山岡・内山は上下両層にわかれた密度差のある貯水池の水を表層取水する場合の取水温について、Potential流による流線に水温変化により生じる流速の変化を補正する方法を、北海道における貯水池を例として述べた。(9) 嶋・椎貝は貯水池内における密度変化の激しい躍層(中間層)の厚さと流れの中におかれた平板の境界層の厚さとの関係および取水ぜき付近において内部ジャンプが起こらないための条件を求めた。(11) 岩崎・片岡・柴田は感潮河川の河口部にみられる二成層密度流の特性についてのべ、とくに、中間層の速度分布および境界面におけるせん断抵抗係数を解析した結果について報告した。【山口大学 椿 東一郎】

III-12~20 水理学および水文学 第8会場

III-12(荻原)は流出うず発生の原因を実験的に調べ、かぶり水深とレノーズ数とによって空気の入るうずと入らぬうずとを分類し、結局うず発生の原因は管口圧力ではなく水面の流れに起因していると考え、その防止策として水面に板や膜などを張ることを提案した。III-13(日野)は急勾配水路の空気混入流に関する乱流の統計理論的考察を行なったもので、著者が先年来継続している研究の続きであるが、特に $ZV_*/\sqrt{\cos\theta}$ と dT/V_* との相関が一番よいことを明らかにした。III-14(野田)は跳水によるエネルギー減殺効果は射流部に人工的に空気連行を発生させることによって一層顕著なることを実験結果を用いて述べた。III-15(室田・白石)は従来問題になっていた水路壁面の粗度の高さ k と、マンニングの粗度係数 n と関連づける方法における一つの試みとして、粗面計を試作し、これを用いて実測した k 値の分布を統計的に処理し、あいまいな水理常数である粗度係数に、一そう明瞭な表示を与えようとした。III-16(足立)は従来棧粗度という名称のもとに一樣に用いられて来た粗度形式を、その高さ間隔の関係によって、棧型、溝型の両種に区別し、棧粗度の場合には s/b (ただし s : 相隣の棧の前面から前面までの距離、また b : 溝巾) を指標として用うべきであって、この両者は本質的に異なるものであることを明らかにした。III-17(尾崎)は滑面水路の境界層内における摩擦抵抗係数と、排除厚を長さにとったレノーズ数と間の関数関係をそれぞれの定義を拡張することによって、境界層が自由水面に到達した後の流れにも全く同様に適用できることを示し、どちらの流れも同一の抵抗法則によって統一されることを示した。III-18(岩佐・植村)は横越流ぜきによる分水機構の解析には遷移流ならびに支配断面に関し著者が先に展開した理論的計算法をそのまま用いることができるが横ぜきの場合には水路の幾何学的条件が一定でも流量が変化するため、常に面倒な計算によって水理学的特性を明らかにする必要があると述べ、種々の条件の場合の計算について説明した。III-19(永井・久保)は角型断面を持つえん塊放流管に関する模型実験を行ない、管内の圧力分布、流量係数の測定を行なって実験的に検討を加えた

もので、角型管の設計においては特に偶角部を重視する必要がある点を強調した。III-20(永井・高田)は縦軸のまわりに回転する翼を利用した自動水制および自動取水ぜきを提案したもので、面白い研究であるが、これを実際の河川構造物に使用するまでには機構的にまだ検討を加える点が多々であろうと考えられるので今後の進展を期待する。以上9題目、3時間にわたって聴講した講演には各種各様の問題がふくまれているので類別して考察を行なうことはむずかしかったため要点と思われる点を列記した。【北海道大学 尾崎 晃】

III-21~30 水理学および水文学 第8会場

(21) 嶋は高圧ゲートの一種であるリングホローゲートの模型実験を行ない、Down Pull、摩擦力および混入空気量とゲートの開度、移動方向および空気孔開度との関連性を調べることにより設計上の基礎資料を提示した。(22) 永井・高田は現在用いられている中空三角錐およびテトラポットが波高が4m以上になると、重量による抵抗モーメントおよび滑り摩擦抵抗力が小さいため無力であることを指摘し、消波能力も劣らず波力に対してはさらに安定な中空N型の四脚ブロックを考案し発表した。(23) 粟津は水道施設基準中にばく然と示されているポンプますの構造に対し、水理学的な検討を施すためますの諸寸法を系統的に変化させた実験を行なった。その結果表面渦発生条件をFroude数と取水路および吸水管の平均流速比との関数として表現した。(24) 高橋はトンネルの湧水量と濁水時の河川流出量とはある種の相関関係があること、および非定常地下水流の影響圏は、地下水流範囲と対応することの2点を仮定し、トンネル湧水量の算定についての一方法を提案した。しかし本法は水文資料の解析や透水性および影響圏の判定に関し多くの問題点が残されていると思われる。(25) 杉本は水制周囲の洗掘が静水圧勾配に支配されると仮定し、等角写像法を用い水制が岸に対し垂直である場合と上流側に傾斜している場合との水面勾配を求め、同時に行なった実験における洗掘状況との比較を行なった。古典理論の適合性とその限界との両面を感じさせられた。(26) 杉尾はせきの堆砂現象に関し、段丘部水深、段丘厚さ、流砂量、流砂面上の抵抗法則、段丘の前連速度、段丘部流砂量、堆砂面の平均勾配などの諸特性に注目し、実験結果を次元解析法によって整理しそれぞれに対する実験式を導いた。(27) 大同は高濃度の浮遊物質をふくむ流れを理想的塑性流体と考え、開水路等流の場合の流速分布、平均流速および抵抗法則を降伏値および塑性粘度を与えて表わす式を導くとともに、これらの値が土砂濃度、粒径、混合状態によってどのように変わるかを調べるのが今後の課題であることを示した。(28) 松梨は限界掃流の状態から砂澱の発生開始までの状態における移動床の状態を3段階にわけて論じ、水流の抵抗法則を次元解析的方法を用いて導き、それぞれの段階に対応するように実験資料を分類しながら実験結果を考察し抵抗法則の適合度を検討した。(29) 林は水撃圧計算の能率化をはかるため、特性曲線の方程式中に現われる無次元変数に適当な変換を施し、機械的計算に適した方程式の基準化を行ない、この方法を複合管路に適用した計算例を掲げ、各管路常数の水撃圧におよぼす影響を統一的に論議できることを示した。(30) 田中・室田・和田は断面急変部を有する開水路に任意波形の入射波が浸入した時反射係数を求める問題を、まず正弦波の反射係数を求め、つぎに任意波形を連続的に異なる周期を有する正弦波の集まりと見なし、各素波の成分に関し反射係数を重ね合わせるることによって解く方

法を示し、実験との比較をもあわせ行なった。

【東京大学 嶋 祐之】

III-31~41 水理学および水文学 第8会場

筆者の担当した部門のほとんどは大学人によって占められていた。これは毎年の傾向ではあるが、いままこし 実務家がこの種の研究にたずさわられることが望ましい。

(31) 岸・中尾は実際の試験地における水文資料から、気温 index の検討を行なうと同時に、融雪の流出解析を日単位から時間単位とする研究成果を発表した。(34) 金丸は小流域からの雨水流出を対象として、斜面より流路への流入量の場所的变化のみを考慮した場合の流出量計算法の簡易化の研究について発表した。この場合斜面が地被植物でおおわれているさいには、このような斜面から流路への流出も Manning 法則に従うかどうかを検討する必要はなからうか。(33) 岸・中尾は北海道における河川の完全結氷の条件が、気温、降水量および流れの Froude 数によって決まるものと考え、実測結果の整理から、かの地の気象条件では $F_r \approx 0.2$ までは結氷の可能性があり、 $F_r \approx 0.4$ では結氷しないことを明らかにした。また、冬季湯水量は地温による融雪水量と貯留されている地下水の流出分の和と考えて、これらの占める割合を推定した。今後さらに多くの資料を得られてそれらの解析結果をつみ重ねられることが望ましい。

(32) 森は河川改修にともなう内水処理を機械排水ですという問題をとりあげ、北海道千才川下流地区におけるこの種の計画について説明を行なった。(35) 田中は互層をなしている地中への水の浸透や浸透停止後の地中の水の運動などに関して、浸潤前線や空気前線の進行機構を簡明な理論を用いて説明した。

(36) 上田は従来の「不定流計算における特性曲線法」をいろいろな仮定の下に改良して簡易化した方法を発表した。この方法を実際の河川に適用する際に、この方法の基礎となっている仮定について検討する必要がなからうか。(37) 石原・高棹・岸本は山地流域地層付近における雨水の浸透流を理論的に解析したもので、興味深い研究である。さらに表層のみならず、下層もふくめた全体の層を対象とした解析が望ましい。(38) 三村は脇川の大洲平野および五郎平野の締切堤計画にあたり締切ることの遊水効果の減少が下流に大きな影響を与えることから、過去の洪水について中四地建の方法で計算した貯留量と洪水痕跡より求めた湛水量がよく一致していることを説明した。(39) 丸井は河川流域の一地点の流量観測点から上手の流域に降った雨がその地点に流出してくる流量を流域特性を考慮に入れた流出関数を用いた式により計算する方法を提案し、さらに、関東諸河川の流域特性を求めて、上記の式によりこれら河川の流出量、特に流出特性を求め、これと実測資料とを比較検討をした。

(40) 角屋は確率水文学の推測に通常年最大値データーを扱う場合と年最大値でなくともある値以上のデーターをとり扱う場合とは、結果として若干の差があるが、実用上は大差がないことを理論的に解明した。この方面では有意義な研究である。(41) 春日屋は河川流域内の降水量の算定法として在来使用されているものと同氏の提唱した方法の長短の比較を荒川および神流川流域について適用した結果にもとづいて論じ、氏の方法がほかのものに比してかなり優れた点があることを述べた。講演内容は概略以上のとおりである。参加者が多く皆非常に熱心に聴講せられた。各講演者の多くの顔ぶれは毎年きまっており、その講演内容も永年継続された研究についてのものが多い。よく似た分野の研究はいま少し横の連絡をとってやられるならば、さら

に輝やかな成果が期待せられるであろう。

【神戸大学 田中 茂】

III-42~50 水理学および水文学、港湾および海岸工学 第8会場

この部門の主要テーマとしては暴風による波浪や地震津波による沿岸の災害をいかに防止または軽減するかについて、特に波高減衰の方策を研究したものが多かった。ほかに1編だけ水平板に対する揚圧力の実験報告があった。以下にこのような見方で表題9編を配列して紹介する。

まず問題の所在は III-43 (永井・上田) によって説明されている。すなわち 海岸堤防の形状および天端高について再検討した場合、はいり高さが 浸入波高の 2~3 倍になる場合がある、堤防天端を高くして越波を防止することは工費の点で困難となる。そこで永井等は、海岸堤防前面に消波ブロックの大塊を設けて堤防に衝突する前にあらかじめ波のエネルギーを減殺することを考えた。III-45 (永井・玉井・上田) は III-43 と本質的に同じ趣旨で防波堤保護の消波ブロックを報告した。III-49 (鴻上・近藤) の研究は混成防波堤前面のテトラポットの消波効果の実験であるが、永井等と同様の趣旨である。この報告は実験結果も定量的に示され、そのほか、波圧の減衰についても報告されており、注目してよい報告であると思われた。III-42 (五十嵐・石山・長内) は、汀線と垂直壁との間に距離を設けて碎波後の打上げ区間による波高減衰に着目しているが実験値の整理に打上げ区間の走行距離、その間の摩擦損失を考慮せんことを希望したい。III-50 (石原・榎木・寺谷) は潜堤による波高減衰と、潜堤背後を養浜した場合の波高減衰を報告しているが、研究の進め方は着実であって今後が期待される。III-47 (岩崎・齋藤・杉・鈴木) は従来まったく試みられていない長周期波を用い、津波の陸上遡上に対し従来の痕跡高で防潮壁高をきめることの危険について指摘し、2段、3段と低い防潮壁を配列して越波、貯留せしめ波高減殺を達成せしめることを提案しその資料を提供した。III-44 (岩崎・三浦・寺田) は防波堤による波高減殺の効果を津波のような長周期波の場合について実験した結果を報告した。単一の押し波、単一の引き波による結果では防波堤の位置の影響がきわめていちじるしいことがわかった。以上が波高減殺をテーマにした報告である。次に III-48 (堀川・手賀) は水中に水平におかれた板に加わる揚圧力の実験の報告である。また III-46 (王) は欠講した。

この部門は来聴者が堂にあふれ、各報告について活発な討議が行なわれ興味深かった。しかし時間が短かくて途中でせつかくの討議が打ち切られる例が多かったのは残念であった。最近では講演数も増大しつつあり、第 III 部は 2 会場で行なわれ聴講者を困らせておる。そこである程度講演数を制限する必要があるのではなからうか。数の制限は審査によるのではなく、会員の自主的な努力で行なわれるべきであって、それによってまた発表論文の質が向上し、内容が豊富になると思われる。

【東北大学 岩崎 敏夫】

III-51~60 水理学および水文学、港湾および海岸工学 第4会場

III-51(堀川)は去る昭和35年5月23日早朝わが国太平洋岸を襲ったチリ地震津波について、チリ国における地震、地盤変動、津波の来襲および被害の状況などについて現地を調査した結果を発表した。なお地盤は広範囲にわたって1~2m程度の沈下と隆起があるが、海底においても同様にあるいはそれ以上の規模で起こったものと推定され、この海底地盤の変動が津波の発生原因となり、またその複雑さこそそのまま津波現象の複雑さに現われたと述べた。III-52(井町)は斜面に一樣の林帯がある海岸に、定常の高潮が来襲した場合の運動方程式をたて、これから樹幹抵抗と地面抵抗のある場合とない場合の解を求めたが、この解は極限水位付近では適用できないこと、また特に地面抵抗に対する仮定に問題がある。しかし水位の上昇、浸水距離および水勢の変化については大体の傾向を知ることができる。III-53(本間・堀川・高)は台風による高潮の成因として、わが国の地形から見て卓越するものは気圧低下による海面の吸上げであり、これについてはこれまで種々考察されているが、厳密には荒川、吉武による平面的拡がりを有する低気圧に起因する高潮として解くべきであると論じ、台風による強制波が海岸に接近した場合の潮位は、長波理論から求められているがこれを実験的に証明しようとした。III-54(石原・岩垣・野田・麩受)は福井県の漁港築崎港の埋没原因について現地調査を行なったが、結果的には長方形をなす一端開口の湾として静振が主要な役割を演じていること、および理論と観測結果の不一致の原因の一つに、泊地内で遊遊土砂の沈降による堆積と、その沈降時の静振水流による掃流運搬の結果との重ね合わせであると述べた。III-55(古谷・荒関)は石狩川河口にある石狩港の河口水深を維持する対策樹立を目的として、昭和33年度以降3カ年にわたり、河川の流量、流速、河口砂洲の変動、海底深砂の状況など調査した結果を発表したが、なお調査は現在継続中である。III-56(鈴木)は近年重化学工業において原料の海外依存度が高く、港湾の所在が原料供給地となり消費地指向の傾向をたどることから、港湾近くの臨海部に拡張の地を求めていることを述べ、現実に重化学工業のウェイトが増大した名古屋港における臨海工業地帯開発の構想を発表したが、工業用水確保の方策が急務となろう。III-57(田中・星畑)は「稲むらの火雑考」と題して、近畿における地震津波の経過と被害状況を述べた。「稲むらの火」の由来は、小泉八雲の小説「生ける神」より引用したもので、津波の時稲むらに火を放って逃げ道を教え難を救ったといわれている。III-58(東・塘)は所得倍増計画にもなっているという経済の伸びが予想される阪神地区において、隘路となる阪神間諸港の規模の再検討と混乱する都市交通の解決策として、海面埋立による大阪神港の必要性と規模および具備すべき要件を述べた。特にその前提となる防波堤の施工に当っては従来の工法とは異なったPC管を用いた「真空沈圧工法」を筆者らが現在神戸港において実施しているが、これは防波堤のみならず軟弱地盤の基礎工法としても広く応用されるものと期待される。III-59(能町・石倉)は、防波堤の堤体が不等沈下を起こさないという前提の下に、その個々の堤体が延長方向に連続された場合の防波堤の安定に関する解析を試みた。III-60(能町・石倉・尾崎・志村)は先に平板性を考慮したラーメン理論によるケーソンの応力解法の計算結果と、今回この理論により設計製作した北海道節婦漁港突堤用ケーソンの応力測定の実験値とを比較した。結果は大体一致した傾向を示したことから、従来の桁の理論による隔壁式の計算方法では不経済な設計となり、平板性を考慮した設計が望まれると述べた。この部門においては聴講者も多く非常に熱心であったが討議の時間のないのが誠に残念であった。

【第三港湾建設局 塘 恒夫】

IV-1~11 測量、鉄道 第3会場

測量、鉄道関係で講演された題目は全部で11題あり、その内容の概要はほぼ次のとおりである。

(1) 測量関係：IV-1(岡野)は、精密スタジオ測量を実施するための条件として、直射日光によるレンズ屈折面の熱変形の補正計算、照明光の色(波長)に対する補正計算、気差による光路弯曲効果の処理、および偶差、個人誤差の処理について自己の体験研究結果を発表した。IV-2(丸安・西尾)は航空写真を用いての地すべり地域の判読、水系と地質構造との関係の調査などについて、スライドを使用して航空写真の実際応用を示した。

(2) 鉄道関係：IV-3(多谷)は糸張式曲線整正法また高速軌道測定車による軌道測定結果が軌道の整正および軌道狂いと横圧、軌道狂いと車両動揺などの諸関係解明の基礎として重要であるとの観点より、その精度について再検討を加え、測定上具備すべき要件、ならびに信頼限度を述べ、かつ、終端食違量の合理的消去法について新提案をした。IV-4(横田・岡田・深田)は、大阪環境状線工事のうち、西成線高架化工事の施工法について、その特殊性とベント杭工法およびPCラーメン高架橋工法の概要を述べた。

(3) 軌道関係：IV-5(八十島・松浦)は、走行路版に生じた振動の伝播に関し、濃度3%の寒天模型と反射鏡を用いた光学的装置とを使用して、水平表面の場合、築堤ノリ面勾配一定(築堤高変化)の場合、築堤高一定(ノリ面勾配変化)の場合などについて行なった実験結果(衝撃点から種々の距離にある点の振巾状況)を発表した。IV-6(小野)は、スプリングポイントの尖端レールに生ずる曲げ応力をワイヤーストレンゲージにより実験研究し、その最大値は3300kg/cm²となることを報じ、このような曲げ応力は鋼材のくり返し荷重による疲れ限度を越しており、また永久変形を残す可能性があるとした。またこの曲げ応力から車輪の横圧を実験的に推定し、その値はヒールから約50cmの位置で約4tの横圧力を作用することとなり、乗上り脱線に対する安全度は1.3になるとした。IV-7(岡部・安山)は、軌道の劣化が列車による振動加速度と荷重の相乗作用によって進行するとの着眼点から、東海道本線藤枝一島田間において行なわれた高速度試験の機会を利用して実施した実際の振動加速度の測定結果を、各種まくら木・バラストについて報告した。IV-8(岡部・安山)はバラスト厚とバラスト加速度との関係、バラスト厚と振動加速度によるまくら木沈下との関係、などについて実験研究した結果、まくら木の沈下公式中に用いられる流動沈下係数 β を、垂直荷重 P_0 、バラストの垂直方向の振動加速度 α_p で表わす実用公式を作成し、砕石バラストが効果的であると述べた。IV-9(後藤・勝見)は、阪急電鉄・京都線および宝塚線で動揺加速度計と乗心地計を用いてボギー車の動揺および上下振動乗心地係数を測定記録した結果を分析し、振動に対する軌道条件の改善方策は、現在軌道強化対策として採られている方策と一致することを示した。なおボギー振動が乗心地を大きく支配することを指摘していた。IV-10(後藤・飯間)は軌道の振動におよぼすまくら木の形状と材質の影響を近畿日本鉄道大阪線において実験研究し、加速度の吸収効果およびレール継目部における道床振動の時間的減衰割合の点では木製まくら木がまさることを報告した。IV-11(広瀬)は、ボギー車が曲線軌道に加える横圧力の近似計算を試み、まぐさカントに対する超過遠心力のみを外力として静力学的に取扱った結果について述べ、さらに動力学的に蛇行要素を加えた考察結果と実測値との比較対照について報告した。しかし重心のまわりの車両の回転運動にもとづく横圧については触れられ

なかった。この研究結果は、速度、曲線半径、カントなどが車両の安定度におよぼす影響を検討する際の一助となることが期待せられる。

以上が測量、鉄道関係の講演概要であるが、軌道関係のものは横圧、および振動に関する実験的研究のものばかりで、講演者もほとんど大学における鉄道工学の担当者である。このことから最近の大学における鉄道研究の方向が、横圧および振動方面に向けられていることが推察せられるが、これらの研究が現状に対する理論的裏づけのみにとどまらず、今後さらに、現軌道構造の根本的改革に対する新提案にまで発展することを希望してやまない。 【鉄道技術研究所 多谷 虎男】

IV-12~21 道路・都市計画 第3会場

道路・都市計画に関する部門で予定された IV-12~21 のうち 9 編(欠講 1)の研究が発表されたが、これを内容によって大別すると、土木工学における最も新しい研究分野である交通と道路計画に関するもの 6 題、路床路盤に関するもの 3 題で、これらの研究から最近の動向を知ることができると思う。

1. 交通・道路計画関係 IV-12 (佐佐木・明神) は有料道路への交通量の転換を物資の時間価値的考えから求めたもので、将来交通量を高次産業就業者の割合、府県民分配所得、製品総出荷額および出発地目的地の間の距離の関係式から求め、これと新しく開発される交通量の推定値とをもととして現在道路および鉄道からの転換率を輸送品目別に求めた研究について述べた。IV-13 (渡辺・藤井) は平面交差点において生ずる交通流の交差現象、交通遅滞に関する問題を電子計算機の数値模型によって解こうとする方法を T 字型交差および十字型交差の場合に応用した場合について述べたもので、現実の交通現象との相似性においてなお研究改善すべき点があるが電子計算機の新しい応用面を開く意味において今後大いに開拓せられるべき研究である。IV-14 (佐佐木) は Pipes, L.A. (1953 年) および Herman, R. (1958, '59 年) らの交通流の動力学的研究によって発表された車の追従理論にサーボメカニズムの理論を導入して、1 車線上の車の走行の安定状態について研究した理論式をもとにして、新たに追従試験を行ない車の速度・車頭間隔および反応時間を実測した結果から、道路の安定交通容量を算出している。その結果は、高度に施設の完備した道路上で多分に automatic に走行できる場合には現実性を認められるもので、現在のわが国の一般道路における道路条件、交通状態で、局部的な変化の大きい状況では、やや決定論的に過ぎる感があるが、やがて開設せられる名神高速道路のような高速道路の安定交通容量はある程度予測できるものと思われる。貴重な研究として将来の発展を期待したい。IV-15 (毛利・楠目) はインターチェンジの建設にさいして採用すべき型式の選定上重要な建設費を用地費走行車線および交差点の橋梁設備などに要する費用の関数として計算式を導入し、各型式の建設費の概要の比較を示したもので、筆者も共同研究者の 1 人として、実際の築造費を調査し改善すべき点のあることを痛感しているが、この研究は文末の参考文献に示している交通処理機能から見たインターチェンジの分類に関する研究と相まって、型式の選定上十分実用に供しうるものと思う。IV-17 (奥野・定井・河野・浦木) は広島市付近の 1 級国道 2 号線および 31 号線における O.D. 調査の結果ならびに 2 号線上における 20 カ所の常時交通量観測所における交通観測資料から山陽地方の自動車交通の特質を述べ、道路計画に必要な交通量の将来推定ならびに現在道路の維

持管理上の問題点に言及した調査資料の発表をした。IV-18 (藤原・稲見・島田・木村) は神戸市において行なわれた過去数年間の交通量調査、駐車状況調査の結果と最近のトラフィックカウンタによる連続交通量調査について述べ、道路計画上の資料の提供を行なった。

2. 路床路盤関係 IV-19 (斎藤) は寒冷地における冬期の地下凍結深の推定とその有効な防止工法について研究調査したもので、地温分布、凍結深を理論的に解析した現段階ではようやくその研究の著についた感を深くするが、数少ないこの種の研究として今後の発展を期待したい。IV-20 (伊福部・宮川・小山) は北海道における凍上対策に対する豊富な経験から、凍結深をできるだけ小さくし構造物のうける影響を少なくするような成層の配置とその厚さの組合わせについて行なった各種の実施例と凍結深を最小とするための層厚の組合わせの計算の方法について述べたもので、路盤材料の置換にもこの考え方が利用できることを示唆した。IV-21 (伊藤・中山) は CBR 試験から舗装厚を算定する場合、実際に荷重を受ける状態を考慮すると厳密には荷重を反復させる試験法を採用すべきであるとの考えから、舗装設計の合理化を目的として試作した試験装置の機構と、その試験結果について述べたが、この装置はまた土の疲労現象を解明する手助となるかも知れないことを示した。

以上本部門での研究発表は従来とくらべて一段と活発になってきたことが感ぜられる。とくに交通問題の研究に当たってまず痛感せられることは資料の不足、データの不完全さであって、今後機会あるごとに多くのデータが持ち寄られますます研究が促進せられることを希望したい。これは既成の土木工学の観念とは違った別の観点から現象を予測推定し、それに対する対策・計画を立案する手法を導入する考え方を新たに土木工学の分野に取り入れて、その学問の領域を拡大するものであって、ようやく学問的体系を整えてきつつあるものと思われる。やがて百花りよう乱と咲き乱れる時の来ることを期待したい。また路床路盤に関する研究も精緻さを増し各種の合理的設計法の生まれることを期待できるものと思う。なお本講演会では初めての試みとして質問券による討議の形式をとったことがかえって従来の自由な討議に対するふんい気を阻害したように感ぜられ、この点からはいささか活発さに欠ける点が多かったように思われた。この方法による会の進め方その時期などについては一考を促したい。 【大阪市立大学 毛利 正光】

IV-22~31 都市計画・道路・材料・土木機械・施工 第3会場

ここで発表された 10 題の講演は、内容が標記のように多数の部門にわたっているが、その大要を紹介すればつぎのとおりである。まず (22) 米谷・河上は工業立地計画とそれともなう工業地帯整備計画とを合理化するため地域分析を行ない、Linear Programming および Nonlinear Programming を適用した結果について論じた。(23) 渡辺・加藤は交通車両の出現に独立性が失なわれ、ポアソン分布が適用されない場合につき、トラウネートされた指数分布を車頭間隔の分布に適用して、交差点容量とくに交差点における右折車のポケット容量に対し、OR 的考察を加えた。ついで (24) 毛利・西村は、人口増加率ならびに自動車の登録台数と 1 日平均走行キロの増加率の 3 者の積が交通成長率であると考え、OD 調査にもとづく街路交通量の推定方法に関して、大阪を例にとり論述した。(25) 安部は中京地区における幹線道路の計画交通量推定法につき説明し、その結

果名古屋を中心とする環状線4本と放射線16本を根幹とし、それらの全延長を昭和33年当時の約3.4倍にすれば十分であると結んだ。(26)板倉は欠席であったが、(27)佐木・松井はアラルダイトによる鋼材接着の実験結果を報告し、接着層厚ならびに表面粗度と接着強度との関係、トラスの節点模型に応用した場合の光弾性実験による応力分布につき説明を行なった。(28)畠・山本は刃先に機械的振動または超音波による電氣的振動を加え、岩石のようなろい材料を切削する場合について、基礎的な実験の結果を発表した。また(29)畠・内藤は粘性土の回転切削に関する室内実験を取り上げ、刃のすくい角を小にしにげ角を大きくすること、および刃の表面積・送り量・回転数を小にするのが好ましいと結論した。(30)谷は越美南線第5長良川橋の橋脚が伊勢湾台風時に倒壊し、そのため2連の桁が流失した事故に関して、重構術を用いた応急復旧工事とケーブルエレクションによる永久工事の概要を説明した。最後に(31)原田は振動式杭打工法の問題点につき、内外の実例を徹して解説を行なった。最後に二、三感想を申し述べることをお許し頂きたい。その第一は、例を道路部門にとると、講演題目の数といい聴講者数といい、回を重ねるごとに隆盛にもむいている日本道路会議にはおよぶべくもなく、同様なことを専門の学協会を有する他の部門についても、いえるのではないかということである。第二は聴講者わずか4名という会場もあって、総合講演会場の盛況と皮肉な対比をなしていたこと、第三は講演時間が短かくて討議の余裕もなく、この講演会ではまとまった研究を発表できないという声が少ないことである。要するに年次学術講演会も一つの転換期にきたのではなからうか。これをさらに魅力あるものとするためには、そのあり方に再検討を加える必要があるようである。 【大阪大学 伊藤 富雄】

IV-33~42 コンクリート 第4会場

コンクリート工学の分野の問題も非常に広範囲にわたっているが、その研究の方法はある限られた小範囲に集中的に行なわれるようになってきた。短い時間に研究の目的、方法、結果あるいは考察について十分に理解できる説明をすることはかなり困難のようである。この点の改善については種々の方法があるが、時間や参加者が現在の程度では無理であろう。せめてプログラムの編成にあたって、例えば無筋コンクリートの分野の研究を施工を中心としたものと材料力学に重点をおかれているものとに分類して、これを集中的に配置するなどの方法によってかなりの効果が期待できると思う。本会場は参加者が多く、講演者は熱心に報告したが、質問券を利用した者は非常に少なかった。各氏の講演要旨は大略次のとおりである。

IV-33 (丸安・伊藤)は高炉セメント、普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートと鉄筋との平均付着強度を引き抜き試験によって測定し、比較検討した。養生期間に関係なく付着強度はほぼ同じであるが、付着強度が最大になるときの鉄筋の滑動変位は、高炉セメントを用いたコンクリートの方が大きいことをたしかめた。IV-34 (横道・藤田・松井・林)は普通ポルトランドセメント、早強セメントおよび混合セメントを用いたプレストレストコンクリート用グラウトミルクの流動性、収縮および強度に関する実験について述べた。実験はセメントの粉末度、温度およびボゾリスの影響に重点がおかれ、ボゾリスの効果はセメントの粉末度や温度によって非常に異なるから、グラウトの配合設計は予備実験を実施して慎重に定めるべきであると述べた。IV-35 (明石・山路)は各種表面活性化剤、

特にセメント分散剤を用いたセメントペースト、セメントモルタルの凝結、コンクリートのブリージングおよび強度について述べた。セメントモルタルの凝結測定は超音波法がよいが型わくを取って測定する点がむずかしい。分散剤の影響は低スランプの場合に効果があり、高温30±2°Cでは偽凝結を起こしやすく、強度は日本セメント技術協会の式がよく適合すると述べた。IV-36 (横道・藤田・林・松井)は各種セメントおよび混和剤を用いたプレストレストコンクリート用グラウトミルクの膨張を測定して凍結に対する安定性について述べた。一般に早強ポルトランドセメントが良好で、AE剤による空気泡は凍結に対する安定性を増すことをたしかめ、凍結に対して安定な水セメント比、養生期間について述べた。IV-37 (児玉・鶴飼)は連続して打設したコンクリートの打設高さや位置による圧縮強度差との関係について述べた。2種類のスランプ、3種類の締固め方法を用いた実験の結果、スランプが大きいほど、連続打設高さが大きいほど、上部下部の強度差が大きいことをしめした。IV-38 (岡田・佐佐木・山田)はコンクリートの強度の変動に影響があると推定される8つの要因をとりあげ、 $L_{21}(3^{18})$ 型直交配列表を用いた実験について述べた。実験の結果は、水セメントとエントレンドエアの変動の影響が最も大きく、これが強度変動の主要因であることを確かめた。IV-39 (浄法寺・加藤)はミハエリス2重挺子曲げ試験機を改造し、曲げ強さ試験のとき「たわみ」を測定してセメントモルタルの弾性係数を推定する方法について述べた。測定装置の感度、精度および塑性変形の取り扱いについてさらに検討の必要があろう。IV-40 (神山)はせん断圧縮破壊の機構を調べる目的で、人工的斜引張りひわれおよび曲げ引張りひわれをもつはりの載荷試験を実施し、ひずみ測定結果について述べた。斜引張りひわれの発生によって釣り合いの機構が変わり、コンクリートおよび鉄筋の応力分布にいちじるしい変化を生ずることを確かめた。IV-41 (加賀美)はせん断スパンの長さや有効高さの比(shear span to depth ratio)を用いてせん断破壊と曲げ破壊の限界を決定しようと試み、実験値と比較検討した。IV-42 (北田)は鉄筋コンクリートはりの破壊について述べた。引張鉄筋の降伏によって破壊する場合とコンクリートの圧縮破壊によって破壊する場合のストレスブロックについて論じた。ストレスブロックの推定についてはさらに検討の必要があろう。

【早稲田大学 神山 一】

IV-43~51 コンクリート 第7会場

IV-43 (笠原・増淵)は、コンクリートをローラで締固める「コンパクトコンクリートについて」の実験結果を報告し、その長所として所要の強度を得るのに必要なセメント量は少なくてすむことを述べている。IV-44 (福井)は材令の小さいコンクリートにパッチングを行なうときの接着剤の研究を行ない、コンクリート面の乾湿の影響を検討した。IV-45 (柳場)は、コンクリートミキサで、羽根とセメントペーストの影響を考慮しない、いわゆる空練りを行なったときのミキサの形状、寸法、混合時間、回転速度などの混合におよぼす影響を調べた実験報告を行なった。IV-46 (荒木・渡辺)は不連続粒度の骨材を用いたときエントレンドエアの量にどんな影響を与えるかを実験し、0.3~2.5mmのうち一區間欠けても、コンクリートの場合連行される空気量に影響はないこと、単位AE剤量の増加とフロー値の増加とは直線的な関係があるが、不連続粒度の骨材でも、その関係は同様であることを確かめた。IV-47 (岡

田・小柳・曾我部)はコンクリートに二軸圧縮力を加えたときの強度試験および二軸圧縮持続荷重を加えたときのクリープ試験を行ない、中間主応力の働く場合には同一応力に対するひずみは減少すること、二軸クリープにおいてはポアソン比の影響があらわれることを示している。IV-48(梅原・加納・岡本・坂村・西村)は、pH 4~5の希塩酸および希硫酸溶液にコンクリートを湿したときの耐久性実験を行ない、強度・単位重量、動弾性係数の低減の状態を調べた。その結果、弱酸性溶液でも56週たてば、相当の浸食をうけ、特に塩酸の影響は硫酸の約2倍になることを述べている。IV-49(長谷川・長坂)はダム用コンクリートに対する振動締固めの影響を実験し、川砂利と碎石とでは、川砂利のコンクリートの方がその効果がいちじるしいこと、締固めを最も効果的にするための粗骨材最大寸法があること、締固めの程度がコンクリートの諸性質に非常に大きい影響のあることを明らかにした。IV-50(長谷川・鈴木)は、コンクリートをウットスクリーニングして試験するとき、粗骨材最大寸法および供試体の大きさによって、得られた強度に相当大きい差のあることを確かめた。さらに、コンクリート強度におよぼすS/Aの影響は、ウットスクリーニングすることによって全く見られなくなることを述べている。IV-51(丸安・小林)は近年ようやく広く利用されようとしている冷間ねじり鉄筋の基礎実験の報告を行ない、リブつき鉄筋の付着強度への効果とねじり鉄筋の試験方法についての検討を行なった。

【東大生研 丸安 隆和】

IV-52~58 材料・施工・コンクリート

第4会場

IV-52(水野・渡辺・石川)はボンドの機構を明らかにするために行った鉄筋コンクリートの引抜試験の方法と結果について述べた。鉄筋を対称半円凹断面として相対位置にひずみ計を用いていること、断面の接合は部分溶接によらず接着剤PC-12を用いるなどに新しい工夫がみられる。PC、RCにおいて重要なボンドの問題の研究に役立つものである。IV-53(岡田・六車・富沢・長谷川)は異形鋼棒を使用した鉄筋コンクリートはりの静的破壊試験およびくり返し荷重疲労試験を実施して、普通丸鋼使用の場合との比較研究を行なった。疲労試験の結果は両者の差は明確には認められないようであるが、貴重な資料となる。IV-54(小林・武藤)は欠講であった。IV-55(水野・渡辺・村里・吉村)は3スパンPC連続模型桁の試験を行ない、静定・連続ケーブル緊張時および荷重によるたわみ応力・反力・摩擦損失の測定を行なった。支反力測定用の反力計を試作して、二次反力の確認およびき裂発生前後の支反力の実測など新しい工夫がなされ、PC連続桁設計上よい参考となる。IV-56(大村)は吹きつけおよび注入工法による数種の鉄筋コンクリート補強桁の荷重試験を行なってその補強効果を研究した。縦桁を対象として断面・寸法の限られたものであるが、この種補修工事の実施に参考となろう。IV-57(鈴木・川嶋・岡田・上原)はコンクリートを充填した溶接鋼管柱の強度試験結果について述べた。鑄鋼管の代わりに溶接鋼管を使用し、また鋼管端部にリブ付支承鋼板を用いて良い結果を得、経済的な合成柱設計の試みとして参考となるものである。IV-58(岡田・長尾・西村)は摩耶埠頭仮護岸としてのPCタンクについてPS導入時および土圧作用時のコンクリートの応力を測定し、またその理論応力の計算法についてのべた。理論計算における荷重のとり方に幾分問題があると思われるが、資料の少ないこ

の種構造物の設計に対して貴重な研究であると思われる。

【神戸大学 大村 裕】

V-1~11 応用力学 第6会場

V-1(荒井)は節付き円筒体の自由横振動についての理論解析を論じその数値計算を行なった。節付き円筒体としては1層2層および3層の3種の1端自由他端固定のものを対象とし仮定として各層の質量は節円板周辺にそって等分布し、また各節円板周辺に生じたかくらんで節円板周辺の変位を表わすこととマトリックス表示を適用して振動時の位置および運動エネルギーを算定し基本式を誘導した。数値計算の報告は2層を例にとりて行ない通常の場合特に重要な基本振動に対しては円筒軸方向と節円板円周方向の外力を考えればよいことを指摘した。V-2(谷本)は、はりおよびラーメンの新しい解析法(相反作用法、たわみ法)についてまず曲げモーメント法、たわみ角法に對しここにのべるたわみ法の関係を示し、ついで集中荷重が作用するときのたわみをマトリックス表示し、それにもとづいてたわみ角、曲げモーメント、せん断力、荷重点における接続条件を導き、端条件を用いて解を求めること、また一様分布荷重、 n 次の分布荷重および変断面はり、ラーメンも同じ手法で解析されることを示した。V-3(平井)は定常状態のレスポンスから単純ばりの過渡現象を求める方法について述べた。一般に減衰を考慮に入れた実構造物の過渡現象の解析は非常に困難であるが、強制週期力を作用させたときの定常状態のレスポンスを求めそれをもとにして過渡現象の近似解を求める方法を論じ実例につき数値計算を行ないその精度にも言及した。V-4(喜内・桑野・柳原・吉田)は振動外力を受ける鋼球の踊りに関する実験について述べた。耐震設計の基礎となる震度推定の理論は種々あるがここでは振動台の上面に直径が1.95~26.00mmに変化する25個の円孔をあけた鋼板を固定しその上に直径が3.16~35.50mmに変化する12種の鋼球をいろいろな組合わせて載せ振動数、振巾を変化させそれらと鋼球の飛び出しについての相関関係を調べ基礎資料を提出した。V-5(相本)は電動機の基礎ボルトに作用する引張応力および付着応力の測定実験を行ない機械の動的特性を考慮した基礎の設計について述べた。実験の対象は5000HP圧延用電動材で基礎ボルトに作用する応力を求め従来一般に機械基礎のボルトとして過大なものを使用していることを示し、また基礎ボルト長の決定のための試験を行ない引抜強さ、付着力、コンクリートのせん断破壊などの関係に言及した。V-6(石川)は座標の変換と構造力学について述べた。ここにいう座標の変換は縦軸については平行移動、横軸については次々にはり断面の急変点においてねじれ角に相当する量の回転を行なったものである。なお荷重が断面の変化点にない一般の場合には副座標を用いた計算に便なる実用表を使用することにより複雑な構造計算も容易になることを示した。V-7(村上)欠講。V-8(成岡・児嶋)は変形法による固定アーチ、連続アーチの解法について述べた。基本部材の変位に関する一般式を導きそれを固定アーチ2径間連続アーチに応用し行列演算を適用し容易に解が求まることを示したものであり、電子計算機を巧みに利用した。V-9(小田)は粘土土地山中の円形トンネル周辺の弾塑性問題について述べた。ここにおける弾塑性問題はトンネル周辺全域に塑性領域が生じその外周に弾性領域があり、その境界がトンネルを包圍する場合でこのような状態における応力分布、特に弾塑性両域の境界における応力のつながり等について解析し数値計算例を示した。V-10

(中村)は3連モーメント定理による連続ばりの振動数の計算について述べた。たわみ振動の一般解の積分常数をばりの両端における変位、曲げモーメントにより定め、連続ばりの支点条件(たわみ角の連続、またはバネ定数を考え垂直方向の力のつりあい)から振動問題についての3連モーメントの定理を導き数値計算例を示した。V-11(平嶋)は多スパン桁の振動について桁断面が階段状に変化する場合および全スパンにわたり一様な場合の固有振動数について述べ、それぞれの場合に対し固有値算定のための漸化式を導き、多スパンにわたるゲルバー桁または連続桁について数値計算を行ない、数表および図表を提示した。応用力学関係の講演を通じて各研究者が着実にその分野の発展に努力されていること、また近時非常に普及した電子計算機の利用により応用力学は新しい姿に変わりつつあることを痛感した。【早稲田大学 平嶋政治】

V-12~21 応用力学 第6会場

筆者が受持って聴講した10編は大別して振動6編、電子計算機のプログラミング1編、平板の曲げ3編であった。以下順を追って略述すればV-12(畑中)は建設工事などに用いる発破の振動が構造物におよぼす影響を考慮して、発破によって誘起される振動の伝達および減衰を実験的に研究したものである。これによって周辺に既設構造物がある工事現場における安全火薬量を決定する試みを提案している。V-13(倉田・岡村)はすでに確立した部分固定をふくむ矩形板の曲げの解法と同じ考えで、単純支持矩形板のある一辺の一部分に余弦変動を時間的に行なう拘束モーメントを与え、同じ部分のたわみ角をその部分長にフーリエ展開し、そのたわみ角が0になるよう各harmonic componentを調整して固有値を求めて振動を解析している。さらにこれに対する実験も合わせて行ない、両者が一致することを示した。V-14(桜井)は水の弾性変形および粘性を考えず速度ポテンシャルを持つ場合に限定して水の影響を考慮した水中柱状構造物の振動を論じた。柱と水の全エネルギーの変分と柱に関する力の釣合から、水が柱の運動におよぼす影響を仮想質量の形で統一し、柱の振動の方程式には必ず速度に比例する柱の粘性を考慮しつつ水中の円筒柱状の振動を取扱っている。V-15(岡本・加藤)は沖積層の地震動測定を目的として千葉県浦安町浦安小学校分校に設置した地表面下0.5mと同じく37mの特殊な地中地震計によって、1960年に2回の地震を1961年に1回の地震を観測して地表と地中の振動特性を常時微動と合わせて考察し地震動を受ける地中柱状体の運動の方程式の試みを示した。V-16(井上)はアーチダムの振動を解析する一つの方法としてTrial load methodと類似の考えでアーチダムを有限個の片持ばり要素とアーチ要素がその各交点で剛結されている構造におきかえ、さらに交点の支面面積の質量が交点に集中していると仮定し慣性力はアーチの半径方向と接線方向のみを考慮して数値解析を行なった結果と実測とを比較検討した。V-17(成岡・山本)はデジタル型電子計算機のプログラミングについて2つの研究を示した。その1は連立方程式の解における逆行列のプログラミングで、そのフローチャートを示し、その2は固有値行列 $AX=\lambda BX$ について、逆行列 B^{-1} を行用させて長方程式の形になおし、これをHessenbergの展開によって行列の次数に応じた、固有値 λ に関する代数方程式とし、Bairstow法によって λ を求める方法をプログラミングしたものである。V-18(成岡・山本・藤田)は土の抵抗がBi-linear Hysteretic Systemであると仮定した土中の橋脚の振動の非線

型方程式をRunge-Kuttaの計算手続で行ない、これをプログラミングしてデジタル計算機によって解析し、相似形計算機およびphase-plane-deta法で求められている同じ問題の解をそれぞれ比較したものである。V-19(芳村)は扇形の極直交異方性板の曲げの基本微分方程式を求め円周方向に直角な相対二辺が単純支持された板の各剛度が、いわゆる直角異方性板の方程式中 $\kappa=1$ の場合に相当するたわみの一般解を求めた。数値計算は等方性板の場合について等分布荷重および点荷重が作用した相対自由円弧辺のたわみと直交剛度比が0.5の場合のたわみを示した。V-20(能町)は降伏条件として最大主曲げモーメント説を用いて、平板の初期降伏ヒンジが線分状に生じた場合その周辺の曲げモーメントの分布をDualの積分方程式を用いて解析し、弾性計算による主曲げモーメントが、降伏モーメント M_p を超過する最大巾が h のとき降伏ヒンジの長さがその方向に $\sqrt{2}h$ になった場合曲げモーメントの分布が安定することを示した。V-21(成岡・山本・福知)は周辺の平行四辺と平行に斜異方性のある板のたわみの基本微分方程式が李国豪によって発表されたが、その方程式を斜交座標によって階差し相対二辺が単純支持他の二辺が自由辺である場合の各点の階差係数表を示した。【室蘭工業大学 能町 純雄】

V-22~31 応用力学・発電水力およびダム 第6会場

V-22(丹羽・川本)は光弾性被膜法の直交異方性板への適用を論じたもので、円孔を有する異方性平板について実験を行ない、この光弾性被膜法の有用性と注意事項を明らかにした。V-23(四野宮)は階差法で平板を解く場合の精度を調べるために、円形平板(周辺自由支承)が中心に集中荷重を受けた場合、および中心に部分等分布荷重を受けた場合、などについて階差法と解析解との誤差を詳細に比較して、階差法の精度を求めた。V-24(岡本・加藤・伯野)は従来、アーチダムの地震に対する考慮は水平動に重点がおかれており、上下動は軽視される傾向があったが、上下動も水平動と同程度に考慮されるべきであることを論じ、ついで上下縦振動の性質を詳細に知るために、模型による動的実験と数値解を求める研究を行なった。V-25(岡本・加藤・伯野・宮越)は実際のアーチダムについて振動実験および地震時の観測を行なって、地震時に堤体に起こる振動形、堤体に生ずる上下動の性質、減衰係数の大きさなどについて、興味ある設計条件を求めている。V-26(森)は矩形あるいは三角形板の一辺が拘束されているときの熱応力状態の解析結果を用いて、コンクリートダム打設層のうける抱束状態と熱応力状態について種々の考察を加えた。V-27(秋元)はダブルサージタンクの安定問題に関する従来の計算法がかなり煩雑であったのに対して、十分実用的といえる簡易計算法を提案し、計算例と実験値の比較を示した。V-28(是枝)は電子管式アナログコンピューターを用いてのサージタンク水位の計算について、多くの例題をあげて紹介するとともに、計算上の一般的注意事項を詳論した。V-29(荒木)はダムの開水路型放流管について、放流管前面ゲートを部分開放するときのゲート開度と流量・底面圧力の関係を論じた。V-30(矢野・石原・松原)は多目的ダム群の最適操作について論ずるもので、洪水調節用のダムが一水系に2つ以上設置される場合について、総利益額を最大ならしめる最適操作を計算する方法の基本的な考え方を述べた。V-31(東・田村)は読書第二発電所水圧鉄管路・地下発電所工事について、設計および施工上の問題点を示した。

以上のように、本部分は応用力学、ダム・発電水力と広い専門分野にまたがる部門であるため、大層変化に富んだ研究発表が行なわれた。いずれもなかなか充実した研究が多く、傾聴させられる点が多かった。ただ、発表技術については、持ち時間を相当超過する人があったが、これはお互いに反省したいと思われた。

【九州大学 荒木 正夫】

V-32~43 衛生工学 第7会場

V-32 (丹保) はフロックの合一成長過程を理論的に説明するのに、濃度が一樣という仮定を置いて粒子のランダム運動による衝突合一率を考え、Smoluchowski が求めて求めた凝集の2分子反応式と同型の式をみちびいたが、その仮定と理論の誘導について2,3の質問があった。V-33 (末石) は急速ろ過池の集水装置で圧力水室を有する型につき、多数の孔から噴出する逆洗水の圧力を均等化する目的で、一様な孔配置の場合の流速分布を実測し、この結果を説明するために仮想の直交カーテンで区切られた小室群について、管網計算と同様な手法で各室における仮定流速の補正量を求める方程式群を示し、電子計算機を用いて例題を解く経過を説明した。V-34 (松本・長谷川) は消化し尿汚泥の脱水を効果的ならしめるため、遠心分離を行なう前に水洗いを行なって凝集剤を添加した場合としない場合の比較実験を述べ、またリーフテスト装置による真空ろ過の実験を行なった報告をした。後者の場合凝集剤を加えて行なうかくは人は30分くらいがよく、静置時間はあまり影響しないことを確かめた。V-35 (合田) は河川の自浄や生物酸化、曝気などに関連する液中へのガス伝達率を求める基本式の係数がどの法則に従うかを実験によって示した。V-36 (岩井・荘) は最近の新考案である強制通風式充填塔をわが国で初めてし尿消化脱離液の浄化に応用し、パイロットプラントについて得た成績からBOD除去率、表面流量負荷率、ろ床生物などについて検討を試み、操作条件をかえた場合に期待される浄化率の限度、今後の応用可能性を論じた。V-37 (岩井・石黒) は降雨強度を定めるにあたり、従来論じられてきた極値のみをとり扱う方法と、発生年に関係なくすべての資料から第1位～數位までを抽出する方法とを比較して、得られた結果では、確率年が大きくなると両者差はないが、10年以下では後者の方が大きくなること、また実測値との適合性についても論及した。V-38 (岩井・大塩) は病気のため欠講したが、これは今後予想される中レベル以上の放射性廃水処理でのパーミキュライトの応用性を扱ったものである。V-39 (筒井) はSr90を凝集沈殿法で除く際に共存する担体の影響を実験した結果で、凝集剤として水酸化鉄を用い、サク塩のある場とない場合の相違を、またリン酸カルシウムを用いた場合は PO_4/Ca の当量比とEDTA量を因子として除去率を検討したものである。V-40 (熊谷・望月・桜井・伊藤・鈴木) は放射線医学総合研究所における放射性廃棄物処理施設の現状、とくに低レベル廃液、中レベル廃液および放射性し尿処理施設について述べ、アクセラレーター、砂ろ過による除染率に関して測定結果を説明した。V-41 (庄司・山本・中村) は都市の交通騒音について、個々の交通車両の騒音の特性、音圧レベルと車速の関係、周波数などについて舗装路で測定、分析し、点音源が走行する場合の1点における吸音率を解析し実験値とよく一致することを示したものである。V-42 (庄司・山本・西田・伊藤) は自動車排気ガス中の有毒成分別濃度をガスクロマトグラフを用いて排気孔および路上について測定分析し、加速時とニュートラル時の相違や、都市空気中での有

毒成分含有率等を明らかにしたもので、V-41とともに新しい分野の研究である。V-43 (富永) は BOD_5 の値を早く知るため、培養日数1,2,3日に応ずる BOD_5 値の相関を岐阜市下水水について検討したものである。以上12件はやはり基礎的研究が主体となっている。また聴衆も多く盛会であったことは特記すべきで、研究テーマも広がった。ただ質問券の初使用はこの部に関するかぎりあまり効果的でなかった。これは不慣れのせいもあるだろう。しかし本部会は新しい分野、新たな研究者を加えて次回にはさらに充実した部会となるべきが見え心強く思われた次第である。

【京都大学 合田 健】

V-44~50 河川および砂防 第7会場

V-44 (高橋) は宮城県品井沼周辺の干拓事業の経緯と、昭和22年以降の出水にかんがみこの地区における洪水処理法について再検討を行なった結果の報告であって、とくに本地区の特殊事情を考慮した各種の洪水処理法を水理学的に比較検討したのち、便益が最大となるような事業規模の決定問題について説明した。V-45 (石原) は比較的小流域における最大洪水流量の発生条件を特性曲線法を用いて水理学的に考察し、流域地形と降雨条件によっては必ずして流域の全面積が最大流出量に直接関与しないことを明らかにして従来の流出係数の水文学的意義を明確にするとともに、由良川流域の二支川について実証的研究を行なった。V-46 (米元・水出) は洪水時に流木が橋梁にひっかかる現象を模型実験によって究明しようとし、径間長、桁下高と流木の数および長さとの関係ならびにせき上げによる水位の上昇高を求めた。こうした研究は、わが国では2回目であり、相似律や流木の投下条件など多くの問題が残されており継続的研究によって、現象の本質的究明が望まれる重要課題である。V-47 (小寺) は中京地区の経済発展にともなう将来の水需要の想定と、木曾三川の利水計画について、総括的に説明したが、長良川の河口ダムおよび揖斐川の地下ダムの構想は将来の河川利用方策として、また上流地区におけるダム容量の決定に対する利水制限流量の設定は利水計画の考え方を示すものとしてとくに興味深かった。V-48 (河村) は土砂水理学において土砂や砂礫の集合特性が重要な要素の一つであるところから、水によって運ばれた土砂の中央粒径と乾燥密度および空けき率との関係を多くの実測資料を用いて調べられその間にはかなり明確な関係があることを示すと同時に、河道流下ともなう河床砂礫の集合特性の変化を実証的に研究したが、水の砂礫流送機構とこうした集合特性との関連についての研究を望みたい。V-49 (久宝) はいわゆる砂利河川における限界掃流力と掃流流量について説明し、混合砂礫の代表粒径に関して一提案を行なったが、底質と流水との力学的相互作用をどのように考えるかを明らかにしてほしかった。V-50 (渋谷) はわが国における地すべりの発生地帯を調べ、地すべりは基岩の地質構造と岩質的要素に支配されるという見解にもとづいて分類学的研究を行ない、地質構造からみて7分類、岩質的要素から10分類にわけ、各項目ごとに実例をあげて説明した。

以上7編の発表があり、発表者の努力に敬意を表するものがあるが、河川および砂防工事は各所で多数行なわれているにもかかわらず、この部門で7編の発表しかなかったことは非常に残念であった。

【京都大学 石原 安雄】

付記：本文は去る5月27・28日の両日名古屋工業大学において行なわれた、第16回年次学術講演会の講演内容を一括して紹介したものである。本文取りまとめに御協力いただいた中部支部はじめ執筆者各位に深く感謝いたします。

【編集 部】