

は落下高, N_L は層厚で 5, 10 層。 N_B は 1 層当たりの突固め回数) で前記のように E_C が JIS A 1210 の 4 倍なるように N_B を調整した。また小型試験では N_B を 25, 50, 100, 200 のようにし, E_C が JIS A 1210 の 1, 2, 4, 8 倍であるようにしたものである。今回得られた結果を要約すると大型試験の場合 E_C が一定であってもランマーの径 D_R によって r_d が異なることがわかり, $D_R=10$ cm で最も大きな r_d が得られた。なお, 一定な D_R, N_L, H_R に対して最も効果的な締固め作用を及ぼす N_B, W_R が存在しうることを示している。本報告は第一報であり, 今後引続いて行なわれる実験結果を待ちたいが, 従来の JIS A 1210 による締固め特性と現場の転圧性との対応があいまいであって, このため大規模な盛土試験がしばしば繰返されている現状である。今回の実験はその試験結果からみて現場の締固め特性の傾向をある程度示唆するものがあるようである。このことは, 室内実験と現場施工状態の対応をより明確にしてゆくうえの一つの手がかりを与えるものと思われ, 今後を期待するものである。

II-4 久野・茨木(関東ロームにおけるランマーの突固めと土のこねかえしの程度について) は, トラフィカビリティーを推定するための試料をモールド内で再現する条件を吟味している。8 種類の関東ローム ($w_n=100 \sim 150\%$) を CBR モールドに 3 層に入れ JIS A 1210 のランマーを 30 cm の自由高より各層 14~300 回にわたって変わる突固め数で突固め, 終了後コーンペネトrometerによる貫入試験を行ない, さらに供試体を取り出し一軸圧縮試験を行なった。コーン指数 (q_c) と一軸圧縮強度 (q_u), 変形係数 (E) を突固め回数 N に対してプロットするとこれらが N に対し増大するものはな

く, 始め増大しピークを経て減少する α 型と, 始めから N に対し減少する β 型の二組に分かれることが認められた。この分類はその土のこね返しに対する抵抗を表示する方法として興味あるものである。たとえば飽和度が 85% 以上になる突固め回数が 70 にも達する成田地区ロームでは q_c, q_u に対して α 型, E に対してのみ β 型であった。なお用いた試料は通常トラフィカビリティーを判定する際に規定される $N=56$ 回を越えてもなお q_c, q_u, E などが減少してゆくことからこの $N=56$ の値は完全にこね返した土の状態をモールド内で再現するためには不足していることを結論している。

土工機械の大型化にともないトラフィカビリティーの問題はたえず論ぜられるにもかかわらず不明な点が多いように思われる。この種の基礎的研究の積み重ねが大いに望まれる。

II-5 谷本・野田(飽和砂層の振動締固めについて) は, 飽和砂の能率的な締固めを企図する実験結果を述べている。その結果, 水位を一定のまま振動締固めを行なうよりも, 水位をいったん低下させてから振動締固めをし, さらに水位を復元させたのち, 再び振動締固めを行なうほうが効果的であることが判明した。著者はこの理由として水中部分の締固めにおいては流動化状態を起こした後の安定化が, 最終的有效応力の大小に関係するであろうことをあげ, 別の実験からも裏付けられると述べている。この成果を現場の問題に適用すると, 飽和砂層の締固めにおいては単に振動締固めを施工するよりもウェルポイントと振動締固めの併用工法が効果的であることが結論される。現場での実験も計画されている由であるのでその結果を待ちたい。

支 持 力 (第2会場・第1日午前の部)

神 戸 大 学 ^{たに} 谷 ^{もと} 本 ^き 喜 ^{いち}

II-6 駒田・亀甲(二次元棒模型実験と地盤支持力に関する二, 三の考察) は, 偏心荷重をうける浅い基礎の安定計算法を得る目的のもとに実施された, 二次元棒模型実験の結果を述べ, さらに, その結果を著者らの前報(第1回土質工学研究発表会)の理論解と比較したものである。模型実験は, 径 2 mm と 1.3 mm の塩化ビニール棒(長さ 15 cm) を等重量ずつ混合して作成した基礎地盤上に, 幅 10 cm, 長さ 15 cm, 高さ 4 cm の木板をおき, これに種々の偏心荷重を与えて二次元的な地盤破壊あるいは滑動の状況を調査している。なお上載荷重としては, 幅 5 cm, 長さ 15 cm の厚さの異なる数種類の鉄板が使用された。この実験の結果が理論解とかなり

よく一致することから, つぎの結論を導いている。

(i) 荷重の傾斜角が限界傾斜角(著者らの理論式において, 第一主応力と水平面との交角に $3\pi/4 + \varphi/2$ を代入して得られる鉛直・水平作用力から決定される傾斜角)より大きければ滑動を生じ, 逆に小さければ地盤破壊を生じる。

(ii) 滑動抵抗を増加するために用いられる突起は, 突起がない場合の基礎底面での摩擦角に支配される限界傾斜角を, 地盤自身の c, φ によって定まる限界傾斜角に近い値まで高める役割を果たす。

II-7 山原(各種荷重形態における弾性地盤の反力係数) は, 等方等質の半無限完全弾性体と仮想される地盤

一般報告

の表面および内部におかれた剛な円形基礎に作用する地盤反力係数（単位長さまたは単位角の変形を与える力またはトルク）を理論的に求めたものである。対象とした外力は上下、水平、回転およびネジりの四つの挙動を与えるもので、すべて静的に作用するものとして解析されている。数値計算はミンドリン（R.D. Mindlin, 1936）の変位の式、および上下および水平動については等分布接地圧、回転およびネジリ動については三角形分布接地圧の仮定にもとづいて進められ、地中の反力係数と地表のそれとの比を深さに関して表示した。その結果、地中の反力係数は深さとともに増大するが、ある深さ以上になるとほぼ一定値に収束することを示した。さらに、著者は地中の薄い円板に水平力が作用するとき、地盤の抵抗は側面のみに作用するもの（加力方向に垂直な投影面に均等分布）と仮定して、地中構造物の側面における地盤反力係数についても数値計算を行ない、深さに関する変化を調べている。

以上の理論的研究は興味深いものがあるが、種々の仮定のもとに解かれているので、実験的検討が必要であろう。また、理論式の応用に際して、弾性常数をどのようにして与えるのであろうか。これらについて、つぎの機会での発表が望まれる。

II—8 野口・岩片・二重作・横手（砂質地盤中に埋設するフーチング基礎の引揚抵抗力）は、送電鉄塔基礎の引揚抵抗力を検討する目的のもとに実施された模型実験について述べたものである。実験は剛な 8 種の鋼製円板（径 8, 10, 15, 25, 50, 75, 100 cm）について、それぞれ埋設深さおよび埋戻し砂の密度を変えて室内試験と屋外試験を実施し、スベリ面の形状、引揚抵抗力、変位量および円形上の圧力分布が観測された。その結果、(i) 埋設深さが大きく、埋戻し砂の密度が小になるほど、スベリ面の現地盤への浸入の度合いが小さくなること、(ii) 極限引揚力から円板重量および円板上の円柱砂重量を差し引いた抵抗力 P_s と H （埋設深さ）、 D （円板径）、 γ_t （埋戻し砂の密度）およびせん断抵抗角 ϕ との関係は近似的に

$$P_s = 3.5 \pi \gamma_t D H^2 \{ \tan^2(45^\circ + \phi/2) - 2.7 \} D^{-0.6}$$

で示されること、(iii) 引揚力が円板重量、円柱砂重量の和を超過する付近において、円板の変位増加率は急に大となること、(iv) 引揚げにともなう円板上の圧力は、引揚軸付近で小さく、円板の端部に近づくにつれて増加するが、スベリ面が発生し破壊に至ると周辺圧力は急激に減少して、中央部圧力が若干増加する傾向があること、さらに(v) 径 25 cm の円板について実施された繰返し引揚試験の結果によると、静的な極限引揚抵抗力の約 86% 以下の引揚げ力を無限回繰返して載荷しても破壊に至らないであろうと推定されることなどを述べてい

る。

II—9 山口・木村・金野（有限層の接触応力と沈下性状）は、有限深さの弾性体上におかれた剛性載荷板にある荷重が作用するときの板上の接触応力を数値的に求めるとともに沈下性状を明らかにし、沈下量に関してはフォームラバーによる模型実験の結果との比較を行なっている。数値解法は、剛性載荷板を適当に細かく分割した区間内では、荷重は等分布荷重とみなせるという仮定にもとづいて実施されている。数値計算例としては、 h/B （ h : 弾性体の深さ、 B : 載荷板幅の 1/2）が 1/4, 1/2, 1, 3/2, ポアソン比が 0.4, 0.3 および境界面が滑、粗の計 16 とおりに対して、全荷重を 1.0 とした板幅方向の表面応力分布が図示されている。この計算結果から、つぎの結論が得られている。(i) 境界面が滑らかな場合にはポアソン比の影響を受けない。また、粗である場合でも、ポアソン比が 0.3~0.4 の範囲では、その影響はきわめて小さい。(ii) 境界面が滑らかな場合と粗な場合とでは、それほど大きい差はみられず、弾性体の深さが大きくなるにつれてこの傾向は顕著になる。(iii) 弾性体の深さが小さいときは、下層剛性体の影響が現われ、中央で若干の盛り上がりが見られるが、載荷板端部付近（約 0.1 B の区間）を除いては等分布と考えられる。(iv) 弾性体の深さが大きくなるにつれて半無限体における分布に近づき、 h/B が 1.0 以上では実用上、半無限体における理論式を使っても十分である。一方、フォームラバーによる模型実験は予備実験の段階であるが、その実測沈下量は、非拘束状態における係数を用いた理論値にやや近いと述べている。この研究の結論の(iv)は荷重強さがさらに大きくなっても成立するのであろうか。

II—10 玉野・岡田・矢作・今井・宮川（荒川橋梁における各種測定器による K 値の測定および常時微動の測定-1）は、荒川橋リョウ架設計画地点において、ボーリング孔を利用して各種測定法（土研方式、LLT 方式、KKT 方式、プレシオメータ方式）によりクイの横抵抗係数 K 値を測定するとともに、川底および各地層を代表する深さに設置された孔内地震計によって、路線に平行および直角方向の水平常時微動を測定して地盤の周期特性を検討したものである。 K 値の測定結果はかなりのバラツキがあるが、弾性係数については比較的に類似した値を示している。この種の計測は地盤内の局部的性状に影響されることが想像される。さらに、著者らは測定 K 値から設計 K 値を求める過程について若干の説明と考察とを加えているが、今後に残された問題点がありそうである。常時微動の測定結果はパワースペクトル法によって整理され、地盤の卓越周期が求められている。これによると、川底とチュウ積層下部（AP 30 m

付近)では $2.8 \sim 3.2$ c/s と $1.0 \sim 1.5$ c/s の二つの卓越振動数がみられると述べている。地盤の振動はその上に建設される構造物との関連において議論されるのが望ましく、構造物と地盤とからなる系の固有振動ないし振動特性について現地資料が発表されればきわめて有益であると思う。

II-11 宮川・今井(地盤の振動特性について)は、地盤の振動特性を知る方法として、(i)地震動の観測、(ii)常時微動の測定、(iii) P 波の伝ぱ(播)速度(V_p)、 S 波の伝ぱ速度(V_s)、密度 ρ などの弾性常数を実測して理論的に求める、(iv)震害と地盤の土質工学的関係についての調査検討をあげ、このうちとくに(ii)、(iii)についてくわしく検討したものである。常時微動測定による方法としては、金井博士のZero-Crossing法に代わってパワースペクトル法を用い、地表と地下における常時微動の同時測定結果からのパワースペクトルの比を求

めている。この考え方で、適当な深さごとに常時微動の測定をすることにより、地層の振動数特性を表わす伝達関数が得られるとし、実測例を述べている。 V_p 、 V_s 、 ρ の実測にもとづく方法は、 S 波速度の測定法の開発とともに発展せられたもので、 S 波が基盤に入射して、各層の境界層において多重反射を繰返しながら垂直上方に伝ぱして表層に達するときの表層の振幅の理論式を用いる。したがって、この方法では諸常数の実測と地盤柱状モデルによる計算が行なわれる。本報告ではモデル2例について計算し、その結果として $1.2 \sim 1.4$ c/sにピークをもつ応答スペクトルが得られており、これを深さ別に測定した微動のパワースペクトルの比と比べて両者はよい一致を示したと述べている。ただし、計算に用いたモデルの S 波速度は実測値そのものではないようであるので、今後のくわしい検討と他地点における資料の集積が期待される。

ク イ (第2会場・第1日午後の部)

京都工芸繊維大学 ^{やま}山 ^{がた}肩 ^{くに}邦 ^お男

今回の研究発表会のクイ関係論文数は計4編であり、その内容はクイの打込み時の現象または支持力の実測結果に関するもの3編、鋼グイの腐食に関する理論的考察1編であった。論文数としては、第1回研究発表会の計9編に対して1/2以下へと減少している。土質工学の応用部門の中でも、もっとも現実的な問題点の多いと思われる分野でもあり、今後多数の積極的な研究発表を期待したいところである。以下に、各論文の内容について概説しておく。

II-12 藤田・上田・下村(クイ打込み時の貫入挙動について)は、クイの打込み時におけるハンマーの打撃力・クイの貫入挙動・クイのヒズミなどの諸現象を記録するにあたっての注意事項と、報告者たちが鋼管グイについて実施した測定の結果について報告したものである。報告者たちは、クイの貫入挙動を高速カメラ(フィルム送り速度:毎秒2,000コマ)によって捕える計画をたて、同時にクイ頭の加速度およびクイのヒズミの鉛直分布を測定し、これらの同時記録の関係を示した。結果として、クイのヒズミ波動に比べてクイの変位には早い現象がみられないこと、またクイ先の地盤内への貫入速度はおよそ $10 \sim 20$ cm/secであったことなどが、報告されている。クイの貫入挙動は、ハンマーの打撃エネルギー・クイ先の貫入抵抗・クイおよび地盤の振動現象など多くの因子が関係するため、理論的解明にはほど遠い研究分野であり、諸現象の総合的把握がもっとも重視されねばならない。この見地から、本報告は興味ある研究で

あるといえよう。今後ハンマーエネルギーの計測とむすびつけて、ハンマーからクイへのエネルギー伝達機構を定量化し、また地盤条件と関連づけた記録を蓄積し、貫入挙動現象の解明に進んでいただきたいと思う。

II-13 徳光・石川・赤司・永津(クイの引抜き载荷試験について)は、送電鉄塔基礎用のBHグイについて引抜き試験および水平力試験を行なった結果の報告である。試験グイは $\phi 70$ cm、長さ7 mの拡底ありおよび拡底なしの2種類であって、主筋にワイヤー・ストレーン・ゲージをはり付け、軸方向力および曲げ応力を計測する計画である。

引抜き試験の結果として、拡底グイの場合、摩擦抵抗がほとんどなかったのに対して、拡底をもったクイの底部の引抜き抵抗の大きいことが示された。また水平力試験の結果では、GL ~ -2.5 m間の砂質シルト層の横抵抗の小さいことが指摘された。このような場所打ちグイの場合、実験結果の解析はかなりむずかしく注意を要すると思う。たとえば、コンクリート硬化時の加圧条件の差異のため、コンクリートの弾性係数および強度はクイ頭からクイ先端に向かって漸増するという定性的傾向がある。したがって弾性係数を一定とする仮定は、精度上検討を要する。また引抜き試験結果の解析において、クイ頭近くの鉄筋とコンクリートの共働性についての苦心がみられるが、鉄筋の付着応力 $\sim$ ヒズミ性状の検定曲線を得ておけば、解析に役立ったと思う。クイ全長にわたって鉄筋軸力とコンクリート軸力を分離させた解析は、