

持力解析の数値計算は行なっていないので実用的意味は少ないが、今後利用の途は開けると思われる。

吉田・駒田（傾斜荷重に対する極限支持力の一計算とその適用例）は、地盤の支持力に傾斜荷重が大きな影響をもつことを述べ、傾斜荷重を受ける地盤の極限支持力式を導いて図表を作製し、あわせて本州四国連絡橋予備設計へ適用した結果を報告している。

このような試みは他にも、岡本、Kezdi などの報告に見られるように少なからずあるわけであるが、本文の図表化がこの種の計算をいちじるしく簡便化することの利

は評価されるべきであろう。また形状係数として粘着力と上載荷重に対するものを同じにとるべきであると論じている点も考え方としてはおもしろいように思われる。

ただ、本論文で取扱った例のように比較的根入れの大きい基礎の傾斜荷重計算は周面の土の抵抗をどう考えるかによって大きく変わるものであり、この点がまず問題として重要なものであるように思われる。今後著者らは根入れ効果についても研究される由であるので、実験的解析的研究がさらに一段の発展を遂げることを期待する次第である。

支持力・沈下・安定（第2会場・第1日午後の部）

京都大学 ^{あか}赤 ^い井 ^{こう}浩 ^{いち}一

三笠・磯野（遠心力装置による模型支持力実験第1報）は、小さい模型において実際と同じオーダーの地盤応力状態を生じさせるために遠心力を利用することを試み、地盤支持力に関する二、三の模型実験を行なった結果を報告している。同一の土が同じ状態で同じ圧力の下におかれたとき全く同じ挙動を示し、同じセン断強さを持つものとするれば、 $1/n$ の縮尺模型に加速度 ng をかけて試験を行なったとき、単位面積当たりの極限支持力は等しくなるものと考えられる。

実験装置としては講演者が以前自重圧密の実験に使用した遠心力載荷装置（回転半径 1 m, 設計加速度 100g）を用い、回転中に載荷板を沈下させ、荷重—沈下曲線が描かれる。試料として気乾状態の豊浦標準砂を用い、種々の載荷幅と底面粗度をもつ載荷板について実験を行なった。回転加速度が増すにつれて荷重強度は増すが、荷重—沈下曲線の形は砂のダイレイタンス特性によって、全般セン断から局部セン断の形へと変わることがわかった。また極限支持力について検討したところ、乾燥砂についても見かけの粘着力を考慮せねばならないような結果となり、理論的に考えた相似則は単純には成立しないことが予想される。

赤井（地盤と構造物基礎との相互作用について）は、地盤と構造物基礎との相互作用について理論的ならびに模型実験的研究を実施した結果を述べた。

従来基礎の支持力や沈下の計算には、構造物や基礎体の剛性の大小を考慮することなく、それが完全にタワミ性であるか、または完全に剛性であると仮定して問題を処理している。しかし実際は、上部構造の剛性の大小によって基礎地盤の支持力や沈下特性は当然変わるものと考えべきである。

この報告では、まず基礎の沈下計算法として、地盤係数法と剛性係数法の二つが紹介され、前者は後者に比べ

て自己以外の分割細片に作用する外力の作用を考慮していない点で近似的なものであるが、橋脚の沈下計算などには十分適用できることを述べた。ついで基礎地盤の堅さに対する上部構造の剛性を論議するさいに、基礎体の剛性と構造全体の剛性を区別して考えることが必要であると説いている。そして接地圧分布と沈下におよぼす基礎体の剛性の影響を見るために、寒天を用いた模型地盤上の剛と柔の基礎板による載荷実験を行ない、基礎体の剛性の影響は沈下曲線よりもむしろ接地圧分布に対し重要であることを見出した。また一方、構造の剛性の影響については、等分布上載荷重をもつ等径間2スパン連続バリエーションを例にとり、上部構造の剛性が増すにつれて支点反力（接地圧）ならびに沈下が均等化される様子を理論的解析と模型実験結果の考察から確認した。

植下（岩盤上土層表面の弾性的沈下について）は、岩盤上土層表面の弾性的沈下について純粋に理論的計算を行なった結果を述べている。

半無限弾性体の表面に鉛直荷重が加えられたときの応力と変位に関する Boussinesq の解を利用して、Steinbrenner は剛盤上弾性体の表面沈下を与える近似式を導いたが、講演者はポアソン比 μ が 0 から 0.5 の範囲に対し、また円形等分布荷重、帯状等分布荷重、長方形等分布荷重に対し、また岩盤—土層接面の粗滑の異なる境界条件に対し、それぞれ厳密計算を行なってこの問題の理論的傾向を調べ、先述の Steinbrenner の近似解と比較した。

その結果この近似解と弾性論的厳密解との相違は概して 10% 以内とみなしうることで、 $\mu=0.5$ では Steinbrenner の近似度はよいが、 $\mu=0\sim0.4$ の範囲で近似度をさらによくするためには若干の修正が必要なことなどが示された。また上層弾性体のポアソン比が 0.5 に近い場合には、剛盤上弾性体の変位量は接面の状態およびポ

一般報告

アソン比に大きく影響されるが、 $\mu \neq 0$ に近くなるとその影響がほとんどなくなることや、正方形等分布荷重面の場合に層厚が載荷面幅より小さくなれば、半無限弾性体の場合の不等変位量に比べていちじるしく軽減されることなどが結論として得られている。

持永(軟弱地盤における盛土の沈下についての一考察)は、現地における盛土沈下の実測結果を単純な圧密論によって計算した結果と比較すると、沈下量の絶対値については実用上ほぼ満足すべき精度で推定することができるが、沈下の時間的变化については相当な差異があり、圧密論のみによって実測値の傾向を予測することはほとんど不可能に近い。

この報告は東名高速道路厚木工事事務所管内で行なわれた愛甲試験盛土において、盛土前、盛土終了直後および盛土終了後3カ月目に実施した3回のフォイルサンプリング結果を比較し、深さ方向における沈下の傾向について検討を加えたものである。フォイルサンプラーで採取された粘土試料には、深さ9mの間に13層もの薄い砂層が存在することが確認されたが、盛土の前後に同一地点でサンプリングを行ない、夾在する砂層の前後の深さを調べて沈下を測定した。このような深さ方向の沈下の分布について検討した結果、沈下は圧密論で推定されるように上下の排水面付近からまず進行するという形はとらず、上部ほど大きく圧縮されるという定性的傾向を持つことが判明した。この原因としては、第一に沈下現象自体が載荷面に近い部分ほど大きい変形を受ける性質のものであり、第二に計算では弾性論による応力分布式を適用しているが、実際の応力分布が上部に大きく集中するような形となることによるものではないかと説明されている。

玉田(地表面の移動速度から見た地スベリ現象とその解析その1)は、地表面の移動速度から見た地スベリ現象とその解析について述べている。この報告でとくに移動速度を考慮した理由として、地スベリ移動量の小有変化と傾向を調べようとするとき、地表面移動速度 dx/dt の時間的变化を求めた方がわかりやすいこと、地スベリ粘土の動きに対して層ヒズミ的な概念と時間の要因を導入するためには、速度コウ配と関連のある dx/dt が解析に好都合と考えられている。

既往の地スベリを移動速度の時間的变化によって分類すると、land-creep 型、land-slide 型、land-slip 型およびこれらの合成型の4つに大別されることを述べ、今回はとくに land-slide 型の中で dx/dt が時間 t の指数関数となる例として山口県下の三紀層地スベリをとりあげた。この地スベリの機構は、厚さ3~4cmの地スベリ粘土層が基盤面と崩積土層との界面あるいは崩積土層内部にあることがわかり、地スベリ粘土層が潤滑剤とな

って上部の崩積土が重力作用により移動することが判明した。

観測資料の解析にあたっては、流動開始後の地スベリ粘土の変形要素として、見かけの剛性率および粘性係数を仮定して Voigt 型の力学模型を考え、その変形を解析することによって地表面の移動速度が近似的に時間の指数関数となることを見出した。ただし地下水との関連などについて触れられていない点は問題を残していると思われる。

宇田居(殻の剛なセル構造物の安定について)は、殻の剛なセル構造物の安定について報告している。従来のように直線型鋼矢板を現場打ちせず、RC製、PC製、鋼板製などの比較的剛性の大きいプレキャストセル殻を使用する工法は、最近港湾構造物に多用されるようになってきた。しかしこの工法は施工性の向上の反面、構造物の根入れを浅くするとともに、セル殻の大きさが起重機船の能力によって制限を受けることから、その安定設計にさいして許容安全率を一杯にとらざるを得なくなっている。このようなセル構造物にあっては、セル殻が大部分のセン断抵抗力を負担することになるから、中詰め土砂の内部セン断破壊よりはむしろセル構造が根入れの浅い無底の重力式構造である点について堤体全体の安定の検討がなされねばならない。

そこでこの報告では、砂質地盤上に据えられる殻の剛なセル構造物の堤体全体の安定を模型実験で検討した。まずセル殻の鉛直引抜き実験で投入中詰め砂重量と引抜き抵抗力との関係を調べたところ両者は直線的相関を示し、ある中詰め砂重量以上では中詰め砂の量を増せば、その重量分だけ引抜き抵抗力が増加したことを示す。次にセルの水平載荷実験で載荷時のセル体の挙動を調べ、外力が破壊荷重にごく近くなるまではセル体は全く動かず、破壊変位はきわめて瞬間的に達成されることを実験的に見出し、最小抵抗面を球面と考えて解析を行なった。

新見・小川・一本(粘土中の砂柱の支持力特性についてその1)は、粘土中の砂柱の支持力特性について、サンドコンパクションパイル工法の試験工事結果およびその解析に関する報告を行なっている。この試験工事は八幡製鉄堺製鉄所の鉾石ヤード(荷重 35 t/m^2) 地盤処理に関連したものであって、予備試験と本試験工事からなる。すなわち予備試験工事は GL-11~17.4m の粘性土層に打たれたサンドコンパクションパイル上に載荷カン(桿)($\phi 355.6 \text{ mm}$)を通して直接載荷(最大荷重約 100 t)してパイル自体の支持力特性を調査し、本試験工事はパイル打設試験および現場載荷試験からなる。

鉾石ヤードの安定計算としては、まず従来の計算法にもとづき、セン断破壊に対する支持力、塑性流動、複合スベリの計算などを行ない、ついで二層系地盤としての

支持力特性の諸検討を進めるべく準備中で、その成果は

第2報において提出されるものと期待される。

ク イ (第2会場・第2日午後の部)

京都工芸繊維大学 ^{やま}山 ^{がた}肩 ^{くに}邦 ^お男

本研究発表会におけるクイ関係(鋼矢板を含む)の発表論文数は、計9編であり、発表部門別ではもっとも多かった。各論文の内容は、すべて異なったテーマを対象としたものであり、理論的研究に属するもの3編、現場実験または模型実験に属するもの5編、両者をかねるもの1編である。これらの中には、従来になく新しいテーマをとりあつかったものも多く、熱心な質疑応答がかわされた。しかしながら、発表時間が質問時間にくいこんだりした関係もあって、全体としては質問が少なかったように思われた。ともあれ、参会者は満席の盛況であって、第1回の研究発表会として成功裏に終わったといえよう。以下は、各論文の発表内容の概要である。

片山・福田・小松(薄層を支持層とする単グイの先端支持力の特性)は、大阪の天満砂レキ層を対象とした2重管グイの現場実験と、模型グイによる実験についての報告である。深い支持層中の単グイ先端の支持力特性は、(1)支持層厚が十分な場合の支持力、(2)支持層をはさむ上下粘土層のそれぞれの強度、(3)支持層厚 d_0 と支持層への根入れ深さ d の関係、(4)クイの種類および施工法などが関連してくる。とくに支持層が薄い場合には、クイ先端下の層厚(d_0-d)のパンチングによる低減を考えねばならない。このような観点から、多数の実験結果にもとづいて、クイ径 B に対する係数 d/B および d_0/B と支持力低減率 n の設計用関係曲線を提案し、最適根入れ深さ・限界根入れ深さの概念を定量化した。この分野の研究として貴重であり、今後の参考となる点が多いと思う。

田島(開端グイの先端閉そく効果の考察)は、鋼管開端グイ内部の土柱の理論解を示し、いわゆる閉ソク効果について論じている。この理論のモデルは鋼管を剛体と仮定し、その中の土柱を先端から押上げた場合に相当しており、深さ Z における摩擦応力 f_z を土の変位に対して一次的と仮定した。結果として、クイ径が大きいほど、クイ内の土の圧縮性の高いほど、閉ソク効果が小さいことを示した。モデルが妥当かどうかの質疑などがあったが、問題点としてはクイ全体の支持力機構と結びついていないこと、鋼グイはクイ体の弾性変形量が大きく、剛体の仮定が妥当性を欠くことなどにあるように思われる。

馬場・田出(クイ変位の時間的経過)は、クイ変位の

時間的経過について、理論的考察を行なった。クイ体について慣性力を考慮し、摩擦応力～クイ変位に対して一次の関係、先端抵抗～先端沈下曲線には指数関数(van der Veen 式)を仮定している。これらの条件の下で、クイ頭荷重が時間的に漸増する場合の解を求め、計算例を示した。クイ変位の時間的変動を考えるからには、摩擦応力および先端抵抗の各要素の時間効果を考えねばならないが、この論文では考慮されておらない。今後の再考をお願いしたい。

川崎・喜野・大橋・永木(日・蘭・西独のB・S・P式場所打ちコンクリートグイの載荷試験およびオランダ式コーン貫入試験の検討)は、B・S・Pグイ(パイプロパイル)の日本(18件)・オランダ(21件)・西独(25件)における載荷試験結果から、クイ断面積 A あたりの極限支持力 $Q_{\max}/A$ およびクイ長さ L に対する最大沈下量 $S_{\max}/L$ の関係を求めて比較し、各国での特性を論じたもの、日本におけるB・S・Pグイと他グイについて $Q_{\max}/A \sim S_{\max}/L$ の関係を比較したもの、およびオランダ式コーン貫入試験結果によるB・S・Pグイ支持力推定式の提案である。van der Veenの方法によって極限支持力を推定しての考察であるが、一つの統計的な見方を示すともいえる。貫入試験のコーン支持力値と、クイ支持力を関連づけることの精度問題その他について質疑応答があった。

遠藤・川崎・幾田・伴野・浅田(コンクリートピア載荷試験時応力の検討法について)は、ピアク体の実測ヒズミ分布から応力値へ換算する場合の留意すべき諸点について述べている。(1)ピア頭部に周面摩擦を絶縁した部分(仮設ピア)をもうけ、載荷時におけるこの部分の変形量から応力～ヒズミ性状を検討すること、(2)各深さでの自重による初期ヒズミを考慮して各測定点の応力換算値を求めること、(3)2重管などによりク体全長の変形量を測定し、測定ヒズミ分布を補正して、ヒズミ測定点の局部的変動による影響を除くことなどである。クイやピアの載荷試験は、その結果の示す意義が重大であるにもかかわらず、かなり無神経に実施され解析されている例が多い。この報告は、そのような風潮に対して警告を出した意義が大きいと思う。

竹田・立川(高速荷重をうける砂層中の基礎グイの荷重・沈下曲線)は、発表者らが従来行ってきた砂層上