

第9回土質工学研究発表会講演要旨および一般報告

セ ン 断 第1日 午前の部 第1会場

〔講演要旨〕

43 (D-6) 直接せん断における砂の強度成分(落合・山内) 砂の基本的なせん断変形機構は粒子間のスベリ方向とせん断面がある角度 θ をなしていることであり、この角度 θ が砂の強度に重要な役割を果たしている。本文はせん断に伴う角度 θ の変化はダイレイタンスーにのみ関係するものではないとの考えから、各粒子間接触角 θ_i の平均値 $\bar{\theta}$ を、せん断面に平行な平均粒子間接触角 $\bar{\theta}_T$ と垂直な平均粒子間接触角 $\bar{\theta}_N$ に分け、 $\bar{\theta}_N$ がダイレイタンスーに関係するとして、直接せん断における砂の強度を三つの成分で表わし、実験データをもとに検討した。

44 (D-6) 土の応力・変形特性について(第2報) —三軸圧縮試験結果からの巨視的考察—(内田・林) マサ土および豊浦砂の三軸圧縮試験の結果から、すべてのヒズミ段階における応力円の包絡線が直線で近似できること、すなわち、土は基本的にクーロンの摩擦則によって応力・ヒズミ状態を規定できる材料であることを示すとともに、巨視的挙動から、供試体内部の変形機構を推察し、潜在スベリ面および顕在スベリ面が圧縮ヒズミに対応して逐次変化しているであろうことを述べた。

45 (D-6) 砂の変形理論および簡単な強度公式(諸戸・河上) 砂の変形に関する基本的な考察を現象論的な立場から行なったものである。粒状体に外からなされる塑性仕事は経路に依存し、状態量とはならないが、新しく状態関数 S_s^* を考えてもよいことを見いだした。この状態関数を用いると砂のせん断に関する降伏条件を容易に定義できること、別個に塑性ポテンシャルを定め、Normality条件を用いることなしに流れ則を導けることを述べた。また、最上の粒状体理論の現象論的な側面を考察し、 $S_s^*=0$ なる条件から強度式が導けることを示した。

46 (D-6) 粒状体のせん断における主応力軸の方向について—二次元光弾性モデル実験—(小西・小田) 光弾性材丸棒の単純せん断試験および砂の一面せん断試験結果を用いて、せん断時の主応力軸の回転と構造の関係を調べた。その結果、粒子接点における接平面の法線方向は、最大主応力軸の方向に集中する傾向があり、せん断により、主応力軸が回転すると、法線方向の集中方向も回転すること、まさにすべろうとしている接点がせん断前にもせん断中にも存在しているが、その数は少ないことなどが明らかとな

った。

47 (D-6) 粒状体のせん断における主応力軸の方向について—理論的考察—(小田・小西) 土の simple shear test においては、主応力軸方向は固定せず回転する。このため供試体に作用する応力条件が不明確となる欠点を持っている。粒子間力に関する微視的考察から、作用する主応力の方向に関してつぎの結論を得た。(1)見かけのせん断方向が、 τ/σ_N 最大の面と一致するという仮説は、正しい主応力の方向を推定しない。(2)最大主応力方向と鉛直軸とのなす角度を φ とすれば、最大主応力方向は次式で与えられる。 $\tau/\sigma_N = K \cdot \tan \varphi$ ここで K は材料の特性によって定まり、初期間ゲキ比、初期構造、垂直圧(σ_N)等に依存しない定数である。

48 (D-6) 粒状体の内部摩擦角のもつ性質について(佐武) 粒状体の内部摩擦角 φ は、材料に固有のものであるが、中間主応力 σ_2 の状態によっても変化する。本研究は、 σ_2 の状態を表わすローデのパラメータ μ と一粒状体材料の内部摩擦角 φ との関係を図示すれば、上に凸で非対称な曲線となり、粒状体の塑性ポテンシャルと降伏条件との間に、関連流れ則を一般化したある関係を仮定すると、平面ヒズミ状態の場合の μ に対して φ が極大値をとるということを証明し、この性質について、2, 3の考察を行なったものである。

49 (D-6) 粒状体のせん断モデルと静止土圧係数(徳江) 先に粒状体のせん断に関するモデルを作成した。それは、応力と接点角を対応させてせん断中の粒子の動きを具体的に与えていた。今回はこの考えを応用して静止土圧係数 K_0 について、理論的に検討した。そしてこの理論計算の結果と、これまですでに他の研究者によってなされていた実験結果とを比較してみた。

50 (D-6) 粒状体の力学に関する一考察(山口・橋口) Rowe, Horne などにより進められているミクロな観点からの粒状体の変形解析における諸問題点について述べ、とくに塑性変形概念に対する配慮に基づいた究明が進められるべきであることを強調した。なお、最小エネルギー比説に基づく塑性条件式は、本文に記したよりも、むしろ中間主応力を無視した形式で $(\sigma_i^K/\sigma_j)^{1/(K-1)} - F = 0 (i, j = 1, 2, 3)$ として $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ は3主応力、また、 F は硬化関数で、たとえば塑性体積ヒズミの関数)としておくべきであろう。

51 (D-6) 粒状体の2次元変形について(大橋) 土の

講演要旨・一般報告

応力-ヒズミ関係を求める手始めとして、2次元的な変形条件のもとに、粒状材料のモデル実験を行ない、変形中の各粒子の挙動を解析して、セン断時の粒状材料の応力-ヒズミ関係を導いた。この中で変形に伴って生ずる粒子接点を定常接点、分離接点、形成接点の3種類に分け、定常接点の場合は接点数の変化と接点角の確率密度関数の変化を、また、分離接点、形成接点の場合はこれらの変化に加えて、それぞれ粒子間の分離速度、接近速度を考慮した。

52 (D-6) 繰返し载荷をうける砂の応力-ヒズミ関係について (村山・北村) 土質工学における種々の問題の解析にあたり、普遍的な応力-ヒズミ関係を明らかにすることは最も重要なことのひとつである。この認識に立ち、豊浦砂を用いた繰返し排水三軸圧縮試験を行なった。そして応力-ヒズミ関係において、繰返し数を増すにつれてセン断初期の直線部が長くなるということに着目し、mobilized面の概念を導入すれば、この直線部を基礎にして、より合理的な応力-ヒズミ関係が導かれる可能性があるのではないかという結論を得た。

53 (D-6) 乾燥砂の多軸圧縮試験 (とくに応力-変形特性について) (宮森・日野) 一般的な応力条件下における砂の応力-変形特性を調べるために乾燥砂に対して多軸圧縮試験を行なった。平均主応力一定の圧縮試験より(1)圧縮、伸張状態では応力と変形のベクトル方向は一致するが、その中間の応力状態では一致せず、特定の方向にかたよる。(2)伸張状態に近づくにつれて同じ軸差応力に対する軸差ヒズミ増分は大きくなる。(3)軸対称三軸圧縮試験から得た ϕ_r に対応する応力状態を越えると変形は著しく流動的となる、という結果を得た。

54 (D-6) 三軸試験における砂の降伏特性について (龍岡・吉原) 三軸圧縮セン断装置を用いて、ヒズミ硬化体としての砂の降伏条件を実験的に調べた。その結果、(1)セン断履歴によるヒズミ硬化は、引き続き圧密過程によって消滅する傾向にあり、圧密過程によるヒズミ硬化は、引き続きセン断過程によって消滅する傾向にある。したがって、セン断と圧密の両方に対する統一した降伏条件は存在し得ない、(2)セン断履歴のない過圧密砂は、セン断履歴のある砂よりも、セン断初期の変形量が少なく、降伏曲線も両者で、別の形となることがわかった。

55 (D-6) 砂のセン断特性について (大型三軸圧縮試験の場合) (石井・藤原・岩橋・酒見) 今回の報告はゴムスリーブや付属計器の総合的な検定を行なうために、砂を試験材料として大型三軸圧縮試験を行なった結果である。この結果、大型三軸圧縮試験の密度を大きくしたときの応力-ヒズミ-容積変化曲線は小型三軸圧縮試験の密度を小さくした場合によく近似していた。また大型三軸圧縮試験で測定した局所軸ヒズミ(4箇所)、局所横ヒズミ(3箇所)は、等方圧縮幅およびセン断幅ともに、その分布は一樣でなかった。

〔一般報告〕

京都大学 松岡 元

最近の動向

最近の土に関する研究の興味の焦点は、土の応力-ヒズミ-時間関係の確立にあると思われる。砂あるいは粒状体のセン断の問題においても、変形と強度は最重要課題である。この場合、そのアプローチは土を粒子の集合体とみる微視的な解析と土を連続体とみる巨視的な解析に大別できるようである。今回の発表論文も前者に重点があるものと後者に重点があるものとに分けられるが、後者をさらに主として実験事実に基づくものと塑性論に基づくものとに分類してみた。すなわち、発表論文は(i)粒の集合体としての微視的解析(43, 46, 47, 49, 51), (ii)実験事実に基づいた巨視的解析(44, 52, 53, 54, 55), (iii)塑性論に基づいた解析(45, 48, 50)の三つのグループに分類できるであろう。

問題点および将来の展望

上述の分類に従えば、分類(i)では砂の強度成分式を求めたもの(43)、静止土圧係数 K_0 の算定式を提案したもの(49)、主応力の方向と粒子構造と応力比の関係を調べたもの(46, 47)、2次元的な応力-ヒズミ関係式を導いたもの(51)があるが、紙面の都合上46, 47について述べる。46では光弾性材丸棒の単純セン断試験を行ない、セン断中の最大主応力軸の回転と粒子接点角の集中方向が対応することを指摘し、さらに47では微視的考察に基づいて最終的にセン断・垂直応力比 τ/σ_N と最大主応力の方向の関係を導いている。これらを合わせれば、最大主応力の方向を仲介にして τ/σ_N と粒子接点角の分布が対応することになるが、このことはすでに他の人達によっても主張されていることである。この方面の研究成果に共通点が見い出されるようになってきたので、いずれ統一見解が生まれるものと期待される。

つぎに分類(ii)では、土の応力-ヒズミ特性が摩擦則に従うことを指摘しているもの(44)、砂の繰返し三軸試験のヒステリシス・ループの直線部分に着目したもの(52)、砂の多軸圧縮試験に関するもの(53)、砂の一般的な降伏条件を実験的に規定しようとするもの(54)、大型三軸試験と通常の三軸試験結果を比較したもの(55)があるが、ここでは44について述べる。44では土のヒズミは基本的にはクーロンの摩擦則、すなわち応力比 τ/σ_N (厳密には、 $\tau = c_s + \sigma_N \cdot f_s$)によって規定されると述べている。この整理方法を三軸圧縮試験だけでなく、三軸伸張試験、平面ヒズミ試験等についても行なえば、 $\tau-\sigma_N$ の座標で同様の直線関係が得られると考えられるが、たとえば三軸圧縮と三軸伸張試験では同じヒズミ ϵ_1 について同じ直線にはならないと思われる。また平面ヒズミ試験の場合、中間主応力 σ_2 をどのように考慮するかも問題である。このような問題が解決されれば、土の応力-ヒズミ関係を統一的に表示することが可能

となろう。

つぎに分類(iii)では、砂の変形、強度を塑性論に基づいて考察したもの(45)、粒状体の内部摩擦角が平面ヒズミ条件において極大値をとることを理論的に証明したもの(48)、Rowe や Horne の最小エネルギー比の原理について新たな角度から解釈したもの(50、当日の口頭発表による)があるが、ここでは45に関して述べる。45では粒状体のエントロピーとして提案されている S^* について一般報告者の考えを参考までに述べる。周知のようにケンブリッジ学派は次の(1)、(2)式を提案している。

$$dW = p' \cdot dv + q \cdot de \quad (1)$$

$$dW = M \cdot p' \cdot de \quad (2)$$

S^* は次式によって定義されている。

$$dS^* \equiv dW/p' \quad (3)$$

(2)、(3)式より次式を得る。

$$dS^* = M \cdot de = (2/3)M \cdot d\gamma \quad (4)$$

(4)式を積分すれば次式を得る。

$$S^* = (2/3)M \cdot \gamma + \text{const.} \quad (5)$$

したがって、 S^* とセン断ヒズミ γ が対応するのはケンブリッジ学派の(2)式を認めれば当然の結果として理解される。また、龍岡他による相模川砂のデータによれば三軸圧縮条件下では $M \cong 1.4 \sim 1.5$ 、三軸伸張条件下では $M \cong 0.9 \sim 1.0$ となり、 S^* と γ の関係は応力状態によって変化しユニークに決まらないことになる。しかし(3)式によって定義された S^* (あるいは S_s^*) が γ と比例するということが以上に人間にとって有益な情報を提供してくれれば、それは有効な状態量であると思われるので、今後の発展を期待したい。

以上の発表論文の土に対するアプローチはつぎの2点に集約されるかと思われる。すなわち、「粒子の集合体であるという土の本性を直視する行方」と「塑性論のような一般理論に基づく行方」とがある。この二つの行方がどこで手をつなぐか、あるいは手をつなげないのかということがよく話題になる。一般報告者個人としては、塑性論のような一般理論が土の理論として生きるかどうかは、土の本性をいかに的確に把握してその理論に入れ得るかどうかにかかっていると感じている。そのまま機械的に押し込むというのは恐らく無意味であろう。

今後の方向としては、①このような土の基本特性に基づいて、圧密とダイレイタンスを共に評価した応力-ヒズミ関係を一般表示する、そして②FEMなどを利用して、従来の安定解析法に代わる変形解析法として、実際の現場で使える形で提案する、ことが最重要課題であると思われる。

討 論

主なものをあげると、まず47について係数 k_z 、 k_r (S_z 、 S_r) がその定義式によれば粒子接点角 β の関数になるのではないかとすれば式の誘導に問題があるのではないかと質問があった(徳江・東大、橋口・九大)。会場での解

答は、 S_z 、 S_r は β の関数ではないということであった。また Rowe のエネルギー比最小の原理と対比して、主応力比最小という仮説について質問された(橋口)。46では粒子間摩擦角 ϕ_μ のモービライゼーションについて討論され、あられるすべての接点について ϕ_μ を読み取れば当然平均値を 0° とする対称分布になるが、セン断応力の働くある面に沿って読み取れば正の方向にかたよった分布になろうとの発言があった(松岡・京大)。43については Interlocking の定義が問われた(山口・東工大)。48に対して橋口より内部摩擦角が平面ヒズミ状態で最大となることについてはすでに発表しているとの発言もあった。なお、討論は時間いっぱいまで行なわれ比較的活発であった。

〔講演要旨〕

56 (D-6) 高圧下における土の性質に関する研究(その2) 一砂の変形特性一(馬場崎・鈴木・大木) 前回は当研究所で試作した高圧三軸圧縮試験機の紹介、および、砂(東京麴町地区で採取した東京層の砂)の高圧下における一般的な力学特性と破壊時の変形特性について報告した。今回は引き続いて砂の破壊に至るまでの変形特性について追加試験も含めて検討したので、その結果について報告したものである。

57 (D-6) 高圧下における土の性質に関する研究(その3) 一TACSS 固結砂の力学特性一(大木・鈴木・馬場崎) 最近、砂地盤に薬液を注入して地盤の安定を計ると共に、強度を期待する施工法が多くなってきた。ここでは、GL-15m の自然地盤に TACSS を注入し、その固結砂と注入しない自然砂に三軸圧縮試験を行ない、固結砂の強度特性について調べた。その結果、固結砂の内部摩擦角は自然砂のものと同様等しく 42° となり、粘着力は 13 kg/cm^2 となった。また、 $\sigma_c' > 175 \text{ kg/cm}^2$ では固結砂のピーク強度と自然砂のピーク強度がほぼ等しくなった。

58 (D-6) 過圧密砂の力学的性質について(三浦) 高拘束圧下の砂の力学的性質に関する研究の一環として、過圧密比が2~5になるよう数 100 kg/cm^2 の等方的先行圧縮圧力を与えた密づめ砂について排水セン断試験を行なった。まず、先行圧力の負荷除荷に伴う塑性的体積変化特性について述べ、ついで過圧密比をパラメーターとしていくつかの供試体についての応力-ヒズミ曲線、主応力比-ダイレイタンスファクター関係などを示した。そして、かなりの粒子破碎を生じるような先行荷重を受けた試料ではセン断特性も著しく変化することを見いだした。

59 (D-6) 過圧密砂におけるセン断特性(石原・山下・山田) 過圧密を受けた砂のセン断特性を明らかにするために、三軸セン断装置を用いているいろいろな度合いの過圧密を受けた砂の実験を行なった。その結果、軸ヒズミの小さい間(軸ヒズミ1%くらい)は、O.C.R. が大きなものは密な砂と似た特性を示し、強度に相違が見られるが、破壊時

講演要旨・一般報告

に近づくにつれて、この相違はなくなっていくことがわかった。これは、過圧密により砂の構造が変化するためと考えられる。

60 (D-6) 乱さない砂の2, 3の力学特性 (西垣・岡島・吉田) 乱さない砂質土について、三軸圧縮試験を行ない、圧密非排水における結果を全応力表示するとモール円の破壊包絡線は折れ曲がる。この応力を境としてそれ以上の応力状態では、ダイレイタンスーは負(収縮)の傾向を示し、それよりもかなり低い応力状態では、正(膨張)の傾向を示す。これは粘性土における圧密降伏応力とダイレイタンスーとの関係と同様である。しかし、乱さない砂質土の圧密降伏応力は、土カブリ圧だけで決まるものではなく、粒子の強度や配列などにも関係する。

61 (D-6) 地山シラスのせん断特性について (村田・山内) 地山のシラスは、工学的に4種類に分類できる。本報告は、種々の地山から採取した乱さない供試体を、自然含水状態で三軸圧縮試験を行ない、そのせん断強度について考察を加えたものである。地山シラスのせん断強度は、ダイレイタンスーによる成分より固結力による成分が大であり、工学的に異なる種類のシラスも、 $\tau_{max}/Sc=0.25+0.8(\sigma_m/Sc)^{0.89}$ で示すことができる。また、ヒズミに対応する強度定数 c , ϕ については、乱した場合とは異なり、軸差応力がピークまでは拘束圧に影響されない。

62 (D-6) 砂レキ材料のせん断強度特性に関する試験結果 (岩片・前田・江川) フィルダム用砂レキ材料のせん断強度特性について、大型三軸圧縮試験、平面ヒズミせん断試験、斜面スベリ試験、一軸引張・圧縮試験および鋼球の三軸圧縮試験を実施し検討した。結果の概要はつぎのとおりである。砂レキ材料のせん断強度は①粒子表面の摩擦および表面のあらさと形状の不規則性によるずり上がり効果より成るせん断抵抗角、②破砕によるせん断抵抗角の低下と粘着力、③水分の表面張力による粘着力、の各効果が総合されたものと推定された。

63 (D-6) ロックフィルダム材料の変形性に関する一試験 (丹羽・宮口・長谷川) ロックフィルダム材料について、三軸圧縮試験を、一般的な応力経路と主応力比一定の応力経路のもとで行ない、応力経路の異なった、同じ応力点における軸ヒズミ、接線弾性係数および接線ポアソン比などを調べた。その結果軸ヒズミと接線弾性係数は、主応力比一定の応力経路の方が大きく、ポアソン比については両者の差異が明らかでなかった。また、主応力比と接線ポアソン比は直線関係となり、この関係は初期間ゲキ比と拘束応力の影響を受けない。

〔一般報告〕

埼玉大学 小田 匡寛

最近の研究動向

土のせん断強度の問題は、土質力学にとって常に新しい研究分野である。土のせん断強度に対する考え方も、その

時代の要請に応じて多様な側面を持つようになった。土をモール・クーロン流の摩擦材料とする考え方から、最近はその破壊に及ぼす変形(特に土のダイレイタンスー)の重要性が認識され、ダイレイタンスーを含む一般的な土の応力-ヒズミの関係式が提案されるようになった。このような研究の流れの中で、土をヒズミ硬化・ヒズミ軟化特性を示す弾塑性材料とする研究と、土を粒子の集合体とする土本来の性質に立脚した微視的観点からの研究とがある。前者は土の状態を座標軸の選び方に依存しない間ゲキ比と応力不変量で規定するのに対し、後者は主として粒子配列の異方性に注目し、実験データの整理にはもっぱら主応力比が使われる。両者のアプローチは一見矛盾しつつも、土のある側面を照らしているものと考えられ、両者を統一的に説明する理論体系の確立およびその実験的検証に向かって少しずつデータは積み上げられていくものと期待される。

問題点および将来の展望

このような現状認識に立って、発表論文56~63に対する2, 3のコメントを述べたい。

砂質土を乱すことの影響: 一般的にいつて砂質土の不かく乱試料を採取することは困難な場合が多い。そのためにその力学的性質は、乱した試料の供試体の実験結果から類推されている。不かく乱試料の強度特性に関する60, 61の研究は、砂質土の研究の間ゲキを埋めるもので重要な位置を占め、今後のデータの集積が待たれる。しかし従来、不かく乱試料の強度成分に大きな役割をになうとされた、①粒子間の固結力(あるいはセメンテーション)、②圧密降伏応力(あるいは地山の応力履歴)、③土構造などの物理的意味が必ずしも明確でなく、したがって得られた貴重な実験結果は一般的な普遍性を持つ結論とはいえない。今後は、最近研究の著しい電子顕微鏡やその他の新しい研究方法を積極的に導入し、粒子間結合力、土構造などに関する研究が総合的に実施されることを希望する。

過圧密応力の影響: 砂のせん断強度への過圧密応力の影響は無視できるというのが一般的な常識となっている。このことは強度だけを問題にするならば、十分に実験的に検証されたことである。しかし破壊に至る変形を考慮するならば、必ずしも正当な常識ではないことが58, 59の研究において示された。すなわち過圧密の顕著な影響はその変形特性、特にダイレイタンスー特性に認められる。非排水条件での強度や、液状化に対する抵抗力などは、砂のダイレイタンスー特性と不可分な関係にあることを思えば、過圧密は砂の強度特性に重要な影響を与えるものと考えた方が妥当である。

高い拘束圧下の砂および粗粒材料の力学的性質: 超高層ビルなどの大型構造物の基礎やクイの先端に生じる応力は相当な大きさに達し、高い拘束圧下の土の力学的性質が問題となる。56の研究によると、高い拘束圧下の砂は正規圧密粘土の性質に近い変形挙動を示し、低い拘束圧下のそ

れと著しい対照をなしている。このような高い拘束圧下の砂の変形挙動を解明することは、粘性土を含めた土全般の力学特性を統一的に理解する上で重要な視点を与えるものと思われる。今後の実験の集積を期待したい。

高い拘束圧下の砂および粗粒材料の変形、強度特性は、粒子の破碎特性との関連性が深いことは指摘されて久しい。しかしこの影響をどのように定量的に評価すべきかについては、いまだに定説を得ない現状である。58の研究では、Rowe-Horneによる minimum energy ratio theory からのずれの程度を粒子の破碎現象と結びつけて議論されている。このような stress-dilatancy plot に対する新しい解釈の妥当性については今後の検討を待たねばならないが、粒状材料の力学の中で粒子破碎の占めるべき正当な役割について今後の研究が望まれる。

討議

62の研究に対し、砂レキ材料の変形・強度特性のは握に必要なパラメーターについての質疑があった。この問題に対する正解を得ることが可能かどうかは疑わしい。というのも十分な実験事実の集積がまだ不十分なためであると同時に、その時代の学問の進ちょく状況によって土の変形・強度の持つ内容がおのずと変化することにもよるのであろう。正解が得られない以上、砂レキの基本的性質、たとえば粒径・粒度、粒子形状、構成粒子の硬度、最大・最小間ゲキ比などについて、できるだけ定量的な測定値を併記することは、科学的な態度であるように思う。

61の研究に対し、強度的にバラツキの大きい地山の強度特性をどのように評価すべきかについて質疑があった。この問題は土質工学の最重要課題の一つでもあり、今後この方面の研究が望まれる。

その他

非粘性土を研究する際、常々不便を感じることに、最大・最小間ゲキ比の測定方法の基準がないことがあげられる。最大・最小間ゲキ比は、非粘性土の最も基本的な性質であるので、基準化になんらかの道が開かれることを切に希望したい。

土の性質

第1日 午前の部 第2会場

〔講演要旨〕

11 (D-0) 香川県坂出市番ノ州地区の硬質粘土の土質工学的性質について (山縣, 大塚, 那倉, 松原, 田中) この地域に分布する硬質粘土のうちで、三豊層では、これとほぼ等しい物理的性質およびN値を示すいわゆる土丹に比して1/10程度の低い強度しか得られなかった。ただ、現位置でもこのように低い強度であるか疑問である。これは三

豊層のもつ潜在的な微小クラック (微小スベリ面) が、サンプリングによる応力開放でゆるめられることによるものである。この性質は室内で再拘束しても元にもどらず、現位置で強度を知る方法が有用となる。

12 (D-1) 多数の地盤土質調査資料に現われた土の諸性質の傾向 (渡辺) 設計に用いる土質定数の精度向上を計るため、既存の地盤調査報告書を全国的に収集し、その中に現われた土の各性質間の関係を調べた。間ゲキ比と含水比との間には $e_n = 0.0265 w_n$ の関係が広く認められる。一軸圧縮試験による変形係数と圧縮強さとの関係は近似的に $E_{s0} = a \cdot q_u (1 + b q_u)$ で表わされる。チュウ積粘性土の圧縮指数と液性限界との関係は直線的であるが、その傾度は $w_n \geq w_L$ の方が $w_n > w_L$ より大きい。間ゲキ比に対しては $c_c = 0.55(e_n - 0.5)$ がほぼ成立つ。

13 (D-1) 円スイ貫入法による乱した土の流動性の測定 (第2報) (箭内) 粗粒子を含む乱した土の液性限界を、フォールコーン法により測定し、(1)粗粒子の混入率30%以下なら相対誤差6%以内で液性限界を求めうる。(2)飽和度が低下 (気泡が増加) すると、細粒子の本来の液性限界より低い含水量で流動化する。この傾向は混入されている粗粒子の粒径がこまかいほど顕著であることなどを確かめた。

14 (D-2) 関東ロームの粒度分散に関する問題点 (東宮・猪崎・田中・尾又・中村) 土の粒度試験法においてタイ積年代の比較的新しい関東ロームは土粒子の特性上水中で綿毛化 (凝集) 現象を起こし測定困難であったが今回試料を前処理 (乾燥, 45°C および 110°C) することと分散剤 (ケイ酸ソーダ・ヘキサメタリン酸ソーダ・アルキルアリルスルホン酸ソーダ) などの選定により各種の実験を行なった結果、試料を 110°C 乾燥を行ない分散剤にはアルキルアリルスルホン酸ソーダを使用して実験を行なったものが綿毛化 (凝集) 現象の防止には効果があった。

15 (D-2) マサ土粒子の風化度と水分収着特性 (西田・佐々木) マサ土粒子の風化による質的变化と水分吸着の関係を BET の吸着理論に基づいて考察したものである。その結果、風化度により吸着状態が異なる。この現象は、吸脱着等温線、単位面積当たりの吸着エネルギーレベルの変化で表現される。また、風化した粒子の破碎後における吸着エネルギーレベルの低下が、特に著しい。さらに、土粒子群の水分吸着による膨張収縮についてみると、風化粒子は未風化粒子に比べて、あまり膨張しないなどがわかった。

16 (D-2) 含油汚泥についての基礎的実験 (中堀・岡田・池森) 含油汚泥をシュンセツし、一定区域へ運搬投棄して処理する際に種々の問題点が生じることが想起されるため基礎的実験を行なった。かくはんによって汚泥中の油分が水中に拡散するときの油分濃度の傾向がつかみ得た。また汙材として砂を使用した時、油分を減少させる効果は認めたいが、山土の場合には数メートルの層厚でかなり