The Japanese Geotechnical Society

の測定法から，ロ過限界との関係を見いだしたもので壁面安定管理上実用性の高いもので現場での確認が望まれる。なお302は，増粘剤を添加しない関東ロームの泥水液としての有効性を見いだされ，材料が安価であることから実用化を期待したい。

一次覆工外周空ゲキ部分は，一般に地表面沈下防止上からは，施工後すみやかに周辺地盤強度以上の耐力材で確実な充てんが望まれる。しかし注入剤は，流動性，浸透性に優れねば施工困難で，裏込め注入材の選択には多くの問題点がある。303は，砂質シルトとセメントの混合材に着目し，材強度，圧送能力についての基本調査で内容が着実で現場適用は容易であろうが，裏込め材としての具備すべき諸条件が明らかでなくこの面での研究が望まれる。

埋設管キョの大径化に伴う安全性の検討において，静的には，土圧およびその分布形，動的には，大ヒズミ発生時の挙動が未解決である。また大径管キョ部材およびその付帯構造部材の強度確認例は数少なく，これら両面からの研究が望まれる。

地震力の埋設管キョへの伝達は，相互作用として一般に管と土間の付着力に支配されるが，管径の大小による関係は，なおざりであった。これを系統的に取り扱ったのが304で設計上重要な指針を与えている。

土圧ならびにその分布形の検討は，305，308～310で扱われた。タワミ性管の特徴から規定する側土圧係数に着目して検討したのが305で，大径管挙動をよく説明している。これに対し309，310は，鋼製コルゲートパイプの高盛土下での挙動観測とその検討で309では，側土圧反力を無視して扱っている2つの点から論文で同一観測値に対する裏込め土の強度評価が相反している。これは計算モデルの仮定に問題があるためと思われる。高盛土下の鉄筋コンクリート製暗キョに働く土圧観測が308でなされ，計測の困難さは理解できるが，使用土圧計自体の機構からくる信頼性にも疑問が残されている。導管キョ部材の強度特性自体が明らかでないと，土中での挙動は論じられないが　306はこの立場で鋼管について，昨年当会発表（No. 269）に続く実管に対する引張り，圧縮強度に関するもので　材料試験片強度との相関は今後貴重な資料となろう。

軟弱地盤に埋設される管の床材料の選定は各現場で工夫されているが，307は定性的なは握であるが，従来慣用手法の改善反省には役立つであろう。

発表論文が二大別されたため，総括報告で細部にわたる質問を除けたが十分会場からの討論が得られた。内容は土圧問題に集中し活発であった。なお討論内容の重要な点は，前節中で総括した。

その他

論文の題目で連続物のような表現番号を付けられる場合は，ぜひ関連する研究論文を参考文献に掲げられることをおすすめしたい。

土　の　性　質　　第1日　午後の部　第3会場

〔講演要旨〕

37（D－3）粘性土の構造における ped と pore の相関について（松尾・嘉門・多田・松下・山本） 粘性土の圧密による構造変化を ped と pore の関連から説明したものである。特に pore の変形挙動に関し，正規圧密・過圧密の状態における出現状況の観察に基づいて，微視的間ゲキ面積比が状態量として一つの有力な指標であること，圧密過程によって pore の発生に差があること，過圧密過程でみられるき裂の増大の pore 全体で占める役割などが明らかになり，さらに間ゲキの形状が載荷量の増大に伴って細長比の増大につながることを示した。

38（D－3）圧密によるカオリン粘土の構造変化（風間・上之原） カオリン粘土を用いて 0.1～120 kg/cm² の荷重で圧密試験を行ない，各荷重段階ごとに走査型電子顕微鏡写真を使って3種類の大きさの集合体(0.5～5 μ，2～20 μ，5～50 μ)の構造を配向度，偏平率により定量的に求めた。その結果，圧密荷重の増加に伴い，集合体は圧縮されて偏平になりながら荷重の作用面に平行に配列する。そして，荷重面と集合体の長軸とのなす角が小さい集合体ほど偏平である。3種類の大きさの集合体に関して，特に顕著な差異は認められなかった。

39（D－3）間ゲキ分布からみた不カク乱マサ土の土構造（青山・遠山・西田） マサ土地帯の風化層より採取した不かく乱試料について強熱減量試験，間ゲキ分布測定，水分吸着試験，比表面積の測定などの実験を行なった。その結果，強熱減量は深さ方向に連続的に変化するが，間ゲキ分布，水分吸着能，比表面積は必ずしも連続的でなく，ある深度で特異な変化を示すことから合理的区分が可能なこと，また土の間ゲキ構造と比表面積は密接な関係をもち，間ゲキの大小が重要であることを明らかにし，土構造との関連を述べた。

40（D－3）粘性土の工学的性質に及ぼす有機物の影響（山内・安原・平尾） カオリンとベントナイトに，泥炭系高有機質土の有機成分を添加した練返し粘土の圧密試験とセン断試験結果に基づいて，粘土の力学的性質に及ぼす有機物の影響について，系統的な議論を行なおうとしたものである。得られた定性的な結論はつぎのとおりである。i)

NII-Electronic Library Service

The Japanese Geotechnical Society

有機物の存在により，一次圧密のみならず二次圧密をも顕著にする。ii）有機物含有量の増大に伴い，透水係数低下の程度が顕著になる。iii）圧密による非排水強度増加率は増大する。これらは，有機物のセメンテーション効果によるものと考えられる。

44（D－4）フィルダムにおけるコア材料の透水性に対する検討（松岡・須藤・巽） 最近のフィルダム（特に高いダム）においてはしゃ水性材料として，レキ分をある程度含有したほうが透水断面積の減少に伴う相対的な透水性の低下が期待でき，かつ安定性も向上することより，レキを混入したコア材の使用が多くなってきた。今回の報告はレキ率の大きくなったコア材料について実施した透水試験結果より，透水係数（k），飽和度（S_r），粒度（0.074 mm通過率：R_P，レキ率：$P_{4.76}$）についてとりまとめ検討を加えたものである。

45（D－4）飽和粘土の低動水勾配における透水挙動（吉国・中ノ堂・桑重） この研究は，飽和粘土における低動水コウ配域での透水挙動を実験したものである。実験は，標準圧密試験機を用い，圧密除荷した過圧密粘土に対して，変水位透水試験を行なった。このとき用いた透水試験装置に対しては，バック・プレッシャー 1.0 kg/cm² を加えることができるよう特別な工夫をなした。そして，得られた実験データを，Swartzendruber の式 $v=B\{i-J(1-e^{-Ci})\}$ で整理し，その結果に対し若干の考察を加えた。

46（D－4）マサ土の粒子破砕と透水性低下の関係（松尾・福本） マサ土粒子の破砕とそれに伴う透水性低下の関連性を明確にするために 方法論は従来と同じ（マサ土と石英質河川砂の比較実験）であるが，試験条件（マサ土の種類と突固めエネルギー）を種々変えて検討した。その結果，最適含水状態におけるマサ土の透水係数は，突固めエネルギーの大小によらず，常に(6)式で推測される倍率だけ粒子破砕のために低下し，(7)式を満足する状態下で安息することなどが判明した。

47（D－4）粘土の加圧・真空・遠心力脱水について（中沢・大北・柚木） 土中水を土から脱水させる手段には，加圧・真空・遠心力・加熱・振動・電気浸透など種々考えられる。筆者らは，これらの手法を比較検討し，その特性を明確にして，地盤安定処理や廃泥水処理に効果的に活用したいと考えている。本報告では，その一部として，軟弱粘土の加圧脱水・真空脱水・遠心力脱水による脱水特性を検討している。同時に，十分発達した構造を持つ粘土として，高分子凝集剤を用い団粒化させた粘土の脱水特性をも合わせ比較検討している。

41（D－3）砂の相対密度測定法の試案（吉見・砂の相対密度測定法小委員会）「土質試験法」の改訂に伴い，新たに相対密度測定法小委員会が設置された。方法が簡便であること，個人差を含めバラツキが少ないことを重要な条件として，最大および最小密度の測定法を提案している。文献調査，アンケート調査，一斉試験を行なった結果に基づき，今回は室内実験を対象とし，絶乾試料を用い，最大密度は木槌によりモールド側壁を打撃する方法，最小密度は円スイ形ロートによりモールド内に注入する方法で求めることにしている。

42（D－3）紙漏斗による砂の最小密度試験（陶野・砂の相対密度測定法小委員会） ロート法はスプーン法・反転法・フルイ引上げ法に比べ，密度が低く，バラツキが少なく，装置も簡便であり，広く使われている。そこで，紙ロートを用いて形状（口径・角度・長さ），注入方法，容器形状，紙質，個人差を測定値の平均・変動係数，注入時間で比較検討した結果，アート紙による口径 12 mm，展開角30°の円スイ形ロートを用いて容器の中心線上を落差がないようゆっくりかつスムーズに引き上げて注入し，余盛り部分をきわめて素早く取り除く方法が実用的であった。

43（D－3）相対密度測定法の現状と一斉試験結果（広瀬・砂の相対密度測定法小委員会） 小委員会が土質試験法改訂時に砂の最大最小密度試験法を提案するうえで現在各機関で採用されている試験法をは握するために行なったアンケート調査結果（試験法とその採用理由，以前の測定法から現在の方法に変えた理由と方法，相対密度の活用法など）を報告し，さらに小委員会内部で3種の砂を用い，各委員の方法で実施した最大最小密度測定結果を述べたものである。

〔一般報告〕 **広島大学　吉国　洋**

最近の動向，問題点および将来の展望

この部門11件の研究は何らかの形で土の構造に関連するもの，砂の相対密度に関するものおよび土の透水特性に関するものとして分けることができる。

土の構造に関連する研究のうち，**37**と**38**は細粒土の骨組構造をミクロに観察したもので，その最終的ねらいは，骨組構造を変形や強さなどの力学特性と結びつけることにあると思われる。そのためには，細粒土の骨組構造を何らかの定量的表現で示す必要があり，その状態量としてどんな量を採用したらよいか，これは現段階における最も重要で基本的な研究課題であると思う。**37**は集合体ペッド（ped）と間ゲキポア（pore）の出現状況の観察を通して状態量を模索し，**38**では圧密に伴う集合体ペッドの形状変化の観察を通して，微視的状態量と巨視的状態量間の相関性を検討したものである。**37**，**38**は現在の土構造を知って，その土が過去に経てきた諸々の環境と今後の環境変化に伴う土の挙動を推定しようとする数年来の研究の一環であって，そこには雄大なロマンがある。

40は，有機物の含有量による粘性土の力学的性質の変化を研究したもので，その結論は有機質粘性土について従来得られている共通の認識とほぼ一致している。ただこの研究の特異な点は，有機質粘性土の力学的特性を土の構造と

NII-Electronic Library Service

The Japanese Geotechnical Society

の関連で説明しようとした点にあり，工学的にきわめて興味深いものがある。

47は，無処理の粘土と高分子凝集剤による団粒化粘土の脱水特性を比較したもので，脱水の方法は加圧，真空および遠心力脱水である。団粒化の得失が脱水方法や応力レベルによって異なった現われ方をしており，興味深い。この研究では無処理粘土を基準にして高分子凝集剤による処理粘土の団粒化に伴う脱水特性の変化を相対的に検討したものであるが，無処理粘土と処理粘土の構造的差異が何らかの形では握されていると，より普遍性の高い研究になると思われ，今後に期待したい。

39の研究は，不かく乱マサ土のミクロな構造を調べたもので，花コウ岩の風化過程と間ゲキ構造の変化とを関連づけるのがそのねらいであると思われる。風化の程度をもってマサ土を分類する一つの指数としようとする考えは相当古く，風化度の判定方法もこれまでいくつか提案されている。しかし，それらは一長一短あって，一般化するに至っていないのが現状である。この研究グループは数年来の研究を通して，不かく乱マサ土の間ゲキ分布曲線（砂質土の粒径分布曲線に相当）が風化の程度によってきわめて明確なパターンの違いを示すことを見いだした。これは風化度判定の有力な手掛かりであると思われる。

41，42および43の研究は，砂の相対密度測定法小委員会の活動報告で，41の報告は委員会の結論，42，43の報告はその結論に達するプロセスである。砂の力学特性を相対密度との関連において整理したものを数多く集積しておけば，それは工学的判断をするうえで貴重な資料になる。そのためには，相対密度の測定法を規格化し，粘性土のコンシステンシー試験と同様に多くの人の共通の言葉にしておく必要がある。委員会のねらいもここにあると思われる。測定法や試験法を規格化しようとするとき，検討される事柄は，

1. 論理的厳密さの追求（よりゆるく，より密に）
2. 再現性の追求（バラツキが少ない）
3. 方法的容易さの追求（誰にもできる）

の３項目であるかと思う。この３項目は互いに幾分排反的な面を持ち，どこかに調整点を見いだす必要がある。委員会の試案は再現性や容易さの追求に重点を置き，論理的厳密さを幾分二義的に位置づけての成果であると推察され，適切な検討姿勢であると思う。粘性土に対する液性限界 w_L や塑性限界 w_p は，力学的に厳密な意味を持つわけではなく，呼び名はともかく，ある方法で現出させた二つの状態の含水比である。そしてそれが工学的利用価値が高いということである。同じことが指数としての相対密度についても言えるのではないだろうか。

フィルダムのように水理土構造物も巨大になると，コア材に高い止水能力を要求する外に，コア材の強さに期待して土構造物の安定性を向上させる必要が生じるようである。この問題に対応するために，44の著者らはレキを混入したコア材の透水特性をレキの混入率，コア材の粒度および締固め時の飽和度との関連において検討している。そして，締固め時の飽和度が透水係数にきわめて鋭敏に作用し，レキの混入率の影響が比較的鈍であるという結果を得ている。ただ実験成果をより有効なものにするためには，透水係数に鋭敏に作用するはずの密度に関する記述がほしかった。

46の研究は，マサ土を締め固める際の粒子破砕に伴う透水係数の減少を推定する方法を提案ないしは，その方法の普遍性を検討したものである。この方法には無破砕状態の透水係数が必要である。しかし，粒子のぜい弱なマサ土では粒子を破砕させないで締め固めることが困難なのでその代替に粒子破砕の少ない河川砂の透水係数を使っておられる。もちろん土が異なるわけだから材質補正をすることになるが，ある土の透水性を別途な土の透水性から推定しようというところに，この方法の特異さがあり，研究の進展を見守りたい。

45の研究は，低動水コウ配における土の透水特性を調べたものである。現場の圧密排水における動水コウ配が圧密試験のそれに比べてきわめて小さく，その低動水コウ配域における間ゲキ水の流れは，非ダルシー的であると指摘されて久しい。しかし日本のチュウ積粘土が低動水コウ配域でどのような透水特性をもち，それが圧密過程にどのような影響を与えているか，あまり明確にされていない。45の研究はそのための基礎実験である。

岩の性質および工学的問題　第１日　午後の部　第４会場

〔講演要旨〕

270（F―1）簡易調査法による無線中継所道路の切取り土砂・岩石区分（後藤・山口・神村・広谷・石橋・黛） 簡便な方法で客観的な切取り土砂・岩石区分の判定基準を作成するため，代表的岩種で，統一肉眼観察基準による岩盤区分と数種の軽量で簡便な計測器による測定を行ない，比較検討した。その結果，岩盤区分に弾性波速度（簡易弾性波測定器）と反発値（シュミットハンマー）を採用することにより，各岩種ごとの岩盤強度区分が行なえた。対象岩種の増大を図るとともに，施工の難易性を加味した岩盤強度区分をめざして現在検討中である。

278（G―4）雨水浸透による崩壊性斜面の調査・検討例（中沢・山本） 切土により斜面崩壊が発生する可能性とそ

NII-Electronic Library Service