

フィルダムコア材の拘束圧下における三軸セルを用いた透水試験

福島伸二・石井武美

キーワード：透水性／拘束圧／コア材／フィルダム／締固め IGC：D4／D9

フィルダムコア材のような粘性土の透水性に及ぼす拘束圧の影響は大きいことが考えられる。一般にコア材の透水性は通常の透水試験により調べられるが、この試験の供試体に作用している拘束圧は不明（非常に小さい）で、かつ拘束圧は制御できない。このため通常の透水試験では拘束圧下におけるフィルダムコアゾーン内の土の要素の透水性を正確に評価するには不適切である。本報告は拘束圧がコア材のような締固め粘性土の透水性に及ぼす影響を三軸セルを用いた透水試験により調べたものである。この結果次のことが分かった。(1)コア材のような締固め粘性土の透水性は拘束圧が高くなると低くなる。この低下は圧密による土の間隙の減少によるものと考えられ、間隙比の関数により推定が可能である。(2)したがって、たとえ通常の透水試験によりコア材として不適であると判定された材料（遮水性が悪い）でも拘束圧による透水性の低下を考慮すれば使用できる可能性がある。(英文，図：25，参考文献：7)

正規圧密粘土の3主応力制御試験とその解析

中井照夫・松岡 元・奥野直己・都築顕司

キーワード：応力経路／応力-ひずみ曲線／室内実験／せん断強さ／ダイレイタンス／土の構成式／特殊せん断試験／粘性土／排水せん断 IGC：D6

セル型3主応力制御試験機を用いて正規圧密粘土の平均主応力一定試験を行うとともに、Cam-clay model や著者らの提案する tij-clay model で解析する。まずはじめに、3主応力制御試験機と通常の三軸試験機を用いて三軸圧縮試験を行い両試験結果に有為な差がないことを確認し試験精度を検討する。次に、正八面体面上で直線経路となる3主応力制御排水試験を行い、その試験結果を両モデルによる解析結果と比較する。その結果、Cam-clay model では表現できない3主応力下の粘土の応力・ひずみ挙動が、tij-clay model では応力比-ひずみ増分比関係や正八面体面上のひずみ増分方向のズレを含めて統一的に説明できることを示す。また、正規圧密粘土の破壊規準についても実験的に検討した結果、実測値はMohr-Coulomb 規準やCam-clay model で用いられている拡張Mises 規準よりもtij-clay model で使われている松岡・中井規準(SMP 規準)とよい対応を示した。なお、解析に用いたモデルの土質パラメーターはすべて通常の三軸圧縮試験より決定されたものである。(英文，図：15，表：1，写真：1，参考文献：19)

ねじりせん断における砂の破壊と変形

龍岡文夫・園田昭二・原 勝重・福島伸二・

Tej B.S. Pradhan

キーワード：応力-ひずみ曲線／砂質土／せん断強さ／ダイレイタンス／内部摩擦角／ねじり／排水せん断

IGC：D6

三軸圧縮試験，平面ひずみ圧縮試験と比較するとねじりせん断試験はまだ確立した試験法とは言い難い。本研究では豊浦砂を用いて一連の静的排水せん断試験を行って試験法そのものについてまず検討を行っている。その結果拘束圧1 kgf/cm²以下では特に，(1)ねじり力と軸力の正確な測定，(2)有効拘束圧の正確な直接的測定，(3)メンブレン力に対する応力補正が不可欠であることを示し，またその方法を具体的に示している。更に実験結果から次の結論を得ている。(1) $b = (\sigma_2' - \sigma_3') / (\sigma_1' - \sigma_3')$ ， σ_1' 方向と堆積面のなす角度， σ_3' の値が近似な平面ひずみ圧縮試験による ϕ とは類似な値が得られ， $\sigma_3' = 0.08 \sim 0.35$ kgf/cm²の間での ϕ の値の変化は小さい。(2)せん断ひずみ大体5%までの変形は非常に一様であり，(せん断応力)／(拘束圧)～せん断ひずみ～体積ひずみ関係は， $\sigma_3' = 0.08 \sim 0.75$ kgf/cm²の範囲で σ_3' の値にあまりよらない。(3)拘束圧が高いほど，より小さいせん断ひずみですべり面が発生し，ピーク後の応力低下が開始する。(英文，図：23，表：1，参考文献：24)

三次元斜面安定解析：端部効果

D. Leshchinsky and R. Baker

キーワード：安定解析／斜面安定／すべり面／地すべり／破壊 IGC：E6／H4

斜面の安定解析はその破壊形状が三次元的であるにもかかわらず，通常二次元問題として取り扱われることが多い。本論文では，斜面の三次元安定解析に関する従来の研究のレビューをした後に，従来の研究のような特別な仮定をすることなしに変分法を用いた極限つり合い法を使って三次元の斜面崩壊を算定する手法を提案している。この方法では，すべり面の形状やすべり面上の各点のすべり方向が与えられるが，均一で対称形をした地盤を対象としている。解析結果は斜面の幾何形状パラメーター，地盤材料の力学特性等と関係づけられた安定図表として与えられている。定性的な結論として，粘着力の大きい材料でできている斜面の場合三次元端部効果が顕著となるが，非粘性材料の場合は端部効果がないことが示されている。(訳：中井照夫)(英文，図：13，参考文献：24)

杭打ち時における摩擦杭の応力波測定—新しい周面摩擦特性の解析法—

西田義親・関口秀雄・松本樹典

キーワード：支持力／動的／摩擦／測定／模型実験／杭打

論文報告集の紹介

ち／応力／波動 IGC : K7/E4

応力波測定に基づいた杭打ちの解析法を一次元弾性波理論を用いて提案している。本解析法は、粘土や軟岩に根入れされた摩擦杭に適用することを念頭に置いて提案されたものであり、特に周面摩擦の弾・完全塑性型動員過程を考慮することに焦点を絞ったものである。本解析法は、杭打ちに対して2通りの方法で適用することができる。一つは、測定した応力波形から周面摩擦特性を表現するパラメーターを同定する方法として、もう一つには、既に同定されたパラメーターを用いて、種々な落下高さのハンマーの打撃によって生ずる杭の応力および変位を予測する方法としてである。本解析法のこれらの二つの適用性は、軟岩の一種である珪藻泥岩を用いた室内杭打ち試験によって検証された。室内杭打ち試験では、直径2.5 cmの鋼管を直径2.4 cmの先掘り孔に沿って貫入させた後、鋼棒(ハンマー)の落下高さを変化させながら打撃を行った。計算による杭の応力、変位の予測値は、実測によるものと非常に良く一致しており、本解析法の妥当性が検証された。(英文, 図: 15, 表: 3, 参考文献: 16)

ゴム膜貫入の影響のない液状化試験

時松孝次・中村幸司

キーワード: 液状化／ゴム膜貫入／室内実験／砂／せん断強さ／非排水試験／礫 IGC : D7/D6

粗粒土の非排水試験で問題となるゴム膜貫入の影響を補正し除去することが可能な新しい試験システムを作成した。このシステムは、有効応力変化で起こるゴム膜貫入量変化による体積変化をリアルタイムで補正して、試料の等体積を保つことが可能な電気空気圧の閉回路を構成している。また、システムは、通常の静的および繰返しせん断試験装置に容易に取り付けて作動できる。

実験システムの有効性を検討するため、直径75 mmの三軸供試体に対して本システムを用いて液状化試験を行ったところ、 $D_{50}=0.17$ mmの砂ではゴム膜貫入の強度に与える影響は、ほとんど見られなかったが、 $D_{50}=1$ mmの砂ではゴム膜貫入の影響で強度が30%程度過大評価されていることが示された。この結果は従来の解析による推定値と良く対応しており、本実験システムの妥当性が確認された。(英文, 図: 14, 表: 2, 参考文献: 14)

乾燥砂と軟鋼の降伏摩擦係数

上杉守道・岸田英明

キーワード: 摩擦／粒径／室内実験／砂／せん断強さ／統計的解析／鋼／試験装置 IGC : D6

乾燥砂と軟鋼がすべりはじめるときの摩擦係数(降伏摩擦係数)を室内実験により検討した。実験に際し、様々な要因が与えられる影響の有意性を評価するために実験計画法を適用した。本研究の実験で検討した要因は、鋼材の表

面粗さ、砂の50%径、砂の種類、実験の形式(単純せん断型と一面せん断型)、および砂の均等係数である。この実験結果および既往の研究における実験結果を合わせて評価することにより、鋼材の表面粗さ、砂の50%径、および砂の種類による影響に有意性が認められた。砂の種類を量的に表す指標の一つとして、砂粒子表面の粗さに注目し、実験で用いた各砂の修正円摩度を求めた。また、鋼材の表面粗さと砂の50%径とを降伏摩擦係数と関係づけるために、鋼材の表面粗さを砂の50%径で除した正規化粗さを提案している。砂-鋼材間の降伏摩擦係数を、砂の修正円摩度と摩擦面の正規化粗さとの関数として表し、これによって求まる摩擦係数の計算値と実験値とが、砂の種類に関わらず良い相関関係にあることを示した。(英文, 図: 13, 表: 14, 参考文献: 15)

差圧計による自動化された体積変化測定の精度

Tej B.S. Pradhan・龍岡文夫・F. Molenkamp

キーワード: 室内実験／測定／排水せん断 IGC : D0/D6

室内実験において低容量差圧計を用いて土の供試体の体積変化を自動的に測定する方法は一般によく使われている。この方法では水の出入りを微少な圧力差によって測定しているためチューブ内やバルブ等の接続部において圧力損失が生じ測定される体積変化に種々な誤差をもたらすことになる。これらの誤差を評価する目的で1 mgまで測定可能な電子天びんを用いて低容量差圧計を用いる方法の精度検定を行った。その結果、ビューレットと差圧計の間にあるチューブに水の流れが生じる場合チューブ内摩擦が高まり大きな圧力損失を引き起こしうることがわかった。このチューブ内摩擦による圧力損失は他の要因による圧力損失より大きくなりうる。これらの誤差はチューブやジョイントの適当な接続方法により非常に小さくできる(ヒステレシスで0.1~0.2 cmH₂O)ことがわかった。この方法は低容量差圧計を用いる場合不可欠な方法であることを示している。(英文, 研究ノート, 図: 10, 表: 2, 参考文献: 7)

地すべり地における地盤傾斜計変動の解析方法について—富山県国見地すべり地を例として

守隨治雄・釜井俊孝

キーワード: 現地調査／事例／測定／地すべり／統計的解析／分類 IGC : B3/D1

現在活動中(1~3/年)の富山県国見地すべり地において、過去5年間で最も顕著に変動したと考えられている昭和58年度の観測結果に基づいて、ローズダイヤグラム、および多次元尺度法による傾斜計の解析を行った。従来までの傾斜計の解析法では、変動量の時間的変化や日降水量との関係を読み取るのには便利だが、変動量が小さく、しかも反対方向の変動が交互に打ち消し合うような変動のパターンを正確に読み取るのは難しく、変動方向と地すべりと