

直接型せん断試験の方法と適用に関するシンポジウム

建設・機械系（建設システム工学科） 島田 正夫

1. 研修日時・場所

日 時 平成7年6月29～30日

場 所 大阪国際交流センター

2. 研修目的

直接型せん断試験の方法と適用に関するシンポジウムに参加し、知識と技術の習得を目的とする。

3. 研修内容

地盤工学会（旧 土質工学会）の主催で開かれたこのシンポジウムでは、土の強度特性や変形特性を調査する方法として従来から用いられている、直接型せん断試験の方法と適用に関する最新の研究成果が発表された。

シンポジウムでは、冒頭に直接型せん断試験の問題点や試験方法等の基準化の適否を検討することを目的として設置された”一面せん断試験方法検討委員会”の活動を締めくくるとのものが示され、一面せん断試験に関する論文を中心とした発表・討論が活発に行われた。

2日間にわたり、2編の基調講演と31編の論文発表がセッションIからセッションIVに分けて発表された。それぞれのセッションごとのテーマは「一面せん断試験の方法と意義」、「一面せん断試験と他の試験の比較」、「一面せん断試験結果の適用」、「その他の直接型せん断試験の方法と適用」である。

本報告では、これらのセッションで発表された研究成果について報告する。

直接型せん断試験とは、土の供試体をある定まった位置でせん断し、その面に生じるせん断応力 σ とせん断強さ τ との関係より、土の強度定数 c （粘着力）と ϕ （内部摩擦角）を求める試験である。

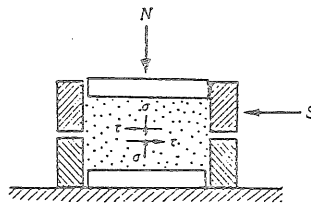


図1 一面せん断試験概念図

この試験の一種である一面せん断試験の概念を図1に示す。

3. 1 セッションIについて

このセッションでは、一面せん断試験（以下、せん断試験と記す）について様々な角度から検討され、その結果について報告された。

具体的には、せん断試験に及ぼす供試体の寸法や形状による影響、粒径の異なる砂試料を用いて求めた強度・変形特性について検討され考察されているが、図2に示すように強度に及ぼすスペーシング（上部、下部せん断箱の間隔）の影響等が発表されている。更にせん断試験装置の軽量・小型化や測定の自動化など、試験の簡便さを考えその方法を提案する論文の発表もされた。

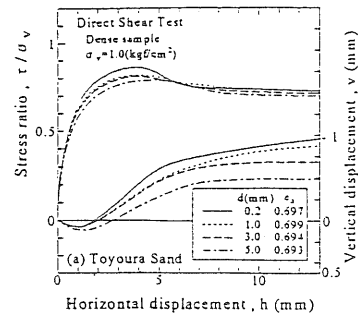


図2 応力比・鉛直変位—水平変位関係

直接型せん断試験の問題点を検討したものは、供試体のせん断面積や破壊形式等についての補正が必要であることが示されている。例として面積補正を行った時のせん断応力・体積変化と変位関係（ $\tau = T/A$ ）を表すものと、補正しなかった場合の関係（ $\tau = T/A_0$ ）を表したグラフが発表されているので、図3に示す。

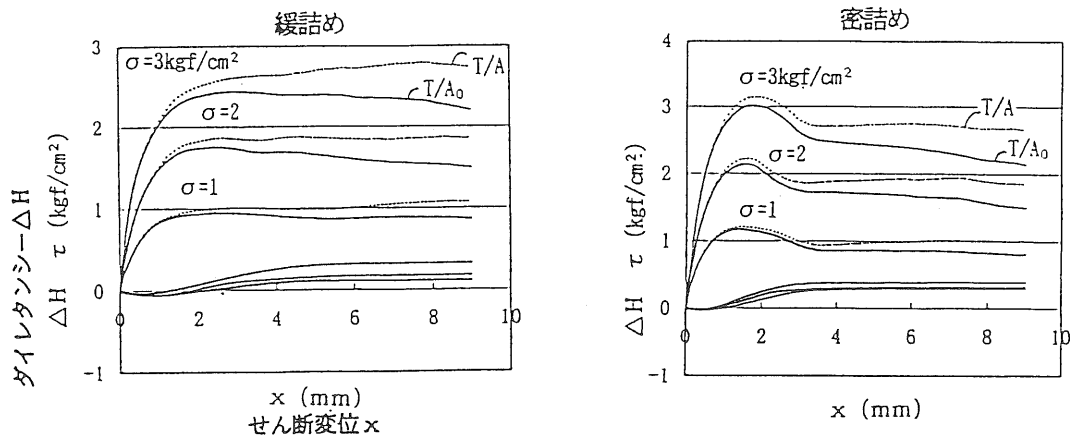


図3 面積補正時のせん断応力・体積変化—変位関係

3. 2 セッションIIについて

セッションIIでは、せん断試験と他の方法による試験との比較結果が報告された。

せん断試験と三軸試験による不飽和土を対象とした実験結果の比較や、改良型一面せん断試験機と三軸圧縮試験・中空ねじり試験を行い、強度の比較をした報告があった。

図4に示すように単純せん断試験との比較を、砂質土と粘性土・礫についての試験結果が報告されており、単純せん断試験をした結果の方が、正・負共にダイレイタンスーが顕著に現れている。更に、負のダイレイタンスーを示した砂・粘性土の試験では、一面せん断試験で求められたせん断強度が単純せん断のそれより15%程度大きかったなどの実験結果が報告された。

擬似的な単純せん断試験として、一面せん断試験を使う場合の条件について検討した報告もあり、その手法のさらなる改良が期待される。

3. 3 セッションⅢについて

セッションⅢは、せん断試験結果の適用についての論文が発表された。

不攪乱粘土の圧密に伴う強度増加特性の検討のために定体積せん断試験を行い、その結果、せん断強度は圧密時間により大きな影響を受けるものの強度定数に関しては影響が小さいことや、不攪乱粘土と練り返した粘土試料に対しては、含水比の減少量とせん断強度の増加量の間に一義的な経験則が成り立つことなどが発表された。

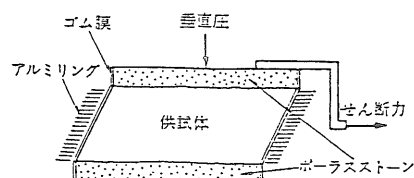


図4 単純せん断試験概念図

礫質土地盤を基礎地盤とする構造物の設計に必要な強度定数を、簡便に求めることを目的として行われた大型一面せん断試験装置（供試体直径30cm、高さ10～30cmで可動できる）を使用した実験の結果が報告された。また、適用できる礫質土の種類等についての課題はあるが、原位置ブロックせん断試験として有用であると述べられている。

3. 4 セッションⅣについて

このセッションでは、単純せん断試験やリングせん断試験・中空ねじり試験等についての検討結果が報告された。

地震発生時の粘土層の変形特性を調べる目的で、練り返し単純せん断試験を行った結果が報告された。この試験によって生じた間隙水圧や粘土層の沈下、練り返しせん断の周期が及ぼす過剰間隙水圧について述べられ、地震発生時の地盤沈下予測へ適用するための手法として発表され注目されていた。

粘性土について行ったリングせん断試験では、せん断速度が残留強度に与える影響や鉛直応力との関係について述べられている。

また、粘性土を対象として中空ねじり試験に関わる問題を取り上げた研究発表もされており、圧密過程やせん断過程における諸問題についての検討がなされていた。

4. 所 感

この研修ではセッションⅠからⅣまでの他に、基調講演として「土の一面せん断試験と結果の解釈における最近の進展」と「土の一面せん断試験の実務への適用」についての発表も行われた。これらの発表も含めて全体を通して考えられることは、直接せん断試験の一種である一面せん断試験の基準化に向けては、いまだに多くの検討すべき課題が残されているということである。そして私自身について言えば、過去に自身で行ってきた実験について、その測定結果に「誤差は少ない」という今までと同じ様に自信をもつことが、シンポジウムに参加したことにより出来なくなったことが正直なところである。

今後実施するせん断試験について考慮すべき事項は、一面せん断試験機の構造上起こりうる強度定数への影響、供試体の性質や種類の違いによる試験方法の選択、圧密終了時間の決定等があげられる。シンポジウムの諸報告ではこれらの問題の解決策として示されている手法を参考とすることにより、実験結果の信頼度を更に高められるものと思われる。