

Ⅲ - A 339

ボーリング孔内せん断試験による原位置地盤の強度測定

九州電力㈱ 正会員 今林 達雄 溝上 建

1. まえがき

地盤のせん断強度を原位置で簡便に求めることを目的に、ボーリング孔内せん断強度試験装置の開発研究を行っている。本試験装置は、ボーリング孔壁の地盤に対して垂直応力とせん断応力を作用させて地盤のせん断強度を求めるものである。本報告では、試験装置及び試験方法の概要と原位置での試験結果について報告する。

2. 孔内せん断試験装置及び試験方法

図1に孔内せん断試験装置の概要図を示す。本試験装置は、 $\phi 76\text{mm}$ のボーリング孔壁をせん断破壊させるようになっており、試験は、①鋼製のせん断プレート（図2）を内蔵したゾンデを所定の深度にセットする、②垂直圧用ジャッキの圧力を徐々に上げて、2枚の対になったせん断プレート上の高さ2mmの歯を地盤内に完全に貫入させ、せん断プレート面からジャッキ圧を地盤内に均一に伝達させる、③せん断試験の所定の垂直応力にジャッキ圧を調整し（垂直応力が歯の貫入圧力よりも小さい場合にはジャッキ圧を下げる、大きい場合には引き続きジャッキ圧を上げる）垂直圧供給用油圧ポンプのバルブを閉じる、④孔口のセンターホールジャッキによりゾンデ（せん断プレート）を2mm/分の速度で引き上げ、歯で囲まれた地盤を強制せん断する、の順序で行う。以上の操作を試験深度、垂直応力を変えて行い地盤のせん断強度を求める。本試験装置では、ゾンデを90°回転させることにより同一深度で2回の試験ができることから数多くの試験が可能であるという特長がある。なお、本試験においてはせん断応力作用時にせん断プレートが地盤内に完全に貫入すること、せん断破壊面がプレートの歯先を通してプレート面と平行に形成されることが試験成立条件となっているが、これらについては室内模擬せん断試験を行い条件を満たすことを確認している。¹⁾

3. 試験結果

今回試験を行った地盤性状を表1に、孔内せん断試験結果及び試験箇所近傍でサンプリングした試料で行った三軸圧縮試験結果を図3～図8に示す。孔内せん断試験結

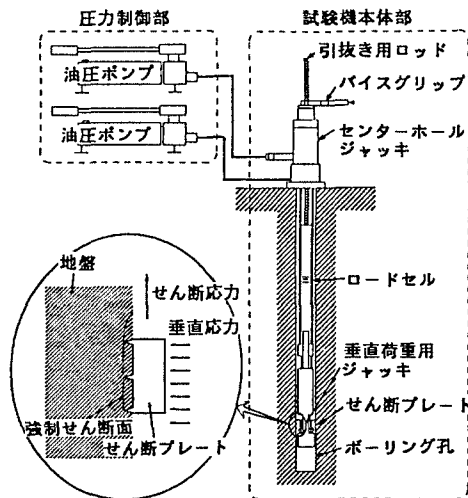


図1 孔内せん断試験装置概要図

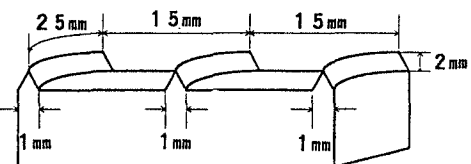


図2 セン断プレート寸法諸元

表1 地盤性状

地盤名	採取地	N値	乾燥密度 ρ_d (g/cm^3)	含水比 ω (%)	飽和度 S_r (%)
まさ土1	鹿児島県川辺郡	11	1.127	45.8	87.6
まさ土2	福岡県福岡市	16	1.413	25.8	78.8
まさ土3	福岡県福岡市	38	1.602	19.8	79.9
しらす1	熊本県人吉市	13	1.014	2.4	37.3
しらす2	宮崎県都城市	27	1.154	30.6	68.3
灰土	熊本県下益城郡	1	0.547	132.8	94.8

キーワード：原位置試験、地盤、せん断強度

連絡先：〒815 福岡市南区塩原2丁目1-47 Tel 092(541)2910 Fax 092(551)1583

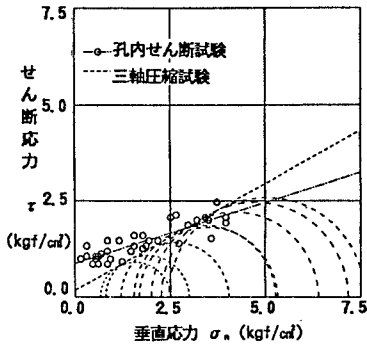


図3 まさ土1地盤試験結果

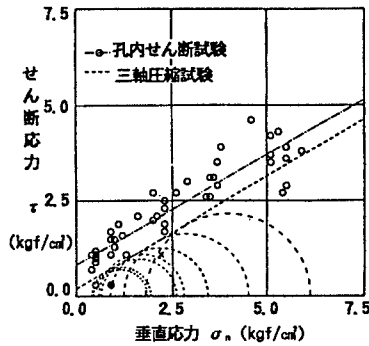


図4 まさ土2地盤試験結果

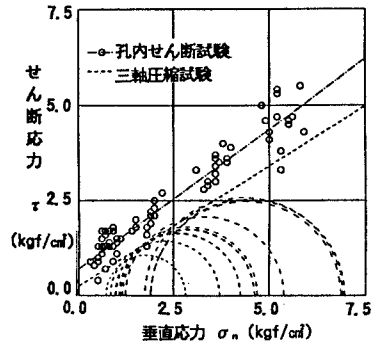


図5 まさ土3地盤試験結果

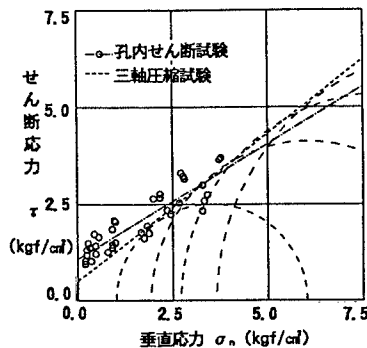


図6 しらす1地盤試験結果

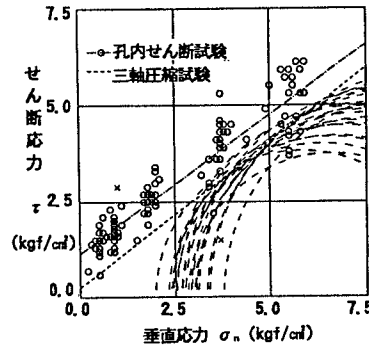


図7 しらす2地盤試験結果

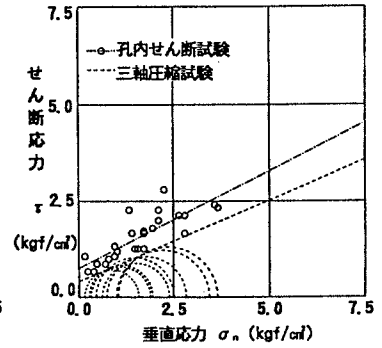


図8 灰土地盤試験結果

果と三軸圧縮試験結果を比較するとN値=10程度の砂質土であるまさ土1，しらす1では孔内せん断試験結果は三軸圧縮試験の包絡線とはほぼ一致している。一方，N値=16以上の砂質土であるまさ土2，3及びしらす2と粘性土である灰土では全体的に孔内せん断試験の方が大きな値を示す。この原因として，本試験においては地盤がせん断破壊する際にせん断プレート前趾側の歯の前面地盤もせん断破壊され，この抵抗分も含めてせん断応力を評価してしまうために強度が大きくなることが考えられる。これは本試験装置のせん断機構上避けられないものであり，この付加的な抵抗力については今後評価を行い，せん断領域（25mm×30mm）のみのせん断応力を検討する必要がある。

4. まとめ

孔内せん断試験と三軸圧縮試験を比較するとN値=10程度の砂質土ではほぼ一致するが，N値=16以上の締まった砂質土及び粘性土ではせん断プレート前趾側の歯の前面地盤の抵抗により，孔内せん断試験の方が大きなせん断強度を示す。ただし，内部摩擦角はほぼ同じで，粘着力のみが三軸圧縮試験よりも大きくなっている。そこで，今後は孔内せん断試験で得られる粘着力を三軸圧縮試験で得られる粘着力への信頼性のある補正方法を検討することで，数多くの測定が可能な本試験の利点を活かした現場試験法の確立を目指す予定にしている。

（参考文献）

- 1) 溝上・今林：ボーリング孔を利用したせん断強度測定に関する研究，平成8年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集，pp534-535