

大阪市立大学工学部 正 西垣好彦・三笠正人
 “ (現不動産建設) 正 奥 利 明

1. ま え が き 三笠ら¹⁾は一面せん断によるUU試験の強度異方性について述べたが、本報告は同じ粘土を用い、一軸圧縮試験、三軸UU圧縮・伸張試験を行ない、再圧密粘土の強度異方性に関する試験法の比較を行ったものである。なお、本文中の主働せん断および受働せん断とは、それぞれ一次元圧密中に作用したせん断応力と同じ方向にせん断することと、逆方向にせん断することを意味する。また試料の切り出し角 θ は鉛直方向と供試体中心軸とのなす角である。

2. 三軸UU圧縮・伸張試験

供試体の切り出し角が 0° 、 90° の三軸UU圧縮・伸張試験の応力～ひずみ曲線の例を図-1に示した。通常の鉛直供試体、すなわち $\theta = 0^\circ$ では伸張は圧縮より弱く、 $\theta = 90^\circ$ では逆の傾向となる。 $\theta = 0^\circ$ の圧縮強さと $\theta = 90^\circ$ の伸張強さはほぼ等しく、 $\theta = 0^\circ$ の伸張強さと $\theta = 90^\circ$ の圧縮強さもほぼ等しい。この結果から中間主応力は非排水強度に影響しないといみなせる。上記試験の破壊角は圧縮・伸張をとらず最大主応力面に対しは $>60^\circ$ であった。これらの関係を図示すると図-2のようになり、強度の強い方は主働せん断、弱い方は受働せん断となっている。図中の強度比は数種の側圧の下で得られた結果の平均値である。三軸および一軸試験のせん断面と一面せん断試験のせん断面の対応関係を示すと図-3のようになる。図中に実線で示した二つの四分の一楕円は一面せん断UU試験の強度分布を示している。三軸試験の $\theta = 0^\circ$ 、 90° の供試体は図-3の一面せん断のA、G点と対応している。この対応関係にもとづいて一面せん断UU結果より推定した三軸試験の $\theta = 0^\circ$ の時の圧縮強さと伸張強さの比（あるいは $\theta = 90^\circ$ の時の伸張強さと圧縮強さの比）は1:0.75となり、実測値とほぼ等しい。小林ら²⁾のデータその他の試験は傾向として似ている点が多いので、今回の視点から説明できるのではなからうかと思われる。

3. 一軸圧縮試験

一軸圧縮強さと供試体切り出し角との関係を極座標で示すと図-4のようになり、 $\theta = 0^\circ$ の時の強さが最も強く、 θ の増加にともな、て強さが減少する傾向にある。応力～ひずみ曲線の例は図-5のようになり、 $\theta = 0^\circ$ で破壊ひずみが最小で、 θ の増加につれ増大して行く。これらの傾向は既応の研究結果と同じである。一軸試験の破壊面

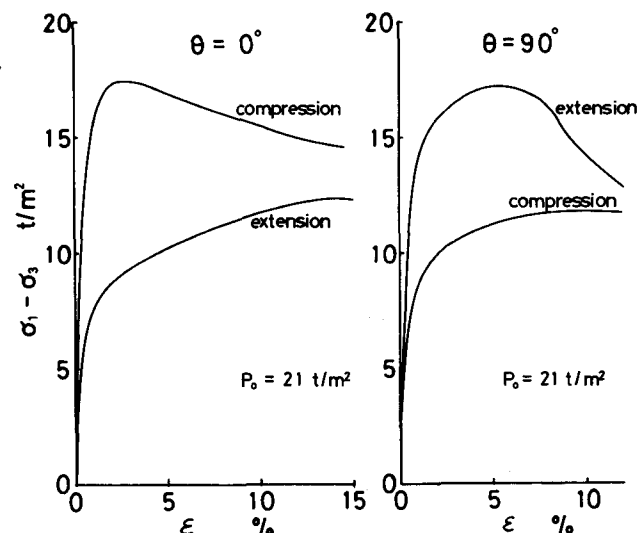


図-1 三軸UU圧縮・伸張試験の応力～ひずみ曲線

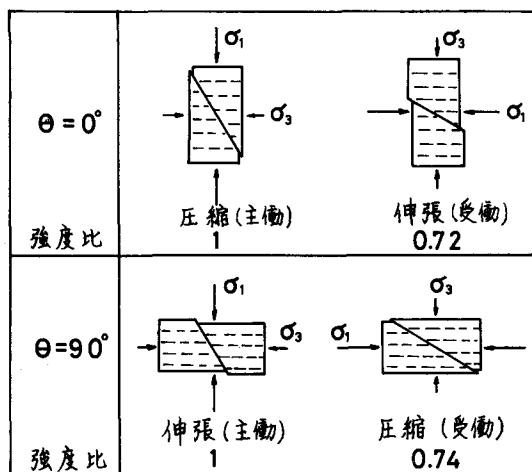


図-2 三軸UU圧縮・伸張試験のせん断状態

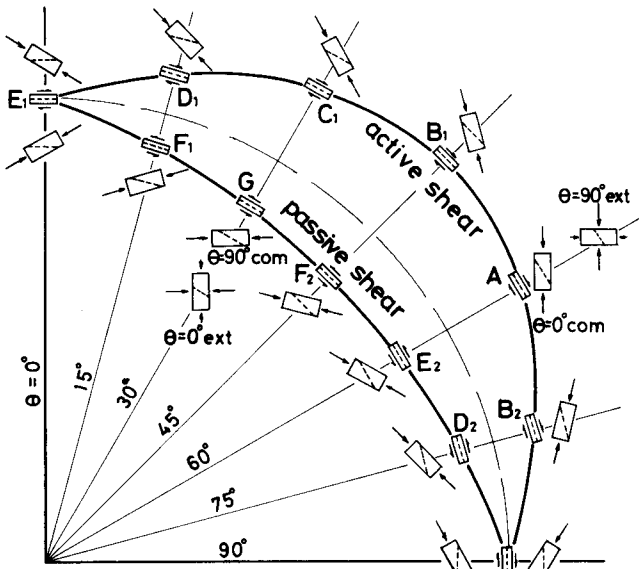


図-3 一面せん断と一軸および三軸試験との対応

は切り出し角に関係なく、いずれの場合も $\theta > 60^\circ$ を示した。破壊角を 60° とすると一面せん断試験との対応は図-3 になる。すなわち、 $\theta = 30^\circ$ の一軸供試体は図中の C_1, C_2 に、 $\theta = 60^\circ$ の一軸供試体は E_1, E_2 にそれぞれ対応する。一軸試験ではこの両者の破壊面のうち強度の弱い面で破壊すると考えて、図-3 の一面せん断 U 強度の曲線から一軸強さと切り出し角の関係を描くと図-6 の実線のようになる。この図中に図-4 の結果を $q_{u,0}$ の値を基準として記入したが、上記の実線より少し大きな値を示した。これは $\theta = 0^\circ$ の一軸試験は破壊ひずみが小さく、脆性な破壊をしており、そのため多少小さい値となったと考えれば、一軸試験結果も一面せん断 U 試験結果とよく対応していると言えよう。

4. まとめ

一次元圧密を受けた粘土の強度異方性に関する三軸 UU 圧縮・伸張試験および一軸試験の結果は何れもせん断面の方向とせん断応力の向きを考慮すれば、一面せん断 U 強度とよく対応させることができる。三軸圧縮および伸張試験の比較から粘土の非排水強度に中間主応力は影響しないものと見られる。なお、一軸試験による非排水強度はせん断面を同じくする一面せん断 U 試験結果よりも多少大きい。この点は基準となる $\theta = 0^\circ$ の供試体の破壊が脆性的であることなどから説明がつくようである。今後さらにデータを増やしてこれらの関係を確かめていきたい。

参考文献

- 1) 高田直俊, 三笠正人, 辻本真一: "一面せん断 U 試験による再圧密粘土の強度異方性" 第33回土木学会年次学術講演会 1978
- 2) 小林正樹, 中瀬明男: "粘土の非排水せん断強度の異方性" 第8回土質工学研究発表会 1973 pp 287~290

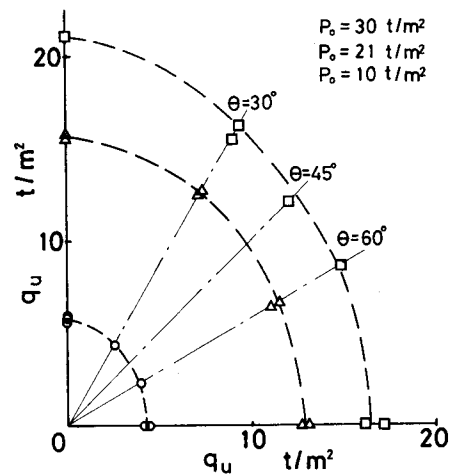


図-4 一軸圧縮強さと切り出し角の関係

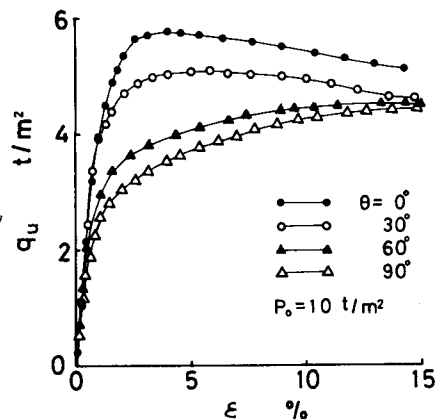


図-5 一軸圧縮試験の応力～ひずみ曲線

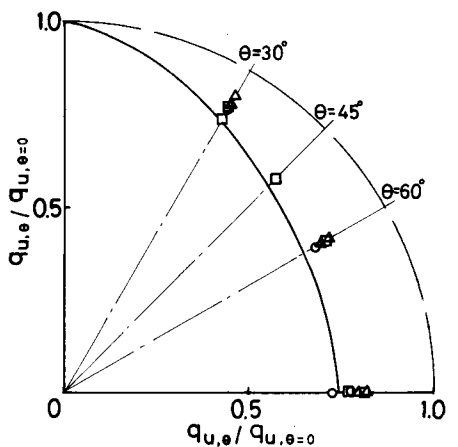


図-6 一軸強さの推定値と実測値