

Ⅲ - A 30

一面せん断定圧試験における供試体層厚の影響（第2報）

大阪市立大学大学院 学 ○住 武人

同 工学部 正 大島昭彦 高田直俊

和歌山県土木部 正 深見知亨

まえがき 一面せん断試験は、剛なせん断箱の中で供試体をせん断するため、土のダイレイタンスーによって供試体とせん断箱内面の間に周面摩擦力が発生し、せん断面上の垂直応力を増減させる欠点がある。この周面摩擦力は供試体層厚に依存すると考えられる。この問題に対して、前報¹⁾で同じ供試体直径で層厚を変化させた定圧せん断試験結果から、正のダイレイタンスーを示す土ではせん断強度は層厚が大きいくほど大きくなるが、せん断面上の垂直応力で強度を整理すれば、層厚の影響はほとんどないことを報告した。ここでは、負のダイレイタンスーを示す土における層厚の影響を調べた結果を報告する。

実験方法 試料は、島根県三隅町の海砂（ $D_{max}=0.425$ mm, $D_{50}=0.15$ mm, $F_c=5\%$, $U_c=1.7$, $\rho_s=2.67$, $\rho_{dmin}=1.26$, $\rho_{dmax}=1.60$ g/cm³, $w_{opt}=17\%$ ）を乾燥状態で用いた。試験機は、上箱可動、下面垂直力載荷で、上面の反力板側でせん断面上の垂直応力 σ_v を直接測定できる。試験機の詳細は文献²⁾を参照されたい。

試験は、加圧板側の垂直応力 σ_L 一定（ $=2$ kgf/cm²）の従来型試験とせん断面上の垂直応力 σ_v を一定（ $=2$ kgf/cm²）に保つ真の定圧試験を行った。供試体は直径 $\phi 120$ mm で、層厚 H を 30, 40, 50, 60 mm に変えた。図-1 に供試体層厚の設定状況を示した。各供試体とも上せん断箱内の層厚は一定（20 mm）で、周面摩擦力の大きさに関わる下せん断箱内の層厚を変化させている。供試体の初期密度は $D_r=20\%$ （空中落下法による）、上下せん断箱の隙間 0.5 mm³、せん断変位速度 0.8 mm/min である。

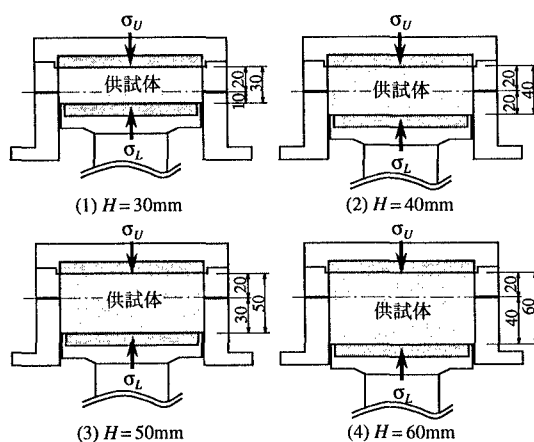


図-1 供試体層厚の設定状況

実験結果 図-2 に従来型定圧試験における層厚の影響を示した。図(1)の応力-変位関係から、ダイレイタンスーは負で、層厚が大きいくほど τ は小さい。これは、図(2)の垂直応力比 σ_v/σ_L （垂直応力伝達率を表す）の変化および図(3)の応力経路から、層厚が大きいくもほど、圧密時に生じる下向きの周面摩擦力が大きいため、せん断前の初期値 σ_{v0} は小さくなる（ σ_{v0} の値は図(3)の表中に示した）こと、さらにせん断時に負のダイレイタンスーによって供試体が収縮するため、下向きの周面摩擦力がさらに大きくなることにより、層厚が大きいくほど σ_v が小さくなるためである。しかし、図(2)のせん断応力比 τ/σ_v 、および図(3)に示す $(\tau/\sigma_v)_{max}$ で定義した摩擦角 ϕ_d は層厚によらずほとんど一致している。

図-3 に真の定圧試験における層厚の影響を示した。 σ_v が一定のため、 τ - δ 関係、 τ/σ_v - δ 関係、摩擦角 ϕ_d は層厚によらずほとんど一致している。図-2 に比べて垂直変位 ΔH の収縮量が大きいくのは、図(3)に示すように σ_v を一定に保つために σ_L を増加させるため（下向きの周面摩擦力を打ち消すため）、下せん断箱部の供試体の応力レベルが高くなり、負のダイレイタンスーが強まるためである。しかし、図-2, 3 とともに、図(3)の表中に示す通常の (τ/σ_v) で定義する摩擦角 ϕ_d は ϕ_d より小さく、層厚 $H=60$ mm で約 10° 過小評価されている。

前報¹⁾で正のダイレイタンスーを示す場合の従来型定圧試験では、上向きの摩擦力が大きくなるため、層厚が大きいくほど σ_v は増加し、せん断強度は大きくなることを報告したが、今回の負のダイレイタンスーを示す場合では、逆に下向きの摩擦力が大きくなるため、層厚が大きいくほど σ_v は減少し、せん断強度は小さくなる。このように従来型の定圧試験では、層厚の影響は周面摩擦力としてせん断強度の絶対値に関与するが、強度を τ/σ_v で整理すれば、

Key Words: 一面せん断試験, 供試体層厚, 周面摩擦, ダイレイタンスー, 砂

〒558 大阪市住吉区杉本 3-3-138

TEL 06-605-2769

FAX 06-605-2725

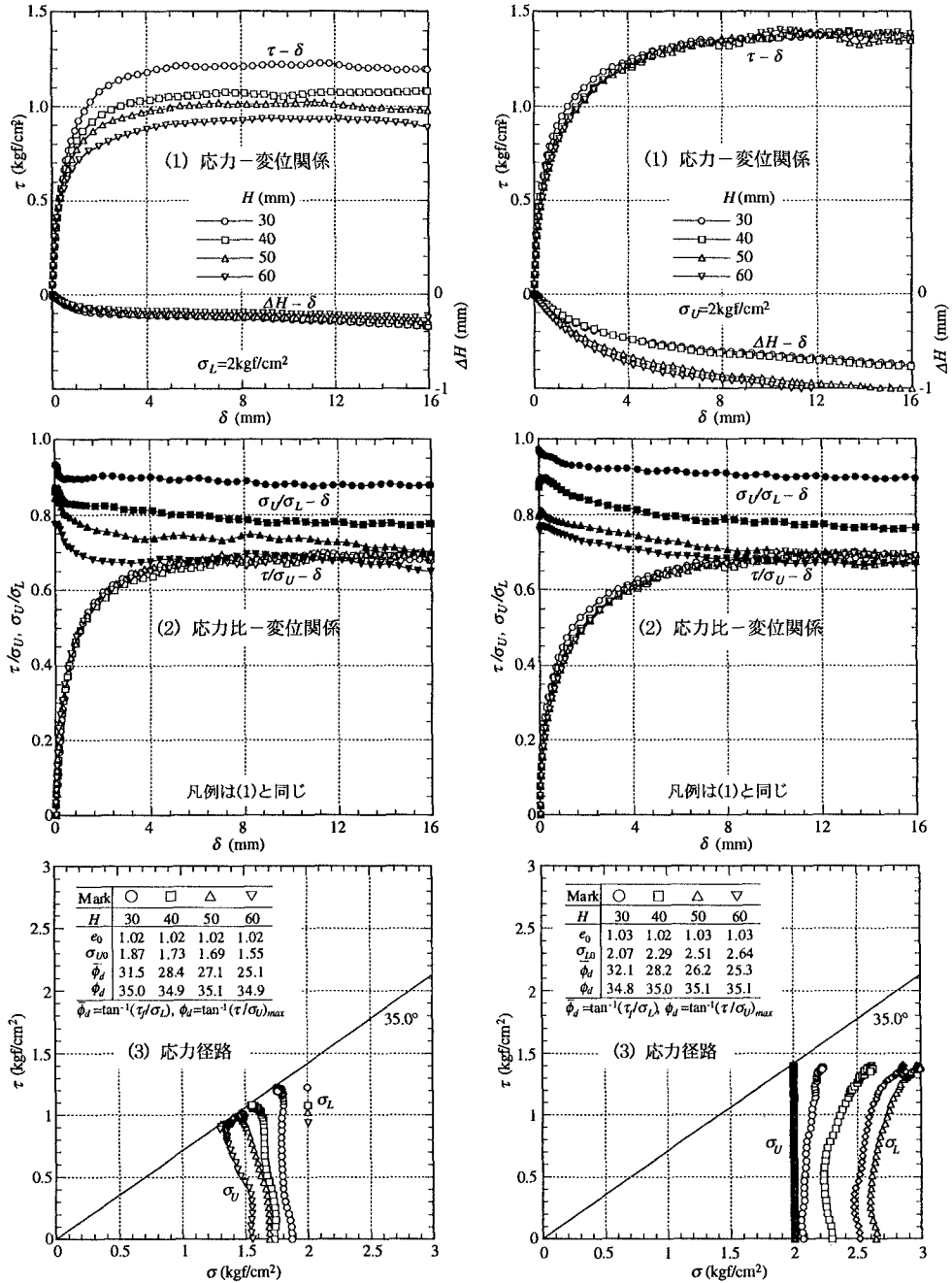


図-2 従来型定圧試験における層厚の影響

図-2 真の定圧試験における層厚の影響

ダイレイタンスによらず層厚の影響はほとんどない。また、真の定圧試験ではせん断強度にも層厚の影響は現れない。ただし、ある限度以上の層厚は必要と考えられる。

参考文献

- 1) 高田，他：一面せん断定圧試験における供試体層厚の影響，第31回地盤工学研究発表会，pp.669-670，1996。
- 2) 大島，他：一面せん断従来型定圧試験と真の定圧試験の比較，第31回地盤工学研究発表会，pp.665-666，1996。
- 3) 大島，他：一面せん断定圧試験における上下せん断箱の影響，第31回地盤工学研究発表会，pp.667-668，1996。