

## II-45 土の強度に及ぼす載荷速度の影響

京都大学防災研究所 正員 工博 赤 井 浩 一  
同 上 正員 〇山 本 順 一

### 1 序

土の剪断強度は試験の条件に因係し、歪の速さ、容積変化、側圧、間隙水圧などが影響を及ぼす。ここでは三軸圧縮試験機を用いて側圧が零の場合、すなわち一軸圧縮試験の歪の速さと変えた場合の粘土の剪断強度を調べ、また応力制御型試験と歪制御型試験の因連性について調べた。

### 2 実験方法

試料土としては大坂港区の深度11~22mの梅田層(大阪新期沖積層)よりピストン型薄肉サンプラーで採取し乱されない粘土で、粘土分43~51%, LL=95~106%, PL=30~32%, 自然含水比66~68%, 比重2.67, 間隙比1.7前後の物性を有している。

JIS A 1216の標準試験によると、応力制御型試験は予想される破壊強度の1/5を30秒ごとに載荷し、載荷後15秒のときの変位を読みとる。歪制御型試験の方は毎分1%の歪速度で荷重をかけることになっている。ここで行った一軸圧縮試験の圧縮速さは、応力制御型試験では予想される破壊強度の1/2~1/10の荷重を載荷し、歪制御型試験は歪が毎分0.2~11.5%の速さの範囲である。試料直径は3.5cm, 高さ8.0cmである。

### 3 応力制御型試験と歪制御型試験について

応力制御型試験による応力-歪を図-1, 歪制御型試験のそれを図-2に示す。応力増加速度と歪速度はそれぞれ図中に記入してある。

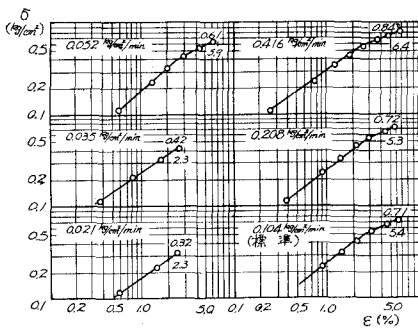


図-1

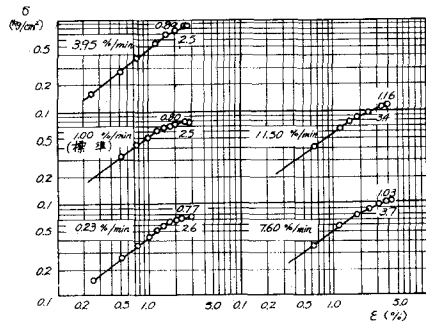


図-2

応力-歪の間には一般に  $\sigma = c \sigma^n$  なる関係が明らかにされているが、この直線の傾斜すなわち  $n$  は両試験法とも大体1.35である。また上限降伏値と破壊応力との比は含水量のいかんにかかわらず一定値(≒0.71)をとることも明らかにされているが、圧縮速さの異なるこの実験では応力制御型の平均0.664, 歪制御型の平均0.736である。

応力制御型試験の時間-歪, 時間-応力, 応力-歪を描くと図-3のようになる。両試験法のように荷重段階の異なるものすなわち荷重増加が段階的なものと連続的に増加するものと比較することは簡単なことではないが、一応図-3の時間-歪曲線の初期勾配で応

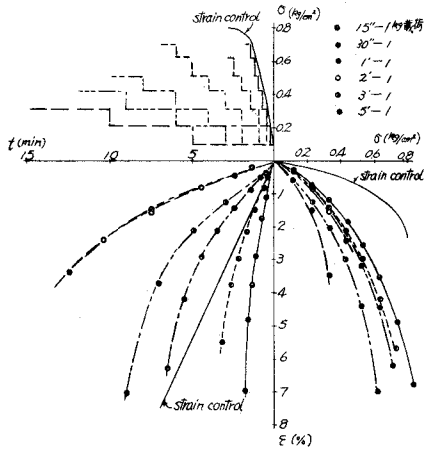


図-3

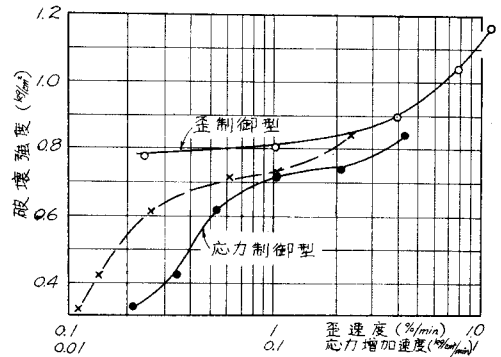


図-4

力制御型の歪速度とすると図-4の破線のようなになる。これらよりわかることは

1) 両試験法による破壊強度は歪制御型の方が大きい。JIS A 1216による歪制御型の破壊強度は $0.80 \text{ kg/cm}^2$  応力制御型の破壊強度は $0.70 \text{ kg/cm}^2$ と大体同じ値であるが、応力制御型の荷重増加速度をJISの3倍、すなわち予現される破壊強度の約 $\frac{1}{3}$ の荷重を30秒ごとに増加させると歪制御型の破壊強度となる。

2) 歪制御型は歪速度がおそくなくてもある破壊強度より下らないが、応力制御型は応力増加速度がおそくなると破壊強度は小さいものとなる。また歪速度、応力増加速度を速くすると破壊強度はだんだんと大きくなる。

3) 砂についてはCasagrandeとShannonにより歪速度が圧縮強度に及ぼす影響は少ないことが明らかにされているが、粘土では歪速度の影響は砂よりもずっと著しいからJISによった強度は構造物などの載荷条件によって異なる値をとるということに注意せねばならない。

また同じ沖積層粘土で応力制御型の連続的な荷重増加についても講演会では触れる予定である。

本研究は昭和33年度文部省科学研究費の一部であり、終始御指導を戴いた京都大学教授村山翔郎博士に深く感謝の意を表します。