

III-168 粘性土のせん断変形特性におよぼすひずみ速度の影響

東北大学 正 ○ 菅野 高弘
東北大学 正 柳澤 栄司

1 はじめに 粘性土のせん断変形特性におよぼす影響を見るために 青葉山

ロ-ム, 豊前標準砂を用い実験を行な, たのでここに報告する。

2 実験方法(青葉山ロ-ム) 物理定数は表-1に示すとおりである。

供試体は大型圧密容器で先行圧密圧力 1 kgf/cm^2 で圧密したものを三軸供試体に整形して使用している。雪方圧密圧力 3 kgf/cm^2 で圧密した後, 全応力経路 $p = \text{const.}$ でひずみ速度 $\dot{\epsilon}_1 = 0.001 \sim 1 \text{ \%}/\text{min}$ の4段階として非排水, 間隙水圧を測定している。

3 実験結果 図-1に 応力-ひずみ関係, 図-2に有効応力経路を示す。

これらの結果および図-3に示す 応力比-タイルタンジ-関係から, 塑性体積ひずみ ϵ_v^p , 弾性体積ひずみ ϵ_v^e , タイルタンジ- ϵ_v^d とし $\epsilon_v = \epsilon_v^e + \epsilon_v^p + \epsilon_v^d$ とし 塑性体積ひずみ増分 $\dot{\epsilon}_v^p$ を求め, (図-4) 横軸に 応力比, 縦軸に $\dot{\epsilon}_v^p$ をとり, ひずみ速度 $\dot{\epsilon}_1$ のパラメータとして整理すると $\dot{\epsilon}_1$ が大きい程 同じ応力比でも $\dot{\epsilon}_v^p$ が大きく発生していることがわかる。一方, 同様の整理を $\dot{\epsilon}_1$ (せん断ひずみ増分) について行な, たものが図-5である。塑性体積ひずみ増分と異なりひずみ速度の影響を受けないことがわかる。

塑性ひずみ増分ベクトル $\dot{\epsilon}_v^p$ の角度を図-6のように定義しおとすると, 応力比に関係なく ひずみ速度 $\dot{\epsilon}_1$ が大きい程 θ が大きくなる, ていることがわかる。

4 実験方法(砂) 粘性土の簡単なモデルとして 豊前標準砂(表-1)に 間隙水のかかりに粘性流体であるグリセリンを用いて実験を行なった。

実験は 水中落下法で 正規圧密粘性土に近い挙動を示す密度

($D_r = 54.4\%$)

の供試体を作

成し CO_2 ,

脱気水と表し

この脱気水と

グリセリンで

置換して行な

った。バック

フローリヤー

は 2 kgf/cm^2 。

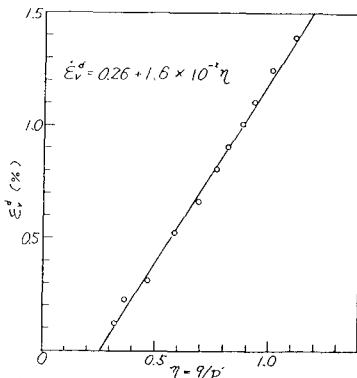


図-3 応力比-タイルタンジ-関係

表-1 物理定数	
Aobayama	Toyouke Sand
$G_s = 2.72$	$G_s = 2.65$
$LL = 49.8\%$	$e_{max} = 0.969$
$PL = 22.5\%$	$e_{min} = 0.614$
$IP = 24.3$	
CLAY frac. = 36%	
SILT frac. = 31%	$e_0 = 0.776$
SAND frac. = 33%	$D_r = 54.4\%$
$w_L = 35-37\%$	

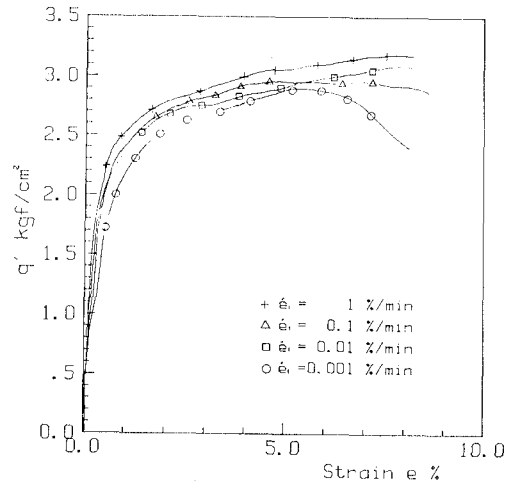


図-1 応力-ひずみ関係

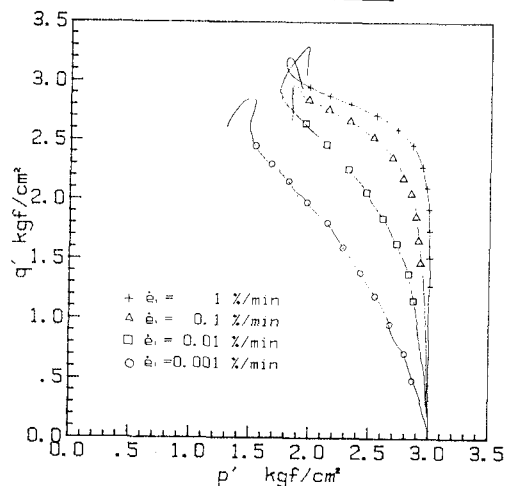


図-2 有効応力経路

$B = 0.98$ 以上
を得ている。

図-7に
応力-ひずみ
関係、図-8
に有効応力経
路を示す。
図から粘性土
と同様にひず
み速度 $\dot{\epsilon}_1$ が
大きい程強
くなること
がわかる。せん
断初期から変
相線に達する

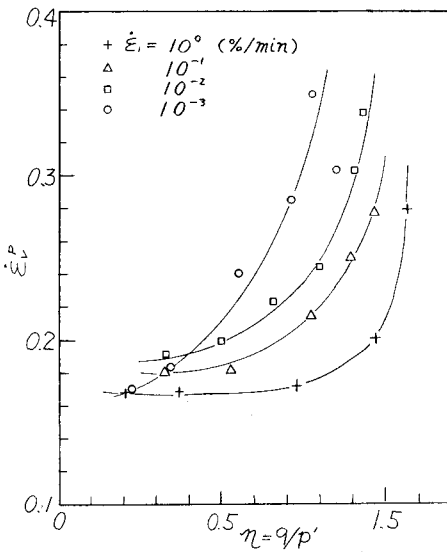


図-4 応力比-塑性ひずみ増分関係

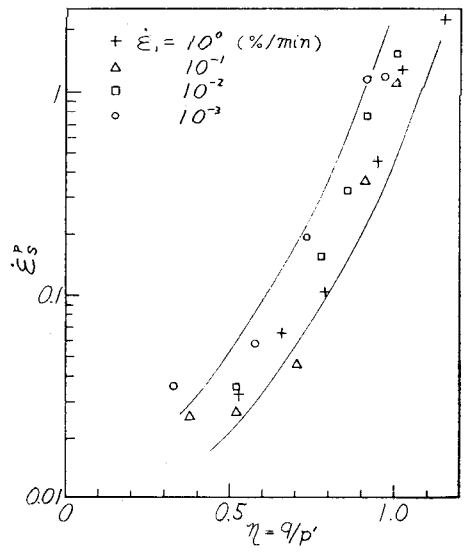


図-5 応力比-せん断ひずみ増分関係

までは粘性土と同様の傾向を示すが、変相線を過ぎてからはひずみ速度の影響はあまり見られない。

5. むすび ひずみ速度の影響のせん断変形特性への与える塑性体積ひずみ増分に顕著に見られ、せん断ひずみ増分にはあまり見られない。塑性ひずみ増分ベクトルの角度 θ はひずみ速度が大きい程大きくなり、 $\log \theta - \log \dot{\epsilon}_1$ で直線的に変化している。ひずみ速度の影響をほとんど受けないとされている砂に対して同隙水を粘性流体グリセリンで置換した場合粘性土と同様の挙動を示した。

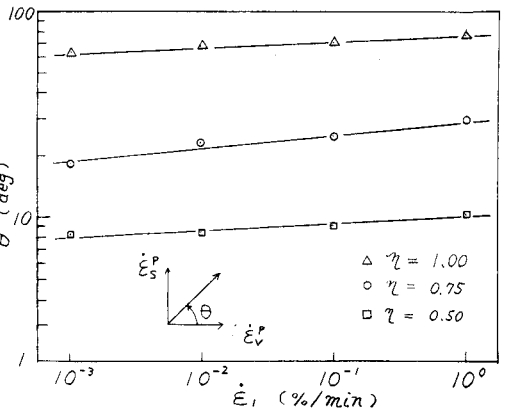


図-6 塑性ひずみ増分ベクトル- $\dot{\epsilon}_1$ 関係

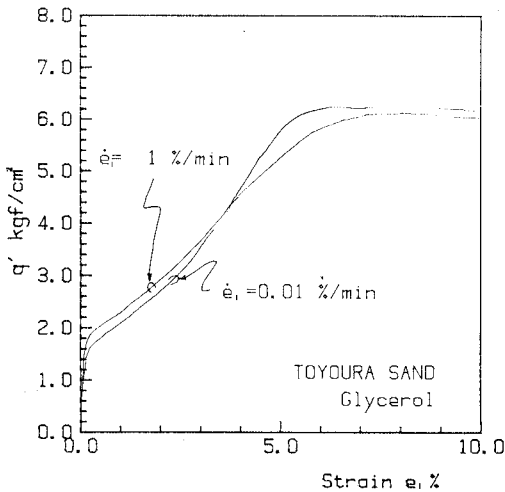


図-7 応力-ひずみ関係

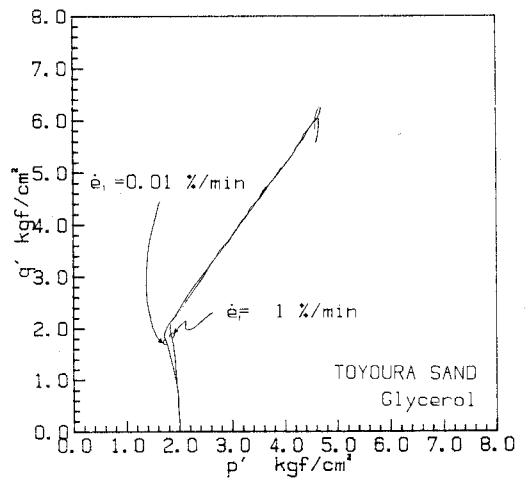


図-8 有効応力経路