

佐藤工業(株)

○正員 藤井 信二

東京大学生産技術研究所

正員 山田 真一

〃

正員 龍岡 文夫

1. はじめに

地盤を締固める場合、いろいろな締固め方法が考えられるが、これらの方法によって締固められた地盤の液状化の可能性を判定する上で必要な基礎資料を得るため、ねじり単純せん断試験機を用い、供試体作成法を変えて非排水・平面ひずみ状態で繰返し載荷試験を行なったので報告する。

2. 実験条件

試料に用いた浅間山砂の物性を表1に示す。最大・最小間げき比 e_{max} 、 e_{min} は土質工学会標準により求めたものである。圧密・載荷条件と供試体の作成方法を表2、3に示す。供試体作成法は AP(AIR-PLUVIATED)、WT(WET-TAMPED)、WV(WET-VIBRATED)の三種である。中空円筒供試体の寸法は、内径6cm 外径10cm 高さ10cm である。

表1 浅間山砂の物性値

Gs	2.71
e_{max}	0.918
e_{min}	0.564
D50	0.38
Uc	2.1-2.4

表2 圧密・載荷条件

圧密	異方圧密	$\bar{\sigma}'_v = 196 \text{ kN/m}^2$ $\bar{\sigma}'_{hc} = 98 \text{ kN/m}^2$
	飽和状態	B値 0.98 以上
載荷	応力波形	SINE波(空圧)
	周波数	0.5 Hz
	軸変位	拘束(平面ひずみ状態)
	初期せん断力	$\tau_i = 0$

表3 供試体の作成方法

供試体作成法	AIR-PLUVIATED	WET-TAMPED	WET-VIBRATED
初期乾燥状態	気乾状態	初期含水比 8 %	
層数	—	10層	
方法	ロートから一定の高さを保ちながら砂を落下させる。	タンパーを一定高さより一定回数だけ落下させ所定の高さまで突固める。	サーチャージを載せモールド側壁を木槌でたたき、所定の高さにする。
密度調整	落下高を変える。	一層あたりの試料重量を変える。	

3. 実験結果

等方圧密状態の豊浦砂の実験²⁾から、応力比 $\tau_{cy}/\bar{\sigma}'_{mc}$ ~ 相対密度 D_r ~ 繰返し載荷回数 N_c の間には図2のような関係があると考えられる。本実験においても、それぞれの供試体作成法について応力比一定のもとに相対密度を変化させ(図2の N_c - D_r 面)、同様に三者の関係を求めた。

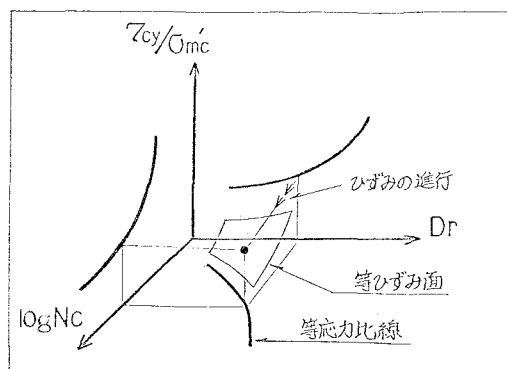
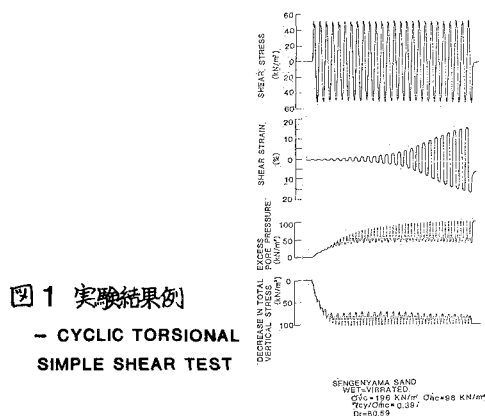


図3は載荷回数 N_c とせん断ひずみを一定とした場合の各種供試体作成法のせん断強度と相対密度の関係を示している。図4は相対密度とせん断ひずみを一定とした場合のせん断強度と載荷回数の関係を示している。また図5は一定の載荷回数、相対密度における応力比とせん断ひずみの関係を示している。

4. 考察

図3~5から次のことがわかる。

- (1) 図3.4 をみると、曲線の位置は上から WV、WT、AP の順になっており、せん断強度において $WV > WT > AP$ という関係が成り立っている。これは図2の空間座標において、等ひずみ面が上からこの順番に重なった構造になっていることを示している。
- (2) 図3では AP、WT はある相対密度以上になると急にせん断強度を増すが、WV は比較的なだらかに増加する傾向を示す。

これらの理由として

- ① 締固める方向が異なる。
- ② 締固めに要するエネルギーが異なる 等から粒子構造が異なっていると考えられるが、明確な理由はまだわからない。

- (3) 図5の応力比-ひずみ関係においても、WV は WT、AP に比べてせん断強度が特に強いことがわかる。また、せん断強度における $WV > WT > AP$ という関係は、相対密度 75%、載荷回数 10 回という条件下では、ひずみの大きさによらず変わらないことを示している。

5. 謝辞

ここに掲載した実験資料の中で村松正重氏（大成建設 K.K.）佐々木勉氏（梶谷調査工事 K.K.）によるものを使わせて頂いた。末筆ながら感謝の意を表します。

6. 参考文献

- 1) 村松正, (1981) "振動三軸及び動的ねじり単純せん断による密な砂の液状化特性"
 - 2) 龍岡 隆, (1981) "砂の平面ひずみ繰返しねじり単純せん断非排水試験"
- 1), 2) とともに第 16 回土質工学研究発表会

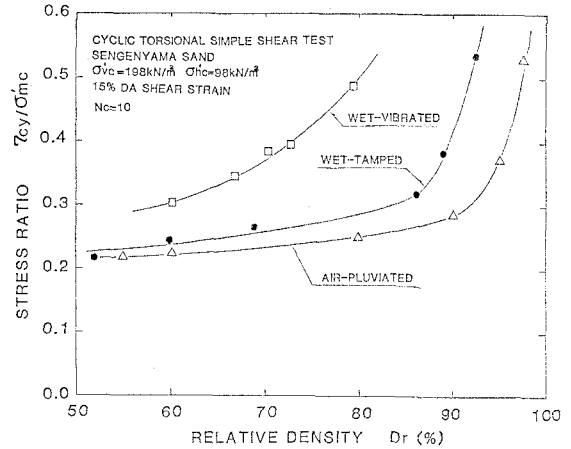


図3 応力比と相対密度の関係

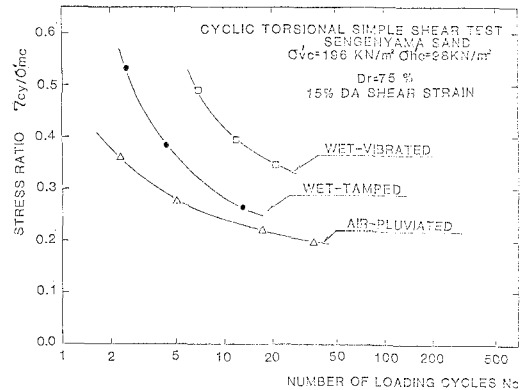


図4 応力比と載荷回数の関係

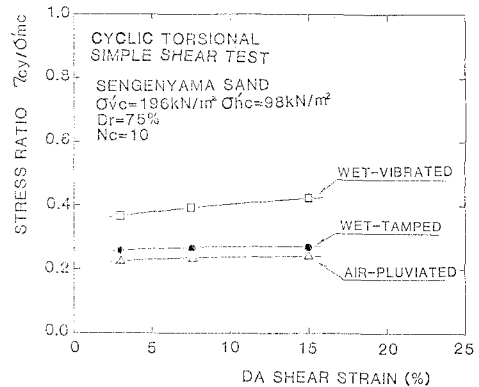


図5 応力比とせん断ひずみの関係