

Ⅲ-A81

繰返し非排水せん断時の過剰間隙水圧発生量に及ぼすひずみ速度・振幅の影響

佐賀大学 理工学部 正 坂井 晃
 佐賀大学 理工学部 学 岡元幸司
 佐賀大学 理工学部 竹下仁人

1. まえがき

粘性土の繰返し変形挙動は、ひずみ速度に大きく依存していることが知られている。本研究では、応力制御とひずみ制御の繰返し単純せん断試験を実施して、過剰間隙水圧の発生に及ぼすひずみ速度・ひずみ振幅の影響について検討した。

表-1 試験条件

	ひずみ速度 ($\dot{\gamma}_{zx,cyc}$ (%/min))		
	7.2	72	240
ひずみ振幅 ($\gamma_{zx,cyc}$ (%))	0.5	T1	T5
	1.0	T2	T6
	1.5	T3	T7
	2.0	T4	T8

2. 試料及び実験方法

試料は、佐賀県江北町で採取した、地表面下 3~3.5m 地点の不攪乱有明粘土($\rho_s=2.666\text{g/cm}^3$, $e_0=3.814$, $w_n=145\%$, $I_p=75$, $p_c=44\text{kPa}$, $C_c=1.44$)である。実験には、繰返し単純せん断試験装置を使用した。直径 7 cm、高さ 2 cm の供試体を作成し、ワイヤーメンブレンを使用してセル室に設置した。脱気水を循環させた後、背圧 294kPa を加えた。B 値 0.95 以上とした。有効上載圧は $\sigma_{vo}'=98\text{kPa}$ として約 12 時間圧密をした。試験は表-1 に示すようなひずみ制御(ひずみ速度($\dot{\gamma}_{zx,cyc}$))を一定とするために、各ひずみ振幅($\gamma_{zx,cyc}$)に対する周波数はそれぞれ異なる(と応力制御($\tau_{zx}/\sigma_{vo}'=0.15, 0.16, 0.175$))の条件下で非排水繰返しせん断試験を実施した。ひずみ制御試験は繰返し回数 100 回、応力制御試験は両振幅せん断ひずみ 20%になるまで行った。

3. 試験結果と考察

(1) 過剰間隙水圧(ひずみ制御試験)

図-1(a)は、ひずみ振幅一定条件下における各ひずみ速度の過剰間隙水圧発生を示している。過剰間隙水圧の発生はひずみ速度が速くなるほど小さい。一方、ひずみ速度一定条件下におけるひずみ振幅の影響を示したのが図-1(b)であり、ひずみ振幅が大きくなるほど間隙水圧の発生量は大きくなる。

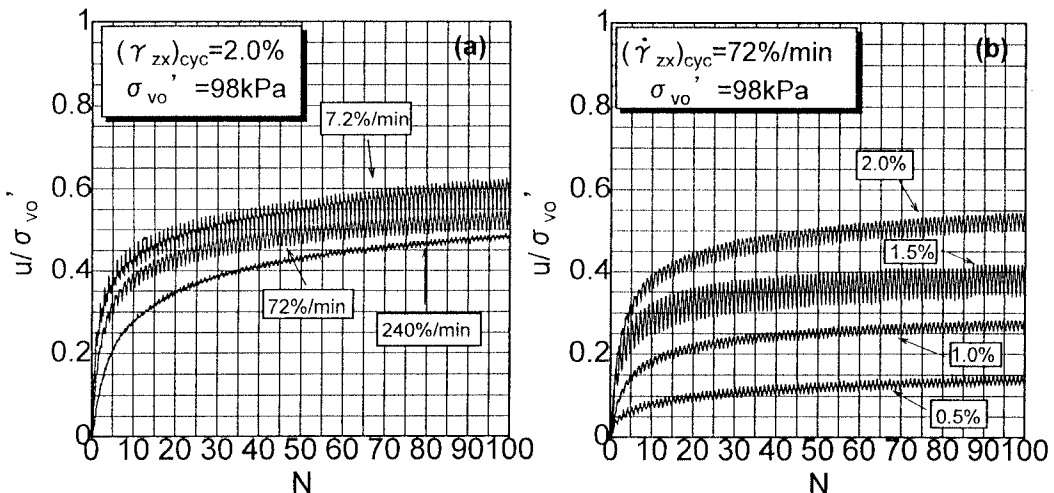


図-1 繰返し回数と過剰間隙水圧の関係 ((a) ひずみ振幅一定試験 (b) ひずみ速度一定試験)

キーワード：粘土、繰返し荷重、ひずみ速度、単純せん断試験

〒840-8502 佐賀県佐賀市本庄町 1 番地 TEL 0952-28-8572 FAX 0952-28-8190

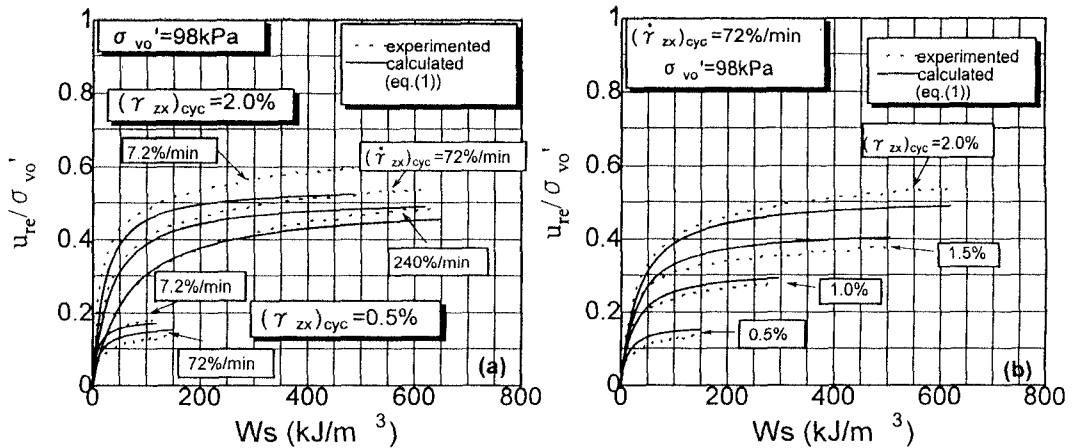


図-2 累積せん断仕事 Ws と過剰間隙水圧の関係 (a)ひずみ振幅一定 (b)ひずみ速度一定

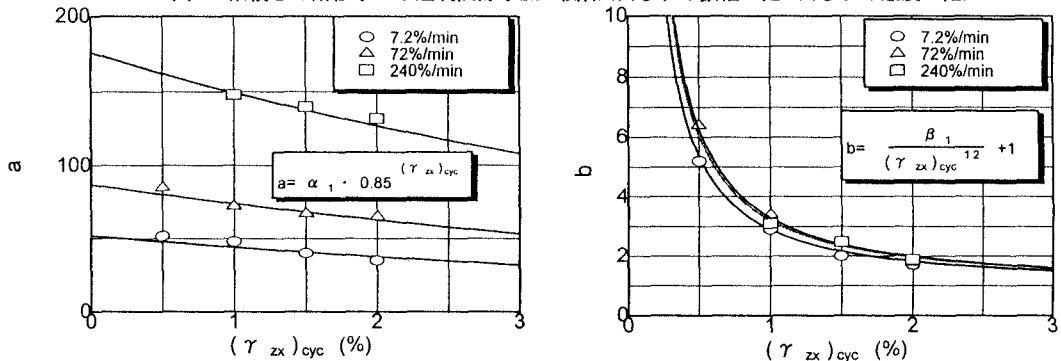


図-3 ひずみ速度とひずみ振幅の関数として表される a と b

(2) 累積せん断仕事 Ws と残留過剰間隙水圧発生量の関係

図-2は累積せん断仕事 Ws と残留過剰間隙水圧の関係を示している。これらの関係は次式の双曲線によって表すことができる。

$$u_{re}/\sigma'_{vo} = \frac{Ws}{a + bWs} \quad (1)$$

係数 a, b は実験パラメータであり、ひずみ速度とひずみ振幅の関数として、図-3に示すような関係式で表される。図-2には、式(1)の曲線を実線にて示している。

(3) 式(1)の適用 式(1)の累積せん断仕事 Ws を採用した過剰間隙水圧の算定法によって、種々の荷重条件下における過剰間隙水圧発生量が求められる。繰返し回数 i 回目における残留過剰間隙水圧比増分 $(\Delta u_{re}/\sigma'_{vo})_{n=i}$ は、 $i-1$ 回目の u_{re}/σ'_{vo} とそのときのひずみ速度・振幅に対応する式(1)および i 回目の ΔWs の値を用いることによって得ることができる。図-4はこの算出方法を用いて、応力制御によって得られた過剰間隙水圧発生量と計算値を比較したものであり、比較的良好な結果が得られた。

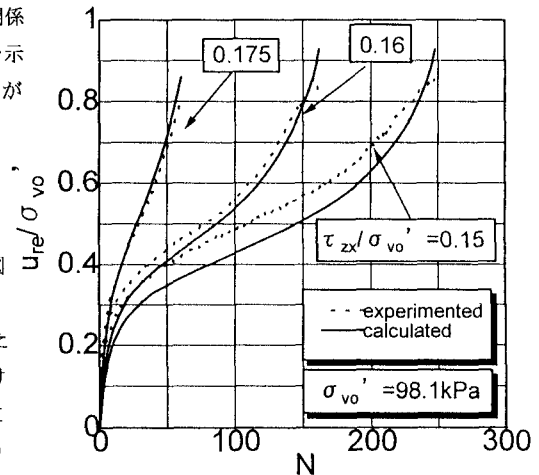


図-4 計算値と応力制御試験結果との比較

4. まとめ 累積せん断仕事 Ws を用いた過剰間隙水圧発生量として式(1)を提案し、種々のひずみ速度・振幅を有する条件下における過剰間隙水圧の算定方法を示した。