

金沢大学 正員 柳場 重正
 シ 〇 川 村 滿紀
 ビーエスコンクリート シ 大 浦 隆

1. 目的

本報告は昨年度の同大会で発表した“繰返し荷重下におけるソイルセメントの変形特性”の後を受けたもので前報告においてソイルセメントが破壊しない程度の繰返し荷重をうけると材料の力学的性質(弾性係数, 圧縮強度)が向上し, 路盤材料としてすぐれた材料であることが判明した。本報告は前報告の結果をふまえてソイルセメントの力学的効果を損じさせずまた疲労破壊に到らぬない限界応力条件を確立し, また材料の変形特性より得られる限界全ひずみ速度条件をも確立したものである。なお土試料は前と同様, 粘性土および砂質土を使用した。

2. 方法

目標強度は前報告と同様に20t/cm²になるように配合設計を行った。決定されたセメント量は砂質土について7.3%, 粘性土では19.3%であった。砂質土, 粘性土の物理的性質は表1のとおりである。養生条件は恒温恒湿室(20±1°C, R.H. 85%)内で7日間湿空養生した。繰返し荷重試験は電気油圧式疲労試験機(島津社製サーボパルサーEHF-10)を使用し, 試験中の乾燥を防ぐため供試体をゴムスリーブで密封した。本実験では繰返し速度を1秒間に5回とし, 供試体が破壊しない場合は100万回(56時間)で打ち切った。応力条件は静的破壊強度の(i)下限0.1にして上限を0.65, 0.70, 0.80, 0.85, 0.90 (ii)下限0.3で上限0.75, 0.80, 0.85, 0.90 (iii)下限0.5で上限0.80, 0.85, 0.90 (iv)下限0.7で上限0.80, 0.85, 0.90 (v)0.9の一定荷重の各条件である。各応力条件についてそれぞれ実験した。破壊試験の結果, 順序統計量理論による生存確率 $P = 1 - \frac{m}{n+1}$ と破壊回数との関係が対数正規確率紙上で直線関係が認められたので平均破壊回数は $P = 0.5$ の点の値で決定した。

	辰ノ口産粘性土	小矢部産砂質土
分類	粘 土	砂 質 ローム
水分 (%)	45.0	76.3
シルト分 (%)	24.0	15.3
粘土分 (%)	31.0	8.4
LL (%)	78.00	
PL (%)	58.26	
PI (%)	19.74	
OMC (%)	46.0	13.6
MoD (g/cm ³)	1.138	1.903
比 重	2.786	

表 1

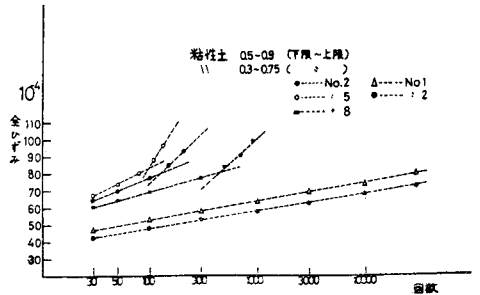


図 1

3. 結果

得られた主な結果を記すと次のようである。

- (i) 片打数紙上で全ひずみが並行していくと破壊点近くで変曲点を生ずるが(図1), その点で定義された初期破壊点ひずみは砂質土, 粘性土ともに破壊回数の大小にかかわらず, ほぼ一定であった。(図2, 3)
- (ii) S-N曲線は砂質土, 粘性土ともに片打数紙上で直線となり下限応力比の0.7および0.3では砂質土の方が粘性土よりS-N曲線の勾配は大である。(図4)

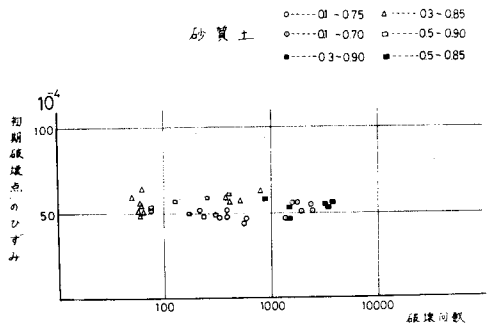


図 2

(iii) 破壊しない限界応力条件は砂質土、粘性土ともに等しく下限応力比、上限応力比で表すと {0.10~0.65} {0.30~0.75} {0.50~0.80} {0.70~0.85} {0.90} の一定荷重であった。(図.5)

(iv) 片対数紙上で繰返し回数に伴う全ひずみの増加割合を意味する全ひずみ速度は0.1や0.3の低下限応力比では粘性土の方が砂質土より上限応力比が大きくなるにつれて大きくなるが0.5や0.7の比較的高い下限応力比ではこの増加割合は同程度である。(図.6)

(v) 限界応力条件に対応する全ひずみ速度をプロットした全ひずみ速度(μ)-下限応力比(α)直線より下限応力比に打する限界全ひずみ速度直線を得た。その式は砂質土で $y = -3.47x + 9.91$, 粘性土で $y = -7.27x + 10.59$ であった。(図.7)

(vi) 限界全ひずみ速度(μ)と初載荷のひずみ(α)の関係を砂質土、粘性土について求めた。これら材料の変形特性より破壊、非破壊の限界を知ることが出来る。その直線の式は、砂質土で $y = -0.20x + 11.23$, 粘性土で $y = -0.34x + 19.7$ であった。(図.8)

参考文献

1) Bennet E. Wand Ranju N.K. Cumulative Fatigue Damage of Plain Concrete in Compression Proceedings conference on Structures, Solid Mechanism and Engineering Design, Southampton, 1969, Paper No. 94. 14pp

2) 畑野正 コンクリートの如き脆性体のひずみに立脚した破壊論 土木学会論文集 第153号 May 1968

3) 横堀武夫 材料強度学, 技報堂 1955
その他

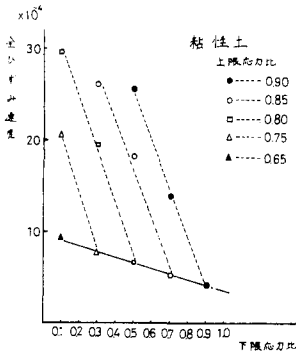


図. 7

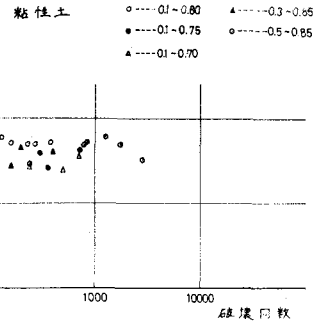


図. 3

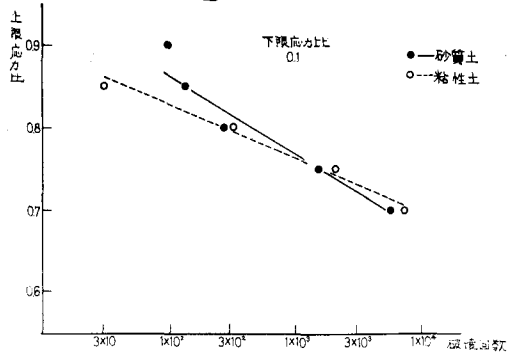


図. 4

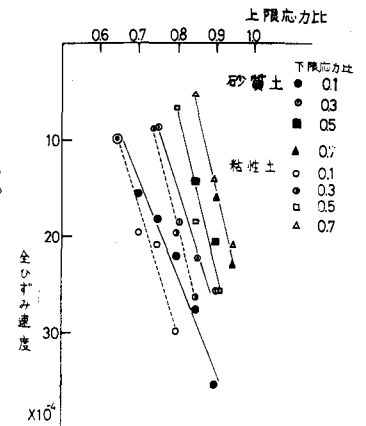
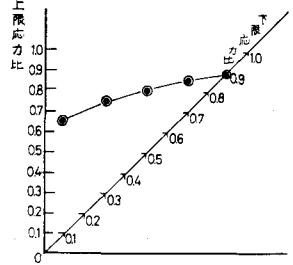


図. 6



Goodman's diagram

図. 5

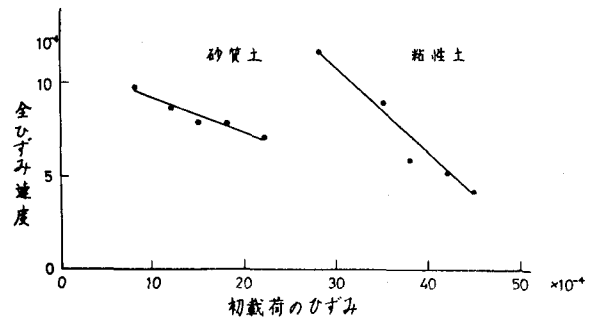


図. 8