

東京工業大学 学生員 ○ 亀井 健史
 “ 正 員 中瀬 明男
 “ 学生員 竹村 次朗

1, はじめに

筆者らは、中間土の諸特性の検討の一部として強度特性に及ぼす応力異方性の影響に関する実験を行っている。ここでは間げき水圧係数及びダイレイタンス特性についての比較検討結果を報告する。

2, 試料及び実験方法

試料は川崎粘土及び川崎粘土に豊満標準砂と砕砂を混合した計3種類の土である¹⁾。また試料は、その塑性指数に応じてそれぞれM30, M20, M10と呼ぶことにする。供試体は直径50mm, 高さ120mmである。

三軸試験機は、ルブリケーションを施してあり K_0 圧密には側方変位検出による自動 K_0 圧密装置を用いた。せん断試験のタイプは、a)等方圧密非排水圧縮試験(CIU C), b) K_0 圧密非排水圧縮試験(C K_0 UC), c)等方圧密非排水伸張試験(CIU E), d) K_0 圧密非排水伸張試験(C K_0 UE)の計4種類である。せん断過程は側圧一定のひずみ制御で行い、圧縮試験では軸圧増加、伸張試験では軸圧減少を行い、ひずみ速度は全試験とも初期高さに対して約0.07%/minである。また得られた実験結果は非常に再現性がよかった。以下に示した図はすべて同圧密圧力による比較を行ったものである。

3, 実験結果及び考察

i) 間げき水圧係数Aについて

圧縮過程においては $A = \Delta u / (q - q_0)$ 、伸張過程においては $A = 1 - \Delta u / (q - q_0)$ ⁵⁾によってAを求めた。ここでqは主応力差であり q_0 は初期値である。図-1, 図-2より I_p の減少に従って A_{max} が大きくなりCIUE, C K_0 UCのM10が特に大きい値を示している。その時の軸ひずみ ϵ_a は、C K_0 UCでM20とM30が10~12%, M10が5%であることを除けばすべてにおいて2~3%で生じている。また一般にM10はピーク後のAの低下が著しい。次に図-3より各試験条件における A_f 値の相違が I_p の減少に従って大きくなり、圧縮試験では減少し伸張試験では逆に増加する。また全試料全試験条件に対して等方条件が K_0 条件より大きい A_f 値を示している。

ii) ダイレイタンス: $d^{(2)(3)(4)}$ について

非排水せん断をうける飽和粘性土に発生する間げき水圧は、 $\Delta u = \Delta \sigma_m + d/C$ で表わされる。ここで $\Delta \sigma_m$ は平均主応力の増分であり、dは体積減少率で表したダイレイタンスであり、Cは体積圧縮率であり本実験のように供試体の平均有効主応力の増分が減少する場合は膨張指数、圧密圧力、間げき比により求められる定数である。図-4よりCIU試験では、M20とM30は圧縮過程が伸張過程よりもダイレイタンスが大きくM10のみ逆に伸

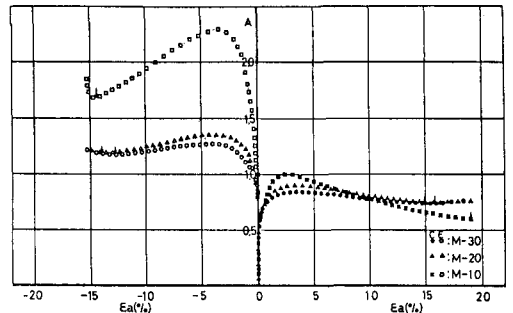


Fig-1 Relationship between A and ϵ_a in CIU tests

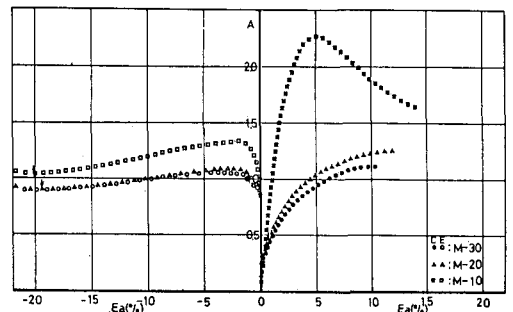


Fig-2 Relationship between A and ϵ_a in C K_0 U tests

張過程が圧縮過程より大きくなっている。図-5よりCK₀U試験では全試料とも伸張過程が圧縮過程よりダイレイタンスが大きくなっている。また図-4, 図-5ともに I_p の低下にともなう、明瞭にダイレイタンスが小さくなっていることが認められた。これは体積減少方向を正にしているため除々に砂質土の性質を示す傾向を表している。

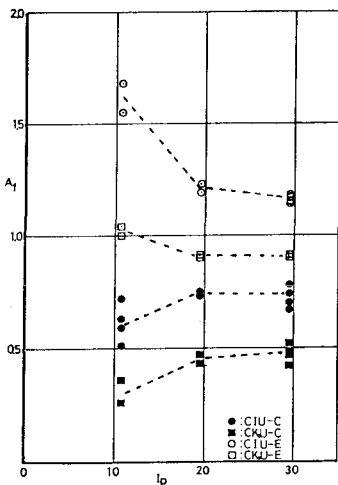


Fig-3 Relationship between A_f and I_p

d_{max} については、CK₀UCを除いては $E_a=4\sim6\%$ のところで生じている。次に図-6, 7は、 $d-\tau_{oct}/\sigma_m$ の関係を示したものである。これはユニークな関係が中間土に対しても適用できるかどうかを検討を行うためである。図-6より直線部分の勾配は伸張過程が圧縮過程より大きいことが全試料についていえる。また I_p の低下にともなう、勾配が小さくなる傾向が確認された。図-7よりCK₀UC試験では I_p によらず一定の勾配を持つユニークな関係が認められるが、CK₀UE試験においては I_p の変化にともなう、他の試験条件より勾配が小さく I_p による差が大きい傾向にある。

4. 結論

1)ダイレイタンス d の値とその変化状況は I_p によって変化する。

参考文献

- 1) 中瀬・亀井・竹村(1981): 第16回土質工学研究発表会
- 2) 軽部・栗原(1966): 土木学会論文集, No135, pp16~24
- 3) 軽部・原田(1967): 土木学会論文集, No147, pp 1~9
- 4) 柴田・軽部(1965): 6th Int. Conf. SMFE, Vol 1, pp359~363
- 5) Parry, R.H.G., Nacharajah, V. (1973): Geotechnique 24, No 3 pp345~358
- 6) 小林他(1978): 第13回土質工学研究発表会
- 7) 三田地・北郷(1979): S & F Vol 19 No2 pp45~60

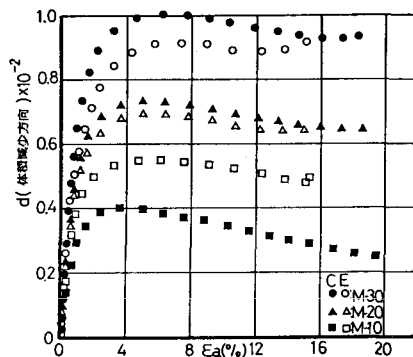


Fig-4 Comparison of d - e_a relations in CIU tests

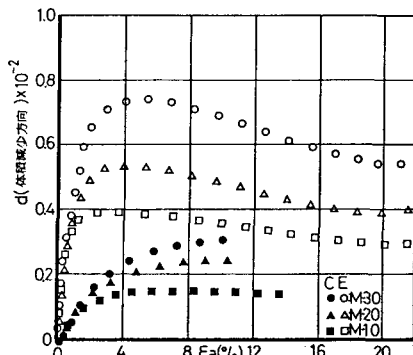


Fig-5 Comparison of d - e_a relations in CKU tests

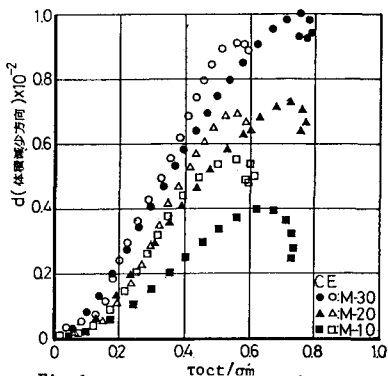


Fig-6 Comparison of d - τ_{oct}/σ_m relations in CIU tests

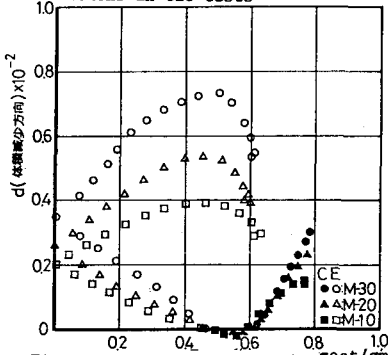


Fig-7 Comparison of d - τ_{oct}/σ_m relations in CKU tests