

III-16 縦横ひずみ比による不飽和粘性土の伸張挙動

早稲田大学 正員 後藤正司
早稲田大学 正員 ○ 綿引恵一
早大 院 学員 辻田 亮二

1. はじめに

不飽和粘性土の力学的性状を取扱う場合に、従来は、主として応力表示による強度問題が中心となっていた。一方、締結は、三軸圧縮試験における不飽和粘性土の挙動を側圧一定、平均主応力一定、体積一定の応力経路に関して考察し、主ひずみ比と軸差応力による平面上で、破壊点、体積変化の特異点等が応力経路によらないユニークな関係を示す事を述べた。^{1)~8)} さらに、三軸圧縮フリープの力学的挙動も上述の平面上において示されたユニークな関係に一致する事も得られている。⁹⁾

本報告においては、三軸伸張試験(側圧一定、ひずみ制御)の結果を上述の軸差応力~主ひずみ比平面上で考察した結果を中心に述べる。

2. 供試体および実験方法

供試体、実験方法、実験装置等は、既に発表したもの¹⁰⁾と同一である。従って、ここでは省略する。

3. 試験結果および考察

試験結果の一例をFig. 1 に示した。図から明らかのように、破壊点 $[(\sigma_3 - \sigma_1)_{max}]$ により定めた。]は、一本の包絡線 Fe を形成する。これは、既発表の圧縮状態の場合と同様の関係である。但、圧縮においては、供試体の膨張は、 ϵ_3/ϵ_1 を増大させるが、伸張においては減少傾向となる。伸張状態における体積変化挙動は、Fig. 3 に示したように側圧が小さい程膨張する。従って、破壊時の主ひずみ比と軸差応力の関係は、Fig. 2 に示したように、圧縮状態の Fe 、 Fe' に対して、伸張状態では、 Fe 、 Fe' のようになる。

一方、Fig. 1 において、 $\sigma_3 = 2.0, 2.5, 4.0, 7.0 \text{ kg/cm}^2$ の場合のセン断中の軸差応力と主ひずみ比の関係を示した。各側圧経路において $(\epsilon_3/\epsilon_1)_{max}$ の点が存在する事が示される。他の試験結果における $(\epsilon_3/\epsilon_1)_{max}$ の点を図中に米印で示した。これらの点は、図中に Ye で示した一つの包絡線を形成する。この Ye 線は、 Fe 線とはほぼ平行である。 $(\epsilon_3/\epsilon_1)_{max}$ の点を Fig. 3 の体積変化 ~ 軸ひずみ図において、矢印で示した。傾向としては、体積が膨張を開始する点、または、体積変化における収縮の程度が急に小になる点($\sigma_3 = 7.0 \text{ kg/cm}^2$)に対応しているようである。これは、圧縮試験における体積膨張点(D)⁶⁾に対応すると考えられる。圧縮試験では、 D 点の包絡線は、Fig. 2 の D 線と示される。従って、この挙動に関しては、圧縮、伸張の両状態では、一致する関係は見出せない。

さて、Fig. 4 には、上述した $(\epsilon_3/\epsilon_1)_{max}$ の点を、●で示した。また、図中の破壊線は、圧縮側の破壊線より求めた内部マサツ角 ϕ_c と伸張側の ϕ が等しいとして求めた伸張側の破壊線である。これが、実際の実験結果と一致しない事は、図より明らかで、既にその原因も述べられている。¹⁰⁾ 図によれば、 $(\epsilon_3/\epsilon_1)_{max}$ の点は、この $\phi_c = \phi$ なる破壊付近に分布しているようであり、興味ある事である。一方、原点を通ってひいた直線(一点鎖線)によって $(\epsilon_3/\epsilon_1)_{max}$ の点群を示す事も出来る。この原点を通る直線上に存在するとすれば、粘着成分 C が無い状態を意味している。別の見方をすれば、伸張状態でセン断を行なっている時に、セン断抵抗力が、 ϕ のみに依存する状態が存在する事を示唆している。これらの点に関しては、更に解析を継続する予定である。

Fig. 1.

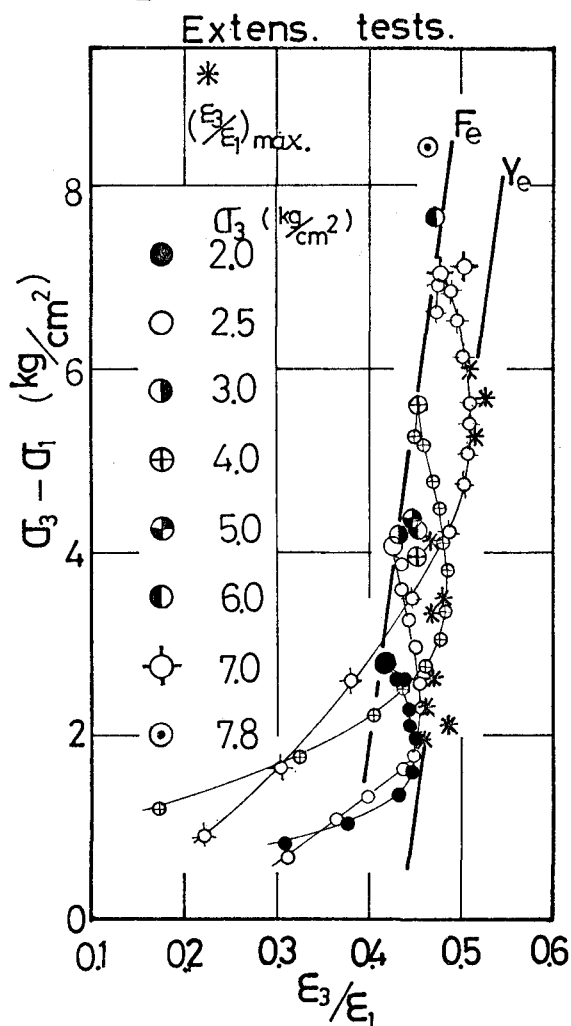


Fig. 2.

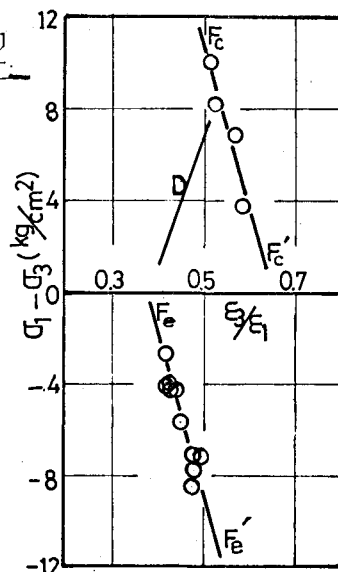


Fig. 3.

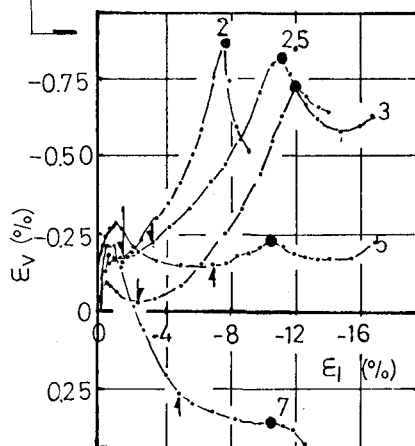
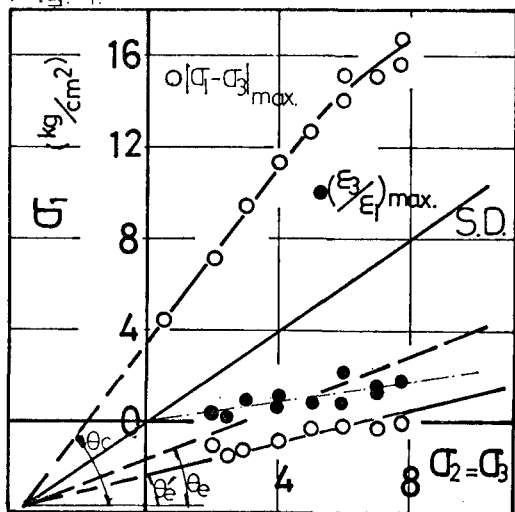


Fig. 4.



- 1) 索引患一：材料. Vol. 20. No. 216. 1971
- 2) 索引：才20回応用力学連合講演会 A-51. 1970
- 3) 索引：才6回土質工学研究発表会 40. 1971
- 4) 索引：才26回土木学会年次学術講演会 Ⅲ 27 1971
- 5) 索引：才7回土質工学研究発表会 57 1972
- 6) 索引：才27回土木学会年次学術講演会 Ⅲ 55 1972
- 7) 索引：才8回土質工学研究発表会 52 1973
- 8) 索引：才9回土質工学研究発表会 D 6 1974
- 9) 索引：未発表
- 10) 後藤, 索引, 辻田
才30回土木学会年次学術講演会.