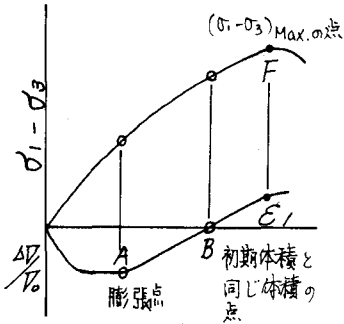


はじめに

筆者は、従来より土の挙動をエネルギー的立場より取扱う為の試みの一つとして、体積の制御等により土の変形に注目してきた。今回は、三軸圧縮試験において、供試体が示す側方変位に關して行なった一連の実験結果を報告したい。用いた装置、供試体は、従来と同様である。^{1) ~ 4)}

実験条件、用語等

- $\sigma_3 = \text{Const.}$; 初期等方圧縮(非排水)時の σ_3 と、一定に保ち軸荷重 σ_1 を増大させるテスト。
 $V = \text{Const.}$; 初期等方圧縮時の体積 V と一定に保ち、軸荷重を増大させる。
 $p = \text{Const.}$; 初期等方圧縮時の $p = \frac{1}{3}(\sigma_1 + 2\sigma_3) = \text{Const.}$ の条件下で軸荷重を増大させる。
 ϵ_1 (軸ひずみ); $\Delta H/H_0$ (H_0 は、初期等方圧縮後の高さ)
 ϵ_3 (側方ひずみ); $\Delta D/D_0$ (D_0 は、初期等方圧縮後の直径) (V と ϵ_1 より計算で求める)
 ϵ_3/ϵ_1 (タテヨコひずみ比) ϵ_3 と上述の様に求めてある為、形式上、 $\epsilon_3/\epsilon_1 > 0.5$ が生じた。



上図に示す様にA, B, Fと定める。A, B点は、 $\sigma_3 = \text{Const.}$ と $p = \text{Const.}$ に存在しうる。F点は、全条件のテストに存在しうる。

以下に、主として取扱われるのは、主応力差 $(\sigma_1 - \sigma_3)$ と、タテヨコひずみ比 ϵ_3/ϵ_1 の關係である。

考察

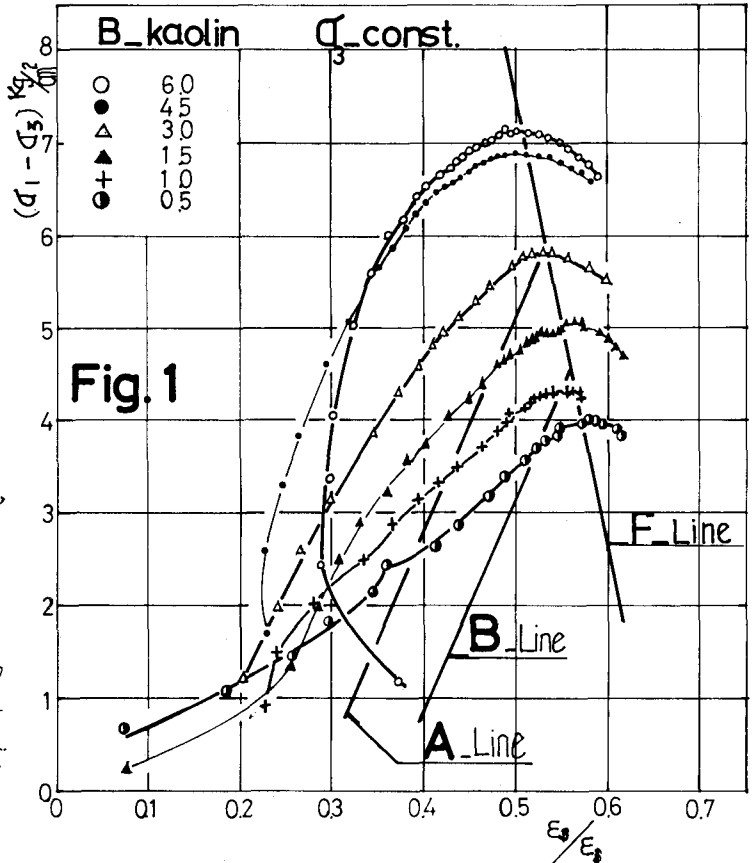
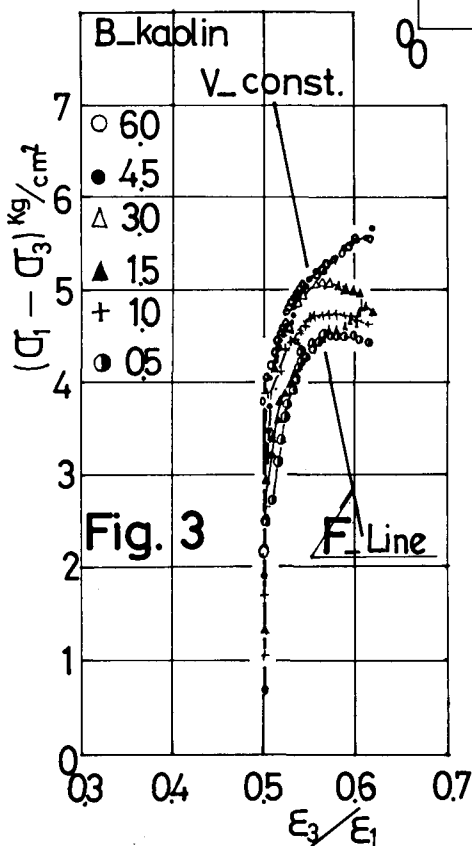
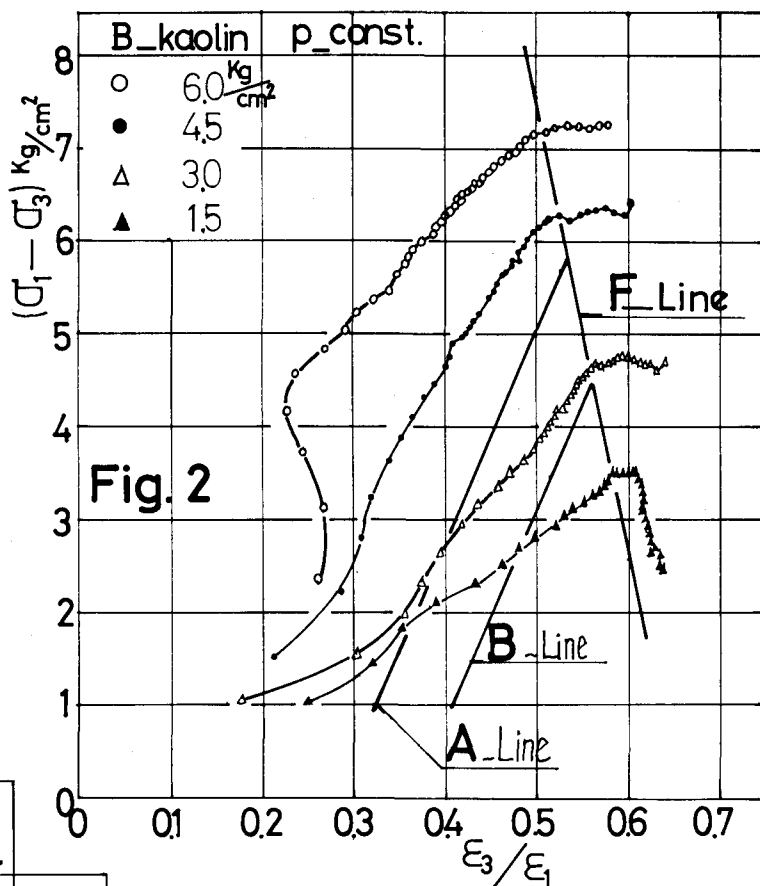


Fig. 1 ~ Fig. 3 は、各々 σ_3 -Const.、 p -Const.、 V -const. の初期側圧を変化させた場合の $(\sigma_1 - \sigma_3) \sim (\epsilon_3/\epsilon_1)$ 関係を示している。Fig. 1, 2 の各曲線において、 $(\sigma_1 - \sigma_3)_{Max}$ を結んだ線が、 F -Line である。 p -Const. の場合には、主応力差が最大の点が得られやすい時は、 $(\sigma_1/\sigma_3)_{Max}$ に到達した時をもって、 F 点とした⁵⁾。

この三条件下での F -Line が $(\sigma_1 - \sigma_3) \sim (\epsilon_3/\epsilon_1)$ 平面において一致する事は、すでに示した⁵⁾。

次に、 A 、 B -Line に関し



ては、 σ_3 -Const.、 p -Const. とともに、全側圧に於いて存在するかが問題となる。例えば、 σ_3 -Const. にあって、 $\sigma_3 = 4.5$ と 6.0 kg/cm^2 では、Fig. 1 から明らかな様に A -Line を持つ事は、不可能である。 B -Line の場合には、 $\sigma_3 = 0.5, 1.0 \text{ kg/cm}^2$ のみが、 F -Line に到達する前に、 B -Line 上の点を持つうる。同様の事が、 p -Const. に対しても摘要できる。この点を明らかにする為に、

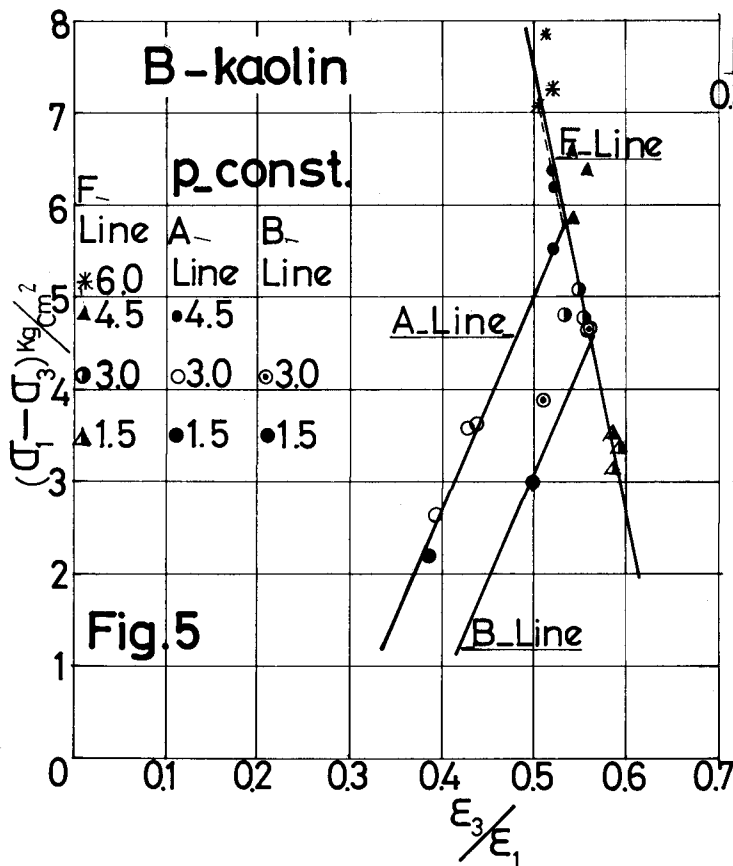
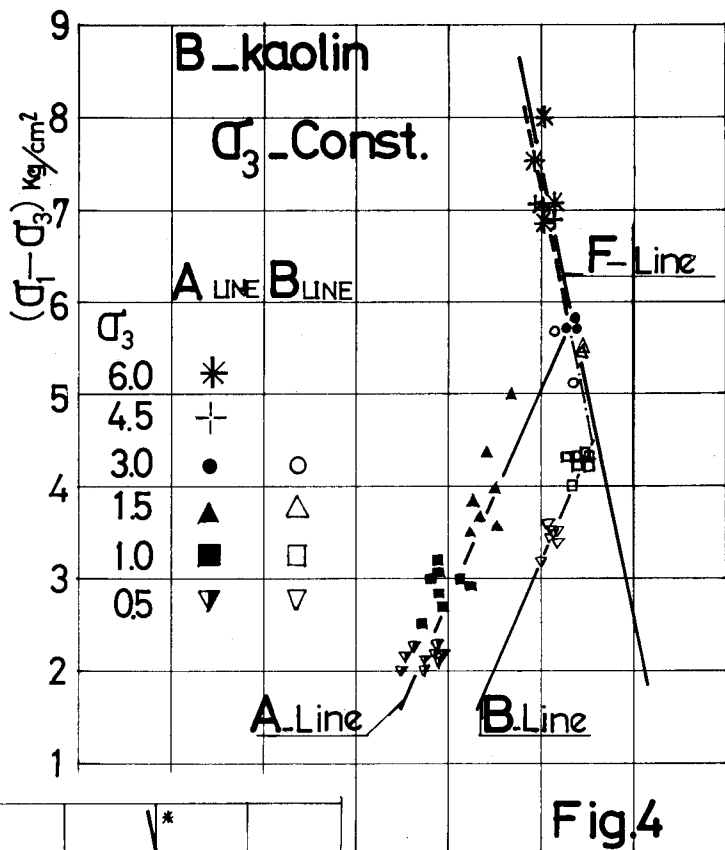
Fig. 4., Fig. 5 (次頁) に、 σ_3 -Const.、 p -Const. のテスト結果の、 A 点、 B 点のみをプロットした。図中の F -Line, A -Line, B -Line は、Fig. 1, 2 と同じ位置に記入してある。

Fig. 4 の σ_3 -Const. の図において、 A 、 B -Line 上のプロットが、 $(\sigma_1 - \sigma_3)$ の値の相当のバウツキにしかかわらず、一定の直線上にある事が明らかであろう。次に、 A -Line においては、 $\sigma_3 = 3.0 \text{ kg/cm}^2$ 、 B -Line では $\sigma_3 = 1.0 \text{ kg/cm}^2$ で、 F -Line と交わっている。この交点

より先の A, B 両 Line は, A-Line は $\sigma_3 = 6.0$, B-Line では 3.0 までの A, B 点のプロットの道跡により, ともに F-Line に一致する事が示されている。(A-Line ----, B-Line - - - -)

以上と内容的には, 全く同様の事が, Fig. 5 の $p_{const.}$ の場合にも明らかであろう。数値的には, A-F の交点は, 4.5 kg/cm^2 , B-F の交点は, 3.0 kg/cm^2 である。

これらの交点の意味は, B-F の交点に於いては, Non Dilatant



Pressure との関係, すなわち 先行荷重の大きさとの関係が考えられるであろう。一方, A, F の交点に於ける考えは, 未だ明確なものではないが, やはり, 先行荷重, 特に, 異方性の場合に於ける値であると推定している。(筆者の用いた供試体は, Ko 圧縮したものと考えらるゝ)²⁾

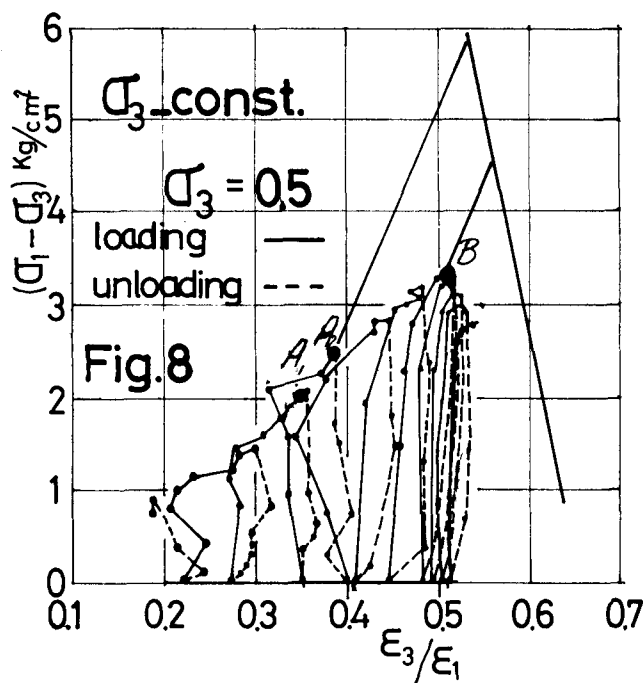
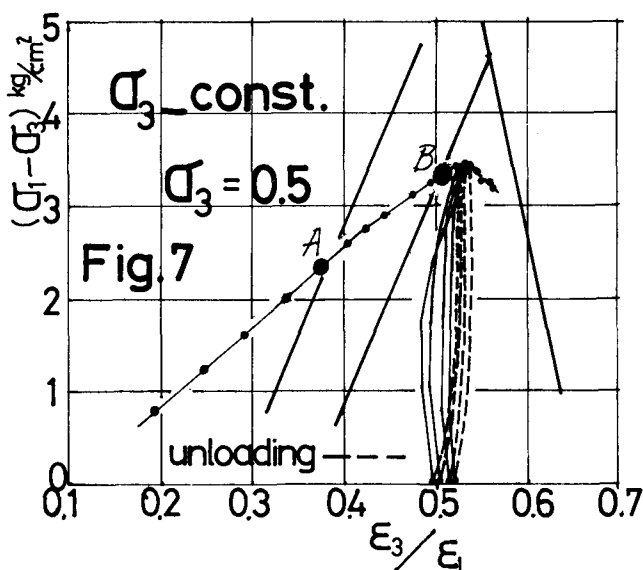
以上に述べて来た事は, いずれも 軸荷重の単調増加の場合のみであった。以下に, σ_3 -Const. の場合に於いて, repeat loading

を加えた場合に関し、その代表例を示す。

Fig. 7 は、 $\sigma_3 = 0.5 \text{ kg/cm}^2$ の場合である。図から明らかに、F点のF-Lineからのズレがみられる。A、B点に関し、B点と通るまで荷重の除去を行っていないので、何ら影響をうけていない。

F点のF-Lineからのズレが主になるのは、荷重のrepeatを行ない、また水はよいかをcheckする為、図をFig. 8に示す。A点前よりrepeatを行なう。A点には、ほとんど影響を与えていない事がわかる。さらに、repeatを行なう。B点でもやはり、B-Line上にプロットされた事から、B点以前のrepeat loadingは、 $(\sigma_1 - \sigma_3) \sim (E_3/E_1)$ 関係には影響しない様に考えられる。更にrepeatを続け、F点を求めると、F-Lineからはずれる。この事実より、 $(\sigma_1 - \sigma_3) \sim (E_3/E_1)$ 関係に影響を与えるのは、B点以後のrepeatであると考えられる。又、これをさらに裏づけるものとして、Fig. 7, 8のF点の位置がある。図に示されている様に、Fig. 7, 8ともにほぼ同じ位置にある。この事は、B点以後のrepeatが、土に影響する事を示す。

今後、 ϕ -Const. の repeat loading etc. Dataの集積と、解析を行なう予定である。



- 1) 「材料」 Vol. 20 No. 216 p. 1057~1062 S.46. 9.
- 2) 「粘土科学」 Vol. 10. No. 3, 4 1970
- 3) 才5回土質工学研究発表会 I - 11 S.45
- 4) 才25回土木学会年次講演会 III - 66 S.45
- 5) 才7回土質工学研究発表会 57 S.47