

富山県立技術短期大学 正員 山 野 隆 康

1. まえがき 三軸圧縮時の応力～ヒズミ関係が側圧の変化に整然と対応しないような場合でも、ヒズミエネルギーと有効応力の関係に並べ換えると良い相関が見られることを発見し、その利用法をも含めてすでに報告した。^{1) 2)}

しかしヒズミエネルギー (A) を軸差応力 (σ_d) のどの段階で求めるのが合理的なのか不明であつたので、前2報と同一の試料を用い $\bar{\sigma}_3 = 2 \text{ kg/cm}^2$ のCUテストを8個の供試体について一律に行なつてみた。

2. 試験結果

締固め時の供試体は $\bar{\sigma}_d = 1.43 \text{ g/cm}^3$ $W = 23\%$ であるが浸水により $S_r = 82 \sim 95\%$ の状態でセ

ットした。圧密終了後 1 kg/cm^2 の U_d を負荷し $0.09\%/min$ のヒズミ速度で圧縮した。図-1にみられるとおり軸圧初期にはは行部が生じるので、 $\Delta h \sim \sigma_d$ 関係がより不ぞろいとなる。そこで双曲線式 $\sigma_d = \epsilon/a + b\epsilon$ を適用させる前段として次式により初期値を決定した。(図-2)

$$\Delta h = \left\{ (\Delta h_2 - \Delta h_3) \left(\frac{\Delta h_1}{\sigma_{d1}} - \frac{\Delta h_2}{\sigma_{d2}} \right) - (\Delta h_1 - \Delta h_2) \left(\frac{\Delta h_2}{\sigma_{d2}} - \frac{\Delta h_3}{\sigma_{d3}} \right) \right\} / \left\{ (\Delta h_2 - \Delta h_3) \left(\frac{1}{\sigma_{d1}} - \frac{1}{\sigma_{d2}} \right) - (\Delta h_1 - \Delta h_2) \left(\frac{1}{\sigma_{d2}} - \frac{1}{\sigma_{d3}} \right) \right\} \quad (1)$$

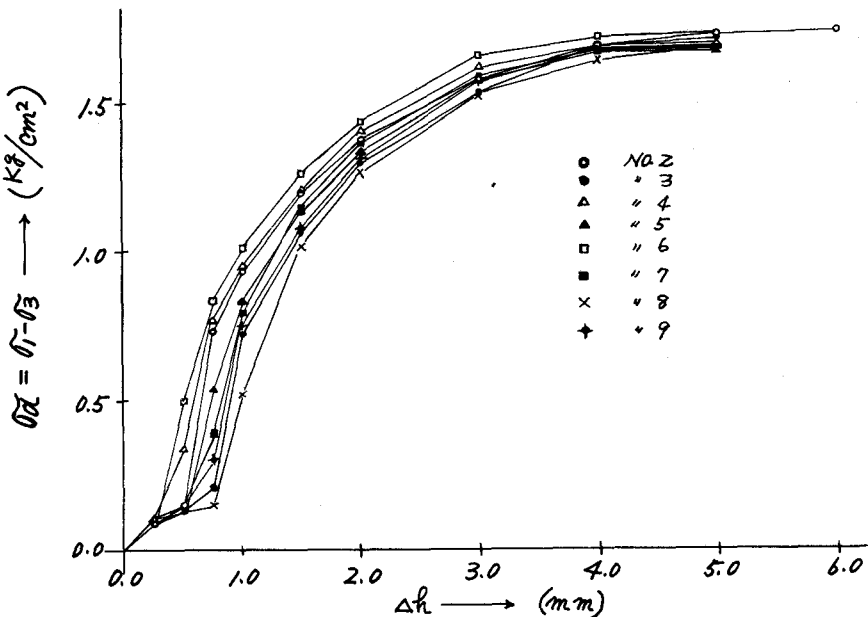


図-1 応力～ヒズミ曲線

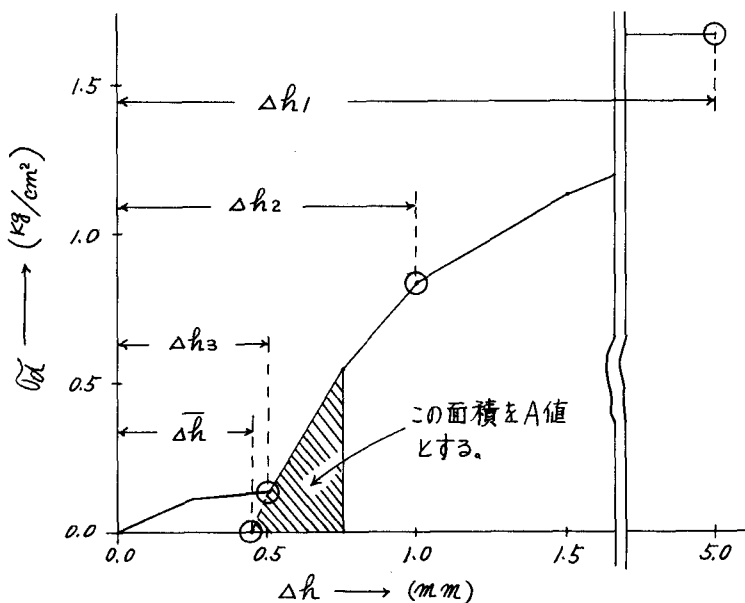


図-2 初期値 $\Delta \bar{h}$ の決定 No. 5 の例

双曲線式の適合性は良好で $\varepsilon \sim \varepsilon/\alpha$ の相関係数は 8 個とも 0.99 以上であつた。図-2 の要領で実測による A 値を求め $\sigma_m' = \sqrt{3} - 2 + \alpha/3$ ----- (2) との対応を調べた一例が図-3 である。またすでに求められている定数 a, b を用いて双曲線式による A 値 (次式) を算出し前者と対比した。

$$A = \frac{a}{b} \cdot \frac{\alpha}{1 - b\alpha} + \frac{a}{b^2} \ln |1 - b\alpha| \quad \text{..... (3)}$$

$\alpha_{0.1} = 0.1\alpha_f, \alpha_{0.2} = 0.2\alpha_f$ とおけばこれらに対応する $A_{0.1}, A_{0.2} \dots A_f$ を実測と双曲線式の両者について求める。これを 8 個の供試体について算出し $A_{0.1}, A_{0.2} \dots$ それぞれの変動係数を比較したのが図-4 である。また一律のテストとはいへ α_f にはわずかながら差異があり、(2) 式で求まる σ_m' も変数となる。そこで $\sigma_m' \sim A_{0.1}, \sigma_m' \sim A_{0.2} \dots$ のそれぞれを筆者の提案式

$$A_i = \alpha \sigma_m'^p \quad \text{..... (4)} \quad \text{にあてはめ}$$

$\log_{10} \sigma_m'$ と $\log_{10} A_i$ の相関係数を図-4 に併記した。

3. 結 語

観測を $\Delta h = 1 \text{ mm}$ ごととしたため図-1 のように最大軸差応力 α_f に対応する Δh は 7 個まで一致した。しかし Δh を $\varepsilon = 0$ の点にしたので ε_f はまちまちになった。そして双曲線式の適合性も高まつた。とはいふものの初期接線係数 $= 1/a$ のばらつきは大きかつた。(細部省略) これに対し A 値ははるかに有用であると判断される。ただ前報では A_i で $i=0.5$ とすることになんの根拠ももつていなかったので一律テストを行なつたわけである。図-4 でみた限りでは i をもう少し大にとるほうが合理的となる。土の応力 $\sim$ ヒズミ関係における接線係数の一般式を作り、実用にするという目的に対して、図-3 にみられる実測、計算の差異は含蓄のあることと思ふしかないいずれを優先させるべきかについてはいますこし検討を続けたい。ただ $i=0.8$ では差異も縮まってくるのでそこに救いを求めることとなるように想像される。

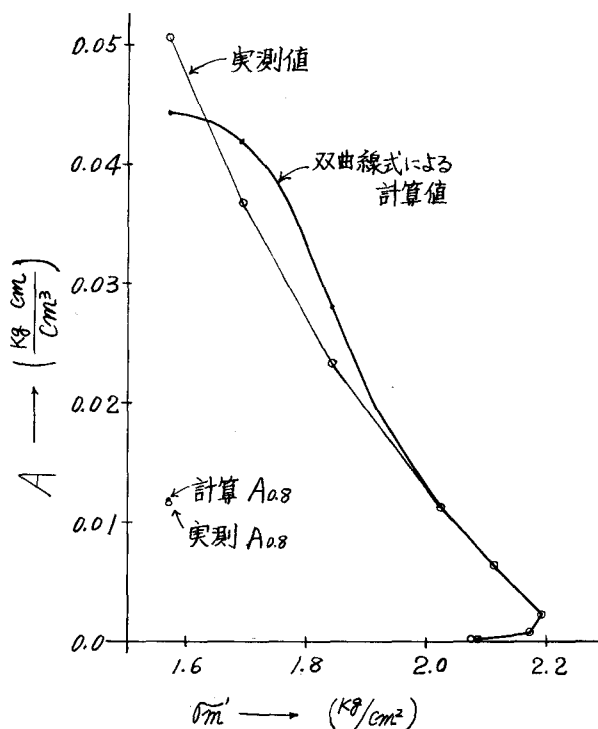


図-3 平均有効主応力とエネルギーの関係
No.5 の例

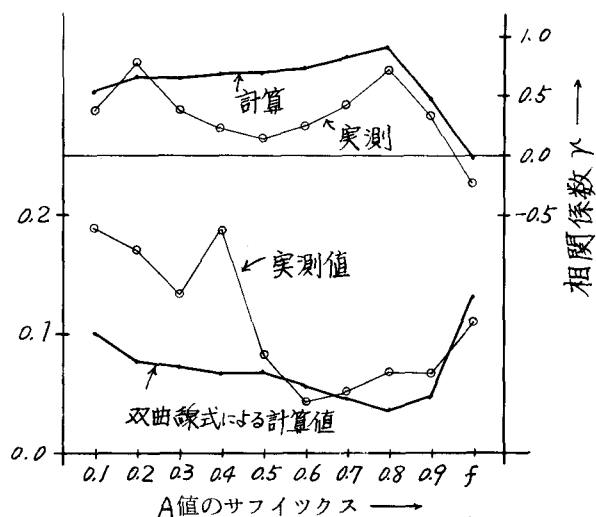


図-4 A 値の変動ならびに σ_m' との相関

参考文献

- 1) 山野隆康 締固め土の三軸圧縮時における変形挙動について 土木学会 28 回講演会概要集 III-10
- 2) 山野隆康 締固め土の三軸圧縮時における変形挙動について (第 2 報) 第 9 回土質工学研究会 71