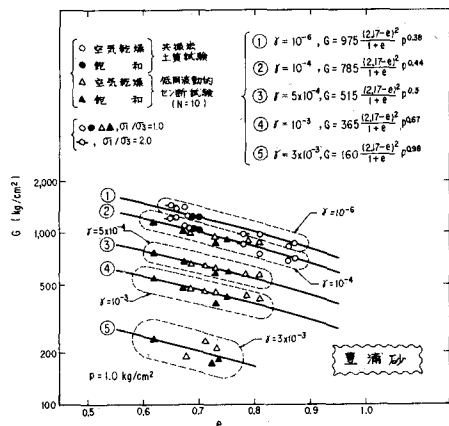


建設省土木研究所 正員の高木義和, 正員 岩崎敏男, 正員 龍岡文夫

広範囲な歪領域( $\epsilon=10^{-6} \sim 10^{-2}$ )における各種の砂のせん断変形係数  $G$  を中空供試体を繰返しねじりせん断する2種の実験(共振法土質試験<sup>1)</sup>及び低周波動的せん断試験<sup>2)</sup>)により求めた。その結果得られた  $G$  の歪依存性について報告する。

供試体寸法は共振法土質試験では内径6cm, 外径10cm, 高さ25cm, 低周波動的せん断試験では内径6cm, 外径10cm, 高さ10cmであり両試験で断面形状は同じである。前者では  $\epsilon=10^{-6} \sim 10^{-4}$  の  $G$ , 後者では  $\epsilon=10^{-4} \sim 10^{-2}$  の  $G$  を求める。この報告では後者については全々繰返し回数  $N=10$  のデータを示す。図-1は豊浦砂( $P=1.0 \text{ kg/cm}^2$ )での  $G \sim \epsilon$  関係を各歪レベルで示す。 $G$  の値は図中に示すように歪レベルによらず  $\epsilon$  の関数  $(2.17-e^{\frac{1}{2}})/(1+e)$  で表わせることがわかる。 $\epsilon < 10^{-4}$  に対しては他の砂についての  $G$  も  $(2.17-e^{\frac{1}{2}})/(1+e)$  の関数で表わされる<sup>4)</sup>。図中の  $P$  のべき  $m(P)$  図-1 豊浦砂の各歪レベルの  $G \sim \epsilon$  関係 ( $P=1.0 \text{ kg/cm}^2$ )



は図-2 に示すように  $\epsilon$  の関数である。豊浦砂で  $G$  が歪レベルによらないで  $\epsilon$  の同一の関数で表わせることは  $G$  の歪レベルに対する変化率は  $\epsilon$  によらないことを意味する。図-3 に  $P=1.0 \text{ kg/cm}^2$  での豊浦砂の  $G/\{G\}_{\epsilon=10^{-6}}$  を示す。両試験での  $G$  は条件が同じであれば  $\epsilon=10^{-6}$  で一致すること<sup>2),3)</sup> が分かっている。データのばらつきがこの曲線の形に影響を与えない様、 $\epsilon=10^{-6}$  両者のデータが一致するようにプロットしてある。予想通り  $G/\{G\}_{\epsilon=10^{-6}}$  は  $\epsilon$  によらない。又、同様な手法で求めた他の  $P$  の値に対する  $G/\{G\}_{\epsilon=10^{-6}}$  も図示してある。図-4 に各種の砂での  $P=1.0 \text{ kg/cm}^2$  での  $G/\{G\}_{\epsilon=10^{-6}}$  を示す。砂の違いによらず  $G$  の歪依存性の傾向はよく一致している。ここで注意することは  $\{G\}_{\epsilon=10^{-6}}$  の値は砂によつてかなり異なることがある。種々の砂での  $G$  の相対的な大きさを示す指数として、

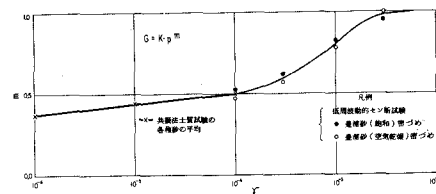


図-2.  $\epsilon$  の  $G \sim P$  関係に及ぼす影響

$$B = \left( \left( \frac{\{G\}_{\epsilon=10^{-6}} \text{ の } P=0.5 \text{ kg/cm}^2 \text{ での } G \text{ の実測値}}{900 \cdot \frac{(2.17-e^{\frac{1}{2}})}{1+e} \cdot p^{0.38}} \right) + \left( \frac{\{G\}_{\epsilon=10^{-6}} \text{ の } P=2.0 \text{ kg/cm}^2 \text{ での } G \text{ の実測値}}{900 \cdot \frac{(2.17-e^{\frac{1}{2}})}{1+e} \cdot p^{0.38}} \right) + \left( \frac{\{G\}_{\epsilon=10^{-6}} \text{ の } P=0.5 \text{ kg/cm}^2 \text{ での } G \text{ の実測値}}{700 \cdot \frac{(2.17-e^{\frac{1}{2}})}{1+e} \cdot p^{0.5}} \right) + \left( \frac{\{G\}_{\epsilon=10^{-6}} \text{ の } P=2.0 \text{ kg/cm}^2 \text{ での } G \text{ の実測値}}{700 \cdot \frac{(2.17-e^{\frac{1}{2}})}{1+e} \cdot p^{0.5}} \right) \right) / 40$$

を定義する<sup>4)</sup>。  $B$  が小さい程同一の条件で  $G$  が相対

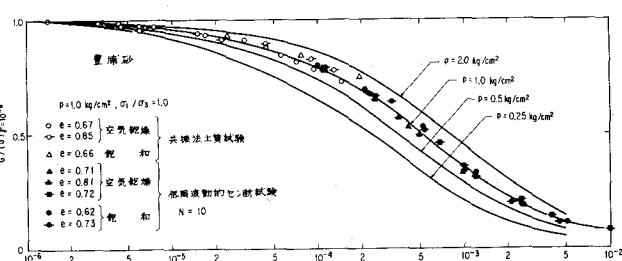


図-3. 豊浦砂の  $G/\{G\}_{\epsilon=10^{-6}} \sim \epsilon$  曲線

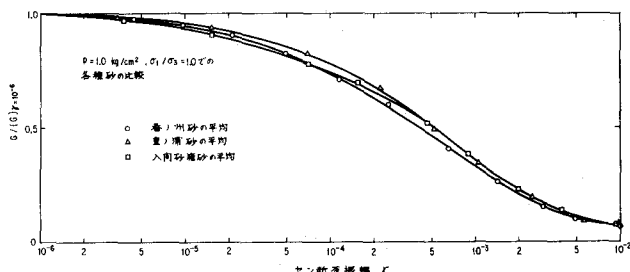


図-4. 各種の砂の  $G/\{G\}_{\epsilon=10^{-6}} \sim \epsilon$  曲線 ( $P=1.0 \text{ kg/cm}^2$ )

$$G = A(r) \cdot B \cdot \frac{(2.17 - e)^2}{1 + e} \cdot p^m(r) \text{ ----- (1)}$$

ここに $z^n$ , ある砂の $\rho = 10^{-6} z^n$ の $G$ の値は(1)式より,

$\{G\}_{r=10^6} \approx 900 \cdot B \cdot \frac{(2.7-e)^2}{1+e}$  であり、ある全レベル  $r$  での  $G$  の値と  $\{G\}_{r=10^6}$  との比は、

$$\left[ \frac{G}{G} \right]_{r=10^6} = \frac{A(r) \cdot B \cdot \frac{(2.17 \cdot 10^6)^2}{1+e^2} \cdot p^{m(r)}}{900 \cdot B \cdot \frac{(2.17 \cdot 10^6)^2}{1+e^2} \cdot p^{m(10^6)}} = \frac{A(r)}{900} \cdot p^{m(r)-m(10^6)}$$

$A(r) = 900 \cdot [G/\{G\}_{r=10^6}]^{p=1.0 \text{ kg/m}^2}$  となる。 $\{G/\{G\}_{r=10^6}\}$  の関係は図-4 に示してある。B 値は、 $U_c$  とシルト分以下の含有量等の関数である<sup>4)</sup>。従って近似的に  $G$  を推定する時は、 $p, e, r, A(r), m(r), B$  の値を推定し (1) 式を用いればよい。PS 検層を実施してある時は、 $S$  波速度から求めた  $G$  は共振法で求めた  $\{G\}_{r=10^6}$  と一致する<sup>5)</sup> とがわがっているから、図-4 の曲線を用いて

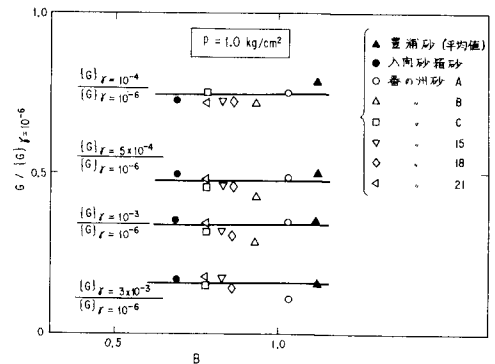


図-5. 各レベルでの  $G/\{G\}r=10^6 \sim B$  関係 ( $p=1.0$ )

### 8. 参考文献

- 

図-6. 各種のせん断試験装置での  $G/G^* \sim r$  曲線