

III-10

中実、中空供試体で求めた動的変形定数の比較(その3)

応用地質株式会社 正員 ○和田健一

今野政志

古田一郎

1. はじめに

一般に、共振法、ねじり試験では、供試体の半径方向のひずみの不均一性を小さくするために、中空供試体を用いるのが望ましいと考えられるが、供試体の作成に時間と熟練を要する。したがって、不攪乱試料を用いた試験を行う場合には、実用上、中実供試体を用いる場合が多い。しかし、この場合得られた結果の妥当性を検討しておく必要がある。

筆者らは、このような状況に鑑み、これまでに不攪乱粘性土及び砂質土の中実、中空供試体を用いた比較実験を実施し、 $G \sim \gamma$ 関係については個々の供試体の物理特性(主に間隙比)の違いによる差が見られるものの、 $G/G_0 \sim \gamma$ 、 $h \sim \gamma$ 関係についてはほぼ一致することを確認してきた。^{1), 2)} 本報では、標準砂を用いてできるだけ同一な間隙状態の中実、中空供試体を作成し、両者の G 及び h を比較した結果を報告するものである。

2. 試料及び実験方法

(a) 試料 試料は、豊浦標準砂($G_s = 2.64$, $e_{\max} = 0.96$, $e_{\min} = 0.61$)、及びMonterey No 0砂($G_s = 2.65$, $e_{\max} = 0.85$, $e_{\min} = 0.56$)を用いた。供試体は、木づち法で作成した。その諸元は、表-1に示すとおりである。

(b) 試験機 同一供試体で、共振法及びねじり試験が可能な試験機を用いた。³⁾

(c) 試験条件 試験は、せん断歪 $\gamma \div 1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-4}$ の領域で共振法試験、 $\gamma \div 1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-2}$ の領域でねじり試験(トルク制御、周波数0.25 Hz、各段階10波づつ载荷)を実施した。また、有効拘束圧はすべて 1.0 kgf/cm^2 とし、試験時は排水状態とした。

(d) データ整理 せん断歪は、中実の場合には半径の2/3の位置、中空の場合には平均半径の位置で求めた。また、ねじり試験におけるせん断応力は、せん断応力が断面内に一様に分布すると仮定して求めたせん断力と、せん断応力が半径方向距離に比例すると仮定して求めたせん断力を平均し、これを断面積で除して求めた。

3. 実験結果

(a) $G \sim \gamma$ 関係

図-1に $G \sim \gamma$ 関係を示す。土質毎に、間隙比がほぼ同じ試料どうしを比較すれば、 G の値、 $G \sim \gamma$ 曲線の形状共、中実供試体と中空供試体による顕著な差は認められない。

G は、一般に $G = A \cdot F(e) \cdot (\sigma_c')^m$ の形で表わされることが実験的に示されている。ここで、 A は土の種類による係数、 $F(e)$ は間隙比の関数、 m はひずみに依存する係数である。したがって、有効拘束圧(σ_c')が一定(ここでは $\sigma_c' = 1.0 \text{ kgf/cm}^2$)のもとでは、 G は土質毎に間隙比に対してある相関性を有する

表-1 供試体諸元

供試体 No	土質	形状	間隙比 e_c	相対密度 $D_{rc}(\%)$
T-C-50	豊浦標準砂	中実	0.77	54
T-H-50		中空	0.79	48
T-C-60		中実	0.74	61
T-H-60		中空	0.76	57
T-C-70		中実	0.71	71
T-H-70		中空	0.72	70
T-C-80		中実	0.69	77
T-H-80		中空	0.68	80
M-C-50	Monterey No 0砂	中実	0.71	49
M-H-50		中空	0.70	51
M-C-80		中実	0.61	84
M-H-80		中空	0.62	81

供試体形状 中実: 直径7 cm, 高さ14 cm
中空: 直径7 cm, 内径3 cm, 高さ14 cm

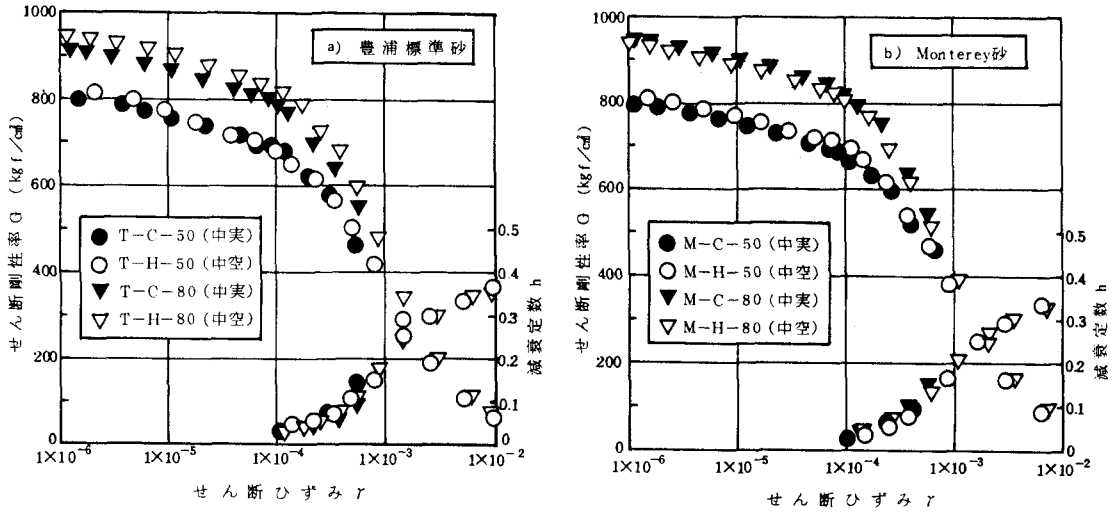


図-1 $G \sim \gamma$, $h \sim \gamma$ 関係

はずである。そこで、圧密後の間隙比 (e_c) に対して G を整理すると図-2 のようになる。中実供試体では中空供試体に較べてやや小さめの G となる傾向も見受けられるが、砂の種類毎に一定の曲線上に分布しており、供試体形状の違いによる差は小さいことがわかる。

(b) $h \sim \gamma$ 関係

$h \sim \gamma$, $h \sim e$ 関係をそれぞれ図-1, 図-3 に示す。この場合も、中実、中空供試体による差は認められない。

4. まとめ

一連の検討から、一般に実施されている動的変形特性試験のひずみ範囲では、中実供試体、中空供試体によって得られる変形定数は、ほぼ同じ結果が得られることが明らかとなった。したがって、実用上は、供試体の成形が容易な中実供試体で充分と言えよう。

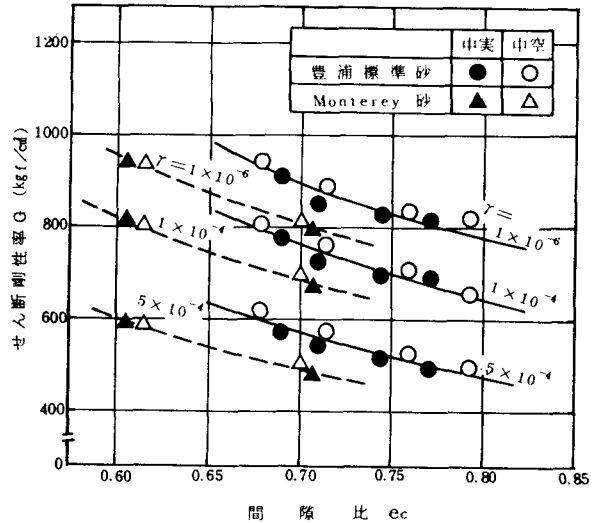


図-2 $G \sim e$ 関係

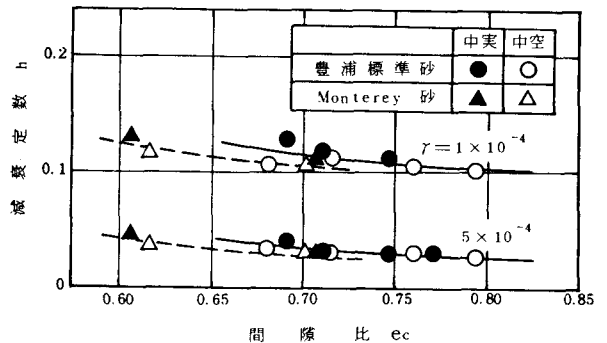


図-3 $h \sim e$ 関係

<参考文献>

- 1) 和田他；“中実，中空供試体で求めた動的変形定数の比較（その1）”，第20回土質工学研究発表会
- 2) 古田他；“中実，中空供試体で求めた動的変形定数の比較（その2）”，第40回土木学会年次学術講演会
- 3) 横田他；“粘土の動的変形特性（その1）”，第15回土質工学研究発表会