

III-A 134 地盤条件の違いによる液状化性地上盛土の耐震性の検討（その2）

建設省土木研究所 正会員 田本 修一  
 // // 島津多賀夫  
 // // 松尾 修

1. まえがき

液状化性地上盛土の地震時安定性に及ぼす地下水位、盛土高の影響を明らかにするために動的遠心模型実験を実施した。前報<sup>1)</sup>では発生過剰間隙水圧比、沈下量と動的せん断応力比との間に関係があることを述べたが、本報告ではさらに定量的に再評価したので報告する。

2. 実験結果

実験模型は図1、表1に示す4種類である。その他実験の詳細については、文献1)を参照されたい。実験は、これらの模型に30Gの遠心加速度を載荷し、1G場に換算して100, 150, 200, 300gal相当の正弦波加振(60Hz・20波：1G場では2Hz相当)を段階的に行った。

3. 実験結果

図2にP1~P3の過剰間隙水圧比  $r_u = 1$  となったときの波数Nと、台加速度を用いて計算した動的せん断応力比の関係を示す。図にはばらつきが見られるが、液状化強度はM1, M2, M4がほぼ同じ、M3のみが他より大きい。ここでは、M1, M2, M4の液状化強度  $(\tau_a / \sigma' v)_{20}$  を0.22、M3を0.39とした。なお、各模型の相対密度は60~65%であり、相対密度の差は小さいにもかかわらず、液状化強度にこのように大きな差を生じた理由は不明である。

前報<sup>1)</sup>では過剰間隙水圧比が動的せん断応力比と関連があることを述べたが、上述の液状化強度を用いて、液状化抵抗率  $F_L$

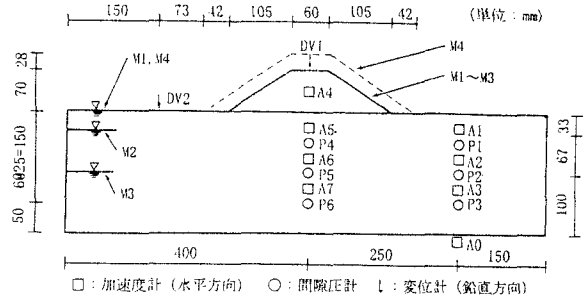
と過剰間隙水圧比の関係を整理したものを図3に示す。当然ながら、 $F_L$ と $r_u$ はほぼ一義的な関係になる。

図4に $F_L$ と沈下量の関係を示す。まず、地下水位の高低について注目する。M1, M2ではP3においては $F_L = 1.2$ 、P6においては $F_L = 1.5$ 以下になると沈下が生じる。また、地下水位の低いM2の方が同じ $F_L$ に対しM1よりも沈下量は少ない。これは、地下水位以上の非液状化層の抵抗があるためと考えられる。しかし、M3はM2よりさらに地下水位が低い、P3では $F_L = 1.75$ 、P6では $F_L = 1.9$ とM1, M2より大きい $F_L$ で沈下が生じ、同じ $F_L$ ではM1よりM3の方が沈下が大きい。いずれにしても、これらの差は図2のデータのばらつきの程度であり、図4の結果からはほぼ一様な関係にあると言えるようである。また、盛土の大小について注目すると、盛土の高いM4はM1に比べて沈下が大きい、盛土高さに対する沈下量の割合はM1, M4とも変わらない。

つぎに、前報<sup>1)</sup>に示した加振加速度と沈下量の関係を、すべての模型の液状化強度が等しく0.22であったとしてプロットした結果を図5に示す。この図より、地下水位が低いほど同じ加振加速度に対して沈下量は少ないこと、盛土高さに対する沈下量の割合は盛土の大小によらないことがわかる。

4. まとめ

- (1) 地盤の液状化強度が一定であれば、地下水位が低いほど同じ加振加速度に対する沈下量は小さかった。これは、地下水位が低いほど動的せん断応力比が低いこと、非液状化層の抵抗があることによると考



□：加速度計（水平方向） ○：間隙圧計 ⊥：変位計（鉛直方向）  
 砂地盤は、豊浦砂を用い相対密度62%を目標とした。  
 盛土は、豊浦砂とカオリン粘土を重量比4：1で混合したものを用い  $\rho_r = 1.75 \text{ g/cm}^3$ とした。

図1 実験模型

表1 モデル条件

モデル	盛土高	地下水位
M1	H=7cm	地表面
M2	"	地表面-3.3cm
M3	"	地表面-10cm
M4	H=9.8cm	地表面

えられる。

- (2) 盛土の大小による地盤の沈下量の違いは、盛土高さに対する沈下の割合で考えるとほとんど同じであった。
- (3) 地下水位が異なっても、液状化層の  $F_L$  が同じ値になるような地震を受ければ、同程度の沈下量が生じた。

参考文献 1) 田本ら：地盤条件の違いによる液状化性地上盛土の耐震性の検討、第31回地盤工学研究発表会 1996. 2) 古賀ら：盛土のある地盤の液状化時の挙動に関する実験的検討、土木研究所資料第3264号、1994. 2.

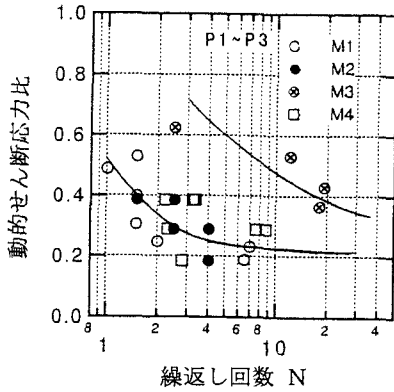
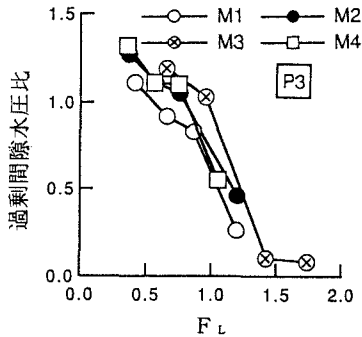
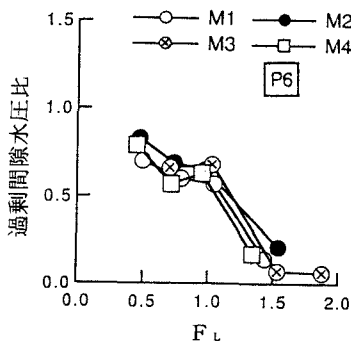


図2 波数と動的せん断応力比

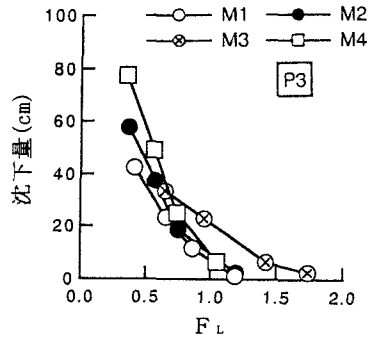


a) 水平地盤部

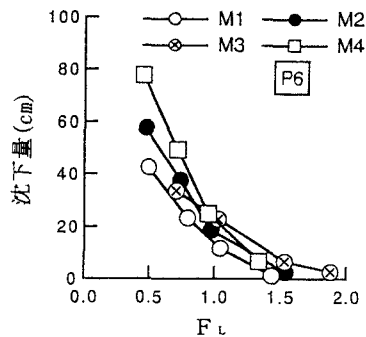


b) 盛土直下部

図3  $F_L$  と過剰間隙水圧比



a) 水平地盤部



b) 盛土直下部

図4  $F_L$  と沈下量

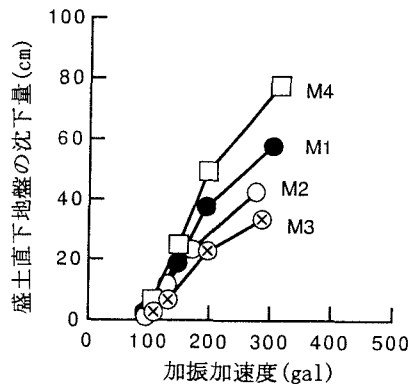


図5 加振加速度と盛土直下地盤の沈下量