

Ⅲ-A177 片盛土の耐震性に関する動的遠心模型実験（その3）

建設省土木研究所 正会員 近藤 浩市
 // 正会員 松尾 修
 // 正会員 佐々木哲也

1. まえがき

筆者らは、沢部を横断する山岳道路盛土やため池に接する盛土などが地震動により大規模崩壊した事例^{1),2)}を再現すべく動的遠心模型実験^{3),4)}を行ってきているが、未だ成功していない。今回、盛土中に浸透流を生じさせて振動実験を行ったところ、比較的大規模な変形を再現することができたので報告する。

2. 実験方法

実験模型を図-1に示す。地山と支持層を石膏で作成した。地山の背後には、盛土内への浸透水を供給・調整するタンク（水位調整タンク）を設置している。盛土は、含水比を19%に調整した砂質土($D_{50}=0.17\text{mm}$, $U_c=2.0$, $\rho_s=2.688\text{g/cm}^3$, 締固め試験による $\rho_{\text{max}}=1.588\text{g/cm}^3$)を表-1に示す締固め度 $D(=\rho_s/\rho_{\text{max}})$ となるように10層に分けて（1層厚約2cm）突き固めて作成した。盛土作成後に50Gの遠心加速度を作用させた状態で、水の約50倍の粘性をもったメチルセルロース水溶液をロータリージョイントを通して水位調整タンクに流し込み、地山の中にあるパイプを通して盛土背面から盛土内に浸透させた。傾斜地山面には、浸透水が地山に沿って通水しやすいように縦溝を設けるとともに、すべり防止のため金網を埋め込んでいる。浸透中は、間隙圧計をモニターすることにより盛土内の浸透水位を把握した。そして、目標の水位に達したところで75Hz, 20波の正弦波で加振を行った。実験条件は表-1に示すとおりであり、盛土内の浸透水位・締固め度・加振加速度を変化させた。

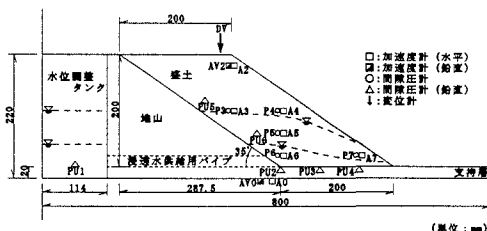


図-1 実験模型

表-1 実験条件

ケース名	締固め度D	浸透流水位*	加振加速度
4-1	77%	9.5cm	22G
4-2	77%	3.9cm	
4-3	82%	11.0cm	
4-4	78%	10.4cm	1.2G, 4.1G, 10G
4-5	78%	0cm	21.5G
4-6	91%	10.2cm	22.5G

* 地山面での水位

3. 実験結果

浸透流水位10cm, 加振加速度22Gで密度の異なるケース4-1, 4-3, 4-6の加振後の変形状況を図-2に示す。この図から密度の低いケースほど盛土のり尻部の変形が大きいことが分かる。ただし、締固め度の低いケース4-1, 4-3ではメッシュとして用いたそうめんが盛土の沈下に追従せずにガラス面に付着したままのものがいくつか存在し、この部分では水位面より上の変形状況を正確に現していない。また、加振前の浸透中へのり先崩壊が一部生じたため（これによりケース4-1では12mmの沈下変形が生じた）、純粋な加振のみによる変形ではない。ケース4-1, 4-3では、地山や支持層に接するあたりで大きなすべりせん断変形が生じているのに対し、締固め度の高いケース4-6では盛土表面付近に変形が生じる程度であった。また、密度が低いケースほど水位面以下でのせん断変形が大きいことが分かる。なお、ケース4-1, 4-3では飽和部でのせん断ひずみが100%前後生じているが、これがいわゆる残留強度状態（別報5, 6）にて要素試験の結果を示す）に至っているのかどうか今後検討したい。

キーワード：遠心実験、片盛土、浸透流、沈下量

〒305-0804 茨城県つくば市旭1 TEL:0298-64-4969 FAX:0298-64-2576

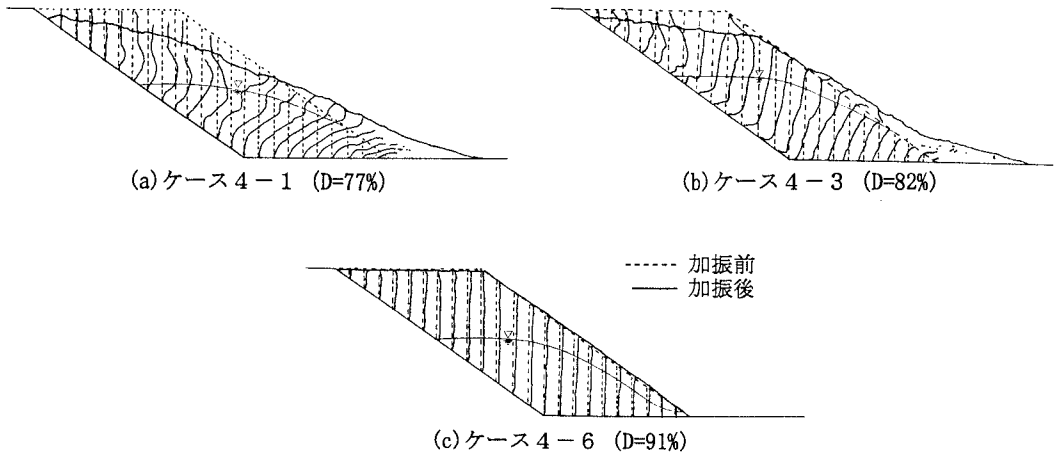


図-2 加振後の変形状況

次に、締固め度と盛土天端の沈下量（加振による分）との関係を図-3に示す。図中には加振加速度22Gの時のケースのみ示してある。この図より、密度が一定であれば水位が高いほど加振時の沈下量が大きく、また、水位が同じであれば締固め度が高いほど沈下が小さいことが分かる。また、ケース4-2と4-5の沈下量にあまり差がないようであるが、これは変形状況のところでも述べたように、メチルセルローズを盛土内に浸透させているときに盛土のり先が少し崩壊してしまったために、ケース4-2では加振による沈下が小さめに出了のではないかとと思われる。

また、浸透流水位10cmのケースにおける加振加速度と盛土沈下量の関係を図-4に示す。締固め度が低く浸透水位が高い場合には、100gal相当以上の加速度を与えると盛土の沈下量が急増する傾向がみられる。また、D=91%の時には450gal相当の加速度を与えた時に生じた沈下量は、D=76~78%の時には100gal相当の小さな加振で生じる沈下量と同程度であることがわかる。これより、盛土の締固めは浸透流が存在していても地震時の変形防止に極めて有効であることが分かる。

4. まとめ

- 1) 盛土内の浸透流水位が高い時、締固め度が低い場合には大きなすべりが生じるのに対し、締固め度の高い場合には盛土表面付近に変形が生じる程度であった。
- 2) 密度が一定であれば水位が高いほど加振時の沈下量が大きくなる傾向を示した。
- 3) 盛土内のせん断変形は地下水位面以下に集中した。

参考文献

- 1) 建設省土木研究所：平成5年(1993年)釧路沖地震災害調査報告、土木研究所報告第193号、pp. 153~178、1994
- 2) 建設省土木研究所：平成7年(1995年)兵庫県南部地震災害調査報告、土木研究所報告第196号、pp. 227~270、1996
- 3) 近藤他：片盛土の耐震性に関する動的遠心模型実験、土木学会第50回年次学術講演会、pp. 550~551、1995
- 4) 近藤他：片盛土の耐震性に関する動的遠心模型実験（その2）、土木学会第51回年次学術講演会、pp. 264~265、1996
- 5) 佐藤他：ある砂質土の残留強度特性に関するねじり単純せん断試験、第33回地盤工学研究発表会（投稿中）
- 6) 松尾他：砂質土の残留強度の適用法に関する考察、第33回地盤工学研究発表会（投稿中）

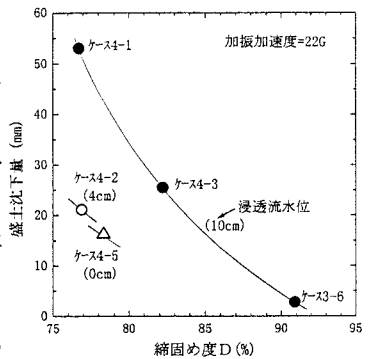


図-3 締固め度と盛土沈下量の関係

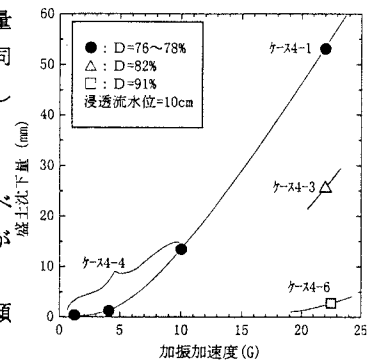


図-4 加振加速度と盛土沈下量の関係