

## 盛土模型実験における水平排水層が浸透挙動に及ぼす影響

山口大学大学院 学生会員 ○高田佳宜  
 正会員 中田幸男  
 山梨大学大学院 正会員 梶山慎太郎

### 1. 序論

盛土の劣化・崩壊原因の一つは、盛土内部における地下水上昇である。この地下水上昇を防ぐ工法として水平排水層が挙げられる。水平排水層は指針で標準の長さが定められている<sup>1)</sup>が、長さによる盛土内水位への効果やその長期的変化の把握は極めて重要である。このため、盛土模型実験においても水平排水層の長さに着目した内部浸食に関する検討を行う必要がある。そこで、本研究では盛土模型に対して、長さの異なる水平排水層を設置して流量、水頭および粒度分布に与える影響を評価することを目的とした。

### 2. 実験概要

図-1 に盛土模型の概要図を示す。本実験で用いる盛土模型は道路土工指針と既往研究<sup>2)</sup>を参考に、スケールを 1/100、勾配 1:1.8、天端幅 60mm、盛土高 150 mm、基盤高 50 mm、の高盛土を模擬した。内寸は幅 330 mm、高さ 200 mm、奥行き 100 mmの模型土槽である。盛土斜面の背面から水位上昇を与えることにより浸透を行った。浸透水は高さの調節が可能なタンクから水を供給することで、一定の水位を保つことができる。本実験では浸透水の高さを 240mm とし、盛土模型の背面側の給水槽は、底面から高さ 150mm より上を止水テープで覆い、150mm 以下からのみ水を供給した。水頭は図-1 中①～⑥に示す様にのり尻から水平に向かって 30 mm、500mm、500mm、500mm、500mm、500mm、の位置にマノメータを計 6 本設置し、観測を行った。流量は法尻側からの浸透流を計測した。

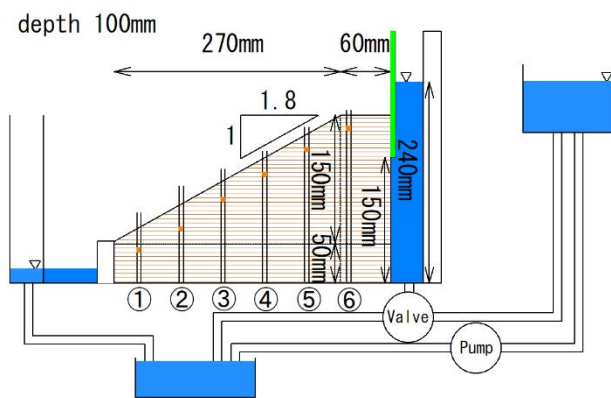


図-1 盛土模型の概要図

水平排水層は盛土模型の底面基盤部に設置した。水平排水層の厚さは 5 mm、長さはそれぞれ case1:0mm(水平排水層なし),case2:67.5mm,case3:135mm,case4:270mm とした。本試験では岩国まさ土と水平排水層として宇部珪砂 1号を用いた。実験時間は 24 時間(1440 分)とした。

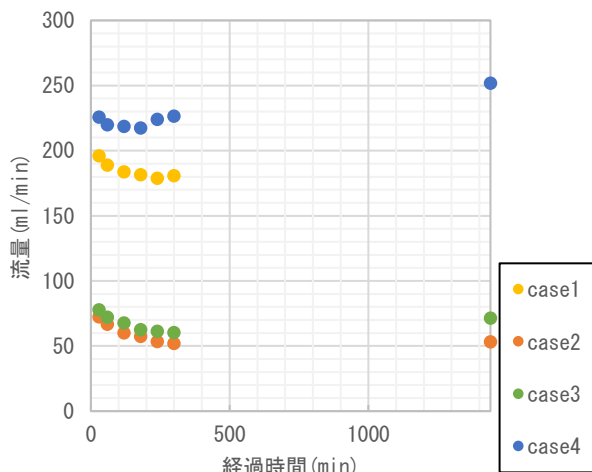


図-2 流量と経過時間の関係

### 3. 実験結果

各 case の流量と経過時間の関係を図-2 に示す。水平排水層なしの case 1 は実験開始から 474 分後に崩壊し、水平排水層を設置した case2～4 は崩壊しない結果となった。case2～4 を比較すると最も水平排水層の長い case4 が全体を通して流量が多く、水平排水層の短い case2 の流量が少ないことがわかる。また、水平排水層の長さが長い方が初期の流量よりも 1440 分後の流量の方が大きく、排水性の向上が大きいことわかる。

キーワード 盛土, 水平排水層, 水頭, 流量, 粒度分布

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1

TEL 080-2903-0600

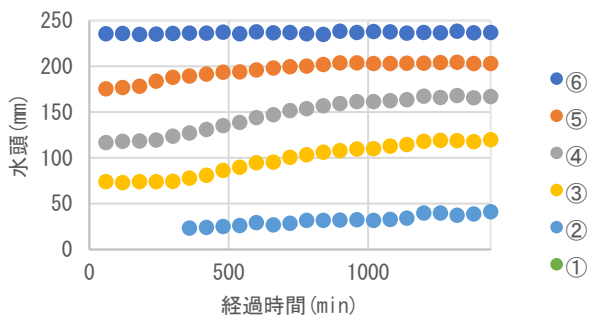


図-3 水頭と経過時間(case2)

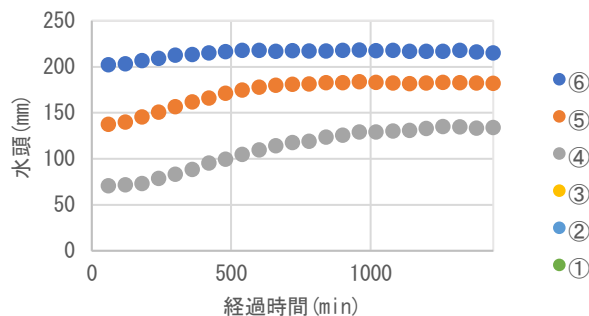


図-4 水頭と経過時間の関係(case3)

図-3~5に case2~4の水頭と経過時間の関係を示す。⑥の位置を比較すると、水平排水層の長い case 4の水頭が低く、水平排水層の短い case2の水頭が高いことがわかる。また、case3とcase4では時間の経過に伴って水頭が緩やかに増加していることがわかる。

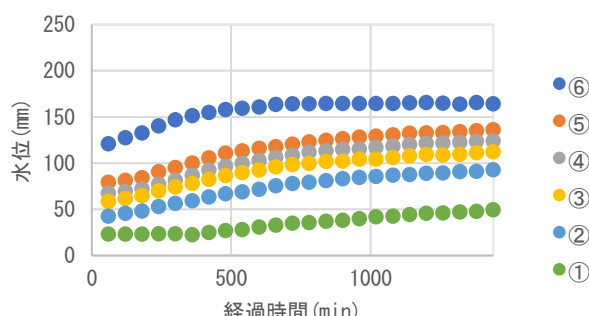


図-5 水頭と経過時間の関係(case4)

写真-1は case4の実験開始から5時間後(300分後)における水頭の観測状況である。また、マノメータに設けた浮標同士を直線で繋いで水頭を可視化している。

Case4では水頭が盛土模型高さより低いことがわかる。次に図-6に case4の盛土模型に対する各マノメータの位置での水頭を示す。この図からも図-4,5と同様に時間経過に伴って水頭が上昇していることがわかる。これらの結果より長期的な降雨などにより高い地下水位が保たれると、徐々に水頭が上昇していくことが考えられる。よって、長期的な高水位条件についても検討する必要がある。



写真-1 実験時間5時間後の盛土表面と各水頭の様子

図-7に case2~4実験後、のり尻における粒度分布を示す。図より、水平排水層が長いほど粒度変化が少ないことがわかる。

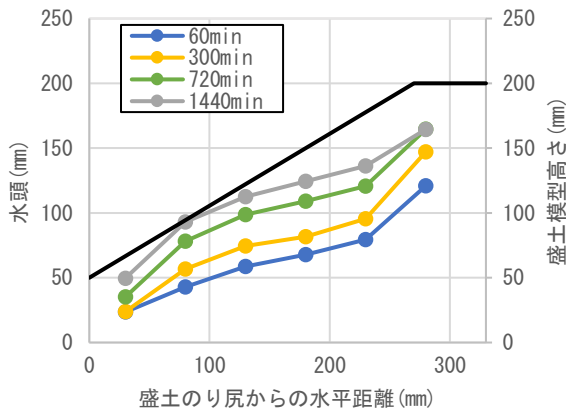


図-6 盛土表面と各水頭の関係の時間変化

4. 結論

1. 盛土模型において、水平排水層が盛土崩壊を防ぐ効果があることを確認した。
2. 水平排水層が長いほど初期よりも1440分後の流量の方が多くなり、排水性の向上がみられる。
3. 水平排水層が長いほど盛土内水頭が低くなる。また、時間が経過するとともに、水頭が緩やかに増加することを確認した。
4. 水平排水層が長いほど粒度変化が少ないことがわかった。

参考文献

- 1) 道路土工指針, 盛土工指針
- 2) 長崎智洋ら, 繰り返し透水に対する締固め土の内部侵食の評価, 地盤と建設, Vol38, No1, pp59-67, 2020

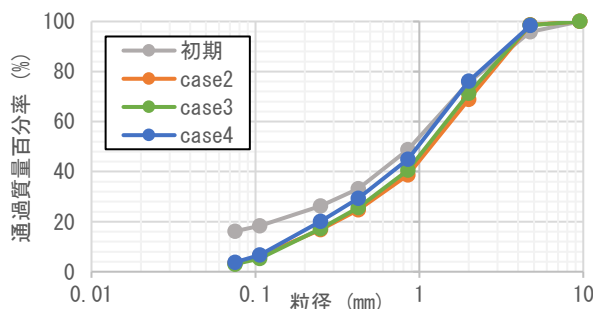


図-7 のり尻の粒度分布