

Ⅲ-813

盛土のり面防護工の現地浸透実験

(株)テクノックス 正○上 周史、吉田 茂、木村 英樹
 東海旅客鉄道(株) 正 中嶋 正宏
 (財)鉄道総合技術研究所 正 館山 勝、小島 謙一

1. はじめに

降雨による盛土のり面の崩壊の1つとして、盛土内水位の上昇に伴う浸透破壊（盛土の流動化やパイピング）がある。

本報告では、各種のり面防護工の浸透耐力を確認する目的で実際の鉄道盛土ののり尻に実験用のピットを造ってピット内に現地土を盛り、その盛土内部に注水することにより地下水位を強制的に上昇させる方法でのり面の浸透耐力確認実験を実施した。そのうち本文では実験盛土の築造方法と表面無処理の浸透耐力実験結果について報告する。その他の実験結果は参考文献1)に示す。

2. 実験方法

実験を行なったのり面防護工は、厚層基盤吹付工、ネット+種子吹付け工、連続長繊維混入吹付工、人工芝、張りブロック、無処理、プレキャスト格子枠の7種類である。以下に実験方法を示す。

1) 実験のり面の造成方法

①実験標準断面を図-1に示す。実験用盛土は1割5分勾配で、高さ83cm、のり長1.5mの寸法である。

1区間の実験ピットの幅（紙面垂直方向）はコンクリート隔壁中心間隔で2.5mとした。実験ピットの製作数は、7種類の防護工について各々2回の実験が出来るように14ヶ所とした。

②ピット内の盛土は現地土を6層に分けて築造した。盛土の締固めには振動プレートを用いた。なお、事前に調査した盛土斜面ののり尻部の単位体積重量は表-1に示すように 1.71g/cm^3 であったので、この値を締固めの目標管理値とした。

③注水部は図-1に示すように、コンクリート隔壁中に2Bの塩ビパイプを埋込み、盛土の最奥部に配置した孔開き塩ビパイプに接続した。水が盛土部へ均一に浸透するように、この孔開き塩ビパイプの周りを碎石で埋め、さらにその周りを透水性の土木シートで包んだ。

④断面中央部の間隙水圧計とマンメータ（水位計）は盛土造成時に埋込み、さらにマンメータを設置した。

⑤盛土が接する背面部とコンクリート隔壁部には盛土の上方部50cmの範囲にわたって水みちを防ぐ目的でセメントミルクを注入した。

⑥この仕様(①～⑤)で作製した盛土のり面に、上述の7種類の防護工を施工した。

2) のり面の土質

実験ピットに造成した盛土の土質試験結果を表-2に示す。なお、粘着力と内部摩擦角は不飽和三軸実験によって得られた値である。

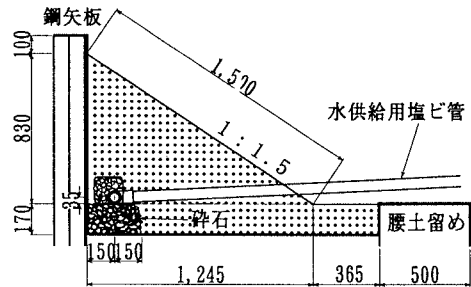


図-1 実験用ピット見取り図

表-1 現地採取土及びピット内にまきだした土の単位体積重量一覧表

防護工種別	単位体積重量 (g/cm^3)	
	ピット ①	ピット ②
厚層基材吹付	1.72	1.73
ネット+植生	1.72	1.75
連続長繊維	1.74	1.73
人工芝	1.72	1.73
張りブロック	1.72	1.69
既設格子枠	1.69	1.71
無処理	1.68	1.70
現地のり面	1.71	

3) 浸透耐力実験方法

①注水方法：図－2に示すように水位調節機能を有する注水タンクとコンクリート隔壁に設置された塩ビパイプをホースで連結して、実験盛土部へ注水した。

加水段階はコンクリート隔壁部の塩ビパイプチーズに設置したマンメータ（口元水位計）の値で管理し、5分間隔で水位を5cm上昇させる方法とした。

②水位の測定方法：水位計はピット背面側から40cm、60cm、80cmの位置と水位管理用の口元の4ヶ所に設置した。水位計内の水は視認性をよくするため青色に着色した。また間隙水圧計は各のり面防護工の1ヶ所についてピット背面側から60cmの位置に埋設した。図－3に各測定装置の配置を示す。

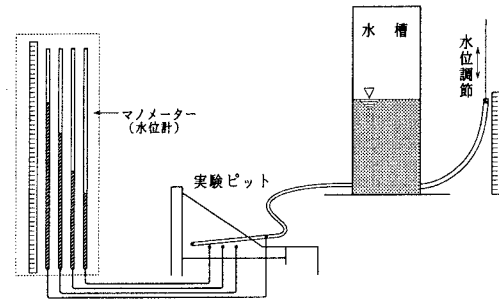
表－2 土質試験結果

項 目		数 値
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.527
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.404
土粒子密度 ρ_s g/cm ³		2.630
自然含水比 w_n %		8.9
間隙比 e %		0.874
粒 度	礫分 %	20
	砂分 %	68
	シルト分 %	8
	粘土分 %	4
統一土質分類		[S-F]

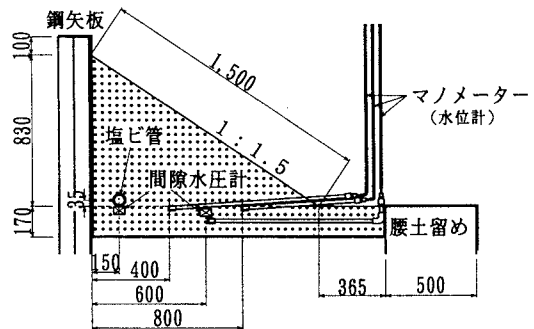
3. 実験結果

7種類の表面防護工のうち、防護工を施さない無処理タイプについての実験結果を報告する。

- 1) 実験結果：実験結果は口元水位が1回目の実験で100cm、2回目の実験で90cmで最大水位に達して試験盛土が崩壊した。
- 2) 崩壊状況：口元水位が30cm程度に達した時に盛土のり面の崩壊が始まった。盛土内部を浸透してきた水がのり面にしみ出してくると、のり面表面の浸食が急速に始まり、崩壊の進行が促進される。とくにコンクリート隔壁付近から流動化崩壊が始まり、進行的に範囲が広がり最終崩壊に至った。
- 3) 盛土中の水位：図－4のように水位を上昇させていく過程において計測水位が盛土のり面より高くなっていることから、実験盛土内の水位は被圧状態になっている。



図－2 実験用ピット水位計測装置



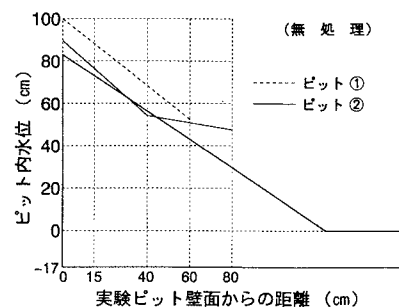
図－3 計測装置配置図

4. まとめ

- 1) 今回の実験方法により、浸透崩壊を模擬することができた。
- 2) 無処理のり面では、90～100cmの水位で流動化破壊した。しかし、実際ののり面では植生が行われており崩壊するまでの水位はさらに高いと考えられる。

参考文献：

- 1) 木村、館山他：盛土のり面防護工の浸透耐力、H7.9、第50回土木学会年次学術講演会



図－4 最大経時水位