

組積式盛土乗降場の耐震補強工法に関する施工検証試験

鉄建建設(株) 正会員 ○湊 憲二 東日本旅客鉄道(株) 正会員 内田 有吏子
東日本旅客鉄道(株) 正会員 野本 将太 東日本旅客鉄道(株) 正会員 竹谷 勉
鉄建建設(株) 正会員 竹田 茂嗣 (株)ジェイテック 益田 彰久

1. 目的

過去に発生した地震では、盛土乗降場の組積式土留めが崩壊し、軌道へと散乱する被害が発生している。首都直下地震対策に向けて、文献¹⁾では、棒状補強材を使用した耐震補強工法の提案を行っている。耐震補強工法の概要は図-1に示すように組積式土留めに棒状補強材を取付け、その周面摩擦力で組積式土留めの転倒・崩壊を防止するものである。本試験はこの耐震補強工法についての施工検証をおこなうことを目的とした。

2. 試験方法

本試験では棒状補強材の延長は 2.0m、芯材は異形棒鋼(D19)を使用した。充填材はモルタルを使用し、配合については試験練りをおこない決定した。

実物規模の盛土式乗降場を再現するため図-2に示すように 2 列の組積式土留めの背面を向かい合わせ天端まで埋め戻しをおこなった。

模擬地盤は過去に調査を行った 2 駅の背面盛土地質調査結果²⁾をもとに地盤の粒径区分の割合を求めた。表-1に粒径区分表を示す。

また N 値は地質調査結果より 2~4 と定めた。

3. 施工検証試験

組積式土留めと棒状補強材（以下アンカーと表記）の水平面からの傾斜角度を 20°、30°、45°と変えて施工検証試験を計 3 ケース行い、サイクルタイムを比較した。図-3に棒状補強材の施工ステップ、表-2にサイクルタイムを示す。

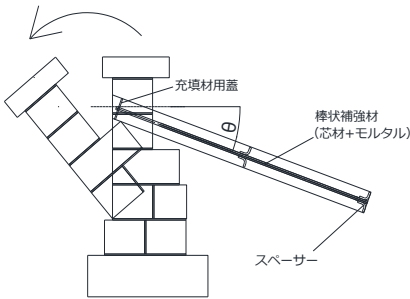


図-1 耐震補強工法の概要

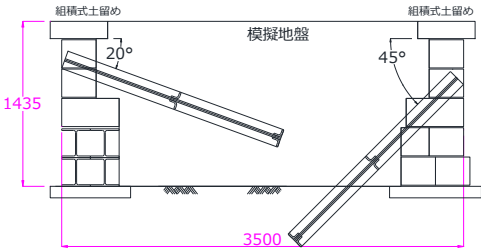


図-2 組積式土留め断面図

表-1 粒径区分表

			磯原駅	常陸多賀駅	模擬地盤
粒度	礫分	%	53	48.2	50.0
	砂分	%	35.4	35.1	35.0
	シルト分	%	7.7	12.7	
	粘土分	%	3.9	4.0	15.0
	最大粒径	mm	37.5	37.5	40.0

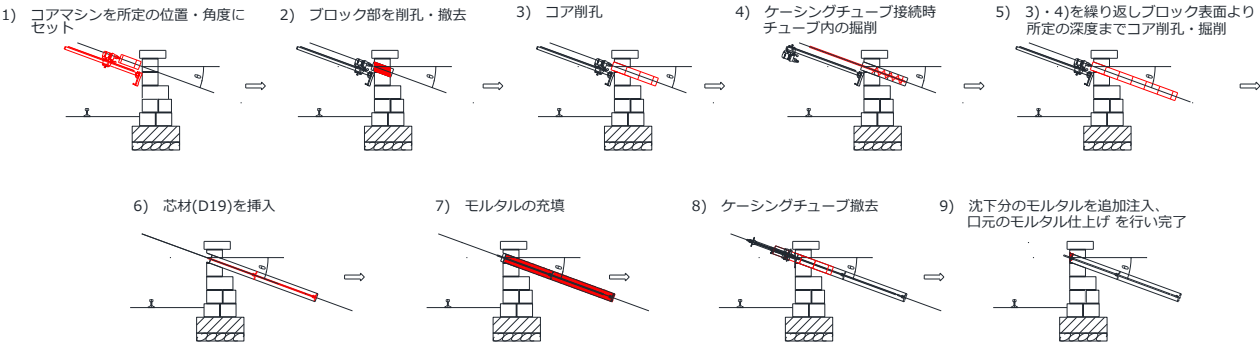


図-3 棒状補強材の施工ステップ

キーワード 組積式土留め，耐震補強工法，棒状補強材，施工検証試験
連絡先 〒286-0825 千葉県成田市新泉 9-1

始めに組積式土留めブロック部分を削孔するが、**図-4**に示すとおりアンカー角度（ θ ）によりコンクリートコアの延長が大きく異なることから、ブロック部分の削孔時間に差が生じた。 $\theta = 30^\circ$ の場合はコンクリート片が複数になることから、撤去作業に時間を要した。 $\theta = 45^\circ$ の場合はさらにコンクリートコア延長が長く、ブロックの目地によりコアが4分割されることから、同様に撤去作業に時間を要した。

ブロック部以外の削孔・掘削時間は、**Case1**が61分と最も短かった。**Case2**は回収できなかったコンクリート片が先端ビット部に留まり削孔に影響を与えたため削孔時間が長くなった。また**図-5**に削孔深度（ケーシングチューブの本数）と削孔時間の関係を示す。この図から分かるようにどの角度も同様に削孔終盤は時間がかかった。原因は削孔が進むにつれてケーシングチューブに加わる地盤の周面摩擦力が増し、回転速度が低下したためであった。**写真-1**に削孔状況を示す。

モルタルの充填作業についてはモルタルポンプの使用を基本としたところ所要時間は35～55分であった。

5. 補強材の形状確認

組積式土留め解体時、施工した棒状補強材を掘り出してその形状を確認した。**写真-2**に示すように計画通り円柱形の棒状補強材が形成されていた。

6. まとめ

今回の施工検証試験の結果以下の知見が得られた。

- 1) 削孔と充填作業の合計時間が最も短かったのはアンカー角度 20° だった。
- 2) 削孔後半、地盤との周面摩擦力により削孔機の回転速度低下がみられた。

以上得られた課題を改良し、より良い組積式土留めの耐震補強工法の確立につなげていく。

参考文献

1) 滝沢聡ら：組積構造の盛土式乗降場の耐震補強に関する実験的研究, 第 39 回土木学会地震工学研究発表会, 2019.

2) 野本将太ら：盛土式乗降場の地盤物性及び目地強度物性に関する調査研究, 第 75 回年次学術講演会, 2020.

表-2 サイクルタイム (単位：分)

Case	アンカー 角度θ (°)	削孔				充填			所要 時間 総計
		ブロック部			削孔・ 掘削	モルタル 充填	ケーシン グ引抜き	追加 注入	
		削孔	ケーシング 接続	コア 撤去					
1	20	13	3	4	61	35	23	4	143
2	30	22	4	15	107	47	24	1	220
3	45	37	6	17	69	55	24	2	210

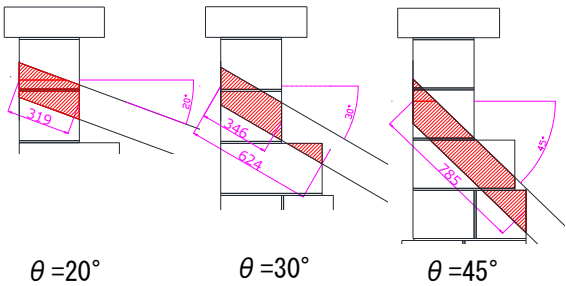


図-4 コンクリートコアの延長

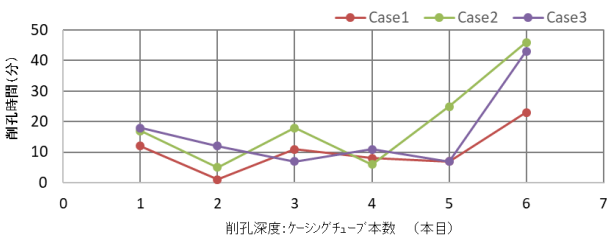


写真-1 削孔状況



写真-2 形状確認・アンカー角度 30°