

裏込め静的載荷時における壁面材形状の異なる補強土壁の変形挙動について

九州工業大学大学院 学生会員 ○佐藤 史啓
 九州工業大学大学院 正会員 廣岡 明彦 永瀬 英生
 ヒロセ株式会社 正会員 佐原 邦朋

1. はじめに

近年、施工性及び経済性の向上を目的として、補強土壁（テールアルメ）工法の壁面材を大型化した新工法が提案されている。しかし、壁面材形状の異なる壁面材については示方書¹⁾に具体的な寸法の記載がなく、実際の施工で採用されないケースも多い。そのため、これらの壁面材について、多方面からの検証が必要であると考えられる。そこで本研究では、上載荷重を載荷した際に壁面材形状の違いが補強土壁盛土の変形挙動に及ぼす影響について知見を得ることを目的とし、遠心模型実験を実施したので以下に報告する。

2. 実験概要

図1に実験システムを示す。土槽内部には1/30スケールで模型化した壁面材を3タイプ用い（図2）、盛土高20cm（実物換算：6m）の模型盛土を作製する。模型盛土の壁面材にはアルミ板、補強材にはポリネットロールを用いており、ポリネットロールをアルミ板に通すことでポリネットロールとアルミ板の引き抜けが発生しないようにしている（写真1）。実験試料には九州工業大学戸畑キャンパス内で採取したシルトと豊浦砂を乾燥重量においてシルト：豊浦砂=1：1.75となるように混合したものを用い、含水比14%に調整後、締固め度90%になるように締め固めて作製した。その後、30Gの遠心加速度場において、外部からの遠隔操作によりジャッキを作動させ、フーチングに鉛直方向下向きに上載荷重をかけ、模型盛土表層部に分布荷重を作用させる。実験前後において、壁面全体の中央部（図2：CL）

の水平変位を測定し、盛土内部に埋設した乾麺の挙動により上載荷重の影響範囲を観測した。補強材長の設定は、図2に示す模型盛土高200mm (=Ha)に対して、(a)設計の規定に基づいて算出した寸法 (0.7×Ha=140mm)、(b)補強材の引き抜けに対する安全率 (=2.0) を満足する最小の補強材長の2つの条件により算出し、それぞれの壁面材形状において、補強材長の違いによる模型盛土の安定性を比較する。また本実験では、設計荷重 Q (=200kN/m²) に対して上載荷重 Q_a (フーチングの初期荷重を含む) が、Q_a/Q=1、2.5、3となるように最終上載荷重を設定し、表1に示す全8caseの実験を行った。

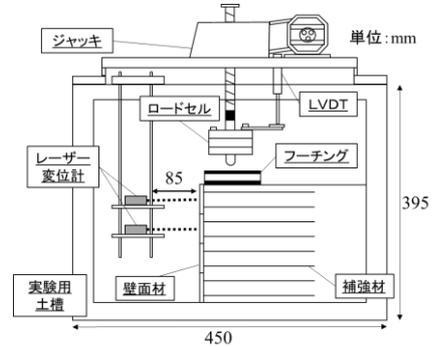


図1 実験システム

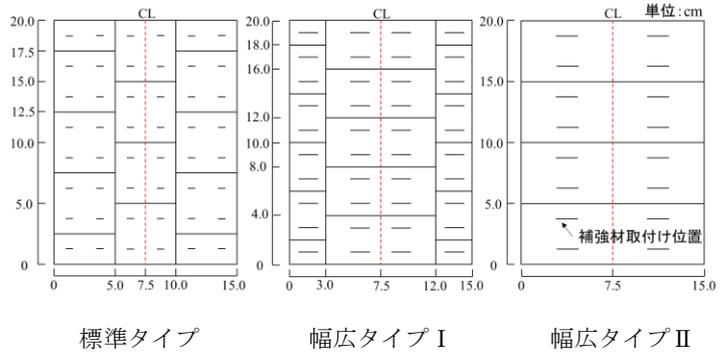
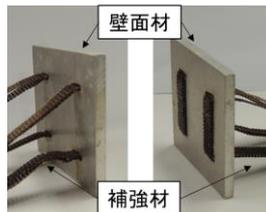
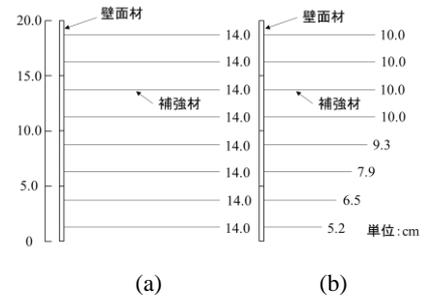


図2 壁面材の種類



標準タイプ (case3、4)
 写真1 模型壁面材



(a) (b)
 図3 補強材長

表1 実験ケース

case	壁面材形状	Q _a /Q	補強材長 (mm)	部材の規格				
				壁面材(mm)		補強材(mm)		
				厚さt	高さh	幅b	厚さt	幅b
1	標準タイプ	1	(a)	5	50	50	1	12
2		2.5		1			12	
3		(b)	4	2	6			
4			3	2	6			
5	幅広タイプ I	1	(a)	5	40	90	1	16
6		2.5		1	16			
7	幅広タイプ II	1	(a)	4	50	150	2	18
8		3		2	18			

キーワード 補強土工法、遠心力模型実験、載荷試験

連絡先 〒804-8550 福岡県北九州市戸畑区仙水町 1-1 (九州工業大学) TEL 093-884-3113

3. 実験結果及び考察

図4~7に実験前後における壁面材中央部 (CL) の水平変位の測定結果を示す。図において、縦軸に盛土高、横軸に変位を取り、結果をプロットした。また、黒の2点鎖線は盛土高に応じた壁面材の許容変位値 (盛土高の3%) を示している。図4、5より同上載荷重において、幅広タイプ I の場合では、標準タイプと比較して、壁面の水平変位に大差は見られない結果となった。また全ての壁面材において許容変位量を越える変位は見られず、両タイプにおいて盛土全体の安定性は高いと言える。次に図6、7より、全ての case において盛土天端面から数えて2段目の壁面材が最も主働側へ押し出されているのがわかる。一方、1段目の壁面材は全て許容範囲内にあり、また、壁面材の上端と下端で大きく傾く傾向を得た。これは上載荷重の影響範囲が関係していると考えられる。1段目の壁面材は上載荷重を加えるフーチングに最も近いため、その影響を受けやすく、壁面材の上部の補強材が上載荷重を受けて変形し、壁面材を受動側へ引き戻したと考えられる。また、case3、7において $Q_a/Q=3$ までの上載荷重では、許容変位量を越える変位は見られず、盛土全体の安定性が保たれていることが確認されたが、一方 case4、8 では許容変位量を越える変位が確認された。これは補強材長が短くなることにより補強材の摩擦抵抗力が小さくなったためであり、壁面材形状の違いによる大きな差は見られないことから、幅広タイプ II においても、標準タイプと同等の構造性能を発揮していると言える。

case3、7及び case4、8 において盛土内部に埋設した乾麺の挙動から観測した影響範囲の結果を図8に示す。

図より影響範囲はほぼ重なり合っているのがわかる。これは case1~4 にも同様の傾向が見られ、壁面材形状の違いに関わらず、補強材の引き抜き抵抗及び摩擦抵抗が効果的に発揮され、幅広タイプにおいても標準タイプと同等の安定性を示すと考えられる。また、鉛直方向の影響範囲に着目すると、case3、7 においては1段目の壁面材と2段目の壁面材の境目付近までが最大となっているのに対して、case4、8 では2段目の壁面材と3段目の壁面材の境目付近まで深くなっている。このことは、図5、6に示した壁面材の水平変位の結果と傾向が一致している。

4. まとめ

本研究において、設計荷重値の3倍にあたる上載荷重までは、壁面挙動及び主働領域の影響範囲には、壁面材形状の違いによる差は見られなかった。また、壁面材形状や補強材の配置間隔よりも、補強材長の方が壁面挙動及び主働領域の影響範囲に及ぼす影響が大きいことが確認された。よって今回の実験を実施した範囲であれば、幅を大型化した壁面材を用いた場合においても、盛土全体の安定性は十分高いと言え、工法の経済性、施工性の更なる向上の可能性を示唆するものである。

参考文献

1) 財団法人 土木研究センター：補強土壁工法 設計・施工マニュアル 第4回改訂版、2014.8

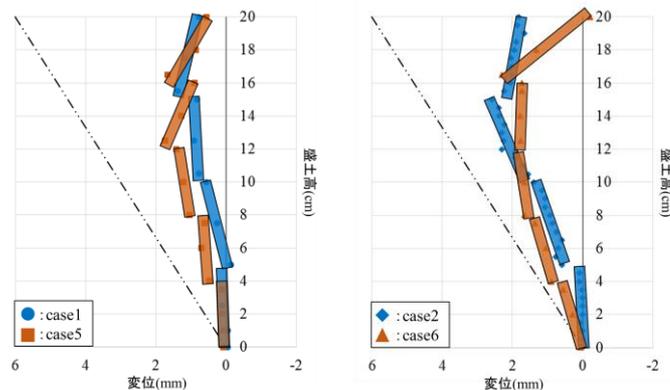


図4 壁面変位(case1、5)

図5 壁面変位(case2、6)

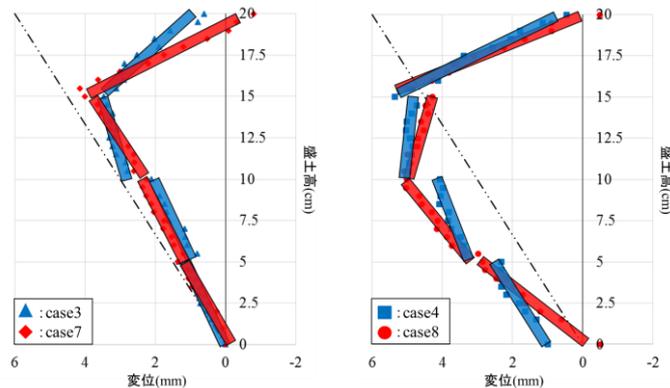


図6 壁面変位(case3、7)

図7 壁面変位(case4、8)

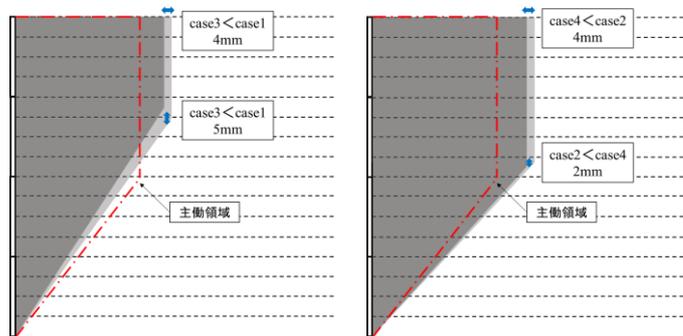


図8 影響範囲 (左: case3、7 右: case4、8)