

補強土擁壁工法の外的安定に関する遠心力模型実験

高知工業高等専門学校
豊橋技術科学大学
（株）相愛
高知工業高等専門学校

正会員 岡林宏二郎
正会員 河邑 眞
正会員○岡本 宜訓
秋山幸二郎

1. まえがき

補強土擁壁工法（テールアルメ工法）の設計上の問題点として基礎処理や壁面剛性があげられる。本研究ではこれらの点及び補強材の寸法に着目し、遠心力载荷装置を用いて模型の破壊テストを行った。実験は、各模型に遠心力を徐々に载荷してゆき何gで破壊するかを求め、実物での限界高さに換算し、その構造物全体としての強度を比較した。実験パラメーターは、①壁面材基礎部の底版 ②壁面材の厚さ ③補強材の厚さ、長さ、幅を変化させた。また、構造物全体の変形及び壁面材の変形についても検討を加えた。

2. 実験概要

図-1に模型の作成状況の写真の一例を示し、表-1に実験ケースと条件をしめす。試料容器寸法（内寸）は450×355×140（mm）で、模型材料は基礎部（10cm）と盛土部ともw=2%の標準砂を用いた。壁面材はアルミ板（h=22.5cm×w=13.9cm）を用い根入れ部を2.5cmとし、補強材もアルミ板で作成した。補強材長15cmのもを12本（3×4段）取り付けたが、ケース12と13は上段から15, 12, 9, 6cmとした。

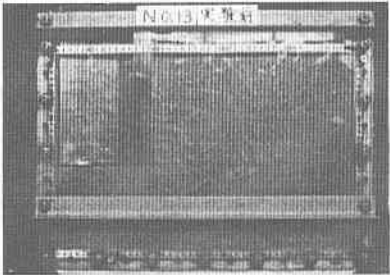


図-1 模型供試体の写真

また、壁面材には、砂もれ防止のため両サイドにOHPシートを取り付けた。模型は砂を2cm毎に入れ突固め、あらかじめ壁面材に取り付けた補強材を水平にしてゆき裏込め部を作成した。変形状況を観るためターゲットを40mmピッチに埋めた。実験は、模型供試体に遠心加速度を連続的に増加させていき破壊に至らしめた。写真撮影は随時（5g毎に）行い、破壊が予想される前には撮影間隔を短くした。

表-1 実験ケースと条件

実験 ケース	基礎底版	壁面材 (mm)	補強材 (mm)		
			厚さ	長さ	幅
1	あり	0.5	0.2	15	5
2	あり	0.5	0.2	15	5
3	あり	0.5	0.2	15	5
4	あり	0.5	0.2	15	5
5	あり	0.5	0.2	15	5
6	あり	0.4	0.2	15	5
7	なし	0.4	0.2	15	10
8	なし	0.4	0.2	15	5
9	なし	0.4	—	—	—
10	なし	0.4	0.05	15	5
11	なし	0.4	0.05	15	10
12	なし	0.4	0.2	{15, 12}	5
13	なし	0.4	0.2	{9, 6}	10
14	なし	0.3	0.2	15	5

3. 実験結果および考察

図-2に、全実験の破壊時加速度から求めた限界高さを示す。この図のケース9は壁面材のみで補強材を取り付けていない場合で、その他の場合は補強材を取り付けている。ケース8（壁面材の厚さ0.4mm、補強材は厚さ0.2mm、長さ150mm、幅5mm）が基準の実験であり、その他の実験がパラメータを変化させた実験である。パラメータを比較することにより以下のことが明らかとなった。

3-1 壁面材基礎部の底版

ケース8とケース6の比較によると基礎底版の効果は殆どみられない。ただし、模型材料に乾燥砂を用いると、ヒービング的な現象が起り模型作成ができなかったため、材料によっては必要と考えられる。

3-2 壁面材の厚さ

壁面材の厚さを0.5mm（ケース5）、0.4mm（ケース8）、0.3mm（ケース14）と変化させると限界高さは、それぞれ16.92m、16.92m、10.36mと変化した。0.5mmと0.4mmでは同じ値となったが、0.3mmでは下がっている。このことから、壁面剛性がある剛性に達するまでは補強効果に貢献しているものと考えられる。

3-3 補強材

1) 補強材の幅

ケース8とケース7の比較より、補強材の幅を5mmから10mmに増加させると、0.2mm厚の補強材で限界高さが16.92mから20m（18.2%）に増加した。0.05mm厚の補強材（ケース10とケース11の比較）では6.9mが10.7m（55%）に増加し、0.2mm厚で長さの異なる補強材を配置した場合（ケース12とケース13）で、6.5mから13m（100%）に増加している。

2) 補強材の長さ

補強材の長さを4段とも150mm（ケース8）から、上段から150mm、120mm、90mm、60mm（ケース12）と変化させると、幅5mmの補強材で限界高さが16.92mから6.5mに（61.6%）減少し、幅10mmの補強材で限界高さが20mから13m（35%）に減少した。

3) 補強材の厚さ

補強材の厚さを0.2mmから、0.05mmに薄くすると、幅5mmの補強材（ケース8とケース10）で限界高さが16.92mから6.9mに減少（59.2%）し、幅10mmの補強材（ケース7とケース11）で20mから10.7mに減少（46.5%）した。

以上総括すると、本研究結果では補強土擁壁工法の全体の強度に、壁面材の基礎処理や壁面剛性も影響するが、補強材の寸法（幅、長さ、厚さ）が大きく影響していることがわかる。

3-4 変位状況

図-3に変位図の一例を示す。図中の実線は実験前の、波線は破壊時直前のターゲットの位置を拡大写真から読み取り図化したものである。この図より、壁面の変位に伴い背面が変位し、壁面上部ほど広い範囲で変位しており、すべり面が推定できる。また、壁面材基礎の下方でも変位が観られ（他のケースも同様）、基礎処理の必要性が感じられる。図-4に壁面の変位図を示す。この図より、補強材の寸法（幅、長さ、厚さ）に応じた変位制御効果が観られるが、ケース13の様に壁面下部の補強材を短くすると、変形が大きくなるので、下部の補強材の補強効果も無視できないことがわかる。

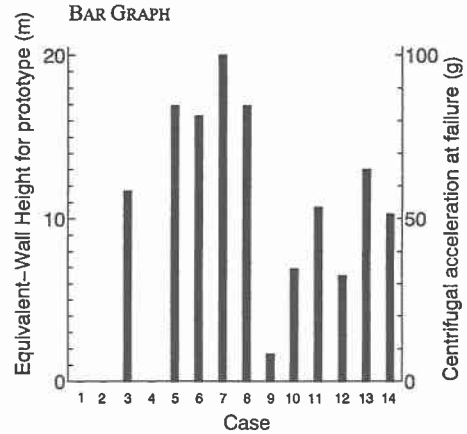


図-2 実験ケースと限界高さ

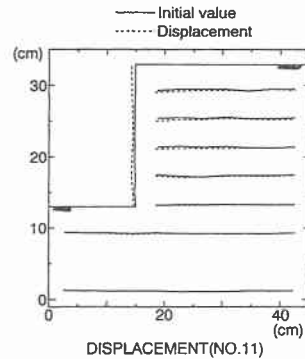


図-3 変位図の一例

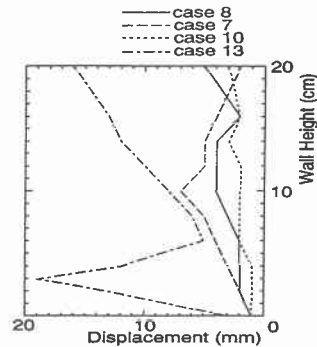


図-4 壁面の変位図