壁面材寸法と盛土幅が異なる一連の両面補強土壁の動的挙動に関する振動台実験

九州工業大学大学院 学生会員 o高野由輝 原田朋典 九州工業大学大学院 正会員 廣岡明彦 永瀬英生

<u>1. はじめに</u>

日本は常に地震被害の危険にさらされており、土木構造物の耐震性向上は必要不可欠な問題となってい る。今回の実験で用いた補強土壁工法は従来の擁壁と比べても、経済性と耐震性のどちらにおいても優れて いるため、自然条件の厳しい我が国において、年々適用実績を伸ばしている。平成30年の大阪北部地震にお ける構造物を対象とした被害報告では構造物の安定性を損なうほどの緊急性を要する事例は確認されなかっ たなど耐震性に優れた実績を残している。その中でも両面補強土壁工法は、新設道路や橋台の建設の際に用 いられる。しかしながら、異なる壁面タイプの両面補強土壁について補強材同士の重なりや離れの違いによ る地震時の安定性と変形特性について不明な点が多い。そこで本研究では、補強領域の違いに着目し、補強 土壁の補強効果や内的安定性能を把握する事を目的として振動台実験を行った。

2. 実験概要

図1に実験システム図、図2に各壁面タイプを示す。図 1の左側を+側、左側を-側としている。土槽内部には1/20 スケールで模型化した実規模壁面高6mの模型盛土を作 製する。試料は豊浦硅砂を用いており、ストリップを敷 設する際には、ストリップの引張力により予め裏込めを 有する補強土壁を自立するように構築している。壁面材 にはアクリル、補強材にはポリネットロールを用いて作 製する。補強材長ついては、「はめ込み型」において補 強材が重なり合うように設計し、「連接型」においては 接するように長さを設計する。「独立型」については (a)実施工において定められる最小の補強材長、(b)補強 材の引抜けに対する安全率が2.0となる補強材長の2つの 条件により算出したものを用いる(図3)。各ケースの 実験条件を表1に示す。実験中は加速度を測定するため に加速度計A1~A4を、A1とA3はすべてのケースで補強 壁と高さは一定で(図1)、A2とA4に関しては、高さは A1、A3と同じだが、補強壁はすべてのケースで盛土中 央部に設置した。振動に伴う壁面材の連続的な水平変位 をレーザー変位計S1,S2、補強材に生じる引張力をひず みゲージT1~T4によって計測した。各ケースにおける計 測器の設置箇所を図1に示す。また、盛土天端部に設置 したターゲットにより実験前後の盛土全体の挙動をレー ザー距離計で測定した。模型の作製・条件には井合・香 川の相似則を適用し、入力波を正弦波30波、その周波数 を9.5Hz(実規模換算で1.0Hz)、加振時間を3.17秒(実 規模換算で約30秒)に設定している。本研究では、各ケ ースで200gal、400gal、600galと段階的に振動を大きくし ていくステップ加振により、地震時挙動の比較を行う。







図2 壁面タイプ(左:標準 右:幅広)



表1 実験条件

	壁面タイプ	加速度(gal)	補強材配置	補強材長(mm)	盛土幅(mm)
N-1	標準		はめ込み	250	400
N-2		200gal	連接	200	400
N-3			独立1	(a),(b)算出	700
N-4		400gal	独立2		1000
S-1	幅広	600gal	はめ込み	250	400
S-2		ステップ加振	連接	200	400
S-3			独立1	· (a),(b)算出	700
S-4			独立2		1000

3. 実験結果及び考察

図4は、ケースS-4加振中のL1、L2の横 軸に時間をとった連続水平変位を示したも のである。また、図5は図1でのレーザー変 位計の位置で 600gal 加振した際の壁面の水 平変位を示している。なおL1は262.5mm、 L2は187.5mmの高さで測定している。図4 より、加振中の振幅は高さの高いL1で大き くでており、最終的な水平変位はL2の方が 大きいことが分かる。このことからS-2、S-3、S-4においてはらみ出しの変形挙動を示す ことが確認できた。また、図5より、水平変



位を比べると、S-1、S-2の順に水平変位量が少ないことがわかる。これは盛土幅に対する補強材長の割合が高いためだと考えられる。また、S-3、S-4で変位が大きくなっているのは盛土の無補強域が増加したことが原因だと推察できる。S-3とS-4を比べるとS-4の方が変位は小さいが、このレーザー変位計は-側に設置して計測しているもので、S-4の+側は最大40mm変位という大変形に近い水平変位が確認された。

図6は、各ステップ加振における各応答加速度の位相差を示した グラフである。各加速度計の位置は図1に示している。図6より、 加速度が増加していくにつれて応答加速度の位相差が増加してい ることがわかる。また加速度計の位置が高いほど大きくなっている 傾向が確認できる。同じ高さで比較すると、壁面側の方が応答加速 度の位相差が大きくなっていることが分かる。これは、中央部の加 速度計は両側の土に囲まれているのに対し、壁面側の方が壁側に自 由に動くことができることに起因していると考えられる。

図7は、ひずみゲージ(T4)により測定した各入力加速度での加振 中の波形の最大引張力を記したグラフである。図7より、盛土幅に 対して補強材の割合が小さいほど最大引張力が大きくなることが 確認できる。これは盛土幅が大きくなるにつれて壁面に作用する土 圧力が増えることが原因だと考えられる。また、加速度が増加する につれて引張力が増加しているのが確認できる。このことから実験 の範囲内であれば加速度が増加しても、補強材の摩擦と引張で地震 時の補強土壁盛土の安定性が確保できていると言えよう。

<u>4. まとめ</u>

本実験においては、異なる盛土幅において変形挙動が異なることを 確認した。盛土幅が小さく、補強材の割合が大きいほど変形を生じさ せないことが確認できた。補強土壁工法の設計・施工マニュアルでは 独立型において盛土幅が大きくなってもで補強材長の設計は変わらな

いので更に検討する必要があると考えられる。加速度に関しては加速





度計の位置が高いほど、また壁面側ほど位相差が大きくなることが確認できた。引張力に関して加速度が増加する につれて引張力が増加しているのを確認した。

今後はこの幅広タイプSと標準タイプNの比較を行い、検討を進める予定である。

<u>5. 参考文献</u>

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改改訂版、平成26年8月

-366-