補強土壁工法の補強効果に関する遠心模型実験

高知高専,正会員 ○岡林宏二郎 高知高専専攻科,学生会員 江口勝太 香川大学,学生会員 中越裕輔 豊橋技術科学大学,正会員 河邑 眞

1. はじめに

補強土壁工法は盛土など、他の構造物に比べ建設費を抑えた事業など多くの箇所で用いられてきた¹⁾。その 一方で、補強土壁工法の補強メカニズムの作用域や壁変位の影響など、理論的に十分に解明されていない点も ある。この様な補強土擁壁を経済的で合理的に設計するためには、補強土擁壁が破壊に至るまでの変形挙動を 設計に取り入れた性能設計手法を確立する必要があると考える。

本研究では補強度壁工法の基本的工法であるテールアルメ工法を対象に、その小型模型を作成し、高知高専 所有の遠心載荷装置を用いて実験を行い壁変位、壁面土圧および補強材の関係について検討した。2007 年度 は裏込土(豊浦標準砂)の相対密度 80%の密詰めで実験を行い、2008 年度は、裏込土の相対密度 40%程度の中 程度の相対密度の状態で実験を行った。補強材の剛性を上げるために補強材の厚さと補強材幅を長くして、補 強材による盛土内における抵抗域を調べるため、3 種類の補強材長について実験を行い補強効果について検討 した。

2. 実験方法

写真1に、遠心装置模型実験の模型写真を示す。 内寸で幅450mm、高さ300mm、奥行き150mmの 模型容器に、補強材を設置した壁面材(寸法200 mm×150 mm×0.4mm)を取り付け、気乾状態の豊浦 標準砂を、落下高さ50cmを維持し砂ふるい法で盛 り土を作成した。補強材の厚さを0.5mmとし,補強 材幅を5mmと10mmとした。補強材長を100mm、 125mm、150mmの3種類に対して実験を行い、補 強材長に対する盛土内における抵抗域を調べた。表1 に、実験条件を示す。模型作成後、遠心載荷装置に 搭載し、遠心加速度を増加させてゆき破壊に至るま で2G毎に土圧や変位を測定した。

3. 実験結果および考察

3.1 水平土圧

図1に、補強材間に土圧計を取り付けた中央部の 遠心加速度10Gにおける各実験ケースの水平土圧の 分布図を示す。いずれのケースも補強材が荷重を受 け持っているため、主働土圧の理論値よりも値は小 さくなる。しかし、壁変位状況により、壁面中央部 の下部において、主働土圧より大きい土圧を記録し ている。図2に遠心加速度10G載荷時の壁面変位を 示す。図2の変位図からも分かるように、壁面材の 変位量が小さい場合は、壁面土圧が大きくなること



写真1 実験モデル概要

表1 実験条件一覧

実 験 N o.	実 験 条 件 (m m)		
	長 さL	幅 B	厚 さ t
Y N – 4	150	10	0.5
Y N – 5	125		
Y N – 6	100		
Y N - 1 0	100		
Y N – 7	150	5	
Y N - 8	125		
Y N – 9	100		

キーワード 遠心載荷装置、補強土壁工法、相対壁変位、補強材、性能設計 連絡先 〒783-8508 南国市物部乙 200-1 高知高専 環境都市デザイン工学科 岡林 宏二郎 TEL 088-864-5589 を表している。また、断面に補強材のない端部は水 平土圧分布図が少し小さくなっていた。これは、補 強材のない断面では、壁変位が大きくなり壁面土圧 が小さくなることを表している。

3.2 変位

図 3 に実験ケース YN-9 における、壁高 85mm、 135mm、185mm の位置に設置した変位計で求めた 相対変位量 δ/H (変位量/壁高)と遠心加速度の関係 を示す。壁変位は、破壊に至るまで遠心加速度の増 加に伴い直線的(線形的)に増加しており、破壊前の相 対変位量は、1/40~1/33(変位 5mm~6mm)であった。 2007 年の密な場合の実験では変位/壁高 $\delta/H = 1/50$ で破壊した。

今回の遠心実験に用いた標準砂の相対密度は 40% であるが、2007年の遠心実験で用いた標準砂の相対 密度は 80%である。このことから、密詰めの試料よ り中詰めの試料が、変形しやすく崩壊に至るまでの 変位量が大きくなることが分かった。

3.3 すべり面の検討

設置したターゲット位置を追跡し、破壊前のター ゲット位置を結んですべり面を求めた。実験ケース YN-9におけるすべり面を図4に示す。また、その他 の理論値 ²⁰から求めたすべり面を図中に示す。図 4 より Tie Back- Wedge 法によるすべり面に近似する とことが分かった。ケース YN-7~YN-9 は補強材長 をそれぞれ 150mm、125mm、100mm としたが、 破壊領域の面積を算出した結果、補強材長が長い程 すべり面による破壊領域面積が小さくなる。

4. まとめ

- 水平土圧は、補強材が抵抗するため理論値より も小さく、壁変位の影響により土圧は増減する。
- 遠心力模型実験での崩壊前の壁面材の最大壁 変位は、相対密度が中位の試料では、補強材や 壁面材の形式によらず 5~6mm で、相対変位量 δ/H = 1/40~1/33 程度で破壊した。
- 3) 補強材幅 5mm の実験ケースの範囲では、補強材 長や寸法が大きい補強材ほど、破壊領域の面積 が小さく、補強効果が高いことが分かった。

参考文献

- 1) 補強土入門 p.2~5: 地盤工学会(1999)
- 2) 補強土(テールアルメ)壁工法設計・施工マニュアル p81~85:土木研究センター(2003年)



図1 10G 載荷時における水平土圧分



図 2 10G 載荷時の壁面変位







図4 ケース YN-9 におけるすべり面