

新補強材を用いた補強土擁壁の静的模型実験

長崎大学工学部 学生員○相良 昌男
 同 上 正 員 後藤恵之輔
 同 上 学生員 小嶋 和弘
 同 上 学生員 松村 明博
 同 上 持下 輝雄

1. まえがき

補強土工法において使用される補強材の多くは帯状補強材である。そこで本研究では、新補強材として「トラス形補強材」および「らせん形補強材」を考案し、それらの補強効果について検討するものである。補強効果を比較、検討する方法として、これまでは要素実験として補強材の引張実験を行なったが(本研究発表会の別報参照)、ここでは補強土擁壁の裏込め土に静的荷重を加えた模型実験を行なったので報告する。

2. 実験装置および方法

(1) 実験装置

図-1に示すように補強土擁壁模型は、高さ30cm、幅70cm、奥行き20cmの木製の箱である。また、側面と背面を固定し、擁壁部には厚さ1.5cmの木板を使用し、可動とした。

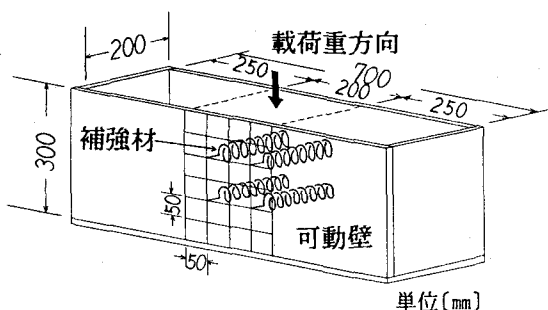


図-1 実験装置

(2) 補強材

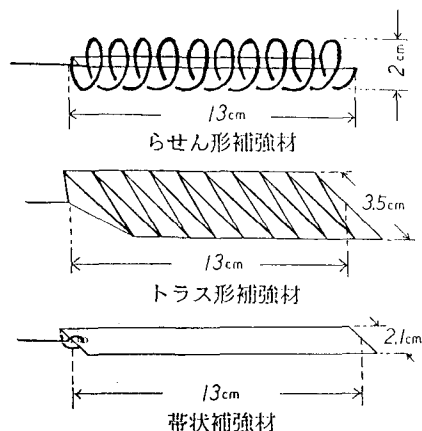
引張実験に用いた帯状補強材、トラス形補強材、らせん形補強材を使用した。また、それぞれの補強材の概略を図-2に示す。補強材の長さはいずれも13cmとし、表面積はそれぞれ18.8cm²と56.5cm²の2種類を用いた。その詳細については前報を参照されたい。

(3) 盛土材料

盛土材料としては、排水性が良く十分な内部摩擦角を持つ良質な材料を想定して、砂質土(豊浦標準砂、 $\phi \approx 3\%$)を用いた。

(4) 実験方法

実験模型に詰める全盛土量は容積が $30 \times 70 \times 20 \text{ cm}^3$ で、重量は砂質土の湿潤単位体積重量 $\gamma_t = 1.3 \text{ gf/cm}^3$ として求める。全盛土量の1/3を一層とし、下から順に盛土材を1層分入れ締め後に補強材を2本敷設する。この方法で盛土材、補強材を交互に設置して補強土擁壁模型を構築した。ただし補強材は正面から見て、中央部に10cm間隔で正方形になるように4本配置した(図-1参照)。この模型を荷重装置(CBR試験機)に設置して、補強材が配置されている中央上部に $20 \times 20 \times 1.5 \text{ cm}^3$ の木板と $10 \times 10 \times 17 \text{ cm}^3$ (3970gf)のコンクリートブロックを介して圧縮荷重を加えた。荷重方法はひずみ速度 1 mm/min のひずみ制御方式である。この方法による荷重と擁壁部の水平変位を測定したが、水平変位は擁壁部中央の上端および下端から1cmのところに取り付けたダイヤルゲージの読みの平均とする。この方法で擁壁部がすべり破壊を起こすか、または上端変位が30mmになるまで荷重を行なった。

図-2 補強材
(表面積56.5 cm²の場合)

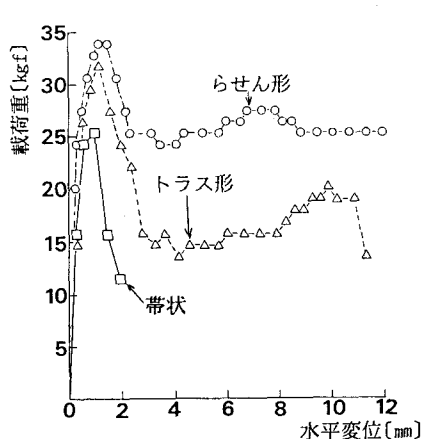


図-3 荷重-変位関係
(補強材表面積 18.8 cm²)

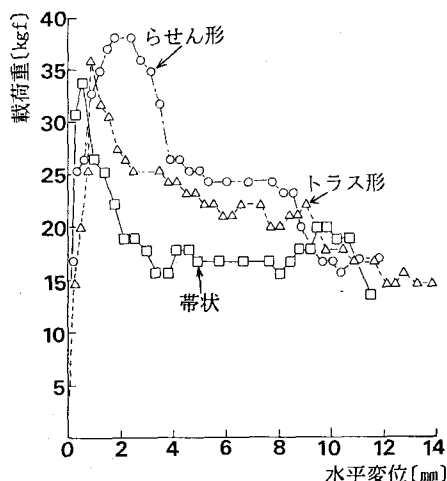


図-4 荷重-変位関係
(補強材表面積 56.5 cm²)

3. 実験結果

および考察

実験結果の一例を図-3, 4に示す。表-1にはおのおのの設定条件下での実験結果の平均を示した。まず図-3, 4において、最大荷重はらせん形、トラス形、帯状の順で大きい値を示した。また、表-1よりその平均値についても同様の結果を得た。次に図-3, 4の最大値以降の曲線の流れに注目すると、らせん形補強材、トラス形補強材の低下の様子に比べて、帯状補強材の方が著しく低下している。これは最大値以降でもらせん形、トラス形補強材がより高い補強効果を保持しようとするのに対して、帯状補強材は著しく減少の傾向を示してしまうと思われる。また、破壊に達するまでに要した時間とそのときの水平変位を考慮すると、要する時間が長ければ長いほど耐久性があり、かつまた水平変位が小さいほど補強効果に優れた補強材と思われる。このことを表-1の結果から比較すると、要した時間は表面積18.8cm²では帯状補強材とトラス形、らせん形補強材とでは14分以上、表面積56.5cm²でも5分以上の違いが確認された。さらにd/tで表される単位時間当りの水平変位についても、帯状補強材の方がトラス形、らせん形補強材よりも大きな値を示した。以上のことから同一条件下において、帯状補強材に比べてトラス形補強材、らせん形補強材の方が補強効果に優れていると判断される。これはトラス形、らせん形補強材はその形状の特性から、補強材内部に土が充填されかみあわせ効果が生じ、土と補強材がより一体化するためと考えられる。

次に表面積別におのおのの補強材を比較してみると、本実験では1:3の割合で補強材表面積を設定して行なった。その結果、どの補強材においても表面積が増加すれば、最大荷重も増加の傾向を示した。その中でも、トラス形、らせん形補強材に比べて帯状補強材は増加の割合が比較的高かった。よって、帯状補強材の方がトラス形、らせん形補強材に比べて表面積が増せば増した分だけ、補強効果が増加しやすく、表面積の影響を受けやすいと思われる。

4. あとがき

以上、この実験でトラス形、らせん形補強材の方が帯状補強材よりも、より高い荷重まで耐え得ることが確認できた。したがって、トラス形補強材、らせん形補強材を用いることで、より安定な補強土擁壁が構築可能であると考えられる。なお、本実験では盛土材として砂質土を用いたが、引き続いて粘性土について実験を行ない比較・検討を行なう予定である。

表-1 実験結果の平均値

表 面 積	補強材の種類	帯状補強材	トラス形補強材	らせん形補強材
	18.8cm ²	p 22.59 t 4:00 d 308.75	30.64 20:30 1287.92	31.11 18:11 1092.81
	(d/t)	77.19	62.83	60.09
積	56.5cm ²	p 32.71 t 15:53 d 1161.88	34.84 20:50 1240.63	36.54 20:12 1274.80
	(d/t)	73.19	59.55	63.11

p: 最大荷重の平均値(kgf) t: すべり破壊を起こすまでに要した時間(min)

d: すべり破壊を起こすまでの最大変位(1/100mm)

d/t: 単位時間当りの水平変位(0.01mm/min)