

III-450

らせん形補強材を用いた
補強土擁壁の静的模型実験

長崎大学工学部 学生員 松村 明博
同 上 正 員 後藤恵之輔
同 上 正 員 棚橋 由彦
同 上 持下 輝雄

1. ま え が き

土の強度を増加するために異物を土中に埋設する補強土工法の開発は、補強材のそれを含め近年ますます盛んになってきている。しかし補強材としては、テールアルメス工法に代表される帯状補強材のような線材的なものがほとんどである。そこで本研究においては、3次元補強材として新たに「らせん形補強材」を考案しその効果を検討している。これを用いた補強土擁壁模型に静的荷重を加えて、その安定性を帯状補強材と比較することにより確認するものである。以下にその実験結果の一部を紹介する。

2. 実験方法

(1) 実験装置

実験に用いた補強土擁壁模型は、高さ30cm、幅70cm、奥行き20cmの木製の箱である。側面と背面を固定し、擁壁部を可動とした。

(2) 補強材

帯状補強材とらせん形補強材(直径2cm、針金直径2mm)の長さはいずれも17cmとし、表面積はそれぞれ28.6cm²と45.7cm²の2種類を用いた。

(3) 盛土材

盛土材として、砂質土(豊浦標準砂)と粘性土(長崎市奥山地区で採取)を用いた。これは盛土材の種類による効果の違いを調べるためである。粘性土の土質特性を表-1に示す。

(4) 実験手順

実験模型に詰める全盛土重量の1/3を1層分重量とする。下から順に盛土材を1層分入れ、締め固め後に補強材を敷設する。この手順で盛土材、補強材を交互に設置して補強土擁壁模型を構築した。ただし補強材は中央部のみに正面から見て補強材間隔が10cmになるように正方形に配置した。この模型を載荷装置(CBR試験装置)に設置して、補強材がある中央部表面に鉄板を介して圧縮荷重を加えた。載荷方法は、ひずみ速度1mm/minのひずみ制御方式である。これによる荷重と擁壁部の水平変位を測定したが、水平変位は擁壁部の上端および下端から1cmの所に取り付けたダイヤルゲージの読み取り値の平均とする。この方法で最大荷重が現われるか上端変位が30mmになるまで載荷を行なった。

(5) 実験内容

補強材形状の違い、補強材本数の違いおよび盛土材の違いによるそれぞれの効果を調べるために、各設定条件下で実験を行なった。

3. 実験結果と考察

(1) 補強材の形状による違い

図-1, 2に実験結果の一例を示す。同様に各設定条件下での実験結果をまとめたものが表-2である。この表から水平変位10mmまでの最大荷重を補強材の形状の違いにより比較してみれば、いずれの場合においてもらせん形補強材の方が大きいことが分かる。また、図-1, 2から同一荷重に対してはらせん

表-1 盛土材(粘性土)の土質特性

粒 度 特 性	レ キ 分 度 砂 シ ル ト 粘 土 分	(%) (%) (%) (%)	5.18 66.49 13.06 15.27
土粒子の比重	G _s		2.73
コンシステンシー特性	(%)		w _L = 44.50 w _p = 26.20
日本統一分類			C L
見かけの粘着力	c	(gf/cm ²)	0.25
内部摩擦角	φ	(°)	14
湿潤密度		(gf/cm ³)	1.48

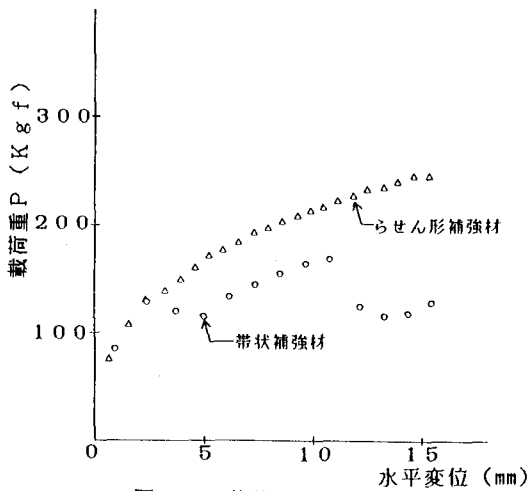


図-1 荷重-変位関係
(砂質土：表面積28.6cm²)

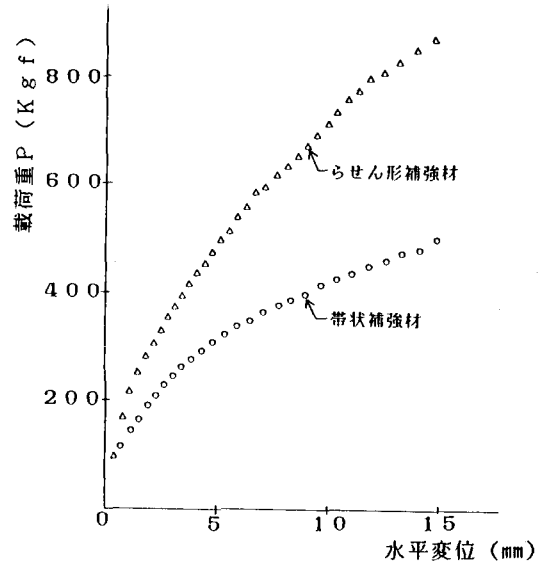


図-2 荷重-変位関係
(粘性土：表面積28.6cm²)

形補強材の方が水平変位が小さいことも明らかである。これらのことから帯状補強材に比べてらせん形補強材の方が補強効果に優れていると言える。これはらせん形補強材の場合には、3次元的な形状のため帯状補強材以上に土粒子との摩擦が期待され、また補強材内部に土粒子が充填され補強材が見かけ上棒状のようになって土と補強材がより一体化するためと考えられる。さらに帯状補強材と違ってらせん形補強材の側方にも摩擦効果が期待できることから、左右方向の土とも強く一体化できることが特徴である。

(2) 補強材本数の違いによる比較

補強材本数を9本に増すと両補強材とも最大荷重は増加するが、特に砂質土の場合らせん形補強材ではその増加量が大きくなった。これは、らせん形補強材の形状ゆえに補強材周囲に伝達される摩擦の影響する面積が格段に大きくなり、土と補強材がより一体化したためと考えられる。

(3) 盛土材の違いによる比較

盛土材として粘性土を用いた場合にも、らせん形補強材の方が概して大きな荷重まで耐えることが分かった。したがって、らせん形補強材の補強効果を十分に発揮できるように注意して用いるなら、現在使用されている盛土材の規格の枠を広げることが可能になると思われる。

4. あとがき

以上、この実験の結果かららせん形補強材の補強効果が確認された。また振動に対する模型実験でも好結果を得ており、らせん形補強材を用いることにより安定な補強土擁壁が構築できると考えられる。

表-2 実験内容および結果

設 定 条 件				水平変位 10mmまで の最大荷 重 (Kgf)
盛土 材	補強材 の形状	補強材 本数	補強材表面積 (cm ²)	
砂 質 土	帯 状	4 本	28.6	168
			45.7	154
		9 本	28.6	395
	らせん 形	4 本	28.6	229
			45.7	266
		9 本	28.6	530
粘 性 土	帯 状	4 本	28.6	423
			45.7	545
		9 本	28.6	737
	らせん 形	4 本	28.6	703
			45.7	628
		9 本	28.6	929