

補強盛土の安定性に及ぼす補強材の材料特性の影響

九州大学工学部 ○学 宮田喜壽 正 落合英俊 正 林 重徳
正 大谷 順 学 持増政明
三井石油化学工業(株) 正 平井貴雄

1. はじめに

現在提案されている補強土工法に関する種々の設計法には、変位依存性の補強効果をどう考慮するかという点や補強土塊の破壊形態をどう捉えるか等、課題が残されている。また、格子状補強材の様々な材料特性による引抜き抵抗等の違いは実験的に明らかにされつつあるが¹⁾、その効果がどの程度実際の補強土塊中で発揮されているか不明である。

本研究は、小型土槽を用いた補強盛土の模型載荷試験を実施し、格子状補強材の材料特性のうち伸び剛性が補強土塊に及ぼす影響について考察を行ったものである。

2. 試験概要

装置の概要を図-1に示す。試験に用いた土槽はサイズが長さ150cm 幅20cm 高さ55cmであり、側面摩擦を極力抑えるために厚さ2cmのアクリル側面板にシリコングリースと0.2mmのメンブレンを用いた。試料は気乾状態の豊浦標準砂(粒径 $74\mu\text{m}\sim 420\mu\text{m}$)で、盛土は空中落下法を用いて相対密度80%とし、1:0.5の法面を壁面材を用いて作成した。また補強材は全面敷設とし、敷設は所定の高さで砂撒きを中断し、表面を水平にならした後行った。なお、壁面材には5cm角のアルミ材を使用し、補強材敷設位置に設置するものには補強材連結用のフックを設けた。試験に用いた補強材の材料特性を表-1に示す。この補強材に対し図-2のように縦リブに切れ目(ノッチ)を入れ、表面形状を変えることなく単位幅あたりの張力を伝達する縦リブの本数を変化させて試験を行った。試験ケースを表-2に示す。載荷は、13.5cm×20cmの剛板を用いた変位制御(速度1mm/min)で、最終変位20mmまで行った。測定項目は載荷重、載荷板沈下量、壁面変位(水平方向4点、鉛直方向1点)、土塊の変形である。

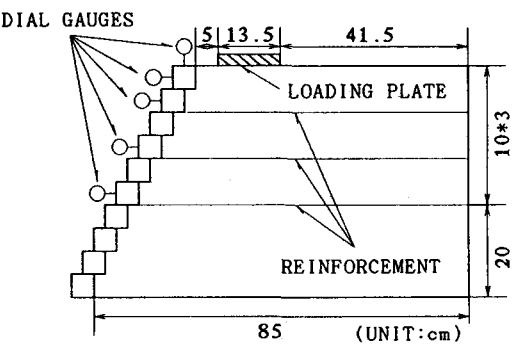


図-1 試験装置概要

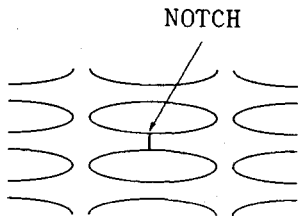


図-2 補強材加工例

表-1 使用補強材の材料特性

引張り強度(tf/m)	2.79	
単位幅当たりの ストランド本数	縦	105.3
	横	28.6
最大強度時の伸び(%)	26	

表-2 試験ケース

試験番号	N ^{*)}	補強材の換算伸び剛性
MHK	0	0 (tf/m)
F055KR	3	1.61
F135KR	10	5.37
F270KR	20	10.73

*) N: 単位幅当たりの縦リブの数

3. 実験結果

載荷応力: q と沈下量: d の関係を、図-3に示す。敷設した補強材の張力を伝える縦リブの数（以後この数を N とする）が多いほど曲線の立ち上がりは急で、明確なピークを持つ。この曲線からピークの

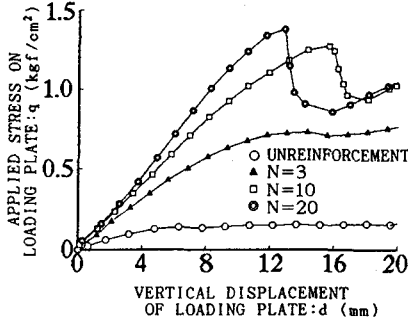


図-3 載荷板の荷重-沈下量特性

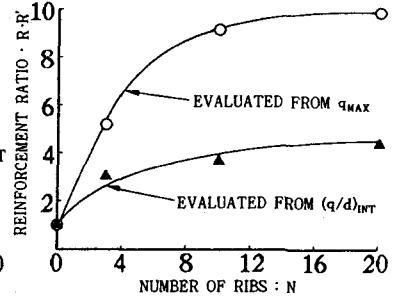


図-4 荷重沈下特性から評価した補強効果

値を降伏応力: q_{MAX} として求めた。そしてピークを持たない無補強時の降伏応力を残留状態に推移した時の値とし、補強率: $R = (\text{各ケースにおける降伏応力}) / (\text{無補強時の降伏応力})$ によって求めた R と N の関係を図-4に示す。また $q-d$ 関係における曲線の形状の差から盛土の安定性を評価するために、それぞれの $q-d$ 曲線における初期接線勾配値: $(q/d)_{INT}$ を求め、補強率: $R' = (\text{各ケースにおける } (q/d)_{INT}) / (\text{無補強時の } (q/d)_{INT})$ より R' を定め、それらの N との関係を同様に図-4に示す。 q_{MAX} から求めた補強率の変化は $N=10$ 付近までは著しく増加するものの、それ以上の N に対する増加はわずかである。また $(q/d)_{INT}$ から求めた補強率の増加は、敷設した補強材の N の増分ほど変化していない。

載荷応力がそれぞれ $q=0.2, 0.5, 1.0$ (kgf/cm^2) の時の補強パターンの違いによる壁面変位分布の変化を図-5に示す。この図から N の増加に従い壁面の水平変位量は小さくなることが分かる。また応力レベルが高くなるに従い、 N の増加による補強効果の差が明かとなることが確認される。

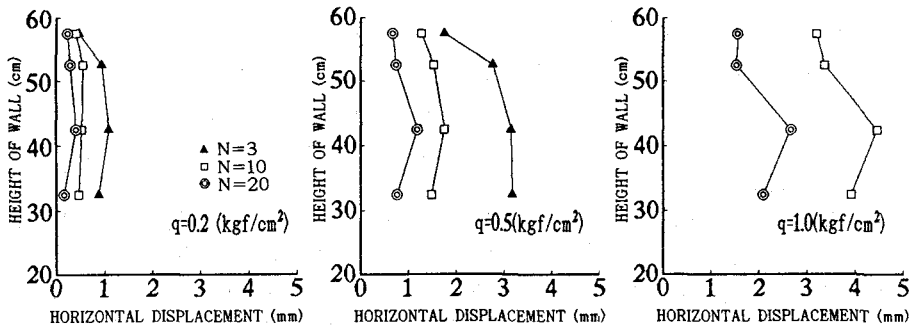


図-5 各応力レベルにおける壁体の変位分布

4. まとめ

1) 引張り補強のメカニズムに従う模型盛土において、支持力特性、変形特性共に補強材の単位幅あたりの張力を伝える縦リブ本数: N 、つまり伸び剛性の影響が認められた。

2) 単位幅あたりの縦リブの本数: N の増加による補強率の変化は、ある値 ($N=10$) を越えると大きな増加が見受けられない。このことから、土と補強材の剛性の関係が、補強土塊としての挙動に大きな影響をもたらす事が明らかにされた。

今後は、以上明らかにされた傾向に着目し、補強材の材料特性と補強効果の相関関係を明らかにするために研究を遂行する所存である。

【参考文献】

1) 例えば、三田地、村木、松井：性状の異なるジオグリッドの土中抵抗機能、第27回土質工学研究発表会