

III-86

ジオテキスタイルの擁壁土圧に与える効果に関する模型実験

綱竹 中 土 木 正 員 ○堀 淳二 坂口 修司
竹中技術研究所 正員 加倉井 正昭 山下 清

1. まえがき

筆者らは、弾塑性解析手法の一つであるRBSM手法を用い、擁壁背面の地盤にジオテキスタイルを敷設して擁壁に变形を与える解析を実施した結果、ジオテキスタイルの補強効果により壁面土圧が減少し、擁壁設計に有利となることを報告した。本報告では模型実験を行うことにより、解析で求められたジオテキスタイルの土圧低減効果を確認するとともにその性状について検討した。

2. 実験装置および実験方法

実験装置を図-1に示す。擁壁模型は高さ80cm、幅30cmである。壁面には土圧計を高さ5cmピッチで15個配置し、背面には土圧合力を測定するためのロードセルを設置した。土槽の壁面摩擦を低減するために、壁面にグリースを塗布しその上にゴム膜を貼りつけた。擁壁面にも同じ処理を施している。また、ゴム膜の表面にはメッシュを書き込み砂の変形状態を観察可能にした。

地盤の作成には、模型の大きさに起因する誤差を減少させる目的で単位体積重量の大きいジルコン砂を用いている。ジルコン砂の物

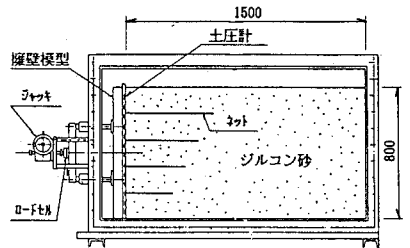


図-1 実験装置

表-1 ジルコン砂の物性値

比 重 G_s	4.647
含 水 比 w (%)	0.0
湿 潤 密 度 ρ_t (g/cm ³)	2.82
間 隙 比 e	0.645
粘 着 力 c (kgf/cm ²)	0.0
せん断抵抗角 ϕ 度	35.0
相 対 密 度 D_r	0.237

性値を表-1に示す。ジオテキスタイルとしては市販の防虫ネットを用いた。敷設タイプは図-2に示すようにネットの定着長（滑り面より奥の長さ）を等しくするものとし、定着長を変化させて土圧低減効果に与える影響を検討した。地盤は砂の自然落下により作成しており、緩詰め状態となっている。

実験は、ネットを所定の高さに敷設（擁壁とは接続していない）しながら地盤を作成した後、擁壁を水平変位させることにより行い、壁面に作用する土圧の変化を求めた。

3. 実験結果

3.1 土圧低減効果の確認

擁壁に作用する土圧合力の変化と擁壁水平変位の関係を図-3に示す。ネットを敷設しない場合には擁壁変位3mm程度までは大きく土圧が減少しており、その後も変位の増加に伴い緩やかに土圧が減少している。定着長8cmの場合には若干の土圧低減効果が現れており、その値は変位3mmで敷設しない場合の8割程度となっている。定着長14~32cmの場合は土圧低減効果が大きく現われており、その値は変位3mmで敷設しない場合の5~6割程度となっている。また、定着長の増

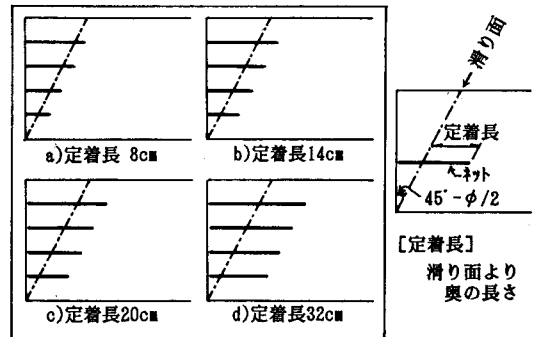


図-2 敷設タイプ

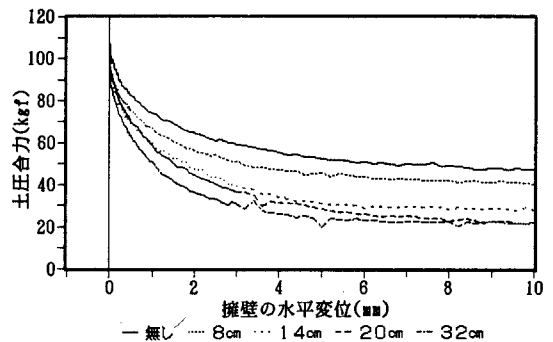


図-3 擁壁に作用する土圧合力と擁壁変位の関係

加につれて土圧低減率も増加する傾向が有り、変位の少ない段階から土圧低減効果が現われている。

ネットを敷設した全ケースとも、解析で求められた土圧低減効果を明瞭に示していると判断出来る。

3. 2 滑り面の発生状況

ネットの無い場合の滑り面を図-4

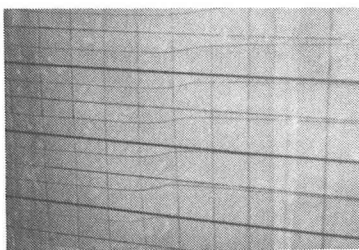


写真-1 メッシュの変形状況

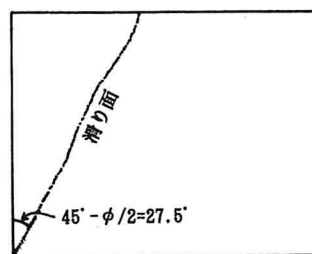


図-4 滑り面の発生状況：ネット無し

に示す。滑り面はゴム膜に書いたメッシュの変形状態（写真1）から目視により求めたものである。滑り面は主働崩壊面（ $45^\circ - \phi/2$ ）とほぼ一致している。定着長8cmの場合の滑り面を図-5に示す。ネット敷設範囲の直後に滑り面が見られる。これはネットの効果により敷設範囲が補強されたものの、定着長が少ないため敷設範囲全体が沈下する形で破壊に至ったものと考えられ、図-3においてこのケースが土圧低減効果が少ない結果となった要因と思われる。文献4)に示した解析においても定着長の少ない場合は同様の結果を示している。定着長を14, 20, 32cmと延ばした場合には、どの場合も明確な滑り面を示さなかった。

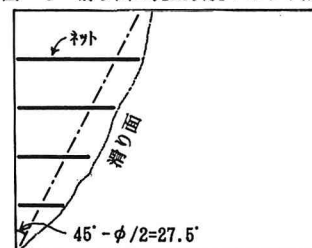


図-5 滑り面の発生状況
：ネット定着長8cm

3. 3 土圧分布への影響

ネットを敷設しない場合の擁壁水平変位に伴う土圧分布の変化を図-6に示す。変位0mmでは概ね3角形分布となっている。擁壁の変位に伴い下部から土圧が減少している。定着長14cmのネットを敷設した場合の擁壁水平変位に伴う土圧分布の変化を図-7に示す。ネット敷設位置の土圧は地盤作成時点（擁壁変位0mm）から減少しており、地盤を盛り立てている段階からネットの効果が見られているのが分かる。擁壁の変位に伴いネット敷設位置の土圧が大きく減少しており、下段ほど土圧の減少量が多くなっている。また、ネット敷設位置から離れるにつれて土圧低減効果が少なくなる傾向が見られる。定着長8, 20, 32cmの実験結果も同様の傾向を示した。

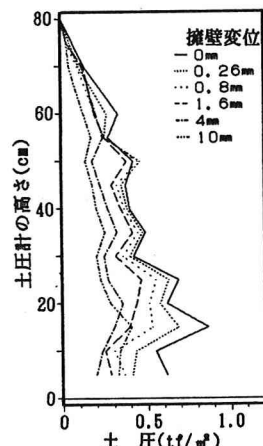


図-6 擁壁変位に伴う土圧分布
の変化：ネット無し

4. まとめ

模型実験を行い、これまでRBSM解析で求められているジオテキスタイルの擁壁土圧低減効果を確認した。また、実験の結果、定着長が長い方が土圧低減効果が大きくなること、ジオテキスタイルを敷設した位置の土圧が低減することなどの傾向があることが分かった。

最後に、本研究は“ジオテキスタイルによる土圧低減効果を用いた擁壁の設計法”を確立するとを目指しており、建設省土木研究所との共同研究“ジオテキスタイルを用いた補強土の合理的設計法に関する研究”として行なったものである。多くの御指導と御助言をいただいた建設省土木研究所 施工研究室 苗村正三室長、小野寺誠一研究員に厚くお礼申し上げます。

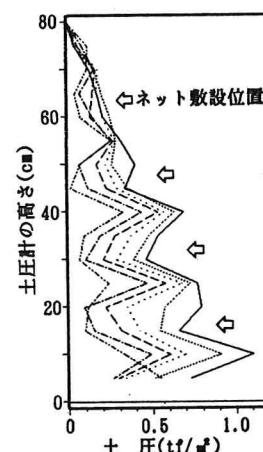


図-7 擁壁変位に伴う土圧分布
の変化：ネット定着長14cm

- 参考文献 1)川井忠彦：物理モデルによる連続体力学諸問題の解析，生研セミナーテキスト，1980
2)堀淳二，加倉井正昭，山下清，坂口修司：ジオテキスタイルの擁壁土圧に与える効果に関するRBSM解析，土木学会第41回年次学術講演会，Ⅲ PP.903-904,1986
3)堀淳二，加倉井正昭，山下清，坂口修司：ジオテキスタイルの擁壁土圧に与える効果に関するRBSM解析（その2），土木学会第42回年次学術講演会，Ⅲ PP.906-907,1987
4)堀淳二，加倉井正昭，山下清，坂口修司：ジオテキスタイルの擁壁土圧に与える効果に関するRBSM解析（その3），土木学会第43回年次学術講演会，Ⅲ PP.96-97,1988