

関西大学工学部 正会員 西田 一彦
 関西大学工学部 正会員 西形 達明
 ㈱建設技術研究所 黒川 裕司
 関西大学大学院 学生員 ○中室 淳二

1. はじめに

棒状補強材による斜面の補強効果は、引張り力や曲げ抵抗などの補強材力に起因していることは明らかであるが、補強材力による土圧軽減効果およびそのメカニズムについて、まだ十分明らかにされていないのが現状である。また、この際、壁面工の影響についても考慮しなければならない。そこで、本報告では、水圧置換型土圧計をモデル斜面の補強領域内に配置し、補強材間の鉛直土圧と水平土圧の変化を調べ、これと補強材力と壁面工の相互関係から、土圧軽減効果の検討を行った。

2. 実験方法

実験は、図-1に示すようなモデル斜面を土槽内に作成し、前面の移動壁をジャッキで後退させることで、モデル斜面を主働破壊させた。盛土材は気乾状態の鉄鉱石を使用し、その単位体積重量は 2.95tf/m^3 で $\phi=42.8^\circ$ である。補強材には直径 10mm のリン青銅丸棒を使用し、両面にひずみゲージを取り付けて補強材ひずみを測定した。本実験では、補強領域内の土圧の状態を明らかにするため、図-2に示すような水圧置換型土圧計を試作して使用した。これは、ポリエチレン製のパックに間隙水圧計を取り付けたもので、パック内に脱気水を入れ、パックに作用する土圧を水圧に置換して測定するものである。この水圧置換型土圧測定器の測定情報に関しては、種々の検定試験を行い、土槽内部の水平と鉛直土圧の測定には十分な精度を有していることを確認している。実験は、図-1に示すように補強材力による壁面工背面の水平土圧の応力状態を明らかにするため、縦方向に土圧計を設置し、補強材力による鉛直土圧の軽減効果を明らかにするため、補強材の上下に土圧計を横方向に設置し、測定した。また、壁面工の影響を考慮するため、移動壁と壁面工にダイヤルゲージを取り付け、それぞれの変位を測定した。本実験で行った補強材の配置条件は表-1に示すとおりである。

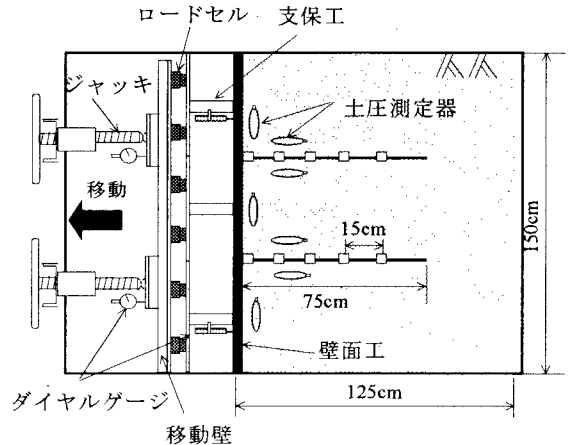


図-1 実験モデルの概要

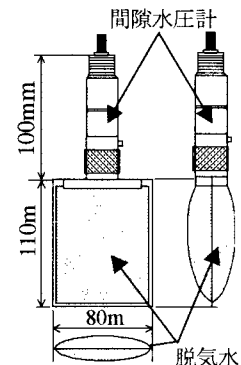


図-2 水圧置換型土圧測定器

3. 実験結果

図-3は壁面工変位量と移動壁変位量の関係を示したものである。無補強時と補強材 3 本ではほぼ比例的な増加傾向を示すが、補強材 6 本と 9 本では最初増加するがその後壁面工変位量が平衡状態になり、6 本では 6.25mm、9 本では 3.19mm で壁面工の変位が停止し、斜面がほぼ自立したことがわかる。

Kazuhiko NISHIDA, Tatuaki NISHIGATA, Yasushi KUROKAWA, Junji NAKAMURO

表-1 補強材の配置条件

補強材本数(本)	3	6	9
補強材密度(%)	0.026	0.052	0.078
配置状態			

図-4は、壁面工背面の水平土圧から求めた土圧係数と補強材密度の関係を示したものである。これより、壁面工変位量が増加するにしたがい、補強材3本の壁面工背面の水平土圧は減少していくことがわかる。しかし、補強材6本、9本の場合、水平土圧はほとんど減少しておらず、特に補強材9本の場合、初期の段階から一定の水平土圧が壁面工背面に作用している。このような傾向を示す理由には、図-3で示したように、無補強時と補強材3本の場合、壁面工が自立していないことから、土の強度は大きく変化していることが考えられる。しかし、補強材6本から9本の場合、補強材力の効果により、土の変形を抑制し、初期の段階から壁面工が自立するため、土はほとんど変形を起こさず、水平土圧は変化していないものと思われる。図-5、図-6は各壁面工変位ごとの補強材密度の違いによる補強材に作用する1本あたりの引張り力と曲げモーメントの変化をまとめたものである。これらの図より補強材3本の場合、引張り力の増加量より、曲げモーメントの増加量の方が大きくなっていることがわかる。補強材本数が少ない場合には、引張り力よりも曲げによる効果が卓越する¹⁾。つぎに6本の場合、壁面工が停止する6mm付近まで、引張り力と曲げモーメントの両者は各変位ごとに大きく増加しており、他の本数に比べ最も補強材力が作用していることから、2つの補強材力の効果が有効に発揮されていることがわかる。しかし、9本の場合、壁面工変位量が増加しても補強材力はほぼ一定の値をとっている。これは、図-4の壁面工背面に作用する水平土圧でも同様の傾向を示しており、一体化が完了したことを示している。

<参考文献>

1) 西田一彦，西形達明，石井隆宏，黒川裕司：棒状補強材の土圧軽減効果と補強材力，第32回地盤工学研究発表会，pp.2497～2498，1997。

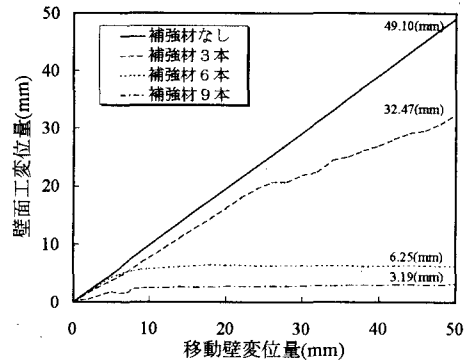


図-3 壁面工変位量と移動壁移動量

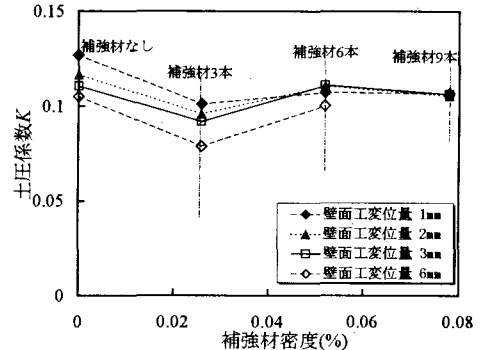


図-4 土圧係数と補強材密度の関係

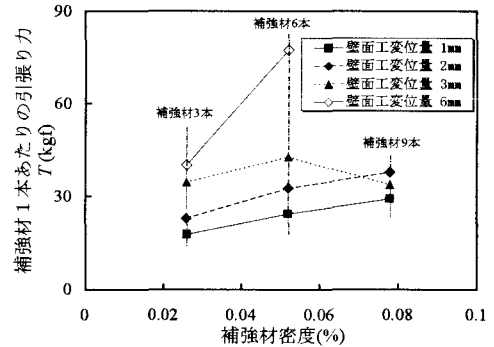


図-5 引張り力と補強材密度の関係

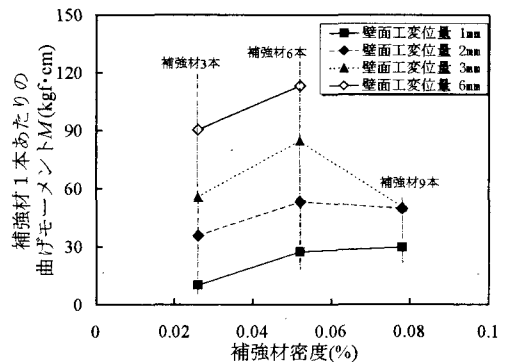


図-6 曲げモーメントと補強材密度の関係