III-10　補強した砂の平面ひずみ模型実験

東急建設(株)　正会員　○鄭　光司
同　上　正会員　越智 健三
同　上　正会員　壷内 達也

1．はじめに

棒状補強材を切土地山中に挿入し、斜面の安定をはかる鉄筋挿入工法において、基本的な構成部材として補強材、および壁面工（あるいはベアリングプレート工）があげられる。このうち、補強材については対象地山の性質に応じて既にいくつかの設計法が提案されているものの、壁面工については壁面工同士の連続性や部材の剛性、補強材との一体性などが複雑に影響するため、その評価については今後の研究に負うところが大きい[1)]。ここでは、前回[2)]に引き続き豊浦砂で作成した供試体に棒状補強材およびベアリングプレートを設置した平面ひずみ模型実験を行ったので報告する。

2．実験方法

実験は、図１に示す豊浦標準砂（初期間隙比e_0=0.74、含水比ω=7.5%）で作成した25.0×10.5×20.3cmの供試体に棒状補強材を水平に挿入し、上載圧$\sigma_v'=\sigma_1'$=1.25kgf/cm²=一定のもとで側圧$\sigma_h'=\sigma_3'$=0.5kgf/cm²を排気条件下で解放することにより行った。側圧σ_3'は一定応力$\Delta\sigma_3'$=0.01kgf/cm²のステップで段階的に解放した。なお、実験途中における供試体のε_2=0であり、平面ひずみ条件である。補強材は豊浦標準砂を表面にまぶした丸棒（Φ=2mm）、ベアリングプレートは2.5cm×2.5cmで厚さ2mmの正方形板であり、材質はいずれもステンレスである。図２に実験の種類を、写真１に実験装置を示す。中央部の補強材にはひずみゲージを、ベアリングプレートには超小型の圧力センサーを設置してある。また、供試体の上下端面および、ε_2=0方向の拘束板には摩擦軽減のためKS-63Gシリコングリースを用いている。なお、実験途中にσ_v'=一定とすることにより、補強材の定着力に影響を及ぼす垂直応力を一定に保ことができる。

3．実験結果

図３に供試体の有効応力比R～鉛直ひずみε_1関係、図４に解放応力$\Delta\sigma_3$～水平ひずみε_3関係を示す。図より、最大応力比R_fの増大に及ぼす要因として補強材はもちろんベアリングプレートの効果が著しいことが認められるが、さらにベアリングプレートの水平ひずみε_3の抑制効果が観察される。ただし、両者においてはR_f時のひずみ$(\varepsilon_3)_f$=1.8%程度と大きな差はない。破壊後の供試体の状況は無補強、補強材のみに比べてベアリングプレートを設置した場合、破壊線が不明瞭になることが認められた。写真２に破壊線の状況を示す。図５に補強材軸力を示すが、軸力のピーク位置がベアリングプレートを設置することにより、中央部付近から壁面工付近に移動しており、また、補強材に蓄積されるひずみエネルギーも増大することが認

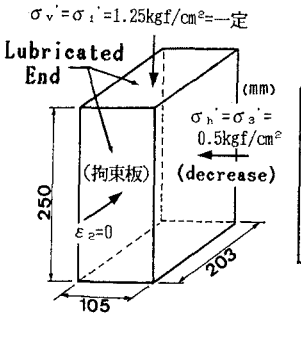


図1 実験方法

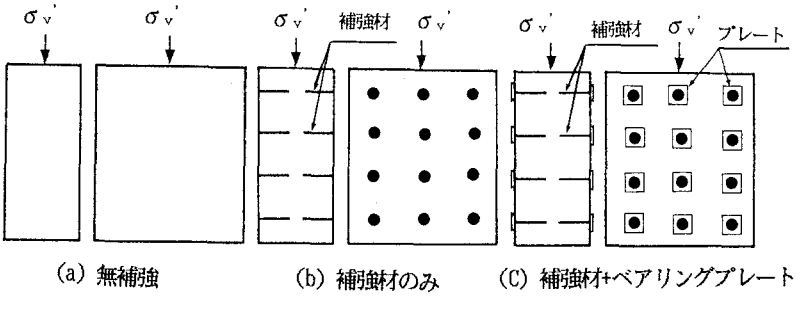


図2 実験種類

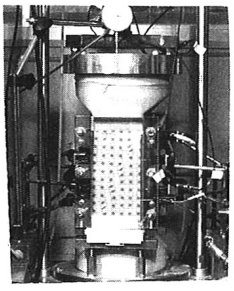


写真１ 実験装置

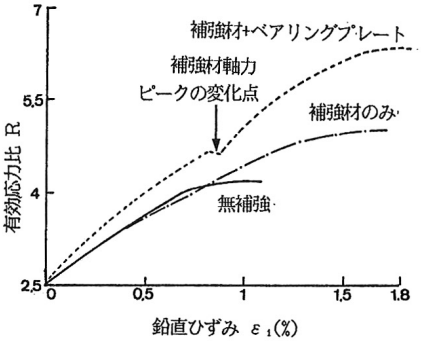


図３ 有効応力比～鉛直ひずみ関係

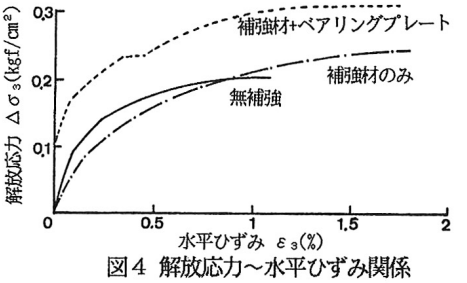


図４ 解放応力～水平ひずみ関係

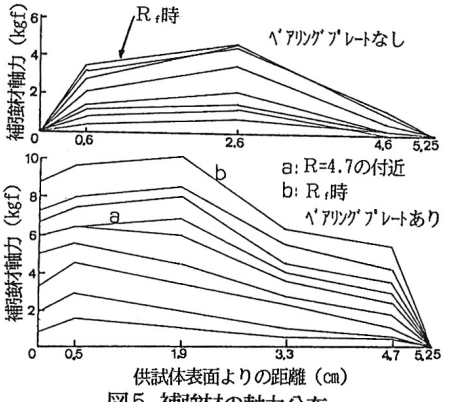


図５ 補強材の軸力分布

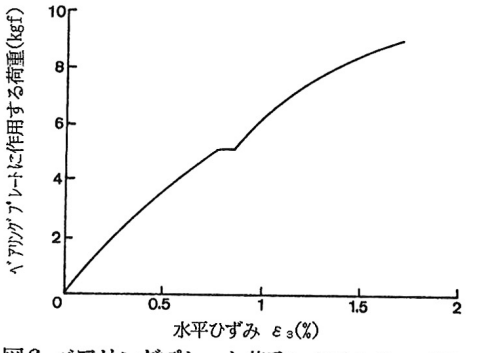


図６ ベアリングプレート荷重と水平ひずみの関係

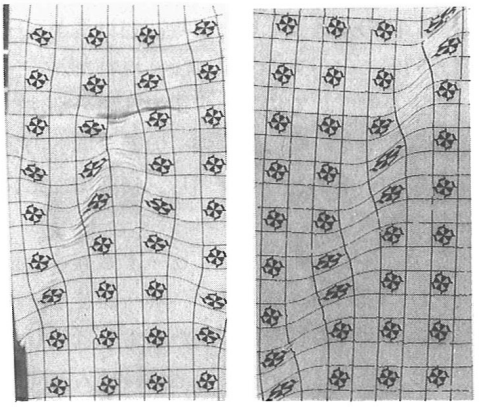
められる。なお、図５(下)において応力比R=4.70付近で軸力ピーク位置の変化がみられるが、これは図３に示す矢印の部分で生じており、$d(\sigma_1/\sigma_3)/d\varepsilon_3$の変曲点に対応している。既に実施した模型実験からも軸力に関する上記の性質について全く同様の実験結果が得られており[3]、ベアリングプレートが補強材の作用効果に大きな影響を及ぼしていることは明らかである。ベアリングプレートの効果として上記とは別に、より直接的な評価方法として供試体に与える内圧が考えられている。図６にベアリングプレート１個に作用する荷重と水平ひずみε_3の関係を示すが、初期の段階からベアリングプレートには解放力によって生ずる荷重が作用しており、供試体への拘束効果が発揮されることが認められる。

４．おわりに

本報告では、壁面工が補強材に及ぼす効果について述べた。今後、実験・解析等を通じて定量的な評価を行う予定である。

〈参考文献〉

1) 土質工学会：補強土工法，土質基礎工学ライブラリー，NO.29,1986
2) 鄭，越智，壷内：補強材を挿入した平面ひずみ模型実験，第23回土質工学研究発表会，1988
3) 福井，西岡，広井，鄭：ロックボルトにおけるベアリングプレートの作用効果に関する基礎実験，第38回土木学会年次講演会，昭和58年



補強材+ベアリングプレート　　無補強（補強材のみも同様である）

写真２ 破壊後の供試体状況