

III-B 324 実物大補強盛土模型のP L・P S 載荷試験時の挙動

東京大学大学院 学生会員 内村太郎

東京大学工学部 正会員 龍岡文夫

鉄道総合技術研究所 正会員 館山 勝

1.はじめに プレローディッド・プレストレスト（P L・P S）補強土工法は、ジオテキスタイル補強土擁壁及びその応用である橋台の剛性を高めるために、補強盛土にあらかじめ鉛直方向に供用時よりも高い圧縮応力を加え、供用時も圧縮応力をかけておく工法である^(1, 4, 5)。その実現可能性と効果を確認するため、1995年2月から補強盛土の実物大模型を構築し、プレロードの載荷・除荷、プレストレスの導入の実験を行った。

2.試験盛土 高さ5m、奥行き4.04mの試験盛土が4つある（図1）。奥行き方向は鉄筋コンクリートの隔壁で仕切られ、平面ひずみに近い条件である。区間3 S、3 N、3 Mは、盛土材は粒度調整採石、補強材はポリマーグリッドで、幅20cmの無補強領域を介して隣接している。区間2 Nは、盛土材は関東ローム、補強材は織布・不織布複合材である。反力板は厚さ50cmの鉄筋コンクリートブロック、張力材はPC鋼棒（各4本）である。壁面は礫の入った土のうを積み上げ、補強材で巻き込んで構築した。後に一体のコンクリート壁面工を用いる予定である。

3.実験方法 4本の張力材にジャッキで同じ張力をかけてプレロードを加えた。プレロードの荷重や期間などは4区間でパターンを変えた⁽²⁻⁵⁾。その後、プレロードの約1/4を除荷して、張力材と反力板とをナットで固定しプレストレス状態にした。張力材の張力、盛土の変形、補強材のひずみ、盛土内の土圧などを計測した（図2）。

4.計測結果 プレストレス（反力板の平均接地圧）の減少（リラクゼーション）は、プレロード期間を充分長くすることで遅くなり、特に粒度調整砕石の盛土ではかなりの強さのプレストレスが長期間維持できた（図2）。図3は、盛土内（P1～P4、P6:P5は故障）の鉛直土圧の変化と反力板の平均接地圧の変化の関係である。P3、P6（反力板中央の真下）の土圧は平均接地圧に近い。P4は反力板の中央から1mずれた位置だから、P1、P2は関東ロームの剛性が比較的小さく壁面の土のう（礫）の部分に応力集中したからと思われるが、それぞれ土圧の変化は平均接地圧の変化の約半分である。いずれも比例関係があり、反力板にかけた応力の変化が盛土中に伝わっていることが分かる。図4は、区間2 Nの補強材（E14）の伸びひずみと平均接地圧の変化の関係である。プレロードの載荷時（図中1）に比べ、除荷時（図中2）は補強材のひずみが回復せず、プレロードの載荷・除荷で補強材に引張プレストレスが入っている。また、プレストレス状態（図中3）では、プレストレスの減少につれて補強材が縮んでいる。図5は、区間2 Nの壁面の水平変位（はらみ出しが正）と補強材のひずみ（E12～14）の関係である。載荷時は補強材の伸びにやや遅れて壁面も外側に変位している（図中1まで）。しかしプレストレス状態では、補強材が縮んでいるのに壁面はほとんど変位していない（図中2）。この差の原因は不明だが、とにかくプレストレス状態では壁面変位が小さく、天端の沈下も固定されているので、盛土の変形は非常に安定している。このとき補強材も縮んでおり、通常の補強土工法で問題になる盛土のクリープ変形が回避されている。

5.まとめ 実物大模型でP L・P Sの載荷実験を行った。①長時間のプレロードでプレストレスを長く維持できる②反力板の接地圧は盛土内部まで伝わる③プレロードで補強材に引張プレストレスが入る④プレストレス状態で補強材が縮み⑤盛土の変形が安定している、ことが分かった。P L・P S補強盛土の長期安定性が示された。

6.謝辞 協力を頂いた東京大学の古関潤一助教授、佐藤剛司助手、小高猛司助手、東急建設の田村幸彦氏、鉄道総合技術研究所の小島謙一氏、村本勝巳氏、法政大学の本廣竜三氏、日本大学の柴田博之氏に感謝します。

参考文献 (1)内村ら：プレローディッド・プレストレスト補強土工法の原理と実物大模型実験計画，第30回地盤工学研究発表会発表講演集，pp2387-2390，1995 (2)龍岡ら：P L・P S補強盛土工法のメカニズムと礫のレオロジー特性，第31回地盤工学研究発表会，1996 (3)村本ら：P L・P S補強盛土工法の粘性土への適用に関する検討，第31回地盤工学研究発表会，1996 (4)Tatsuoka,F. et al.:Preloaded and prestressed reinforced soil, Soils and Foundations, 1996(submitted to review) (5)Uchimura,T. et al.:Performance of preloaded and prestressed geosynthetic-reinforced soil,Proc of IS Kyushu'96

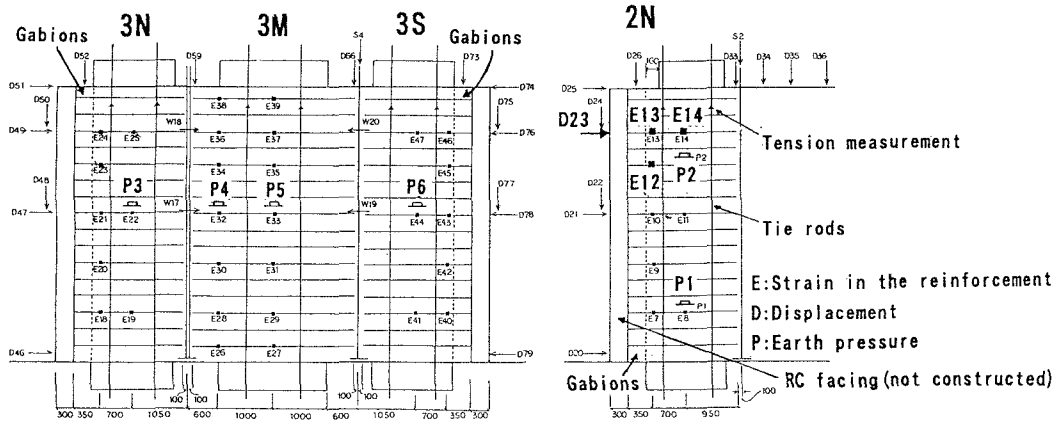


図1 試験盛土の断面図

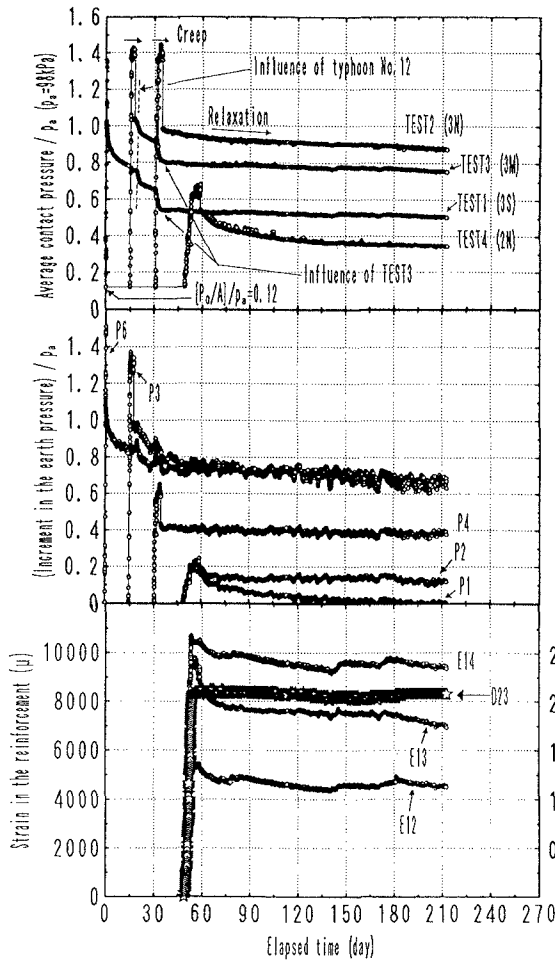


図2 平均接地圧、土圧、補強材のひずみ、壁面変位の長期計測結果

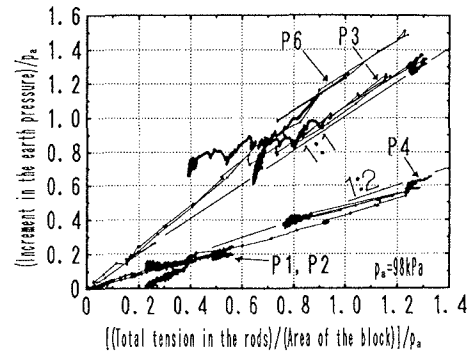


図3 土圧と平均接地圧の関係

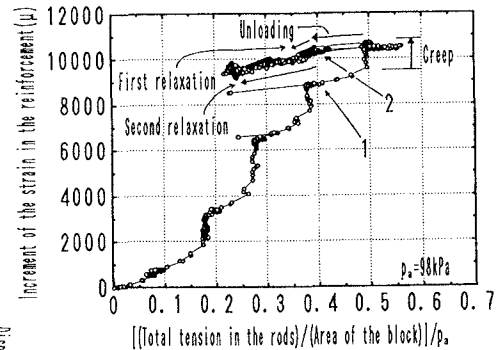


図4 補強材のひずみと平均接地圧の関係

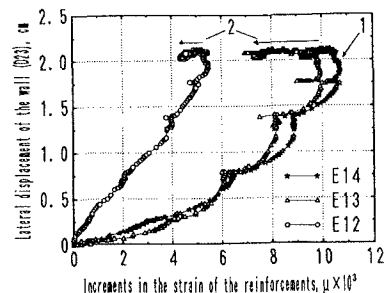


図5 補強材のひずみと壁面土圧の関係