

III-712

立体補強材を用いた路盤の模型試験

鉄道総合技術研究所 正会員 関根 悦夫
同 上 正会員 村本 勝巳

1. はじめに

鉄道において、路盤が軟弱な箇所では列車荷重の影響により軌道の沈下や列車走行時の軌道に大きな変形を生じ、軌道の保守量が増大する等の問題が発生している。その対策として、路盤を改良する場合には施工時間、施工空間等の種々の制約が有り、工法は限定される。そこで、より合理的な施工で効果のある工法開発の一環として、立体補強材（図1）を用いた路盤について実物大の模型によりその効果の確認を行ってきた^{1)・2)}。ここでは、立体補強材の強度の違いが支持力に及ぼす影響を検討するため、小型模型土槽により基礎的な試験を行ったので、その概要について報告する。

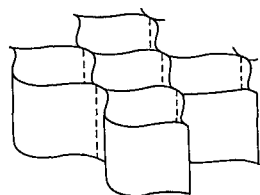


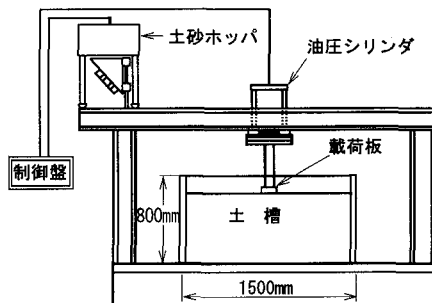
図1 立体補強材

2. 試験概要

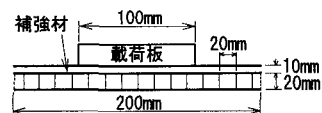
試験に用いた小型模型土槽（高さ80cm×幅150cm×奥行き30cm）の概要を図2に示す。土槽は、2次元平面ひずみ状態を確保するために、側面方向に対する変形の拘束と側面摩擦の低減（シリコングリースを塗ったゴムメンブレンを側面に貼り付ける）を考慮したものである。

模型地盤は、豊浦標準砂を自走式のホッパから空中落下させて構築した。路盤部については、図2に示す構造であり、補強材の中の砂の相対密度は模型地盤と同じである。補強材の材質はポリエチレン、厚さは0.03, 0.07, 0.1mmの3種、引っ張強度はそれぞれ0.88, 2.96, 4.23kgfである。

载荷は、油圧シリンダにより、幅10cmの载荷板を载荷した。荷重の測定は、油圧シリンダと载荷板の間及び载荷板に取付けた分割ロードセルにより行った。



《装置の概要》



《路盤部の概要》

図2 試験装置と路盤の概要

3. 試験結果

図3に荷重～変位曲線を示す。相対密度80%の場合は無補強に比較し、補強材の厚さが厚いほどピーク荷重が増加している。相対密度60%の場合は、無補強でピーク荷重が見られるのに対し補強した場合は荷重にピークが見られないが、無補強のピーク荷重時の変位と同じ変位時の荷重は増加している。また、初期の曲線の勾配は補強材によりや

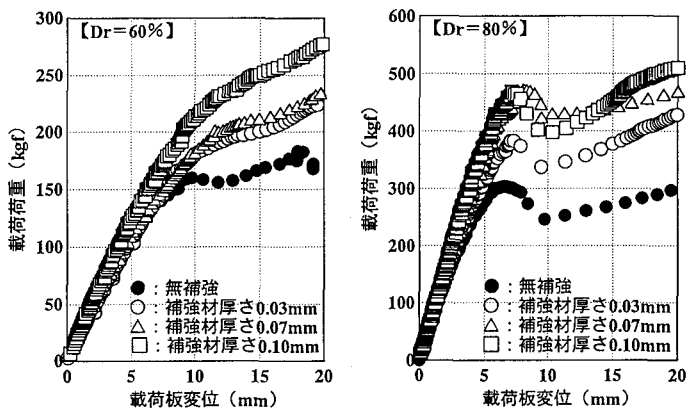


図3 荷重～変位曲線

や増加している。

図4に補強材の引っ張り強度とピーク荷重との関係を示す。相対密度60%の荷重については、無補強のピーク荷重時の変位と同じ変位時の荷重を示した。相対密度80%は、補強材の強度が3kgf以上では荷重の伸びがなく、相対密度60%では補強材による効果が顕著ではない。これは、路盤内の相対密度が60%と小さいことによるものと考えられる。

図5に相対密度80%の場合の分割ロードセルにて測定した載荷板の荷重分布を示す。無補強の場合は荷重が大きくなるに従って載荷板中心に荷重が集中するのに対し、補強した場合は荷重が分散している。

図6にせん断ひずみ（20%）の分布を示す。無補強と補強有りでは、無補強のほうが、補強有りでも補強材の厚さの薄いほうがせん断ひずみの分布は発達している。

4. おわりに

今回の試験により、補強材の強度の違いによる荷重～変位、ひずみ分布の概略が得られたが、今後は、補強材の敷設幅や補強材の寸法について検討を進めたい。

【参考文献】

- 1) 関根悦夫, 垂水尚志, 太田亘, 長谷川恵一: 補強材を用いた鉄道路盤の荷重試験, 土木学会第47回年次学術講演会, 1992.9
- 2) 関根悦夫, 村本勝巳, 垂水尚志, 太田亘, 長谷川恵一: 補強材を用いた鉄道路盤の荷重試験(2), 土木学会第47回年次学術講演会, 1993.9

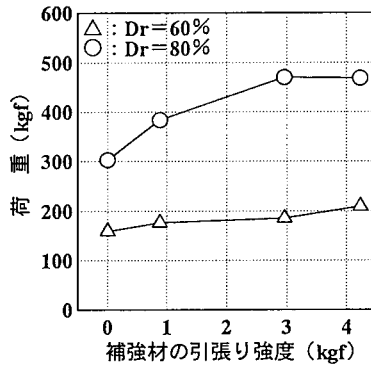


図4 補強材の強度とピーク荷重

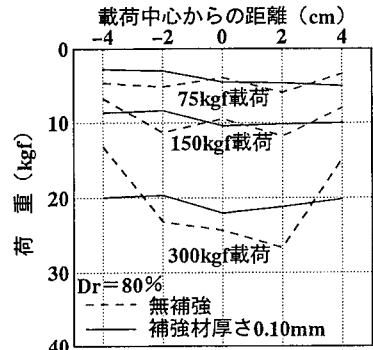


図5 荷重の分布

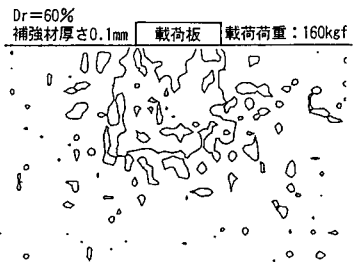
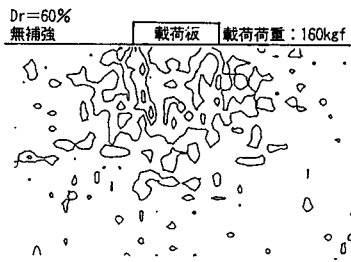
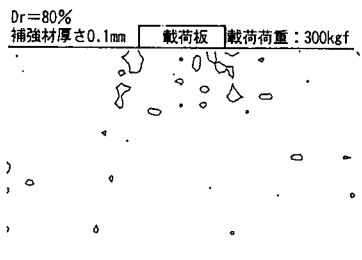
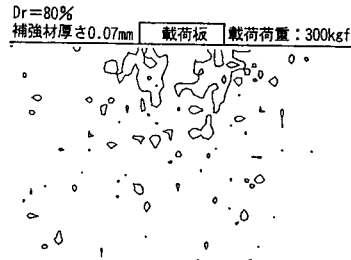
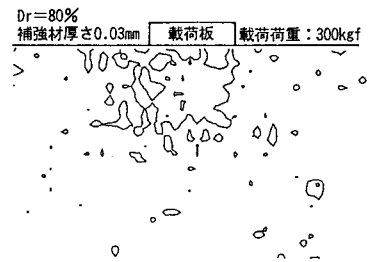
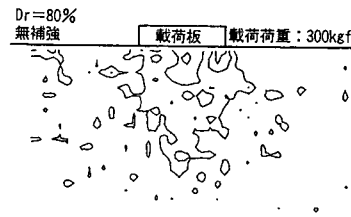


図6 せん断ひずみの分布