

III-113

軟弱路床上の舗装構造に対するジオテキスタイルの補強効果

日本大学理工学部 正員 ○富田名重

日本大学理工学部 正員 中山晴幸

1. はじめに

土木材料として用いられるジオテキスタイルには、排水機能、濾過機能、分離機能、補強機能などがある。ジオテキスタイルを土構造物に導入した場合、これらの機能によって現れる効果は、多くの実績と理論的裏づけ等から明確になりつつある。しかし、ジオテキスタイルを舗装構造に導入した場合の補強効果について最近議論されはじめている。それは土構造物と比較して剛な舗装構造にはジオテキスタイルの効果はなしという意見と、軟弱路床をもつ舗装構造には効果ありという意見にそれぞれ基づいている。ところが、これらの議論は舗装構造の各種条件を明確に示していない場合が多い。

本研究は、ジオテキスタイルを舗装構造に導入した場合の補強効果に関して、その限界を明確にするために、軟弱路床をもつ舗装構造のモデルを作製して実験を行い、検討したものである。

2. 実験概要

実験は、表層、路盤、路床からなる簡単な舗装構造のモデルを作製して行った。実物とモデルの相似比は、“長さ”と“応力”のみに注目して、その他の物理量は無視し、また相似比の決定には路床・路盤の液相による影響を無視した。そして長さの相似比を1/5、応力の相似比を1/10とした。舗装モデルの路床には、弾性係数20kgf/cm²、含水比約70%のカオリン粘土(ASP-100)を用いた。路盤は弾性係数200kgf/cm²で最大粒径5mmの細骨材とし、表層は最大粒径1.2mmの細骨材にストレートアスファルト4%を加熱混合した弾性係数2000kgf/cm²の混合物である。ただし弾性係数はすべて動的荷重条件下のものである。

実験方法は、路床と路盤の間にジオテキスタイルを導入したタイプと、導入しない無処理のタイプを設定し、それぞれのタイプについて路盤厚を7, 10, 15, 20cmに変化させた。荷重はストローク約70cmの路盤走行装置を用いて、5t輪荷重の接地圧を相似化した接地圧のタイヤにより移動荷重とした。土圧計を荷重直下の路床と路盤の間に埋設し、ひずみゲージを表層下縁の荷重直下横断方向に接着した。またポテンショメーターを路盤走行装置に設置し、舗装の沈下量を測定した。

3. 実験結果

3-1 土圧測定結果

沈下量が10mmに達したときの土圧と路盤厚との関係を図-1に示した。両タイプとも路盤が厚くなるにしたがって、応力分散効果から土圧が低下するが、ジオテキスタイル施工タイプの方が無処理タイプに比べ高い値を示している。本学における一昨年から現場実験からも同様の結果を得ていることから、土圧計が異物となり、ジオテキスタイルによって応力が集中したものと考えられる。

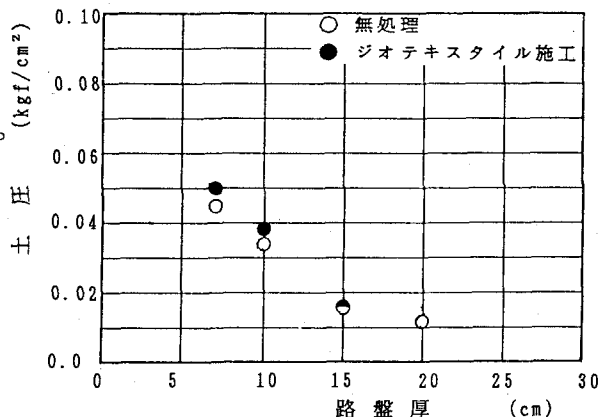


図-1 路盤厚と土圧の関係

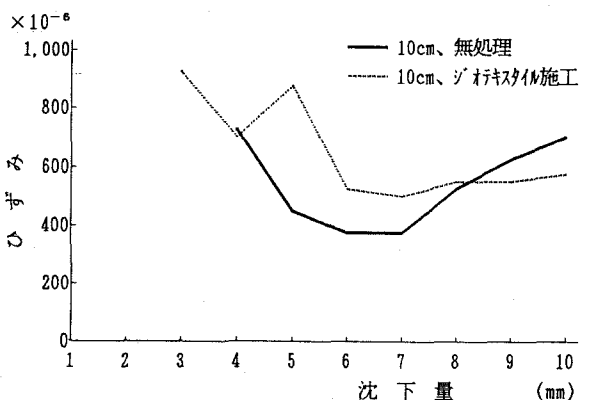


図-2 沈下量とひずみの関係

3-2 ひずみ測定結果

図-2は沈下量10mmまでの表層下縁に生ずるひずみを、路盤厚10cm条件の両タイプについて示したものである。初期ひずみは両タイプとも大きい。沈下が進行するにしたがってひずみは小さくなる。さらに沈下が進むと、ジオテキスタイル施工タイプは一定値に落ち着くが、無処理タイプは再びひずみが大きくなっている。これは、ジオテキスタイル施工タイプの場合、ジオテキスタイルによって部分的な沈下の進行が抑えられ、表層に与える影響が少なくなるためであると考えられる。また無処理タイプは、沈下がわだちに沿って部分的に進行するために、表層下縁のひずみが増大し、表層下縁にクラックが生じ、破壊が進行すると考えられる。

3-3 沈下量測定結果

図-3に走行回数と沈下量の関係を示した。この関係より両タイプの各路盤厚について双曲線の初期接線係数 k 値と漸近値 M 値を求め、路盤厚との関係をそれぞれ図-4、図-5に示した。路盤が厚くなると初期沈下の進行が遅くなることから k 値は低くなる。両タイプの曲線の差は、路盤厚によって変動しており、ジオテキスタイル施工タイプの方が低くなっている。したがって、このタイプは無処理タイプに比べ沈下が遅く、ジオテキスタイルによる効果が現れているものと考えられる。しかも両曲線の差は路盤厚によって変動があることから、ジオテキスタイルの効果には、路盤厚によって適用限界があることが確認された。また M 値は、無処理タイプの場合、路盤厚を大きくしてもほとんど変わらないが、ジオテキスタイル施工タイプの場合、路盤が厚くなるにしたがい低くなる傾向がある。

4. 結論

地盤改良を必要としなければならない軟弱路床をもつ舗装構造にジオテキスタイルを導入した場合、路盤が薄い構造ではその補強機能による効果はみられず、また路盤が厚すぎる剛構造では、ジオテキスタイルによる効果は経済的見地からも低い。したがって、ジオテキスタイルを導入することによる効果はみられるが、その効果の適用限界はある範囲を有する路盤条件に影響される。

最後に、本研究を行うにあたり実験や解析に協力して頂いた卒業研究生、現(株)栗本鐵工所阿部 浩氏、(株)日立物流中島 学氏に感謝の意を表します。

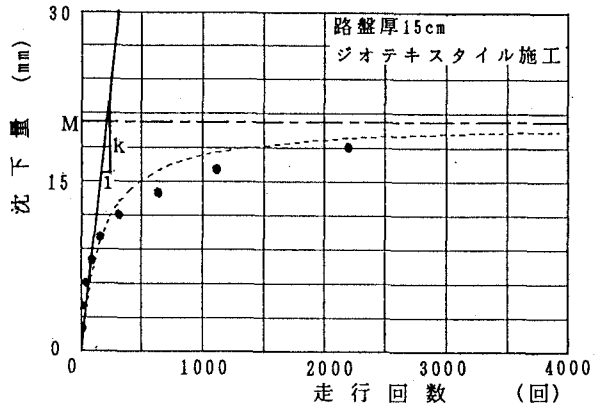


図-3 走行回数と沈下量の関係

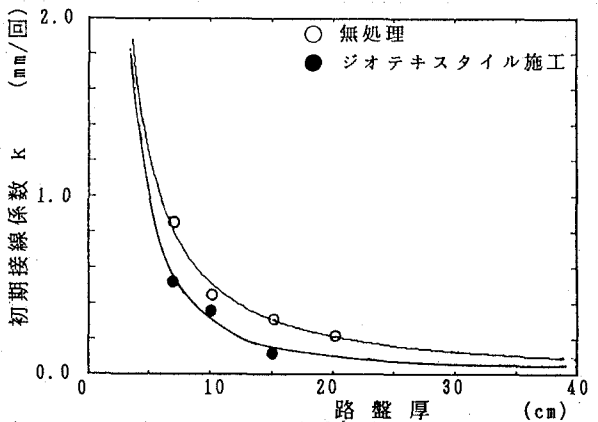


図-4 路盤厚と初期接線係数の関係

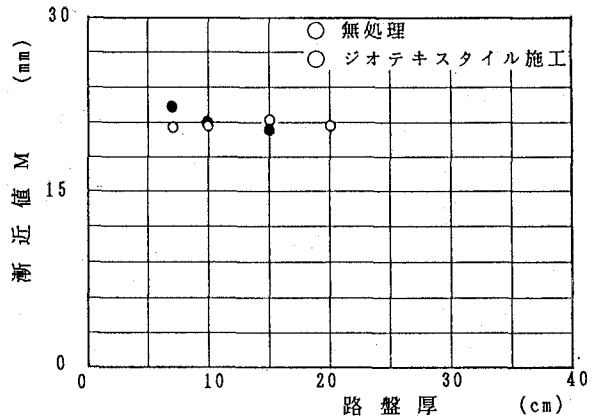


図-5 路盤厚と漸近値の関係