

V-51

ジオテキスタイルの軟弱路床に対する補強効果についての検討

日本舗道(株)技術研究所 正員 ○ 尾 本 志 展
同上 正員 溝 渕 優

1. まえがき

我が国では、最近、ジオテキスタイルの舗装への様々な活用が期待されてきている¹⁾。その1つに、ジオテキスタイルを軟弱路床の上面などに敷設して、舗装寿命の増大や路盤厚の低減を図ろうという、いわば軟弱路床対策への利用が挙げられている¹⁾。しかし、これは、海外の既往研究の成果²⁾を踏まえたものではあるが、我が国では、未だ、こうした補強効果や設計法は明らかとされていないのが実情である。

そこで、本研究は、ジオテキスタイルをしゃ断層の上に敷設した場合を検討の対象として、路盤層以下を想定した、2層または3層から成る供試体に対し、繰返し載荷試験を行ない、ジオテキスタイルの軟弱路床に対する補強効果とそのメカニズム、ならびに当該効果を得るのに必要な路盤厚さについて検討を行なったものである。なお、載荷条件はA交通相当とし、また、当該効果の有無は、繰返し荷重で生じる路盤材上面の累積変形量を評価基準にして、ジオテキスタイルが軟弱土(CBR≦2)のCBRを実質的に3(現行設計法³⁾での軟弱路床改良後の最小規定値)まで向上し得る働きを有しているかどうかで検討するようにした。

2. 実験概要

試験に用いた供試体は、路盤材(C-40)、しゃ断砂(山砂)、軟弱土(乾燥した粉末状のクレイサンドに水を混ぜて所要のCBRに調整したもの)で構成された2層(土のCBRが3でジオテキスタイルを敷設しない場合にはしゃ断砂を省略)または3層から成る幅50cm、奥行30cmのものであり(図-1参照)、また、検討の対象としたジオテキスタイルは、ポリプロピレン製のジオグリッド(目合い略30×40mm、引張強度：縦1500、横2800kgf/m)と不織布(熱圧着タイプ、同強度：66kgf)の2種類で、その敷設位置は、しゃ断砂上面の一箇所とした。なお、供試体の作製(締固め)は、路盤材が十分に締固められるように、試験時の層構成とは逆の順序で行ない、試験ではそれを反転させて使用した。供試体の種類は、表-1に示すとおりである。

試験は、図-1に示すような試験装置を用いて、繰返し載荷(正弦波、周波数5Hz、15万回(A交通相当))を行ない、路盤材上面での累積および弾性変形量を連続して測定した。なお、載荷応力は、多層弾性理論により推定した、A交通断面(設計CBR3)の下層路盤上の応力を基にして、2(kgf/cm²)とした。

3. 試験結果と考察

図-2と図-3は、ジオグリッドの場合における、載荷回数と累積変形量の関係の一例ならびに路盤材の厚さと最終(載荷回数15万回)累積変形量との関係を、また、図-4は、不織布の場合における図-3と同様な関係を示したものである。図-2と図-3をみると、ジオグリッドを敷設した場合の最終累積変形量は、同一路盤厚で当該材を敷設しない場合(土のCBR:3)のものとは比べ、CBRが0.5では路盤厚に関係なく2倍程度大きい、CBRが1では30cm以上ではほぼ同程度、CBRが2ではどれも小さいという結果になっている。一方、図-4をみると、不織布

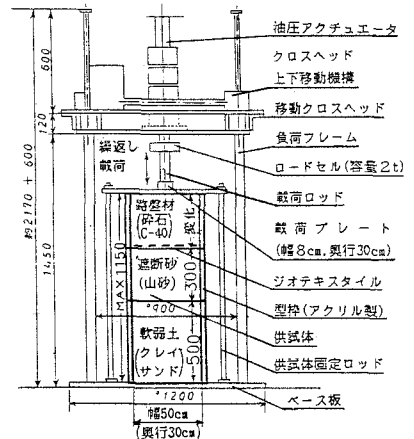


図-1 供試体と試験装置の概要

表-1 供試体の種類

軟弱土のCBR	0.5			1			2			3		
路盤材の厚さ(cm)	20	25	30	35	20	25	30	35	20	25	30	35
ジオグリッド敷設	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
不織布敷設	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ジオテキ無し												

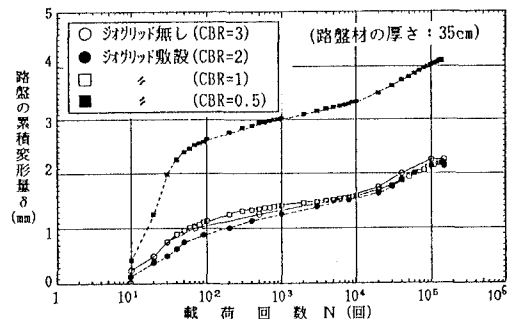


図-2 載荷回数と累積変形量の関係の一例(ジオグリッド)

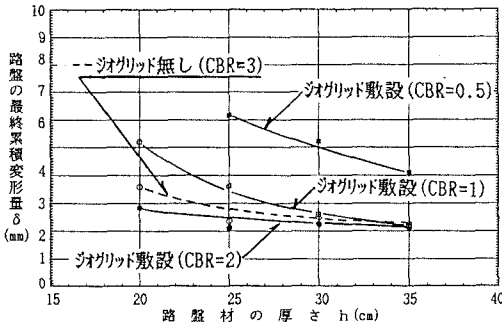


図-3 路盤材の厚さと最終累積変形量の関係(ジオグリッド)

を敷設した場合の当該変形量は、同様な比較をすれば、CBRが1では路盤厚に関係なく大きいものの、それが多少厚くなればほぼ同程度になり、また、CBRが2ではどれもほぼ同程度であるという結果になっている。

以上のことから、両敷設材は、路盤厚やCBRの大小にもよるが、軟弱な路床(CBR≦1)のCBRを実質的に3まで向上させるといった補強効果のあることが確認できた。

なお、図-5と図-6は、ジオグリッドと不織布の場合における荷回数と弾性変形量との関係の一例を示したものである。両図をみると、両敷設材の有無に関係なく、弾性変形量は同程度であるという結果になっている。

このことから、両敷設材が軟弱土を補強する効果を示すのは、ジオグリッドの場合には、その拘束作用により骨材粒子の動きを抑制することで、また、不織布の場合には、その分離作用により骨材粒子の下方への貫入を抑えることで、弾性変形量を減少させ、軟弱土の負荷を軽減させているためであると推測される。

また、図-7は、本実験から、A交通の道路で、当該効果を得るのに必要な路盤厚さを推定するため、図-3と図-4から、最終累積変形量が同一となる、両敷設材のある場合と無い場合の路盤厚の関係を求めたものである。同図から、当該路盤厚は、ジオグリッドの場合には、路盤厚が35cm以上では、CBRが1ならCBRが3の通常断面での必要路盤厚と同一厚さで、CBRが2ならそれより5cm薄い厚さで、また、不織布の場合には、同厚以上で同一CBRに対し、ジオグリッドの場合よりも5cm厚い厚さでよいことになるものと推定される。

4. あとがき

室内試験から、ジオグリッドや不織布をしゃ断層の上に敷設すれば、A交通程度なら、路盤厚を極端に厚くすることなく(CBRが0.5ではかなり厚くなる)、軟弱路床のCBRを実質3まで上げられることを確認できた。今後は、A交通以外の推定曲線の作成と現場での検証や設計・施工法の確立が必要である。

＜参考文献＞ 1) 巻内他、『道路へのジオテキスタイルの利用とその効果』、舗装、1987年、5月。 2) Gerhard Kennepohl他、『Geogrid Reinforcement of Flexible Pavements Design Basis and Field Trials』、AAPT、1985年。 3) 『アスファルト舗装要綱』、(社)日本道路協会、昭和63年版。

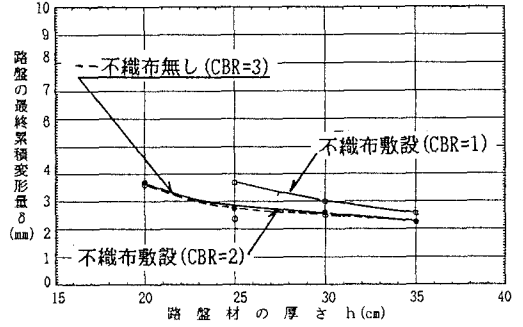


図-4 路盤材の厚さと最終累積変形量の関係(不織布)

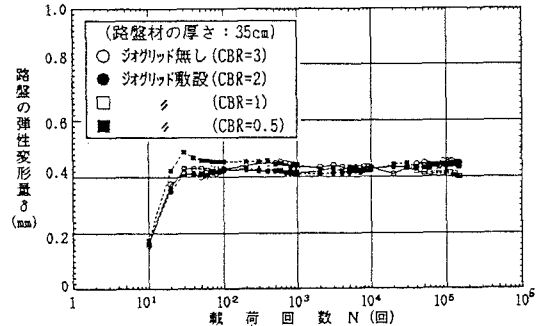


図-5 荷回数と弾性変形量の関係の一例(ジオグリッド)

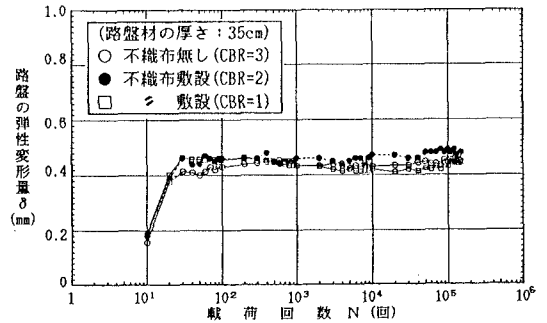


図-6 荷回数と弾性変形量の関係の一例(不織布)

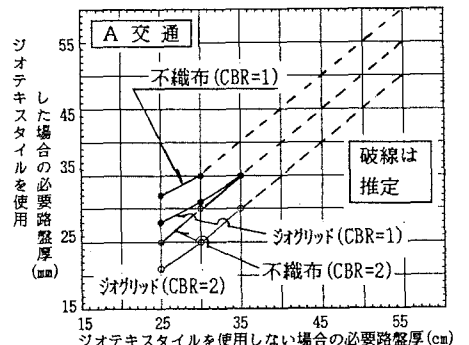


図-7 ジオテキスタイルで軟弱路床のCBRを実質3まで上げるのに必要な路盤厚さの推定曲線