

III-164 ジオテキスタイルを用いた補強路盤の実物大繰返し載荷試験

鉄建建設(株)技術本部 矢島 寿一 永岡 高
建設省土木研究所 下坪 賢一 田中 貢

1. まえがき

ジオテキスタイルを用いた工法は、最近数多くの研究によってその設計法も確立されつつある。この工法のうち軟弱路床上の舗装（路盤）にジオテキスタイルを用いた静的載荷試験を著者らは行っており、その結果小変形で評価する舗装ではジオテキスタイルの補強効果はなかなか現れないことが確認されている。そこで路盤にジオテキスタイルを敷設することによる効果は層間分離、土粒子間の拘束効果による耐久性の向上であることに着目し、『アスファルト舗装要綱』におけるA交通に相当する15万回の繰返し載荷試験を行い、その結果を報告する。

2. 試験概要

(1) 試験舗装体の概要

試験に用いた実物大舗装の概要を図-1に示す。長さ15m×幅5mのピットを4分割し4ケースの試験体とした。軟弱路床をCBR=1%に調整し、その上に厚さ70cmの舗装を設けた。Case-Aは無補強のケースであり、Case-B, C, Dは路床と下層路盤の境に不織布を敷設している。また、Case-C, Dにはジオグリッドを敷設しており、その位置はCase-Cでは下層・上層路盤との境、Case-Dでは上層路盤中に敷設している。

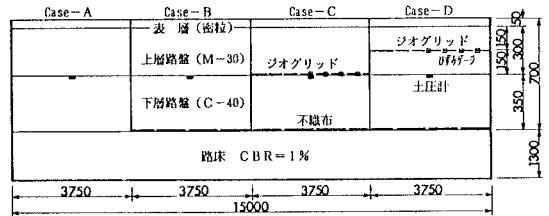


図-1 舗装構造

表-1 試験条件

項目	試験条件
制御方法	荷重制御
載荷荷重	0～5 tonf (2.5tonf ±2.5tonf)
載荷板形状	円形φ 300mm
荷重波形	sin波
載荷周波数	3 Hz
載荷回数	15万回

(2) 試験概要

試験条件を表-1に示す。載荷重は5 tonfであり、載荷周波数は3 Hzのsin波で行った。載荷回数は『アスファルト舗装要綱』に従ってA交通に相当する15万回まで行った。測定項目としては、載荷板たわみ量、土中土圧、ジオグリッドに生じるひずみ量である。各測定点を図-1に付記する。

3. 試験結果および考察

(1) 平板載荷試験

図-2に繰返し載荷試験前に舗装表面において行った平板載荷試験結果を示す。3.54kgf/cm² 時の載荷板沈下量はCase-Aで3.9mm, Case-Bで2.7mm, Case-Cで3.1mm, Case-Dで2.5mm と無補強路盤のCase-Aが大きな沈下量を生じており若干ではあるが補強材敷設による効果が見られる。また、Case-B, C, Dの5.66kgf/cm² 時の載荷板沈下量は7mm程度でありまだジオグリッド敷設による明確な補強効果は見られない。しかし、ジオグリッドを敷設したケースではCase-Dの沈下量が小さく、補強材敷設位置は載荷板に近い位置のほうが有効であることがうかがえる。

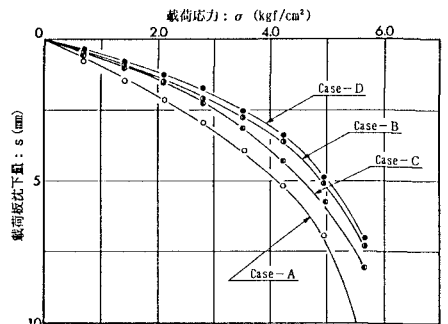


図-2 平板載荷試験結果

(2) 繰返し載荷試験

a) 繰返し載荷回数と残留たわみ量との関係

図-3にCase-B, C, Dの繰返し载荷回数と残留たわみ量との関係を示す。Case-Dについては試験中の降雨により、水が路体内に侵入し軟弱化したため载荷回数10万回以上で急激に沈下し最終的には载荷板の形状(円形)に陥没した。図中の点線は上記のことを無視して考えられる想定線である。繰返し载荷回数15万回での残留たわみ量はCase-Bで17.3mm, Case-Cで12.6mm, Case-Dで8.4mm(推定)であり、ジオグリッドのあるケース、ジオグリッドの敷設位置の浅いケースがより残留たわみ量小さいことがわかる。これはジオグリッドを敷設することで路盤中の碎石を拘束し载荷回数の増加にともなう残留たわみ量を軽減するためと考えられる。また、ジオグリッドの敷設位置の差異については、Case-C, Dの曲線の勾配は同程度であり初期载荷でのたわみ量の差がそのまま15万回での残留たわみ量の差として現れている。

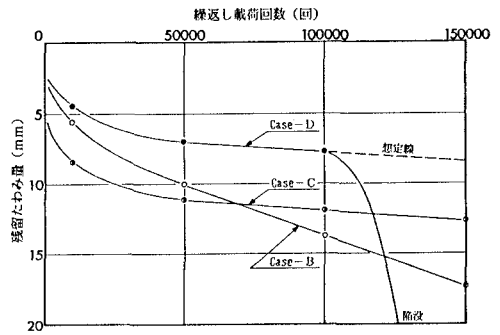


図-3 繰返し载荷回数と残留たわみ量との関係

b) 载荷繰返し回数とひずみ分布

図-4はCase-C, Dのジオグリッドに発生した軸ひずみ分布を示す。Case-C, Dの载荷回数10万回までの軸ひずみは約2500 μ (2.5kgf/1本)とほとんど同程度であり、小さなひずみレベルであった。これは、たわみ量が10mm程度(Case-C, Dの差4mm)であること、たわみ量の振幅が3mmであることを考えるとこの程度のひずみしか発生しないのであろう。また、引張り領域が若干Case-Cのほうが広いが、これは引張り領域がCase-Cのほうが広いのは敷設位置によるためと考えられる。

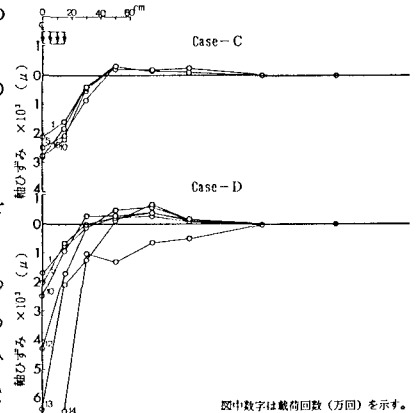


図-4 ジオグリッドに発生した軸ひずみ分布

c) 繰返し载荷回数と土中土圧の関係

図-5に载荷回数と土中土圧の関係を示す。载荷回数の増加にともない若干ではあるが土圧の上昇が見られ、Case-DのほうがCase-Cよりも0.5kgf/cm²程小さな土圧を示している。また、土圧振幅の幅もCase-Dが小さくなっている。これは、ジオグリッド敷設位置がCase-Dのほうが浅いためその分ジオグリッドの負担が増しているためと考えられる。しかし、ひずみ分布図(図-4)ではこの傾向を示しておらずこの点については今後検討が必要である。

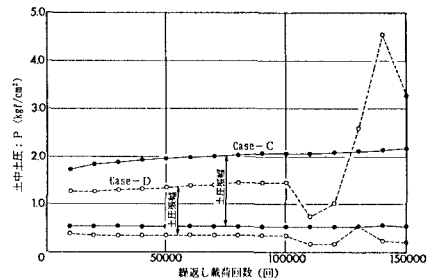


図-5 繰返し载荷回数と土中土圧の関係

4. あとがき

繰返し载荷試験によって、路盤中にジオグリッドを敷設することによる土粒子の拘束効果が発揮され载荷回数の増加にともなう残留たわみ量の軽減(耐久性の向上)が見られたが、ジオグリッドに生じた軸ひずみと土中土圧との関係については課題として残った。また、今後、平板载荷試験結果のデータを用いて数値解析を行う予定である。

なお、本研究は建設省土木研究所との共同研究『ジオテキスタイルの土中での挙動とその効果に関する研究』の一環として実施したものである。

- 【参考文献】1) 矢島・丸尾・塚田: ジオテキスタイルを用いた強化路盤の変形挙動と効果: 第3回ジオテキスタイルシンポジウム発表論文集: 1988. 12
2) 建設省土木研究所他: ジオテキスタイルの土中での挙動とその効果に関する報告書: 1987. 10