

軟弱路床ヘジオテキスタイルを敷設した舗装の挙動について

日本大学 正員 中山晴幸 日本大学 学生員 小久保聡
静岡県 正員 内田 弘 日本大学 学生員 萩原久吉

1. はじめに

ジオテキスタイル工法には、材料のセパレート機能、フィルター機能、透水機能、補強機能など多くの機能があり、軟弱地盤に建設する盛土へ適用するケースなどが数多く試みられている。舗装の分野でもジオテキスタイルの利用は増大しており、土との組み合わせだけではなく、クラック防止やわだち掘れ防止などの目的でアスファルト混合物にも適用されている。本報告は、軟弱地盤上の舗装構造ヘジオテキスタイルを導入した試験舗装を施工し、その舗装構造体の力学的挙動を舗装構造評価試験などを用いて調査した結果をまとめたものである。

2. 試験舗装の設定条件

試験舗装は、静岡県田方郡大仁町浮橋地区に施工した。試験舗装の延長は約340mで、一断面約22mの合計13断面の試験断面を設けている。この路線の交通量はL交通で設計CBRが1.4%であることから、必要なTAは18cmである。

軟弱路床に対してジオテキスタイルを導入し、その効果を調査する目的から、舗装構成は必要舗装厚よりもかなり薄い舗装構造を設定した。試験舗装の断面は、基本断面であるTAを18.25cmとしたIタイプ、15cmとしたIIタイプ、11.5cmに設定したIIIタイプである。IIIタイプは、基本断面に比較して6.5cmTAが不足した断面になっている。それぞれの断面に対して、不織布を路床上に敷設するパターンA、

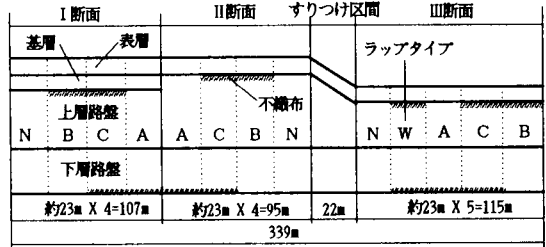


図-1 試験舗装断面の組み合わせ

上層路盤上に敷設するパターンB、路床上と上層路盤上にそれぞれ敷設するパターンCおよび未処理（パターンN）の4断面を設定した。断面が不足しているIIIタイプには、上層および下層路盤を包み込むラップタイプ（パターンW）を加えた。図-1には舗装断面の組み合わせを示した。土圧計は各断面のほぼ中央部付近にそれぞれ一台設置した。設置方法は路床面から10cmの深度が土圧計の受圧面となるようにセットして、細砂を用いて埋め戻した。

3. 舗装構造評価

試験舗装の舗装構造評価試験はPSEシステムを使用した。図-2は輪荷重5.0tfによる表層上で測定したたわみと路床上で測定した現場CBRとの関係を示したものである。路床の支持力は当然ながら舗装表面に生ずるたわみに影響し、ほぼCBR値に対応したたわみの結果が得られて

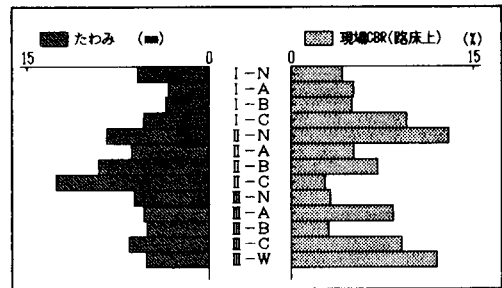


図-2 現場CBRと表層でのたわみ

いるが、II-Nのようにたわみが比較的高い値を示しているにもかかわらず、置き換えの影響からCBRや q_c による結果では高い支持力を示した。多層弾性解析の結果によれば、それぞれのたわみの理論解はIタイプ3.55mm、IIタイプ4.46mm、IIIタイプ5.22mmとなっており、IIタイプの実測たわみは理論解に比較して非常に大きいことが分かる。たわみの結果から見るかぎり、Iタイプ、IIIタイプとの間に舗装構造（TA）の違いによる明瞭な差はないようである。

3-1 構造評価係数（SE）の推定結果

構造評価係数とは、舗装構造のそれぞれの層がもつ弾性係数に相当するものである。PSEシステムを用いて得られ

た三層評価の第2層と第3層の結果を図-3に示した。SE

第一層SE 1に相当するアスファルト合材層の結果は、 $10,000\text{kgf/cm}^2 \sim 20,000\text{kgf/cm}^2$ に分布し、I、II、IIIタイプ共に未処理条件の断面が高い値を示しており、ここにも置き換えの影響が現れているものと考えられる。ジオテキスタイルの敷設パターンに注目すると、IタイプではA、B、C断面の順に大きな値になり、II、IIIタイプではその逆に小さな値となっている。アスファルト合材の下に不織布を敷設しているBおよびC断面について構造評価係数が高い値を示すものと予想していたが、結果は予想に反して逆であった。第二層目SE 2、三層目SE 3の評価係数は一層目のそれとは少し異なった結果を得ている。これによると、IIタイプを除いてI、IIIタイプ共に処理断面の評価係数が高い値を示している。とくに、TAが6.5cmも不足している第IIIタイプのSE 2、SE 3共に未処理断面よりも高い値を示しているのは、断面不足でも十分に機能があることを裏付けるものである。

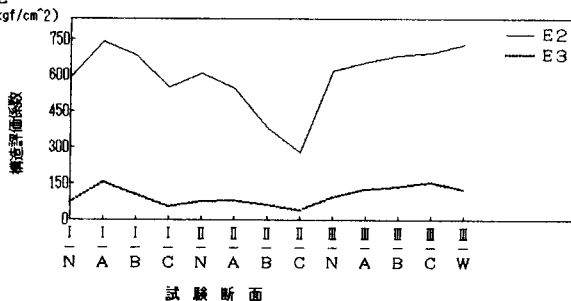


図-3 路床、路盤の構造評価係数SE2、SE3の推定結果

4 土圧と荷重の影響範囲

図-4はピーク土圧をタイプ及び断面別に整理した測定結果である。これによると、TAが大きなIタイプは最も荷重分散能力があり、断面不足のIIIタイプは荷重分散能力が低いことが分かる。施工直後の調査結果によれば、未処理のパターンNが他の条件よりも低い土圧を示しており、ピーク土圧についてはジオテキスタイルの応力分散効果を確認するに至らなかった。

Iタイプで第一層が $15,000\text{kgf/cm}^2$ 、第二層が 600kgf/cm^2 、第三層が 100kgf/cm^2 の条件とした多層弾性解析によると、地盤内応力は0.29 kgf/cm^2 となり、測定結果にそれほど誤差はないものと考えられる。同様にII、IIIタイプではそれぞれ0.34 kgf/cm^2 、0.51 kgf/cm^2 で、とくにIIIタイプの未処理が、計算値をかなり下回っている。

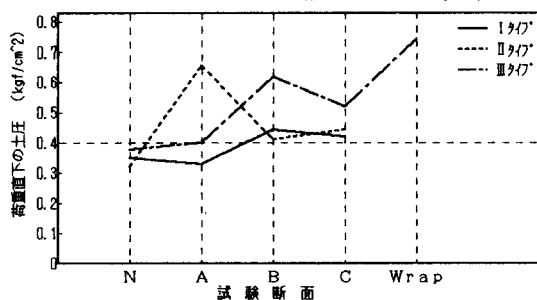


図-4 荷重直下における土圧

図-5は輪荷重によって路床に影響する荷重の影響範囲を示すものである。舗装構造が厚くなるほどその影響範囲が拡大して行き、IタイプとIIIタイプとでは約二倍に影響が広がっている。さらに、処理パターンによって影響範囲が拡大して行く様子が分かるが、路床上に敷設したパターンAから路床路盤に敷設したパターンCまで、約30%程の影響拡大である。この結果からは不織布の効果が現れてきたが、直上の土圧については土圧計の設置にも問題がありそうである。

5 おわりに

今回の試験舗層においてTAが6cm以上も少ない薄い舗装構造が、軟弱な路床の上で比較的安定した挙動を見せたことは、不織布のような軟らかいジオテキスタイルが軟弱でしかも多少の変形を許される条件のとき大きな効果を生み出す能力があることを示すものと考えられる。今後、本試験舗装を長期に渡って追跡調査し、その挙動を把握したいと考えている。