

V-59

プレハブシート舗装による舗装体温度抑制効果

日本道路株式会社 技術研究所 正員 坂田 耕一
 “ 正員 坂口 陸男
 “ 中原 大磯

1. はじめに

ロール状にまいたシート型舗装材を現地に搬入し、接着剤を用いて下地舗装と一体化させ路面性状を回復、維持させることをイメージしたプレハブ式シート舗装（以下シート舗装とする）は、「施工合理化技術開発のビジョン」¹⁾にも示され、可能であれば維持修繕工事等において施工の省力化・迅速施工化が期待される（イメージを図-1に示す）。本工法には、①長期耐久性を有すること、②施工性が良く早期交通開放が可能なこと、③長期的に良好な表面性状（すべり抵抗性等）が保たれること、等が要求されてくる。これらを満足することが条件であるが、シート舗装を構成する材料の特性からして、迅速施工性やすべり抵抗性の回復だけでなく、耐流動性の増加、下地舗装の保護による耐久性の増加、または低振動、低騒音化、景観舗装のような道路環境改善効果等の付加機能も期待できると考えられる。これらのことから、これまでシート舗装の実路における供用性確認実験や種々の室内実験を実施してきた。本文はシート舗装の概要および本工法の期待される効果のうち、下地舗装体の温度上昇緩和作用に関してシュミレートした結果等について述べるものである。

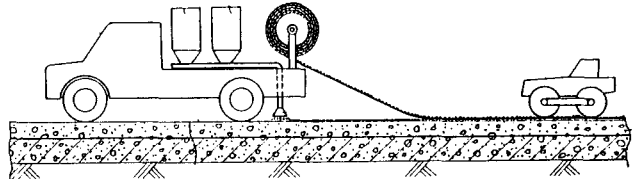


図-1 シート舗装のイメージ図

表-1 シート舗装材料

材 料	種 類	特 徴
シート	軟質樹脂系	U-M状, 7号砕石散布, 5mm厚
接着剤	速硬樹脂系	石粉混合, 3h硬化, 高接着強度

表-2 主なシート舗装の特性

	確認方法	特 性
接着性	常温時、直接引張り強度による(5mm/min)。	養生6時間=4 kgf/cm ² 以上 養生3日間=9 kgf/cm ² 以上
耐水性	60℃温水7日水浸後の引張り強度低下率。	水浸3日間=5%低下 水浸7日間=7%低下
耐久性	40℃水浸40-45℃フックンク試験、シートの剥離率。	トラン-ス25000回走行後、剥離面積率=3%以下

*各試験の供試体構成=シート+接着剤+密粒度アスコン

2. シート舗装の概要

これまで検討してきたシート舗装を構成する材料の組合せを表-1に示す。また、下地舗装をアスコンとした場合のシート舗装の主な特性を表-2に示す²⁾。この組合せのシート舗装を通常アスコン上およびコンクリート舗装上に施した実路実験では、供用後1ヶ年経過した現在でも大きな損傷等はみられず良好な供用性を示している。

3. 熱的性状に関する検討

3-1. 舗装体温度実測

前述のシート舗装（表面色=焦茶系）を密粒度アスコン上に施し、シート表面および下面温度の測定結果を図-2に示す。測定は、夏期に実施し、シート舗装を施していないアスコン表面温度も同時に計測した。この結果、各観測点の温度が最高になる時間帯において、シート舗装の表面温度は、シートのないアスコンの表面温度より3.5℃高くなるもののシート下面

（下地アスコン表面）温度は、アスコン表面温度よりも、5.5℃低くなる結果を得た。また、温度上昇（下降）勾配もシート下面は他と比較して緩やかな傾向を示しておりシート材の断熱効果が見られる。

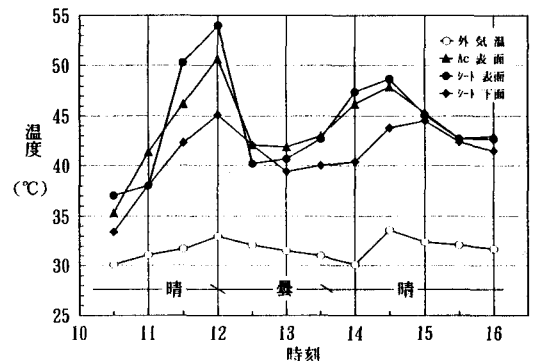


図-2 舗装体温度実測結果

3-2. 熱伝導計算結果

実測では、シート舗装によりアスコン表面の温度上昇抑制効果が確認されたが、ここで非定常1次元熱伝導解析を用いてシート舗装による舗装体温度抑制効果の確認をおこなった。シュミレーションの条件は表-3に示すとおりである。

表-3 シュミレート条件

	シートa(黒色)	シートb(有色)	アスコン
熱伝導率 (kcal/m・h・℃)	0.13	0.13	1.00
熱容量 (kcal/m ³ ・時)	330	330	450
吸熱量 (kcal/m ² ・時)	500	400	500
厚さ (mm)	5	5	50
外気温(℃)	25~35		
風速(m/sec)	2.5		

表面色が黒色系のシートaを用いた場合と有色のシートbを用いた場合のシート舗装表面温度およびシート下面（下地アスコン表面）温度変化と同一条件下の通常アスコンの表面温度変化の比較をそれぞれ図-3、図-4に表した。本シュミレーションの結果から、通常のアスコンにおいて最も表面温度が高くなる時、アスコンと同色系のシート舗装（シートa）を施すことにより下地アスファルト舗装との温度差が5℃程度であることがわかる。また、シート舗装の表面色を変えることにより（今回のシュミレーションでは、太陽光による熱量反射を20%とした）アスコン舗装温度を10℃程度低減できる可能性があることもわかった。

4. まとめ

今回実施したシート舗装の温度測定結果から得た傾向は、アスコン表面温度とシート舗装下地表面温度との温度差の差異はあるもののシュミレーション結果と同様の傾向を示しており、シート舗装により下地アスコン温度の抑制効果を期待できることがわかった。動的安定度と温度の関係³⁾によれば、アスファルト舗装体温度が60℃から55℃へ抑制された場合、動的安定度は約2倍、10℃の温度差で約5倍にまで改善される可能性があり、シート舗装は、耐流動性舗装としての役割を果たす可能性があると考えられる。例えば表面色が白色系の場合だと黒色と比較してアスファルト舗装表面の最高温度は5℃程度低下し、このような白色系の有色シート舗装を施せば下地アスコン舗装温度上昇がさらに抑制されることも期待できる。

5. おわりに

プレハブ式シート舗装には、すべり抵抗性の回復、耐流動性の増加、下地舗装の保護といった機能だけでなく迅速施工性も求められる。これは今後の大きな課題であるが、今回は、耐流動性の改善効果についてシート舗装の有意性を述べた。今後は、走行性や施工性、景観性の加味等多くの検討が必要である。一方、樹脂系による薄層の断熱舗装も熱性状から考えて下地舗装体の耐流動性化の可能性があり、今後検討する予定である。

〈参考文献〉1) 施工合理化技術開発ビジョン、建設技術開発会議

2) 坂口ら：プレハブ式シート舗装の材料検討、第20回日本道路会議論文集

3) 建設省土木研究所：「ホイルラッピング」試験方法の改善に関する研究報告書、土木研究所報告2401号

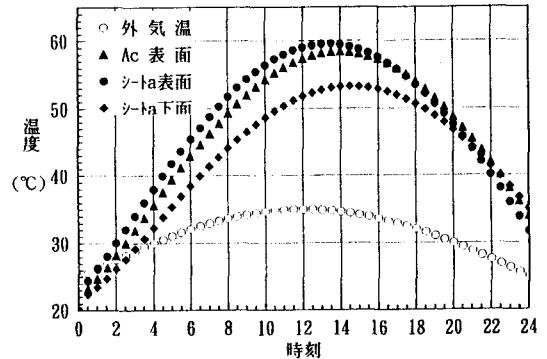


図-3 黒色系シートを用いた場合の舗装体温度変化

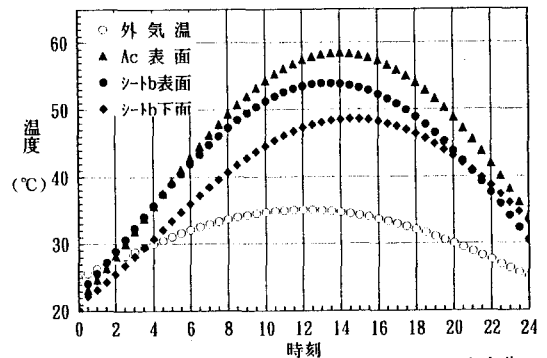


図-4 有色系シートを用いた場合の舗装体温度変化