

ポ-05

フェノール樹脂熱分解液から得られた  
エポキシ樹脂の排水性舗装トップコートへの利用

京都市工業試験場 ○島村哲朗, 北川和男  
日進化成(株) 大道 賢, 山之口浩  
利昌工業(株) 松田嘉宗

1. はじめに

熱硬化性樹脂は一旦硬化させると加熱しても溶融することがなく、多くの溶剤に不溶であるためにリサイクル利用は困難であるとされ、そのほとんどが埋め立て処分されているのが現状である。フェノール樹脂はプリント基板用積層板や絶縁部材等に多く使用されている。そして、昨今の携帯電話、ゲーム機等の爆発的な普及により、これらを含む情報・通信、AV機器向け需要が高まっており、フェノール樹脂積層品の使用量は今後とも増加するものと予想される。熱硬化性樹脂のリサイクル技術の確立が求められる中で、著者らは紙フェノール樹脂積層板廃棄物の炭素材料化による高度利用技術の開発<sup>1)</sup>に取り組み、熱処理時に同時に発生する熱分解液のノボラックエポキシ樹脂化による有効利用技術の開発<sup>2)</sup>も行った。今回、熱分解液から得られたノボラックエポキシ樹脂を道路舗装用資材として利用できないか、排水性舗装(ポーラス舗装体)の表面強化用樹脂(トップコート材)としての適用性を検討し、その有用性、特に透水性能、空隙詰まり抑制効果を確認したので、以下に報告する。

2. リサイクルエポキシ樹脂の諸物性とトップコート工法への適用

熱分解液から得られたノボラックエポキシ樹脂(以下リサイクルエポキシ樹脂と略)は、色相が茶褐色であるのでカラー舗装材料には不適であり、また高強度で可塑性が低く一般の樹脂系舗装材料には利用困難であると考えられる。しかし、リサイクルエポキシ樹脂硬化物は残存水酸基や硬化剤に応じてアミノ基等の官能基を有するため、親水性が高くなると考えられ、機械的特性からも空隙詰まり抑制効果を有する排水性トップコート工法の材料としての適用性は高いと考えられた。リサイクルエポキシ樹脂およびトップコート材として一般的に用いられるメタクリル樹脂(メタクリル酸メチル重合体, MMA)の諸物性を表1に示した。なお、リサイクルエポキシ樹脂は常温域での作業性、施工条件(散布量等)を考慮し、エマルジョン化(樹脂分:約

60%)した  
もの(以下R  
エポエマル  
ションと略)  
をトップコー  
ト材として用  
いた。

表1 トップコート樹脂の諸物性

サンプル	色	粘度 (PS)	引張強度 (MPa)	引張伸び率 (%)	曲げ強度 (MPa)	曲げ歪み (%)
リサイクル エポキシ樹脂	茶褐色	半固形状	345	12	55.8	2.81
MMA樹脂	淡紫色	3.1	320	7	49.7	1.99

3. トップコート材料としての適用性評価

3.1 機械的特性

Rエポエマルションを用いた排水性舗装トップコート工法の一般的な機械的特性についての試験結果を表2に示した。トップコートを施した舗装体は施していない舗装体と比較して、動的安定度、耐摩耗性、滑り抵抗値が高くなっ

表2 舗装体の機械的特性

サンプル	動的安定度 (回/mm)	摩耗量 (g)	滑り抵抗値 (BPN)
トップコート舗装体	7200	67	82
非トップコート舗装体	6600	115	64

(備考) 排水性舗装体:空隙率20%, 使用バインダー:高粘度改質アスファルト, トップコート材散布量:1.3kg/m<sup>2</sup>, 滑り止め骨材散布量:0.7kg/m<sup>2</sup>

た。このことはトップコート材が舗装体の硬質骨材を強固に結合しているからだと考えられた。なお、Rエポエマルションは水系材料であるので舗装施工直後の高温時での散布が可能であり、作業性の面からもトップコート材として有効であると考えられた。

### 3.2 透水性能

排水性舗装トップコート工法の透水性能と空隙の目詰まり抑制効果については、トップコート材である樹脂と水との界面張力 ( $\gamma_{sl}$ 値) で評価できる<sup>3)</sup>。各種舗装体の  $\gamma_{sl}$ 値を表3に示した。Rエポエマルションの  $\gamma_{sl}$ 値は、一般的なトップコート材であるMMAやトップコートを施していない排水性舗装体 (高粘度改質アスファルト) と比較して低い値であった。次に、各種舗装体における  $\gamma_{sl}$ 値と透水係数 ( $k$ ) および残存透水率 ( $Kr$ ) の関係を図1および図2にそれぞれ示した。これらの図より、Rエポエマルションは他の舗装体に比べて透水係数、残存透水率ともにも高い値を示し、透水性能と空隙詰まり抑制効果が高いことがわかった。透水性能が高いのは、 $\gamma_{sl}$ 値が低い (水の濡れ性が高い) 材料で骨材をコーティングしたため、水が舗装体内部の空隙をよりスムーズに通過するためと考えられた。

表3 各種舗装材料の界面張力 ( $\gamma_{sl}$ ) 値

サンプル	$\gamma_{sl}$ 値 (mN/m)
Rエポエマルション	33.9
MMA樹脂	50.6
高粘度改質アスファルト	61.3

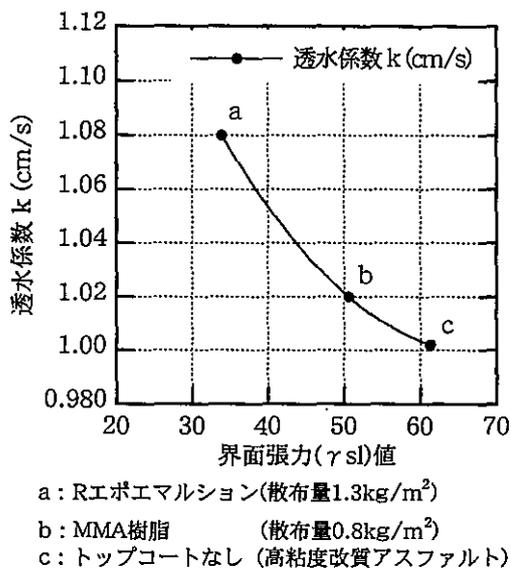


図1 界面張力( $\gamma_{sl}$ )値と透水係数の関係

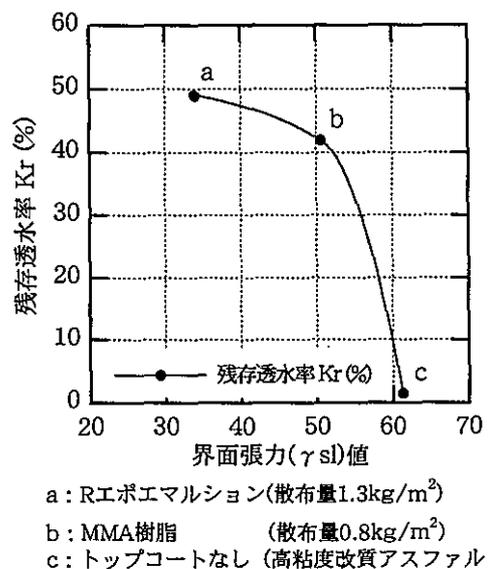


図2 界面張力( $\gamma_{sl}$ )値と残存透水率 (流込回数30回)の関係

### 4. まとめ

Rエポエマルションを用いた排水性舗装トップコート工法の適用性を検討した結果、以下の知見が得られた。

- 1) Rエポエマルションをトップコート材に用いた舗装体は耐わだち掘れ抵抗性(動的安定度)、耐摩耗性、滑り抵抗性において、トップコート材を施さない舗装体と比較してほぼ同等であった。
- 2) Rエポエマルションをトップコート材に用いた舗装体は標準的なトップコート舗装体と比較して透水性能や空隙詰まり抑制効果が高いことがわかった。

### 文献

- 1) 北川和男, 中野達明, 島村哲朗, 佐藤昌利: 日本接着学会誌, 37, 236-241(2001).
- 2) 島村哲朗, 北川和男, 中野達明: ネットワークポリマー, 21, 70-76(2000).
- 3) 大道賢, 中川修, 山之口浩, 丸山暉彦: 土木学会舗装工学論文集, 5, 31-38(2000).