

コンクリート床版上での薄層SMAの施工方法に関する検討

名古屋高速道路公社 正 長屋考司 グリーン・コンサルタント(株) 正 佐藤信秀
 名古屋高速道路公社 植木治雄 グリーン・コンサルタント(株) 正〇森山幹登
 飛鳥道路(株) 平田 徹

1. はじめに

都市高速道路などでは、車両の走行安全性の向上、沿道環境の改善対策の一つとして排水性舗装が採用されるようになってきている。名古屋高速道路では、供用後15～20年程度経過した路線に対し通行止めによる集中的な舗装補修工事を実施している。その舗装補修工事対象区間のコンクリート床版上では、防水層が施工されていないため、通行止め期間中の舗装補修工事において防水層と排水性舗装を短期間にて施工することが必要となる。

本検討では、舗装補修工事によるコンクリート床版上の防水層の選定にあたり、施工性や経済性の観点から水密性に優れている薄層碎石マスチックアスファルト（以下、薄層SMA）に着目した。不透水層としての薄層SMAは水密性を十分に確保する必要があり、施工方法がその良否を左右することが多く¹⁾、施工機械の選定および適切な施工管理が重要となる。そこで、薄層SMAについて、適切な施工方法の確認を目的として試験施工を実施したので、この結果を報告する。

2. 舗装構成

既設のコンクリート床版上の舗装構成は、表層を30mm、基層は床版不陸の影響を考慮して50mmの合計80mmの舗装厚としており防水層の施工は行われていない。

そこで、舗装補修断面としては、残存する基層混合物の最大粒径が20mmであることから基層30mmを残す50mm切削とし、防水性能を期待した水密性の高い薄層SMAを20mm、排水性舗装を表層として30mmの合計50mmとした。既設舗装断面と採用する舗装断面を図-1に示す。

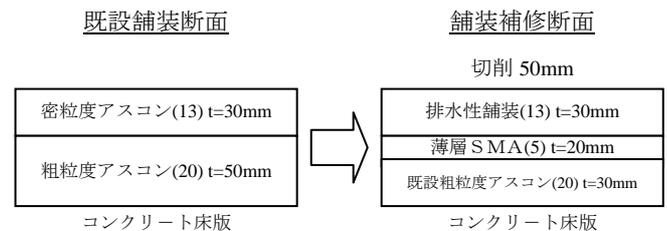


図-1 既設舗装断面と舗装補修断面

3. 試験施工

(1) 試験施工条件

試験施工は、表-1に示す転圧機械および転圧回数の組み合わせで実施した。薄層SMAは、敷均し後短時間に温度が低下することが懸念されるため、転圧機械の組合せは、混合物が高温である初期転圧時に締固め効果を得ることを目的として、Aパターンには水平振動ローラ、Cパターンには25tタイヤローラを使用することとした。使用した薄層SMAの基本配合と性状値を表-2に示す。なお、使用混合物には温度低下による施工性を考慮し、中温化技術²⁾を適用した。

(2) 混合物の温度変化

試験施工においてプラント出荷時から転圧完了時までの温度測定を行った。各段階での温度は、到着時では175℃程度、敷均し時では150℃程度、初期転圧時では120℃程度、

表-1 転圧機械および転圧回数の組合せ

パターン	初期転圧		二次転圧
A	VR1 回無振	VR5 回有振	TR25t 7 回
B	NR 5 回		TR25t 10 回
C	TR25t 5 回		NR 3 回
D	TR10t 5 回		NR 3 回
E	MR 5 回		TR10t 7 回
F	MR 5 回		TR25t 7 回

VR:水平振動ローラ(7t) NR:タンデムローラ(7t) MR:マカブローラ(10t) TR:タイヤローラ

表-2 使用混合物の基本配合と性状値

配合および粒度		性状値		
配合比 (%)	碎石7号	62.0	密度 g/cm ³	2.341
	スクリンクォース	9.0	空隙率 %	2.4
	粗砂	18.0	安定度 kN	9.11
	石粉	11.0	動的安定度 回/mm	3,440
	植物性繊維	0.3(外割)	透水係数 cm/sec	不透水
粒度	改質II型アスファルト	7.4	破断ひずみ ×10 ⁻³	6.51
	2.36mm	%	42.3	
	0.075mm	%	10.8	

キーワード 碎石マスチックアスファルト、コンクリート床版、透水係数、締固め度、施工方法

連絡先 〒462-0844 名古屋市北区清水4丁目17-30 TEL052-919-3202(代) FAX052-919-3240

二次転圧時では70℃程度であった。測定結果より、敷均しから二次転圧までの温度低下が約80℃であり著しい低下が確認された。

(3) 締固め度

締固め度は採取コアにより求めた。コア供試体は、縦断方向は5mごとの3箇所、横断方向には舗装端部より50cm（路肩側）および1m（中央側）の位置で合計6個採取した。

締固め度の測定結果は図-2に示すとおりで、AパターンおよびCパターンの中央側で締固め度96%以上が得られたが、その他のパターンでは90~95%程度であった。薄層SMAの締固めでは、混合物が高温域である初期転圧時に水平振動ローラまたは25tタイヤローラによるニーディング作用が有効であることが確認された。また、全てのパターンにおいて路肩部の締固め度は中央側と比較して劣っており、端部の締固め度が得られにくいことが確認された。

(4) 透水係数

透水係数も締固め度と同一採取コアにて加圧式透水試験により求めた。図-3に示した測定結果より、Aパターンの中央側では、 1.0×10^{-7} cm/sec以下の透水係数が得られ、不透水層としての水密性を確保することが確認できたが、路肩側では締固め度と同様に中央側と比較して劣る結果となった。また、その他のパターンでは、 1.0×10^{-5} cm/sec以上の結果となり、不透水層としての信頼性には欠けることが確認された。

図-4に透水係数と空隙率の関係を示した。透水係数と空隙率の間には、相関関係 ($r=0.9433$) があり、透水係数 1.0×10^{-7} cm/sec を満足する空隙率は、3%程度以下であり、水密性を向上させるためには、設定空隙率を小さくすることが有効であると確認された。

4. 試験施工結果と考察

今回実施した試験施工より確認された知見をまとめると、以下のとおりである。

- ① 舗装厚さが薄い場合には、敷均し後の温度低下が著しいため早期の締固めが必要である。
- ② 不透水層として水密性を確保するためには、初期転圧では水平振動ローラ（無振1回転圧，有振5回転圧），二次転圧には25tタイヤローラ（7回転圧）の組合せが有効であることが確認された。また、試験施工を行った範囲では、これ以外の組合せで水密性を確保することができなかった。
- ③ 採取コアによる締固め度および透水係数の測定結果より、舗装端部では中央側と比較して水密性に劣る傾向がみられたため舗装端部への防水層の設置が望ましい。
- ④ 空隙率が3%程度であれば、透水係数 1.0×10^{-7} cm/sec を満足でき、十分な水密性を確保することができると思われる。

5. あとがき

試験舗装結果より、薄層SMAは温度低下対策となる中温化技術の採用ならびに施工機械の組合せおよび温度管理により所定の水密性を確保できることが確認された。

本施工では、切削オーバーレイによる補修工事となることから、所定の舗装厚を確保できるような切削精度の管理を行うことが重要である。

<参考文献>

- 1) 藤本, 森下: 鋼床版上碎石マスチックアスファルトの転圧条件と締固め度, 第24回日本道路会議論文集
- 2) (社) 日本道路協会 (2001): 舗装設計施工指針

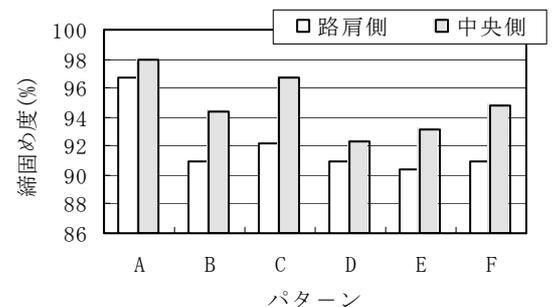


図-2 締固め度

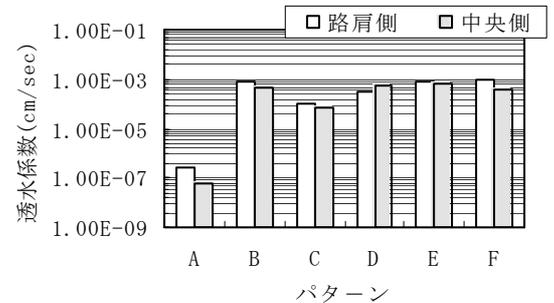


図-3 透水係数

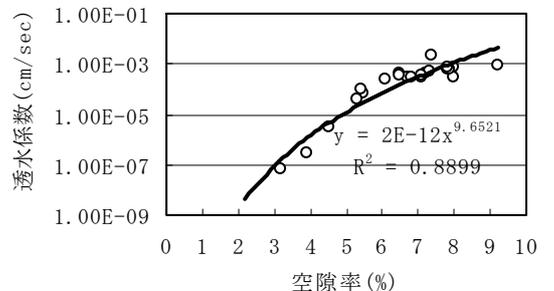


図-4 透水係数と空隙率の関係