

コンクリート床版基層混合物へのSMA適用に関する検討

阪神高速道路（株） 技術部技術開発課 ○篠田 隆作
 阪神高速道路（株） 技術部技術開発課 小坂 崇

1. はじめに

阪神高速道路では、鋼床版基層で標準仕様であるグースの代替混合物として、耐久性向上が期待出来るSMAに注目し、広範囲で試験施工を実施してきた。しかし、SMAと鋼床版との接着性、ズレ破壊に対する抵抗性等に起因して、SMAに早期の損傷が見られている¹⁾。また、鋼床版のSMAとグースアスファルト混合物を相対的に比較した場合、SMAは損傷が発生しやすい材料であることを室内試験で確認してきた。

一方で、SMAの優れた耐流動性、水密性を考慮すると、コンクリート床板上における排水性舗装の基層に適用する有意性が、既往の研究等から確認され始めている。阪神高速道路においても、過去に行ったコンクリート床版基層混合物に採用したSMAの追跡調査結果から、SMAは耐久性に優れて長寿命化が期待出来る混合物と評価されている²⁾。過年度より、阪神高速ではコンクリート床版上の基層にSMAを適用するための最適な配合、配合設計方法を検討しており、室内試験では一定の性能が確認されている。

本検討では、実路のコンクリート床版基層にSMAを適用する事を目的に、平成25年11月に実施した阪神高速道路11号池田線のフレッシュアップ工事にて、試験施工を行ったので報告する。阪神高速道路の路下で確認施工を行い、施工性と舗装の性能を把握したうえで、本線の試験施工を行った。

2. 配合設計

過年度より検討してきたSMAの配合設計手法³⁾を基に、今回の検討で用いた設計手順を図-1に示す。

骨材粒度を選定する際には、表-1の推奨配合の粒度範囲より決定する。なお、今回の試験施工における混紡物の最大粒径は75mmよりも13mmの方が締め固めやすいことが示されているので、最大粒径13mmを採用した。

推定アスファルト量を中心に0.5%間隔で5点について作製する。供試体はマーシャルランマによる締め固めを基本とするが、ニーディング作用が見込めるジャイレトリコンパクタによる突固めでも良い。なお、この際の供試体厚さは $40 \pm 1.3\text{mm}$ 、突固め回数は両面75回とする。作成した供試体の密度を測定し、空隙率2.5%となるアスファルト量を暫定最適アスファルト量と設定した。暫定最適アスファルト量において、 $40 \pm 1.3\text{mm}$ のマーシャル供試体を作製し、安定度、フロー、残留安定度が基準値を満足するか確認する。また、ホイールトラッキング試験を実施し動的安定度が基準値を満足するか確認を行う。

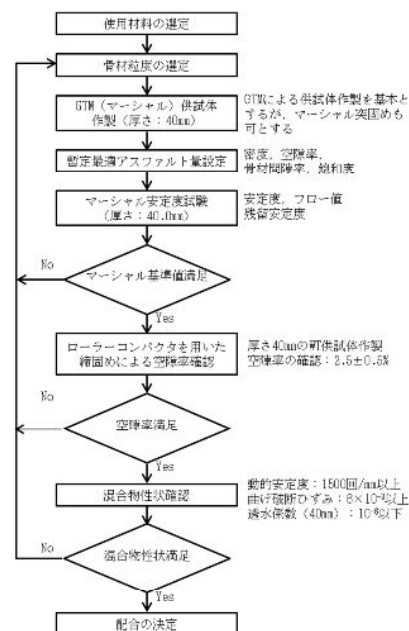


図-1 配合設計手順

表-1 推奨配合

項 目		推奨配合	阪神高速道路元粒度範囲(参考)	
最大粒径		13mm	13mm	5mm
通過質量百分率%	19.0mm	100	100	—
	13.2mm	95～100	95～100	100
	4.75mm	38～55	30～50	90～100
	2.36mm	27～36	20～35	35～50
	600μm	—	—	—
	300μm	14～21	13～20	15～25
	150μm	—	—	—
	75μm	8～11	8～13	8～13
アスファルト量※ (%)		5.0～7.0	5.5～7.5	6.5～8.5
繊維質補強材添加量(%)		0.5	0.5	0.3

アスファルトはポリマー改質アスファルト 型とする

キーワード 砕石マスティックアスファルト混合物（SMA）、締め固め、配合設計

連絡先 〒541-0056大阪市中央区久太郎町4-1-3阪神高速道路株式会社技術部技術開発課 TEL 06-4963-5616

3. 路下での確認施工

SMAは施工が難しい混合物であるので、敷均し及び締め固め方法、施工方法を確認するために、写真-1に示す阪神高速道路5号湾岸線甲子園浜路下用地で確認施工を行った。確認施工では基層のみの施工を標準とするが、一部区間でSMAの性能を確認するためにコンクリート床版と防水層を敷設し、引張試験、せん断試験を行った。

阪神高速道路におけるSMAの締め固めの基準値である96%を満足する条件を把握するために、表-2に示すように初期転圧の転圧回数を1工区は5回、2工区は7回と設定し、振動タイロウで施工した。振動タイロウの振幅数は4(25t相当)とし、表面性状でオーバーコンパクションとならないように、目視で確認した。写真-2に施工状況を示す。

表-3に締め固め度の測定、透水試験、引張試験、せん断試験の結果を示す。締め固め度は平均値で1工区97.8%、2工区98.3%であり、振動タイロウ(片道)5回の転圧回数で基準値96.0%を満足する結果であった。

引張試験結果より、破壊形式は床版防水層の破壊または床版防水層とコンクリートの界面破壊であり、引張接着強度は基準値の0.6(N/mm²)以上を満足していたため、付着性に問題ないと判断出来る。

せん断試験結果より、破壊形式は床版防水層の破壊または床版防水層とコンクリートの界面破壊であった。せん断強度と変位量は、どちらの工区も基準値の0.15(N/mm²)以上、1.0(mm)以上を満足する結果であった。透水試験より止水性能を有していることも確認した。以上の試験結果より、1工区、2工区ともに基準値を満たしていた。試験施工では施工時間を考慮して、1工区の条件を採用した。

本線上の試験施工について、写真-3に施工状況を示す。本線で施工した箇所より、コアを採取して密度を測定し、締め固め度が基準値である96%を満足することを確認した。

表-2 SMAの転圧条件

項 目	振幅レベル	1工区	2工区	備考
振動タイロウ	初期転圧	4	5回	7回
マカダムローラ	二次転圧	3回	3回	転圧回数は片道を一回とする。
タンデムローラ	仕上転圧	3回	3回	

表-3 性能確認試験の結果

工区	n	密度 (g/cm3)		締固め度 (%)			透水係数 (cm/sec)			引張接着強度 (N/mm ²)			せん断強度 (N/mm ²)			変形量 (mm)		
		供試体	基準	供試体	平均	規格値	透水量	平均	規格値	供試体	平均	規格値	供試体	平均	規格値	供試体	平均	規格値
1工区	1	2.394	2.435	98.3	97.8	96.0以上	0	0 (不透水)	1.00E-06 以下	0.7	0.9	0.6 以上	0.19	0.19	0.15 以上	1.8	2.2	1.00 以上
	2	2.371		97.4			0			0.8			0.20			2.2		
	3	2.386		98.0			0			0.9			0.18			2.8		
	4	2.374		97.5			0			0.8			0.19			2.0		
	5	2.382		97.8			0			1.1			0.19			2.3		
2工区	1	2.404	2.435	98.7	98.3	96.0以上	0	0 (不透水)	1.00E-06 以下	0.8	0.8		0.18	0.20		2.4	2.7	
	2	2.386		98.0			0			0.7			0.20			3.1		
	3	2.392		98.2			0			0.8			0.22			2.5		
	4	2.389		98.1			0			1.0			0.20			2.3		
	5	2.403		98.7			0			0.8			0.20			3.4		

4. おわりに

本検討では、阪神高速道路11号池田線のコンクリート床版基層において、SMAを適用する試験施工を行った。路下の確認施工において、阪神高速の基準値を満足するSMAの転圧条件や施工方法を確認した。その後、本線上において、試験施工を実施し締め固め度を満足していることが確認出来た。しかしながら、コンクリート床版基層にSMAを採用している事例は少ないため、今後は追跡点検方法を視野に入れながら試験施工の実績を増やす必要がある。また、今回の試験施工では端部(タンピングランマで施工する箇所)の施工はなかったが、端部の締め固めは施工上の課題となるため、阪神高速道路に適した技術を模索していきたい。

参考文献

- 1) 久利ほか：阪神高速道路における舗装損傷に関する考察，舗装，pp8-13，2007.9
- 2) 上見ほか：RC床版上に施工したSMAの追跡調査結果，第30回日本道路会議，2013.10
- 3) 佐藤ほか：ジャイレトリーコンパクタを使用した橋面舗装としてのSMAの検討，平成25年度土木学会関西西部支部年次学術講演会，2013.9



写真-1 路下確認試験



写真-2 路下確認試験施工状況



写真-3 本線上の試験施工状況