

第V部門 ハイブリッド舗装の施工事例について

中日本高速道路(株) 松阪工事事務所 非会員 中島 裕寿
 大林道路(株) 技術研究所 正会員 ○森石 一志
 大林道路(株) 勢和舗装工事事務所 非会員 古川 聡哉

1. はじめに

ハイブリッド舗装とは、表面は高機能舗装と同等のきめ深さを、内部はSMAと同等の密実性・たわみ追従性という2つの機能を併せ持つ舗装である。旧日本道路公団で独自に開発されたもので、明かり部程の高い排水機能を要求されないトンネル内に適用が試みられている。したがって本舗装は、表層（高機能舗装）と中間層（SMA）で二層施工を行っていたものを一層での施工が可能になることより、約5割の建設費削減が期待できる¹⁾。本報告は、近畿自動車道（紀勢線）勢和舗装工事におけるハイブリッド舗装の施工結果を報告するものである。

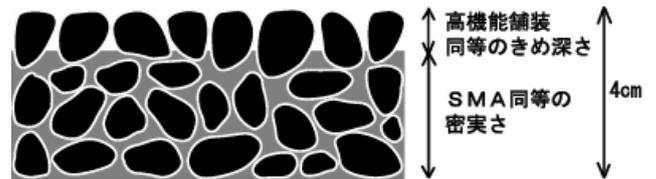


図-1 ハイブリッド舗装の概念

2. 配合設計

配合設計は、配合設計マニュアル(案)に基づいて行った。目標粒度および配合割合を表-1, -2, 図-2に示す。今回は細骨材については細目砂と粗目砂、および細目砂とスクリーニングスの2種類の組み合わせを比較検討した。試験練りの結果、粗目砂に比ベスクリーニングスを使用した配合の方が混合物のダレが少なかった。混合物のダレとは、混合物の運搬中に車の振動によって材料分離を起こし、アスファルトモルタル（以下、アスマル）が沈下し、ダンプアップの際に荷下ろしが困難になり、さらにそのダレた混合物を敷均すと部分的にアスマルが過多となりフラッシュ（高温時に過剰なアスファルト分が浮き出てくる現象）を起こす事象を言う。また稜角に富んだスクリーニングスは、耐流動性に関しても粗目砂に比して優れていた。

表-1 目標合成粒度

フル目 mm	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6	0.3	0.15	0.075
合成粒度	100	96.6	72.9	30.8	25.4	17.5	15	13	9.9
粒度範囲	100	100~95	-	32~28	25~20	20~18	17~12	13~10	10~8

表-2 配合割合

Su-C	3BIN	2BIN	1BIN	石粉	ダスト	改質Ⅱ型
配合比 %	69	5.5	14.5	9	2	5.5 (5.4)

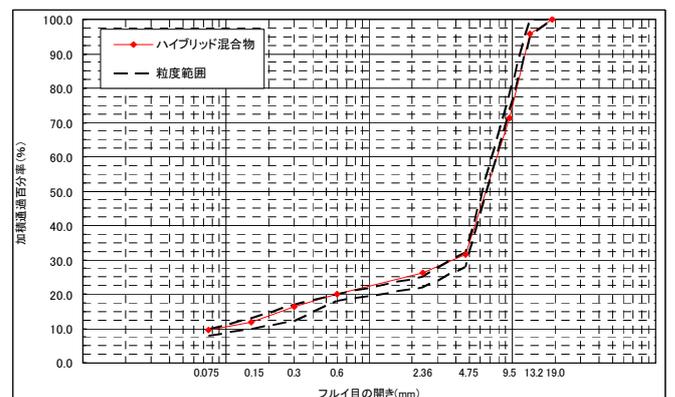


図-2 目標合成粒度

3. 試験施工

ハイブリッド舗装はアスマル分を沈下させ緻密層を形成させる舗装であるため、適切な温度（目標温度）における転圧回数が重要である。そこで試験施工では、試験練りで決定した配合の混合物で適切な各温度における転圧回数の検証を行った。また、荷下ろし時の混合物のダレの確認、および舗設後にCTメータによるきめ深さ（MPD）、抜取りコアによる見掛け密度および締固め度の測定を行った。それらの結果を表-3に示す。混合物のダレについては確認されなかった。MPDについては全工区において基準値（1.2以上）を満足するものであった。しかし、初期転圧の時期が遅れた場合や、転圧

表-3 転圧回数, MPD, 見掛け密度および締固め度

機種		工区	A工区	B工区	C工区	転圧温度
転圧回数	初期	マカダムローラ	7	7	7	155°C以上
	二次	マカダムローラ	2	4	6	130°C以上
	仕上げ	15tタイヤローラ	3	3	3	90°C以上
キメ深さ (mm) (MPD ≥ 1.2)	平均 (OWP, BWP, IWP)	1.331	1.243	1.289	-	
見掛け密度 (g/cm ³)	"	2.448	2.450	2.446	-	
締固め度 (%)	"	99.4	99.4	99.1	-	

回数が少ない場合には下部に密実な層が生成されにくいという問題があり²⁾ (写真-1), また逆に転圧回数が多い場合にはMPDが小さくなる恐れがあることより, 本施工はB工区の転圧回数で実施することとした。

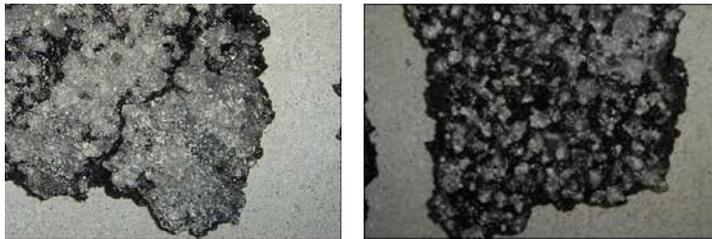


写真-1 舗装裏面緻密状況 (左: 正常、右: 異常)

4. 本施工

試験練りおよび試験施工により決定した配合および舗設方法を表-4に示す。また, 施工概要は以下の通りである。

- 工 事 名 : 近畿自動車道(紀勢線) 勢和舗装工事
- 工 法 : ハイブリッド舗装 厚さ4cm
- 施工時期 : 平成16年12月2日, 3日
- 施工場所 : 2日...色太トンネル, 3日...神瀬トンネル
- 施工規模 : 2日...L=364.00m, A=3246.880m²
3日...L=730.84m, A=6505.951m²

表-4 本施工配合・施工条件

常温骨材基準配合	6号碎石		スクリーニングス		細目砂			石粉	
	77.5		5.0		6.5			11.0	
加熱骨材基準配合	3BIN		2BIN		1BIN		ダスト		石粉
	69.0		5.5		14.5		2.0		9.0
現場配合粒度	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6	0.3	0.15	0.075
	100.0	97.5	72.3	31.3	25.5	17.1	15.1	12.7	9.8
アスファルト量	5.5%								
転 圧 減	20%								
余 盛 量	8mm (仕上がり厚t=40)								
目 標 温 度	数均し 168°C±10		初期転圧 160°C±10		二次転圧 140°C±10		仕上げ転圧 90°C±10		
転 圧	種類	初期転圧			二次転圧			仕上げ転圧	
	機種	マカダムローラ			マカダムローラ			タイヤローラ(15t)	
	回数	7回以上			4回程度			3回程度	
狭小部の施工	プレート、タンバによる転圧								
平坦性の確保	アウトボードスキーおよびセンサによる平坦性の管理 ゲージによる厚みの管理								
合材付着防止	ローラ : 転圧面に間欠散水および付着防止剤の使用 運搬ダンプ : 少量の付着防止剤等の塗布								
すべり抵抗性	0.25(μ80)								

試験施工と同様, 転圧回数および転圧温度が重要であるため, 専属の温度管理者により非接触温度計で各転圧温度の管理を行った。また, 施工箇所がトンネル内で, かつ施工時期が12月であったこともあり, コンクリート舗装表面が10°C以下となり混合物の急速な温度低下が懸念された。よって, 初期転圧は写真-2のようにアスファルトフィニッシャの直後に行った。また, 仕上げ転圧で使用するタイヤローラについては, 通常の舗装においては混合物の締固めを行うことを目的としているが, ハイブリッド舗装ではマカダムローラの転圧の際に生じたローラマークを消すために行うことを目的とし, 目標転圧温度内でも極力低い温度(約90°C)で転圧を行うようにした。MPDについても表-5のような結果を得ることができた。



写真-2 舗設状況

5. まとめ

今回の施工で, 転圧方法および温度管理の重要性の確認ができた。特に, 緻密層形成に重要な初期転圧の時期および回数, また, ローラマーク消去に使用するタイヤローラの転圧温度を明確にした。

さらに, 事前試験練り, 試験練り・試験施工, 事前試験施工, 試験施工という合計2回の試験練り, および合計3回にも及ぶ試験施工を行った。その結果, 規格を満足する舗装を施工することができた。

表-5 MPD測定結果

	OWP (mm)	BWP (mm)	IWP (mm)	平均 (mm)
1日目(L)	1.315	1.424	1.270	1.293
1日目(R)	1.347	1.310	1.396	1.372
2日目(L)	1.287	1.300	1.280	1.284
2日目(R)	1.457	1.443	1.479	1.468

【参考文献】

- 1)本松資朗, 神谷恵三, 高原健吾, 松本大二郎: ハイブリッド舗装混合物の配合設計に関する研究, 舗装工学論文集, Vol.8, pp.125-136, 土木学会, 2003.12.
- 2)洲崎健司, 市尾暢彦: ハイブリッド舗装における現場管理のあり方について, 第26回日本道路会議, 12036, 2005.10



写真-3 仕上げ状況