

橋面舗装における基層混合物と床版との接着が損傷に及ぼす影響

阪神高速道路管理技術センター 正会員 ○久利良夫 正会員 横田慎也 大石秀雄  
 阪神高速道路 正会員 閑上直浩 飛ヶ谷明人

1. はじめに

阪神高速道路の鋼床版舗装においては、多くの損傷が見られている。この中で、SMA 混合物を基層に用いた箇所で生じているズレ損傷に対しては、アスファルト混合物の締固め度や厚さ、荷重条件が損傷発生に及ぼす影響について一定の知見を得ている<sup>1)</sup>。

本稿では、これらの結果を踏まえ、橋梁床版上の舗装を模擬した供試体を作製し、基層混合物と床版との接着が舗装の損傷に及ぼす影響について検討を行った。

2. 試験概要

2-1. 供試体

供試体は、図-1 に示すように、鋼板上に表基層の混合物を、コンクリート版上に基層混合物を設置した複合供試体である。鋼板上の表層混合物はポーラスアスファルト混合物（以下、ポーラス）、基層混合物は SMA 混合物（以下、SMA）ならびにグースアスファルト混合物（以下、グース）である。コンクリート版上は、基層として通常使用している密粒度アスファルト混合物（以下、密粒）と SMA とした。混合物の配合は表-1 のとおりである。なお、グースに使用した硬質アスファルトは、StAs20/40 とトリニダットレイクアスファルトとを質量比 75:25 で混合したものである。

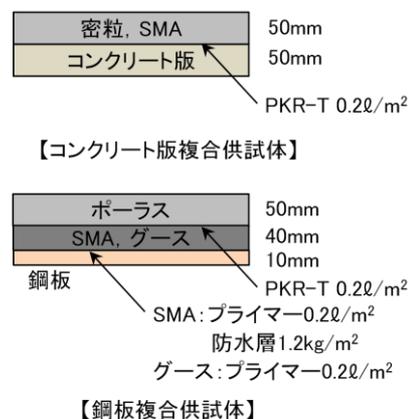


図-1 供試体概要

表-1 混合物の配合

項目	SMA	グース	密粒	ポーラス
通過質量百分率(%)	19.0mm	100	100	100
	13.2	96.8	98.1	95.8
	4.75	41.2	74.1	20
	2.36	30.1	52.6	15.7
	0.6	19.3	40.8	10.7
	0.3	16	33.8	7.6
	0.15	13.1	29.2	5.5
	0.075	10.6	23.7	4.4
As量(%)	6.7	8.5	5.4	4.8
繊維(%)	0.5	-	-	0.1
アスファルトの種類	改質Ⅱ型	改質As	改質Ⅱ型	改質H型
DS(回/mm)	3600	510	6000以上	4900

表-2 水浸 WT 疲労試験条件

項目	試験条件	
試験温度	60℃	
載荷荷重	1372N(140kgf)	686N(70kgf)
水位	供試体上面(冠水)	床版との境界面より5mm上
走行速度	42回/分	
養生条件	60℃12時間水浸養生	60℃12時間空中1時間水浸養生
その他	表面削孔	

2-2. 試験方法

鋼床版上を模擬した複合供試体では、WT 疲労試験<sup>2)</sup>によりズレ損傷に対する影響を検討した。また、コンクリート床版上を模擬した複合供試体では、排水性舗装の基層としての影響を把握するため、WT 疲労試験を水浸状態で行った（以下、水浸 WT 疲労試験）。水浸条件は、表-2 のように床版と基層境界面より 5mm 上としたものと、供試体上面まで冠水させたものとした。

3. 試験結果

3-1 鋼板複合供試体

鋼板複合供試体での WT 疲労試験結果を図-2 に示した。また、ここでは比較のため、鋼板と接着していないアスファルト混合物のみ（鋼板と接着していない）での表基層供試体（以下、二層供試体）の結果も示している。これより、基層が床版上に接着した状態では、接着が無い場合に比較して、グースでは約 3.4 倍、SMA では約 10.3 倍、破壊回数が伸びてい

Key words : ホイールトラッキング疲労試験, 側方流動, 橋面舗装, 接着, SMA

連絡先 : 〒541-0054 大阪市中央区南本町 4-5-7 東亜ビル内, TEL : 06-6244-6043, FAX : 06-6244-9612

る。図-3は、WT 疲労試験での混合物の鉛直変位量と载荷回数との関係の 1 例である。これを見ると、SMA を床版に接着させることで破壊回数は大きく増加しているが、载荷回数の増加に伴い次第に床版との接着力が低下し、やがては混合物のズレ破壊に至っている。一方、グースは DS が低いことから、混合物の変位が大きく進行し約 35mm の時点で試験機が停止した。しかし、試験機停止付近での変位の進行状況はやや緩やかになってきており、この時点でも混合物と床版との接着は失われていないことが推察できる。これは、写真-1 の供試体端部の状況からも見て取れる。

これらのことから、SMA は床版との接着が保たれば高い耐久性が得られると考えられる。しかし、二層供試体の試験結果から、接着が喪失した場合には、SMA の耐久性はグースより低くなる。また、写真-1 に示す破壊時の状況を見ると、グースはわだち掘れは生じるものの混合物にひび割れが入っていない。これに対して、SMA は破壊時に急激にズレが生じ混合物に割裂破壊を生じ、これは SMA の締固め度が低い場合には、顕著に生じる<sup>1)</sup>。このことから、床版との接着が難しい鋼床版へ SMA を適用する場合には十分な注意が必要と考えられる。

### 3-2. コンクリート版複合供試体

次に、コンクリート床版上の基層に SMA を用いた場合について検討した。まず、水位を床版との境界面より 5mm 上げた状態での試験では、約 15 万回载荷時に変位量が 5mm 程度となったが、その後 21 万回以上を経過しても変位の顕著な進行がなく、混合物のズレも認められなかった。これは混合物と床版との境界面に水が浸入していないためと考えられたことから、混合物表面に一定間隔 (50mm) で格子状に床版面までφ5mm で削孔し、水位を供試体上面まで上げ冠水状態とした。さらに荷重は通常の 2 倍の 1372N として試験を実施した。この結果、SMA、密粒ともにズレ破壊が生じた。図-4は、このときの変位と载荷回数との関係である。これより、SMA は密粒より約 2.6 倍の破壊回数であった。また、破壊時の変位量は、10.1mm と密粒とほぼ同程度であった。このことから、コンクリート床版上では、SMA は長期の耐久性を期待できる材料と考えられる。

### 4. まとめ

本検討では、混合物と床版との接着に着目して、検討を行った。この結果、SMA に生じているズレ破壊は、締め固め度、舗装厚、荷重に大きく影響を受け、鋼床版との接着が低下することで生じやすく、床版保護の観点からは鋼床版舗装の基層にグースを用いることが現時点では望ましいと考えられる。しかし、グースはわだち掘れが顕著に生じることから、グースの耐流動性向上が必要である。また、コンクリート床版上での SMA の耐久性は高く、SMA の特徴からすると排水性舗装の基層として用いることが考えられる。

[参考文献]

- 1) 横田ほか：鋼床版舗装における基層混合物の違いが舗装の損傷に及ぼす影響，土木学会第 66 回年次学術講演会概要集，2011.9.
- 2) 横田ほか：アスファルト混合物の締め固め特性が側方流動に与える影響に関する検討，土木学会第 65 回年次学術講演会概要集，5-005，2010.9.

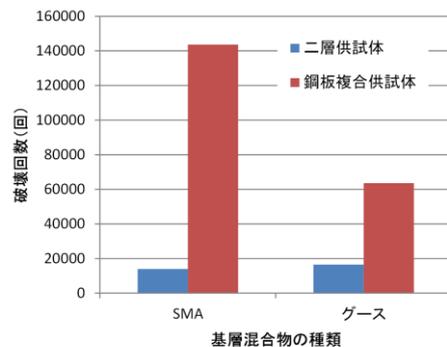


図-2 WT 疲労試験の結果

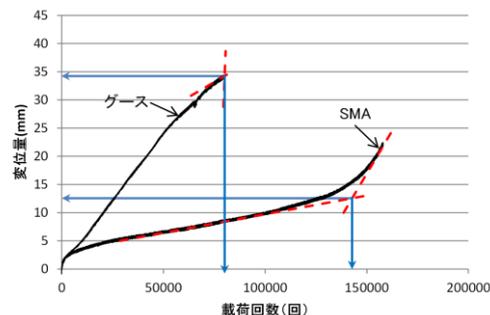


図-3 WT 疲労試験における変位と载荷回数との関係の 1 例

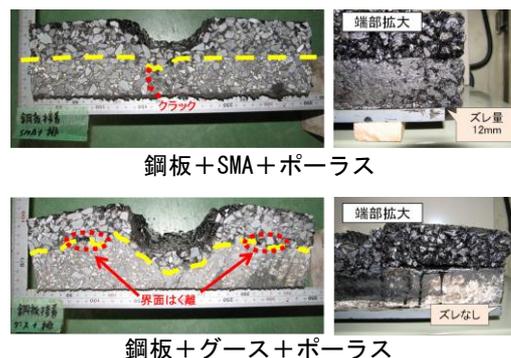


写真-1 供試体の破壊状況

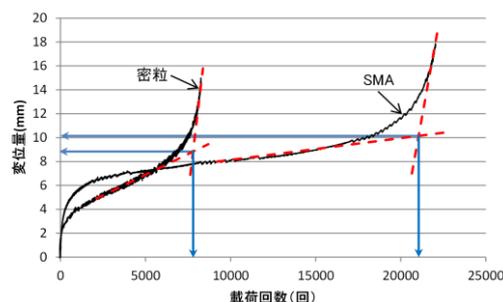


図-4 水浸 WT 疲労試験における変位と载荷回数との関係