

第 部門 基層混合物の鋼床版との接着強度に関する基礎検討

阪神高速道路(株) 正会員 久利 良夫
 阪神高速道路(株) 正会員 佐藤 彰紀
 日本道路建設業協会 正会員 藤林 省吾

1. はじめに

鋼床版の基層混合物は、グースアスファルト混合物(以下、グース As)の代替え混合物として砕石マスチック混合物(以下、SMA)を試験的に用いている。SMA は、水密性、たわみ追従性とともグース As より高い流動抵抗性が得られると同時に、コストメリットが大きいことから施工実績が増加してきた。しかし、近年グース As から SMA に打ち替えた区間で、比較的早期の損傷が見られるようになった¹⁾。この損傷では、アスファルト混合物が床版面にてズレているものも見られることから、鋼床版と基礎のアスファルト混合物との接着性状に関して検討を実施している。

本報告は、SMA やグース As と鋼床版との引張接着性状、せん断接着性状について検討した結果を述べるものである。

2. 試験方法と試験条件

混合物は、阪神高速道路にて標準的に使用している SMA とグース As の2種類である。それぞれの配合と性状は表-1、表-2 のとおりである。また、混合物と鋼板との接着面は図-1 に示すように SMA は接着剤と防水層、グース As は接着剤である。

引張接着強度、せん断接着強度は、道路橋床版防水便覧に記載されている引張接着試験ならびにせん断試験に準じて実施した。橋面舗装上の基層温度は、過去の測定結果から、夏期には 55 程度までに達する。しかし、基層の1日の平均温度は、40 前後であること、鋼床版での接着強度は温度に大きく影響を受ける²⁾ことから、試験が実施できる温度を考慮し、試験温度は 0、10、20、30、40 とした。また、実路では鋼床版に錆が発生していることもあることから、30%程度の錆を発生させた鋼板も準備した。なお、試験条件は表-3 のとおりである。また、30 のみではあるが、5mmtop の骨材を使用した SMA との比較も行った。

3. 試験結果

図-2 は、引張接着試験の結果である。これより、SMA は温度の上昇に伴い、引張接着強度は低下する。SMA、グース As とともに、錆の有無による大きな差は見られなかった。SMA は、締固め度 100%と 96%とでは、差は見られなかった。試験温度 20 以上では、グースは SMA より引張接着強度が大きい。0 ではグース As が低くなる。この原因については現時点では明らかとな

表-1 SMA の配合と基本性状

	6号 (%)	7号 (%)	中砂 (%)	Scr (%)	石粉 (%)	As (%)	植物繊維	合計 (%)
骨材配合	63	10	8	7	12	-	-	100
全体配合	58.7	9.3	7.5	6.5	11.2	6.8	0.5	100.5
As量 (%)	空隙率 (%)	骨材間隙率 (%)	飽和度 (%)	フロー値 1/100mm	安定度 kN	動的安定度 (回/mm)		
6.8	2.5	18.2	86.3	41	9.16	1,703		
	2~3		75~90	20~50	4.9以上	1,500以上		

表-2 グース As の配合と基本性状

	6号 (%)	7号 (%)	中砂 (%)	Scr (%)	石粉 (%)	As (%)	合計 (%)
骨材配合	25	25	11	12	27	-	100
全体配合	22.9	22.9	10.1	11	24.6	8.5	100
As量 (%)	貫入量 (mm)	リュール流動性(秒)	破断ひずみ	動的安定度 (回/mm)			
8.5	1.4	15	8.5×10^{-3}	534			
	1~6	3~20	8×10^{-3} 以上	300以上			

表-3 接着試験の条件

1. 試験温度 0、20、30、40
2. 床版の錆状況
 - (1)ショットブラスト処理
 - (2)錆を発生(30%程度)
3. SMAの締固め度 96%、100%
4. 鋼床版無機ジンの有無

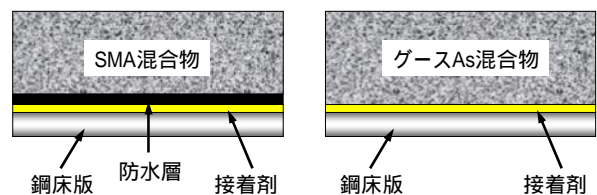


図-1 SMA とグース As の供試体断面

っていない。無機ジंकの有無による差は SMA では見られなかったが、グース As となると無機ジंकがある場合には、引張接着強度に低下が見られた。一方、5mmtop の骨材を使用した SMA は、30 において 13mmtop の SMA とほぼ同程度の引張接着強度であった。

次に、図-3 はせん断接着試験の結果である。せん断接着強度は、SMA、グース As とともに、温度が上昇するに従い低下する。グース As のせん断接着強度は、SMA より全ての温度において大きい。錆の有無による比較では、SMA は錆があるとせん断接着強度が高くなり、グース As は低くなる傾向を示す結果となった。これは SMA が転圧、グース As が流し込みと締め固め方法の違いによることが一つの要因と考えられる。さらに、今回の錆の状況は鋼板上に薄く生じている程度であり、これが鋼板に深く入り込んだような状況となると接着強度にも影響を及ぼすと考えられることから、今後の検討が必要と考えている。また、無機ジंकがある場合には、グース As はせん断接着強度が低く、錆がある場合と同程度となる。一方、5mmtop の骨材を使用した SMA は、30 においてはグースと同程度のせん断接着強度であった。

4. まとめ

SMA とグース As との接着試験結果をまとめると次のようになる。

- 1) 13mmtop の骨材を使用した SMA はグース As より引張接着強度では 15～55%，せん断接着強度では 20～70%低くなる。
- 2) 5mmtop の骨材を使用した SMA は、30 において引張接着強度は 13mmtop の SMA と同程度であるが、せん断接着強度はグースと同程度と高い値であった。これは鋼床版面との接着面積やアスファルト量(アスモル量)が多いことが影響していると考えられる。このことから、鋼床版面で混合物のズレを伴う損傷に影響が大きいと考えられるせん断接着強度の改善には、有効接着面積やアスモル量などの接着状況を考えることが必要である。
- 3) 0，20 では写真-1 のような治具側の接着剤が、30 以上では写真-2 のような防水層や混合物そのものの強度が、試験に影響を与えていると考えられる状況もあった。このため、各試験での破断箇所(位置)を考慮した検討が必要と考えられる。

参考文献

- 1) 久利ほか：鋼床版上の SMA の損傷対策に関する基礎検討，土木学会第 62 回年次学術講演会概要集，5-100，2007.9.
- 2) 岡本，橋本：鋼床版舗装における SMA の適用に関する検討，土木学会第 56 回年次学術講演会概要集，-076，2001.10.

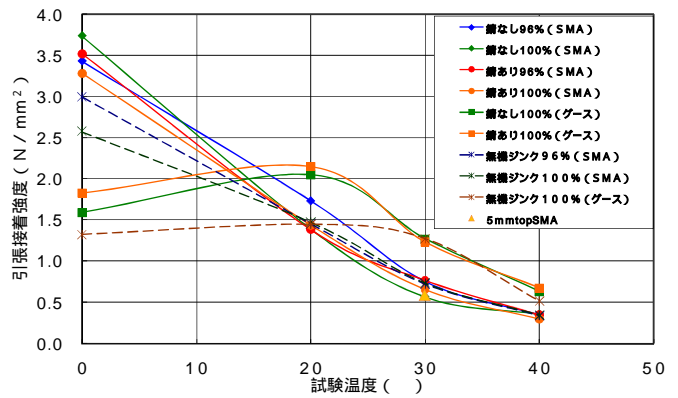


図-2 引張接着試験の結果

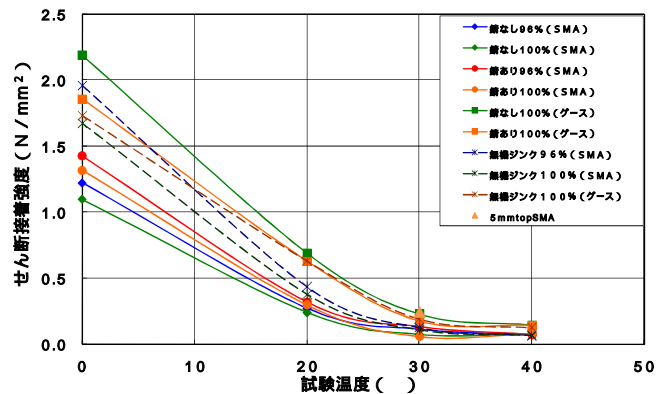


図-3 せん断接着試験の結果

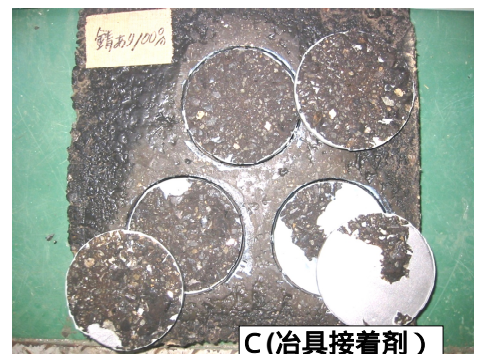


写真-1 引張接着試験結果(0)



写真-2 引張接着試験結果(40)