

鋼床版と基層界面の付着強度評価

日本道路株式会社 正会員 ○徳光克也

日本道路株式会社 正会員 岡本信人

1. はじめに

鋼床版は輪荷重による局部的変形が大きく、気温の影響も受けやすく、また雨水による錆の発生も懸念されることから、その上に設けられる舗装はきわめて過酷な条件におかれる。鋼床版舗装の耐久性には、舗装材料そのものの耐久性が重要であることはもちろん、鋼床版と基層との付着性が大きく影響し、付着力の大きいものが耐久性は向上する。

従来、基層には水密性や充填性等を考慮し、グースアスファルト混合物(以下、グースと称す)が用いられてきたが、近年、その代替工法として通常の施工機械で施工できる砕石マスチック混合物(以下、SMA と称す)の採用事例が増えつつある。しかし、SMA は現場条件や供用条件によっては鋼床版との付着性に問題があり、施工後早期に損傷する報告もみられる。そこで、本研究では耐久性に優れた混合物としてエポキシ樹脂とアスファルトの混合バインダを用いた加熱アスファルト混合物(以下、エポアス混合物と称す)に着目し、鋼床版とこれらの付着性の検討を行った。

2. 基層用混合物の性状とプライマー・防水層

水層

基層用混合物の性状を表-1に示す。

基層用混合物は、最大粒径が 13mmと 5 mmについて検討し、粒度は水密性や充填性、耐久性や過去の実績等を踏まえ、エポアス混合物では細粒度ギャップアスコン(13F)の粒度範囲を、SMA は防水型の粒度範囲に基づき設定した。

選定した基層用混合物はいずれも橋面舗装の混合物としての要求性能をみたしている。

本研究では、プライマー・防水層の違いが付着強度に影響するかを把握するため、A タイプと B タイプの 2 種類のものを使用した。両者ともプライマーは、ゴム化アスファルトおよび合成樹脂を主成分とした常温施工タイプであり、防水層はゴム・アスファルト系加熱型塗膜防水材である。

表-1 基層用混合物の性状

項 目		混合物の種類				
骨材 合成粒度 (%)	ふるい目 (mm)	エポアス 混合物(13F)	エポアス 混合物(5F)	防水型 SMA(13)	防水型 SMA(5)	グース (13)
	13.2	100.0	100.0	100.0	100.0	98.6
	4.75	82.8	100.0	41.7	99.9	73.5
	2.36	73.4	58.4	30.7	42.5	52.2
	0.6	48.3	41.7	21.6	28.1	43.3
	0.3	28.1	24.6	16.3	18.6	36.4
	0.15	17.0	15.7	13.2	13.7	27.9
	0.075	12.0	11.4	10.3	10.4	23.8
空隙率(%)		3.9	2.4	2.9	2.7	—
バインダの種類		ストアス60~80+エポキシ樹脂		ポリマー改質Ⅱ型		20~40+TLA
バインダ量(%)		8.8	7.8	7.4	6.1	8.3
動的安定度(回/mm)		10,500	21,000	4,500	3,300	450
曲げ破壊ひずみ($\times 10^{-3}$)		6.0	7.9	5.4	5.5	9.6
透水係数(cm/s)		不透水	不透水	不透水	不透水	不透水

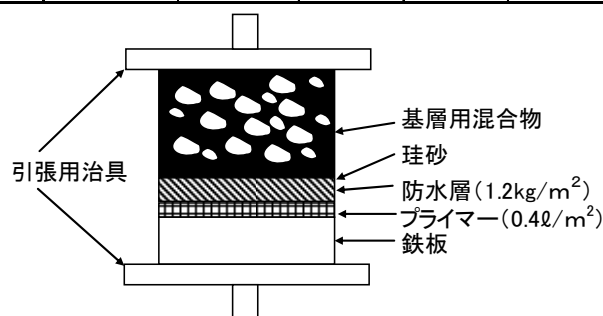


図-1 直接引張試験の模式図

3. 付着強度試験の概要

付着強度は、引張接着強度による評価とした。従来から実施されているコアカッターで側面を切り、引張試験を行う建研式¹⁾と図-1に示すような直接引張試験について比較・検討した。供試体は、鋼床版を想定した鉄板にプライマーならびに防水層を製造者推奨値である塗布量、それぞれ 0.40/m²、1.2kg/m²を施工し、珪砂を適量散布した後に混合物を締固め作製した。直接引張試験の試験条件を表

表-2 直接引張試験の試験条件

供試体寸法	Φ10cm、高さ4cm(混合物厚)
試験温度(°C)	①20 ②35
載荷速度(mm/min)	5

キーワード: 鋼床版舗装、付着強度、エポキシアスファルト、SMA、グースアスファルト

連絡先: 東京都大田区多摩川 2-11-20 日本道路技術研究所 TEL:03-3759-4872 FAX:03-3759-2250

ー2に示す。試験温度は、付着力が高温になると低下する報告もあること²⁾から、常温の20℃の他に35℃でも評価することとした。なお、グースはプライマーのみの塗布であり、防水層は施工していない。

4. 付着強度試験結果

4-1 直接引張と建研式の比較

直接引張試験結果と建研式引張試験結果を比較したものが、図-2である。混合物は防水型 SMA (5) でプライマーと防水層は A タイプのものを使用した。試験温度20℃では両者はほぼ同程度で、35℃でも大きな差はみられなかった。したがって、今回の直接引張試験は、建研式での評価結果とほぼ同様な結果が得られると判断できる。そこで、以後の評価では、防水層の塗布量の管理がしやすくカッティングが不要な直接引張試験により評価することとした。

4-2 基層混合物およびプライマー・防水層の種類による影響

試験温度が20℃における直接引張試験結果を図-3に示す。道路橋床版防水便覧³⁾では、23℃で0.6(N/mm²)以上という目安が示されており、今回の結果は20℃での評価ではあるが、いずれの場合もこの値を満足している。エポアス混合物の引張接着強度は、プライマー・防水層の種類による影響が大きい。供用実績で付着不良による破損が少ないグースに比べると、SMA は若干小さく、エポアス混合物の B タイプは大きい値を示した。

図-4は、試験温度35℃の結果である。20℃の場合に比べ全体的に引張接着強度は低下するが、混合物種類、プライマー・防水層の影響はほぼ同じ傾向を示しており、エポアス混合物の B タイプは、高温においてもグースとほぼ同程度の値を示した。なお、どの試験条件でも基層混合物の最大粒径の影響はみられなかった。

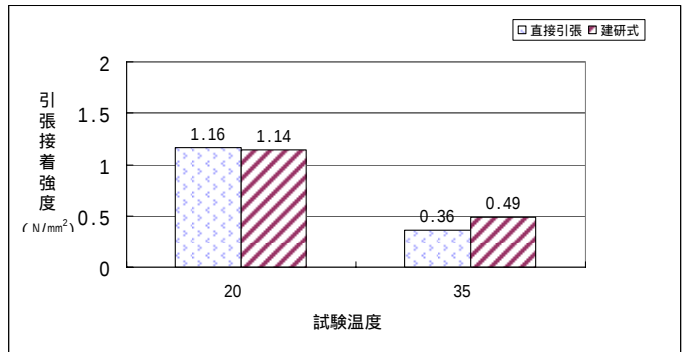


図-2 直接引張試験と建研式引張試験の比較

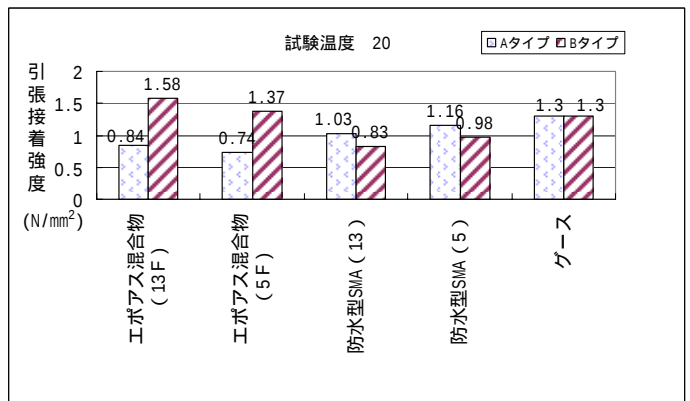


図-3 試験温度20℃での付着強度試験結果

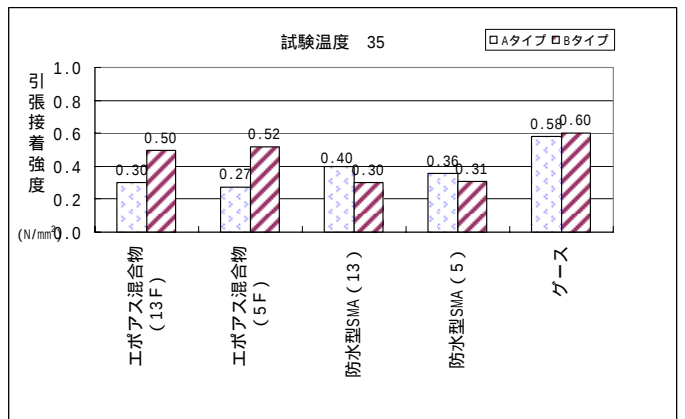


図-4 試験温度35℃での付着強度試験結果

5. おわりに

以上、建研式と同等の評価ができる直接引張試験結果から引張接着強度に関して得られた事項を以下に列記する。

- ①グースは、プライマー等の種類の影響を受けにくい、エポアス混合物や SMA は影響を受ける。
- ②エポアス混合物で、適切なプライマー・防水層を選択すれば、グースと同等以上の接着性を確保できる。

参考文献

- 1) (社) 日本道路協会: 舗装調査・試験法便覧[3] - 324 (2007)
- 2) 岡本他: 鋼床版舗装における SMA の適用に関する検討, 第 56 回年次学術講演会講演概要集 (2001)
- 3) (社) 日本道路協会: 道路橋床版防水便覧 (2007)