鋼床版に用いるアスファルト混合物の温度低下に関する検討

独立行政法人　土木研究所　　正会員　○宮下　知治
独立行政法人　土木研究所　　吉田　武
独立行政法人　土木研究所　　正会員　新田　弘之

１．はじめに

鋼床版における橋面舗装は通常、表層に密粒度アスファルト、基層にグースアスファルトを用いた 2 層構造で施工が行われている。しかし、建設コストの縮減や車輌重量の規制緩和に対応した床版の増厚等の条件により、橋面舗装の薄層化が必要な場合も出てきている。橋面舗装の薄層化に当たっては、これまでの検討[1)]より砕石マスチックアスファルト（以下 SMA と示す）を１層で用いる方法がよいと考えられる。しかし、橋面上で舗装を施工する場合、混合物の締固め不足を引き起こしやすく、その原因として図-2 に示すように放熱のための温度低下が影響していると考えられている。

そこで、本研究では薄層化橋面舗装に用いる SMA の配合と混合物の温度低下における締固め度の検討を行ったので、これを報告する。

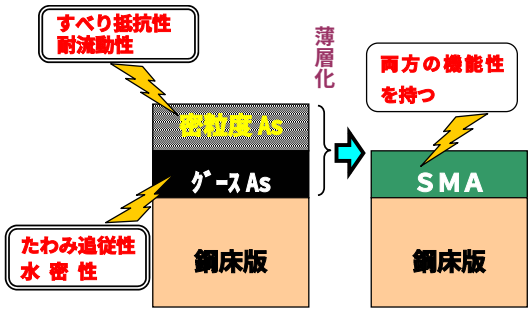

図-1　橋面薄層舗装のイメージ

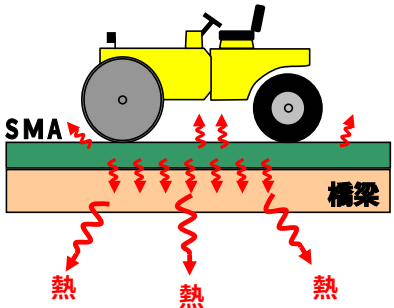

図-2 鋼床版の放熱のイメージ

２．混合物配合

本検討では、目標舗装厚さを 4cm とし、骨材の最大粒径は 13mm の SMA 混合物とした。骨材配合は SAM 混合物の粗骨材比に注目し、粗骨材（6 号砕石・7 号砕石）のかみ合わせが良く、密になる配合割合を求めた。

この配合割合を用いて締固まりの違いを検討するために、骨材配合の 2.36mm フルイ通過量を変えた 3 種類を選択した。

アスファルトは耐流動性やたわみ追従性を考慮して、改質アスファルトⅡ型を使用した。

バインダ量を決定する場合に、防水性に重点をおいて目標空隙率を設定しなければならない。既存の文献[2)]より空隙率が 2.5～3%以下であれば、防水性を確保できることから、目標空隙率は 2.5%とした。

なお、混合物の性状の目標値は、文献等[3) 4)]を参考に表-1 のように定めた。

これら 3 種類の SMA 混合物に対して、マーシャル安定度試験、ホイールトラッキング試験、曲げ試験、加圧透水試験を行い、混合物性状を確認した。

表-1　鋼床版用 SMA の目標値

項　　目	目　　標　　値
残留安定度	75%　以上
動的安定度	1500 回／mm 以上
破断ひずみ	6×10^{-3}　以上
透水係数	1×10^{-7}　cm／s 以下

表-2　SMA の配合

		配合 A	配合 B	配合 C
ﾊﾞｲﾝﾀﾞ		改質ｱｽﾌｧﾙﾄⅡ型		
ﾊﾞｲﾝﾀﾞ量(%)		6.9	6.6	6.3
植物繊維(%)		0.5		
通過質量百分率%	19.0　mm	100.0	100.0	100.0
	13.2	97.8	97.8	98.0
	4.75	37.2	39.0	43.6
	2.36	20.3	22.6	27.4
	0.6	16.7	18.4	21.7
	0.3	13.8	15.0	16.3
	0.15	11.5	12.1	12.2
	0.075	8.5	8.8	8.6

キーワード　砕石マスチックアスファルト　締固め度　たわみ追従性　防水性　鋼床版
連絡先　〒305-8516　茨城県つくば市南原１番地６　独立行政法人 土木研究所 舗装チーム　TEL0298-79-6789

３．混合物性状

SMA 混合物の混合物性状試験結果を表-3 に示す。全ての配合において表-1 に示した目標値を満足した。また配合による性状の大きな差は、みられなかった。これは、粗骨材のかみ合わせが混合物性状に寄与していると考えることが出来る。

表-3　SMA 混合物の試験結果

	配合 A	配合 B	配合 C
空　隙　率 %	2.6	2.5	2.4
残留安定度%	96.4	94.6	85.4
DS　回/mm	6,300	7,800	6,300
透水係数 cm/s	不透水	不透水	不透水
破断ひずみ	6.2×10^{-3}	6.2×10^{-3}	6.5×10^{-3}

４．温度低下による締固め度の影響

SMA 混合物は密粒度アスファルト混合物より粗骨材量やアスファルト量が多いため、締固め温度の低下による機能性への影響が大きい。そこで、この混合物の温度低下が締固め度にどのように影響するか、マーシャル供試体を用いて検討を行った。

配合Ａと配合Ｃで締固め温度を変化させて、マーシャル供試体を作製し、各々の密度を測定した。最適締固め温度の 160℃で締固めた時に得られた密度を基準として、各温度での締固め度を求めた。その締固め温度と締固め度および空隙率の関係を図-3,4 に示す。

図-3 より、締固め温度が低下すると、締固め度も小さくなることが分かる。配合による違いを見てみると、配合Ｃの混合物では締固め温度が低下しても、配合Ａよりも締固め度が大きく、140℃程度までの締固め度の低下が小さいことが分かる。

また図-4 より、目標である空隙率を得るためには、配合Ａで 140℃以上であることに対して、配合Ｃでは 120℃以上であれば良いとなり、配合Ｃが締固め温度の低下に対する抵抗性が大きいと考えられる。

この結果より、締固め温度低下を考慮するならば、2.36mm フルイ通過量が 20.0%の SMA よりも 27.5%の SMA を選択すれば機能性の低下を防止出来ることが分かった。

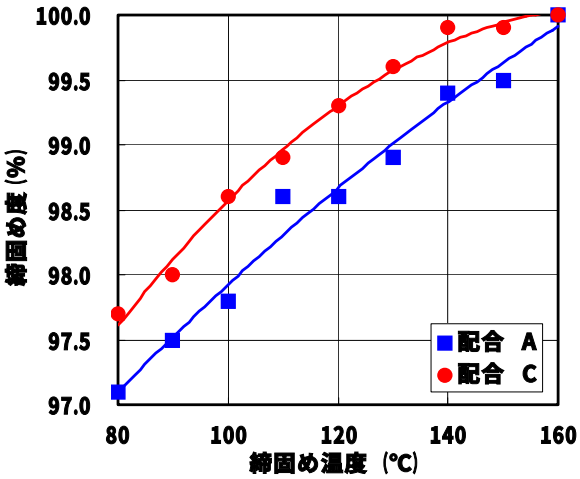

図-3　締固め温度と締固め度の関係

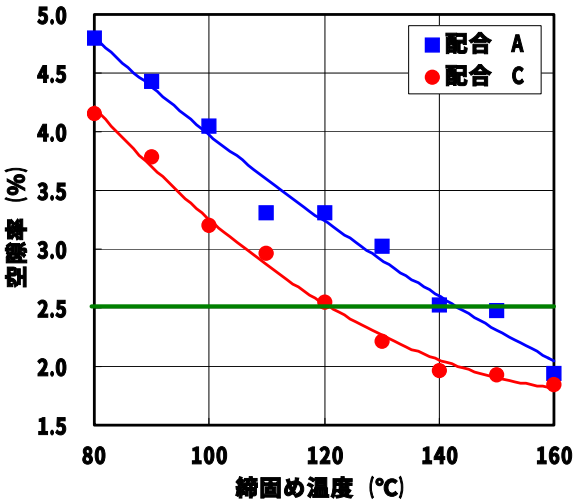

図-4　締固め温度と空隙率の関係

５．まとめ

本検討において以下のことが分かった。

① SMA は粒度分布により締固めやすさが異なることが分かった。

② 混合物の温度低下を考慮した場合、SMA 混合物の配合で 2.36mm フルイ通過量を 27.5%付近に設定する必要があることが分かった。

参考文献

１）新田ほか：鋼床版橋面舗装の薄層化技術の開発,舗装,pp.10～14,2002.5

２）建設図書：舗装技術の質疑応答,第 8 巻,pp.212～218,2001.10

３）本州四国連絡橋公団：橋面舗装基準,1987.6

４）（社）地盤工学会：土質試験の方法と解説,1992