

## SMA の締固め温度低下に関する検討

福田道路 技術研究所 正会員 宮下 知治  
 独立行政法人 土木研究所 正会員 新田 弘之  
 独立行政法人 土木研究所 吉田 武

### 1. はじめに

耐久性の向上や機能の向上を目的として SMA (Stone Mastic Asphalt) が用いられるようになってきている。しかし、SMA は締固め度の違いにより、性状が大きく変化するため、配合ばかりでなく施工状態を考慮に入れた検討が必要である。筆者らは、これまでに SMA の橋面舗装への適用を検討してきた<sup>1)</sup>。

また、橋面舗装では、図-1 に示すように舗装表面と床版からの放熱により舗装体の温度低下が早期に生じ、混合物の締固め不足を引き起こすと考えられる。

そこで本研究では、アスファルト混合物の転圧温度が低下しても目標の締固め度が得られる方法として注目されている中温化技術を用いて検討を行ったのでこれを報告する。

### 2. 混合物配合

本検討では、これまでの研究成果から、SMA 混合物の骨材配合を変化させると締固めやすさが異なることが分かっている<sup>2)</sup>。これに中温化技術を用いた場合に、締固め度がどのように変化するかを検討するため、表-1 に示すような混合物配合を用いた。

使用した骨材は、粗骨材に 6 号、7 号砕石を用い、細骨材には細砂と砕砂を使用した。粒度分布は骨材配合の 2.36mm フレイ通過量に着目し、この 2 種類の配合を検討した。

また、十分な水密性と耐久性を得るために植物繊維の添加量は 0.5% としてアスファルト量を増やすように考慮した。

締固め温度の異なる SMA 混合物を作製する場合は、最適混合温度で練混ぜを行ったのちモールドに投入した。その後、乾燥機で 2 時間養生を行い、混合物の温度を確認して締固めを行った。

### 3. 中温化による温度低下の検討

#### (1) マーシャル供試体による締固め結果

配合 A、配合 B について中温化剤を添加したマーシャル供試体と無添加のマーシャル供試体で締固め試験を行った。その結果を図-2 に示す。配合 A については、無添加のマーシャル供試体より中温化剤を添加したほうが全体的に締固め効率が高くなっている事が分かる。

また、配合 B では、無添加状態での締固め度が高いため中温

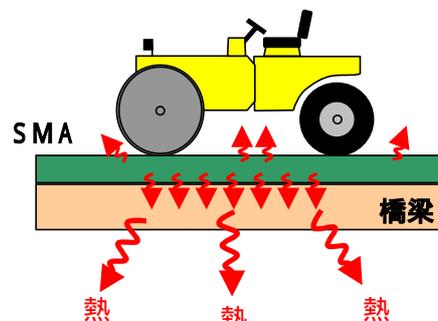


図-1 SMA の放熱のイメージ

表-1 SMAの配合

		配合A	配合B
バインダ		改質アスファルト 型	
バインダ量(%)		6.9	6.3
植物繊維(%)		0.5	
通過質量百分率	19.0 mm	100.0	100.0
	13.2	97.8	98.0
	4.75	37.2	43.6
	2.36	20.3	27.4
	0.6	16.7	21.7
	0.3	13.8	16.3
%	0.15	11.5	12.2
	0.075	8.5	8.6

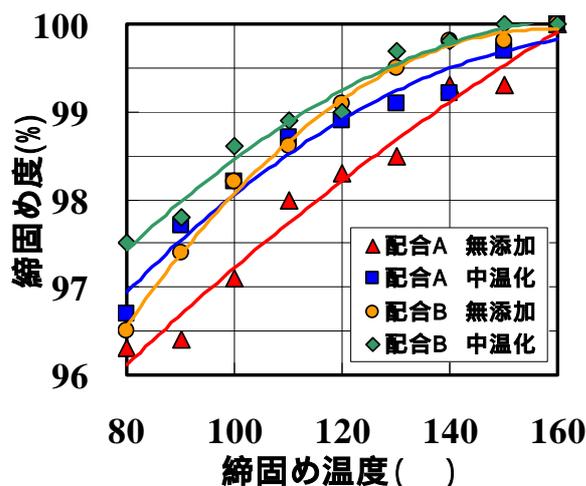


図-2 マーシャル供試体試験結果

キーワード 砕石マチックアスファルト 中温化 締固め度 防水性

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 TEL029-879-6789

化剤の効果が現れにくい、締固め温度が 130 程度から締固め度の改善が見られた。

中温化を行った配合 A,B を比較すると、無添加の時より締固め度の差が小さくなっており、中温化の効果が配合 A で高くなった。

これは、中温化剤はアスファルト量に対して添加するため、アスファルト量の多い配合 A が、中温化剤の効果を大きくしたと考えられる。

**(2) ジャイレトリ試験による締固め結果**

現場の締固め機構に近いジャイレトリ試験機を用いて締固め度の検討を行った。SMA の密度は空中重量をジャイレトリ試験で得られる高さから求めた容積で除した値を用いた。

まず、SMA の配合による締固め度の違いを検討した結果を図-3 に示す。配合 A よりも配合 B がジャイレトリ試験でも締固めやすいことが分かった。

次に、配合 B に中温化を行い、締固めを行った結果を図-4 に示す。無添加の SMA の場合は、160 と 80 で締固め曲線に差があるが中温化した場合は、同じ締固め曲線となり、同じ転圧エネルギーで締固められることが分かった。

**(3) 加圧透水試験結果**

SMA の締固め度が低下すると、その影響は水密性に大きく関わってくると考えられるため、加圧透水試験を実施して中温化による効果を確認した。加圧透水試験の結果を表-2,3 に示す。なお透水係数は、一般的に使用される  $1 \times 10^{-7}$  以下を目標として試験を行った。

配合 A は、無添加の場合に水密性が得られる締固め温度が 150 以上であったのに対し、中温化を行うと 100 以上の締固め温度で水密性が得られた。また、配合 B では、中温化を行うと 90 以上で水密性が確保出来るという結果が得られた。

中温化することにより、最適締固め温度より低温側で締固め度が良くなり、水密性も向上することが分かった。

**4. まとめ**

これらの結果をまとめると以下のとおりである。

- ・ 中温化を行うことにより低温での SMA の締固め度は大きくすることが出来る。
- ・ SMA の低温での締固め度の向上を考えた場合、混合物性状に影響を与えない程度にアスファルト量を多くして、中温化すればよいと考えられる。

**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) 新田ほか：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, 第30回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, 第5部門 No.56 2003.3

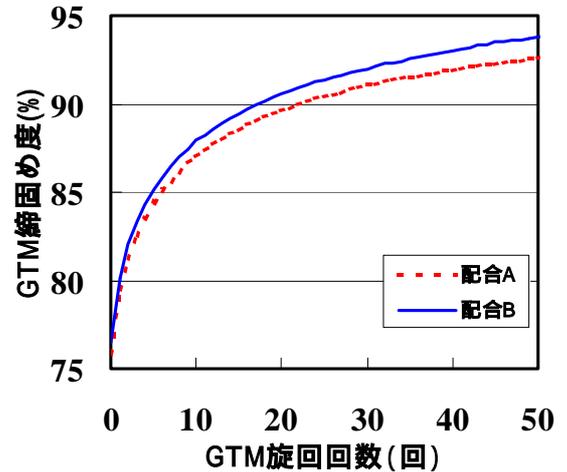


図-3 旋回回数と締固め度の関係

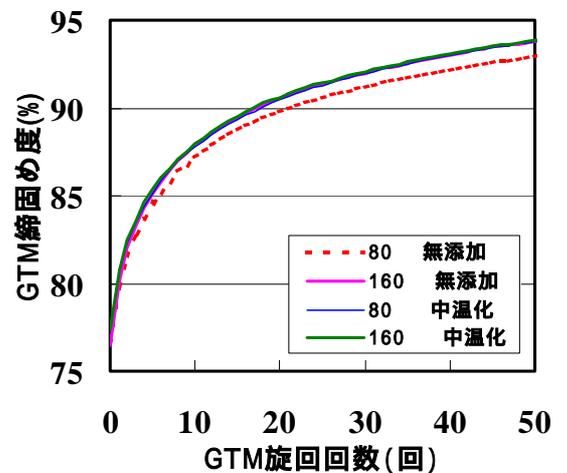


図-4 配合 B の中温化試験結果

表-2 配合Aの加圧透水試験結果

締固め温度	配合A	
	無添加	中温化
150	不透水	不透水
140	$2.2 \times 10^{-6}$	不透水
130	$5.4 \times 10^{-6}$	不透水
120	$5.0 \times 10^{-6}$	不透水
110	$2.1 \times 10^{-5}$	不透水
100	$3.2 \times 10^{-5}$	不透水
90	-	$1.6 \times 10^{-5}$
80	-	$3.4 \times 10^{-5}$

表-3 配合Bの加圧透水試験結果

締固め温度	配合B	
	無添加	中温化
100	不透水	不透水
90	-	不透水
80	-	$8.6 \times 10^{-5}$