第Ⅴ部門　　ジャイレトリーコンパクタを使用した橋面舗装としての SMA の検討

鹿島道路（株）　正会員　○佐藤　雄輔，横田　慎也，鎌田　修
（財）阪神高速道路管理技術センター　正会員　久利　良夫
阪神高速道路（株）　正会員　飛ケ谷　明人

１．はじめに.

SMA（砕石マスチックアスファルト混合物）は，鋼床版の基層に適用すると，鋼床版との接着性，ズレ破壊に対する抵抗性，施工性等に課題があり，早期に破損する事例が報告されている [1)]．しかし，SMA は優れた耐流動性および水密性を有し，コンクリート床版上における排水性舗装の基層に適用できる可能性があり，実用もされている．しかし，コンクリート床版に適した SMA の配合は十分に研究されているとはいえず，検討すべき項目は種々存在するが，その一つとして，SMA の性能は施工の良否に左右されやすいことから，締固め易い配合を検討することが重要となってくる．特に，コンクリート床版上の舗装のように舗装厚さが薄い箇所では，その影響も大きくなると考えられる．そこで本研究では，SMA の締固め特性を，配合と厚さを変化させて検討した.

２．検討方法

2.1 試験方法

本研究では，SMA の締固め特性を把握するため，ジャイレトリーコンパクタ（以下，GTM）を用いて，締固め度に影響を及ぼす要因の検討を実施した．GTM 試験条件を**表－1** に示す．なお，各混合物の締固め特性は，旋回数毎の理論最大密度比で評価することとした．理論最大密度比とは，旋回数毎の供試体の密度を理論最大密度で除した値の百分率である.

表－1　GTM 試験条件

項目	条件	備考
供試体直径	φ100mm	(社)日本道路協会 舗装調査・試験法便覧 B007 に準拠
旋回回数	300 回	
旋回角度	1.25°	
旋回速度	30 回/分	
載荷ﾍｯﾄﾞ圧力	690kPa	
計量質量	マーシャルランマによる突固め (50 回両面)で，所定の厚さになる質量	

2.2 検討を実施した項目

本研究では，SMA の締固め特性に影響を及ぼす要因について，骨材の最大粒径，粗骨材の実積率，合成粒度，繊維の有無，供試体厚さ等を変化させた際の影響を検討することとした．各配合における混合物の合成粒度を**表－2** に示す．骨材の最大粒径は， 13mm と 5mm で実施した．粗骨材の実積率は，6 号砕石と 7 号砕石の配合割合を 8:2，7.5:2.5，7:3 としたもの，合成粒度については，上・上方粒度および特・上方粒度についての検討を実施した．標準配合とは，阪神高速道路における『砕石マスチックアスファルト混合物による鋼床版舗装設計施工要領(案)』に準拠した混合物，また，上・上方粒度とは，NEXCO SMAⅡ型を参考とした混合物であり，特・上方粒度とは，密粒度アスファルト混合物(13)の中央粒度と上・上方粒度との中央値を目標粒度とした混合物である．標準配合(13)，標準配合(5)，実積率変更(13)については，繊維を混入した配合となっている.

表－2　各配合における混合物の合成粒度

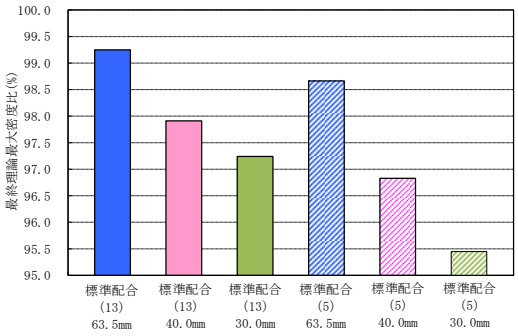
ふるい目(㎜) ＼ 配合	ふるい通過質量百分率(%)								As量
	19	13.2	4.75	2.36	0.6	0.3	0.15	0.075	
標準配合(13)	100	98.4	40.8	30.1	21.1	16.4	13.6	10.7	6.4
標準配合(13) 繊維無し	100	98.4	40.8	30.1	21.1	16.4	13.6	10.7	5.2
実積率変更(13) 8:2	100	98.5	43.0	30.3	21.1	16.7	13.6	10.7	6.4
実積率変更(13) 7.5:2.5	100	98.6	45.8	30.5	21.1	16.7	13.6	10.7	6.4
実積率変更(13) 7:3	100	98.7	48.6	30.7	21.1	16.7	13.6	10.7	6.4
上・上方粒度(13)	100	98.6	46.4	33.8	22.3	16.6	12.6	9.7	5.3
特・上方粒度(13)	100	98.9	54.6	36.9	22.8	15.9	11.4	8.2	5.9
標準配合(5)	100	100	89.4	42.4	26.0	19.2	14.6	11.0	7.0
標準配合(13) 粒度範囲	100 ~100	95 ~100	30 ~50	20 ~35	－	13 ~20	－	8 ~13	－
標準配合(5) 粒度範囲	100 ~100	100 ~100	90 ~100	40 ~45	－	15 ~25	－	8 ~13	－

Yusuke SATO, Shinya YOKOTA, Osamu KAMADA, Yoshio HISARI, and Akito HIGATANI,
satoy@kajimaroad.co.jp

３．試験結果

3.1 最大粒径および供試体厚さが締固め特性に与える影響

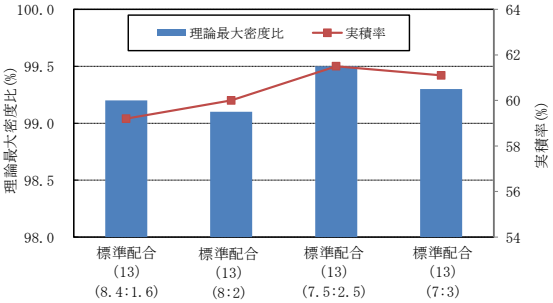
骨材の最大粒径および供試体厚さが締固め特性に与える影響を確認するために，標準配合(13)，標準配合(5)について，供試体厚さを 63.5mm，40.0mm，30.0mm として GTM による締固めを実施した．標準配合(13)および標準配合(5)の 300 回旋回終了後の理論最大密度比を**図－1** に示す．その結果，最大粒径 13mm のものの方が，5mm のものより締固め易いこと，および供試体厚さの薄いものほど締固め難いことが確認できた．



図－1　300 回旋回終了後の理論最大密度比（標準配合(13)，標準配合(5)）

3.2 粗骨材の実積率が締固め特性に与える影響

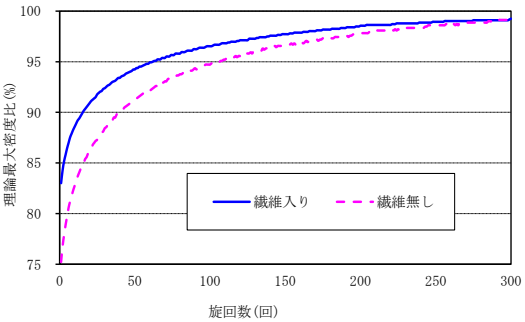
供試体厚さ 63.5mm の場合の，粗骨材の実積率を変化させた際の，300 回旋回終了時の理論最大密度比と実積率の関係を**図－2** に示す．粗骨材の実積率が最も大きい 7.5:2.5 のものが，300 回旋回後の理論最大密度比が大きくなっており，粗骨材の実積率が締固め特性に影響を及ぼすことが確認できた．



図－2　300 回旋回終了時の理論最大密度比と実積率の関係

3.3 繊維の有無が締固め特性に与える影響

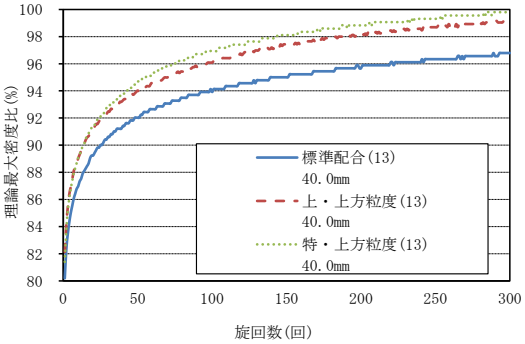
供試体厚さ 63.5mm の場合の，標準配合(13)(繊維入り)，標準配合(13)(繊維無し)の旋回回数と理論最大密度比の関係を**図－3** に示す．繊維入りと繊維無しを比較すると，300 回旋回終了後では違いがほとんど確認できないが，締固め途中の理論最大密度比に着目すると，繊維入りの方が大きい．この結果より，繊維を混入することで初期の締固め特性が向上することが確認できた．



図－3　旋回回数と理論最大密度比との関係（繊維入り，繊維無し）

3.4 合成粒度が締固め特性に与える影響

供試体厚さが 40.0mm の場合の，合成粒度を変化させた際の旋回回数と理論最大密度比の関係を**図－4** に示す．標準配合と比較し，粒度を細かくしている上・上方粒度および特・上方粒度は，供試体厚さが薄い場合でも良好な締固め特性を示した．この結果より，現状の SMA においては，粒度を細かくするほど締固め特性が向上することが確認できた．



図－4　供試体厚さ 40mm における旋回回数と理論最大密度比との関係（標準配合，上・上方粒度，特・上方粒度）

４．まとめ

本研究では，GTM を使用して SMA の締固め度に影響を及ぼす種々の要因について検討を実施した．その結果，以下の結論を得た．

①最大粒径 13mm と 5mm では，13mm のほうが締固め易い

②供試体厚さが薄いほど締固め難い

③粗骨材の実積率が大きいほど，締固め易い

④繊維を入れることにより，初期の締固め特性が向上する

⑤粒度を細かくすることにより，供試体厚さが薄い場合でも良好な締固め特性を示す

今後は，本研究で実施した種々の要因を組み合わせることにより，SMA の持つ特性を保ちつつ，締固めやすいコンクリート床版上の基層に適用するためのさらなる優れた配合を検討していく予定である．

【参考文献】

1)久利ほか：阪神高速道路における舗装損傷に関する考察．舗装．pp8-13．2007 年 9 月

2)櫛田ほか：ジャイレトリーコンパクタの設計旋回数に関する一検討．土木学会第 61 回年次学術講演会．pp259-260．2006 年 9 月