ジャイレトリーコンパクタを使用した橋面舗装用SMAの締固め特性に関する研究

鹿島道路（株）　正会員　○佐藤　雄輔，横田　慎也，鎌田　修
（一財）阪神高速道路技術センター　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)]．ただし，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 の施工性に影響を与える要因として，締固め特性を把握することが重要である．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，その影響が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，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配合を**表－2** に示す．骨材の最大粒径は，13mm と 5mm で実施した．合成粒度については，SMA の既定の粒度範囲にとらわれず，様々な粒度における締固め特性について確認するため，上・上方粒度①および上・上方粒度②についての検討を実施した．表中の標準配合とは，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①とは，NEXCO SMAⅡ型を参考とした混合物であり，上・上方粒度②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①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)および上・上方粒度①(13)(繊維入り)については，植物繊維を混合物量に対して 0.5%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配合

配合＼ふるい目(mm)	ふるい通過質量百分率(%)								As量(%)	繊維量(%)
	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	0.5
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	－
上・上方粒度 ①(13)	100	98.6	46.4	33.8	22.3	16.6	12.6	9.7	5.3	－
上・上方粒度 ①(13)(繊維入り)	100	98.6	46.4	33.8	22.3	16.6	12.6	9.7	5.9	0.5
上・上方粒度 ②(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	0.5
標準配合(13) 粒度範囲	100 ~100	95 ~100	30 ~50	20 ~35	－	13 ~20	－	8 ~13	－	0.5
標準配合(5) 粒度範囲	100 ~100	100 ~100	90 ~100	40 ~45	－	15 ~25	－	8 ~13	－	0.5

キーワード　ジャイレトリーコンパクタ，橋面舗装，SMA，締固め特性
連絡先　〒182-0036　東京都調布市飛田給 2-19-1　鹿島道路㈱技術研究所　ＴＥＬ042-483-0541

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．

3.2 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−2** 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．

3.3 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−3** 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①および上・上方粒度②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，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．

3.4 複合的要因が締固め特性に与える影響

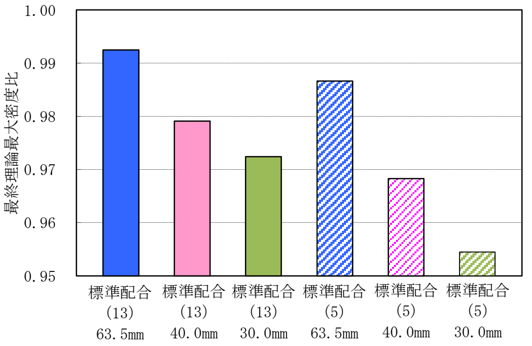
供試体厚さが 40.0mm の場合の，合成粒度および繊維の有無による空隙率が 2.5%になる旋回回数を**図−4** に示す．粒度を細かくすること，および繊維を混入することにより，供試体厚さが薄い場合においても，少ない旋回数で目標空隙率 2.5%となり，良好な締固め特性を示した．

４．まとめ

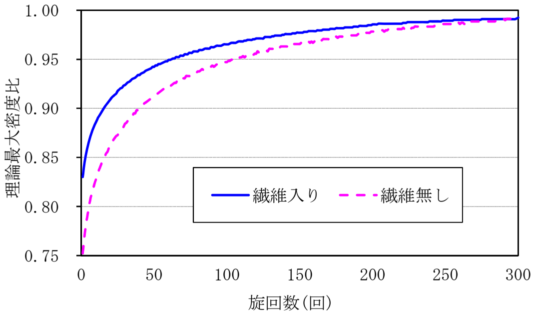
本研究では，GTM を使用して SMA の締固め度に影響を及ぼす種々の要因について検討を実施した．その結果，以下の結論を得た．

①GTM の旋回回数により締固め特性を把握できる
②最大粒径 13mm と 5mm では，13mm の方が締固め易い
③供試体厚さが薄いほど締固め難い
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
⑥粒度を細かくし，繊維を入れることにより，さらに少ない旋回回数で良好な締固め特性を示す

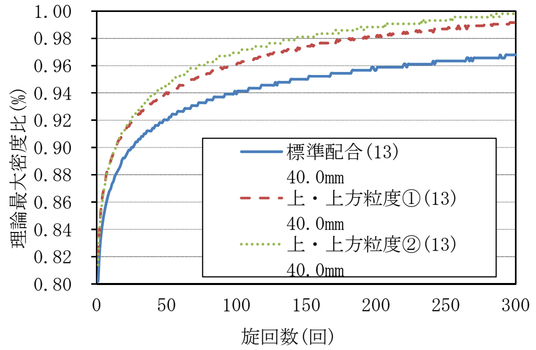
今後は，締固め特性の優れた配合を検討するとともに，その他の特性も考慮に入れて，コンクリート床版基層に適した SMA の配合を検討する予定である．



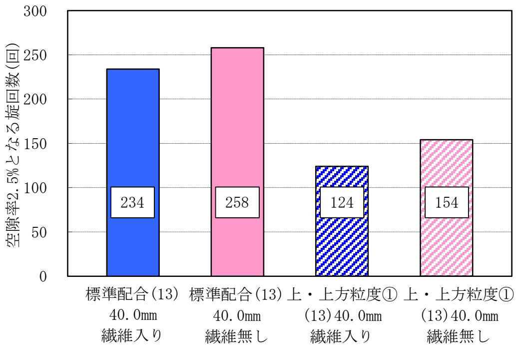
図−1　300 回旋回終了後の理論最大密度比（標準配合(13)，標準配合(5)）



図−2　旋回回数と理論最大密度比との関係（繊維入り，繊維無し）



図−3　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，上・上方粒度①，上・上方粒度②）



図−4　供試体厚さ 40mm における空隙率が 2.5%となる旋回回数（標準配合，上・上方粒度①）

【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