

中温化改質アスファルトによる天然砂代替のための他産業再生資材の活用例

昭和瀝青工業(株)技術研究所 正会員

○杉浦麻衣子

同 フェロー会員

山之口 浩

都市リサイクル工学研究所 正会員

山田 優

1.はじめに

関西、中国地方の瀬戸内地域では良質な天然砂が少ないため、アスファルト混合物用細骨材としては、主として海砂と砕砂が用いられてきた。しかし瀬戸内海での海砂の採取が平成18年までに全面禁止となったことをうけ、関西における産学官連携の新都市社会技術融合創造研究会では1つの研究プロジェクト(山田優プロジェクトリーダー)のもとに、天然砂不足への対応、資源の有効活用などの観点から天然砂代替等種々の骨材資源の活用を検討している¹⁾。ここでは製鉄所から副生される転炉スラグ砂のアスファルト混合物への適用に際し、CO₂削減(環境負荷低減)のための低炭素アスファルト舗装として今後活用が期待されているプレミックスタイプ中温化アスファルトを用いて、他産業再生資材(細骨材)の有効活用(使用量増)を検討した結果を報告するものである。

2.他産業再生資材活用の課題と中温化アスファルト

建設発生材以外他産業で発生する各種他産業再生資材(「舗装再生便覧」第7章)を、アスファルト混合物に使用するにはいくつかの課題が生じる。図-1、表-1は、天然砂(海砂)を使用した標準的な密粒混合物の配合試験で、その最適アスファルト量(以下OAC)を基準としたとき、各種代替砂を混合物全体の30%置換えた場合のOACの比をその材料の吸アスファルト率(以下吸アス率)との関係で示す²⁾。即ち、熔融スラグ砂はOACが小さく、転炉スラグ砂のような吸アス率が大きいものはOACが増大する(配合アスファルト量が1.1~1.4倍も増えコストアップとなる)。

一方、低炭素アスファルト舗装として注目されている中温化技術には、いくつかのタイプがある³⁾が、当社が開発したプレミックスタイプ中温化アスファルトの基本的な特性は以下のようである。

イ、高温域でのアスファルト粘弾性調整効果(図-2)
ロ、潤滑効果

ハ、濡れ性向上効果(界面活性剤)

ニ、橋架け効果(WAX剤)

当特殊改質アスファルトの開発に際しては、とくにハの界面活性効果(骨材へのウェットング向上)と、ニのWAX効果(骨材面での濡れ効果)から、骨材の過剰なアスファルト吸収を防ぐ特性に着目した。

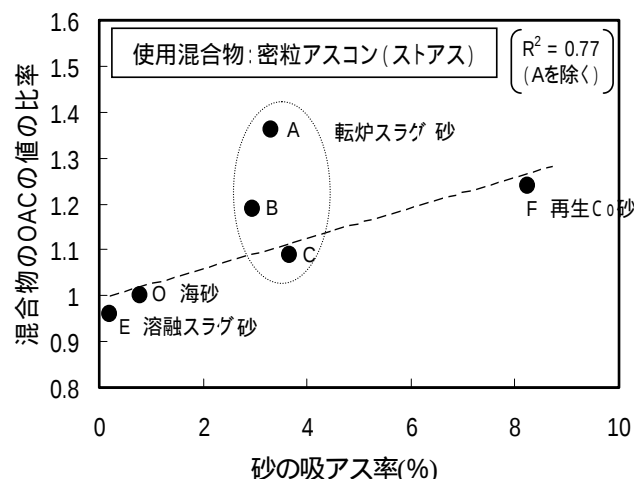


図-1.各種砂の吸アス率とOAC比率の関係

表-1.各種砂の吸アス率と吸水率等の基本性状

細骨材の種類	記号	見掛け密度 (g/cm ³)	吸アス率 (%)	吸水率 (%)	吸アス率/吸水率 の比
転炉スラグ砂	A	3.165	3.31	3.73	88.7
	B	3.415	2.95	4.10	72.0
	C	3.634	3.67	3.89	94.3
電気炉スラグ砂	D	3.300	3.73	3.96	94.2
ゴミ熔融スラグ砂	E	2.867	0.21	0.34	61.8
再生コンクリート砂	F	2.628	8.24	9.32	88.4
高炉スラグ(水砕)砂	G	2.681	0.93	0.97	95.9
天然砂(海砂)	O	2.652	0.80	1.50	53.3

キーワード : 他産業再生資材、転炉スラグ砂、中温化アスファルト、吸アスファルト率

連絡先 : 〒671-1502 兵庫県揖保郡太子町原 30 番 1 .079-277-5010

なお、イの粘弾性調整効果については、図-2に示すように、中温化アスファルト自体の粘度低減効果は小さい(同粘度温度で約5%)が、混合物としたときの締固め効果は約30%の温度低減となる。

3.中温化改質アスファルトを用いた他産業再生資材(転炉スラグ砂)活用アスファルト混合物

図-3は、転炉スラグ砂配合量とその混合物のOACの関係を示したものである。当然のことながら(吸アス率の大きい)転炉スラグ砂はその使用量が大きくなると、配合As量(OAC)は増加する。中温化改質アスファルト(型相当)を用いると、通常より0.5~1%程度のOACを低減できる。ただ標準的な天然砂使用の混合物のOACは概ね5.7~6%なので、その差はなお1.5~1.8%プラスであり、スラグ砂使用量増大(コスト安)への対応のためには、更なるアスファルト材料開発の余地がある。

4.おわりに

他産業再生資材(細骨材)を有効活用するには、天然砂を100%置き換える(最大混合量約35%)ことが望ましい。そのための方策の1つとして、各種の他産業再生資材の特性に適合するような特殊改質アスファルトを使用することが考えられる⁴⁾(図-4)。

中温化アスファルトは、基本的な施工温度の低減(約30%)によるCO₂削減(約15%)だけでなく、締固め特性の向上による施工性改善やライフサイクルコスト(LCC)効果などが期待できる。

他産業再生資材等への適用例は、アスファルト舗装界が指向する低炭素舗装への今後の全面的な採用(普及)に結び付く方向を示唆するものである。

参考文献

- 1)山田優:舗装用骨材資源の有効活用に関する研究(中間報告)、第6回新都市社会技術セミナー、2009.5.
- 2)江籠洋和、上坂憲一、山之口浩、山田優:スラグ砂等他産業再生資材の品質性状とアスファルト混合物物性、第28回日本道路会議、2009.10.
- 3)(社)日本道路建設業協会:環境安全を目指した低炭素アスファルト舗装、第11回北陸道路会議配布パンフレット、2009.6.
- 4)上坂憲一、杉浦麻衣子、山之口浩:目的に応じた特殊改質アスファルトの開発と適用、第11回北陸道路舗装会議、2009.6.

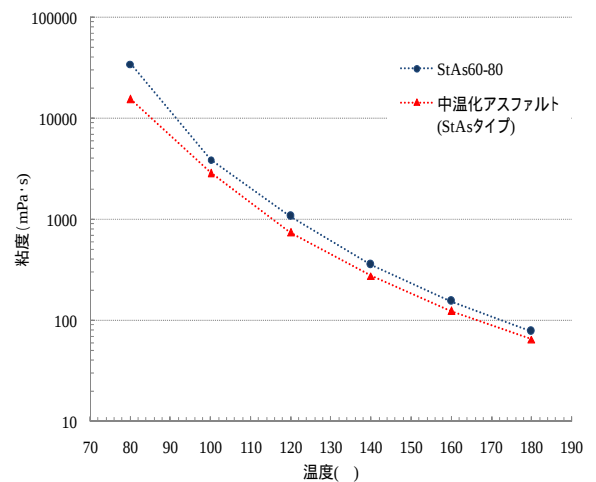


図-2.中温化アスファルトの温度粘度

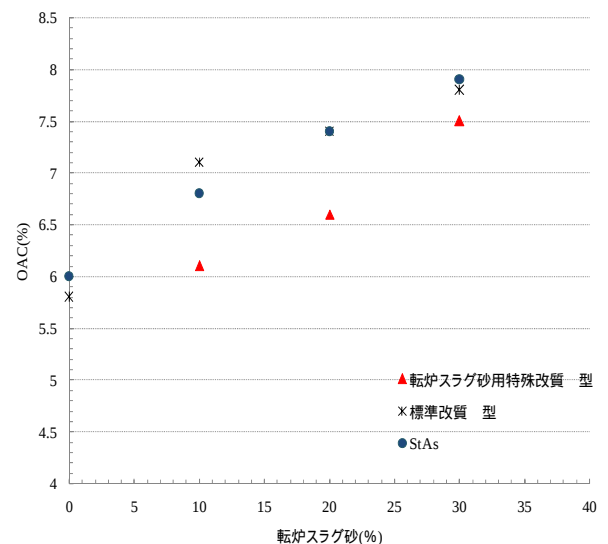


図-3 転炉スラグ砂配合率と密粒混合物のOACの関係

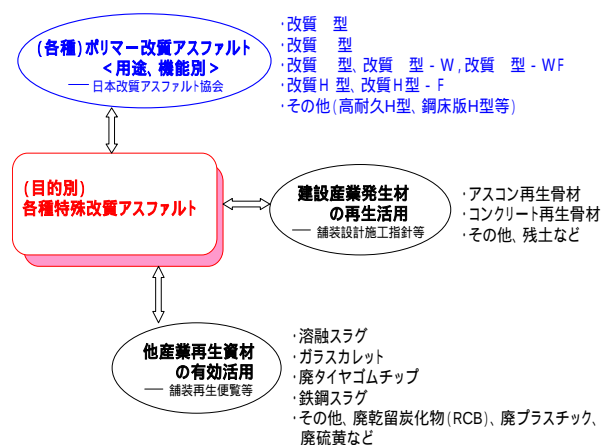


図-4. 各種改質アスファルトの種類と道路社会ニーズのかかわり