

中温化混合物の再生利用に関する検討

(株)NIPPO 研究開発本部 技術研究所 ○岩間 将彦
 (株)NIPPO 研究開発本部 技術研究所 尾本 志展
 (株)NIPPO 舗装事業本部 生産技術機械部 西村 拓治

1. はじめに

気候変動や地球温暖化などの環境問題を背景に、日本国内では全産業でCO₂排出抑制に向けた取り組みが求められている。道路舗装の分野でも低炭素社会実現への取り組みとして、アスファルト混合物の製造温度を約30℃低減しても従来の舗装品質が確保出来る中温化技術の活用が図られている。こうした状況のなか、今後は中温化混合物からなるアスファルト舗装発生材の再生利用が技術的課題になってくるものと予想される。

そこで、本論文では、密粒度アスファルトコンクリート(13)(以下、密粒度アスコン)と改質密粒度アスコン(20)(以下、改質アスコン)を対象に、微細泡系中温化剤を用いた中温化混合物の劣化特性と再生利用への適用性を検討したので、その室内試験結果を報告する。

2. 再生骨材の作製

表-1は、本検討で使用した混合物の配合である。本検討では、これらの標準および中温化混合物を110℃の恒温乾燥炉に入れて促進加熱劣化させ、これを再生骨材として使用した。なお、その際の劣化時間は既往の研究¹⁾を参考にして、混合物の劣化レベルが針入度で3水準となるように決定した。

3. 再生骨材の性状

(1) アスファルト性状

表-2は、強制劣化させた再生骨材から抽出・回収したアスファルトの性状試験結果である。結果より、中温化混合物から抽出したアスファルトは、標準混合物から抽出したものと同等であることがわかる。この傾向は、劣化レベルが変化しても同様である。これより、微細泡系中温化剤は劣化後のアスファルト性状に影響を与えないことが確認できた。

(2) 圧裂試験結果

図-1は、各劣化レベルの再生骨材の圧裂試験結果である。結果より、中温化混合物からなる再生骨材(以下、中温化再生骨材)は標準再生骨材と圧裂係数がほぼ同様となり、再生骨材としての品質に影響しないことがわかる。舗装再生便覧²⁾では、再生骨材の品質規格として、旧アスファルトの針入度で20以上か圧裂係数で1.70MPa/mm以下としている。本検討では、中温化混合物の再生利用への適用性を検討しているため、同規格値以上の骨材でも再生骨材として使用し検討した。

表-1 混合物の配合

項目	密粒度アスコン(13)		改質密粒度アスコン(20)		
	標準	中温化	標準	中温化	
配合割合(%)	5号碎石	—	16.5		
	6号碎石	33.5	25.0		
	7号碎石	18.5	10.0		
	スクリーニングス	14.5	15.0		
	粗砂	28.5	29.0		
	石粉	5.0	4.5		
	アスファルト量(%)	5.5		5.1	
	アスファルト種	ストレートアスファルト60/80		ポリマー改質Ⅱ型	
	中温化剤(対混合物重量比)	—	0.20%	—	0.20%
	混合温度(℃)	160±3	130±3	180±3	150±3

表-2 再生骨材のアスファルト性状

項目	ストレートアスファルト60/80						ポリマー改質Ⅱ型					
	標準			中温化			標準			中温化		
劣化レベル	20/40	10/20	0/10	20/40	10/20	0/10	20/40	10/20	0/10	20/40	10/20	0/10
針入度(1/10mm)	30	15	5	26	13	4	21	13	4	21	13	4
軟化点(℃)	54.5	65.0	109	55.0	64.5	107	73.0	76.0	114	73.0	76.5	113
伸度(15℃)(cm)	9	4	0	9	4	0	14	5	0	14	5	0

注)劣化レベルは劣化後の針入度に基づき分類した。

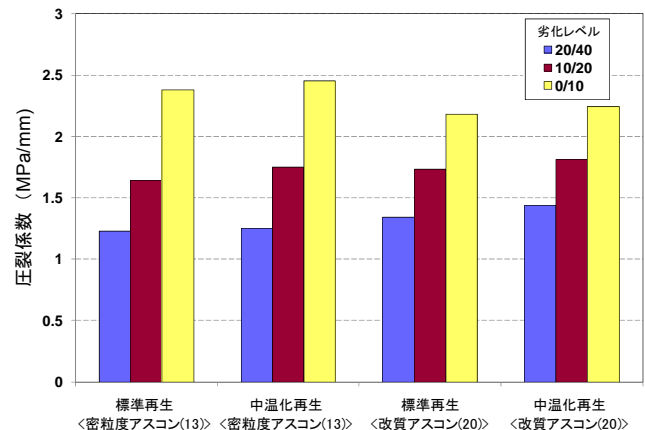


図-1 再生骨材の圧裂試験結果

4. 再生利用への適用性

(1) 締固め度

図-2と図-3は、劣化レベルごとに再生骨材の配合率を20%、40%、60%とし、通常の温度条件でマーシャル供試体を作製したときの締固め度である。劣化レベル 20/40 と

10/20の供試体では、標準再生、中温化再生ともに100%程度の締固め度となり、この傾向は再生密粒度アスコン、改質再生アスコンの両方で確認された。一方、劣化レベル 0/10の供試体は、他の2劣化レベルに比べ締固め度が低下する傾向にある。標準再生、中温化再生ともに同様の傾向を示していることから、これはアスファルトの劣化に伴う締固め度の低下と考える。

(2) マーシャル安定度と圧裂係数

図-4と図-5は、(1)で作製したマーシャル供試体の安定度と圧裂係数の値を再生骨材の配合率ごとの平均値で整理し、直線近似したものである。マーシャル安定度の結果より、標準再生と中温化再生供試体は、いずれの配合率においても同様の結果を示している。一方、圧裂試験結果では、再生骨材の配合率増加に伴い圧裂係数が低下していく傾向がある。しかし、いずれの配合率においても、標準再生と中温化再生供試体の圧裂係数がほぼ同様の結果を示していることから、中温化再生骨材は再生混合物の強度特性に影響しないと推測される。

(3) 動的安定度

図-6と図-7は、劣化レベルごとに再生骨材の配合率を20%、40%、60%とし、通常の温度条件で供試体作製し動的安定度(DS)を測定した結果である。結果より、標準再生と中温化再生供試体でDS値に大きな違いはないことがわかる。この傾向は、再生密粒度アスコン、改質再生アスコンともに確認できる。これより、中温化再生骨材を利用した場合でも標準再生混合物と同等の品質確保が期待できる。

5. まとめ

今回の検討より、標準再生骨材と中温化再生骨材の劣化特性と力学特性に大きな違いはないことが確認できた。今後は再生骨材の品質規格にあわせ同様の検討を行い、中温化再生骨材の品質保証に努めていきたい。

〈参考文献〉

- 1) (独)土木研究所, (社)日本アスファルト合材協会: アスファルト舗装の再生利用に関する共同研究報告書, 2009.
- 2) (社)日本道路協会: 舗装再生便覧(平成22年版), 2010.

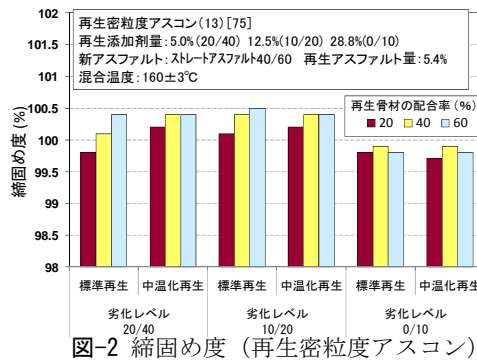


図-2 締固め度 (再生密粒度アスコン)

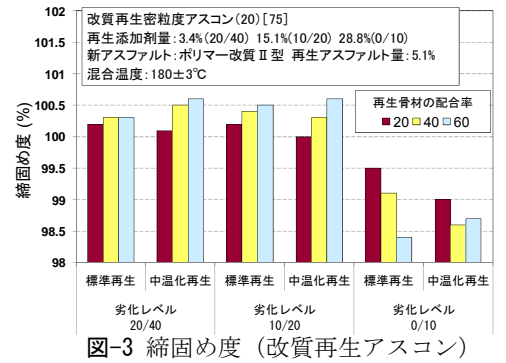


図-3 締固め度 (改質再生アスコン)

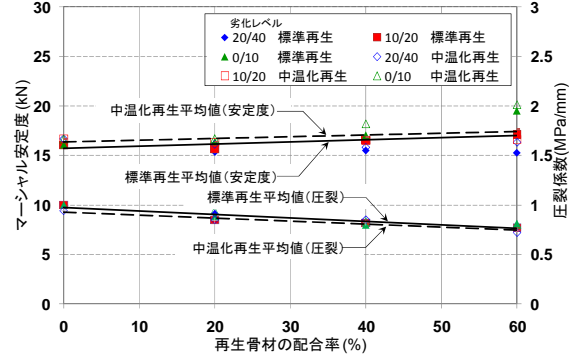


図-4 安定度と圧裂係数 (再生密粒度アスコン)

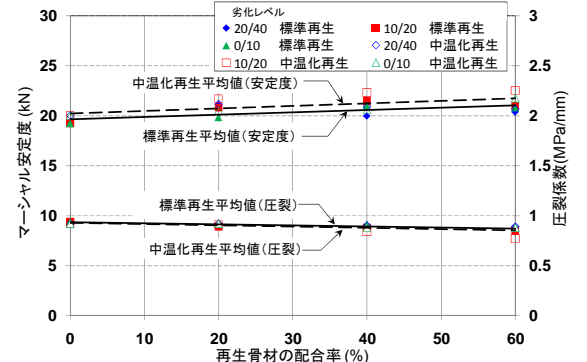


図-5 安定度と圧裂係数 (改質再生アスコン)

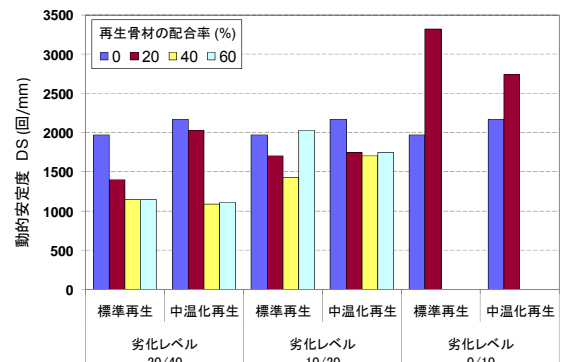


図-6 動的安定度 (再生密粒度アスコン)

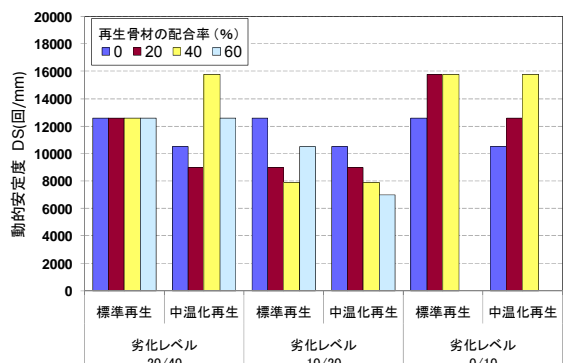


図-7 動的安定度 (改質再生アスコン)