

改質アスファルトによる RCB 添加混合物の物性改善

他産業再生資材活用に関する実験例

昭和瀝青工業(株)	技術研究所	正会員	平松 真
同		正会員	上坂 憲一
同		フェロー会員	山之口 浩
広島工業大学	工学部	フェロー会員	米倉 亜州夫

はじめに

廃タイヤなどから得られる乾留炭化物であるリサイクルカーボンブラック(以下RCB)は、舗装技術でいう他産業再生資材に位置されるものである¹⁾。RCBに含まれるカーボンブラックはゴムや樹脂等の高分子工業分野において強度増強や耐候性改善用の充填材として知られており、RCBをアスファルト混合物に添加して、動的安定度や骨材飛散抵抗性を改善する検討が行われている²⁾。また、近年では、ほとんど汎用的に用いられている各種改質アスファルトによる耐久性改善の対応においては、これらに用いられる樹脂やエラストマーといった改質材は有機材料であるため、経年劣化の問題があり、これを解決する手段としてのカーボンブラック添加について検討した例も報告されている³⁾。しかしながら、RCBは超微粒子で凝集しているのでアスファルト中でダマになりやすく、またアスファルトとの親和性に優れるため、かえって混合物中に均一な混合分散が難しいなどの問題も持っている。ここではRCB添加によるアスファルトへの分散性や混合物物性の変化や、とくに、再生アスファルト混合物の場合の混合分散性を改善するために開発したプレミックスタイプの再生用特殊改質アスファルトの効果について検討した実験例を報告する。

1. RCB に関する検討例

RCB(純度約70%)を舗装に利用する上での利点は、RCBに含まれるカーボンブラックの紫外線遮蔽効果である。図-1は、カーボンブラック(純度100%)をポリプロピレンに添加した場合の紫外線遮光係数を示したものであり²⁾、酸化チタンや酸化鉄の場合よりも大きいことがわかる。試験施工でのRCB入り舗装は2年半経過後においても黒々として新品のように見え、その効果が確かめられている。

一方RCBの問題点は、前述のとおり超微粒子で凝集しているため混合中にダマになりやすいことである。これについては、カーボンブラックによるアスファルト

の劣化抑制に関する研究において、均一分散させるために60のような高粘性にしたアスファルトにモルタルミキサタイプの混合機でせん断力を加え混練する方法の例がある³⁾。ただこの方法は実際のアスファルトプラントには適用できない。RCBを通常のアスファルト混合物の混合温度(150~180)で混合する場合には、アスファルトがこれよりも低い粘性のため混合分散が不十分となる可能性が高く、混合物物性の低下だけでなく、その特徴である紫外線遮蔽効果を十分に発揮できない心配がある。この解決方法の一つとしてRCBを石粉と事前混合することによる分散性改善が研究されている²⁾。しかし、RCBを含めたそれぞれ他産業再生資材を有効に活用するためには、それら特性に対応する改質アスファルトの適用が対応策の一つである⁴⁾。

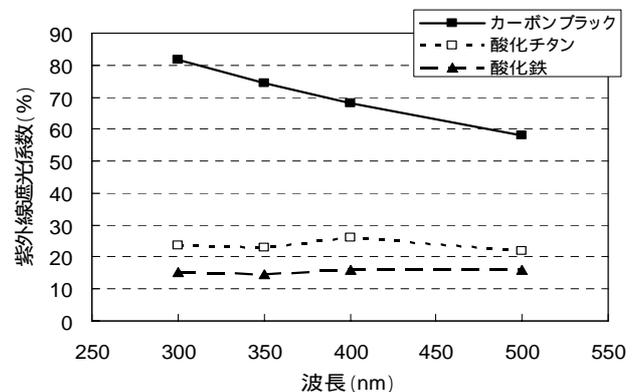


図-1 カーボンブラック添加ポリプロピレンの紫外線遮蔽効果²⁾

2. 特殊改質アスファルトによる改善効果

2.1 特殊再生用改質アスファルトの開発

RCBをプラントミックス混合する際に使用する、再生アスファルト混合物用プレミックスタイプの特殊改質アスファルト(以下、特殊再生改質アス)を開発した。特殊再生改質アスは以下に示すように、とくにRCBとの混合分散性の改善に主眼をおいて開発したものである。

再生アスファルト混合物への適用において、RCBをできるだけ再生骨材中の旧アスファルトにまで混合分散しやすくするために、旧アスファルトとの相溶性が高いオイル(鉱物油、旧アスファルトの針入度を回復させるとともに、出来る限り低粘度のもの)をプレミックスした。

RCBのための分散剤として有効と見られる各種脂肪酸の中から、熱安定性のよいものを選定・添加した。

改質型相当の再生アスファルトが得られるよう、改質ポリマーを再生骨材混入率に応じた添加量とした。

表-1に再生骨材40%混入対応の特殊再生改質アスの性状を汎用プレミックスタイプの再生用改質アスファルト(以下、汎用再生改質アス)と比較して示す。特殊再生改質アスの物性としては、再生骨材中の旧アスファルトとの混合性を向上させるために、高温粘度(160)を汎用再生改質アスより低く設定した。

表-1 特殊再生改質アスの品質性状
(再生骨材率40%対応)

		特殊再生改質アス	汎用再生改質アス
針入度	1/10mm	88	73
軟化点		82.5	89
粘度(160)	mPa·s	755	855

2.2 RCB添加再生アスファルト混合物に対する特殊再生改質アスの物性改善効果

特殊再生改質アスをRCB添加再生アスファルト混合物に適用したときの物性改善効果を、一般的な再生添加剤を使用したプラントミックス方式のストレートアスファルト(以下、ストアス)および汎用再生改質アスとの比較で検討した。混合物物性としては、RCBの混合分散性の良し悪しが骨材把握力に影響すると考えて、低温カンタブロ試験(試験温度-20)を行った。混合物粒度は密粒(20)とし、再生骨材混入率を0、20、40%と変化させ、RCB添加量は一定とし、新規石粉の2%を置換えた。検証結果の例として、低温カンタブロ試験結果を図-2に示す。RCB入り再生混合物のカンタブロ損失率はストアスより改質アスファルト系のほうが小さく、また改質アスファルト系で比べると、汎用再生改質アスより特殊再生改質アスのほうが、低温カンタブロ損失率は小さい。この結果は、特殊再生改質アスがRCB添加混合物に対しては、より適したバインダーであることを示している。

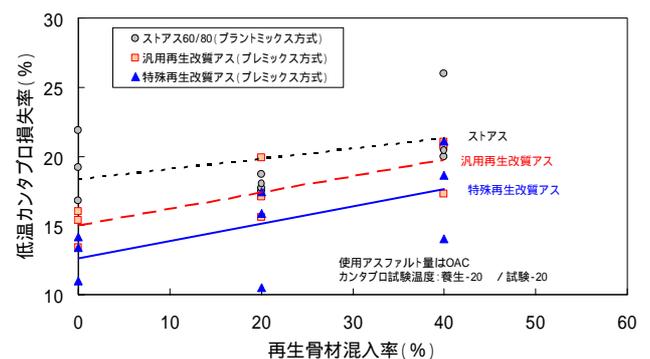


図-2 3種のバインダーを用いたRCB添加再生密粒混合物の再生骨材混入率と低温カンタブロ損失率の関係

参考文献

- 1) (社)日本道路協会：第5章 他産業再生資材の利用、舗装再生便覧
- 2) 米倉亜州夫：乾留炭化物を添加したポーラスアスファルト舗装混合物の開発、アスファルト合材、No.88、2008.10
- 3) 山口勝之、佐々木巖、明嵐政司：アスファルト材料の紫外線劣化とカーボンブラック添加効果、土木学会舗装工学論文集、第8巻、2003.12
- 4) 上坂憲一、杉浦麻衣子、山之口浩：目的に対応し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 (投稿中)