

添加剤による再生アスファルトの性能の違い

国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 八谷 好高
 長岡技術科学大学 正会員 高橋 修
 国土交通省国土技術政策総合研究所 郝 培文

1. はじめに

再生アスファルトコンクリートにおけるアスファルト発生材の混入率が高くなるに従って、必然的に再生用添加剤の添加量も多くなることから、再生アスファルトコンクリートの性状や全体費用に及ぼす再生用添加剤の影響を定量化する必要性は今後ますます大きくなるものと考えられる。そこで、再生アスファルトコンクリートの配合設計において重要となる再生用添加剤の基本的特性について、アスファルト単体により検討した。

2. 使用材料ならびに試験方法

再生用添加剤としては、比較的使用量の多いもののうち、成分が大きく異なる3種類のものを選定した（表-1）¹⁾。新規アスファルトとしてはストレートアスファルト60/80を使用した。旧アスファルトは東京国際空港から入手した再生骨材より回収したものである。再生用添加剤ならびに旧アスファルトの品質はプラント再生舗装技術指針の規格を満たしている。再生用添加剤の添加量は、再生アスファルトならびに新規アスファルトの回転式薄膜加熱(RTFO)試験後のものが同等になるようにして、表-2に示すように決定した。

再生アスファルトの性状については、針入度試験、軟化点試験、伸度試験、赤外線分析試験、粘度試験、ダイナミックシェアレオメータ(DSR)試験により検討した。ここでは、再生アスファルトコンクリート製造時における老化・劣化、供用中の老化・劣化を想定して、それぞれRTFO試験ならびに加圧劣化容器を用いた再生アスファルトの促進劣化（加圧劣化、PAV）試験も実施している。

3. 試験結果とその考察

老化なしの場合の性状を示した表-3から、再生アスファルトの性状は旧アスファルトのものより大幅に改善されていることがわかる。再生用添加剤の違いをみれば、伸度については添加剤Cを用いたものが小さい値を示したが、それ以外の項目については違いはほとんどない。また、DSR試験の結果である複素弾性率、損失正接をそれぞれ図-1、図-2にまとめた。複素弾性率、損失正接のいずれをみても、旧アスファルトと新規アスファルトのものの中間にあることから、再生アスファルトは旧アスファルトの性状を改善できていること、すなわち、変形抵抗性が小さく、また粘性的傾向をより有するようになったことがわかる。

次に、老化作用によるアスファルトの性状変化として、まず、針入度について図-3に示す。老化のない状態で再生アスファルトと新規アスファルトにみられた差は老化作用の進行により小さくなり、最終的には逆転することが認められた。具体的には、針入度は、

キーワード：アスファルト，再生，再生用添加剤，空港，表層

連絡先：〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 TEL 046-844-5034 FAX 046-844-4471

表-1 再生用添加剤の成分 (%)

成分	A	B	C
アスファルテン	0.2	2.0	0.0
飽和分	8.7	51.9	90.3
芳香族分	83.5	33.2	8.7
レジン分	7.6	12.7	1.0

表-2 再生用添加剤の必要添加量

再生用添加剤	添加量 (%)
A	8.8
B	7.9
C	4.9

表-3 老化作用を受けないアスファルトの性状

項目	新規	旧	A	B	C
針入度 (1/100cm)	66	33	56	59	55
軟化点 (°C)	48.0	56.0	50.5	51.0	51.0
伸度 (cm)	100+	8	90	100+	49
粘度 (Pa·s)	174	742	297	318	352
IR試験	なし		吸収あり		

再生アスファルトの場合、平均で、RTFO試験後には45 (1/100cm)、PAV試験後には30 (1/100cm)となるのに対して、新規アスファルトの場合にはそれぞれ、48 (1/100cm)、23 (1/100cm)となっている。針入度でみる限り、供用開始後の耐老化性は再生アスファルトのほうが優れていると判断される。なお、再生添加剤による違いは老化作用の進行後はほとんどみられなくなる。このように再生アスファルトの性状が老化作用の進行により最終的にほぼ同じ値となってしまうことは、軟化点ならびに伸度についても同様にみられる点である。

これに対して、粘度においては、図-4に示すように、新規・再生アスファルト、再生用添加剤による違いがみられる。すなわち、老化なしとRTFO試験後までは新規アスファルトが優位であったが、PAV試験後には、新規と再生アスファルトの差はみられなくなった。再生添加剤の違いによる影響は、上記の項目と異なって、明らかに添加剤Cを使用したもののほうが老化が進行している。

以上、新規アスファルトはアスファルトコンクリート製造時の劣化を再現するとされるRTFO試験に比べて、供用中の老化を再現するとされるPAV試験によって老化が著しく進行する。これは、両者で劣化機構が異なっているためであると考えられる。

このほか、DSR試験の結果でも老化の影響が明らかであるが、損失正接についてはそれが著しく、旧アスファルトの値を下回るまでになっていることもわかっている。

4. まとめ

本研究により、再生用添加剤を添加して再生することにより旧アスファルトの性状は大幅に改善されること、促進劣化後には新規アスファルトとの差は明確ではなくなり、逆に新規アスファルトのほうが老化が進行している傾向がみられる場合もあること、飽和分を多く含む再生用添加剤を用いたものは改善効果が小さく、老化の進行も早くなっていることがわかった。

5. おわりに

再生用添加剤がプラント再生舗装技術指針の規定を満たすものであっても、それを用いた再生アスファルト特性に差がみられたが、これらが許容されるかどうかは、今後空港舗装材料としての要求性能を明確にした上で最終的に判断する必要があると考えている。

参考文献

1)高橋ほか：組成が異なる再生用添加剤を用いた再生アスファルト混合物の特性，土木学会舗装工学論文集，第5巻，2000。

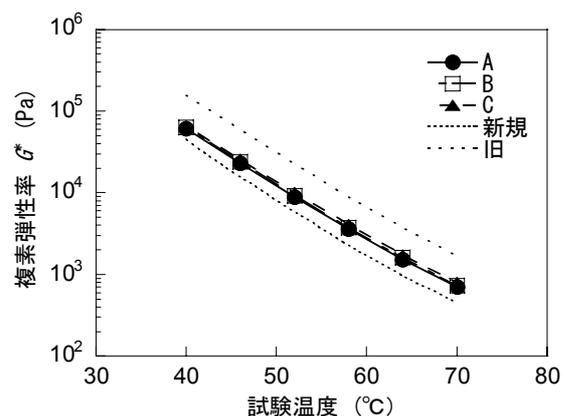


図-1 老化なしでの複素弾性率 (DSR試験)

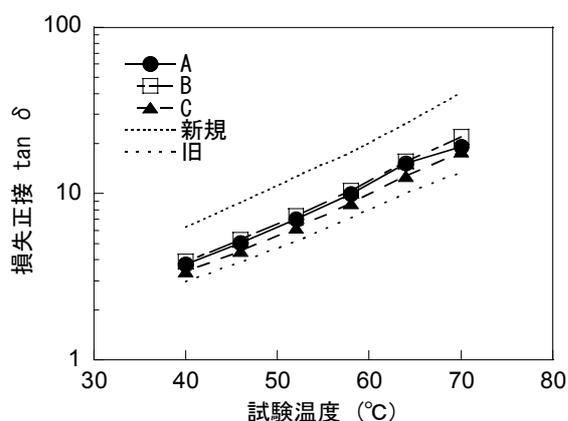


図-2 老化なしでの損失正接 (DSR試験)

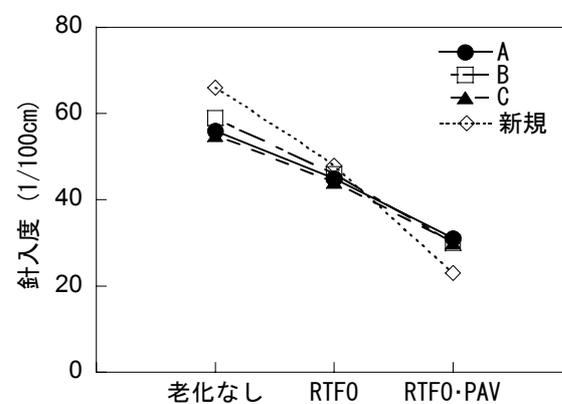


図-3 針入度の変化

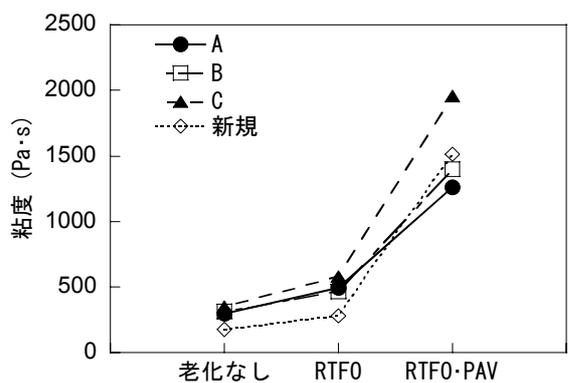


図-4 粘度の変化