

アスファルトの耐劣化性の向上に関する一検討

大成ロテック（株）技術研究所 正会員 高橋 光彦
同上 正会員 紺野 路登
同上 正会員 野村 健一郎

1. はじめに

アスファルトの劣化性状には組成が影響すると考え、アスファルトの成分の面から耐劣化性の向上を検討した。この結果、Rostler-Sternberg 法¹⁾で分別した成分比が一定の範囲にある重質油を舗装用石油アスファルトに添加することで、耐劣化性を向上できる可能性があることが確認できた。

2. 劣化促進方法

耐劣化性向上を検討する際の劣化は、以下に示す手法で再現または促進した。

2. 1 製造時の劣化

製造時の劣化は、加熱時間を 60 分とした回転式薄膜加熱試験 (RTFOT) で再現した。本条件では、例えば、針入度が 70(1/10mm)の場合に 50(1/10mm)程度にまで低下する²⁾。

2. 2 供用中の劣化

供用中の劣化は、SHRPで開発されたプレッシャージングベッセル (PAV) を用いて促進した。

試験条件は、試験温度 100 °C、ベッセル内圧 2.1Mpa、試験時間 15hr とした。本条件では、針入度が 50 (1/10mm)の場合に 30(1/10mm)程度にまで低下する²⁾。

3. 試作重質油の組成

試作した重質油の組成を表-1に示す。なお、本品の 60 °Cの粘度は、約 200(mm²/s)である。

組成の検討にあたっては、Davidson らの提案を参考に³⁾、 $CRR = (N+A1) / (A2+P)$ (ケカ・リアクティブ・レシオ)に着目し、耐劣化性の向上効果を検討した。CRRは反応性に富む2成分と反応性の低い2成分の比率で、この値が小さいものほど劣化しにくいと考えられる。

表-1 試作重質油のCRRと組成 (%)

成分	CRR	0.69	0.80	0.93	1.08	1.26
アスファルテン	A	4.6	4.8	5.1	5.3	5.6
窒素塩基	N	16.9	22.1	27.3	32.4	37.6
第1アシダフィン	A1	22.0	20.3	18.5	16.8	15.0
第2アシダフィン	A2	39.8	37.0	34.1	31.3	28.4
パラフィン	P	16.7	15.9	15.1	14.2	13.4

4. アスファルトの耐劣化性向上への応用

表-1に示す5種類の重質油を用いて、アスファルトの耐劣化性状の向上への適用性を検討した。なお、試作重質油は、アスファルトに添加すると常温域～高温域のコンシステンシを低下 (=軟化) させる。このため、適用性の検討は、添加剤を舗装用石油アスファルト 40～60に添加し、針入度が、舗装用石油アスファルト 60～80に適合するようにして行った。

4. 1 耐劣化性の向上効果

CRRの異なる5種類の重質油を舗装用石油アスファルト 40～60に添加し、舗装用石油アスファルト 60～80相当のアスファルト (以下、60-80相当 As と称す) を試作した。この試作アスファルトに対して、RTFOTおよびPAV試験を実施し、耐劣化性状を確認した。

キーワード：アスファルト、耐劣化性、組成、ケカ・リアクティブ・レシオ、Rostler-Sternberg 法

連絡先：〒365-0027 埼玉県鴻巣市大字上谷1456 TEL:048-541-6511 FAX:048-541-6500

結果は表-4および図-1に示すとおりで、CRRが0.69、0.80、0.93の添加剤を用いた場合に、舗装用石油アスファルト60～80（以降、stAs60-80と称す）よりも優れた耐劣化性を示すことが明らかとなった。また、これらの中では、CRR0.69の試作添加剤が最も優れた向上効果を示し、stAs60-80のRTFOT+PAV後の残留針入度を100とすると、本添加剤を用いた60-80相当Asの残留針入度は119.7で、約20%の向上効果が認められた。

表-4 アスファルトでの耐劣化性の向上効果の確認試験結果

項目	CRR	0.69	0.80	0.93	1.08	1.26	stAs60-80
ベースAs針入度	1/10mm	49					67
添加剤添加後の針入度	1/10mm	71	69	70	72	71	-
RTFOT後残留針入度	%	72.2	71.0	67.2	67.0	66.6	67.2
RTFOT+PAV後残留針入度	%	55.4	52.1	49.5	48.0	45.1	46.3

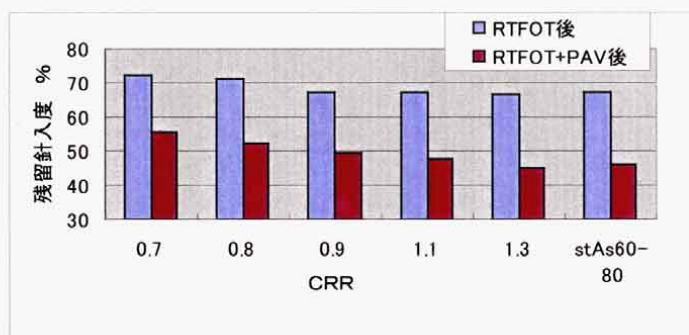


図-1 試作重質油のCRRと残留針入度の関係

4.2 60-80相当Asの性状

CRR0.69の試作添加剤を用いて試作した60-80相当Asの性状を、表-5に示す。

60-80相当Asは、舗装用石油アスファルトの品質規格を全て満足しているほか、新規アスファルトに比べ薄膜加熱針入度残留率が5.5%大きな値を示している。

表-5 60-80相当Asの性状

項目	単位	60-80相当As	stAs60-80	規格
針入度 (25°C)	1/10mm	71	67	60を越え80以下
軟化点	°C	48.0	48.5	44.0～52.0
伸度 (15°C)	cm	150+	150+	100以上
トルエン可溶分	%	99.54	99.59	99.0以上
引火点	°C	300	306	260以上
薄膜加熱質量変化率	%	-0.06	-0.01	0.6以下
薄膜加熱針入度残留率	%	73.9	68.4	55以上
蒸発後の針入度比	%	98.2	98.0	110以下
密度 (15°C)	g/cm ³	1.029	1.030	1.000以上

おわりに

組成を調整した重質油を用いることで、アスファルトの耐劣化性を向上できる可能性が認められた。さらに針入度の小さなアスファルトと組み合わせstAs60-80相当のアスファルトなどを試作し、添加量を増量することで耐劣化性がどの程度向上するか等について検討したいと考えている。

参考文献

- 1).F.S.Rostlerほか:Composition and Changes in Composition of Highway Asphalts,85-100 Penetration Grade,AAPT,vol.31,1962, P 35
- 2)野村ほか:アスファルトの劣化促進法法に関する研究,第1回舗装工学論文集,1996.12, P223
- 3)D.D.Davidsonほか:Recycling of Substandard or Deteriorated Asfalt Pavements-A Guideline, AAPT, vol.46, 1977, P 496