

V-37

アスファルトの劣化促進試験に関する2・3の実験

大成道路㈱ 正会員 ○鈴木秀輔
同 正会員 野村健一郎

1. はじめに

本文はアスファルトに関する、A)薄膜加熱試験（以下T F O Tと称する）を応用した劣化の促進試験と屋外暴露による劣化の比較に関する実験結果、B)70℃の恒温炉による劣化の促進試験と屋外暴露による老化の比較に関する実験結果、ならびにこれらの結果を踏まえて考案した、C)真空乾燥器を応用した劣化の促進試験に関する予備の実験結果を紹介するものである。

2. 実験A：T F O Tを応用した劣化の促進試験と屋外暴露による老化の比較

2.1 実験概要

①促進試験—その1

J I S K 2 2 0 7 に示される試験方法にはば準じるもので、試料を163℃の恒温槽内に放置する時間を5時間から20時間に変更。

②屋外暴露試験—その1

アスファルト量3%の透水性アスファルト混合物を混合、両面各50回突固めによりマーシャル安定度試験用供試体を作製し、当社技術研究所（埼玉県浦和市）の屋上に6カ月間暴露（夏を経過）後、J P I - 5 S - 3 1（石油学会規格）に準拠しアスファルトを回収。

③評価

促進試験後及び屋外暴露後回収したアスファルトに対し、表-1に示す試験を行い変質の度合を比較。

2.2 実験結果

実験結果を、表-1に示す。

これらの結果から、①屋外暴露より促進試験の方が針入度の低下に比較して軟化点の上昇が大きくなる、すなわち促進試験によるP Iの増加が大きくなる、②促進試験と屋外暴露では、ロスラー分析による成分のうち、A s - 2のNおよびA₂の変化の傾向が逆転している、③促進試験と屋外暴露では、石油学会法による成分のうち、A s - 1の芳香族成分の変化の傾向が逆転している等、T F O Tによる促進試験と屋外暴露では、アスファルトの変質の傾向が異なると考えられる結果となった。

3. 実験B：恒温炉による劣化の促進試験と屋外暴露による老化の比較

3.1 実験概要

①促進試験—その2

アスファルト量5.4%の密粒度アスファルト混合物を製造、ホイールトラッキング試験用供試体を作製し、密閉状態の70℃に設定した恒温炉に4週間放置後、表面～5mm部分のアスファルトをJ P I - 5 S - 3 1に準拠し回収。

②屋外暴露試験—その2

促進試験と同様の密粒度アスファルト混合物の供試体を、屋上に1年4カ月間（2夏を経過）暴露後、表面～5mm部分のアスファルトをJ P I - 5 S - 3 1に準拠し回収。

③評価

促進試験後および暴露後回収したアスファルトに対し、表-1に示す試験およびI R試験を行い変質の度合を比較する。

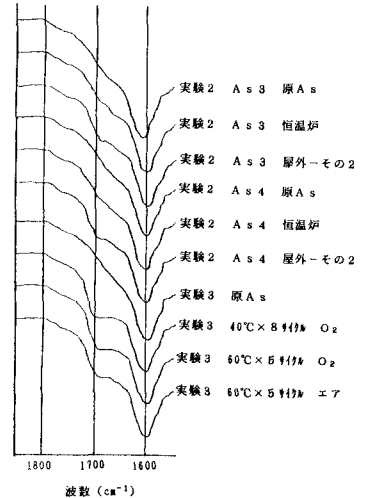
3.2 実験結果

実験結果を、表-1および図-1に示す。

これらの結果から、①促進試験より屋外暴露の方がアスファルテンの増加および芳香族分の減少の度合いが大きい、②促進試験では屋外暴露に比較して成分の変化が少ないにもかかわらず、P Iの増加が大きい、③屋外暴露では、C=O（カルボニル基）に起因すると言われていた1,700 cm⁻¹付近のピークが認められ、酸素が影響していると考えられる等、密閉状態の70℃の恒温炉による促進試験と屋外暴露では、アスファルトの変質の傾向が異なると考えられる結果となった。

表－1．実験A及び実験Bの結果一覧表

実験の種類	実験－A						実験－B						
アスファルトの種類	As 1			As 2			As 3			As 4			
劣化条件	原As	促進1	屋外-1	原As	促進1	屋外-1	原As	促進2	屋外-2	原As	促進2	屋外-2	
針入度 1/10mm	63	27	32	65	30	42	62	34	29	64	34	31	
軟化点 ℃	51	66	56.5	49	60	54.5	50	58	58	49.5	57.5	57.5	
P I	-0.39	0.73	-0.68	-0.83	-0.12	-0.53	-0.69	-0.25	-0.58	-0.74	-0.35	-0.54	
石油 学会法	アスファルテン	16.7	20.8	18.5	10.8	15.6	14.1	12.8	14.2	23.8	11.3	16.8	24.4
	飽和分	18.3	17.7	17.9	14	14	13.5	17.1	16.8	16.1	15.5	15.2	15.3
	芳香族分	27.8	29.3	27.5	46.3	40.2	43.1	44.8	41.7	31.4	45.1	36.9	30.6
	ビツ分	37.2	32.2	36.1	28.9	30.2	29.3	25.3	27.3	28.7	28.1	31.1	29.7
アスター 分析	A	28.3	32	31	18.9	25.9	23.6	h-A* タン不溶解分					
	N	29.5	26.8	27.7	27.7	26.7	27.9	85%硫酸との反応沈澱分					
	A1	9.2	9	9.1	20.8	14.4	16.4	98%硫酸との反応沈澱分					
	A2	22.1	21.5	21.9	23.3	24.5	23	発煙硫酸（30%SO ₃ ）との反応沈澱分					
	P	10.9	10.7	10.3	9.3	8.5	9.1	発煙硫酸（30%SO ₃ ）との未反応分					



図－1．I R試験結果

4．実験C：真空乾燥器を応用した劣化の促進試験

2．および3．の結果から、老化を促進するには自然環境下と同様の温度条件で酸素の影響を与えることが適当と判断された。そこで、酸素の影響の促進に主眼を置き、以下に示すように、真空乾燥器を応用し供試体の連続空けき中のエアを除去した後に酸素を充満させ劣化を促進する試験を試みた。

4．1 実験概要

①促進試験

実験－1の屋外暴露試験と同様の供試体を所定の温度の真空乾燥器に設置して、脱気→純酸素の充填（比較としてエアの充填）→脱気（1日1サイクル）を所定回数行った後、J P I－5 S－3 1に準拠しアスファルトを回収。

③評価

促進試験後回収したアスファルトに対し、表－2 示す試験およびI R試験を行う。

4．2 実験結果

実験結果を表－2に示す。

表－2．実験Cの結果

劣化条件	原As	40℃×8cy	60℃×5cy	
雰囲気		O ₂	O ₂	Air
針入度 1/10mm	66	30	31	34
軟化点 ℃	50	57.5	58	56.5
P I	-0.53	-0.61	-0.44	-0.56

これらの結果から、①C=Oに起因すると言われていた1,700 cm⁻¹付近のピークが認められることから、屋外暴露同様に酸素が影響していると考えられる。②40℃×8ヶ月または60℃×5ヶ月で、6カ月の屋外暴露と同等もしくは同等以上の変質が認められる。③酸素を用いることで、エアを用いた場合に比べさらに劣化を促進できると考えられるなどの結果が得られた。

5．おわりに

今回の実験により、T F O Tによる劣化の促進および密閉状態の70℃の恒温炉による劣化の促進と自然環境下での劣化の傾向が異なると考えられる結果が得られた。また、真空乾燥器を用い積極的に酸素を供給することで、アスファルト混合物の劣化を促進できる可能性が見い出された。今後は、密粒度アスファルト混合物等を用い更に検討を進めるほか、紫外線ランプの併用等を検討する予定である。