

V-1 アスファルトの加熱安定性およびアブソン抽出試験について

徳島大学工業短期大学部

正員 山崎泰三朗

〃

〃 森吉 清助

〃

〃 〇 松島 晋

1. まえがき アスファルト混合物の経年変化の重要な要因の一つにアスファルトの老化がある。アスファルトの老化は、アスファルト舗装の耐用性調査の重要な項目であり、破壊の一原因と思われる。老化は舗装後の気象、交通の影響および混合物の構成要素に影響されるが、特にプラントにおける加熱混合時ないしは舗装作業時に急遽に進行する。アスファルトの加熱安定性あるいは老化は同様に我が国でも多くの報告があるが、針入度、軟化実増による評価が主で粘度による報告は少ない。また、JISに規定されている蒸気量試験は実際のアスファルト使用時の加熱安定性あるいは老化とは関係ないと考えられており、近年日本道路協会規格（暫定）では薄膜加熱試験が採用されるに致った⁽¹⁾。本報告は薄膜加熱試験の温度を120〜175℃に変化させた場合の試験温度とアスファルトの残留針入度率、粘度増加率などの関係および、三改良したアブソン抽出試験によるアスファルト-ベンゼン混合物およびマーシャル試体からの回収アスファルトの性状算について報告するものです。

2. 薄膜加熱試験(TFOT)

ASTM D 1754-69により試験した。使用したアスファルトは次表に示す。算粘度温度ロセイボルトフロー85秒時の温度である。

記号	A	B	C	D	E	F
針入度	77	78	90	91	108	157
軟化実(℃)	44.8	47.0	43.8	44.7	41.9	38.5
伸び度(cm)	100 ⁺	100 ⁺	100 ⁺	100 ⁺	100 ⁺	100 ⁺
粘度(10 ³ dyne/cm ²)	1.42	1.61	1.25	1.70	0.868	0.453
算粘度温度(℃)	142.5	151.5	153.0	145.6	145.6	143.2

表-1 アスファルトの性状

粘度はスライディングプレートマイクロビスコメータで測定し、レオロジーダイヤグラムの仕事量一定(1000erg/sec・cm²)の点での見かけの粘度(25℃)である。アスファルトの加熱安定性は残留針入度率 $= (P/P_0) \times 100(\%)$ 、軟化実増加率 $= (R/R_0) \times 100(\%)$ 、粘度増加率 $= (I/I_0) \times 100(\%)$ で表示する。ここに P_0 , R_0 , I_0 は原アスファルトの針入度、軟化実温度、粘度であり P , R , I は薄膜加熱試験後(図-5)は回収後)の性状である。図-1)~(4)にこれらの関係を示す。表-2)は規格温度163℃の残留針入度率、粘度増加率および試験温度175℃と120℃のそれぞれの差を示している。

3. アブソン抽出試験

針入度94と107の原アスファルトとTFOTにより変化させた4種のアスファルトを用いて、アブソン抽出試験を実施し、ASTM D 1856-65の操作条件を一部つぎの様に修正した。

(1) 炭酸ガス注入開始温度を135℃とし、注入量を250ccとする。

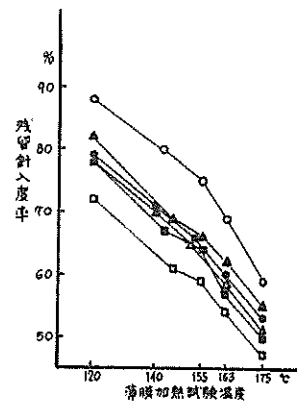


図-1) 残留針入度率と試験温度の関係

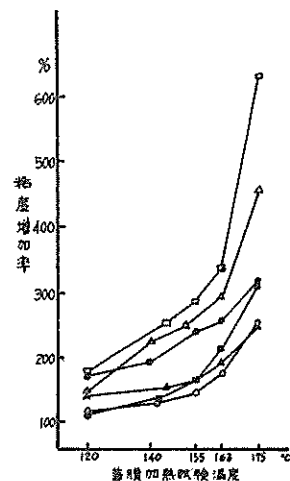


図-2) 粘度増加率と試験温度の関係

(2) 最終温度、熱源ガス注入量は Pen 94 で 165°C, 1000 cc
Pen 107 で 160°C, 900 cc, TFO 後は両者とも 170°C, 1
000 cc, とし 30 分間維持し, その後 15 分間蒸留柱をはずす。
アスファルト-ベンゼン混合物の温度を温度調整装置により管理
する。(3) 蒸留の全工程を 4 時間とする。マーニヤル試体(
密粒度アスファルトコンクリート, アスファルト量 6.7%, 手混
合)は TFO 後と同一の操作で行なった。図-(5)にこれらの結果
を示す。

Pen		77	78	90	91	108	157
$\frac{P}{P_0}$ (%)	163°C	69	(59)	60	54	62	57
	175°C と 120°C の差	29	27	26	25	27	28
$\frac{7}{7_0}$ (%)	163°C	172	294	257	339	189	213
	175°C と 120°C の差	144	325	157	474	116	208

表-2 残留針入度, 粘度増加率 (%)

但し () 内は推定値である

4. 実験結果と考察

- (1) 薄膜加熱試験による加熱安定性の良否は残留針入度率で評価しても粘度増加率で評価しても大差ないと思われる。
- (2) 試験温度 155°C 程度以上では老化の進行が増大するが, 一概と仮定して 175°C と 120°C の差を求めると, 残留針入度率は加熱安定性の良否に関係をなくほぼ一定であり 0.5%/℃ 低下する。一方粘度増加率の場合は良否によく一致し, 2.1%/℃ から 8.6%/℃ まで変化する。
- (3) 残留針入度率は混合温度 121~177°C の範囲では約 0.4%/℃ 低下し, 177°C 以上で急に低下すると報告されているが,⁽²⁾ (2) と比較すると, 薄膜加熱試験の方が厳しい条件になっている。このことは一般的にプラントでの混合の場合よりも薄膜加熱試験 (163°C) の方が加熱条件がやや厳しいと言われていることはも一致しており,⁽³⁾ 今回の実験では不明であったが, 混合温度 (等粘度温度) での薄膜加熱試験をさらに検討することが必要と思われる。図-(5)に示す通り, マーニヤル混合物からの回収アスファルトの性状と加熱安定性はよく相関があるが, 老化の程度は相違に差がある。これは手混合によるため差が拡大したものである。
- (4) 残留針入度率は老化が初期の間は急激に減少するが, 60% 以後はゆるやかになる。粘度増加率は, この実験近き境に増大する。これは供用中の老化が相当進んだアスファルトを回収し残留針入度を測定する時注意する必要がある, 粘度での測定が望まれる。

参考文献 (1) アスファルト) 委員会: 舗装用石油アスファルトの規格改訂 (暫定規格) 送 88/92-9

(2) 近 藤 紀: アスファルトの加熱混合温度に関する一考察, 土木技術資料 10-12

(3) 山 之 口 浩: アスファルトに関する試験法 舗装 3-2

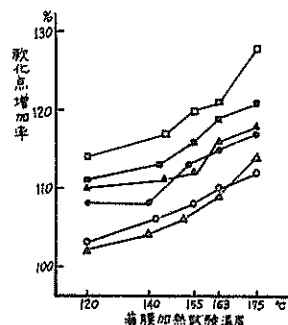


図-(3) 軟化点増加率と試験温度の関係

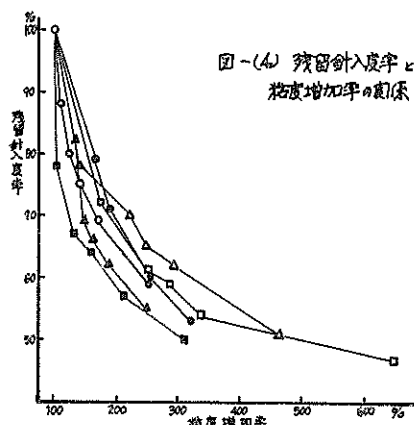


図-(4) 残留針入度率と粘度増加率の関係

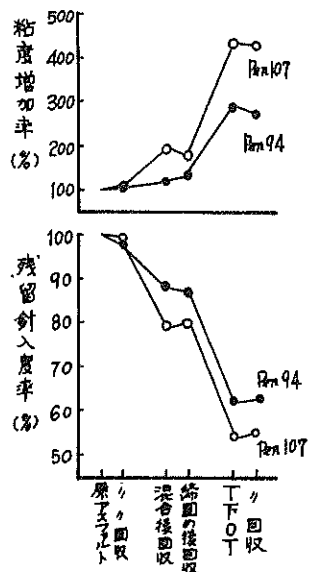


図-(5) 回収アスファルトと粘度増加率, 残留針入度率の関係