

V-296

舗装用アスファルトの劣化試験方法に関する検討（その2）

昭和シェル石油(株) 正 ○遠西智次 建設省土木研究所 正 新田弘之
日本石油(株) 正 塚越徹 同上 正 佐々木厳
同上 正 坂本浩行

1. まえがき

アスファルトバインダーの長期耐久性を予測するために、供用後の舗装におけるアスファルトの劣化を再現する室内劣化試験が求められている。本報告は、米国の新道路研究計画（SHRP）で開発された加圧劣化試験を用いて室内劣化させたアスファルトと屋外暴露させた供試体から回収したアスファルトについて、それぞれの物理性状および化学性状を測定し、その関係を明らかにしたものである。

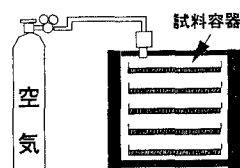
2. 実験概要

室内劣化試験および屋外暴露供試体作製に使用した試料は、表-1に示す3種類のストレートアスファルトである。屋外暴露供試体は密粒度アスファルト混合物（20）であり、土木研究所内に5～5.5年屋外暴露を行い、その後供試体の表層部分（0～2.5cm）から石油学会法（JPI-5S-31）に準拠してアスファルトの回収を行い、室内で劣化させたものと性状を比較した。

室内試験は、薄膜加熱試験（TFOT）後のアスファルトについて図-1に示す加圧劣化試験（PAV）を行った。オリジナルアスファルト、室内劣化アスファルトおよび屋外暴露供試体からの回収アスファルトについて、針入度、軟化点とともにSHRP規格試験^{1)・2)}である動的せん断試験機（DSR）を用いて粘弾性状を測定した。DSR試験は、25mmφ平行プレート間に1mmの厚さでアスファルトを挟み、周波数10rad/sで動的载荷を行った。また、それぞれのアスファルトの化学的性状を調べるために薄層クロマトグラフィー（TLC-FID）により組成を分析した。

表-1 試料の代表性状

サンプル	針入度 (1/10mm)	軟化点 (°C)	伸び15°C (cm)	薄膜加熱後 針入度残留率 (%)
A	67	48.0	100+	68.4
B	53	50.5	100+	73.9
C	66	50.0	100+	64.0



劣化温度：100°C
劣化時間：20時間
雰囲気：空気（2.07MPa）

図-1 加圧劣化試験機（PAV）の概要

3. 実験結果および考察

SHRPでは室内劣化試験（TFOT+PAV）によるアスファルトの劣化は、供用後の5～10年程度に相当するといわれている。これを検証するために上記3種類のストレートアスファルトの室内劣化試験を行い、屋外に5～5.5年間暴露した供試体から回収したアスファルトと性状を比較した。

3.1 物理性状試験結果

図-2に劣化アスファルトの針入度試験結果を、図-3に軟化点試験結果、図-4にDSR測定結果を示す。図-2、3より5～5.5年間の屋外暴露によってアスファルトの針入度はオリジナルアスファルトと比較して約32～38%の低下、軟化点は約15°Cの上昇と、アスファルトの硬化が大きく進行したことがわかった。そしてこの結果は、TFOT+PAV後のアスファルトでも同程度であった。また、図-4に示すDSR測定結果より、TFOT+PAV後のアスファルトおよび暴露供試体から回収したアスファルトは40～70°Cでの弾性率（ $G^*/\sin\delta$ ）がほぼ等しく、オリジナルアスファルトと比べて両者とも約10倍に増加していることがわかった。以上の結果より、TFOT+PAV後のアスファルトと屋外暴露した供試体からの回収アスファルトは、それぞれの物理性状がほぼ同等であることが確認された。

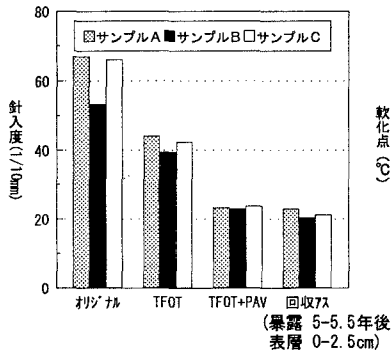


図-2 針入度試験結果

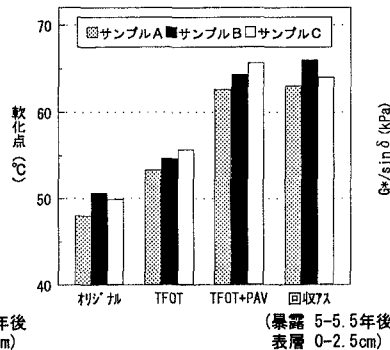


図-3 軟化点試験結果

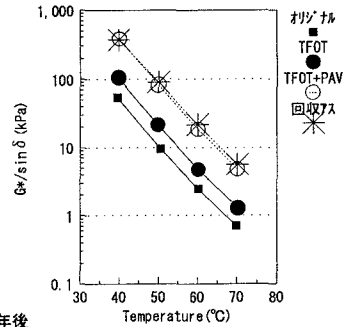


図-4 DSR測定結果（サンプルA）

3.2 化学分析結果

室内劣化試験（TFOT+PAV）後のアスファルトと5～5.5年間屋外暴露した供試体からの回収アスファルトの化学性状の差を調査するために、TLC-FIDにより組成分析を行った。その結果を図-5に示す。図-5より、暴露供試体からの回収アスファルトとTFOT+PAV後のアスファルトの組成が類似しており、これらのアスファルトの組成はオリジナルアスファルトと比較して著しく変化したことがわかった。特に今回のTLC-FIDによる組成分析結果では、長期の屋外暴露およびPAVにより、組成比は芳香族分が大きく減少し、レジンが増加する傾向であった。これは、両者ともTFOT等に比べて劣化温度が低いために縮重合によるアスファルテンの生成が抑えられたものと考えられる。

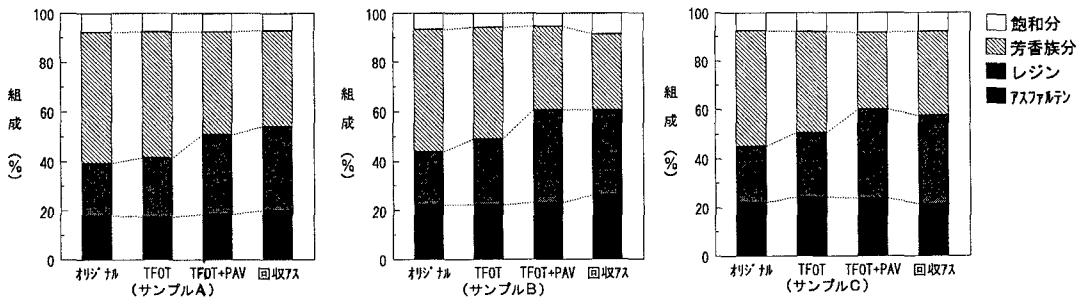


図-5 TLC-FIDによる劣化アスファルトの組成分析結果

4. まとめ

ストレートアスファルトについて室内劣化試験（TFOT+PAV）を行い、5～5.5年間屋外暴露させた供試体から回収したアスファルトと性状を比較したところ、以下の結果が得られた。

- (1) TFOT+PAV後のアスファルトと暴露供試体からの回収アスファルトはほぼ同等の物理性状であることが、針入度、軟化点および動的粘弾性状から確認された。
- (2) TFOT+PAV後のアスファルトと暴露供試体からの回収アスファルトのTLC-FIDによる組成分析の結果、両者の成分の比率は近似していた。
- (3) TFOT+PAV後のアスファルトと暴露供試体からの回収アスファルトの物理性状および化学性状がほぼ等しかったことより、TFOT+PAVは長期供用後のアスファルトの劣化性状を予測する室内劣化試験として有効なものと考えられる。

〔参考文献〕

- 1) 建設省土木研究所：SHRPアスファルト試験操作の手引き，土木研究所資料 第3257号（1994）
- 2) 新田ら：供用状態を重視したアスファルト試験に関する2，3の考察，舗装，Vol.29-8（1994）