

空隙および養生温度がアスファルトの劣化に及ぼす影響について

日大生産工(院) ○並木 大宜 土木研究所 新田 弘之
土木研究所 田湯 文将 日大生産工 秋葉 正一
日大生産工 加納 陽輔

1. まえがき

アスファルト舗装に用いるアスファルトは供用により劣化が蓄積される。従来、アスファルトの劣化の進行は舗装上部からと考えられてきたが、表層より基層の方が劣化している報告がある。¹⁾今後、舗装の長寿命化を進めるうえで、舗装内部での劣化進行の状況を確認する必要がある。

そこで、本研究では、アスファルト混合物供試体を用いた室内劣化促進試験を行い、アスファルトの劣化と空隙率、温度との関連性について確認した。

2. 実験方法

2-1 養生温度の違いによる劣化の影響確認

詳しい実験条件については、表-1に示す。本実験では、締め固めない状態のアスファルト混合物を分級し、13-5mmの混合物のみ使用した。分取した混合物を各温度条件で劣化させた。劣化させた混合物からアスファルトを抽出回収した後、針入度試験および全反射吸光法（以下、ATR）による、フーリエ変換赤外分光分析（以下、FTIR）にて分析を行い吸光度測定し、カルボニルインデックス（以下、CI）を求めた。既往研究より、アスファルトの吸光度のうち、 $1,600\text{cm}^{-1}$ 付近のピークに対する $1,700\text{cm}^{-1}$ のピーク高さの比をCIとした。¹⁾²⁾抽出回収は「舗装調査・試験法便覧」（G029）に準拠して行った。

2-2 空隙の違いによる劣化の影響確認

詳しい実験条件については、表-2に示す。本実験では、空隙率を変化させたホイールトラッキング供試体（以下、WT供試体）を 110°C の乾燥炉にて促進劣化させた。なお、促進劣化中はWT供試体の上面下面ともに空気が通る状態とした。促進劣化させた供試体の中央部から $\phi 100\text{mm}$ のコアを抜き、深さ方向に10mmずつ

カットし、供試体を5つに分割した。分割した供試体をATR法による、FTIRにて吸光度測定を行い、CIを求めた。

表-1 実験条件

使用した混合物	締め固めていない状態のアスファルト混合物（密粒度アスファルト混合物(13)）を分取し、13・5mmのみ使用
温度条件	70°C 、 90°C 、 110°C
促進劣化の日数	0日、3日、7日、14日
評価方法	針入度試験 「舗装調査・試験法便覧」（A041） FTIR

表-2 実験条件

使用した混合物	WT供試体（密粒度アスファルト混合物(13)）
促進劣化の日数 および 空隙率の条件	0日（空隙率5.0%） 3日（空隙率3.4%、5.4%） 7日（空隙率3.3%、5.7%） 14日（空隙率3.3%、5.8%）
温度条件	110°C
評価方法	FTIR

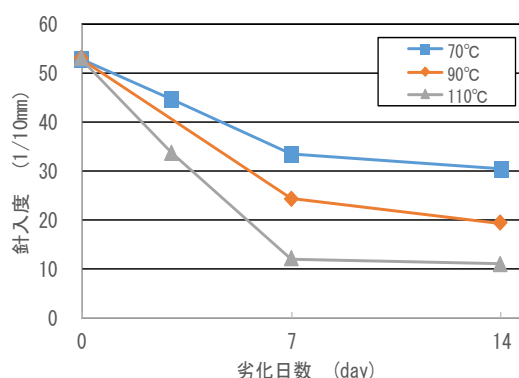


図-1 各温度での針入度

On the Influence of air voids and Curing Temperature on the aging of Asphalt

Hiroki NAMIKI, Hiroyuki NITTA, Fumimasa TAYU,
Shouichi AKIBA and Yousuke KANOU

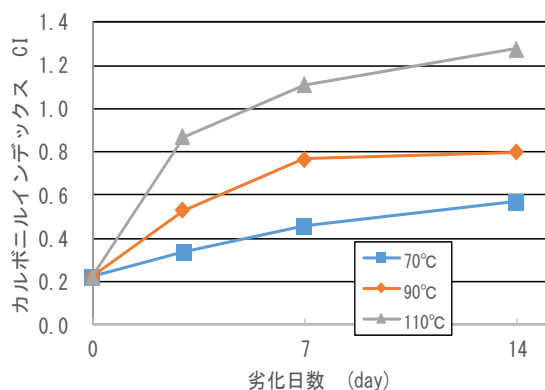


図-2 各温度でのカルボニルインデックス

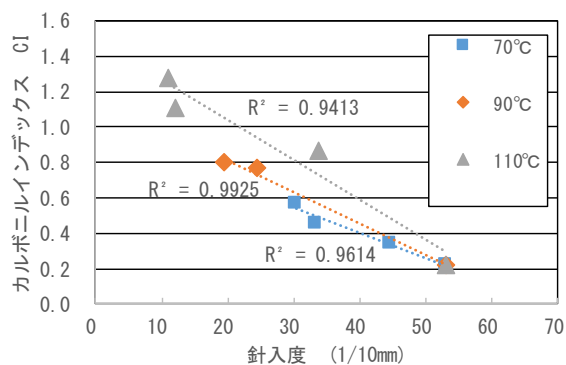


図-3 針入度とCIとの相関性

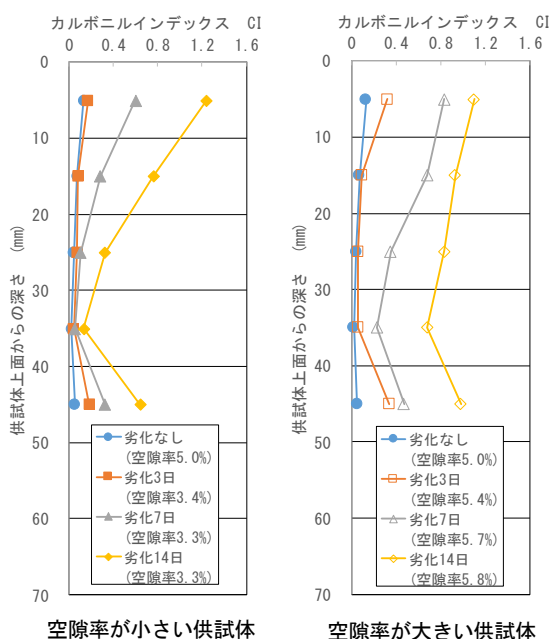


図-4 各空隙率のカルボニルインデックス

3. 実験結果および検討

3-1 養生温度の違いによる劣化の影響確認

針入度試験およびFTIRより得られたカルボニルインデックスの結果を図-1, 2に示す。

図-1, 2から、各温度条件でアスファルトが劣化していく速度は異なるものの、同様の劣化傾向を示すことを確認した。

針入度とCIとの相関を図-3に示す。どの温度条件においても高い相関が見られた。このことから、3-2の実験では、劣化の進行が早い110°Cの条件で行った。

3-2 空隙の違いによる劣化の影響確認

各条件の供試体のカルボニルインデックスを図-4に示す。図-4から、劣化は外気に触れている面から進行していくことを確認した。

供試体上部に比べて、下部からの劣化の影響が少なかった。

4. まとめ

本実験の結果から以下のことがいえる。

- 劣化させる温度が異なっても、同様の劣化傾向を示す。
- 空隙率が小さい混合物の内部は、劣化の進行が遅い。
- 空隙率が大きい混合物は、内部まで劣化が進行する速度が早い。

供試体下部からの劣化の影響が少なかった要因として、WT供試体の性質上、下面は締め固まりやすくなるためであると考えられる。本実験から空隙や混合物がさらされている温度によってアスファルトの劣化速度が変化することがわかった。今後、実際の舗装の温度分布計測を行う必要がある。

「参考文献」

- 1) 川島陽子, 新田弘之, 西崎到, 供用中のアスファルト舗装表面と内部の劣化度の把握および劣化機構に関する一検討, 舗装工学論文集, 第21巻, pp53-59, 2016.
- 2) 川島陽子, 新田弘之, 西崎到, FTIR/ATRによるアスファルト混合物の簡易劣化評価試験の検討, 舗装, No.51, pp29-33, 2016.