

加圧熱水を用いたアスファルト混合物のはく離抵抗性評価試験の開発

日大生産工（院）○ 濱 延基 常盤工業（株） 菅野 伸一
日大生産工 秋葉 正一 日大生産工 加納 陽輔

1. はじめに

排水性舗装は、安全性の向上や騒音低減などの環境改善効果が期待できる舗装として、高規格道路のみならず一般道路にも幅広く適用されている。しかしながら、排水性舗装の普及に伴い、従来舗装では見られなかった新たな破損形態が確認されており、この例として、供用開始後早期に側方流動が生じる事例が多く報告されている。この原因には、排水性舗装直下の基層のはく離が指摘されており、基層への遮水さらには基層の耐水性が排水性舗装の耐久性を大きく左右すると考えられる。さらに、切削オーバーレイなどによって既設基層上に排水性舗装を舗設する場合、基層のはく離抵抗性を目視等によって評価することは困難なことから、これを定量的に評価する手法が不可欠である。

現在、アスファルト混合物のはく離抵抗性を評価する代表的な試験として、加圧透水式はく離促進試験（以下、透水試験）や修正ロットマン試験等が実施されている。しかしながら、これらの試験には長時間を要し、試験によっては、装置や方法が複雑といった問題もあり、より効率的かつ簡便な試験方法を検討する必要がある。

本研究では、加圧熱水を用いたはく離評価試験（以下、熱水試験）を提案し、透水試験との比較から適切な養生条件および試験条件を検討した。なお、既報研究において、はく離促進後の圧裂強度に増加傾向が見られ、透水試験ではこの傾向が顕著となった。この原因としては、透水試験によるはく離促進に際して、アスファルトや再生用添加剤に熱変質が生じ硬質化したためと考えられ、これらの結果は、はく離抵抗性を明確に評価したものとは言えない。このため、熱変質を考慮した供試体の養生条件を検討し、はく離の進行度合いが異なる混合物を作製し、はく離抵抗性を評価した。

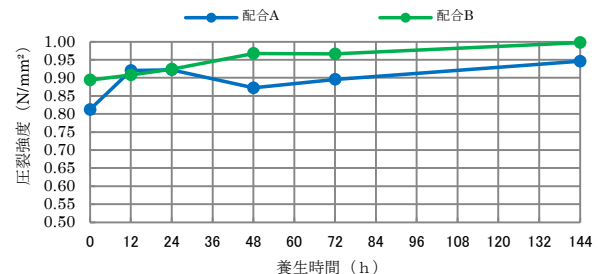


図-1 圧裂強度と養生時間の関係

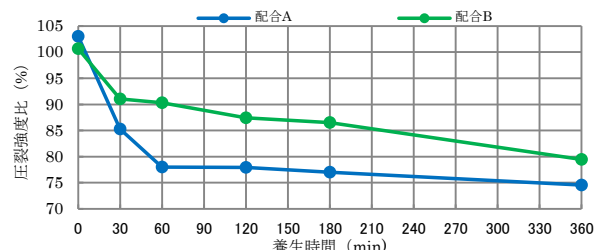


図-2 圧裂強度比と養生時間の関係

2. 実験概要

2.1. 供試体

混合物は、一般道に比べて粒度が細かく、主に高速道路基層に用いられる粗粒度アスファルト混合物（20）（以下、配合 A）（O. A. C. : 5.2%）と再生骨材を 40%混入した一般国道基層に用いられる再生粗粒度アスファルト混合物（20）（以下、配合 B）（O. A. C. : 4.7%）を作製し、ホイールトラッキング試験用供試体から $\phi 100 \times 40$ mmに成形したものを使用した。また、はく離評価に先立って、以下の手順により供用に伴うアスファルトの変質とはく離の進行を再現し、配合とはく離の進行度合いが異なる計 4 種類の供試体を作製して比較評価した。なお、透水試験と同様に、はく離促進前後における圧裂強度の百分率（以下、圧裂強度比）から、はく離抵抗性を評価した。

①熱変質工程

養生時間（空中 80℃）と圧裂強度の関係を図-1 に示す。配合 A, B ともに 48 時間を変曲点として、圧裂強度の増加傾向が、穏やかな直線となることから供用開始後を想定した前処理として 48 時間の空中養生を行った。

Examination on Burble resistance Evaluation test of asphalt mixture
which used Pressurization hot water
Nobuki HAMA, Shinichi SUGANO, Shouichi AKIBA and Yousuke KANOU

②はく離工程

養生時間(水中 80℃)と圧裂強度比の関係を図-2 に示す。供用に伴う、はく離の進行を想定し、圧裂強度比が 90% (以下、配合 A1, B1) および 80% (以下、配合 A2, B2) 程度に低下したものを、供用開始後にはく離の進行度合いが異なる供試体とした。

2.2 熱水試験によるはく離促進試験

圧裂強度比の差異から、はく離抵抗性を評価するため、熱水試験によるはく離促進試験を以下の手順で実施した。

加熱工程: 供試体 3 個を密閉容器内の水に浸し、試験温度まで加熱する。

養生工程: 試験温度 (100, 110, 120℃) に到達後 15 分, 30 分, 60 分養生する。

冷却工程: 養生後、容器内が大気圧になるまで排圧しながら冷却し、供試体を取り出し、取り出した供試体を 25℃ の水中で 1 時間養生後に圧裂試験を行う。

3. はく離促進試験としての適応性の検討

3.1. 試験温度と養生時間による影響

図-3 に配合 A の養生時間と試験温度の関係を示す。15 分養生では、試験温度 110℃において配合 A1, A2, の圧裂強度比に差が見られるものの、100℃, 120℃は、同程度である。30 分養生は、試験温度 100℃において配合 A1, A2, の圧裂強度比に差が見られるが、110℃, 120℃では、同程度にまで低下している。一方、60 分養生は、試験温度 100℃は配合 A1, A2 の圧裂強度比の差からはく離抵抗性が評価できるものの、それ以上の温度では過度のはく離促進によって、はく離抵抗性を評価できない。

図-4 に配合 B の養生時間と試験温度の関係を示す。15 分養生では、小さいながらも試験温度 100℃における圧裂強度比の差が見られ、それ以降の温度になると圧裂強度比の差が顕著に表れている。30 分養生では、110℃, 120℃で 15 分養生に比べ、圧裂強度比の差が顕著に表れているものの 100℃では同程度である。一方、養生時間が 60 分になると、15 分養生と同様に、100℃で小さいながらも配合 B1, B2 の差異が見られるが、これ以上の温度になると、配合 B1, B2 とともに、圧裂強度比が同程度まで低下している。

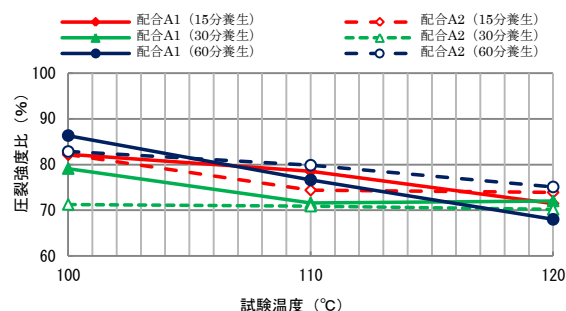


図-3 圧裂強度比と試験温度の関係 (配合 A)

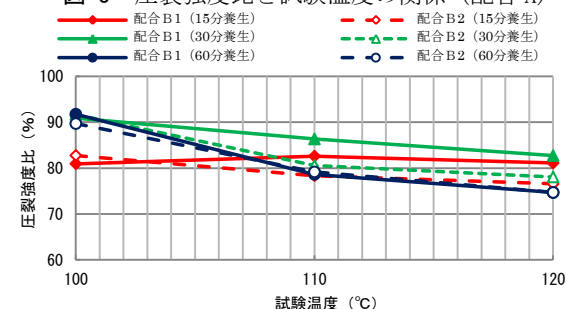


図-4 圧裂強度比と試験温度の関係 (配合 B)

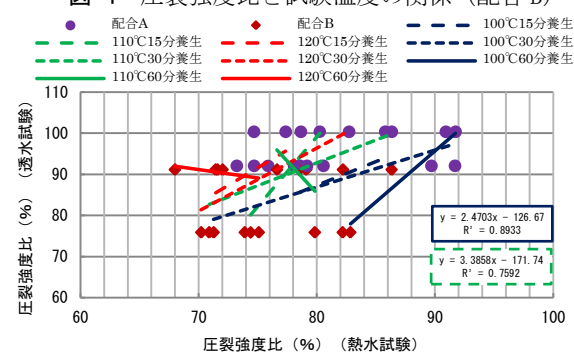


図-5 熱水試験と透水試験の相関性

3.2. 熱水試験と透水試験の関係性

以上の結果を踏まえて透水試験との相関性を確認した。図-5 に熱水試験と透水試験の相関性を示す。熱水試験条件では、100℃・60 分、または 110℃・15 分で配合 A, B とともに、透水試験と相関性が得られる事が見てとれる。

4. まとめ

本研究から得られた知見を以下に示す。

- ・ 供試体の前処理から、アスファルト混合物の圧裂強度は空中養生によって増加し、既報の研究において圧裂強度比が増加した原因を確認した。
- ・ 熱水試験を用いて新規混合物及び、再生アスファルト混合物のはく離抵抗性を評価する条件は、圧裂強度比の差異および透水試験との相関性から試験温度 100℃, 60 分養生および 110℃, 15 分養生で、はく離抵抗性が評価できる可能性があることを確認した。