アスファルト混合物のはく離抵抗性評価試験に関する検討

日本大学　学生会員　○原　延基　　日本大学　正会員　秋葉　正一
日本大学　　正会員　加納　陽輔　常盤工業㈱　正会員　菅野　伸一

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，透水式試験）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，熱水式試験）を提案し，透水式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，既報研究における一部の条件では，はく離促進後の圧裂強度に増加傾向が見られ，特に再生アスファルト混合物に対する透水式試験では，この傾向が顕著にみられた．この原因としては，透水式試験あるいは熱水式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，混合物が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て，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．

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）（0.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混合物(20)（以下，配合B）(0.A.C.：4.7%)を対象とし，ホイールトラッキング試験用供試体からφ100×40㎜に成形したものを供試体として使用した．また，はく離評価に先立って，以下の①，②工程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，配合およびはく離進行度合いの異なる計 4 種類の供試体を作製して比較評価した．なお，はく離抵抗性は透水式試験，熱水式試験ともに，はく離促進前後における圧裂強度の百分率から圧裂強度比を求めて評価した．

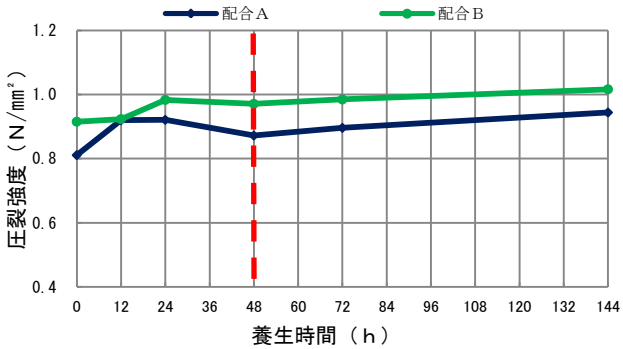

図-1　圧裂強度と養生時間の関係

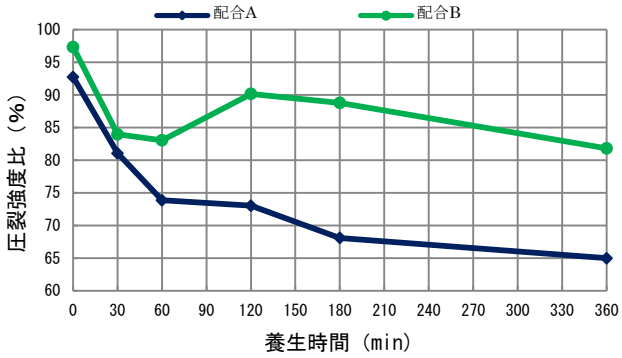

図-2　圧裂強度比と養生時間の関係

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，圧裂強度が穏やかな増加傾向となることから供用された混合物を想定した前処理として 48 時間の空中養生を行った．

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

キーワード　加圧熱水，はく離抵抗性，排水性舗装，側方流動
連絡先　　日本大学生産工学部　土木工学科　〒275-8575　千葉県習志野市泉町 1-2-1　TEL047-474-2434

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，配合 B1）および 80%（以下，配合 A2，配合 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

熱水式試験によるはく離促進試験は，以下の手順で実施した.

①加熱工程:供試体 3 個を水で満たした密閉容器内に沈め, 所定の試験温度（100，110，120℃）まで加熱する.

②養生工程:試験温度に到達後一定の時間（15 分，30 分，60 分）保温し，養生する.

③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，供試体を取り出す．はく離促進後の供試体を 25℃の水中で 1 時間養生し，圧裂試験を行って圧裂強度比を求める.

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 分養生の結果は, 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 分養生では，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, 100℃において配合 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 分養生の結果は，100℃で B1，B2 が同等であるが，110℃，120℃で差が顕著に表れており，30 分養生では 15 分養生に比べ，110℃，120℃で圧裂強度比の差がより顕著に表れているものの 100℃では同程度である. 一方, 60 分養生になると, これらの傾向と異なり配合 B1, B2 とも各温度下で，圧裂強度比が同程度である.

以上から，配合 A，B ともに高温下で長時間養生することにより，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可能性があり，適切な試験温度と養生時間を要することを示唆している.

3.2. 熱水式試験と透水式試験の関係性

前述の結果を踏まえて透水式試験との相関から適切な試験条件を検討した．**図-5** に熱水式試験と透水式試験の相関性を示す．本試験条件では，特に 100℃，60 分，または 110℃，15 分で配合 A，B ともに，既往の透水試験と相関が得られることが見てとれる.

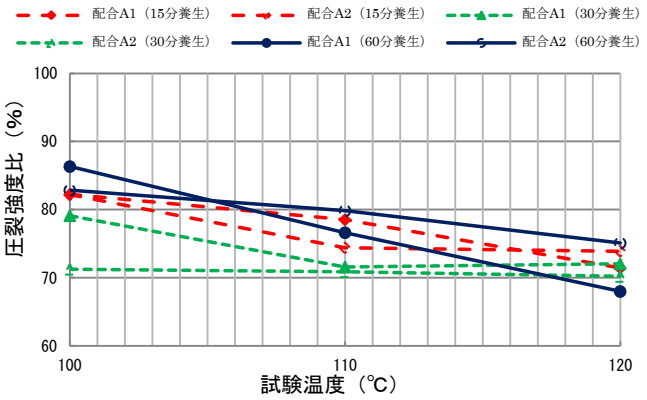

図-3　圧裂強度比と試験温度の関係（配合 A）

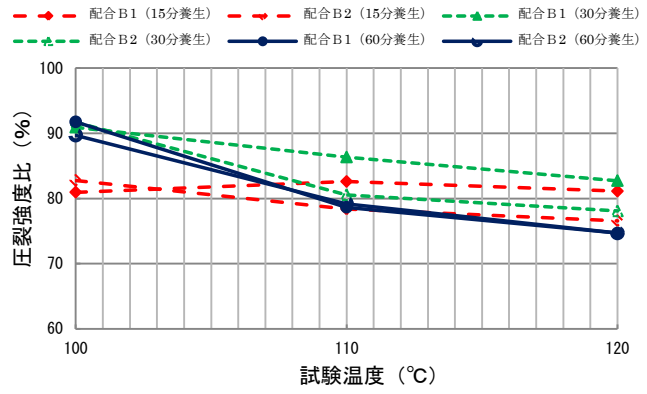

図-4　圧裂強度比と試験温度の関係（配合 B）

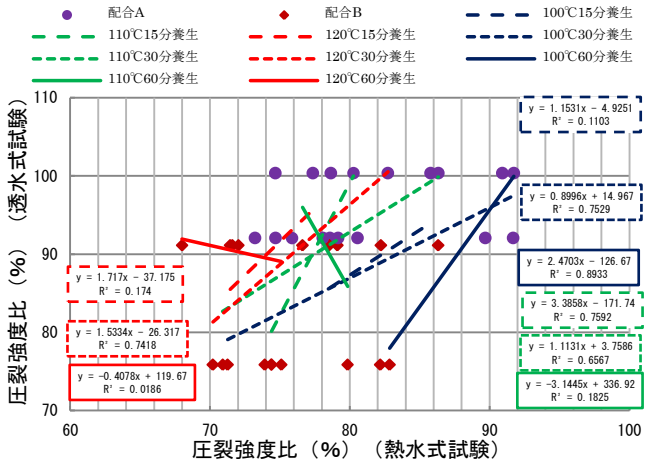

図-5　本試験と既往試験の相関性

4. まとめ

本研究から得られた知見を以下にとりまとめる.

- 供試体の前処理から，空中養生に伴う圧裂強度の増加と水中養生による圧裂強度比の低下を確認した.
- 熱水式試験は，試験温度および養生時間によって，はく離の促進度合いに過不足が生じるものの，100℃, 60 分養生あるいは 110℃，15 分養生で既往の透水式試験と相関が得られる.