

## 各種耐水性評価方法によるアスファルト混合物の耐水性評価

国立研究開発法人 港湾空港技術研究所 正会員 ○河村 直哉  
 国立研究開発法人 港湾空港技術研究所 正会員 森川 嘉之

### 1. 目的

空港アスファルト舗装に用いるアスファルト混合物（以下、混合物という）の耐水性は、混合物に新規骨材を用いる場合には残留安定度（75%以上で要求水準を満足）で評価されている。しかし、既往の研究で残留安定度が75%以上である混合物でも耐水性に問題がないとは必ずしも言えないことが指摘されており<sup>1)</sup>、また、近年、空港舗装で水に起因する混合物の損傷が確認されていることから、本研究では、空港舗装の材料設計時に用いる新たな耐水性評価方法の提案を目的とした検討を行っている。本稿では、国内外で導入されている複数の方法を用いて混合物の耐水性を評価し、評価結果の対応関係に基づき空港舗装の材料設計時に用いる耐水性評価方法を考察した。

### 2. 混合物の耐水性評価方法

混合物の耐水性評価には、以下の3種類の方法を用いた。各方法の概要を併せて示す。

#### 方法1) 水浸マーシャル安定度試験

試験は、舗装調査・試験法便覧に準拠した。評価指標は、マーシャル安定度に対する水浸マーシャル安定度の比である残留安定度である。

#### 方法2) ASTM D4867/D4868M-04

試験は、参考文献2)に準拠した。この方法では、直径100mm、高さ63.5mmのマーシャル供試体を6個用意し、3個に対して圧裂試験（試験温度25℃、载荷速度50mm/min）を行い、圧裂強度（標準圧裂強度）を求める。残りの3個に対しては、水に浸した状態で減圧環境下におき空隙内に水を強制的に浸透させ、60℃の水中に1日浸すことで剥離を促進させた後、圧裂強度（残留圧裂強度）を求める。評価指標は、標準圧裂強度に対する残留圧裂強度の比である残留圧裂強度比である。

#### 方法3) 水浸ホイールトラッキング試験(水浸WT試験)

試験は、舗装調査・試験法便覧に準拠した。評価指標は剥離率である。1)と2)は剥離促進過程で荷重の影響を考慮していないが、本方法は荷重の影響を考慮している。

### 3. 試験材料

評価に用いた混合物は、水に起因する損傷が確認された空港舗装の基層を想定して、粗粒度アスファルト混合物(20)とした。本検討では、表-1に示す8種類の混合物を作製した。各混合物に用いた5, 6, 7号碎石には、同一採石場の同一岩質の碎石を用いた。各混合物の細骨材には硬質砂岩を、フィラーには石粉を用いた。骨材の粒度は空港土木工事共通仕様書に記載される基層用粒度の中央粒度とし、粒度調整を行うことで各混合物の粒度をほぼ同じにした。アスファルトバインダーには、ストレートアスファルト60/80を用いた。混合物のアスファルト量は約4.8%を目標とした。作製する供試体の空隙率は3.8%から4.7%であった。

表-1 本検討で用いたアスファルト混合物の配合

混合物の呼称	各混合物に用いた粗骨材の呼称	粗骨材の岩質	アスファルト混合物の種類	アスファルトバインダーの種類	アスファルト量(%)	空隙率(%)
混合物A	粗骨材A	橄欖岩	粗粒度アスファルト混合物(20)	ストレートアスファルト60/80	4.8	4.7
混合物B	粗骨材B	硬質砂岩			4.7	4.2
混合物C	粗骨材C	硬質砂岩			4.8	4.3
混合物D	粗骨材D	石灰岩			4.8	3.8
混合物E	粗骨材E	硬質砂岩			4.8	3.8
混合物F	粗骨材F	安山岩			4.8	3.8
混合物G	粗骨材G	角閃岩			4.8	4.3
混合物H	粗骨材H	輝緑岩			4.8	3.8

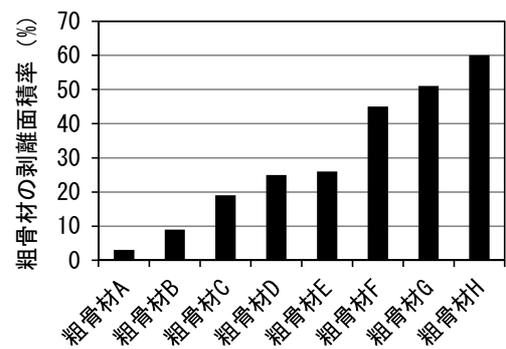


図-1 粗骨材の剥離抵抗性試験結果

キーワード アスファルト舗装, 耐水性, 水浸ホイールトラッキング試験, ASTM D4867/D4868

連絡先 〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1 港湾空港技術研究所 構造研究領域空港舗装研究チーム TEL:046-844-5641

図-1には、粗骨材の剥離抵抗性を舗装調査・試験法便覧に従って評価した結果を示す。粗骨材の剥離面積率は、3から60%であった。図-2に、粗骨材の物理性状として、6号砕石のすり減り減量および吸水率を示す。なお、粗骨材Aのすり減り減量は欠損値である。図をみると、粗骨材Dのすり減り減量は相対的に多かった。また、粗骨材Fの吸水率は相対的に高かった。

3. 評価結果と考察

図-3~5に、8種類の混合物の残留圧裂強度比と残留安定度の対応関係、残留圧裂強度比と水浸WT試験による剥離率の対応関係および残留安定度と水浸WT試験による剥離率の対応関係を示す。図-3より残留圧裂強度比と残留安定度の間には正の相関が確認された。図-4および図-5より、残留圧裂強度比もしくは残留安定度と水浸WT試験による剥離率の間には相関がなかった。図中の矢印で示すプロット(混合物D)については、方法1)および方法2)では剥離の程度が小さく強度低下が小さかった。その一方で、水浸WT試験では剥離率が約30%を示し、剥離の程度が大きかった。これは、剥離促進過程で荷重作用を受けることで、剥離が顕著に表れたためであると考えられる。

図-1に基づく混合物Dの粗骨材の剥離抵抗性は相対的に低いことから、水だけでなく荷重作用が加わることで剥離が生じやすくなった可能性がある。また、粗骨材Dのすり減り減量は相対的に多いため、すり減り減量が多い粗骨材を用いた混合物は、粗骨材の剥離抵抗性が一定確保されていても、荷重作用による骨材の割れ等の損傷に起因して剥離しやすくなる可能性があると考えられた。

4. 結論

- 1) 耐水性評価における剥離促進過程で荷重の影響を考慮することで、剥離が顕著に表れる混合物がある可能性がある。本検討では、剥離抵抗性が低い粗骨材でも、すり減り減量が多い粗骨材を用いた混合物の場合に、荷重作用を受けることで剥離の程度が大きくなった。
- 2) 空港舗装の車輪が通過する場所で水に起因する損傷が過去に確認されたこと、および、荷重の影響で剥離が顕著に表れる混合物が存在する可能性があることから、空港舗装の材料設計時の耐水性評価においても、荷重の影響を考慮することが望ましいと考えられた。

参考文献

- 1) 川村ら, JHにおける高機能舗装化に伴う下層部の耐水対策, 舗装, Vol. 37, No. 3, 2002
- 2) ASTM D4867/D4867M-04, Standard test method for effect of moisture on asphalt concrete paving mixtures, 2005

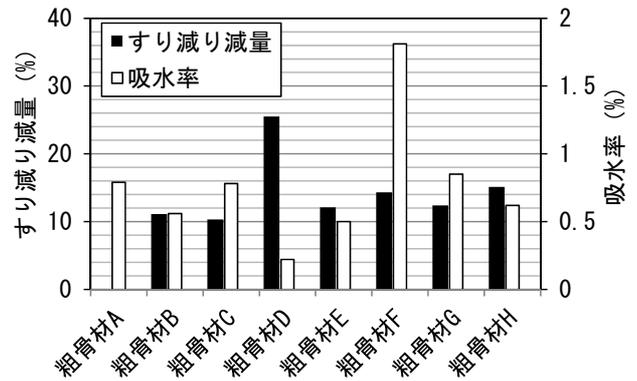


図-2 混合物に用いた粗骨材の物理性状

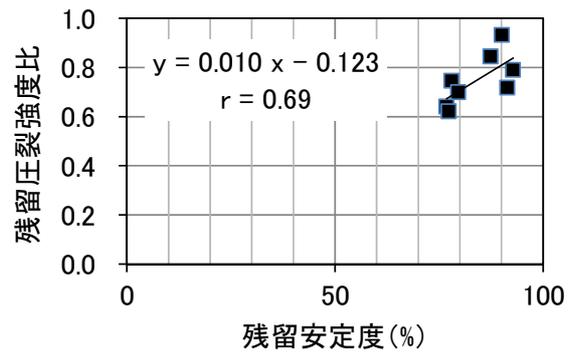


図-3 残留圧裂強度比と残留安定度の対応関係

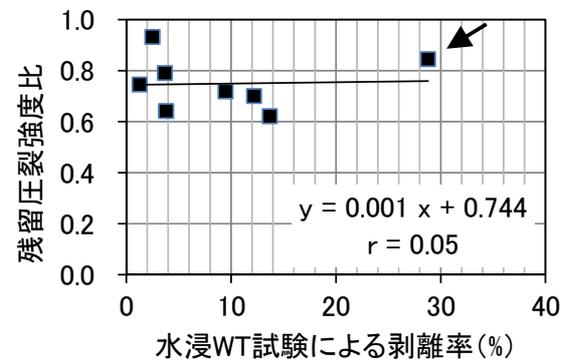


図-4 残留圧裂強度比と剥離率の対応関係

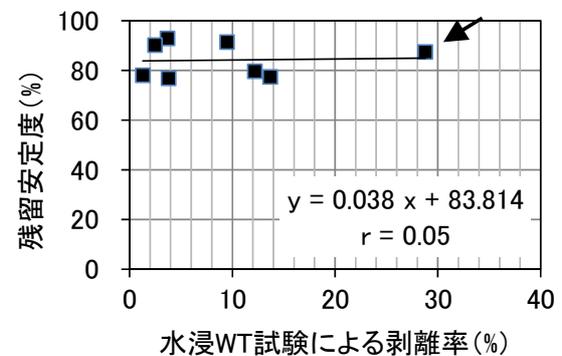


図-5 残留安定度と剥離率の対応関係