

剥離抵抗性の評価方法に関する一検討

ニチレキ(株)技術研究所 正会員 〇齋藤 夏実
ニチレキ(株)技術研究所 正会員 樋口 勇輝
ニチレキ(株)技術研究所 正会員 宮城 裕一

1. はじめに

橋面舗装や空港舗装では、アスファルト混合物（以下、混合物）の剥離による砂利化やポットホールの発生が問題となっており、剥離抵抗性は混合物の重要な性能の一つである、その評価には、一般的に水浸ホイールトラッキング（以下、WT）試験による剥離率が用いられているものの、近年、剥離抵抗性の高いバインダが開発され、その違いを定量的に評価することが困難となっている。

そこで、既存の WT 試験機を用いて、剥離抵抗性の高いバインダを用いた混合物の剥離抵抗性を定量的に評価できる新たな方法を検討した。本報告では、剥離抵抗性の異なるアスファルトを用いて既往および新たな評価方法による試験を行い、この方法の有効性を検証した結果について述べる。

2. 検討した評価方法の概要

2-1 剥離による破壊のメカニズム

アスファルトは、混合物が高温の湿潤状態で走行荷重による繰り返しの载荷を受けると、骨材から徐々に剥離する。骨材間の接着力は、剥離の進行にともなって徐々に低下し、一定以下の接着力まで低下すると骨材同士が離れ、混合物自体の破壊に至るものと考えられる。

2-2 評価方法の考え方

海外で用いられているハンブルグ WT（以下、HWT）試験では、図-1のように「剥離変曲点」に至るまでのトラッキング回数から混合物の剥離抵抗性を評価している¹⁾。この指標は、剥離によって沈下量が急激に増加しはじめる回数を表しており、

回数が多いほど剥離抵抗性の高い混合物と判断できる。したがって、WT 試験を水浸状態で行い、トラッキング走行回数と沈下量の関係から、HWT 試験と同様に剥離抵抗性を評価できる。

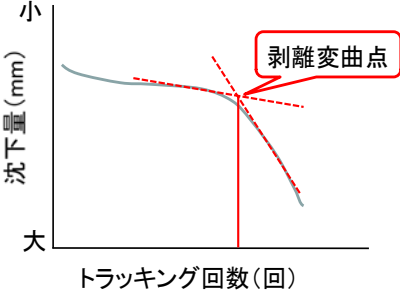


表-1 試験条件の比較

項目	便覧法	首都高法	本評価方法
温度(℃)	60		
走行速度(回/分)	42		
水位	基層上5mm	表層上面	表層上10mm
荷重(N)	686		1,225
走行方法	トラバース		トラッキング
供試体の締固め度(%)	100±1	96±1	100±1

2-3 評価方法

(1) 試験条件

- 試験条件については、以下の観点から設定した。
- ・水 位：供試体が冠水するように、表層上 10mm とする。
 - ・荷 重：試験時間を短縮できるように、試験機が許容できる最大荷重 1225N とする。
 - ・走行方法：局部的に走行荷重が加わるように、トラッキング走行のみとする。

なお、既往の評価方法として、舗装調査・試験法便覧による試験法（以下、便覧法）と首都高速道路(株)で適用されている方法（以下、首都高法）の試験条件²⁾との比較を表-1 に示す。

(2) 試験手順

試験概要を図-2 に、試験手順を以下に示す。

図-1 HWT 試験による剥離変曲点の求め方

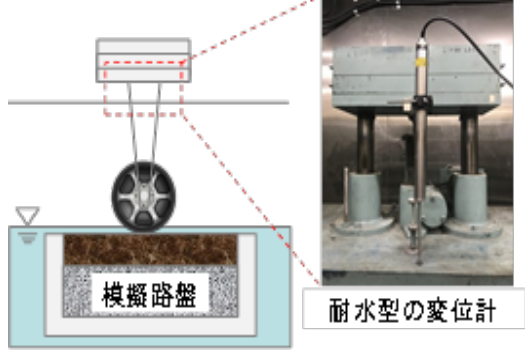


図-2 試験概要

キーワード 剥離抵抗性、動的剥離、改質アスファルト、アスファルト混合物、水浸 WT 試験、Ⅲ型・W

連絡先 〒329-0412 栃木県下野市柴 272 ニチレキ(株)技術研究所 TEL 0285-44-7111

- ① WT 試験機を用いて表-1の条件で供試体に走行負荷を加え、トラッキング回数ごとに沈下量を測定する。
- ② HWT 試験と同様に、沈下量が急激に増加する点を「剥離変曲点」と定義し、破壊点に達するまでに要した回数（以下、「破壊回数」と定義）から剥離抵抗性を評価する。

3. 混合物の剥離抵抗性の評価

3-1 評価材料

(1) バインダおよび混合物種

評価したバインダの性状を表-2に示す。また、混合物種については、密粒度アスファルト混合物（13）とした。

表-2 バインダ性状

バインダ種	針入度 (1/10mm)	軟化点 (℃)
バインダA	51	59.0
バインダB	51	88.5
バインダC	36	91.0

(2) バインダの剥離抵抗性

本検討では、剥離抵抗性の指標となる「ボイル試験後の剥離率」が異なる3種類のバインダを評価した。ボイル試験とは、沸騰した水の中にアスファルトで被覆した骨材を投入し、煮沸10分後の剥離率を求めるものである³⁾。使用した3種のバインダについて、ボイル試験を行った結果を図-3に示す。この図から、各バインダの剥離抵抗性は、BがAの約2倍、CがAの約3倍である。

3-2 評価方法

表-1に示す3つの試験方法より、混合物の剥離抵抗性を評価した。ただし、首都高法に用いる供試体の締固め度については、他の試験法と条件を揃えるため100±1%とした。

3-3 評価結果

既往の方法による試験結果を表-3に示す。また、本評価方法による試験結果を図-4に、トラッキング回数と沈下量の関係と試験後の供試体外観の一例を図-5および写真-1に示す。その結果、以下のような傾向が得られた。

- ・便覧法では、バインダ種に関わらず剥離率は0%であった。
- ・首都高法では、バインダAのみが若干剥離していたものの、BとCは剥離せず、差異は見られなかった。
- ・本評価方法では3種類のバインダに明確な差異があり、ボイル試験による評価結果と同様の傾向を示した。また、試験後供試体では、バインダが骨材から完全に剥離していた。

4. おわりに

本評価方法により、剥離抵抗性の異なるバインダを用いた混合物の性能を定量的に評価できることが検証できた。

今後は、この評価方法を活用し、混合物の剥離抵抗性を考慮したポリマー改質アスファルトの耐久性評価を行い、ライフサイクルコストの考えなどから舗装の長寿命化効果を検証していきたい。

【参考文献】

- 1) AASHTO:Standard Method of Test for Hamburg Wheel-Track Testing of Compacted Hot-Mix Asphalt,
- 2) (株)首都高速道路：舗装設計施工要領，pp.18～19(2005.4)
- 3) Standard Practice for Effect of Water on Bituminous-Coated Aggregate Using Boiling Water, ANNUAL BOOK OF ASTM STANDARD, pp.356～357

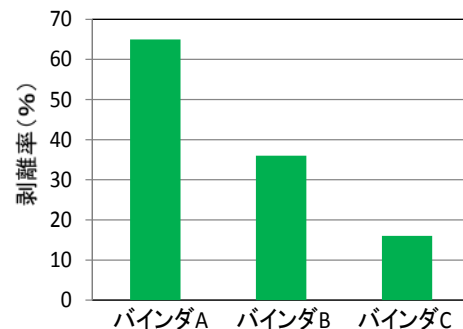


図-3 ボイル試験の結果

表-3 既往の方法による試験結果

バインダ種	剥離率 (%)	
	便覧法	首都高法
バインダA	0	5
バインダB	0	0
バインダC	0	0

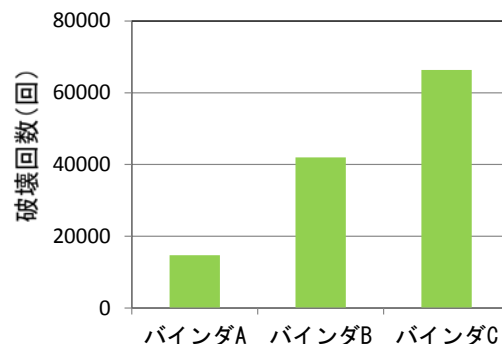


図-4 本評価方法による試験結果

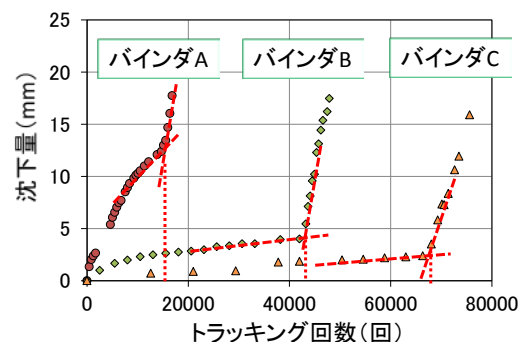


図-5 トラッキング回数と沈下量の関係



写真-1 本評価方法の試験後供試体