

水浸ホイールトラッキング試験機による剥離評価法に関する検討

前田道路（株）技術研究所

正会員

○江向 俊文

（独）土木研究所材料地盤研究 G 新材料チーム

正会員

佐々木 厳

（独）土木研究所道路技術研究 G 舗装チーム

正会員

寺田 剛

（独）土木研究所道路技術研究 G 舗装チーム

正会員

久保 和幸

1. はじめに

アスファルト混合物の水に対する剥離抵抗性を評価する方法の一つとして、水浸ホイールトラッキング試験（以下、水浸 WT 試験）がある。水浸 WT 試験の試験・評価方法は、舗装調査・試験法便覧¹⁾（以下、便覧）に定められているが、試験・評価方法が詳述されていない部分もあるため、各機関で行っている試験・評価方法の違いによる評価値の機関差などが明らかになっていない。本報は、つくば舗装技術交流会（以下、TPT）の剥離評価法 WG において、水浸 WT 試験の評価値の機関差や評価値に影響を与える要因等を検討したものである。

2. 試験内容

(1)機関差の検討

TPT 参加機関により表-1 に示す共通試験を実施し、現状での評価値の機関差を明らかにした後に、便覧に詳述されていない試験手順や評価方法をマニュアル・統一化することで機関差を縮小できるか検証した。

(2)模擬路盤の検討

模擬路盤（ポーラスコンクリート版）は、試験時の供試体のモルタル分の流出による空隙詰まりや表面の骨材飛散により劣化するが、便覧には交換時期の目安が明記されていない。そこで繰返し使用による劣化の評価値への影響について検証した。

(3)簡易式による大型式の試験代替評価の検討結果

便覧には表-2 に示すように、500×300×50mm（以下、大型式）と 300×300×50mm（以下、簡易式）の供試体寸法により、それぞれの試験条件が記載されている。大型式は実道での剥離現象をシミュレートするために考案されたものであり、簡易式は供試体を小さくし取り扱いを容易にしたことで、現在では殆どの機関で使用されるに至ったものであるが、両試験の評価値には大きな差があるとの報告²⁾もある。ここでは、まず大型式と簡易式の評価値の差を確認し、次に簡易式の試験条件（試験時間、輪荷重）を変更して、大型式を代替評価する方法を検証した。

3. 試験結果

(1) 機関差の検討

共通試験結果を図-1 に示す。各機関の現状（1 回目）での試験・評価方法では、機関差（変動係数）が 47.2%であったが、2 回目は評価値に与える影響が大きい水位と模擬路盤などを統一することにより、機関差は 35.6%に縮小できた。さらに 3 回目は、細部を統一・マニュアル化することにより機関差は 34.6%となり、少しではあるが縮小できた。これらの結果より、現状の試験・評価方法では機関差が 50%程度あり、これを縮小するためには、試験・評価方法の細部を統一する必要があることを確認した。

表-1 共通試験条件

試験器具 試験方法	舗装調査・ 試験法便覧	共通試験		
		1回目(現状)	2回目	3回目
混合物	—	密粒(13) ^{※1}	密粒(13) ^{※1}	密粒(13) ^{※1}
模擬路盤	素材・交換目安不明	各機関	ポーラスコンクリート(5) ^{※1}	金属製架台 ^{※1}
敷材	不織布(厚さ等不明)	各機関	不織布(製品指定)	不織布(製品指定)
水位	模擬路盤上端	各機関	模擬路盤上端+5mm	模擬路盤上端+10mm
試験後供試体分割手順	手順未記載	各機関	各機関	分割マニュアル参照
剥離の判定方法	判定方法未記載	各機関	各機関	剥離判定用写真参照
剥離率測定方法	5mmメッシュ	各機関	5mmメッシュ	5mmメッシュ

統一した条件
※1) 1機関が製造・配布

表-2 大型式と簡易式の試験条件

項目	大型式(現行)	簡易式(現行)	簡易式(変更)
供試体寸法	500×300×50mm	300×300×50mm	300×300×50mm
輪荷重	539±10N	686±10N	①686±10N ②539±10N
走行回数	往復35回／mim	往復21回／mim	往復21回／mim
走行距離	350±10mm	230±10mm	230±10mm
載荷走行時間	6時間	6時間	①1, 3時間 ②3, 4, 6時間

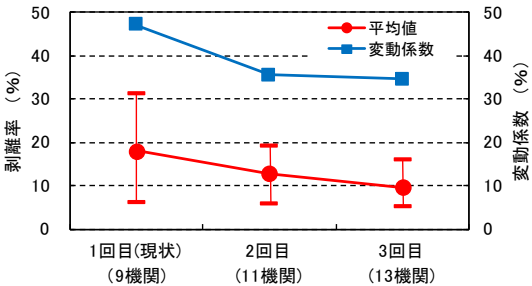


図-1 共通試験結果

キーワード：水浸ホイールトラッキング試験，剥離抵抗性，模擬路盤

連絡先：〒300-4111 茨城県土浦市大畑208 前田道路(株)技術研究所 TEL：029-833-4311 FAX：029-833-4312

(2) 模擬路盤の検討結果

ポーラスコンクリート製模擬路盤（以下、ポラコン版）の繰返し使用回数と剥離率の関係を図-2 に、剥離率の変化の相関関係の検定結果を表-3 に、その時の浸透水量とキメ深さの変化を図-3、4 に示す。検定結果より、10 回までの繰返し使用は剥離率への影響は無く、試験誤差の範囲内であると考えられる。また、浸透水量とキメ深さは、繰返し使用に伴い試験値が小さくなる傾向を示しているが、この程度の浸透水量の低下であれば供試体への水の供給は十分であり、剥離率に与える影響は無いものと考えられる。これらのことから、剥離率が 20%以下で 10 回までの繰返し使用であれば、ポラコン版が剥離率に与える影響は無いものと考えられるが、剥離率が 20%以上であった場合や試験途中で供試体が崩壊した場合は適宜、ポラコン版を交換する必要があるものとする。

(3) 簡易式による大型式の代替評価の検討結果

大型式と試験条件を変更した簡易式での試験結果を図-5 に示す。現

行での試験条件では、簡易式は大型式より剥離率が高く、その差は剥離率が高くなるほど広がる傾向にあり、評価値は同等にならないことが分かった。また、代替評価については、試験①では、大型式と同等の評価値になる簡易式の試験時間は 80～112（平均 100）分となった。簡易式の輪荷重を大型式と同じにした試験②では、試験時間 132～160（平均 143）分で同等の値となった。既往³⁾の文献では、

混合物の剥離は水浸走行時のニーディング作用により 2～3 時間で発生し、6 時間まで徐々に進行するとされており、試験①の結果は、剥離の発生のメカニズムから判断して少し短い。試験②の結果は、剥離の発生有無の判定に影響を与えない範囲での合理的な試験時間であると言える。これらのことから、簡易式で大型式の剥離を代替評価する場合は、輪荷重を大型式と同じ 539N とし、試験時間は 3 時間程度とすることで対応可能と考える。しかし、この結果は限定された条件下のものであることから、さらに多くの試験条件による検証が必要である。

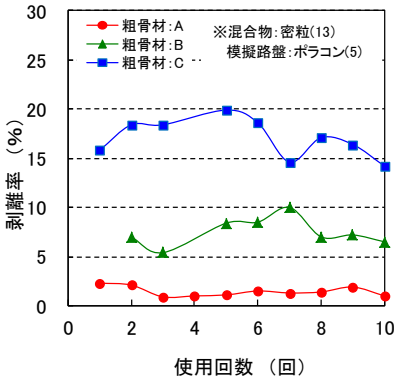


図-2 繰返し使用回数と剥離率の関係

表-3 相関関係による検定

粗骨材	相関係数 r	自由度 n-2	有意水準	
			0.05	0.01
A	-0.344	8	0.631	0.846
B	0.057	6	0.706	0.904
C	-0.476	7	0.666	0.875

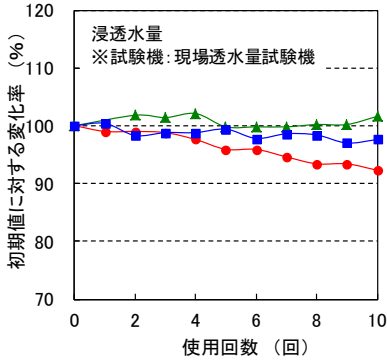


図-3 繰返し使用回数と浸透水量の変化率の関係

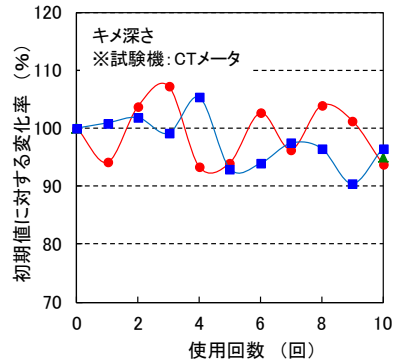


図-4 繰返し使用回数とキメ深さの変化率の関係

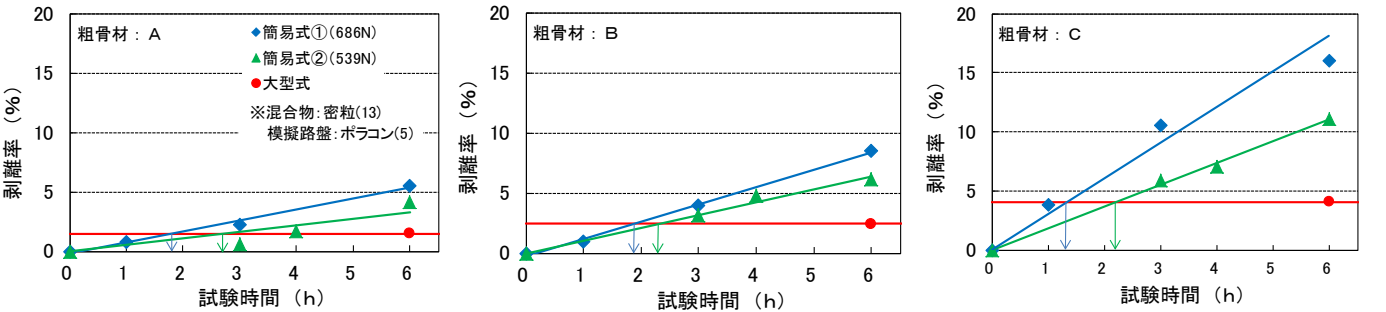


図-5 簡易式と大型式の試験時間と剥離率の関係

4. まとめ

今回の検証結果により、現状の試験・評価方法での機関差やその縮小方法、模擬路盤の繰返し使用の影響および大型式と簡易式の評価値の関係などを明らかにすることができた。さらに TPT では、今回の検証結果の他に画像処理による剥離率の算出方法なども検証しているので、それらについては TPT レポート⁴⁾を参照して頂きたい。

【参考文献】

- 1) (社)日本道路協会；舗装調査・試験法便覧〔第3刷〕，平成19年6月
- 2) 齊藤他，水浸ホイールトラッキング試験におけるはく離率について，第28回日本道路会議
- 3) 三瀬他，水浸ホイールトラッキング試験によるアスファルト混合物の剥離，舗装，VOL.16，No.7，1981.7
- 4) つくば舗装技術交流会；剥離評価に関する調査検討，TPT Report No.11，平成23年12月