

高耐久型橋面排水性舗装の耐久性能評価

阪神高速道路株式会社 正会員 ○石井 亜也加
阪神高速道路株式会社 正会員 岡本 信也
阪神高速技術株式会社 非会員 木下 孝樹
グリーン・コンサルタント株式会社 非会員 幸田 正裕

1. はじめに

阪神高速道路 3 号神戸線は、震災復旧時に排水性舗装を橋面部に採用した。その後、供用履歴の増加と共にポットホールやわだち掘れが生じ、耐流動性やはく離抵抗性の耐久性能が課題となった。そこで、DS が 5000 回/mm 以上、残留安定度は 96 時間で 85%以上を満たす混合物を「高耐久型」と定め、平成 18 年に 12 号守口線で試験施工を行った。本稿では、供用 8 年経過後の現行基準型と高耐久型の耐久性能評価を目的とした追跡調査・試験について述べるものである。

2. 調査・試験概要

試験施工断面を図-1 に示す。
今回の追跡調査では、路面性状としてわだち掘れ量、すべり抵抗、きめ深さ、現場透水量、路面目視点検を実施した。さらに、現場採取供試体と新規施工の高耐久型混合物供試体を用いて、修正ロットマン試験、繰返し曲げ試験、カンタブロ試験を実施した。なお供用 8 年の間に、試験施工路面に排水性舗装の表面強化処理を施工していたため、この影響を考慮した評価を試行した。

3. 路面性状調査

路面性状調査結果を図-2 に示す。表-1 から、わだち掘れ量は、表面強化処理のない区間で 4.2～4.7mm、表面強化処理箇所の断面①で 3.9mm、断面②～④で 1.7～3.0mm とバラつきがあるものの、小さい水準であることが分かる。すべり抵抗値は DF テスタと BPN で測定した。DF テスタの計測値は、表面強化処理のない断面①、③及び標準断面で 0.30 程度、表面強化処理を施工した断面①で 0.63 程度であった。BPN は、表面強化処理のない箇所 で 45～47、表面強化処理箇所は 73 であった。DF テスタ、BPN 共に表面強化処理によるすべり抑制効果を確認した。

現場透水量は、表面強化処理が未施工の断面①で 779～1,034ml/15sec、平均 943ml/15sec に対し、標準断面では 678～1,034ml/15sec、平均 856ml/15sec の結果で、現行基準型よりも高耐久型が大きい傾向がみられた。

各断面の路面目視点検の結果、ポットホールや陥没などの損傷は確認されず、供用性に問題ない状態であった。また、路面性状の観点で、舗装構成や舗装厚の違いによる耐久性能の傾向や差異は確認できなかった。

標準舗装断面		舗装断面①	舗装断面②	舗装断面③	舗装断面④
表層	排水性舗装(13)	排水性舗装(13)	排水性舗装(13)	排水性舗装(13)	排水性舗装(13)
アスファルト	改質H型	高耐久型	高耐久型	高耐久型	改質H型
舗装厚	40mm	40mm	35mm	40mm	35mm
基層	密粒度舗装(13)	密粒度舗装(13)	密粒度舗装(13)	密粒度舗装(13)	密粒度舗装(13)
アスファルト	改質Ⅱ型	改質Ⅲ型	改質Ⅲ型	改質Ⅱ型	改質Ⅱ型
舗装厚	35mm	35mm	40mm	35mm	40mm
床版	RC床版	RC床版	RC床版	RC床版	RC床版
現行基準		高耐久型	高耐久型 (舗装厚変更)	高耐久型 (表層のみ)	現行型 (舗装厚変更)

図-1 試験施工箇所の舗装断面構成

		わだち掘れ量 (mm)	すべり抵抗(DF) (μ60km/h)	すべり抵抗(BPN)	きめ深さ(CT) (mm)	現場透水量 (ml/15sec)
表面強化 処理無	標準断面	4.7	0.30	45	1.24	856
	断面①	4.5	0.30	47	1.22	943
	断面③	4.2	0.30	46	1.31	1072
表面強化 処理有	断面①	3.9	0.63	73	0.27	588
	断面②	3.0				
	断面③	2.2				
	断面④	1.7				

図-2 路面性状調査結果

4. 基層のはく離抵抗性評価

基層のはく離抵抗性を評価するため、修正ロットマン試験を実施した。試験には、現場で採取した改質Ⅱ型、改質Ⅲ型断面のコアと施工直後のはく離抵抗性を把握するために作製したマーシャル供試体のコアを用いた。マーシャル供試体は試験施工に用いた素材・配合で作製し、現場採取のコアと比較評価した。これらを標準圧裂強度で評価した結果を図-3に示す。現場採取コアは、はく離の危険領域境界にあるが、マーシャル供試体は健全領域にあり同程度の評価である。これより、施工直後では、はく離していないことが分かる。次に、図-4に標準圧裂強度と強制浸水してはく離を促進させた水浸圧裂強度より算出した圧裂強度比を示す。図-4より、何れのコアも危険領域外と評価された。しかし、試験後の現場採取コア断面にはく離現象を確認したため、供用8年の基層には、コア採取時点ではく離の発生が懸念された。なお、現場採取コアの標準圧裂密度及び圧裂強度比はⅡ型とⅢ型で同程度であるが、空隙率に差があるため、結果の評価には課題が残る。一方、マーシャル供試体の圧裂強度比は、Ⅲ型の方がⅡ型よりもはく離抵抗性に優れることが確認できた。

5. 表層の耐久性評価

現場採取供試体を用いて繰返し曲げ試験による疲労抵抗性を評価した。試験条件で、載荷時のひずみ量は、予備試験を行い $400 \pm 100 \mu$ とした。疲労破壊回数は、各ひずみ量について繰返し載荷回数と曲げ応力の関係をプロットし、載荷回数の増加に伴い曲げ応力の低下割合が変化する点とした。結果を図-5に示す。図-5により、改質H型に比べて高耐久型を使用した混合物の疲労耐久性が優れることが確認できた。次に、図-6に現場採取供試体によるカンタブロ試験による骨材飛散抵抗性を評価した。図-6の結果より、試験回数100回、200回、300回の何れにおいても高耐久型の損失率が改質H型を下回った。これより、改質H型よりも高耐久型の骨材飛散抵抗性が優れることが分かった。

6. おわりに

供用8年時点で、高耐久型及び現行基準型の路面性状や透水機能性は問題ないレベルであることが確認できた。また、基層では初期段階において改質Ⅱ型よりもⅢ型が優れていること、表層では改質H型よりも高耐久型を使用した方が、疲労抵抗性・骨材飛散抵抗性に優れていることが確認できた。

今後も高耐久型を施工している箇所について同様の調査を行い、傾向を確認していく必要がある。

参考文献) 1) 熊澤美早ら：長期耐久性を有する舗装に関する検討，土木学会年次学術講演会講演概要集第5部，vol.60，pp185-186(5-093)，2005。

2) 東滋夫ら：アスファルト混合物の剥離抵抗性評価方法に関する研究，道路建設，No672，pp32-38，2004.1。

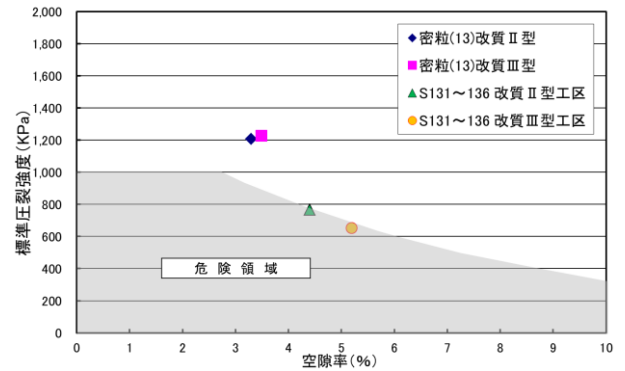


図-3 標準圧裂強度

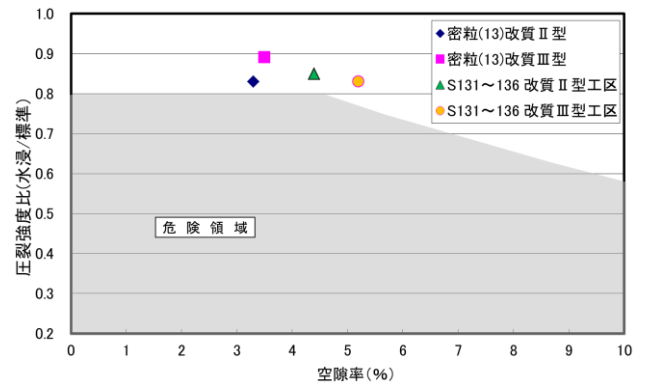


図-4 圧裂強度比

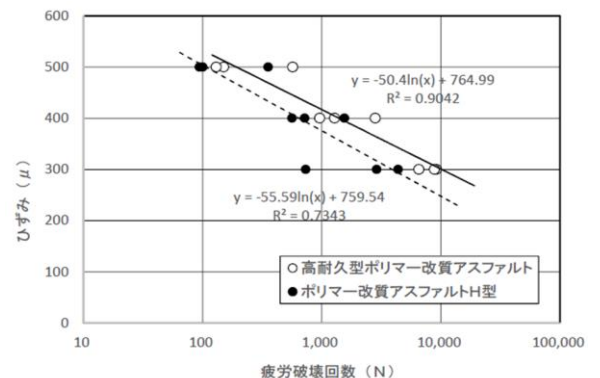


図-5 曲げ疲労試験

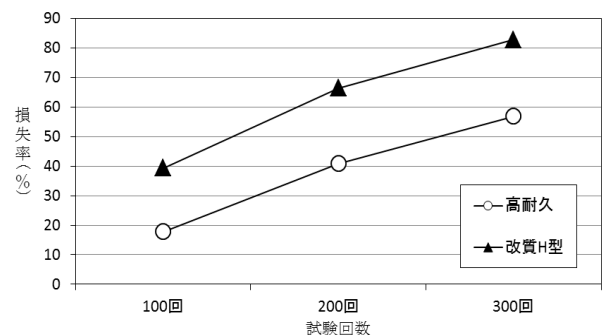


図-6 カンタブロ試験