

高耐久エポキシアスファルト混合物を用いた現場実証事例

日本道路株式会社 北関東支店 ○江頭 伸彦
 同 同 中村 智彦
 同 技術研究所 吉野 広一郎

1. はじめに

近年の電子商取引市場の拡大による物流需要の増加に伴い、国際海上コンテナの取扱量は増加傾向にある。交通荷重による舗装へのダメージは軸重の4乗で影響することから、交通荷重の増大により、今後は舗装の損傷が早期に進行することが予想される。一方で、人口・社会構造の変化に伴う財政制約により、持続可能なインフラを維持していくためには、これまで以上に舗装の長寿命化へのニーズが高まることが考えられる。本稿では国土交通省公募の「超重交通に対応するアスファルト長寿命舗装技術」に応募した提案技術である高耐久エポキシアスファルト混合物（以下、エポキシアスファルト混合物）について、茨城県古河市の国道新4号に適用した施工事例を報告する。

2. エポキシアスファルト混合物の概要

エポキシアスファルト混合物は、2成分型エポキシ樹脂系改質剤とポリマー改質アスファルトII型をバインダとしたアスファルト混合物で、アスファルトの持つ柔軟性とエポキシ樹脂の強靱性を併せ持つ、耐久性に優れた舗装材料である。本混合物は、耐流動性、耐水性、耐静止荷重性、たわみ追従性、耐油性に優れた性能を有しており、重交通路線や静止荷重の大きい工場等の構内舗装としてこれまで適用されてきている。エポキシアスファルト混合物の性状を表-1に示す。また、耐水性を評価したハンバーグ・ホイールトラッキング試験後供試体を写真-2に示す。

表-1 エポキシアスファルト混合物の性状

評価方法	評価値	エポキシアスファルト混合物	密粒度(13) (改質II型)	半たわみ性混合物
<耐流動性> HWT(60°C, 気中)	10,000サイクル後 変形量(mm)	1.74	4.09	1.42
<耐水性> HWT(60°C, 水浸)	SIP発生時の変形量 (mm)(サイクル数)	2.29(10,000, SIPなし)	5.73 (5,070)	3.21 (5,548)
<耐静止荷重性> 曲げクリープ試験(20°C)	破壊時間(hr)	5.3	0.5	0.8
<たわみ追従性> 曲げ強度試験(-10°C)	曲げ強度(MPa)	12.26	11.44	—
	破断ひずみ(×10 ⁻³)	7.16	5.12	—
<耐油性> 油浸マーシャル安定度試験(20°C, 48時間)	油浸安定度(kN)	27.7	6.1	24.7
	油浸残留安定度(%)	39.4	97.3	100.0



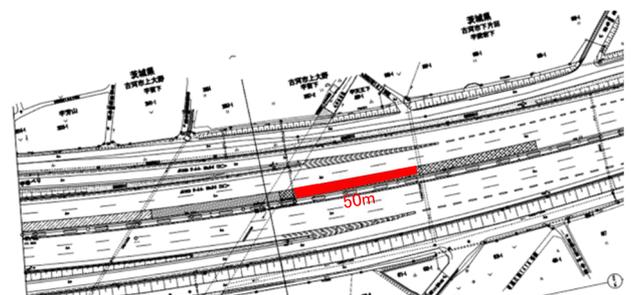
写真-1 HWT試験後供試体

3. 現道における施工

ここでは、2022年11月に茨城県古河市における新4号国道で適用した事例について報告する。

3.1 工事概要

工事名：R4新4号国道古河地区舗装その6工事
 発注者：関東地方整備局 宇都宮国道事務所
 工事場所：茨城県古河市 新4号国道(62.40kp~62.45kp)
 大型車交通量：20,488台/日
 施工時期：2022年11月2日(22:00~翌日5:00)
 工事内容：切削オーバーレイ(t=10cm)
 面積 A=175m²(幅 W=3.5m、延長 L=50m)



舗装構成	材料	舗装厚 (cm)
表層	エポキシアスファルト混合物	5
中間層	エポキシアスファルト混合物	5
基層	粗粒度アスコン	7
上層路盤	遷移安定処理	11
	粒状調整砕石	10
下層路盤	クラッシュラン	15
路床	CBR-12	

図-1 施工概要

主な要求性能として、輪荷重 5.75t を想定した場合の供用 25 年後にひび割れ率 40%、わだち掘れ量 40mm に達しないこと、従来技術と比較して同等の施工・交通開放時間および LCC が抑制される技術であることが要求されている。

3. 2 施工

本施工に先立ち、試験施工を実施し、本施工時の機械編成・転圧温度の確認を行った。試験施工の結果から、十分な締固め密度の確保を目的に、スクリーンにタンパ・バイブレータ併用型の締固め装置を有した外国製アスファルトフィニッシャを、二次転圧で用いるタイヤローラは、振動タイヤローラを使用した。



写真—2 試験施工状況

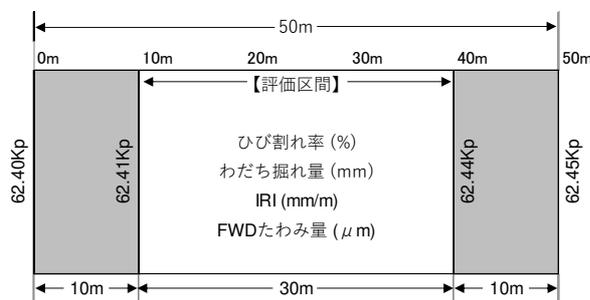


写真—3 本施工状況

本施工時には、夜間工事であることから、アスファルト合材の温度低下や製造から締固めまでの時間に留意して施工を行い、所定の品質を確保した。

4. 追跡調査

追跡調査では、路面性状測定車を用いて「ひび割れ率」、「わだち掘れ量」、「IRI」の測定と FWD によるたわみ量の測定および地上型レーザースキャナーを用いた点群データの取得を行う。調査時期は、施工直後から定期的に、施工 3 カ月後、1 年後、2 年後、3 年後に実施し、概ね 3 年間の劣化状況から供用 25 年後の舗装状態を推定することで評価する。また、調査範囲は、今回施工した延長 50m の中で、



図—2 追跡調査対象区間概略図

図—2 に示す施工起終点の

各 10m を除いた 30m を性状評価区間とし、現在、施工 3 カ月後の調査まで完了している。点群データを除く施工直後の結果および施工 3 カ月後の調査結果を表—2 に示す。施工後 3 カ月にお

表—2 評価区間における追跡調査結果一覧表

調査日	区分	ひび割れ率	わだち掘れ量(mm)		IRI	FWDたわみ量【OWP】(μm)		
		(%)	D1(OWP)	D2(IWP)	(mm/m)	D0	D20	D150
施工直後 2022. 11. 8	最大値	0.0	4.2	4.7	2.01	256.0	235.0	45.0
	最小値	0.0	2.3	2.2	0.88	162.0	140.0	34.0
	平均値	0.0	3.5	3.6	1.57	203.6	180.6	38.6
供用3カ月後 2023. 2. 14	最大値	0.0	4.1	4.3	1.04	299.7	244.0	51.3
	最小値	0.0	2.5	2.5	0.35	165.3	144.7	35.7
	平均値	0.0	3.0	3.3	0.76	206.3	178.2	45.0

いて、ひび割れの発生は認められず、わだち掘れ量や IRI、FWD たわみ量についても施工直後と比較してほとんど変化がないことを確認している。

5. おわりに

施工直後の調査結果と 3 カ月後の調査結果の比較より、路面性状に大きな変化はなく、良好な状態であることが確認できた。今回適用した技術は、超重荷重対策工法として、これまでに重交通路線や港湾関係、民間工事では物流施設や大型車駐車場等に多く適用されてきたが、今回のような追跡調査を伴う国道における現場実証を行うことで、非常に貴重な知見が得られると期待している。

エポキシアスファルト混合物が超重交通への対応というニーズに対しての課題を解決する新技術となり得ると期待を持ち、今後の追跡調査を注視していきたい。また、今後もより高品質で適用効果の高い長寿命舗装の確立を目指していきたいと考える。



写真—4 路面状況 (供用 3 カ月)