

アスファルト混合物の水路補修材への適用性検討（第2報）

－実水路断面での付着性に関する検討－

北電総合設計(株) 正会員 ○岡島 尚司
北海道電力(株) 正会員 遠藤 勉
北海道電力(株) 正会員 村田 浩一

1. はじめに

土砂混入量の多い水路では、主に敷部が洗掘摩耗を受け、その程度が拡大すると構造物自体の機能性および安全性が損なわれるため補修が必要となる。このような損傷に適用する補修材として筆者らは、①施工期間の短縮、②施工の省力化、③補修サイクルの延伸、といった特徴を有するアスファルト混合物に着目して検討を進めてきており、施工時の耐流動性ならびに耐摩耗性に関する検討などを既報^{1),2)}において報告している。

本検討は、室内試験で良好な結果を得たアスファルトバインダーを使用して実物大規模の模擬試験により施工性および付着性を検証した結果について述べるものである。

2. 検討内容

一般に劣化の程度が拡大し補修を必要とする水路トンネルは、供用後の経年期間が長いことから、湧水箇所も多く狭隘箇所での湿潤作業となる。このような状況下での舗設は、アスファルト混合物の温度低下および曲面での締固不足による品質低下が懸念される。また、従来からアスファルト混合物と母材コンクリートとの付着性をいかに確保するか課題となっており、水路内に生じる掃流摩耗作用に対してどの程度の付着性能が必要であるのか評価基準が明らかにされていない。そこで、事前に行った室内の直接引張試験において、コンクリート同士の引張強度を基準にコンクリートに対して付着性に優れるアスファルトバインダーを選定した。この結果を受けて、実物大の水路敷コンクリートの断面形状および表面状態を再現してアスファルト混合物の舗設に関する施工性を検証したのち、切取供試体の品質を合否判定し、引張強度および密度・空隙率について室内試験結果と比較したものである。

3. 模擬試験

(1) 試験の概要

試験は、実施工で使用する締固機械を使用して図-1に示す断面にアスファルト混合物を転圧したのち、コアリングして写真-1に示す母材コンクリートとアスファルト混合物の直接引張試験から得られる引張強度により付着性を評価した。試験条件を表-1に示す。

(2) 使用材料および配合

使用アスファルトは、改質Ⅱ型適合のSBS系改質アスファルト、骨材粒度は、密粒度アスファルト混合物13Fを参考に表-2に示す配合とし、母材コンクリートに使用したコンクリートの配合は、表-3に示すものとした。

(3) 試験方法

母材コンクリートは、屋外においてレディーミクストコンクリートを打設した。コンクリートの表面処理は、打設終了後24時間以内に高圧洗浄機（吐出量70kgf/cm²）を使用して、粗骨材の凹凸が目視確認できる程度までグリーンカットし湿潤養生した。アスファルト混合物は、アスファルト量を8%としてアスファルトプラントで製造し、専用の保温

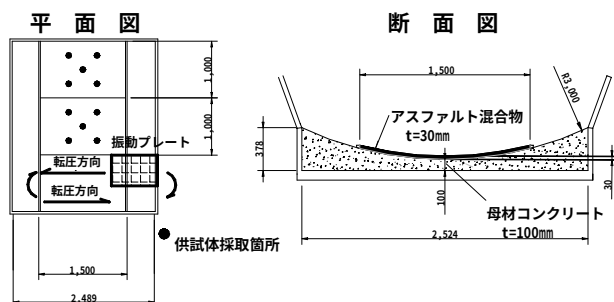


図-1 模擬試験概要図



写真-1 直接引張試験の概要

表-1 直接引張試験の試験条件

試験温度 (°C)	载荷速度 (kg/cm ² /Sec)	供試体寸法D (mm)	試験機械
15	1.0	100	インストロン試験機

表-2 混合物のアスファルト量および合成粒度

As量 (%)	合成粒度(通過重量百分率%)						
	13.2mm	4.75mm	2.36mm	0.6mm	0.3mm	0.15mm	0.075mm
8	100.0	67.0	55.0	37.5	24.9	13.3	10.7

表-3 母材コンクリートの配合

W/C (%)	単位量 (kg/m ³)					スランプ (cm)	空気量 (%)
	水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	AE減水剤		
48.3	152	315	768	1,170	3.53	8.5	3.5

【キーワード】アスファルト混合物、補修材、施工性、付着性

【連絡先】〒060-0031 北海道札幌市中央区北1条東3丁目 北電総合設計(株), Tel 011-222-4436, Fax 011-222-4426

箱に投入したのちトラックで約1時間かけて現場に運搬した。到着した混合物は、温度測定後に厚さ30mmになるように敷均し、狹隘箇所での作業性に優れる振動プレート（自重60kg、起振力1,100kg）によって締固めた。母材コンクリート付着面状態の再現方法については表-4に示す手順で行った。なお、試験時の平均気温は15℃であった。

表-4 母材コンクリート表面状態の再現

乾燥状態	乳剤塗布状態
母材コンクリートを舗設直前まで湿潤養生しておき、表面の水分をバキュームで吸引したのちバーナーで表面温度20～40℃になるように乾燥。	乾燥状態の母材コンクリート表面に乳剤(PK-4)を塗布したのち舗設。

4. 試験結果

(1) 施工性の検証

施工性の検証にあたっては、締固条件、材料分離抵抗性、締固時の混合物温度について着目した。試験の結果から、設定した締固条件（振動プレート-走行回数5回）での舗設性に支障がないこと。また、アスファルト混合物が保温箱内で材料分離していないことを確認した。なお、アスファルト混合物の温度は、現場到着時の混合物温度177℃、締固時の混合物温度120℃であった。

(2) 品質の検証

品質の検証にあたっては、直接引張試験の基準値をコンクリート同士の引張強度となる0.81Mpa以上とし、密度・空隙率試験の基準値を水密性アスファルト混合物の基準値⁴⁾から空隙率4%以下とした。

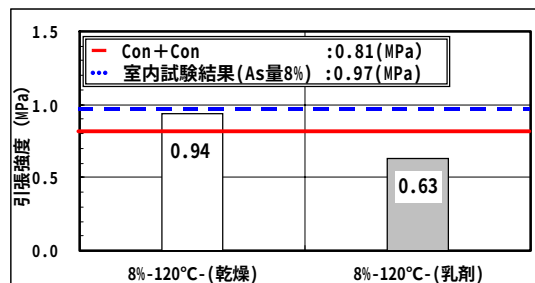


図-2 直接引張試験結果

表-5 密度・空隙率試験結果

供試体種別	締固機械	As量 (%)	締固回数 (回)	付着面の 状 態	締固温度 (℃)	理論密度 (g/cm³)	密 度 (g/cm³)	空隙率 (%)	合否判定
模擬試験	振動プレート	8 (SBS系改質)	5 (走行回数)	乾 燥 乳剤塗布	120	2.409	2.348 2.339	2.5 2.9	○ ○
室内試験	自動突固機 (マーシャル試験用)		25	乾 燥		2.406	2.332	3.1	○
			50				2.327	3.3	○
			100				2.328	3.2	○

検討ケースは、既往の成果³⁾からアスファルト量8%-締固温度120℃-乾燥状態および乳剤の試験ケースに絞込み実施した。結果は図-2に示すとおり、基準としたコンクリート同士の引張強度を上回っており、室内試験とほぼ同等の引張強度を得た。なお、本検討では、乳剤散布(PK-4)による効果は認められなかった。また、検討ケースの密度・空隙率は、表-5に示すとおり基準値を満たしていた。

5. まとめ

本検討で得られた知見を以下に示す。

- ①アスファルト混合物と母材コンクリートとの引張強度は、一般的な補修材料であるコンクリートと同等以上であり、十分な付着性を有する。
- ②模擬試験の切取供試体の空隙率は、室内試験供試体の空隙率と比較して同等以上であり、基準値を満たしていた。
- ③上記の試験結果から、検討した配合および締固条件により実水路での舗設は可能である。

6. おわりに

アスファルト混合物の水路補修材としての適用性検討のため、付着性に関する検討を実施した結果、室内試験で選定したアスファルトバインダーは、模擬試験においても同様の付着性能を有し、本検討で設定した条件において、実水路での舗設が可能であることを確認した。

今後は、水浸安定性に関する検討を実施するとともに、現場の条件に応じた合理的な施工方法および施工機械の開発を視野に入れ、実水路での試験施工を踏まえて実用化を図りたい。

【参考文献】

- 1)中井 雅司, 村田 浩一, 岡島 尚司 : 無転圧アスファルト混合物の水路補修材への適用, 第57回年次学術講演会講演会V-038, 2002
- 2)横辻 宰, 村田 浩一, 岡島 尚司 : アスファルト混合物の水路補修材への適用性検討, 北海道支部年次技術研究発表会, 2003
- 3)岡島 尚司, 遠藤 勉, 村田 浩一 : アスファルト混合物の水路補修材への適用性検討その2, 北海道支部年次技術研究発表会, 2004
- 4)舗装工学 : 土木学会