

国道7号荒川橋の橋台背面部におけるリフレクションクラック抑制対策について(施工報告)

中村 学¹・高野 大治郎¹

¹羽越河川国道事務所 村上国道維持出張所 (〒958-0834 住所 新潟県村上市新町13-1)

国道7号新潟県村上市内に架橋されている荒川橋では橋台背面部に踏掛版が設置されておらず、背面盛土の圧密沈下が要因の段差・ひび割れが発生しており、圧密沈下が収束するまで損傷の発生が懸念されていた。この対策として、舗装材に柔軟性と強靱性を持たせるため、特殊バインダー「シナヤカファルト」を使用した舗装材にて施工を実施したため、施工状況等について報告するものである。

キーワード 橋梁, クラック, 圧密沈下, 舗装材

1. はじめに

橋台背面部の裏込め土砂は、圧密等による沈下だけでなく、地震時の橋台の振動に伴う沈下や、液状化に伴う沈下等の変状が生じる可能性がある。

したがって、車両走行による振動や橋台に衝撃を与えないための配慮に加え、地震時の円滑な道路交通の確保および裏込め土の沈下に伴う路面段差発生を予防するため、橋台およびボックスカルバートにおいては、一般的に踏掛版が設置されている。

しかしながら、国道7号新潟県村上市に架橋されている荒川橋では踏掛版が設置されておらず、長年の供用の間橋台と盛土部との接続部に段差が生じ、幾度となく補修を行っている。この箇所は踏掛版受け台が無く、ずれ止め鉄筋および踏掛版設置を含め長期的な交通規制が想定され、根本的な解決が行えず対処的な補修を行っているのが現状である。(表-1)

また、段差の発生と共に舗装面にひび割れが発生するため、雨水の侵入により裏込め土砂への変状が生じている可能性も懸念されている。

本報告では、特殊改質混合物にてこれらの段差、ひび割れの発生を抑え補修頻度の軽減を目的として、試験的に実施した事例について報告するものである。

2. 試験施工箇所の選定

荒川橋は、A1側およびA2側ともに同様の損傷状態であったが、本試験施工ではより損傷程度の高いA1側の上下線を対象箇所とした。(図-1)(図-2)

表-1 荒川橋 諸元

項目	内容
場所	新潟県 村上市 佐々木 地内
路線	一般国道7号
橋梁等	荒川橋 A1 側
開通年度	1990 年 (平成 2 年度)
令和 3 年度交通量	11,783 台 (24 時間交通量上下合計) 1,141 台 (24 時間大型車交通量上下合計)



図-1 実施場所図



図-2 実施場所拡大図

3. 課題と検討内容

(1) 課題

当該橋台背面部は下記に示すように圧密沈下が要因と考えられる段差・ひび割れが発生しており、これらのひび割れから雨水の侵入することにより圧密沈下の進行に起因している可能性も推察された。(写真-1)(写真-2)

また、橋台と盛土部の段差については急激な変化ではないものの現在も沈下進行が確認されており、快適な交通への影響に加え、冬期の除雪時の橋台損傷も考えられることから、迅速な段差解消が必要であった。(図-3)

当該箇所は、周囲に迂回路もなく長期間の交通規制は経済への影響が大きく、また今後の橋梁補修を含め勘案すると、現時点での根本的な修繕である踏掛版受け台・ずれ止め鉄筋および踏掛版設置は最善ではないとした。

そこで、路面補修を行っているものの、現状より損傷の進行を遅延できる延命的な対策として、舗装材による対策を基本とした検討を行った。

なお、舗装材により踏掛版の代替や、圧密沈下への完全な対応は困難と考えているものの、舗装材にて橋台背面部の段差・ひび割れによる損傷の軽減を目的とした試行に至っている。



写真-1 施工前状況(荒川橋 A1 側上り線)



写真-2 施工前状況(荒川橋 A1 側下り線)

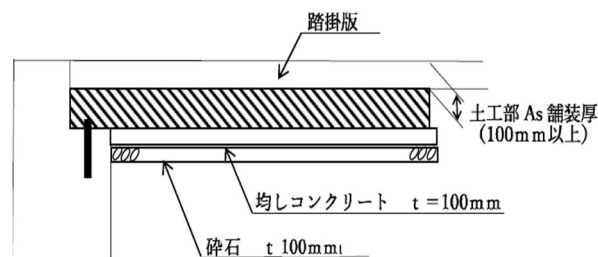


図-3 一般的な橋台(踏掛版)

(2) 検討内容

当初異なるコンセプトで2案を検討しており、各コンセプトは下記に示すとおりである。(表-2)

1 つ目のコンセプトは、剛性の高い舗装材による案であり、高い剛性により舗装表面および下面からのひび割れの発生を抑えることを期待するもので、コンクリート舗装に匹敵する耐久性を有するエポキシ樹脂等が混合された特殊混合物を用いる案である。

また、剛性の高さによりわだち掘れ発生も抑制できることから、橋台背面部の段差軽減も期待できる。

2 つ目のコンセプトは、柔軟性の高い舗装材によるものであり、高い柔軟性により舗装表面および下面からのひび割れ発生の遅延を期待するものであり、また、ポリマー改質アスファルトII型と同等の塑性変形抵抗性を有することから、わだち掘れ軽減も期待する案である。

しかしながら、完成から 30 年以上経過しているが、今後どの程度沈下が発生するか見当もつかないことから、高剛性の舗装材では沈下の変形量に追従できずひび割れが発生する可能性もあることから、柔軟性の舗装材により施工を行うこととした。

表-2 橋台背面部における舗装材の検討案

案	高剛性の舗装材	柔軟性の舗装材
コンセプト	剛性の高い混合物によりひび割れ発生を抑える	柔軟性の高い混合物によりひび割れ発生を抑える
混合物	エポキシ系混合物	シナヤカファルト混合物
特徴	エポキシ樹脂を混合することでコンクリート舗装と同等の耐久性を有する	柔軟性の高い特殊アスファルトを使用することでリフレクション抑制効果を有する

4. 高柔軟性の特殊混合物

今回使用した柔軟性の高い特殊混合物は、アスファルト事前審査に認定されている⑥密粒度アスファルト混合物(新20FH)をベースとして、使用されているポリマー改質アスファルトII型を、柔軟性・強靱性および高い疲労抵抗性を兼ね備えた特殊アスファルトに置換えたアスファルト混合物である。(図-4)なお、認定混合物から使用するアスファルトが変更していることから、配合確認および試験練り等を実施し混合物性状を事前に確認している。(図-5)(図-6)

この特殊アスファルトは、柔軟性および疲労抵抗性によりひび割れやリフレクションクラックの発生を抑制で

き、塑性変形（わだち掘れ）抵抗性もポリマー改質アスファルトⅡ型と同程度であるため交通量の多い箇所でも適用可能である。

シヤカファルト

- ➡ 柔軟性と強靱性を兼ね備えたポリマー改質アスファルト
- ➡ 優れた柔軟性を持ち、ひび割れやリフレクションクラック発生を抑制
- ➡ 高い疲労抵抗性を有するためひび割れが生じにくい
- ➡ 塑性変形(わだち掘れ)抵抗性は、ポリマー改質アスファルトⅡ型と同等
- ➡ 施工性は一般的なポリマー改質アスファルト合材と同等

圧密沈下のような変形までは**対応不可**だが、
柔軟性が高いことで、ひび割れ発生低減に期待

図4 高柔軟性の特殊混合物

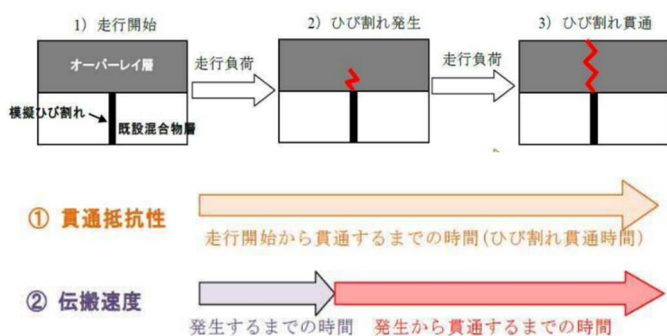


図5 ひび割れ貫通試験の概念図



図6 各アスファルトによるひび割れ貫通時間

5. 施工状況

当該箇所の既設の舗装構成は、アスコン層3層に粒状路盤2層の合計5層である。（図-7）

本施行では表層側および下層面側の両方向から発生するひび割れを考慮し、表・基層の2層の切削オーバーレイに特殊アスファルト混合物を使用して施工した。なお、使用したアスファルト混合物が特殊アスファルト混合物を用いた以外は、一般的な施工と同じである。切削後に残存ひび割れが確認されたものの、リフレクションクラックの発生抑制を兼ね備えた特殊混合物であるため、クラック抑制シート等の施工は行わず、一般的なタックコート散布し舗装している。

基層部切削後の切削面の状況だが、切削面には残存ひび割れがはっきりと確認でき、ひび割れ形状としては横断方向に発生している状況であった。（写真-3）（写真-4）切削前の表層でのひび割れは、修繕が繰り返されアスファルト安定処理層と供用年数が異なるものの縦断方向のひび割れである。このことより、アスファルト安定処理層に見られる横断方向のひび割れは、橋台背面部で沈下が発生していた影響と推察される。

特殊混合物の施工は、一般的な混合物の施工と同じように施工でよいとため、施工時における特別な対応等は必要なく、仕上がり後の路面の表面も一般的な混合物と同程度である。（写真-5）特殊混合物の施工後の現場状況については、今後は橋台と盛土部との段差・ひび割れについての損傷進行状況をまずは目視にて経過を確認していく予定である。（写真-6）

修繕前の既設舗装断面

構成	種別	厚さ
表層	ギャップAS	5 cm
基層	粗粒度AS	5 cm
上層路盤	AS安定処理	10 cm
	粒度調整碎石	10 cm
下層路盤	切込砂利	10 cm

試験施工における修繕舗装断面

構成	種別	厚さ
表層	⑥密粒度AS(新20FH)シヤカファルト	5 cm
基層	⑥密粒度AS(新20FH)シヤカファルト	5 cm
上層路盤	既設舗装	10 cm
	既設舗装	10 cm
下層路盤	既設舗装	10 cm

図-7 修繕前後における舗装断面



写真3 基層部切削後の残存ひび割れ状況



写真4 特殊混合物施工状況



写真5 転圧後の表面



写真6 施工完了

6. おわりに

本事例は、令和5年度末に施工しており、経過年数がまだわずかである。今回の取り組みにより損傷等の発生が遅延し、補修頻度の軽減を期待するものであり、引き続き経過を観察していく予定である。

本論文の執筆にあたり、ご協力いただいた皆様に心より感謝申し上げます。

謝辞

本論文とりまとめに際し、関係各位には多大なるご意見とご協力を賜りました。ここに感謝申し上げます。

【参考資料】

- 1) シナヤカファルト, ニチレキ株式会社