

床版の橋面防水に対する取り組み ～管理瑕疵の事象を受けて～

中 智昭

高山国道事務所 管理第二課（〒506-0055 岐阜県高山市上岡本町7丁目425）

積雪寒冷地は積雪や凍結などの自然環境及び除雪作業や凍結防止剤の散布などの外的要素が相まって、道路に対して厳しい条件が課せられており、近年橋面舗装の劣化が顕著に現れてきている。高山国道事務所管内では、特に自動車専用道路である中部縦貫自動車道（以下、中部縦貫道）で橋面舗装の劣化が著しいため、橋梁補修工事や新設橋梁工事に於いて防水対策を行ったので報告する。

キーワード：橋面防水、ハードフレッシュ工法、HQハイブレンAU工法、管理瑕疵

1. 背景

道路にポットホールが発生することで事故につながる可能性がある。それによって、管理瑕疵を問われるケースもある。

今回は、平成29年度に寺の前2号橋で管理瑕疵を問われたことをふまえて、高山国道事務所管内の橋面防水で試行した工事について述べることにする。

高山市街地と東海北陸道自動車道へのアクセス道路である中部縦貫道6工区（平成16年11月供用開始）に建設された橋梁（寺の前2号橋、彦谷橋（図-1））において、平成28年頃からポットホールが多発。定期的に道路パトロールを実施し、集中工事にて舗装補修工事をしてきたが、寺の前2号橋のポットホールが原因で走行していた自動車のタイヤがパンクし管理瑕疵にまで発展する事象が生じた（図-2,3）。これらのポットホールが発生した要因として以下のことが考えられる。

- ① 橋面舗装表層部の排水性舗装での目詰まりによる排水不良
- ② 外気温が低いことによる舗装内の水分の凍結融解
- ③ 冬期の薬剤散布に伴う塩害による表層の品質低下

当地域は、冬期に積雪するため11月から4月にかけて日常的に薬剤散布をしている。それに伴い道路と橋梁の舗装や床版が老朽化する。以上のことを対策するために橋面舗装全面を打ち換え、床版上面の不良部分の除去ならびに橋面防水を複合型にする大規模な補修工



図-1 位置図

事を平成31年度に実施した。また、この事象を踏まえて石浦BP（国道41号）事業に伴う道路建設工事で新設橋（常泉寺川橋（図-1））に高性能型橋面防水を適用した。

従来の橋面防水では、防水機能のみが重視されてきた。しかし、タックコートが剥がれることでポットホールが

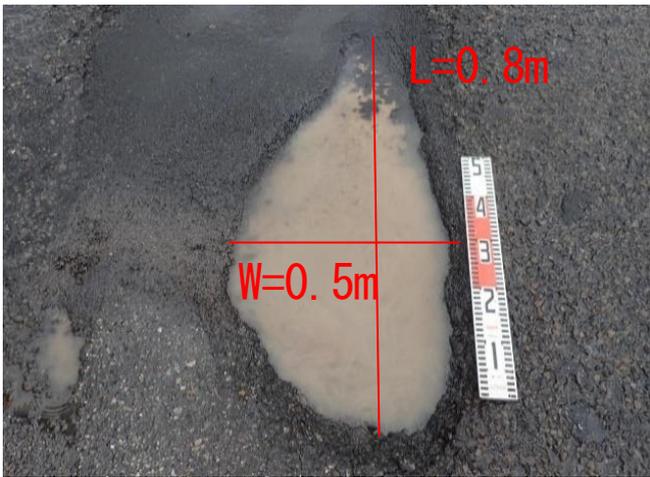


図-2 ポットホール発生状況（寺の前2号橋）

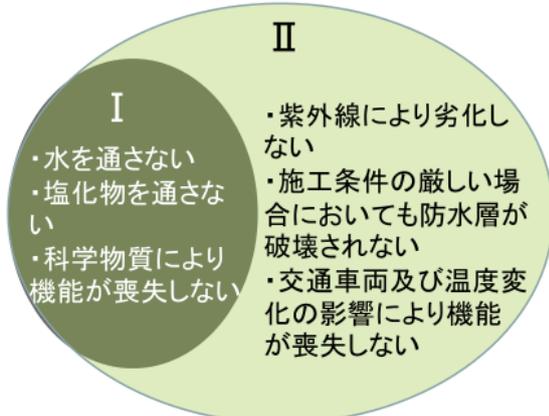


図-3 床版面の土砂化状況（寺の前2号橋）

発生したり、舗装と床版の耐久性が低下することが判明している。従って、防水層の接着性も重要視されており、防水層に工夫を加えたNEXCOのグレードⅡの期待が高まっている。

グレードⅡとは、グレードⅠの防水機能を含みかつ長期的にわたり保持できる性能を保有する防水層のことを示す（図-4）。現在は樹脂系とアスファルトシート系の2種類である。

図-4 橋面防水工のグレードⅠ、Ⅱの比較



2. 橋面防水とは

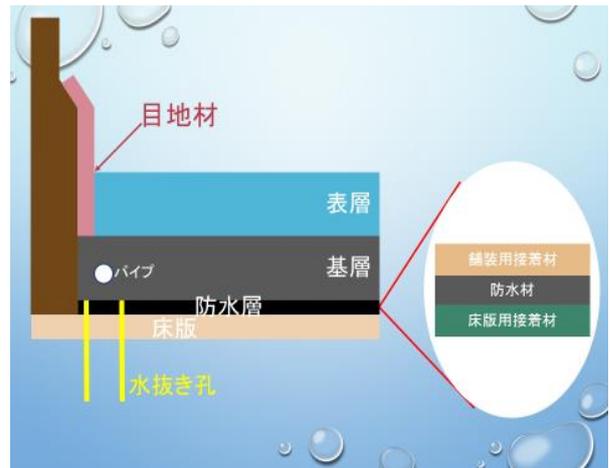


図-5 橋面防水の基本的な構成

基本的な構成は、床版上面と橋面舗装との中間に雨水等が侵入することにより双方の劣化が見受けられる事象を受けて床版上面に防水層を設けスラブドレーンで排水対策が行われている（図-5）。

近年の橋面防水には様々な型があり、高山国道事務所管内では「複合型」と「高性能型」を施工。特徴としては、複合型は既設橋にて塗膜と高強度樹脂、塗膜とアスファルトシートなどのように2種類以上の防水材を複合させるもので防水性を高めつつ床版のヘアクラックに樹脂が浸透することで床版の機能向上が図られる。高性能型は新橋で橋面防水を行う際に耐久性の高いアスファルトウレタンを用いるもので、長期的に高い性能が要求される場合に適用される。

3. 高山国道事務所管内での施工事例（2件）

(1) 中部縦貫道6工区

彦谷橋（既設）

ハードフレッシュ工法（複合型）（図-6, 7, 8）



図-6 彦谷橋 防水層塗膜（施工中）

供用中の自専道の橋面舗装にて平成28年度からポットホールが連続して発生するようになり、平成30年度から令和元年度にかけて大規模な橋面舗装の全面打換を行った。ポットホールが場合によっては床版上面まで露出する劣化事象であったことより床版上面のコンクリート劣化まで懸念されたため、橋面防水は複合型を採用。

実際に工事した結果、舗装撤去後の床版上面は土砂化したり、ヘアクラックが発生していた。そのため不良部は除去してゴムラテモルタルで断面修復した後に防水層（2層：高浸透型防水材とアスファルト加熱型塗膜防止剤）を設け、さらに路面からの水の侵入を防止するために排水性舗装はとりやめ、改質アスファルトⅢ型にて舗装することとした。



図-7 彦谷橋（施工後）

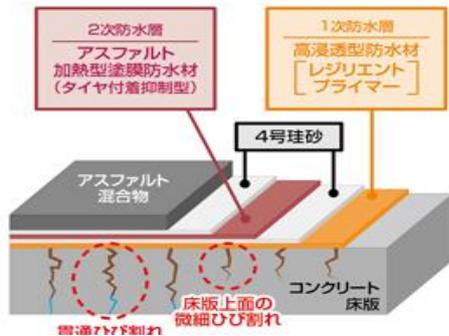


図-8 彦谷橋 橋面防水 説明図

(2) 国道41号 石浦バイパス
常泉寺川橋（新設）

HQハイブレンAU工法（高性能型）（図-9, 10, 11）

HQハイブレンAU工法は、NEXCOが開発した手法で、グレードⅡに分類されており長期間30年の供用に期待が持たれている。石浦BP事業にて新橋の橋面舗装を行うにあたり、高性能型の橋面防水を長寿命化の観点より試行。この手法はウレタン樹脂の吹付などがあるため通常の橋面防水より作業工程が多くなる。橋梁の多くは河川や鉄道を交差しており、迂回路を

設置するのが難しい問題がある。しかし、本工事の橋長が47.5mと一日で橋面防水を仕上げるのに丁度よい施工規模であったため、問題なく施工できた。さらにシームレスな施工ができるため立ち上げ部もスムーズにできる。



図-9 常泉寺川橋 吹付（施工中）



図-10 常泉寺川橋（施工後）

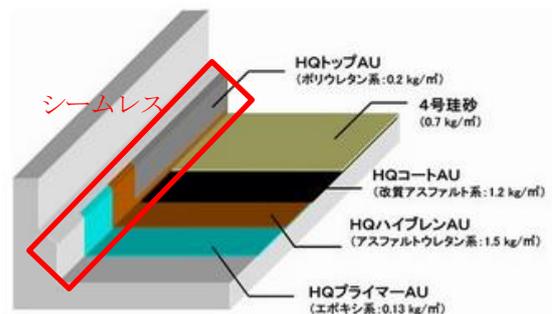


図-11 常泉寺川橋 橋面防水 説明図

4. 結果

中部縦貫道の既設橋で施工したハードフレッシュ工法は、硬化時間が20分から30分と比較的短いことから交通規制や施工上の制約が大きな箇所での使用

が可能である。また、防水層が2層になっているため、より高い防水効果が期待できる。

常泉寺川橋で施工したHQハイブレンAU工法は、工法の紹介でも述べたがウレタン樹脂が利用されており塗膜系であるため境界面で防水層を立ち上げシームレス化が可能である。それにより水の浸透を防ぎ、且つ舗装との接着性にも優れているので長寿命化の観点で期待がもてる。

5. まとめ

高山国道事務所ではこれまで一般的な橋面防水を施工してきた。しかし、前述した管理瑕疵の事象を受けて所内で議論し、今回の橋面防水の取り組みを試験的に行った。現時点でHQハイブレンAU工法は床版面が平坦でないと採用できない。そのため、高山国道事務所としては、既設橋には複合型、新設橋には高性能型をスタンダードとしていく方針である。

ハードフレッシュ工法、HQハイブレンAU工法（表-1）ともに高山国道管内では初めて施工したところであり、まだ経過観察の段階であるため今後の動向を注視していく。

表-1 橋面防水工法の性能比較

	ハードフレッシュ工法	HQハイブレンAU工法
施工方法	ローラーや刷毛などで塗布	散布機によって吹付
施行地域特性	寒冷な地域を含むすべての地域に適用 施工時は気温0℃以上、湿度85%以下、 施工面温度0℃～60℃以上	寒冷な地域を含むすべての地域に適用 施工時は気温0℃以上、湿度85%以下、施 工面温度0℃～60℃以上
積雪寒冷地への 適用性	○	◎
床版舗装との接 着性	良好	非常に良好
防水性	良好	非常に良好
ひび割れ追従性	良好	非常に良好
舗装時の防水層 損傷の可能性	少ない	フィニッシャーによる高負荷がかかると 切断される恐れがあるため、注意が必要
既設床版に不陸 に対する追従性	良好	良好
舗装時日当たり	400～600㎡	400～1000㎡
養生時間	無し	プライマー養生 約1時間
単価	5,800円/㎡	8,500円/㎡
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> 樹脂プライマーはひび割れ部に充填し、硬化することで剛性の回復に期待できる。 床版の不陸が極端に大きい場合は凹み部分に防水材が溜まりやすくなるため注意する。 既設橋梁（床版）補修に適用 	<ul style="list-style-type: none"> 新設橋梁への施工がメイン 床版面のきめ深さ1mm以下、プライマー養生時間の確保など節約が多い。床版増厚などの補修工事の場合には適用可能

謝辞：執筆にあたりご協力いただいた関係各位に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1)ニチレキ(株)技術研究所 馬場弘毅:アスファルトウレタン塗膜系高性能防水材の接着性能と大規模施工の取り組み
- 2)東北地方おける道路橋の維持・補修の手引き
- 3)土木学会編:道路橋床版防水システムガイドライン(案),2012