

23 品質管理

道路橋新設工事における床版の 耐久性向上のための取組みについて

(一社)北海道土木施工管理技士会
北土建設株式会社
監理技術者
初田 雄介

1. はじめに

本工事は、道央都市圏の都市交通マスタープランに基づく道路新設事業の内、札幌市の中心を流れる石狩川水系伏籠川支流の一級河川『創成川』に架かる道路橋新設工事で、設計条件は、橋長：34.400m、総幅員：33.000m（車道11.250m+8.250m、歩道5.600m×2）、基礎工形式：鋼管杭中掘工法（φ600、L=33.0m・100本、L=32.0m・125本）、下部工形式：逆T式橋台、上部工形式：単純中空合成床版橋である。

本工事では、過年度発注の下部工事完了後に、架設から橋面のアスファルト舗装工事までを施工するものであった。

道路橋床版の劣化・損傷は、主に自動車荷重の繰り返し載荷による疲労現象とされている。

RC床版では、移動する輪荷重の繰り返し載荷により、ひび割れが徐々に増加・進展して耐荷力が低下し、路面からの雨水等が床版上面に流入した場合、その劣化が著しく促進される。

さらに、本橋梁が位置する北海道札幌市では凍結防止剤による塩化物イオンの浸透も、内部の鋼材腐食を促進する悪影響を及ぼす要因となる。

ここでは、床版の耐久性向上や供用後のライフサイクルコスト低減のため、私が現場で実施した取組みを紹介する。

工事概要

- (1) 工事名：防災・安全交付金事業
3・2・616屯田・茨戸通
仮称創成川橋（上部工）新設工事
- (2) 発注者：札幌市建設局
- (3) 工事場所：札幌市北区西茨戸6条1丁目ほか
- (4) 工期：令和4年3月29日～
令和5年3月13日

2. 現場における課題・問題点

(1) 課題

道路橋の床版は、通常、舗装を介して直接交通荷重が載荷される厳しい条件にさらされる部材であり、損傷を生じやすい傾向にある。

また、損傷が進行した床版は、床版上面からの補修補強や、床版そのものの打換えが必要な事態となると、直接的な工事費用が大きくなるだけでなく、工事のための通行止めとそれに伴う迂回措置や通行制限が必要となるなど、社会的な影響も大きなものとなる。

ライフサイクルコスト低減の観点からも床版の耐荷力や耐久性に関して、設計で期待する性能を発揮させるためには、床版への雨水の流入や、塩化物イオンの浸透を防止することができる床版防水を適切に行うことが重要な課題である。

(2) 問題点

当初設計では、歩道部中埋めコンクリート施工後に床版防水を行い、縁石を設置する仕様となっ

ており、床版防水層の分類は、歩道部：塗膜系、車道部：シート系であった（図-1）。

本橋梁では中央分離帯を設置するため、防水層の施工完了からアスファルト混合物の舗設までの期間を1週間程度以内とすることが困難であり、床版防水層の性能低下が懸念された。また、歩道舗装厚が30mmと薄いため、舗装のプリスタリング発生危険性が高まり、床版防水層は連続しているが、歩道部の床版防水層が塗膜系であるため、シート系に比べると若干、信頼性が劣ることが問題点として挙げられる。

3. 工夫・改善点と適用結果

3-1 床版劣化事例の検証

まず施工計画時において、施工段階の問題点を抽出し、その検証を行った。

札幌市では、現在約1,300橋の橋梁を管理している。この中で約6割は建設後50年を経過しており、現在『札幌市橋梁長寿命化修繕計画』に基づき、5年に1回の点検とその結果に基づく橋梁補修工事に順次着手している。私が所属する建設会社においても、複数の橋梁補修工事を実施しているが、その実績から床版防水層の滞水部分、特に縁石下や歩道下の水平部分の床版コンクリートが土砂化している事例が顕著であるため、適切な排

水勾配を確保し床版上面の水を滞留させることなく、すみやかに排出させる防水計画を提案・実施した（図-3）。



図-3 床版劣化事例

3-2 具体的な防水計画の提案（図-2）

(1) 歩道防水層位置の変更

当初計画では、歩道部中埋めコンクリート施工後、舗装下に防水を行う仕様であったが、床版コンクリートが水平であり、床版コンクリートと中埋めコンクリート間が打継ぎとなるため、経年劣化による滞水が懸念された。そのため、本橋梁では歩道部の床版コンクリートに2%の排水勾配を設け、中埋めコンクリートの下部に防水を施工することとした。

(2) 歩道防水層の分類変更

舗装厚の薄い歩道では、プリスタリングの発生

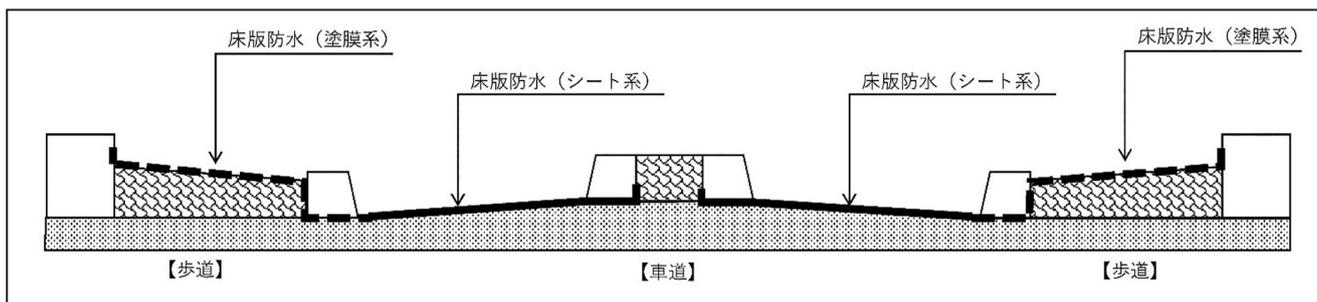


図-1 防水施工図 (当初設計)

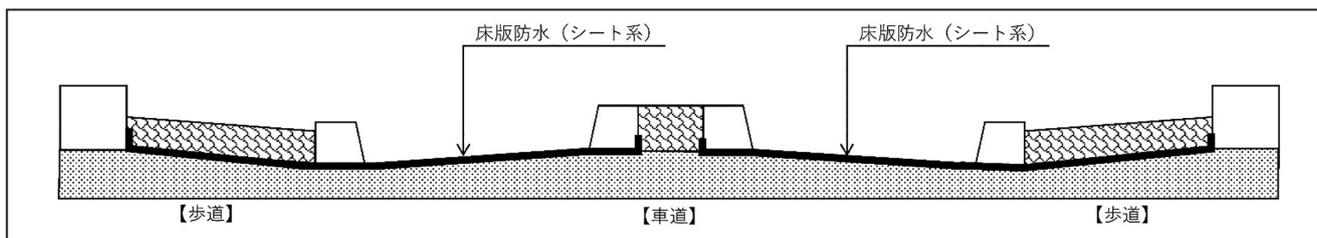


図-2 防水施工図 (変更)

確率が高いため、アスファルト加熱型の塗膜系防水が計画されていた。

塗膜系防水では、シート系に比べると若干、信頼性が劣ることや、防水位置を中埋めコンクリートの下部に変更したことを考慮し、防水の確実性や床版のひび割れに対する追従性などに優れるシート系防水（常温粘着型）を採用することとした。

(3) 床版水抜き孔の追加設置

本橋梁の縦断方向の床版水抜き孔（床版を貫通する鉛直方向の排水設備）は、橋長：34.400mに対し、橋梁の両端部のみでの計画で設置間隔が長かったため、中間部の排水性能向上を目的に、片側3箇所（両車線合計6箇所）にステンレス製の水抜き孔の追加設置を提案し設置を行った（図-4・5）。

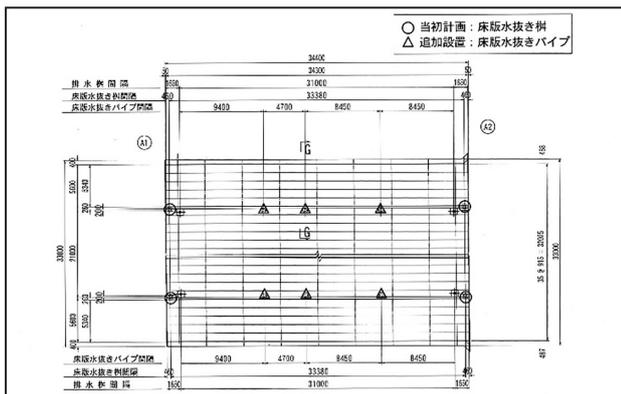


図-4 床版水抜き孔設置図

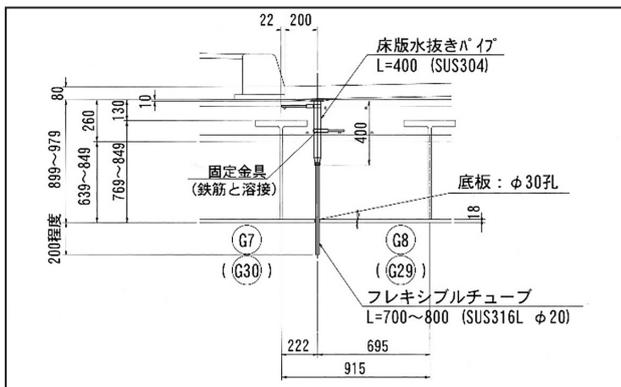


図-5 床版水抜きパイプ

3-3 施工

本橋梁では、床版防水層施工後からアスファルト混合物の舗設までの放置期間を短縮するため、

防水層の施工を2回に分けて実施した。

1回目の施工は、歩道部及び中央分離帯縁石下のみとし（図-6）、縁石設置、歩道中埋めコンクリートの打設を行い、2回目の施工は車道部のアスファルト舗装と連続して行った（図-7）。



図-6 防水層の施工（1回目）



図-7 防水層の施工（2回目）

3-4 適用結果

これらの対応策を実施した後、床版打設完了とアスファルト混合物の舗設までの期間における降雨時及び降雨後の排水状況を監視した結果から、図-8のように床版コンクリート上面に滞水がなく、図-9のように速やかに排出されていることを確認することができたため、道路供用後においても安全・安心で良好な道路サービスを次世代につなげることが可能であると考えられる。



図-8 降雨時の床版面



図-9 降雨後の床版面

また、これらの対応策は床版の損傷の発生を極力防止し、歩道部分においては中埋めコンクリートの下に防水層を設けることで、舗装打換え時に防水層のやり替えが不要となるため、ライフサイクルコストの縮減による効果的な維持管理が実現可能となる。

今回の適用結果及びその効果は、完成直後に評価できる項目が限られるため、定期的に漏水や遊離石灰の有無、路面のアスファルトの状態や床版水抜きパイプの排水状態などの異常について注意深く監視し、将来的な維持管理にフィードバックすることが重要であり、新たに発生する問題やリスクに対しては、土木に携わる技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析することが重要であると考え。

さらに、今回の工事では工種毎に動画による記録を実施した。これらの動画を取りまめ、活用することで近年減少している新設橋梁建設工事の過程が解りやすく説明され、次世代を担う若手社員への技術継承やスキルアップが図られると考える。

4. おわりに

経済・社会のIT化やグローバル化、生活環境・地球環境やユニバーサルデザインへの関心の高まり等を背景に、道路の機能や道路空間に対する国民のニーズは多様化し、道路の質の向上についても的確な対応が求められている。特に道路橋においては、架替えや大規模な補修・補強に要する費用が多額であることに加え、これらの工事が社会生活に与える影響も大きなものとなる場合が多いことから、新設時における耐久性の向上が極めて重要である。

土木工事に携わる技術者は、様々な現場条件や環境、発注者からの要求事項、人材確保や工期遵守に苦心していると推察され、本工事における工夫や対応策が参考になれば幸いである。

最後に、本工事を完成させるにあたり、ご指導いただいた札幌市建設局の方々をはじめ、協力業者の皆さまに深く感謝申し上げます。



図-10 完成写真