

橋梁保全の知見を生かした新設橋梁の留意点

道永 光夫¹

¹中国地方整備局 中国技術事務所 防災・技術課



中国地方整備局道路部と中国技術事務所では、橋梁定期点検や橋梁補修・補強工事の実施によって得られた情報や技術を新設橋梁の設計施工に活かし、今後新設される橋梁の長寿命化、維持管理費の低減等に繋げていくことを目的として、新設橋梁の設計・施工の留意事項（案）を作成した。「橋梁保全の知見」と書くとかかなり大袈裟になるが、「既設構造物の点検・診断から、失敗や不具合事例を学び、新設橋梁の設計施工に活かそう。」という取り組みである。

キーワード 橋梁保全、新設橋梁、留意事項

1. はじめに

中国地方整備局が管理する橋梁数は、平成23年度末時点では約3,000橋であるが、橋梁の新設も行われており、今後も増加する傾向にある。

橋梁点検に関しては、平成16年3月に定められた橋梁定期点検要領（案）に基づき、橋梁定期点検が5年サイクル（全橋梁を5年周期で点検する。）で実施されており、平成24年度は2巡目点検の最終年度となる。



写真－1 橋梁点検車を利用した点検
（写真は、平成23年に行われた橋梁点検車操作説明会）

橋梁定期点検の結果は、点検橋梁の維持管理、特に補修の必要な橋梁の優先度の決定に使用される。

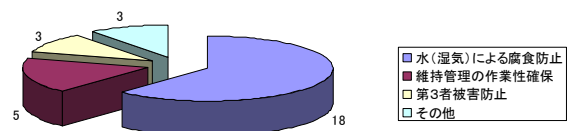
既存橋梁の損傷は、その要因の分析や要因排除の検討を行うにより、新設橋梁を設計・施工する際の留意事項として使用することが重要である。

得られた知見は、橋梁の長寿命化に寄与することが可能であるため、中国地方整備局では、橋梁定期点検により得られた知見を基に、新設橋梁の設計・施工の留意事項（案）を整備局職員向けに作成した。

2. 新設橋梁の設計・施工の留意事項（案）

(1) 図書の構成

図書の構成としては、既設橋梁における不具合に対して少しの工夫により、改善を図ることが出来る項目についてその対策方法を記載している。設計時の留意事項の項目を目的別に分類すると、グラフー1のとおりとなる。



グラフー1 図書の構成

水（湿気）による腐食防止の項目が最も多く、維持管理の作業性確保、第3者被害防止が続いている。

本文では、この項目別に事例を3つ及び耐候性鋼材の事例を紹介する。

(2) 水（湿気）による腐食防止

水（湿気）の除去は、鋼橋において有効なほか、コンクリート橋の支承部等においても重要となる。

写真－2、3は、同一橋梁の支承部の写真であるが、水分が供給される伸縮装置部と水分の供給されない中間支点部とでは、その状況に顕著な差異が認められる。



写真-2 伸縮装置部 (著しく腐食)




写真-3 中間支点部 (腐食は見られない)

写真-2、3に示した橋座面の措置として、新設橋梁の設計・施工の留意事項(案)では、橋座部分の滞水対策を以下の様に記載している。

1.3.1 下部工

① 橋座面の構造 (排水勾配の付与等) 【カテゴリ I、IV】: P11

- ・ 橋座部への排水勾配の付与を標準化
- ・ 橋座部の排水勾配は3%程度とし、躯体前面側への排水を標準
- ・ 香座モルタルの滞水対策としてのモルタル表面のコテ仕上げを行う
- ・ 橋座面の環境改善として、橋座部桁下高さの目安の提示 (1桁400mm、箱桁500mm以上等)



橋座面の滞水

写真-4 新設橋梁の設計・施工の留意事項(案)抜粋

ここでは、排水勾配を確保することが目的ではなく、橋座に水が滞水しない様な構造とすることが、最も重要であり、あくまでも「標準」的な考え方として記載している。


(3) 維持管理の作業性確保

維持管理の作業性確保としての代表的な記載は、写真-6である。

1.3.3 橋梁付属物

② 鋼橋の支承取替構造 (作業空間確保と橋体補強等) 【カテゴリ I、IV】: P51

- ・ 支承を交換する場合の支承取替スペースとして、桁下空間を1桁400mm以上、箱桁500mm以上、支承縁端距離700mm以上を目安とし、支承更新時のジャッキアップ機材の作業空間を踏まえて設定
- ・ 支承取替えに伴う仮支点箇所は、維持管理のためのジャッキアップ補強をあらかじめ行っておくことが望ましく、ジャッキアップ補強位置は支点上横桁あるいは支承前面の主桁に設けることとし、端部対傾構の光顧化も含め検討
- ・ 鋼橋の支承取替構造図は、継承できるように保管



ジャッキ設置高の不足

写真-6 新設橋梁の設計・施工の留意事項(案)抜粋

支承を取り替えるのに必要となるスペースの確保は、供用中の橋梁においては、非常に難しく、場合によっては、ジャッキではなく、架設用ベント(仮橋脚)を使用しなければならない場合も想定される。

また、橋座面の保守(橋座部の清掃や、風通しの確保)作業時には、手が入らない構造であると、高圧洗浄器等による清掃に頼らざるを得なくなる。

写真-6の様に腐食した状態の支承に高圧洗浄を行うと、錆及び残存の塗装も除去されてしまい、腐食の進行を促進してしまう事にも繋がると考えられる。

対して、写真-7の様に空間が比較的広く確保されている箇所では、風通しも良いため、水(湿気)が滞留しにくい環境であるとともに、手作業での清掃も容易である。



写真-7 橋座面の作業スペースが確保されている。

最近の橋梁では、将来の支承取り替えを考慮に入れ、ジャッキアップ用のプレート補強材の設置を行っている橋梁も見られる様になっており、維持管理の作業性確保や、風通しの良い環境の確保にも役立っている。

(4) 第三者被害防止

交差点を跨ぐ橋梁のほか、高架下を公園や駐車場として利用されている箇所で、コンクリート片が剥落した場合には、第三者に被害を与える可能性が高く、特に鉄道や軌道はその影響が大きいと言え、補修工事も難航することが考えられる。

事後に発生したコンクリートの剥落に対しては、叩き落としや、ネット張り（簡易）を行っているほか、状況に応じて、連続炭素繊維シートの設置を行っているが、補修工事による、高架下利用者への制限や、利用者に不安を与える（公園や駐車場利用の場合は、顕著）事となる。



写真-8 高架下を駐車場として利用されている例



写真-9 高架下を公園として利用されている例

第三者被害の防止に関する記述は、コンクリート片の剥離・落下に対して重点を置き、写真-10のとおりとなっている。

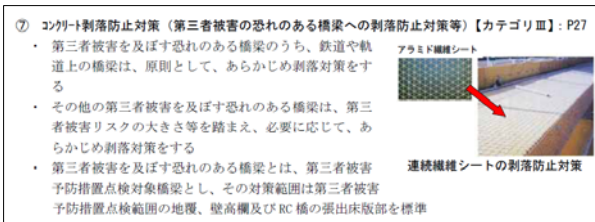


写真-10 新設橋梁の設計・施工の留意事項（案）抜粋

(5) 耐候性鋼材

項目としては、水（湿気）による腐食防止に属する。

写真-11の耐候性鋼材は、橋梁伸縮装置からの漏水により腐食が進行し、保護性錆の形成に支障をきたしている。



写真-11 耐候性鋼材の腐食状況

維持管理コストの低減の観点から耐候性鋼橋梁の採用が増えているが、多くの橋梁で早い段階で補修が必要な状況となっており、架橋地点の環境や部位によっては、異常な錆が発生している。

耐候性鋼材に対する図書の記述は、耐候性鋼材に関する図書によることとするほか、桁端部の塗装等を行うこととし、写真-11のとおり記載している。

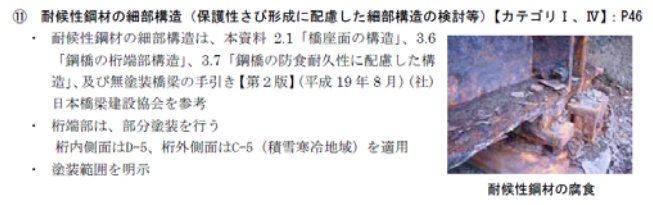


写真-12 新設橋梁の設計・施工の留意事項（案）抜粋

3. まとめ

新設橋梁の設計・施工の留意事項（案）について、代表的な事例を紹介したが、本図書の取り扱いについて、本文中に以下の様に記載している。

「本資料に記載した留意事項は、全ての橋梁で一律に適用するような中国地方整備局の構造細目等の標準案を示すものではなく、設計業務等の打合せ時に本資料を参照頂き、個々の橋梁の架橋条件、構造条件、環境条件等を踏まえ、長寿命化、維持管理費用の低減の観点から構造細目等の決定に際して活用頂くことを期待しているもの

であり、今後の本資料に関するご意見や施工実績等を踏まえ、随時、設計マニュアルに追記していくよう考えているものです。」

この記載が示すように、橋梁保全の知見を生かした新設橋梁の留意点とは、排除すべき不具合要素を留意点とすることであり、明確な答え（対策）はなく、また答え（対策）は一つというわけでない。現地を観察し、現地に合った対策を行うことが重要となる。

4. 好事例の紹介

好事例として新設橋梁の設計・施工の留意事項（案）に記載している、水（湿気）による腐食防止及び維持管理の作業性確保を行っている橋梁を紹介する。

写真－13、14は、架橋後15年が経過した橋梁で、橋座面に排水勾配を設けている。

また、桁下空間を確保しており、風通しも良い。

端支点部の橋座面は、乾燥しており、支承の腐食も見られない。

この橋梁は、それを実現するために、高度な技術や高性能の材料を使用しているわけではない。

ほんの少しの工夫により、将来の維持管理コストの低減を実現した事例である。



写真－13 水（湿気）による腐食防止及び維持管理の作業性確保を行っている橋梁例



写真－14 水（湿気）による腐食防止及び維持管理の作業性確保を行っている橋梁例（橋座部）

5. 終わりに

橋梁保全を実施する上で重要な、橋梁定期点検や橋梁補修・補強工事の実施によって得られる情報や技術の蓄積に終わりは無く、今後も更なる情報の収集、検討が望まれる分野である。

中国技術事務所においても、橋梁定期点検評価の実施に伴い得られた情報の蓄積及び分析を行い、情報発信を行うとともに、作成を行った新設橋梁の設計・施工の留意事項（案）の更なる充実を図りたい。

6. 謝辞

新設橋梁の設計・施工の留意事項（案）は、中国地方橋梁保全委員会メンバー及び多くの学識者の方々にご意見を頂き、作成することができましたこと、深く感謝いたします。