

桁橋端部の水じまい処理によるライフサイクルコスト評価

○川金コアテック	非会員	清水和弘
コスモ技研	非会員	土屋嘉則
東京都市大学	正会員	白旗弘実
茨城大学	正会員	原田隆郎

1. はじめに

橋梁をはじめとする社会資本の経年劣化が問題となっている。鋼橋においては腐食あるいは疲労が対策すべき劣化である。鋼橋で腐食が起りやすい箇所として、桁端部があげられる¹⁾。桁端部は形状が複雑で、ごみがたまりやすいことも含めて、滞水がおこりがちであることが理由である。近年では、滞水が起らないような工夫が検討、提案されている^{2),3),4)}。

本研究は桁端部におけるいくつかの水じまい処理法に着目し、各手法のライフサイクルコスト(LCC)を比較したので、その結果を報告する。なお、水じまいとは、建築物内での使用水の処理を指すことで主に使用されている。ここでも「雨水の処理」の意味で使用している。

2. 検討した水じまい対策

対象とした水じまい対策を図-1にまとめる。大きく分けると対策は2種類となる。1つは、桁端部になるべく水がかからないようにするものである。図-1(a)および(b)にそれぞれ示すように、延長床版、受樋があげられる。延長床版は桁遊間を床版でふさぎ、主桁への漏水を防ぐものである。固定支承での使用が中心となるといった制限がある。受樋は伸縮装置での漏水を完全には期待せず、漏水が起きても、樋により橋座には水がかからない構造となっている。

もう1つは、桁遊間に止水対策をあえて施さないが、橋座面を湿潤状態にしない、というものである。桁遊間が比較的大きな場合、適用が可能といった制約がある。図-1(c)に示すが、ここでは、下部工排水構造と呼ぶこととする。

3. LCC 検討シナリオ

LCC算出にあたり、想定したシナリオは5つである。

第一は水じまい対策をしないものである。漏水により桁端部が腐食することになるが、当て板による桁端の補修や支承の取替えを行うものである。ここではこれらの補修作業は40年ごとに行うものと仮定

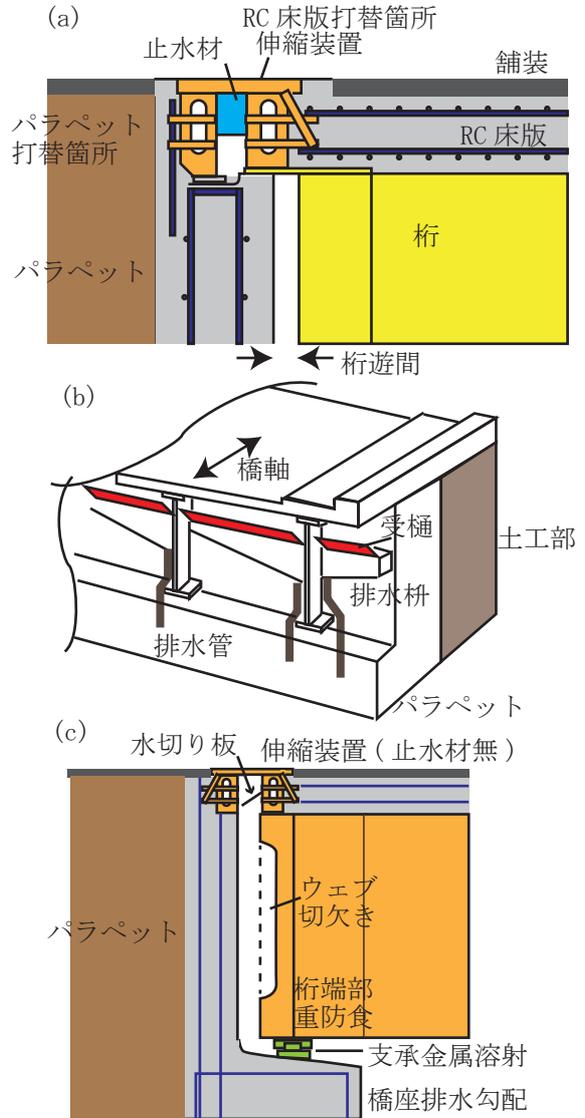


図-1 検討した水じまい対策

している。

第二は伸縮装置の止水材を定期的に取り替えるものである。止水材は10年おき、伸縮装置は40年ごとに取り替えると仮定している。支承の塗装も30年おきに行うものとしている。

第三は延長床版である。延長床版のジョイントを40年おき、支承の塗装を30年おきに行うものとしている。

第四は受樋構造である。受樋は15年おきに交換すること、伸縮装置は40年、支承の塗装は30年おきに

表-1 各工事のサイクルおよび費用

措置	サイクル	費用(千円)
当板	40年	569
支承取替	40年	9073
止水材取替	10年	1360
伸縮装置取替	40年	4693
支承塗装	30年	400
ジョイント取替	40年	4013
延長床版工事	-	9732
コーティング	30年	613
支承金属溶射	50年	918

行うものとしている。

第五は下部工排水構造である。パラペットや橋座のコーティングの防水加工は30年おき、伸縮装置は40年、支承は金属溶射で50年おきに加工されるものと仮定している。

橋梁は橋長30m程度の単純支持のものを想定しており、供用開始後40年から対策したものとし、供用140年後までを計算している。工事費などは積算資料を参考としている⁵⁾。なお、社会的割引率は考慮していない。

当板補修、支承塗装などの費用を表-1に示す。費用は施工に直接かかる費用としており、施工のための機械を現場に輸送するための費用は含んでいない。

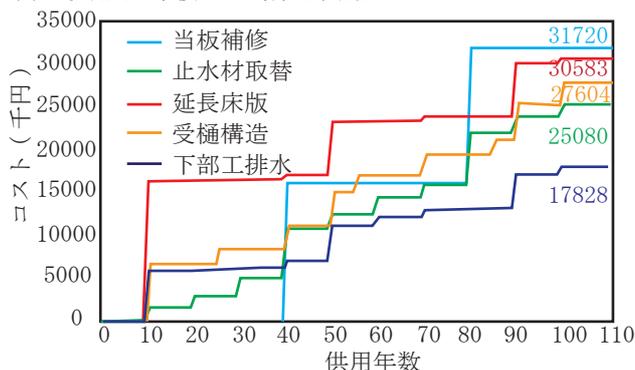
4. LCC比較

算出したLCCを図-2に示す。図-2(a)および(b)はそれぞれ供用10年、40年後に補修対策を施した場合を示している。水じまい対策をしない第一シナリオで、当て板補修時のコストがかかることで、もっともLCCが高くなった。もっともLCCが低かったのは、第五シナリオの下部工排水構造であった。第三シナリオの延長床版は初期工事の費用が高かったが、その後の維持管理費用としては最小に抑えられることがわかった。第二シナリオの止水材取替えと第四シナリオの受樋構造はLCCの上昇パターンおよび額はおおむね同じになる傾向であったが、受樋構造のほうがLCCが低くなった。

5. まとめ

水じまい対策なしのシナリオが最もLCCが高くなり、何らかの対策により、LCC低減の効果が示された。下部工に水を流す方法が最もLCCが低くなった

(a) 供用10年後より対策を開始



(b) 供用40年後より対策を開始

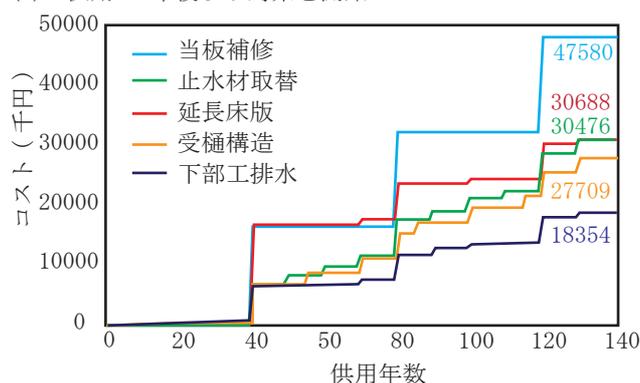


図-2 各水じまい対策によるLCC比較

が、遊間部には水が流れることになるので、定期的な維持管理(目視点検)が重要であることは述べるまでもないと思われる。下部工排水構造は遊間が大きくなければならないという条件があるので、この条件が満たされない場合は、他の適切な対策を取る必要がある。

今後の課題としては、橋梁、主に桁端部の劣化度(健全度)を評価しての対策サイクル年数設定への改良、機械の輸送距離などを加味した工事費の増減の影響など、考慮されていなかったパラメータを取り入れられるようにすることである。

謝辞

本研究は鋼橋技術研究会 長寿命化技術に関する研究部会の研究の一環として遂行されました。関係各位および部会メンバーに謝意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省 道路橋の予防保全に向けた有識者会議 会議資料, www.mlit.go.jp/road/ir-ir-council/maintenance/1pdf/2.pdf, 2008.10.
- 2) 刑部清次: 橋の点検に行こう, 道路橋の点検, 橋梁と基礎, Vol.49, No.5, pp.47-50, 2015.
- 3) 安波博道, 落合盛人, 五島孝行, 中島和俊, 中野正則: 一時しのぎでない鋼橋の部分塗替え塗装, 橋梁と基礎, Vol.49, No.7, pp.18-23, 2015.
- 4) 大柳英之, 田村修一, 小山和之, 和氣弘幸, 和田圭仙, 七澤利明: 橋台部ジョイントレス構造の既設橋梁調査報告, 橋梁と基礎, Vol.50, No.3, pp.26-31, 2016.
- 5) 日本建設機械施工協会: 橋梁架設工事の積算, 2014.