

重要文化財に指定された橋梁の保全方法に関する研究

—永代橋、清洲橋、勝鬨橋を対象として—

日大生産工(院) ○福田 貴裕 日大生産工 五十畑 弘

1. はじめに

近年、土木構造物の増加により既設構造物の補修・補強等の保全技術は重要な課題となっており、これらの土木構造物の中には歴史的価値を持つものも含まれる。その中で2007年に永代橋、清洲橋、勝鬨橋の3橋が国の重要文化財に指定されたように、今後も歴史的価値を持つ供用中の土木構造物が増加するものと思われる。現在、文化庁では重要文化財の保全方法の具体案として「近代化遺産の修理等に係わる指針策定事業」として検討しているが、明確な保全の手法は現段階で確立されていない。

本研究では重要文化財に指定された永代橋、清洲橋、勝鬨橋(以下3橋)に適用される補修・補強工法の制約を見出すことで、歴史的価値を持つ土木構造物への保全方法の方向性を見出すことを目的とする。

2. 研究方法

まず一般的な鋼橋に、適用しうる補修・補強工法を調査する。その上でそれらの工法が文化庁の示す補修・補強の選択方法に適合するかを検討する。これによって、重要文化財に指定された橋梁へ適用可能な工法について考察する。

3. 重要文化財への指定

3. 1 重要文化財の指定項目

文化庁が定める重要文化財の評価項目は次の5項目となっている。¹⁾

- ①意匠的に優秀なもの
- ②技術的に優秀なもの
- ③歴史的価値の高いもの
- ④学術的価値の高いもの
- ⑤流派的または地方的特色において顕著なもの

3. 2 3橋の指定理由¹⁾

3橋の概要として竣工年月日、形式、規模、指定された際の評価項目と指定理由を表-1に示す。

4. 3橋の一般的補修・補強工法

3橋を部材毎での、考える補修・補強工法を調査²⁾³⁾し、まとめたものを表-2に示す。

5. 文化財における補修・補強工法の制約

5. 1 補修・補強工法の留意点

続いて、文化庁が示す補修・補強の選択留意点⁴⁾を橋梁についての留意点とし、まとめる。(表-3)

表-1 3橋の概要・評価項目・指定理由

橋梁名	竣工年月日	形式	橋長(m) ×幅員(m)	評価項目	指定理由
永代橋	1926/ 12/20	下路バランスド タイドアーチ橋 (中央径間) 単純鋼鉄桁 (側径間)	185.17×22.0	① ②	建設当時、特殊な鋼を使うことによりわが国での最大支間を実現した橋であり、技術的達成度を示す遺構として重要であること
清洲橋	1928/ 3/15	三径間自破形 補剛吊橋	186.73×22.0	① ②	材料、構造形式、工法において昭和初期の最先端の技術を駆使していると共に当時を代表する吊橋であること
勝鬨橋	1940/ 6/14	シカゴ型固定軸 双葉跳開橋 (中央径間) 鋼タイドアーチ (側径間)	246.0×22.0	②	国内最大の可動支間を有し、その技術的完成度の高さは近代の技術の指針となっていること

表-2 3橋の一般的補修・補強工法

分類	項目	補修・補強工事	事例
上部工	床板	亀裂・腐食・変形に関する工法	注入工法、支持工法、塗装工法、矯正工法、塗装・防水工
		床板補強工法	補強材接着工法、桁増設工法、上面増厚工法、下面増厚工法、炭素繊維補強工法、アンダーデッキ工法、外ケーブル工法
		床板取替え工	床板打ち替え工法、床板取替え工法
	主桁・主構	補強工法	主桁増厚工法、柱増厚工法、重ね部材工法、
		腐食・亀裂・変形に関する工法	添接補強工法、ストップホール工法、塗装・防水工法
		桁補強工法	溶接補修、補強板工法、外ケーブル補強工法、桁連続化工法、桁増設工法、桁増厚工法、リブ増設工
部品	床組	部材取替え工	新規部材と取替え工、集成部材取替え工
		支承	全体取り替え、部分取替え、補修溶接
		伸縮装置	伸縮装置取替え工法、舗装 段差の補修、非排水化工事、高力ボルト接着工
	排水装置	清掃排水、装置取替え工法	
		落橋防止工法	新設、取替え、塗装工、アンカーケーブル設置、
	その他	シアロック取替え、ボルトの締め直し・交換	
下部工		河床洗掘対策工法	根固め工法、増し杭工法
		地震対策工法	増し杭工法、鋼材巻立て工法、液状化防止工法

Study on maintenance method in bridge specified for an important cultural affairs

—For Eitai Bridge and Kiyosu Bridge and Katidoki Bridge—

Takahiro FUKUDA, Hiroshi ISOHATA

5. 2 補修・補強工法の可否

ここで、3橋に適用しうる補修・補強工法をとりあげる。そして、それらの留意点を考慮のうえ、工法の適用可否を導き出す(表-4)。判断する上での項目は、留意点①②③④にあるように歴史的鋼橋の保全で重要とされる外観の変化、留意点⑥⑦より施工の難易度、3橋の交通量を考慮し交通規制の有無を判断項目として加える。

6. 考察

まず、留意点①より表-4における外観への影響がAの工法を用いるのが好ましい。変更が避けられない場合は、②～④を適用するとともに、仕様について十分な検討を行う。

人目につく部分に付加物を加える場合は、留意点④が適用される。この場合は、写真-1のように表面を平面的にすることによって、本来の構成部材と異なることが認識できるものにする。

塗装工事等を行う場合は、留意点①より同材種による工法を即適用するのではなく、留意点⑦より将来の補修の容易性を考えたうえで、景観上の色調を配慮し、十分検討すべきである。また、写真-2のように樹脂塗料等を使用することで、環境への配慮と共に将来への補修の容易性も検討している。

7. あとがき

重要文化財の橋梁についての保全方針は、原則として、オリジナリティーを残すことが優先とされるが、この3橋のように都市部の重要文化財では、周囲の環境に合わせることも重要である。今回は3橋についての補修・補強工法の制約についてまとめたが、この保全方法を一般化することにより、今後の歴史的価値を持つ土木構造物の保全に適用できると考えられる。



写真-1 永代橋
落橋防止装置

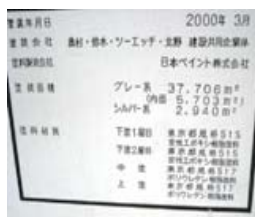


写真-2 勝関橋
塗装履歴板

表-3 補修・補強工法の留意点

番号	留意点
①	部材の補強は、同部位の同工法を優先的に検討
②	既存の材料・使用の変更が避けられない場合、全体に及ぶ変更を回避
③	補強材による補強工法では、可能な限り建造物本来の素材やデザインを損ねないように配慮
④	見える部分に付加物を設ける場合、違和感が少ないものに加え、本来の構成部材と異なることが認識できるものを採用
⑤	新素材や新工法の採用時は、性能が明確に実証されてから施工
⑥	施工の容易性、維持管理の容易性を考慮した工法を検討
⑦	補修・補強に関しての容易性と、付加物の除去・更新が可能な工法を検討

表-4 補修・補強工法の可否

部材		工法名	規制有 無 *	外観へ の影響 **	難易度 ***	適用可否
上部工	床板	塗装工・防水工	無	A～C	A	可
		注入工法	一時	A	A	可
		矯正工法	無	B	B	可
		補強板工法	無	B	A	可
		上面増厚工法	有	C	B	否
		下面増厚工法	一時	B	B	可
		炭素繊維補強工法	一時	B	A	可
		アンダーデッキ工法	一時	C	C	否
		外ケーブル工法	無	A	C	可
		バックルプレート補修	有	A	B	可
		床板打ち替え工法	有	A	C	可
		床板取替え工法	有	A	C	否
	床組	ストップホール工法	無	A	A	可
		溶接補修工法	一時	B	A	可
		桁連続化工法	有	A	B	可
		桁増設工法	一時	B	B	可
		桁補強工法	一時	C	B	否
		リブ増設工法	一時	A	B	可
下部工	桁取替え	有	B	C	否	
	橋台敷き補修	一時	B	B	可	
	橋台拡幅	一時	B	B	可	
	鋼材巻立て工	一時	B	B	可	
部品	支取替え	有	B	B	否	
	排水装置取替え工法	無	C	B	否	
	非排水化工事	無	A	A	可	
	落橋防止装置(新設・取替)	無	B	B	可	
	沓座拡幅	無	B	B	可	
	突起の設置	無	B	B	可	
	シアロック取替	一時	B	C	可	

*: 交通規制 有、無: 規制の有無 一時: 一日以下もしくは、部分的に規制を要す
 **: 外観への影響 A: 影響が少なく有効な工法 B: 可視部分での採用時は注意が必要な工法 C: 大きな影響が予想されるため、できるかぎり避けたい工法
 ***: 施工性の難易度 A: 比較的容易 B: 検討を要す C: 十分な検討を要す

参考文献

- 文化庁 HP: 「重要文化財の新指定について」
http://www.bunka.go.jp/oshirase_other/2007/pdf/houdou_siryuu_20070316.pdf
- 「橋梁工学ハンドブック」編集委員編: 橋梁工学ハンドブック, 技報堂, 2004, pp72-79, 469, 1084-1091
- 永田礼子, 佐々木葉: 歴史的鋼橋の保存技術に関する研究, 土木史研究公演集, Vol.24, 2004, pp305-310.
- 文化庁文化財部: 重要文化財(建造物)耐震補強診断指針, ぎょうせい, 2001.3, p.65.