

I - A288

B活荷重に対する鋼橋の診断と補強

住友重機械 藤本 朗 建設技術研究所 神澤 福男 都立大 成田 信之
 東日本鉄工 高橋 峰雄 オリエンタルC 瀬能 浩実 高田機工 上田 栄治
 長大 堀口 隆良 BMC 小芝 明弘 佐藤鉄工 松本 憲文 日本車輛 和田 昌浩

1. はじめに 経年した橋梁はさまざまな補修や補強を施されることにより、その機能を持続してきた。それは橋梁各部位の強度や機能についての設計理論・施工技術の不足、また予想を超える車両の荷重や頻度の増加の影響などにより生じた損傷に対してのものに他ならない。「B活荷重」という新たな条件は橋梁に全体的な耐荷力の増大を余儀なくするものがある。ここでは、既設橋梁の健全度診断方法と既設橋梁のB活荷重に対する補強方法を、アンケート結果に基づきまとめた¹⁾。

2. 鋼橋の健全度診断 橋梁の健全度診断を行うのに有益と思われる参考資料を表1（次ページ参照）にまとめた。現状では「既設橋梁の耐荷力照査実施要領（案）（建設省，1993.6）」による照査を実施し、補強の可否を判定している例が多い。

3. 床版の補強方法 床版の補強方法としては縦桁、横桁、主桁などの桁増設が全体の4割を越えている。鋼板接着は桁増設と同時に進行されることが多い。また、グレーチング床版化を含め床版の全面取替えや、床版の上面増厚の施工も行われている。床版の主な補強方法例とアンケートに基づいた実橋におけるその施工割合を表2に示す。

表2 B活荷重に対応させるための床版の補強方法

工 法	概 略 図	概 要	選 定 上 の 留 意 点	施工数 (施工割合)
鋼板接着工法	全面鋼板	・鉄筋27710-1床版下面全面に薄鋼板(4.5~6mm)を15~20系樹脂と772-4-6を用いて接着し、既設RC床版と一体化させる。	・床版厚さが基準値を満足しない場合は、別途工法の併用が必要である。 ・施工後の損傷が確認できない。 ・接着用樹脂が高価である。	6 (15%)
	短冊鋼板	・鉄筋27710-1床版下面に短冊型の薄鋼板を15~20系樹脂と772-4-6を用いて接着し、既設RC床版と一体化させる。	・配力筋不足に対してのみ有効である。 ・施工後の損傷が確認できない。 ・接着用樹脂が高価である。	0 (0%)
縦桁増設工法		・床版を支持する既設の主桁または縦桁の間に1~2本の縦桁を増設し、床版支重を増くすることにより作用応力を低減する。	・特殊な桁構造や添物が存在する場合、作業性が悪い。	18 (44%)
増厚工法	上面増厚	・舗装を撤去し、床版の上面にすれ止めを設け、必要に応じて鉄筋や鉄筋網を配置し、27710-1を5~8cm程度打設する。	・自重増加が大きい。 ・計画路面高が上がる。 ・交通規制を伴う。	7 (17%)
	下面増厚	・床版下面に配置した鉄筋または、鉄筋網を15系樹脂と772-4-6を用いて接着し、既設RC床版と一体化させる。	・モルタル硬化まで交通規制が望ましく、施工の長引の影響を受ける。 ・施工後の損傷が確認できない。	4 (10%)
部分打換え		・既設床版のある部分の損傷が著しい場合、その箇所の床版を撤去し、新たに床版を設ける。	・施工打継目が新たな弱点となり、既設の主桁、横桁などに損傷を与えないように注意が必要。	0 (0%)
完全打換え		・既設の床版を撤去し、新たに床版(鋼床版、1系格子床版、4-6系27710-1床版等)を設ける。	・鋼床版は主桁との合成作用により主桁の耐荷力を増大できる。 ・既設の主桁、横桁などに損傷を与えないような取付方法を検討する必要がある。	6 (15%)

キーワード：B活荷重，診断，補強

連 絡 先：神奈川県横須賀市夏島長19 住友重機械工業（株）橋・設計課 tel) 0468-69-1951

4. 主桁の補強方法 主桁の補強としては補強部材の設置が半数近くを占めている。また、主桁自体を増設する割合も高い。外ケーブルの添架により主桁を補強する例も見られる。主桁の主な補強方法例とアンケートに基づいた実橋におけるその施工割合を表3を示す。

表3 B活荷重に対応させるための主桁の補強方法

工 法	概 略 図	要 要	通 定 上 の 留 意 点	施工数 (施工割合)	
取 替 工 法		・既設主桁を新規主桁に取替える。	・経済性、施工性に問題。 ・長期的な交通規制が必要。 ・既設下部工を使用する場合は、死荷重軽減のため鋼床版とすることも考えられる。	1 (3%)	
補 強 材 工 法		・主桁の下フランジ断面に補強材を溶接または高力ボルトにより接合し、桁の耐力を増大させる。	・局部的な残留応力やひずみが生じないように注意を要する。 ・高力ボルトを使用する場合は、ボルト孔による断面欠損を考慮しなければならない。	14 (45%)	
桁 増 設 工 法		・既設主桁に隣接させて、新規主桁を並列設置し、新旧両主桁で荷重を分担する。	・死荷重が増加する。 ・床版の補強も兼ねることができる。	9 (29%)	
柱 増 設 工 法		・既設主桁の中間部に橋脚を増設し、支間を短くすることにより主桁の耐力を増大させる。	・桁下空間を占有する。	0 (0%)	
支点増設工法		・橋座を広げ(7)ボルトを取り付ける)新たに支点を増設し、支間を短くすることにより主桁の耐力を増大させる。	・支点を増設することによる影響を検討する。(既設支承を残すか、新設支承を弾性支承とするか等) ・桁下空間を占有する。	2 (6%)	
重ね部材工法		・既設主桁の下面に新規主桁を重ね合わせ、主桁の耐力を増大させる。	・桁下空間を占有する。	4 (13%)	
外ケーブル工法		・既設主桁に緊張材を配置し、プレストレスを導入する。	・プレストレスト導入により圧縮部の補強が必要となる場合がある。 ・14-20方式、14-25方式の場合、桁下空間を占有する。	1 (3%)	
構 造 の 変 更	・縦桁→箱桁 	・既設主桁(トラス)→箱桁 	・主桁の形状を変え、耐力を増大させる。	・新旧部材を一体化する場合は、事前にアロードを行う必要がある。	0 (0%)
	・連続化 		・単純桁を連続化することにより、支間中央の断面力を低減し耐力を増大させる。	・支点上で新たに発生する断面力に対する検討が必要となる。(主桁の補強、支点数、支承の形式変更等)	0 (0%)

表1 橋梁の健全度診断参考資料

供用荷重の算定	鋼道路橋供用荷重算定指針(案) 日本道路協会 S45.11
許容応力度の緩和	鋼道路橋施工便覧(旧版) 日本道路協会 S47.11
破壊の照査	道路橋の供用および補修・補強に関して 佐伯・金井 橋梁と基礎 1993.8
健全度評価	阪神高速道路における鋼構造物の維持管理の現状と展望 橋本・北田他 橋梁と基礎 1993.3
耐力力評価	既設橋梁の耐力力評価についての基礎的検討 北田・杉山他 土木学会 第48回年次講演会概要集
既設橋梁供用荷重照査	既設橋梁の耐力力照査実施要領(案) 建設省 H5.6

5. まとめ

調査結果をまとめると以下のとおりとなる。

- ①鋼橋の健全度診断方法: 「既設橋梁の耐力力照査実施要領(案)」による照査実施が多い。
- ②床版の補強方法: 桁増設工法の実施例が多く4割以上になっている。
- ③主桁の補強方法: 補強部材の追加の実施例が多く半数近く になっている。

参考文献: 1) 鋼橋技術研究会 リフォーム研究部会報告書 平成8年3月