

鋼橋の補修方法選定支援データベースの構築とその利用

法政大学 学生員 ○佐々木 洋平 平山 繁幸

法政大学 正会員 森 猛

BMC 正会員 阿部 允

1. はじめに

高度経済成長時に数多くの橋梁が建設されたが、それらの多くに損傷事例が報告されており、点検・評価・対策からなる維持管理の重要性が益々高まっている。重点的に点検すべき箇所は、過去の損傷事例を基に決めるのが合理的であり、損傷事例のデータベース化が望まれている。評価と対策は、点検結果を基になされるが、過去の対策事例を参考にできればその労力も軽減できる。その際、損傷発生箇所および損傷の種類・程度ごとに対策方法が整理されていれば、対策方法を決める上で有効であろう。ここでは、過去の損傷事例とそれに対する補修事例をデータベース化してこれを解析することにより、鋼橋のどのような位置にどのような損傷が生じやすいかを示す損傷マップ図の作成と、損傷の程度・位置・原因に対応した対策方法の選定を支援するための資料の作成を行った。

2. データベースの構築

データベースの構築には Access2000 を使用した。データの収集は文献調査を中心に行なった。これまでに入力したデ

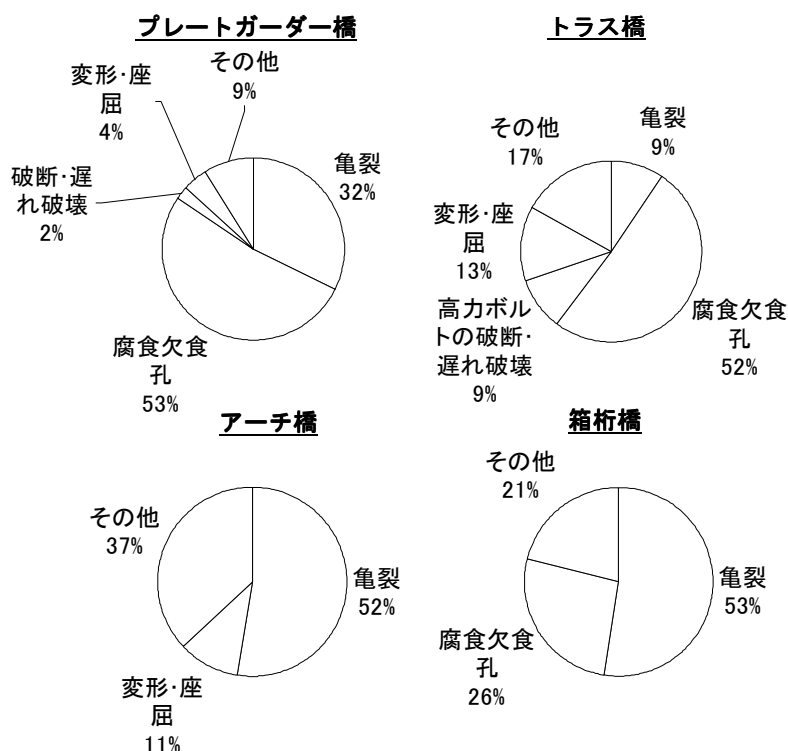


図1. 橋梁形式別の損傷の割合

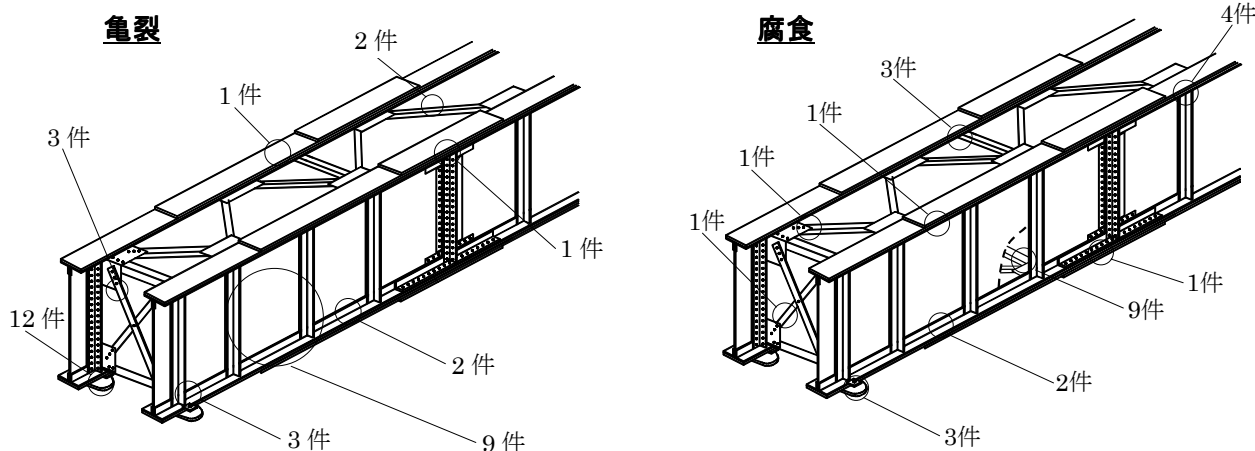


図2. プレートガーダー橋の損傷マップ図 (亀裂・腐食)

Keywords : 鋼橋、損傷、データベース、補修・補強

連絡先 : 〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2 法政大学工学部土木工学科 Tel042-387-6279

ータの数は196である。データベースの入力項目は、文献・橋梁の概要・損傷の位置・損傷の概要・考えられる原因・評価結果・対策・備考・損傷と対策の図・写真とした。損傷マップ図作成のため、損傷の位置には部材名と部位のほかに橋梁全体に対する大まかな位置と詳細な位置も含めた。対策方法にいくつかの選択肢が存在する場合、それらの内容と選択理由を備考欄に入力した。不適切な対策があればそれも補修方法選定に参考となるため入力項目を設けた。また、損傷と対策の図や写真を示すことで、視覚的に分かりやすいものにした。

3. 損傷事例の解析

データベースを解析することにより、橋梁形式と損傷の種類ごとに求めた損傷発生部位と位置をまとめた。図1に橋梁形式ごとに損傷の種類の割合を示す。プレートガーダー橋は腐食と亀裂の割合が高く、トラス橋は腐食がさらに多い。アーチ橋と箱桁橋は亀裂が損傷の大部分を占めている。プレートガーダー橋の亀裂の90%が溶接部で生じている。トラス橋では亀裂の割合が低く、腐食と高力ボルトの遅れ破壊の割合が高い。これは、トラス橋の部材のほとんどが外部に接するため雨に接しやすく滞水しやすいこと、格点部で数多くのボルト接合が用いられているためである。アーチ橋の亀裂の90%が垂直材の接合部と補剛材の部材取り付け部に集中している。このような結果を基に損傷マップ図を作成した。図2にプレートガーダー橋に生じた亀裂と腐食の損傷マップ図を示す。図中の丸印が損傷の箇所である。

4. 対策事例の解析

橋梁形式と損傷の種類ごとに、発生部位に応じた補修・補強方法について解析した。表1に損傷の種類ごとの代表的な補修・補強工法を示す。表2は同じ部位に生じた損傷に対して適用された対策工法まとめたものである。複数の補修・補強方法がある場合、このような資料を利用することで、補修方法の選定に役立つと考えられる。また、図3に損傷部位とその補修・補強の写真を示した。損傷の種類、橋梁形式、部材・部位ごとの補修工法選定事例と図3で示した視覚的な損傷事例と補修事例を利用することにより、実橋で損傷が発見された場合の対策工法の選定に役立つものと考えられる。

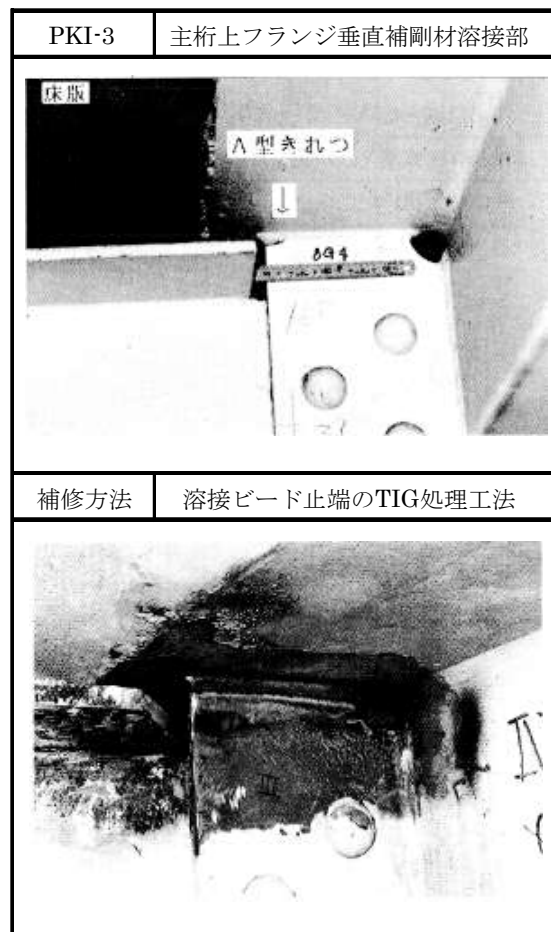


図3. 損傷部位とその補修・補強の写真例

表1. 損傷の種類別の代表的な補修・補強工法

記号	亀裂の補修工法
KI-A	微小亀裂の削り取り工法
KI-B	溶接ビード止端部のTIG工法
KI-C	上盛り溶接工法
KI-D	ストップホール工法
KI-E	溶接補修工法
KI-F	高力ボルトを用いた当て板溶接工法
記号	腐食の補修・補強工法
CO-A	補修塗装工法
CO-B	高力ボルトによる添接補強工法
CO-C	部材交換工法
CO-D	高力ボルトの腐食対策
CO-E	リベットの腐食対策
CO-F	シール工法
CO-G	支承の取り替え
CO-H	溶接補強工法

表2. 同一位置で適用された対策工法

亀裂	主桁	上フランジ	垂直補剛材溶接部	ガセットプレート取替え
亀裂	主桁	上フランジ	垂直補剛材溶接部	対傾構の増設
亀裂	主桁	上フランジ	垂直補剛材溶接部	KI-B
亀裂	主桁	上フランジ	ウェブ溶接部	KI-E ブラケット取替え
亀裂	主桁	下フランジ	ウェブ溶接部	KI-F
亀裂	主桁	下フランジ	リベット孔	KI-F
亀裂	主桁	下フランジ	山形鋼・コーナー	KI-F
亀裂	主桁	下フランジ	ソールプレート隅肉溶接部	KI-F SO-A SO-B
亀裂	主桁	下フランジ	ウェブ切り欠き部・溶接部	KI-B KI-D KI-F 補修塗装
亀裂	主桁	ウェブ	横桁溶接部	KI-B
亀裂	主桁	ウェブ	横桁溶接部	KI-E
亀裂	主桁	横構	ガセットプレート取り付け部	KI-E SO-C
亀裂	主桁	横構	ガセットプレート取り付け部	KI-F
亀裂	対傾構	下支材	ガセットプレート取り付け部	KI-F SO-Cガセットプレート取替え
亀裂	対傾構		取り合い部溶接部	KI-B
亀裂	横桁	ウェブ	端部隅肉溶接部	KI-D KI-F