

高齢化を迎えた長大橋梁の診断と長寿命化に関する研究プロジェクト(3)

関西大学 正会員 坂野昌弘

1. はじめに

国土交通省大阪国道事務所管内には、昭和初期に建設され、既に 80 年以上供用され続けて高齢化を迎えた橋梁が数橋存在する。昭和 40 年代の団塊の世代の橋梁群とは材料も構造特性も異なり、しかも記録がほとんど残っていないこれらの橋梁に対しても長寿命化対策を進めていく必要がある。

本プロジェクトは、新都市社会技術融合創造研究会¹⁾の活動の一環として、これらの高齢化橋梁の中で特に重要な路線に架設され、また周辺の土地利用状況等から架け替えが困難な長大橋梁を対象として現状を把握し、健全性の評価・診断を行い、予防保全も含めた最適な補修・補強対策を提案し、その効果を検証した上で今後 100 年以上の長寿命化を目指した維持管理方針案を策定することを目的としている。今回は最終年度である平成 24 年度の成果についてその概要を報告する。

2. 研究計画

(1)平成 22 年度：昭和初期に建設された国道 2 号淀川大橋を対象として、各部材の健全・診断し、解析や実験によりそれらの劣化挙動を推定して、橋梁全体の劣化シナリオを作成する。写真 1 に対象橋梁外観を、また、写真 2 にトラス主構、写真 3 に床組部材の状況を示す。

(2)平成 23 年度：その劣化シナリオに対して、解析や実験により、長寿命化をはかるための予防保全も含めた最適な補修・補強対策を検討する。

(3)平成 24 年度：以上の検討結果から、最適な補修・補強対策を提案し、実橋においてそれらの効果を検証した上で今後 100 年以上の長寿命化をめざした維持管理方針案を策定する。



写真 1 対象橋梁外観



写真 2 主構トラス



写真 3 床組の状況

キーワード 高齢化, 長大トラス橋, 健全度評価, 長寿命化

連絡先 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35 関西大学 環境都市工学部 TEL06-6368-0850

3. 平成 24 年度の成果

本年度の主な成果の概要は以下のとおりである。

(1) FEMによる逐次崩壊挙動の解析

有限要素法を用いてトラス橋 1 径間分の立体骨組モデルを作成し、部材破断による逐次崩壊挙動の追跡を行い、当該橋梁の安全性について解析的に検討した。その結果、作用応力の大きい部材が欠損した場合の方が、他の部材に与える影響が大きいことなどが明らかとなった。

(2) 実験による横桁端部の疲労挙動の究明

昨年度の点検時に、トラス上弦材と横桁の取り合い部で、300mmに達する亀裂が発見された。これらの亀裂は横桁を破断させ、路面を陥没させる恐れがある非常に危険な亀裂である。ここでは、疲労実験によってこれらの亀裂を再現し、亀裂発生原因を究明するとともに、予防保全を含めた補修・補強対策について検討した。

(3) 実橋における横桁端部やトラス部材当板すみ肉溶接部の調査

(a) 横桁端部の非破壊検査

SH コアの破面分析とボルト孔コアの成分分析および破壊じん性試験を行い、亀裂面観察から脆性破壊であること、鋼材のシャルピー値が極めて小さく、常温でも脆性的な材料であること等が判明した。

また、磁粉探傷試験により、横桁端部約 400 か所のうち、約半数で亀裂が発見された。

(b) トラス部材当板すみ肉溶接部の欠損部調査

目視観察により腐食で断面欠損している箇所が見受けられたが、磁粉探傷試験では溶接部表面に亀裂は検出されなかった。ただし、溶接部の状況からすみ肉内部から亀裂が発生している可能性が高いと考えられる。

(c) 横桁端部と縦桁端部の応力計測

試験車走行の応力計測と実交通の 72 時間連続計測を実施した結果、亀裂の発生している横桁端部の推定疲労寿命は数百年以上、亀裂の発生していない縦桁端部の疲労寿命が数十年となった。

(4) 維持管理方針案の策定

(a) 維持管理上の課題の整理

これまでの検討結果から、橋梁全体の劣化シナリオを作成し、維持管理上の課題を明確にした。

(b) 対策案の検討

上記の維持管理上の課題に対して、橋梁全体の架け替えや、部分的な部材交換、損傷部の補修補強、予防保全などに関する対策案を提案した。

(c) 維持管理方針案の策定

以上の検討結果から、100 年以上の目標年数を設定し、維持管理方針案を策定した。

4. 研究体制

[産] 日本橋梁建設協会、建設コンサルタント協会近畿支部、日本非破壊検査工業協会、
海洋架橋橋梁調査会、阪神高速道路

[官] 国土交通省近畿地方整備局 道路部、大阪国道事務所、近畿技術事務所

[学] 関西大学、京都大学

参考文献

1) 坂野昌弘：高齢化を迎えた長大橋梁の診断と長寿命化に関する研究プロジェクト，土木学会第 66 回年次学術講演会，CS7-004，2011. 9.