

火災を受けた橋梁の安全性評価

中日本建設コンサルタント(株) 正会員 ○高樋由美子* 正会員 羽田野英明*
 片山ストラテック(株) 正会員 石原靖弘** 正会員 大山 理**
 愛知県豊田加茂建設事務所 長坂 悟***

1. はじめに

平成16年2月、愛知県で橋梁が、野焼きの延焼により被災し損傷を受けた。そこで、被災後、火災による落橋および落下物による二次災害などの問題がないことを確認するために、緊急点検を実施した。

本文では、被災し損傷を受けた橋梁の点検概要ならびにその結果を以下に報告する。

2. 橋梁の概要

被災し損傷を受けた橋梁の概要を図-1に示す。また、被災状況を写真-1に示す。

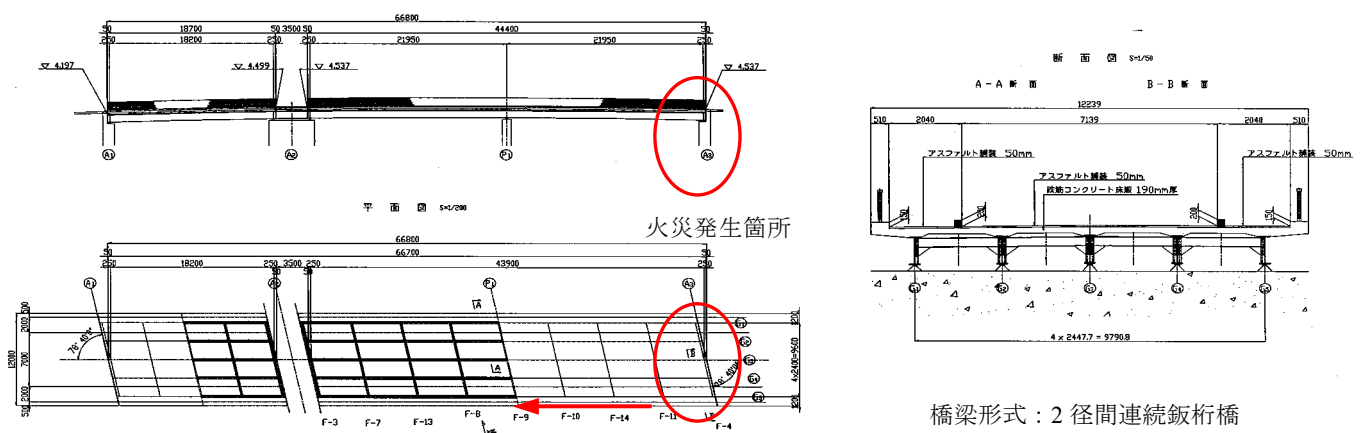


図-1 対象橋梁の概要

堤防で発生した火災は、添加物件に堆積した枯れ草および添加されていた FRP 管を伝わって中間支点上付近まで達したと想定される。

3. 現地調査

本橋の健全度を確認するために、各種試験を行った¹⁾。その試験内容およびその結果を以下に示す。

(1) コンクリート

床版のコンクリート圧縮強度を確認するために、健全部で1箇所、目視上損傷を受けていると判断した箇所で2箇所、計3箇所のコア抜きを行い、供試体を採取した。また、中性化深さ試験も同時に行った。その結果を表-1に示す。表-1より、損傷部のコンクリート圧縮強度は、健全部に比べて15~20%程度低減していると考えられるが、すべて設計基準強度以上であるため、強度面での問題はないと判断した。また、中性化深さは、損傷部と健全部の差異が現れておらず、被災による中性化進行は認められなかった。



写真-1 被災状況

Key words : 火災, 鋼材, コンクリート, 高力ボルト, 安全性評価

* 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦1丁目8番6号
 ** 〒551-0021 大阪府大阪市大正区南恩加島6丁目2番21号
 *** 〒471-0867 愛知県豊田市常磐町3丁目28番地

TEL : (052)232-6033, FAX : (052)221-7828
 TEL : (06)6552-1235, FAX : (06)6551-5648
 TEL : (0565)35-1311, FAX : (0565)35-1648

表-1 試験結果

		健全部	損傷部①	損傷部②
圧縮強度試験	設計基準強度：24.0 N/mm ²	28.5 N/mm ²	25.8 N/mm ²	24.7 N/mm ²
中性化進行度		36mm	35mm	48mm

(2) 鋼材

鋼材は受熱により機械的性質の劣化が懸念される。そこで、鋼材の材料強度を確認するために、健全部の横桁1箇所、目視上損傷を受けていると判断した横桁3箇所、計4箇所から供試体を採取した。なお、横桁の材質はSS400である。試験片は、JIS Z2201に準拠し、その厚さは9mmである。材料試験結果を表-2に示す。

表-2 材料試験結果 [単位：N/mm²]

		健全部	損傷部①	損傷部②	損傷部③
降伏点	235	305	330	286	298
引張強さ	400	471	496	460	471

表-2より、損傷部において、健全部に比べて約5%程度の強度低下が見られたが、すべて規格値以上であるため、強度面での問題は

ないと判断した。なお、本橋の主桁は、H型鋼により構成されており、上・下フランジ厚は34mm、腹板厚も18mmと非常に厚いため、被災による変形も見られず、強度面でも問題ないと考えられる。

(3) 高力ボルト

高力ボルトは、鋼材およびコンクリートに比べて、熱を受けたことによる機械的性質の劣化、ボルトの伸びや緩みなどが問題となる。そこで、超音波軸力計を用いて主桁添接部(写真-2参照)のボルト軸力測定を行った。その結果を表-3に示す。

表-3 高力ボルト試験結果

ウェブ上段	ウェブ下段	下フランジ
178.1kN	190.2kN	50kN以下

(計測箇所すべての平均値)



写真-2 主桁添接部 軸力測定箇所

本橋で使用されていた主桁の高力ボルトはM22(F11T)であり、その設計ボルト軸力は216kNである。表-3より、ウェブは、リラクゼーションによる軸力低下は見られるが、継手強度は問題ないと考えられる。一方、下フランジ側においては、すべての軸力が50kN以下であり、継手耐力に関して問題があると考えられる。したがって、被災の影響があると判断される範囲においては当然のことながら、使用していた高力ボルトが高張力鋼特有の遅れ破壊²⁾の可能性があるF11Tであるため、すべて取り替えを行うこととした。

4. まとめ

調査の結果、被災により、高力ボルトは継手耐力に関して問題があると考えられたため取り替えを行ったが、鋼材およびコンクリートの極端な強度低下は見られないことを確認した。

しかし、本橋は調査および補修のために2ヶ月弱の通行止めを行った。したがって、今後、早期に通行を開放するためにも、橋梁が被災し損傷を受けた場合の調査・点検マニュアルの作成を行うことが望ましいと考えられる。

【参考文献】

- 1) 酒井利忠, 三輪浩二, 本間 順, 原田康弘, 高 良人: 火災を受けた橋梁の健全度評価と補修, 橋梁と基礎 4, 2003 Vol.37 No.4, pp.41~48, (株)建設図書, 2003年4月。
- 2) 例えば, (社)日本鋼構造協会: 高力ボルトの遅れ破壊, JSSC, Vol.6, No.52, 1970年6月。