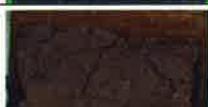


火災を受けた鉄桁橋りょうの健全度判定について

JR 東日本 ○白柏 秀章
 JR 東日本 諸橋 剛
 JR 東日本 正会員 栗林 健一
 JR 東日本 正会員 石津 健治

表 1 受熱推定マップ

温度	塗膜の写真	塗膜状況	鋼材への影響
200℃		塗膜に変色はがれ	影響なし
300℃		塗膜黒く炭化膜として残存	影響なし
350℃		塗膜は炭化鉛丹の焼付き	HTB強度低下
400℃		塗膜は炭化鮮明な鉛丹の焼付き	溶接部き裂変形の恐れ
600℃		塗膜は炭化激しく鉛丹の焼付き	500℃でSM570鋼材の強度低下

1. はじめに

踏切において列車と乗用車が衝突し、隣接する鉄桁の下路プレートガーダ内で乗用車が炎上した。現地到着後、塗装の被災度合いから受熱温度の推定を行い、鉄桁およびボルトの強度低下の恐れがないとの判定を行った。さらに、部材の変形調査を行うことで、橋りょうの健全性を確認し、早期の運転再開につなげることができた。

本稿では、火災を受けた鉄桁の被災状況と運転再開に向けた各種調査結果、また修繕概要について報告を行う。

2. 受熱温度の推定

橋りょう内での火災の連絡を受け、現地に急行した。まず、受熱推定マップ¹⁾²⁾(表1)を用いて主桁の受熱温度の推定を行った。

写真1に示すように、直接火炎が当たらない外側の腹板の状況は塗膜のはがれが確認され、一部に炭化している箇所があった。また、火炎が直接当たった内側の腹板の塗膜は炭化し、鉛丹の焼付いた状態であった。なお、横桁は片面のみ塗膜が炭化しはがれが生じている程度であった。

これらより部材の受熱温度は最大で300℃程度と推定され、鋼材への影響はないものと推定された。

3. 目視点検および変形度合いの測定

① 主桁

主桁の腹板(高さ2320mm)は、補剛材の間(2400mm)で被災しており、面外(外側)方向に最大24mmの変形が生じていた。(次項 図1)

また、主桁間隔は設計値の4400mmに対して下フランジで4405mm、上フランジ側で4400mmであり、今回の被災で桁全体の変形などはまったく問題は無いと推定された。(図2)

② 床組(横桁・ニーブレス部)・縦桁

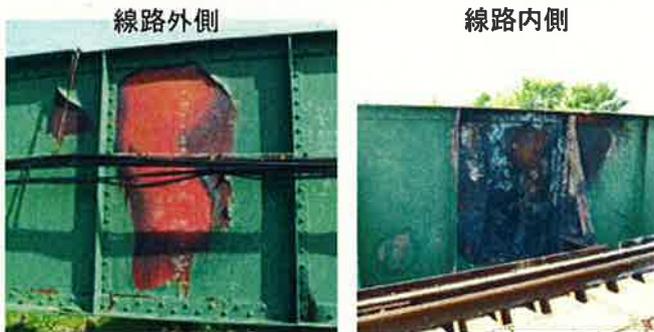


写真1 主桁の被災状況

ニーブレス部が変形すると建築限界が支障する恐れがあったが、衝突による変形は確認できなかった。

縦桁はアイビームで構成されており、全く被災していない状況であった。なお、縦桁上の枕木は一本だけ端部が少し焦げた状態であったことから、被災時間は短時間であったと推定された。

③ 支承

支承部には、杓の変形やボルトの緩みなどは確認されず、衝撃や火災による影響はないと判断した。

Key words : 鉄桁, 火災, 受熱温度, 変形

連絡先 : 〒950-0086 新潟市中央区花園1丁目1番4号 TEL : (025)248-5262 FAX : (025)244-5301

4. 運転再開に関する健全度判定

鋼材やボルトに影響を及ぼす受熱温度ではなく、建築限界を支障する変形は生じていなかった。また腹板に変形が生じていたものの、主桁間隔は保たれていることが確認された。

以上より、今回の火災によって、桁の機能および安全性は低下しておらず、列車走行の安全性は確保できていると判断し、運転再開(試運転)を行った。

5. 初列車(試運転)通過時の点検

初列車通過時は、目視点検に加え、たわみ測定を行った。支間中央付近は河川であったため、ダイヤルゲージなどの設置はできなかった、そこで、光学式たわみ計を用いて測定を行った。

測定の結果、徐行速度 30km/h で通過する初列車通過時の桁のたわみを測定した結果、支間中央部でのたわみは 9.7mm であり、許容たわみ量⁴⁾(L/800)の 39mm に比べ小さな値であったことから、列車の走行性に問題はないと判断された。

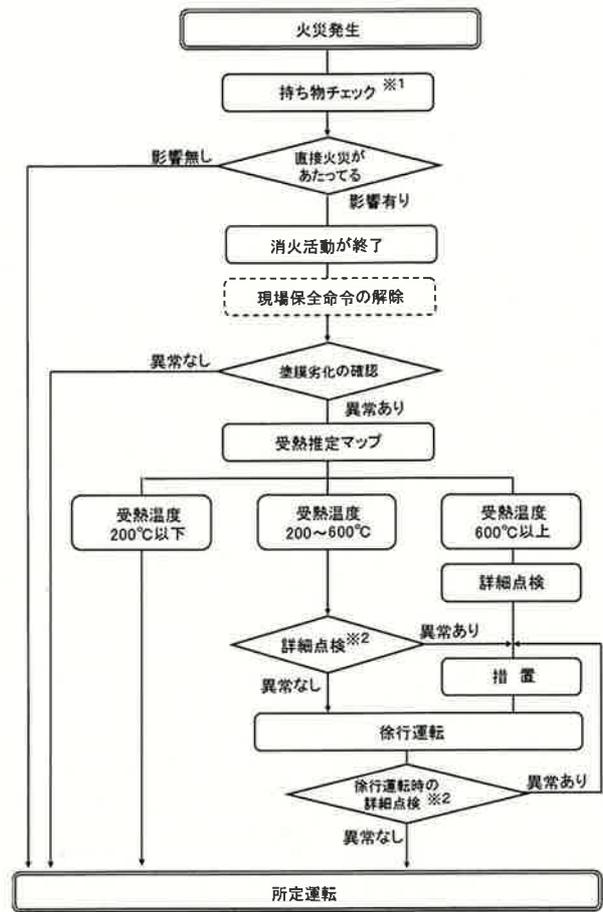
6. 被災した橋りょうの補修

列車走行の安全性は確保されてはいるが、今回の損傷により腹板の変形が認められた。そこで、変形をできるだけ矯正し腹板の座屈強度をあげる目的から、腹板へのアングル材の設置を行った。

腹板の表裏にアングル材(L-100)を挟み込み、高力ボルト(M22, F10T)で綴じた。図1に示すように、施工前は最大で 24mm の変形が、今回の修繕によって 15mm の変形まで回復することができた。

7. 運転再開に向けた火災対応フロー

本橋りょうでの被災事例や既存事例文献²⁾³⁾をもとに運転再開に向けた火災対応フロー(図2)の作成を行った。あわせて火災発生時の持ち物リストチ



※1 持ち物チェック表
※2 点検確認表

図2 運転再開に向けた火災対応フロー

ェック表、点検確認表などについて整理を行い、新潟土木技術センターの火災対応マニュアル(案)の作成を行った。

6. おわりに

今回の火災事故では、鉄桁の受熱温度の推定や部材の変形調査により、橋りょうの健全性を確認し、早期の運転再開につなげることができた。また、この経験を活かし火災対応マニュアルの作成も行った。

今後も土木構造物の維持管理に努め、最大の目標である安全・安定輸送サービスに寄与していきたい。

<参考文献>

- 1) 日本橋梁建設協会：橋梁技術者のための塗装ガイドブック，2000.3
- 2) 辻：鉄けた火災発生時の運転再開に伴う判断基準の作成，鉄道施設協会誌，2007.10
- 3) 吉田：火災を受けた鋼鉄道橋の運転再開，2007.10
- 4) 鉄道総合技術研究所：鉄道構造物維持管理標準・同解説 鋼・合成構造物，2007

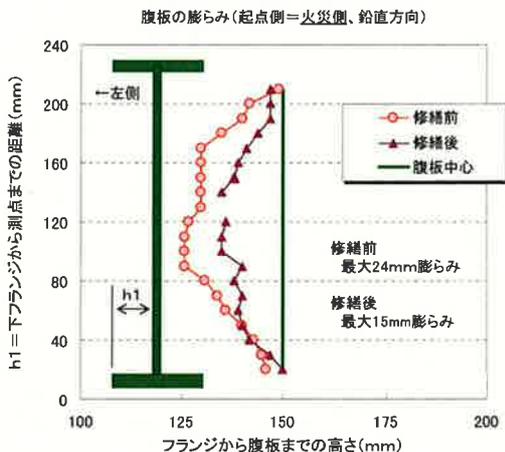


図1 腹板の変形度合い