

火災を受けた鋼鉄道橋の運転再開手順および留意点の整理

J R 西日本 正会員 ○吉田 雅彦
 J R 西日本 正会員 中山 太士
 J R 西日本 正会員 大都 亮
 J R 西日本 正会員 稲富 紀行

1. はじめに

平成 19 年 2 月 7 日 17 時 45 分頃大阪環状線淀川橋梁（昭和 7 年竣工，支間 15.4m，上路鉸桁，開床式 2 主桁）の桁下の火災により，桁及びまくらぎが被災したため列車を抑止する事象が発生した．この事象では，消火活動等による作業制約があるなかで，緊急調査を行ない，列車の安全を確保した上で，火災発生後約 130 分で運転再開させることができた．本稿では，この経験を踏まえて，鋼鉄道橋が火災を受けた際の運転再開に向けた検査時の留意点を整理したので報告する．

2. 調査時の調査手順

環状淀川橋梁の火災時の調査手順を図 - 1 に示す．一次調査で桁全体の損傷状況を把握し，仮受等の応急措置の必要性を判断し，受熱温度が高い部位や変形等の変状がありそうな重点調査部位を抽出した．二次調査で，一次調査で抽出した重点調査部位を入念に調査し，安全性を確認したうえで，運転再開させた．運転再開時には，走行安全性を確認しながら，所定の運行に戻していくこととした．

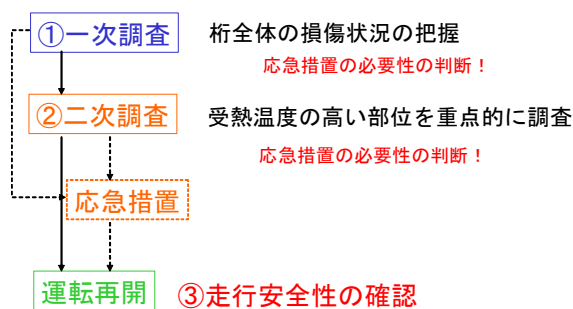


図-1 火災時調査手順

3. 留意点

3.1 方針の決定

火災時等の異状時には，運転再開に向けた方針を決定し，全社員に周知し，意思統一しておくことが重要である．環状淀川橋梁での運転再開への方針は，①作業や時間の制約のなかで被災状況を的確に把握，②運転再開のための応急対策の必要性の判断，③列車の安全性を確保したうえで運転再開とした．

3.2 一次調査での留意点

一次調査は，桁全体の被災状況や変形状態の把握と応急処置の必要性の判断や受熱温度や変形状況から重点検査箇所の絞り込みを行う．一次調査には，以下の項目に留意が必要である．

- (1) 目視検査…一次調査の目視検査は，桁全体の被災状況を把握し，対策の必要性を判断する．
- (2) 受熱温度の推定…受熱温度の推定には，塗膜状態から判断することが可能である．塗膜の状態と受熱温度を示した色見本帳を使用することが非常に有効である．色見本帳がない場合は，塗膜の状態から受熱温度の推定は可能である．
- (3) 受熱温度マップの作成…被災箇所の受熱温度マップを作成し，受熱温度が高い部位の目視検査の重点化を図ることが有効である．図-2 に環状淀川橋梁火災時の受熱温度マップを示す．ここに，上が左主桁，下に右主桁を示している．受熱温度が高い部位を重点検査部位として，二次調査で入念に調査する．

3.3 二次調査での留意点

二次調査は，受熱温度が高い箇所等の重点検査部位を詳細に調査し，応急対策の必要性を判断する．以下に，留意点を述べる．

- (1) 目視検査…受熱温度の高い箇所の至近距

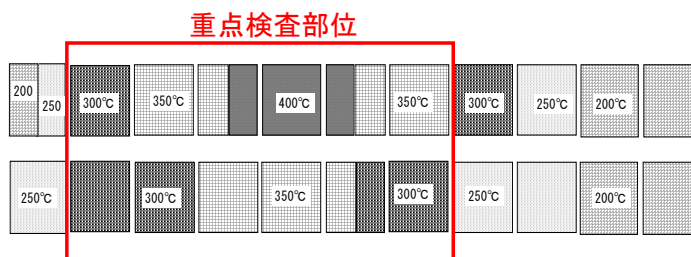


図-2 受熱温度マップ

キーワード 鋼鉄道橋、火災、受熱温度、走行安全性

連絡先 〒553-0006 大阪市福島区吉野 3-2-12 JR 西日本 大阪土木技術センター TEL 06-6463-4830

離目視検査を行なう。

(2)検査方法…作業制約や時間制約の観点から、至近距離目視検査、水糸による変形計測、ハンマーによる打音検査が有効である。

(3)調査時の足場…火災時には、消火活動等により作業に制約があることが多く、高所作業車等は使用できないことから、被災箇所素早く近づくことができるため梯子の使用が有効である。

3.3 走行安全性の判断

走行安全性の判断には、たわみ測定が最も簡易であるため有効である。以下に留意点を述べる。

(1)測定方法…たわみ測定はダイヤルゲージ式のたわみ測定を実施することが望ましいが、橋梁下の状況等の制約がある場合は、桁に梯子を掛け、定規等で直接たわみ量を計測する方法やレベルとスタッフを用いて計測することでも十分代用できる。

(2)たわみ測定…運転再開時や速度向上時には、たわみ測定を実施し、その変化を調べることでより走行安全性を確認することが有効である。たわみ測定結果は、制限値との比較や理論値との比較を行なうことが重要である。また、被災していない同種桁があれば、そのたわみ量との比較をすることも有効である。

(3)初列車通過時のたわみの特徴…火災後の初列車通過時のたわみは、なじみの分があるため、理論値よりも若干大きくなる特徴がある。そのため、運転再開時のたわみ計測は3本程度測定することが重要である。

3.4 内業班の留意点

早期の運転再開に向けては、内業班の役割は非常に重要になる。以下に留意点を述べる。

(1)桁の製作年代の確認

早期の応急対策や運転再開のために、桁図面等から桁の製作年代や鋼材の種類を確認し被災した桁が熱に対して留意が必要な桁かどうかをある程度判断する。

(2)継手の確認

継手の種類がリベット接合や高力ボルト接合、溶接接合なのかにより、受熱温度の違いによる検査方法や補修の必要性の判断に影響を与えるため、継手の種類を把握しておくことが非常に重要である。

(3)許容たわみ量の計算

許容たわみ量や理論たわみ量を計算しておくことが重要であり、運転再開時の走行安全性の判断材料になる。また、桁の設計荷重と走行する最大入線機のKS相当値を調べておくことにより、桁の持つ余裕値を知ることができる。

(4)応急処置の確保

応急処置が必要であると判断する可能性があるため、あらかじめ仮受等の材料が確保できるように準備しておくことが重要である。

3.5 その他

上記以外の留意点として、以下のようなものがある。

(1)急冷された鋼材の材質確認

鋼材は、一般的に600℃以上に被災した場合、鋼材の材質が変化することが知られている。そこで、600℃以上の熱に被災した場合には、二次部材から鋼材を取り出し鋼材の性質変化を確認することも必要である。

(2)ウェブの凹凸

火災によりウェブに凹凸が残ることがあるが、製作時の許容誤差(ウェブの高さ/250)の2.5倍程度なら耐荷力上問題はないことは既往の研究から明らかであるため、運転再開時の判断の参考の一つにできる。

4. 最後に

昨年の環状淀川橋梁の火災の経験から、火災実験や材料試験、色見本帳の作成等を実施し、火災を受けた鋼鉄道橋の運転再開に向けた留意点の整理を実施した。今後も、鋼鉄道橋が火災を受ける可能性があるため、被災の経験をマニュアル化して、火災対応体制の整備に努めていく。