

VI-55

鋼橋の火災時点検手法の検討

首都高速道路公団 正会員 桑野 忠生
首都高速道路技術センター 正会員 仁井新太郎

1、まえがき

建築構造物の場合、設計段階から耐火対策がなされている。これは建築基準法により耐火時間が建物階数により定められているためで、建築材料の高温時挙動、耐火被覆法、防火計画など種々研究されている。しかし、土木構造物、特に橋梁の場合、建築物との複合構造で構築された一部の都市内高速道路を除き、耐火対策が施されている場合はほとんど無いといえよう。

したがって橋梁が火災で損傷を受けた場合、事後対策として補修工事が行われているが、建築物と異なり交通を解放して補強を行うか、規制をして行うかなどいろいろな制約条件も多く、道路橋においては被災現場での緊急判断の標準を示したものは過去に作られておらず、対処に苦慮していた。また、先の「阪神・淡路大震災」では、近代都市の中心部が直下型地震に襲われ、道路、鉄道、建物等が倒壊や地震直後の火災発生により大被害を受けたのをまのあたりにした。

そこで本文では、首都高速道路の鋼橋が火災で損傷を受けた場合、緊急判断ができる標準的な点検手法の検討を行ったので、その内容について報告する。

2、点検の項目と作業の流れ

火災により損傷を受けた鋼橋の点検の項目は、車両通行の可否判断、応急処置、補修検討、補修施工および追跡点検である。その項目と作業の流れを図-1に示す。

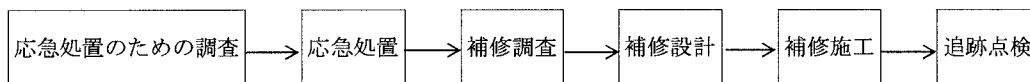


図-1 点検の項目と作業の流れ

3、応急処置のための調査

被災した鋼橋が落橋もしくはそれに近い二次的被害を被る恐れがある場合は、緊急にベント等による仮受を行う必要がある。応急処置のための調査は被災状況から迅速に交通規制の可否を判断するための調査であるから、被災直後に現地にて目視で行うことが必要である。以下に調査項目を示す。

- 1) 橋梁全体の耐荷力を判断するため桁、床組、床版等の構造部材の大きな曲りやたわみの有無を調査。
- 2) 鋼材の機械的性質を左右する被災温度を桁、床組等の塗膜の損傷状況から判断。
- 3) 設計図から使用鋼材の材質を特定。
- 4) 使用鋼材の機械的性質が問題となる温度であるかどうかを材質と被災温度から判断。
- 5) 鉄筋コンクリート床版の爆裂や大きなはく離の有無を観察。

この結果から、応急処置の段階での被災度を各部位に当てはめるものとするが、被災度を耐荷力に関するものと走行性に関するものとに分け、次のように区分した。

①耐荷力に関する被災度

- A_s：落 橋 ……落橋した場合。
- A：大被害 ……耐荷力の低下に著しい影響のある損傷を生じており、落橋等の可能性がある。
- B：中被害 ……耐荷力の低下に影響がある損傷であるが、被害の進行がなければ通行可能な場合。
- C：小被害 ……短期間で耐荷力の低下に影響がない場合。
- D：被害なし ……耐荷力に関して特に異常が認められない場合。

②走行性に関する被災度

- a : 通行不可………走行不可あるいは交通事故の可能性がある場合。
 b : 通行注意………異常は認められるが、走行可能な場合。
 c : 被害なし………走行性に関して特に異常が認められない場合。

被災温度の推定は、首都高速道路公団で規定している塗装系、塗色ごとに鋼板厚9mmの供試体を作成し、ガスバーナーによる200℃～700℃の燃焼試験を行い、表面温度と塗膜の燃焼状況を観察、記録し作成した「被災温度推定用損傷塗膜サンプル」と被災した鋼橋を比較するものとした。なお、注意しなければならないのは、被災温度が高い場合は鋼材表面に黒いススは付着せず顔料だけが残っているケースが多いので被災温度を誤認しないようにしなければならない。

鋼材材質による加熱後の強度は、参考文献1)に従い推定するものとした。一般的に調質鋼や高力ボルトは機械的性質の付与を製造過程の熱処理に依存しているため、火災による熱影響でその特性が失われる懸念がある。調質鋼のSM570材は650℃以上に、高力ボルトは400℃以上に被災温度が達すると機械的性質が著しく低下するので注意を要する。

鉄筋コンクリート床版は400℃以上の熱影響を受けた場合には結晶水が失われ急激に劣化する。火災の多くは橋下で発生するため、路面に損傷がおよぶことは少ないが、橋梁端部付近で出火した場合にはゴム製の伸縮装置が燃焼した例もあるので走行性からの被災度を設定した。

このような考え方を基に各部位の被災度を設定し、応急処置のための点検結果から迅速な交通解放の可否判断を行うため、表-1に示す緊急点検記録票を作成した。

4、まとめ

本報告では応急処置のための調査と判断基準を示したが、目視による現場での大まかで主観的な判断ではあるものの被災直後に迅速な鋼橋の被災度に関する判断ができ、適切な応急処置が行えるものと考えている。また、南関東地域において発生切迫性が高まっている直下型の大規模地震においては、首都高速道路のような都市内高速道路は、近接する建物等の火災により被災を受ける可能性が高いと思われる。このような大規模地震発生時の混乱期に緊急輸送道路として交通解放する場合の判断においては、有効な手法になり得るのではないかと考えている。

【参考文献】1) 特集／構造用鋼材の高温時ならびに加熱後の機械的性質, J S S C, Vol. 1. 4, NO. 33, 1968. 9.

2) 熱履歴後の高力ボルト残留軸力, 日本建築学会近畿支部研究報告書, 第3章, 1977. 5.

表-1 緊急点検記録票

路線名		点検者			
橋脚番号	伸縮継手番号	点検日時			
竣工年月日	竣工図書番号	維持事務所			
塗装系	鋼材材質 (鋼材種別)				
損傷状況	鋼材材質 (鋼材種別)	HTB			
点検部位	変状概況	被災度	備考		
耐荷力に 関 し て	①床版	A, B, C, D			
	②主桁・添部	A, B, C, D			
	③支承部	A, B, C, D			
	④横桁・対横桁	A, B, C, D			
	⑤横構	A, B, C, D			
	⑥RC橋脚	A, B, C, D			
	⑦耐荷力に関する判定結果 (①～⑥のうち最も被災度の大きいもの)		A, B, C, D		
走 行 性 に 関 し て	⑧舗装	a, b, c			
	⑨伸縮装置	a, b, c			
	⑩高欄	a, b, c			
⑪走行性に関する判定結果 (⑧～⑩のうち最も被災度の大きいもの)		a, b, c			
赤 色 合 半 日 定 (⑦&⑪)	⑦ ⑪	AおよびB	B	CおよびD	応急処置
	a	全面通行止め	通行規制		
	b	全面通行止め	通行規制		
	c	全面通行止め	通行規制	応急処置不要	