

## 実物・合成桁橋の火災試験

大阪工業大学大学院 学生会員 今川雄亮      大阪工業大学大学院 学生会員 西 慶祐  
 大阪工業大学工学部 正 会 員 大山 理      大阪工業大学工学部 正 会 員 栗田章光

## 1. はじめに

小規模ながらも橋梁が火災により損傷する事例は、かなりの数に上っている。橋梁が火災を受けた場合、車両の通行可否に対する迅速な判断が必要となるが、火災後の診断法などは確立されていないのが現状である。

そこで、本文では、合成桁橋が火災を受けた場合のウェブの受熱温度、面外変形量ならびにコンクリート床版の損傷状況などを把握するために実施した、合成桁橋に対する火災試験の結果について報告する。

## 2. 試験の概要

本試験に用いた供試体は、図-1 に示すように、阪神高速道路環状線・湊町入路が改築されたことに伴って撤去された合成桁橋(ウェブ厚:9mm, 垂直補剛材間隔:1320mm)である。熱源には、灯油とガソリンの混合油として総量 190 リットルを用い、熱源と供試体との距離を 1000mm 程度確保した。計測位置は、G1 桁と G2 桁において垂直補剛材間のウェブパネル ~ の4箇所とした。さらに、計測項目は、各計測位置における火災温度、ウェブの受熱温度および加熱前後におけるウェブの面外変形量とした。

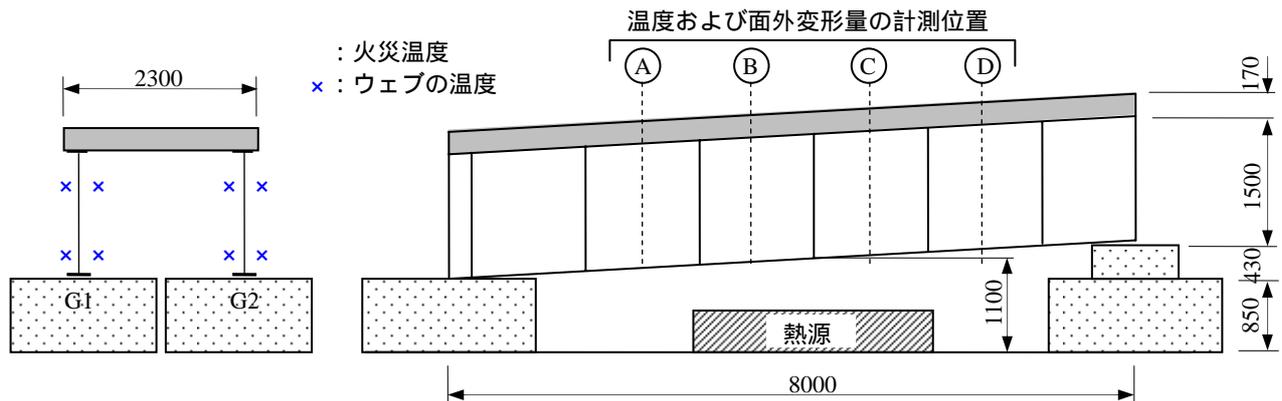


図-1 供試体寸法および計測位置 (単位:mm)

## 3. 試験の結果

まず 試験時の状況を写真-1 に示す。本試験では、加熱開始から 2 分程度で熱源直上付近の塗膜が燃焼し始め、その後、5 分程度で外側の塗装が完全に燃焼した。火災の大きさが最大となったのは約 7 分後であり、20 分程度で鎮火した。

つぎに、熱源直上の計測位置の G2 桁における火災温度およびウェブの受熱温度と時間の関係を図-2 に示す。同図より、火災温度は、加熱直後から急激に上昇し、7 分程度で 1200 に達した。ウェブの受熱温度に着目すると、内側の温度が加熱直後から上昇し、下段で約 800、上段で約 650 であった。



写真-1 試験状況

Key word : 合成桁橋, 火災, 温度-時間関係, 受熱温度, 面外変形

連絡先 〒535-8585 大阪市旭区大宮 5 丁目 16 番 1 号

TEL:(06)6954-3315 ,FAX:(06)6957-2131

また、外側の受熱温度は、下段で約 680℃、上段で 550℃程度であり、内外の温度差は 100℃程度であった。また、ウェブの受熱温度が最大となるのは約 8 分後で、火災温度が最大に達して 1 分後にピークに達した。

さらに、試験終了後の床版のひび割れ状況を写真-2 に示す。同写真において、白のチョーキングは加熱前のひび割れ、ピンクは加熱後のひび割れを示している。写真-2 より、加熱された床版の表面には、ススの付着などはみられず、わずかにコンクリートの剥落がみられた。また、コンクリート表面は変色し、加熱前に比べて小さな亀甲状のひび割れが多数みられた。したがって、コンクリート表面は、大きな温度上昇を受けたものと考えられる。ただし、鉄筋が露出するほどの剥落はなく、既往の研究<sup>1)</sup>から内部温度は大きく上昇しないことから、床版全体としての損傷は小さいものと考えられる。

最後に、各計測位置におけるウェブパネル中央部の面外変形量を表-1 に示す。同表において正の値は外側への変形を、負の値は内側への変形をそれぞれ示している。加えて、計測位置における面外変形量を図-3 に示す。同図表より試験後の面外変形量は、最大で 20mm 程度であることがわかる。また、面外変形は試験前の初期変形の方向に、計測位置に対して内側と外側に交互に変形している。道路橋示方書<sup>2)</sup>では、製作精度としてウェブの平面度がウェブ高の 1/250 以内とされている。これをウェブにおける補修の有無に対する判定基準とすると、本供試体における制限値は最大で 5.8mm である。本試験では、加熱前に制限値を少し超える面外変形もみられたが、加熱後の面外変形量は規定値を大きく上回った。

4. まとめ

合成桁橋に対する灯油およびガソリンの混合油を熱源とした火災試験より、以下の知見が得られた。

- (1) 火災温度は、7 分程度で 1200℃に達する。
- (2) ウェブの受熱温度は、8 分後に最大 800℃程度まで上昇し、ウェブの内外では 100℃程度の温度差が生じる。
- (3) コンクリート床版には、亀甲状のひび割れが多数生じる。
- (4) ウェブの面外変形量は、最大で 20mm 程度である。

謝辞：試験に用いた合成桁橋は阪神高速道路(株)から提供を受けた。ここに記して深甚の謝意を表する。

参考文献

- 1) 今川雄亮, 竹原和夫, 柳楽英俊, 大山 理, 栗田章光: 鋼・コンクリート単純合成桁橋の耐火性能評価に関する解析的研究, 構造工学論文集 Vol.53A, pp1107-1116, 2007.4.
- 2) 日本道路協会: 道路橋示方書・同解説 II 鋼橋編, p.430, 2002.3.

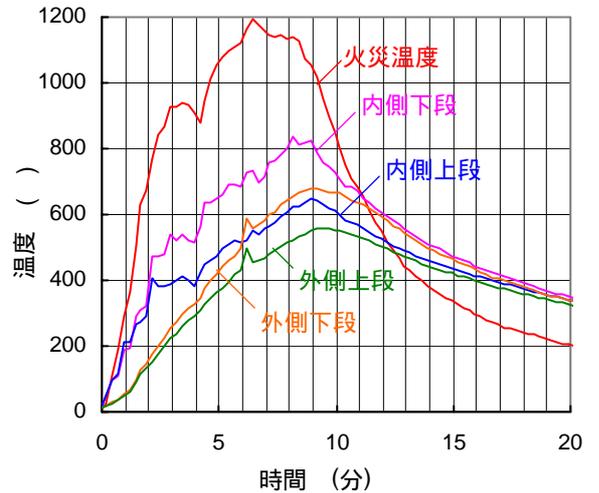


図-2 温度 - 時間関係 (位置: G2 - )



写真-2 試験後の床版のひび割れ状況

表-1 パネル中央の面外変形量 (単位:mm)

位置	G1		G2	
	加熱前	加熱後	加熱前	加熱後
	2.7	16.1	5	19.3
	-1.6	-21.8	-4.8	-11.8
	3.7	19.1	5	12.3
	-6.5	-17.4	-5.4	-21.6

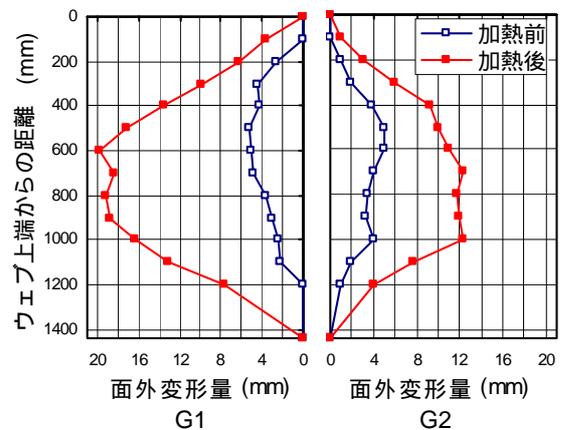


図-3 ウェブの面外変形量 (位置: )