

高度経済成長期に建設された関西圏における鋼橋の特徴

西日本高速道路株式会社 正会員 ○加藤 大樹
西日本高速道路株式会社 正会員 松井 隆行

1. はじめに

昭和40年代の高度経済成長期に建設された関西圏における高速道路の鋼橋には、大阪万博に合わせた開通を求められ、様々な構造的・生産的工夫により短期間に建設された。それらの橋梁も供用40年を超過し、経年劣化により様々な変状が顕在化してきている。本報文は、それらの老朽化した特徴的な鋼橋の維持管理にあたり、その構造的特徴を机上・現地調査等を踏まえ整理したものである。

2. 建設時の時代背景

大阪万博開催直前時期に建設された鋼橋においては、開通までの工程に余裕がなく、さらに高度経済成長期における鋼材不足もあったことから、①工程を短縮するための工夫、②鋼重を小さくするための工夫に重点を置いた設計・施工がなされていた¹⁾。基本的にはほぼ全ての鋼橋は鈑桁橋であり、斜角が小さいなどの特殊な個所を除き合成桁により架橋されている。

3. 構造的特徴

以下に、当時建設された橋梁の特徴を示す。

(1) 合成桁の割合

関西圏内の鋼橋における合成桁の割合は全体の4割程度であるが、当時建設された鋼橋においては、全体の9割が合成桁となっている(図-1)。

(2) 床版支間

関西圏内の鋼橋における床版支間及びその径間数の関係を図-2に示す。当時建設された橋梁の中では、中国道吹田IC～中国池田IC間の鋼橋においてほとんどの径間が主桁間隔4.0mを超過している(図-3)。

(3) 支間長

20m前後の橋梁が多いが、河川横過箇所では支間長70mを超過する連続合成桁も架設されている。

(4) 床版厚

当時建設された鋼橋の床版厚は、当時の鉄筋許容応力度や床版厚計算方法の違いがあり、上記主桁間隔4.0mの場合210mmとなる。これは、現行道示で計算される床版厚(290mm)の7割程度である。縦桁増設を行ったことにより、床版厚不足は解消されているが、供用後15年程度で床版の損傷(2方向ひび割れ等)が顕在化し、縦桁増設後もひび割れ注入や上面増厚・下面増厚等の事後対策がなされている。

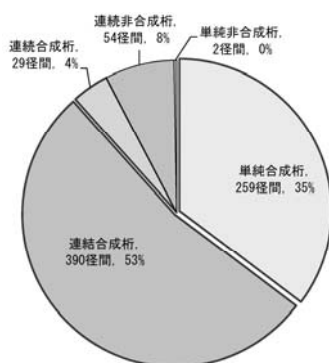


図-1 1970年に供用された鋼橋の主桁種別

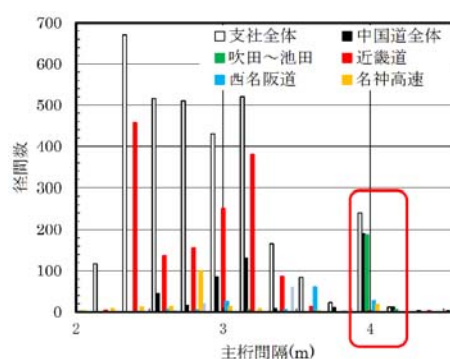


図-2 関西圏内鋼橋の主桁間隔

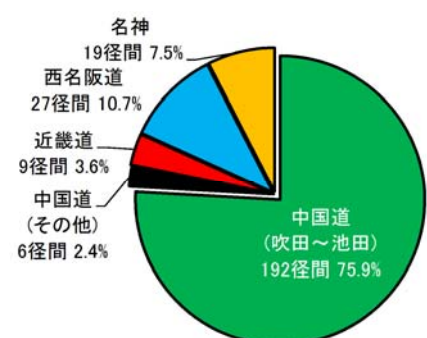


図-3 床版支間が4.0mを超過する橋梁の径間数

キーワード 鋼合成桁, 鋼重, 切断合成桁, 連続合成桁

連絡先 〒567-0871 大阪府茨木市岩倉町 1-13 TEL 06-6344-9374

4. 特殊な鋼合成桁

(1) 単純合成桁

支間長 20m～40m の間で架橋されており、桁高は 0.9～2.1m 程度である。SM58 を使用して鋼重の最小化を図っている他(支間長 30m で 100kg/m² 程度の鋼重: 当時の標準で 120 kg/m² 程度), 前述の通り主桁本数を少なくし, 鋼重軽減および工程短縮を図っている。

(2) 切断合成桁

支間長 30～40m 程度で架橋されており、桁高は 1.6m 程度である。連続桁で架設し, 床版コンクリートを打設・硬化ののちに主桁下フランジおよびウェブを切断し, 床版にも死荷重断面力の一部を負担させる死活荷重合成桁であり, 単純合成桁より鋼重を小さくしている(図-4)。支間長 30m で 90kg/m² 程度の鋼重である。

(3) H 形鋼合成桁

①ロール H 鋼桁(工場圧延の H 形鋼に, 必要に応じてフランジ補強カバープレート(図-5)と, ②ビルドアップ H 鋼桁(フランジに等断面のハット鋼を, ウェブに平鋼を使用し製作: 図-6)を用い架設されている。支間長はビルドアップ H 鋼桁で 20～30m, ロール H 鋼桁で 15～25m 程度である。基本的には両方とも継目なしで製作されている。支間長 20m で①120kg/m², ②90kg/m² 程度の鋼重である。

(4) 連続合成桁

中間支点上におけるコンクリート断面を確保するため, ①縦締 PC 鋼材で中間支点上の床版にプレストレスを導入, ②コンクリート打設前後における支点移動(主桁のジャッキアップ・ダウン)により床版にプレストレスを導入, ③両工法を併用, の 3 種類の工法により施工されている。図-7 は, 中間支点上床版を PC 鋼材で緊張している橋梁の例であり, 鋼重は支間長 70m で 220 kg/m² 程度となる。

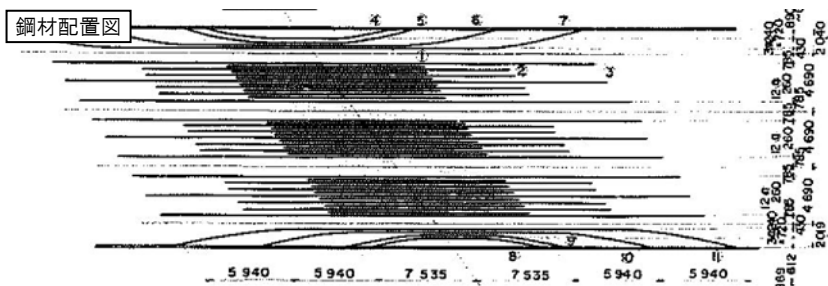


図-7 PC 鋼材でプレストレスを導入した連続合成桁中間支点上床版

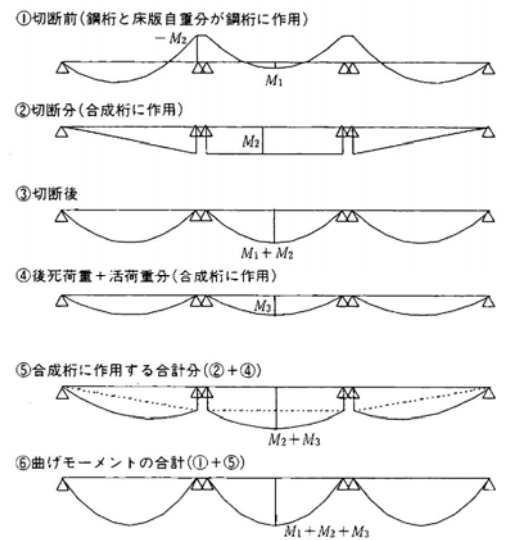


図-4 切断合成桁の曲げモーメント推移²⁾

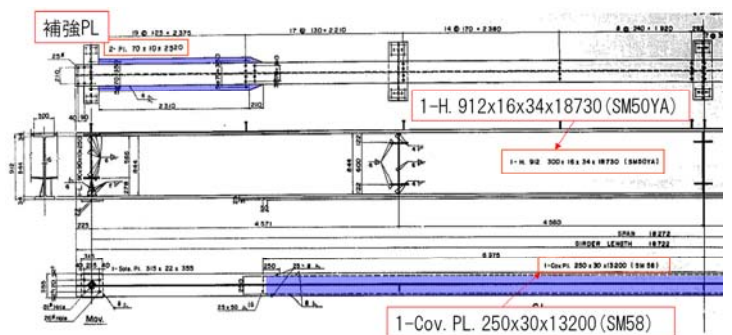


図-5 ロール H 鋼桁

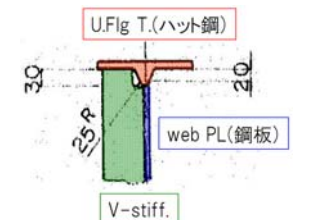
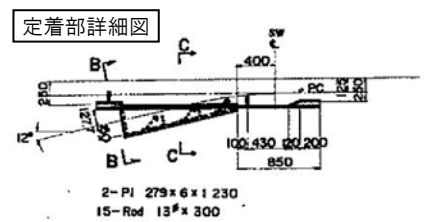


図-6 ビルドアップ H 鋼桁の断面構成



6. おわりに

本報文では, 維持管理にあたり特別な配慮が必要となる可能性のある特徴的な鋼合成桁橋を抽出し, その構造的特徴について紹介した。当時架橋された合成桁は, SM58 部材の疲労や下フランジカバープレート溶接部の疲労等に対する課題があり, 今後はこれらの維持管理方法についても検討を行っていきたい。

参考文献

- 1) 加藤信夫, 荒川正一: 中国縦貫道吹田～宝塚間の構造物, 土木技術 25 巻 2 号, 1970
- 2) 藤田真実, 宮本雅章, 福田暁, 引地健彦, 小寺一志: 切断合成桁橋の損傷と補強対策—中央自動車道 相模湖高架橋—, 橋梁と基礎 第 37 巻 第 11 号, 2003