

(Ⅵ-2) 鋼鉄道橋の箱桁にメタルタッチと充填材を用いた現場水平継手について

J R 東日本東京工事事務所 正会員○吉田 一

〃 正会員 梅田 孝 夫

〃 正会員 伊藤 兼三郎

1. はじめに

中央線東京駅付近重層化工事において、呉服橋Bv（橋長56m）は桁の運搬及び組立架設も考慮して構造上逆台形状の道床式鋼床版複線3室箱形単純桁の上路プレートガーダーである。本桁の構造かつ製作上の区割りは平面上、両端の支承部周辺の2ブロック、これらを除く支間部を橋軸及び橋軸直角方向に細分して15ブロック片とし、これらブロック片を橋軸方向に一定長の箱形としたものを5ブロックに組み立て後、それらを連結して1橋体として地組み構成した。その際、同部材間の添接及び異部材間の連結を行って箱形断面を形成するが、下フランジ側の接合部は橋軸方向にフランジ間をメタルタッチ、及び縦リブの母材間に充填材等を挟合させて高力ボルトで現場締めする水平継手によって接合した。

本稿では、このような鋼鉄道橋として類例のない、引張部材にメタルタッチと充填材を介した現場水平継手の応力伝達機構に関して、設計上の安全性と妥当性をFEM3次元解析によって検討した結果を以下に報告する。

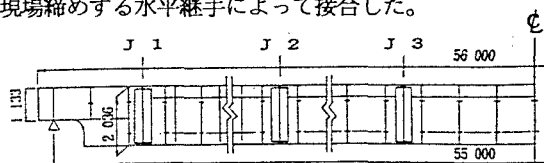


図1 主桁側断面図（中主桁）

2. 設計上の考え方

本桁は、周囲の連続した他の橋桁との全体的な景観と調和に配慮するため、外面の滑らかさを整えるべく現場溶接とメタルタッチを、設計に要求されている。

箱形断面の現場継手の概要は、図1及び図2に示すような接合である。このジョイントJ部（以下J部という）間の一定長の箱形ブロック体の形成は、箱形断面を3分割したブロック片をその橋軸方向に上下と内部を機械接合のジョイントで連結するが、橋軸直角方向の外郭に沿って行う現場溶接の施工時、J部を仮ボルト連結する。

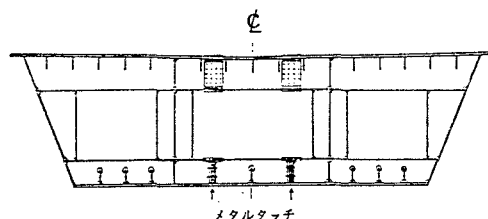


図2 主桁横断面図（支間部）

各J部の下フランジ側接合部は、橋軸方向にフランジ間をメタルタッチ及び縦リブの母材の縦横方向に充填材を嵌合、挟合させて添接板と高力ボルトで現場締めした水平継手（4面摩擦）によって、それぞれ図3のように接合した状態となっている。なおJ部以外の下フランジ側接合部、つまり、一般部の添接は、橋軸方向にフランジ間をメタルタッチ及び縦リブの母材の横方向に充填材を

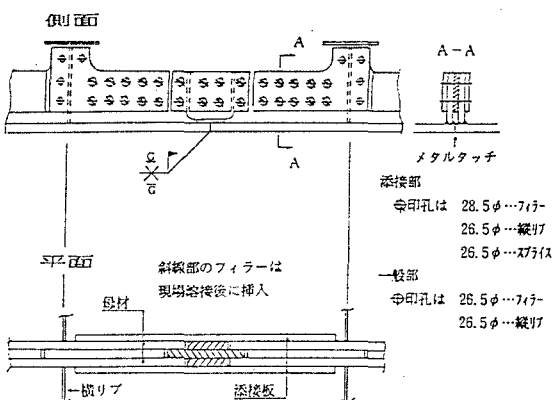
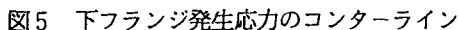


図3 下フランジ側縦リブ添接部

下フランジ側はせん断力を伝達するため、縦リブを橋軸方向に高力ボルト摩擦接合によって添接及び橋軸直角方向に連結して力学的機能を期している。しかし、橋軸直角方向に振じれによる応力によって、この接合部に引張応力が作用してメタルタッチの隙間の拡大等により構造上の不具合を生じることも考えられる。そのため、FEM解析により検討を行った。

本解析の解法について、上下の縦リブ及び横リブ、中間ダイヤフラム、端補剛等は3次元弾性ビームとし、上下フラッジ、外及び中ウェブは弾性シェルとして併用している。このデータ入力条件として、死・活荷重、床組部材の断面性及び主要部材の板厚等を与えた。この解析結果を図4、図5に示す。



以上から、せん断力を伝達する縦リブ部の母材と接合材の剛性、ボルト配置間隔、メタルタッチの面積比率及び横リブとその配置間隔による拘束等の関係が、横剛性を高め協働作用によりフランジの面外変形を拘束し、静的耐荷力の向上が期待できると考える。よって、設計上の安全性と妥当性は保たれるとしたものである。

今回、静的載荷状態で発生応力を観たが、鉄道構造物として特に重要な疲労の観点から、ボルトの軸力、ボルト径とその孔径との径差及び充填材等による影響等を考慮する必要がある。

「メタルタッチを用いた塔の現場水平継手模型の耐荷力実験」：金井他4名、橋梁と基礎1990-1
「高力ボルト継手施工の指針」：田島、国鉄構造物設計資料No. 7