鋼とコンクリートとの合成上路トラスの構造と製作

（東北新幹線：駒込川橋梁）

鉄道･運輸機構　設計技術部　正会員　藤原　良憲
鉄道･運輸機構　七戸鉄道建設所　星田　直也
鉄道･運輸機構　七戸鉄道建設所　徳富　恭彦
（財）SCOPE(前：鉄道・運輸機構）ﾌｪﾛｰ　保坂　鐵矢
石川島播磨重工業㈱　正会員　近藤　俊行
○石川島播磨重工業㈱　伊東　拓弥

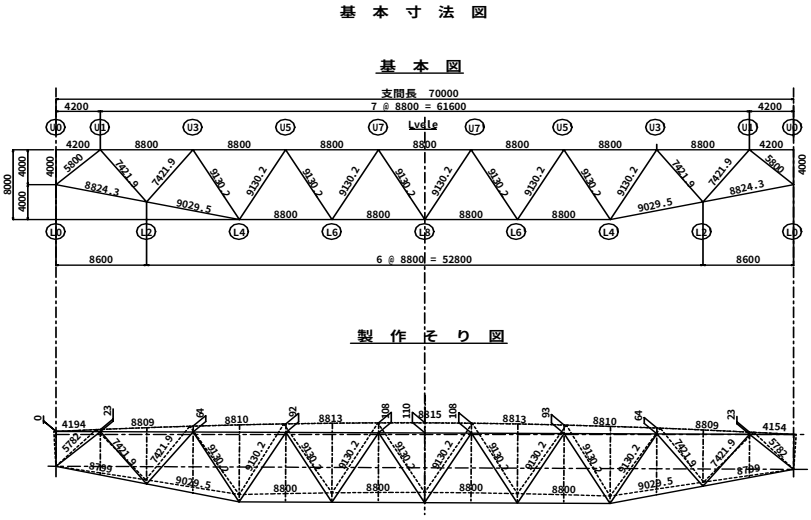
１．はじめに

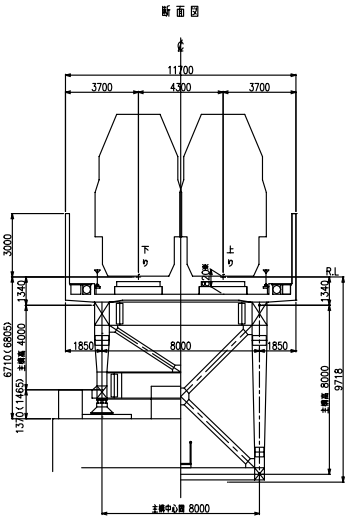
駒込川橋梁は経済性および耐久性の向上のみならず景観への配慮、等の LCC 評価を有する国内で始めて本格的に採用した鋼とコンクリートとの合成鉄道上路トラスである。構造は下図に示すように鉛直材を無くした曲弦ワーレントラス、床組は弦材への応力伝達を円滑にできる横桁方式を用いた骨組み構造で、上弦材と床組と直結したコンクリート床版との合成トラスである。また、トラス格点は新しいコンパクト格点構造を用いた剛接点としている。

本稿では構造特徴「特に、曲げ部材となる上弦材、コンパクト格点、複雑な構造となった支点格点、そして製作キャンバー等」を考慮した製作について報告する。

2．製作基本寸法と製作ソリ

トラスの製作ソリは一般には平面構造解析結果での変形（X.Y2 方向）と逆方向に格点を移動させて作るがこの場合基本寸法時より部材長が変化し全部材寸法が変わってしまい製作手間が増し、精度管理も悪くなる。そこで下弦材と斜材で構成する三角形の形状は変化させず上弦材のみ変化させて、上弦材格点での設計で必要なソリ値を確保した。この場合下弦材格点位置に若干ズレが生じるが、格点の変動が小さく、二次応力も問題とならない解析評価から支点部１格間を除いて下弦材、斜材、対傾構、下横構寸法は製作基本寸法と同じとした。





２．支点上格点部の構造と溶接

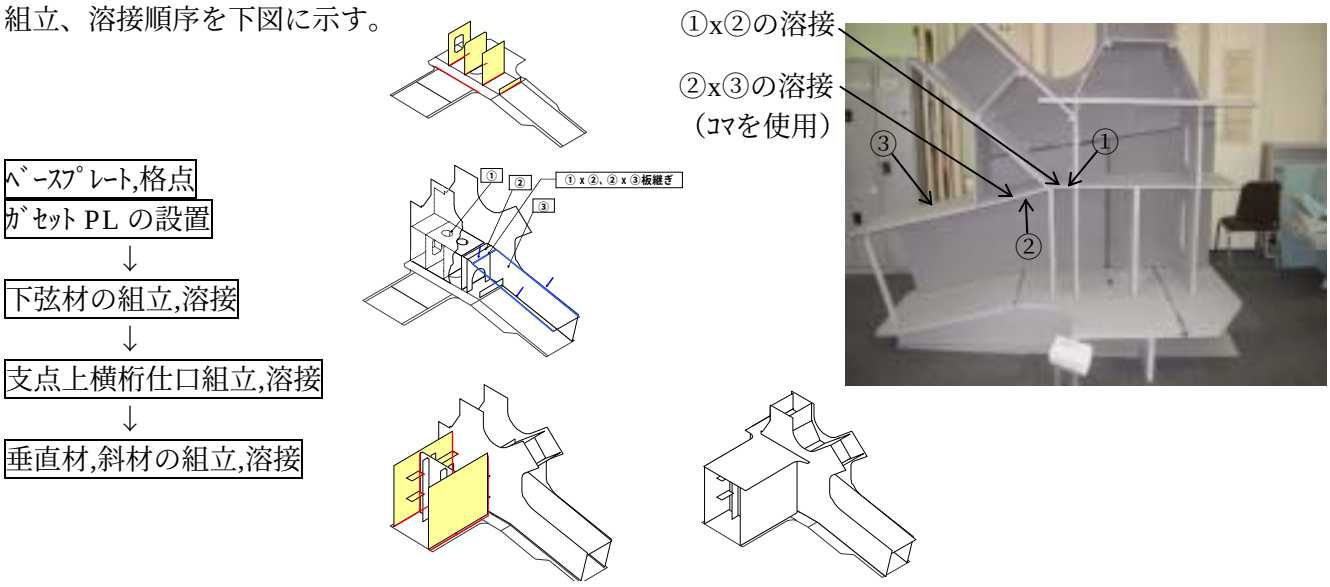
支点部格点には箱桁形状の下弦材、斜材、垂直材が集まり、そこに直交して支点上横桁仕口が取合う複雑な構造となっている。

下弦材に作用する引張力を優先させ下弦材を通しその上に垂直材を載せ、その位置へ斜材軸線を結び、端支点上横桁仕口は格点ガセット PL に切り込み、格点ガセット PL で下弦材、垂直材、斜材及び支点上横桁仕口を一体化する構造としている。

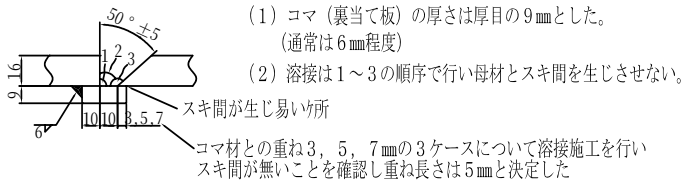
キーワード：鉄道橋、製作、上路合成トラス、合理化
連絡先　：〒478-8650　愛知県知多市北浜町 11 番の１　TEL　0561-31-8340　FAX　0561-31-8375

溶接順序は原寸大模型（モックアップ）を作成、溶接作業性については確認を行い検討した、下弦材の組立溶接完了後、支点上横桁、斜材、垂直材の順に組立溶接を完了させながら積上げる下図の方法とした。下弦材は支点格点の近傍で折れている曲弦構造であるため格点に優先して連結しているため、下弦材上フランジで分断された支点鉛直ダイアフラムは支点反力機能を求められ、上フランジを介して一体となる溶接(完全溶け込み溶接)品質を確保する必要性からコマ(裏当て板)を使用した溶接法を採用した。コマ材を使用した溶接はその厚さ、大きさ、初層溶接手順等について確認試験を行い下図の様に溶接要領を決定した。

組立、溶接順序を下図に示す。



①×②、②×③　板継ぎ溶接要領

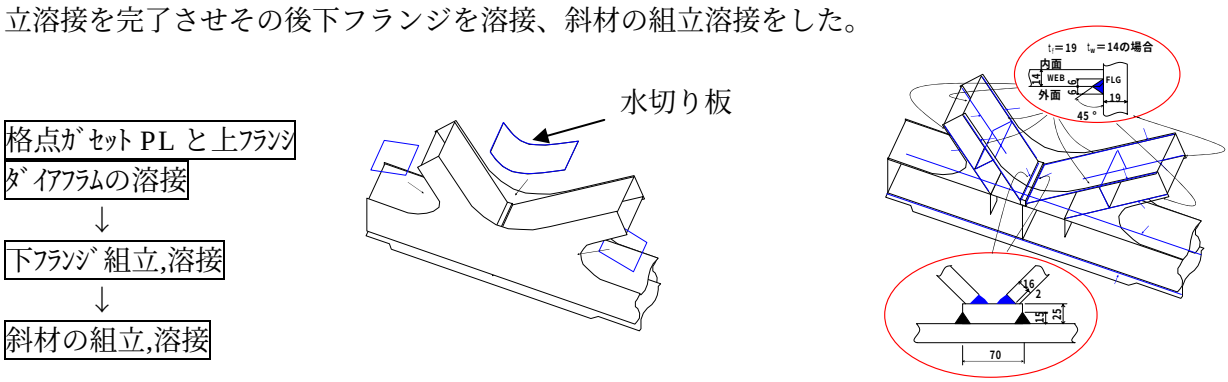


（1）コマ（裏当て板）の厚さは厚目の9㎜とした。
（通常は6㎜程度）
（2）溶接は1～3の順序で行い母材とスキ間を生じさせない。

3．トラス格点部の構造と溶接

トラス格点（コンパクト格点）はすでに常磐線荒川橋梁[2]等多くのトラスに用いられている構造で、斜材の連結は 4 面添接構造で斜材の腹材ウエブが格点ガセットのダイヤフラムに、腹材フランジが格点ガセットに直接連結されている。また、格点部の防錆を考慮してた水切りプレートを設置した。斜材間の水切りプレートは内側へ 10mm の水勾配を設け下弦材の外側への流出による水筋汚れを防止した構造である。

溶接順序は下図に示す様に下弦材の下フランジ取付け前に格点ガセット、上フランジ,ダイヤフラムの組立溶接を完了させその後下フランジを溶接、斜材の組立溶接をした。



参考文献　1)保坂、堀地、磯江：トラス格点部合理化構造の検討　構造工学論文集（2000 年 3 月）
2)保坂、柳沼、香丸：トラス格点合理化構造の概要および製作