

トラス格点合理化構造の概要および製作

(常磐新線 荒川橋りょう)

日本鉄道建設公団 (正) 保坂鐵矢

日本鉄道建設公団 柳沼謙一

○ (株) 東京鐵骨橋梁 (正) 香丸能輝

1. はじめに

常磐新線荒川橋りょうに採用されたトラス格点は、新しい4面添接で従来の2面添接と異なり斜材の腹材ウェ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しストレートに軸力が伝達分布する構造である (図1、2参照)。尚、ガセット板厚算定は従来方式を踏襲した。

この新しい4面添接はすでに京葉線夢の島橋梁 (文献1) で用いられているが、格点の応力伝達機能をFEM解析 (文献2) や模型試験 (文献3) で明確にし格点フィレットをコンパクト化した「格点が無い構造」を目標としている。フィレットは最小100Rとし極力コンパクト化を目標とした。

本稿はこれらの新しい格点について、構造および製作の概要について報告するものである。

2. 格点ガセット部の応力伝達機能を考慮した製作方法

- 1) 作用軸力により腹材ウェブに発生している応力を (図2) に示す応力伝達区間で十分ガセットに伝達できるようにのど厚を確保した。
- 2) のど厚は作用応力と全強の75%の大きい方で決定した。
- 3) ガセットの伝達は添接板端部から弦材のフランジまでの区間を応力伝達区間としその長さおよびピードサイズを定めた。
- 4) 下弦材には腹板ウェブ作用力の円滑な分布を考え抵抗長として $(\sqrt{3}/2)B$ を設定しダイヤフラムを設けた (図3)。
- 5) 上弦材は弦材高および腹材ウェブ間隔(B)の1/2を抵抗長としてダイヤフラムを設けた (図3) 参照。

上記溶接量に対する箱内での溶接作業性については原寸大の部分模型を作成し確認を行い格点部の組立・溶接手順は下記の通りとした (図4)。下弦材は箱寸法が大きいため通常の手順と同様としたが上弦材はダイヤフラム3辺を先行溶接とした。

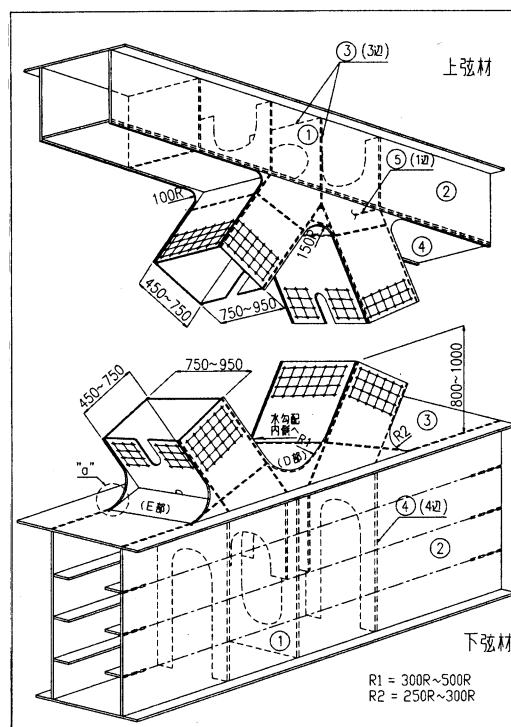


図1 上・下弦材概念図

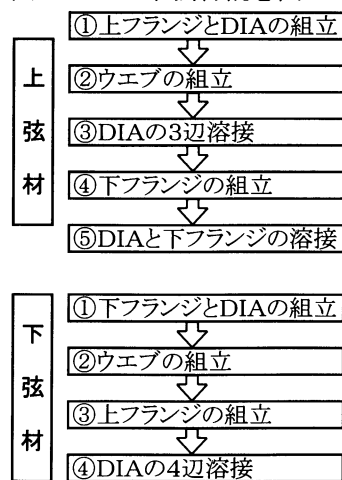


図4 組立・溶接フロー

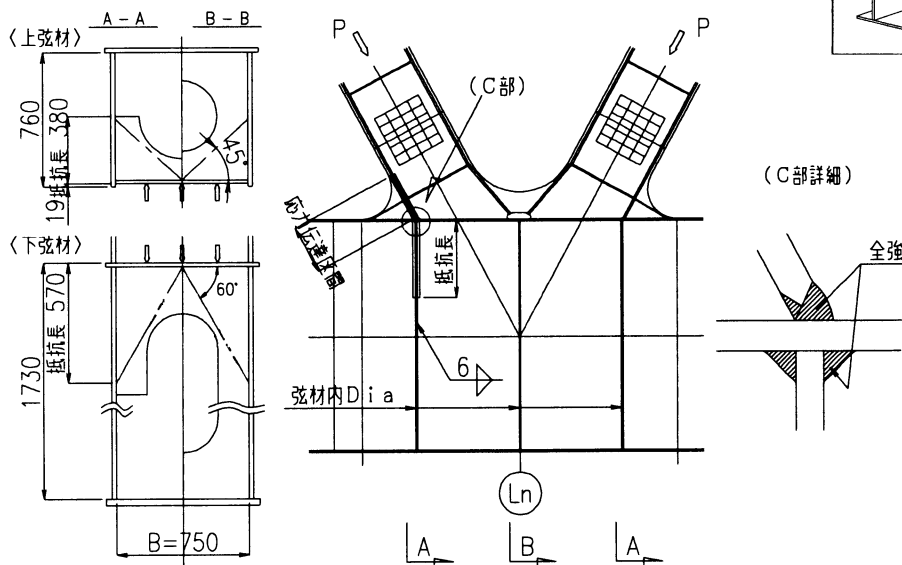


図3 ダイヤフラム形状

図2 応力伝達概要

キーワード：鉄道橋、製作、箱桁断面トラス、合理化

連絡先 : 〒110-0014 東京都千代田区永田町2-14-2 TEL 03-3503-1860 FAX03-3506-1891
: 〒302-0038 茨城県取手市下高井1020 TEL 0297-78-1116 FAX0297-78-7074

3. 下弦材フィレット部の構造例

下弦材は通常の箱桁と同様、下弦材が曲げ部材であることからフランジを突出した構造としている。このトラス格点部はフランジを貫通してガセットが立ち上がってくる複雑な構造である。特に格点フィレット端は耐疲労性から応力集中を少なくする構造を検討してフィレット部のRの始まりには100mmのフランジと面一の平行区間を設けG仕上げとした(図5)参照。また支点格点は弦材の作用力が大きくなることからフィレット部のFP溶接時の耐ラメ性を向上するために50mmの立ち上がり区間を設けた(図6)参照。尚この格点フィレット部は溶接施工試験を行い溶接条件・溶接順序・溶接品質について確認を行い、実作業に反映させた。(写真1)に格点フィレット部の溶接施工試験状況を示す。

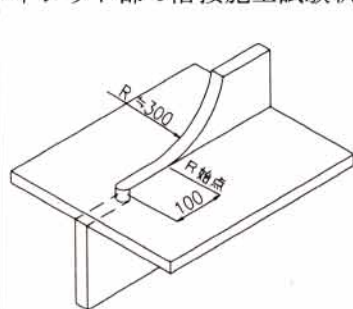


図5 中間格点フィレット

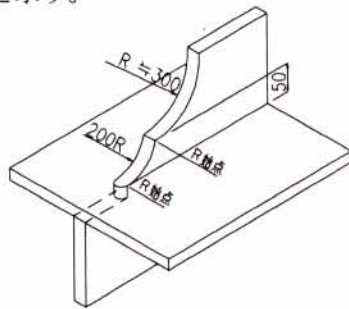


図6 支点上格点フィレット



写真1 溶接施工試験体全景

4. 下弦材格点部のメンテミニマム構造

複雑な格点部の防錆上から(図1)に示すように水切プレート(D部およびE部)を設置し安定さび生成に考慮した。尚、斜材間の水切プレートDは下弦材外側に流出する雨水の水筋汚れを防止するために内側に10mmの水勾配を設けた。また斜材内の防錆対策として斜材添接部にある密閉用ダイヤフラム位置に水抜き孔を設けると共に鳥害防止工を設けた。

5. まとめ

合理化したトラス構造についてはドイツのナンテンバッハやデンマークのオーレスン橋等すでに採用されている。応力伝達機能を考慮した当該合理化格点構造は製作上若干の難易度は高いが、格点がコンパクト化しシンプルにできたことから鋼重の軽減のみならず防錆性等メンテ上にも有効となる構造である。しかし トラス部材の断面寸法により施工手順に検討が必要であり本工事では部材製作に先立ち原寸模型・溶接施工試験を行い所定の要求品質を満足することができた。現在、荒川橋梁の側径間は(写真2、3)に示すように仮組立が完了し、現在架設中である。最後に当該合理化トラス格点は関係者の努力の賜により実用化できたもので合理化トラス開発の参考になれば幸いである。

写真2 仮組立全景



写真3 下弦材格点部



- 参考文献 1) 保坂：下弦材と鋼床版床組を一体化した低床式トラス 橋梁と基礎(1993年8月)
 2) 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)
 3) 保坂、増田、磯江：トラス格点合理化構造の強度に関する一検討 構造工学論文集(投稿中)
 4) 保坂、金木：下弦材と鋼床版を一体化した長大トラス鉄道橋の設計 第56回年次講演会(予定)