

## 鋼丸柱門型ラーメン橋脚 3線交差溶接部における鉄道橋の工場溶接施工試験

鉄道・運輸機構 正会員 藤原良憲 丸山輝保  
高田機工(株) 正会員 鷹羽新二 山野達也  
山内 実 大前 暢

## 1. はじめに

本試験は、九州新幹線(博多-新八代)の肥前旭 B i 線路橋の工場製作に先立ち、加工難易度の高い部位である橋脚の丸柱スリットと差込みウェブおよびフランジの3線交差溶接部を有する隅角部において、溶接施工方法の妥当性を確認する目的で、溶接施工試験を実施し、非破壊試験および破壊試験を行った。

## 2. 隅角部構造概要

本橋脚は、箱断面の横梁と円形断面の柱とを橋脚頭部で剛結した門型のラーメン橋脚である。横梁と丸柱とが交差する隅角部では、横梁を3室に分ける2枚の中ウェブ(差込ウェブ)が丸柱を貫通する構造となっており、更に、差込ウェブは下フランジを貫通し、丸柱下方までに伸ばされている。図-1に隅角部構造図を示す。

本ラーメン橋脚の隅角部の溶接施工にあたり、特に注意を要する溶接部は、①丸柱スリットと差込ウェブおよび横梁下フランジの3線溶接交差部、②丸柱スリット上端部と差込ウェブおよび横梁上フランジの3線溶接交差部で、これらの箇所については溶接施工試験を実施して、開先形状、溶接順序、および組立手順等の確認を行なった。

## 3. 溶接施工試験概要

試験体は2種類とし、前項①、②に対してそれぞれ試験体A、同Bとした。図-2に試験対象溶接箇所を示す。特に、丸柱スリットと差込みウェブの開先形状(図-3)と、3線溶接交差部のコーナークット形状(図-4)について検討を加え、溶接部の品質が確認できるようにした。また試験は、フランジ板を想定したじゃま板を取り付けて、実施工と同様の溶接姿勢および作業空間とした。各試験体を写真-1に示す。溶接材料は、本工事で用いる耐候性鋼用のものとした。

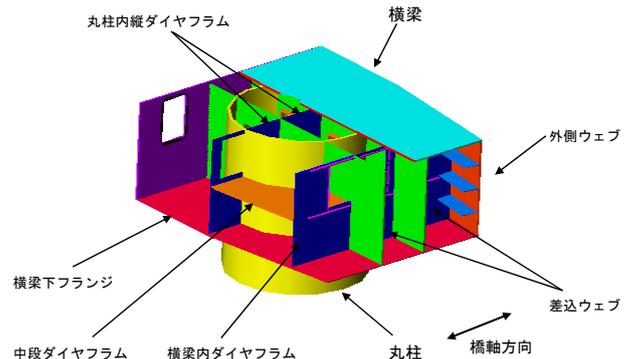
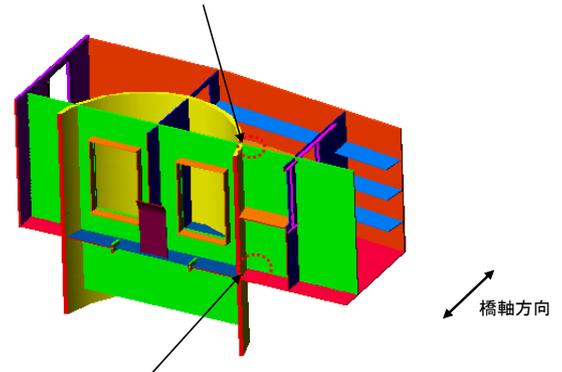


図-1 隅角部構造図

②丸柱スリット上端部と差込ウェブおよび横梁上フランジの3線交差部(試験体B)



①丸柱スリットと差込みウェブおよび横梁下フランジの3線交差部(試験体A)

図-2 試験対象溶接箇所

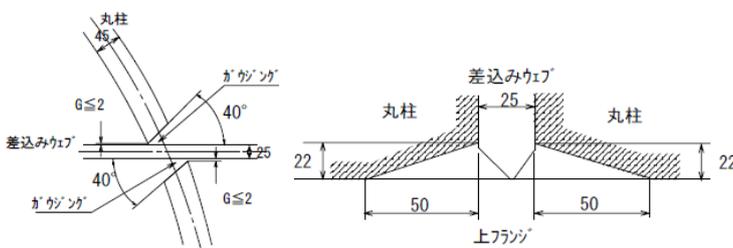


図-3 丸柱スリットと 図-4 コーナークット  
差込みウェブの開先形状 開先形状(試験体B)  
(試験体A)



試験体A

試験体B

写真-1 試験体

キーワード：3線交差溶接部、隅角部、溶接施工

〒649-0111 和歌山県海南市下津町方 1375-1 TEL 073-492-4971 FAX 073-492-4908

4. 非破壊試験および破壊試験結果

溶接部の外観は、鋼鉄道橋製作要領に準拠し、目視により確認した。超音波探傷試験は、JIS Z 3060に準拠し、L検出レベルで1類以上を合格とした。基準を超えるきずは検出されなかった。マクロ試験片採取位置を図-5に、衝撃試験片採取位置を図-6に示す。マクロ試験は、丸柱スリットと差込みウェブの溶接断面(図-5 MA-1)、丸柱スリット止り部と3線溶接交差部の溶接縦断面(図-5 MA-2)および丸柱スリットに沿った3線溶接交差部の溶接縦断面(図-5 MB-1)とした。きずの発生は無かった。写真-2~4にマクロ試験を示す。衝撃試験は、丸柱スリット止部(試験体A)および丸柱、差込みウェブ、上フランジの3線溶接交差部(試験体B)に、JIS Z 2242に準拠した溶接金属部の衝撃試験を行った。

試験片は、JIS Z 2204 4号試験片とし、衝撃試験片のVノッチ位置は、溶接金属部内かつ差込みウェブ板厚中央とした。採取寸法の関係により、試験片は1本とした。表-1に衝撃試験結果を示す。試験結果は、母材規格値以上であった。よって、実施した非破壊試験および破壊試験は、全て合格した。

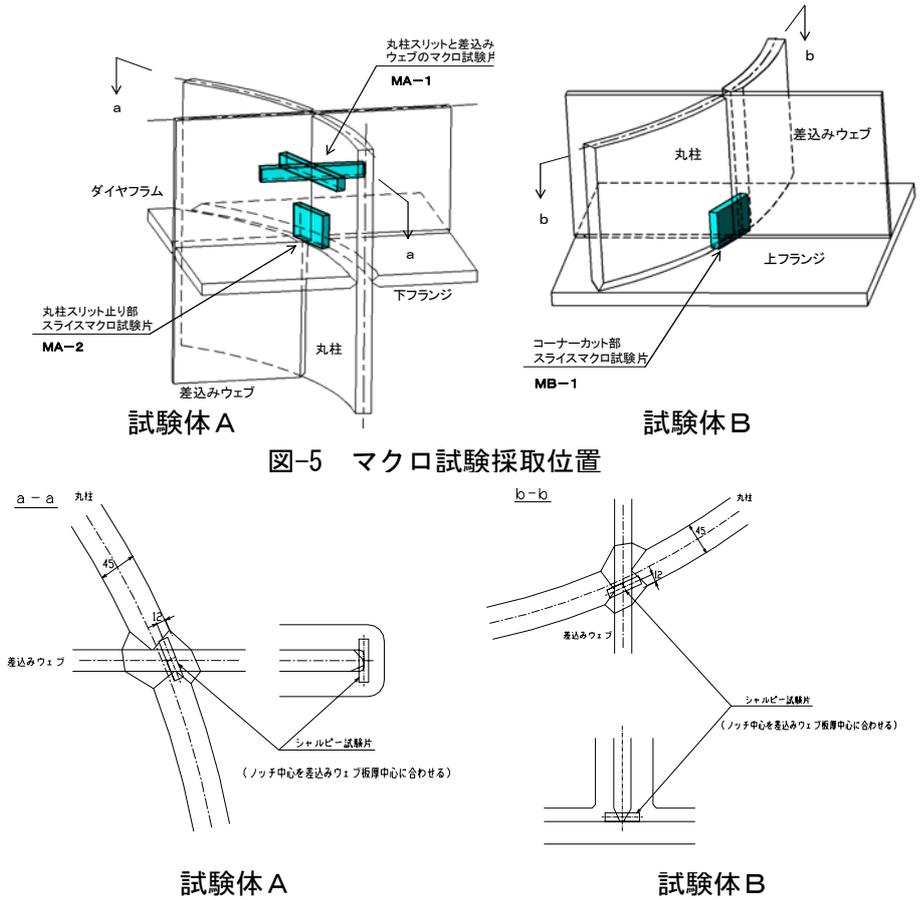


図-5 マクロ試験採取位置

図-6 衝撃試験片採取位置

表-1 衝撃試験結果

試験種類	試験片 NO.	溶接材料 × 鋼材材質	採取位置	試験温度 (°C)	シャルピー吸収エネルギー (J)	シャルピー吸収エネルギー基準値 (J)	判定
試験体A	A-1	SMA570W × SM570	溶接金属部	-5	68.6	47 ≤	合格
試験体B	B-1	SMA570W × SM570			62.6		



写真-2 丸柱スリットと差込みウェブのマクロ試験(試験体A: MA-1)



写真-3 丸柱スリット止り部のスライスマクロ試験(試験体A: MA-2)

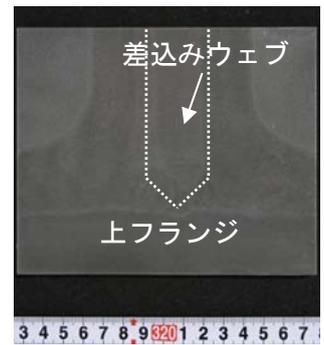


写真-4 コーナーカット部のスライスマクロ試験(試験体B: MB-1)

5. まとめ

本溶接施工試験において、外観、マクロ、衝撃試験結果は良好で規定値を満足した。これにより、橋脚の丸柱スリットと差込みウェブおよびフランジの3線交差溶接部を有する隅角部における、開先形状、溶接順序、および組立手順を含む溶接施工方法の妥当性を確認できた。