

鋼鉄道橋における高耐候性鋼材を採用したローゼ桁の構造と製作

鉄道建設・運輸施設整備支援機構 正会員 藤原 良憲
 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 正会員 坂巻 清
 駒井鉄工 正会員 ○井田 明志

1. はじめに

今回、溶接施工試験を実施した北岡公園橋梁は、熊本駅の起点方に位置する北岡自然公園の上空に架かる鋼ローゼ橋（スパン 70m、アーチライズ 12m）である。都市部で多くの人の目に触れることから、景観に配慮した橋梁形式としてこの形式が採用された。図-1 に構造一般図を示す。本橋梁は海岸から約 7km の位置に架設される海浜近接地区の構造物のためニッケル系高耐候性鋼材に鍍安定化処理を施した無塗装橋梁としている。

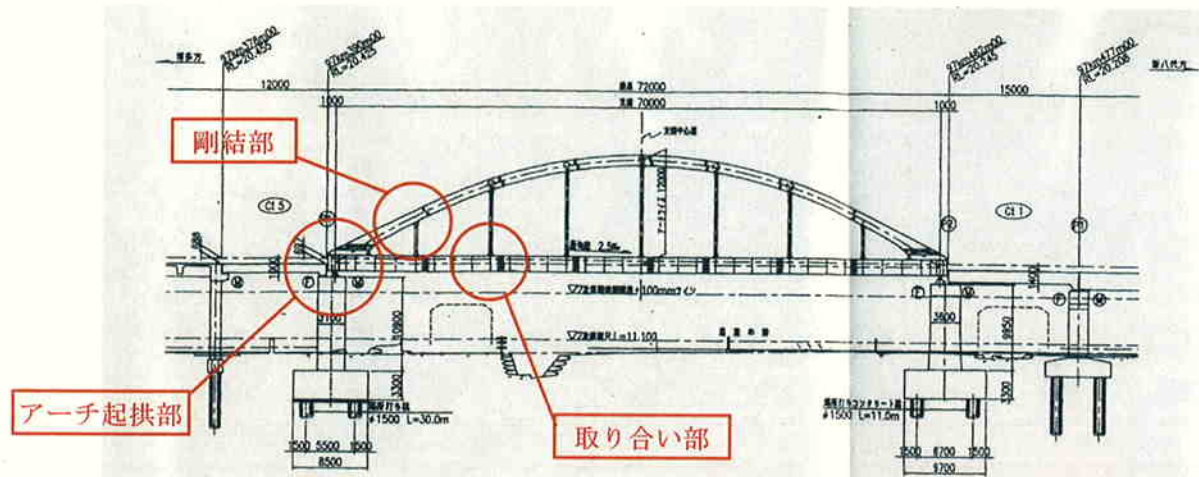


図-1 構造一般図

鋼鉄道橋においては、構造が複雑で溶接品質を確認する場合、板厚が 50mm を超える溶接構造用圧延鋼材を使用する場合などは溶接施工試験の実施を原則としている。本施工試験では補剛桁において溶接困難な箇所となるアーチ起拱部、鉛直材との取り合い部、およびアーチリブと横支材の剛結部の 3 箇所に着目し、原寸大の溶接試験体を製作して施工試験を行うことにより施工手順および溶接品質の検討を行った。

2. アーチ起拱部の施工検討

本橋のアーチ起拱部はアーチリブフランジと補剛桁フランジが鋭角（47°）に交わる構造であるため、狭隙部が生じ溶接施工が困難となる。特に起拱部腹板近傍ではコーナー部に溶接線が集中することもありその傾向がより顕著となる。図-2 に試験体の形状を示す。

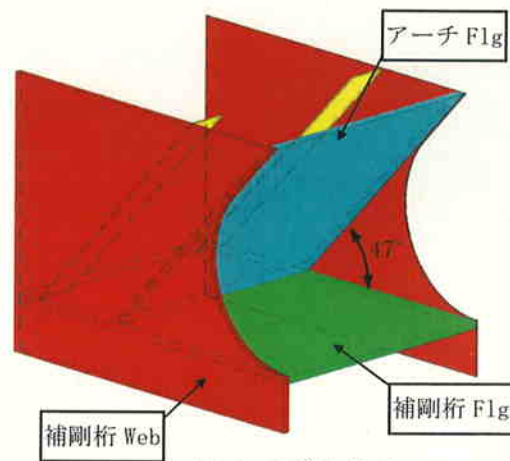


図-2 試験体形状

施工にあたっては鋭角側の施工を先行して行い、はつり側を鈍角側に設けることで溶接施工性の確保を図った。また、溶接欠陥の発生を抑えるために、溶接線が交差するコーナー部に溶接始末端を設けない溶接手順を定めた。

溶接部に対する品質確認試験として、超音波探傷試験とコーナー部近傍での断面マクロ観察を行った。超音波探傷試験を行った結果、溶接部からきずは検出されなかった。写真-1 に起拱部溶接施工試験の断面マクロを示す。断面マクロ観察の結果、溶接部の強度に影響を与える有害なきずは確認されず良好な結果が得られた。

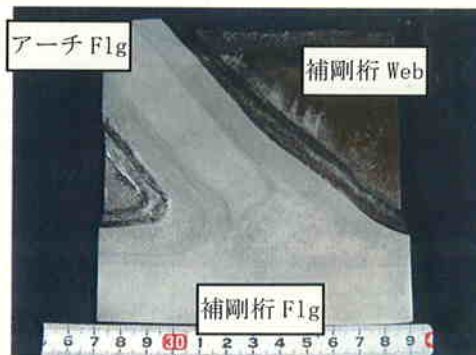


写真-1 断面マクロ（起拱部）

キーワード：鋼鉄道橋，高耐候性鋼，ローゼ桁，溶接施工試験

連絡先：〒293-0011 千葉県富津市新富 33-10 駒井鉄工株式会社 TEL0439-87-7470

3. 補剛桁格点上フランジガセット部の施工検討

本橋のアーチ部材および補剛桁はフランジ間に腹板がはさまれる構造となっているが、アーチ部材と補剛桁をつなぐ鉛直材との取り付け部においては腹板がフランジを貫通しガセットプレートとして突出する構造となっている。このため、ガセットプレート端部は腹板とフランジの板組みが変化する複雑な構造となっており、溶接施工および非破壊検査の適用が困難な部位となっている。図-3 に試験体の形状を示す。

施工にあたっては、施工範囲において最も未溶着の発生しやすいスリット端部の溶接品質の確保を優先し、はつり側を桁外面に設けるとともにスリット端部に溶接始末端を置かないよう施工手順を決定した。また、補剛桁フランジに余長を設けることで非破壊検査精度の確保を図った。

溶接部に対する品質確認試験として、超音波探傷試験および断面マクロ観察を行った。断面マクロ観察では板組み変化部を 10 mm ピッチでスライスして断面の変化を確認した。超音波探傷試験を行った結果、溶接部からきずは検出されなかった。また、フランジに余長を設けることで探触子の走査範囲を確保し、超音波探傷試験の精度を向上させることが出来た。写真-2 に補剛桁格点ガセット部施工試験の断面マクロ（スリット端部）を示す。断面マクロ観察の結果、溶接部の強度に影響を与える有害なきずは確認されず良好な結果が得られた。

4. アーチリブと横支材の剛結部の施工検討

本橋のアーチリブと横支材の剛結部は、高さ 1,200 mm、幅 1,000 mm のアーチリブの腹板を直径 800 mm の横支材が貫通する構造となっており、桁内部に狭隘部が生じ溶接施工が困難となる。また、隣接する鉛直材との取り付け部についても狭隘部での溶接施工が必要となるため併せて検討を行った。図-4 に試験体の形状を示す。

施工にあたっては、剛結構造の拘束度の低減を目的として、支材とダイヤフラムの溶接が完了してから支材とアーチ腹板の溶接を行う施工手順とした。また、同様の目的でダイヤフラム開口部補強材の取り付けを後付け施工にて行った。鉛直材との取り付け部については前述のガセット部の施工手順を剛結部においても適用し、施工性の確認を行った。

溶接部に対する品質確認試験として、超音波探傷試験を行った結果、微細なきずはあったものの判定基準を超えるきずは検出されなかった。写真-3 にアーチリブ剛結部施工試験の断面マクロを示す。断面マクロ観察の結果、溶接部の強度に影響を与える有害なきずは確認されず良好な結果が得られた。

5. まとめ

本橋の施工にあたっては、狭隘部における品質を確保することを目的として、狭隘側からの施工を先行し施工性の良い外面よりはつり、仕上げを行う施工手順を採用した。品質確認試験の結果、破壊試験、非破壊試験ともに非常に良好な結果が得られており、今回採用した施工方法は品質確保の点で有用であると考えられる。

参考文献 近藤、藤原他：鋼とコンクリートとの合成上路トラスの構造と製作、土木学会第 62 回年次学術講演会 1-110, 2007.9

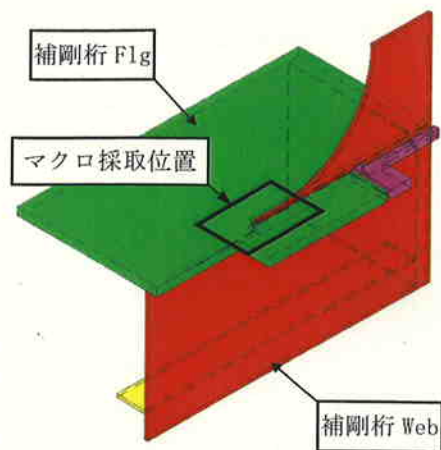


図-3 試験体形状



写真-2 断面マクロ（スリット端部）

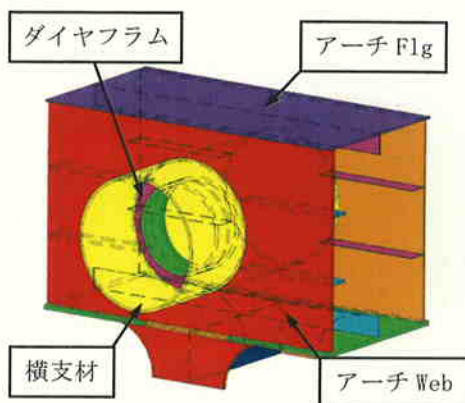


図-4 試験体形状

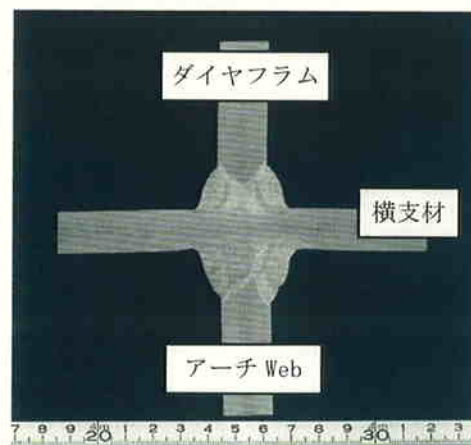


写真-3 断面マクロ（剛結部）