

I - A352 全断面溶接構造の設計・現地施工管理について（徳島自動車道 吉野川橋（箱桁））

日本道路公団		飯東 義夫
日本道路公団	正会員	安藤 博文
○三菱重工業㈱	正会員	上平 悟
三菱重工業㈱		中島 和幸
三菱重工業㈱		秦野 啓司

1. はじめに

吉野川橋（箱桁）は、一級河川吉野川中流部分を跨ぐ全橋長852mのうち604m部分の4径間連続鋼床版箱桁橋で、幅員10.4m、最大支間長190mである。本橋の腹板間隔は4.5mであり、桁高は2.5m～6.5mと変化していることなどから、橋軸直角方向のみならず、橋軸方向全橋にわたりの現場継手が設けられている。このため、1断面のブロック数も6～8と継手数の多い構造となっている。更に、中間橋脚との取り合い構造は、従来の支承構造ではなく、埋め込み合成柱方式の剛結構造を採用したため、厚板の複雑な継手構造となっている。

本橋は上述のように継手の非常に多い構造となっているため、全体重量の低減及び美観上の観点から、橋軸直角方向については手延べ落し込み部の2継手を除いた45継手など、桁の継手部の大半に現場溶接を採用した。本文は、吉野川橋に適用した現場溶接設計と施工概要について述べるものである。図-1に構造一般図を示す。

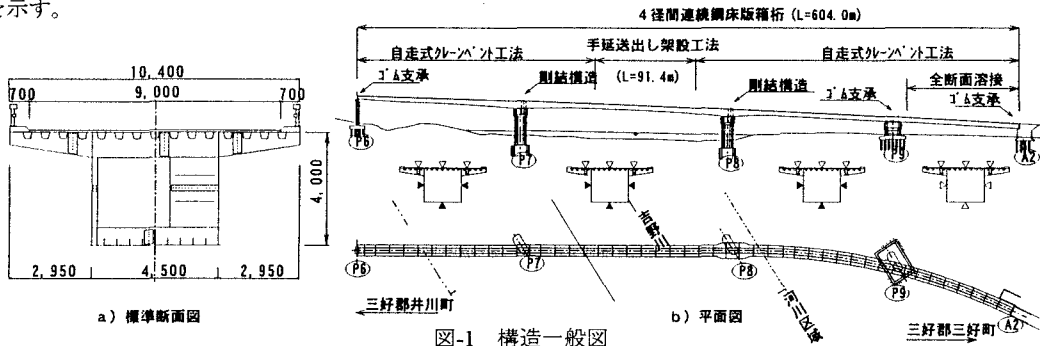


図-1 構造一般図

▽印は現場溶接、▼印はボルト添接箇所を示す

2. 現場溶接施工の概要

本橋における現場溶接施工の特長は以下のとおりである。

- ① 仮組、地組時の精度検証を行うため、多くの形状保持用治具を用いた。
- ② 溶接継手部分の熱収縮量の差が生じるため、溶接キャンバーを考慮した。
- ③ 本橋の設計は平成8年度前半に完了しており、旧示方書に基づいて設計を実施した。結果的に、現行示方書に先立ち、高材質調質鋼に予熱低減鋼を採用し、予熱作業の低減を行った。
- ④ 極厚鋼材を多く使用しており、非破壊検査方法としてX線検査（以降RT）では検査が困難と予想されたため、超音波探傷試験（以降UT）を全面採用した。

図-2に各部の溶接方法と非破壊検査適用概要を示す。

3. 溶接キャンバー

溶接の収縮量は鋼構造物の出来形精度に関与し、特

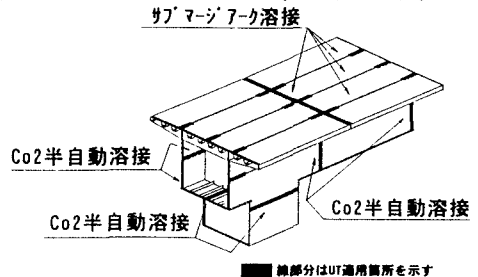


図-2. 溶接方法と非破壊検査範囲

キーワード：溶接、非破壊検査、予熱低減鋼
連絡先：〒730-8642 広島市中区江波沖町5-1

三菱重工業㈱広島製作所鉄構技術部橋梁設計課
Tel 082-292-3124 Fax 082-294-1428

に全断面溶接においてはその製作キャンパーに大きく影響する。これまで、鋼床版のみの現場溶接については、デッキ面と下フランジ側の収縮量差が大きいため、デッキ側の収縮量に相当するキャンパーの落ち込み量を見込んで付加キャンパーを付ける方法が一般には用いられてきた。また、従来の全断面溶接橋梁においては上・下フランジ最大板厚差は5～10mm程度が多く、溶接法の違いによる多少の差はあるものの、実績では各継手毎のパラツキ範囲内で有意差は認められていないことなどから特に上・下フランジの板厚差を反映した製作キャンパーを適用した事例は少ない。一方、本橋については、最大22mmの板厚差があるため、従来と同様に評価し難いと考え、デッキ、下フランジ面における溶接收縮量の相違がキャンパーに与える影響について定量的に評価した。そして、開先形状(溶接断面積)、ルートギャップ、板厚により評価するW.Spararagen式に基づき、実験、既往実績などから、係数値を0.6として溶接キャンパーを付加した。その結果、完成出来形を所定の管理値以内に収めることができた。

4. 非破壊検査要領

表-1に、本橋で用いた超音波探傷検査要領の比較を示す。

表-1 超音波探傷検査要領比較

		吉野川橋	阪神高速道路公団
準拠規格		JIS Z 3060	同左
適用板厚		9～80mm (12～50mmが主体)	100mm以下 (12～30mmが主体)
探触子	T≤40	70°	同左
	T>40	45,70° 併用	同左
使用周波数		3MHz	5MHz
検出レベル	T≤25	L/2線	同左
	25<T	L線	同左
判定基準		「割れ」は不合格	同左
合否判定		AUT	AUT

本橋においては、UT特有の点の見直しを行った。主な点は以下のとおりである。

- ① 溶接欠陥の見落とし、過小評価、検査機器の再現性等の問題点は、人工溶接欠陥供試体を作成し検証実験を実施した。
- ② RTとUTとの対比を行うため、デッキ、ウェブ、下フランジにおいて、各1断面につき、デッキ部11枚、ウェブ部6枚、下フランジ部25枚の計42枚につき、X線フィルムとUT結果との比較を実施した。その結果、40枚につき両者の合否判定結果が一致し、双方の対応性は良好であることを確認した。また、残り2枚についても実用上の問題はなかった。
- ③ 板厚変化部分（テーパー部）は、板厚変化側からも探傷できるようにソフトを改良し、検証実験を行った。
- ④ 記録性に関し、データのA/D変換を行い、フロッピーディスク等の媒体に保存することにした。

これらの改良を実施し、本橋においては自動超音波探傷試験による検査方法採用した。これにより、現地における検査時の作業者の被爆問題や、作業者退避等の工程上の問題点を避け、当初継手を全てボルト接合で想定した場合と同等の工期内に工事を完了することができた。

5. あとがき

上記のように、本橋の設計・製作・架設にはボルト構造にはない検討が必要であった。最近では、景観上の配慮や、死荷重の低減を図る目的で全断面溶接を採用する橋梁が増加している。本報告が今後の工事の一助になれば幸甚である。なお、本橋は、昨年9月に竣工し、本年3月に供用開始している。