

40 品質管理

応力導入状態での主桁溶接について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

川田工業株式会社

現場代理人

龍頭 実

1. はじめに

本現場は、大阪都心部より、放射状に形成された既存鉄道を、環状方向に結束することにより、広域的な鉄道ネットワークを形成することを目的とした、モノレール用の鋼軌道桁の架設工事である。

工事概要

- (1) 工事名：大阪モノレール 鋼軌道桁建設工事 (B957工区)
- (2) 発注者：大阪府都市整備部
モノレール建設事務所
- (3) 工事場所：大阪府門真市桑才新町地内外
- (4) 工期：令和3年12月20日～
令和6年6月28日



図-1 現場位置図

2. 現場における課題・問題点

本現場の、主桁、架設手順は、S3からJ10、J10からJ7、J7からJ5、J5からS1、までの、4つの、地組ブロックに分割して、架設を行う予定である。

尚、添接部は上フランジが溶接、腹板、下フランジはボルト構造となる。

架設時の、添接ジョイントは、J10、J7、J5となるが、J10、J7については、ヤード内にベントを設置して桁を支持するため、無応力での添接（溶接・高力ボルト締付）が可能である。しかし、J5については、府道161号線上となるため、ベントの設置が不可となる（図-2 現場問題点参照）。

よって、桁を支持できない状態、つまり応力の入った状態で、溶接、高力ボルトの締め付けを行う事となった。

通常は、エレクションピース等を設置して、溶接部の形状を保持するが、今回はモノレール用の鋼軌道桁という事により、主桁上面（軌道面）にエレクションピース等の仮設物（形状保持材）の設置は不可能という条件が付けられた。

又、本橋はモノレール用の軌道桁ということで、道路橋に比べ厳しい管理値が要求され、桁のそりに関しては、通常の場合、 $\pm 52\text{mm}$ の規格値に対して、 $-5 \sim +15\text{mm}$ と大変厳しい規格値となっている。その為、現場での標高管理が非常に困難なること、規格値への逸脱が予想された。

そのような懸念事項に対応する為に、頻繁な標高調整と計画値の設定が必要であった。

3. 対応策・工夫・改善点と適用結果

- (1) 一般的な鋼桁において上フランジを溶接とし、腹板及び下フランジを高力ボルト摩擦接合とする場合、下フランジ及び近傍（腹板高さの1/3

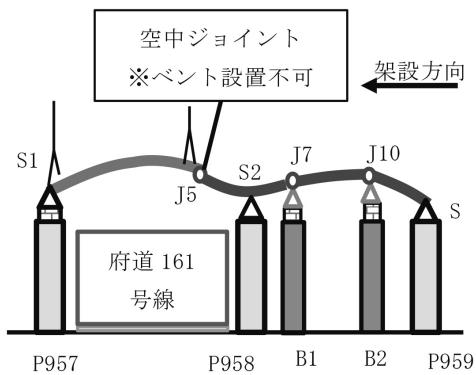


図-2 現場問題点

程度)を締め付けた後に、上フランジの溶接を行い、腹板の残りのボルトを締め付けるが、当該箇所の溶接による残留応力をわずかでも排除する為に、下フランジは高力ボルトを全数締付、腹板に関しては高力ボルトを締め付けず、仮ボルト、ピンを所定本数挿入した条件で、溶接を行った。

(2) 本現場の溶接キャンバーは上フランジに2mmの隙間を設けることで設定した(図-3 溶接キャンバー参照)。

この2mmの隙間に關しては、事前に地組桁で溶接を行った時の収縮量を実測した上で決定した。

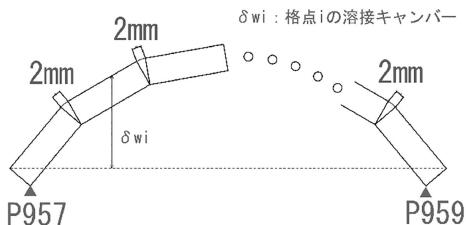


図-3 溶接キャンバー

(3) P959側より順次架設を行った後、溶接キャンバーを考慮した高さに桁の高さの調整をS2、J10、J7、S2で行い、J10の下フランジのボルトを締め付け、上フランジの溶接を行った。

次に、J7の溶接前の標高に桁の高さを調整し、J10同様に下フランジのボルトを締め付け、溶接を行い、S1～J5地組桁の架設前の標高になるよう桁の高さの調整を行った(図-4 桁調整図)。

この時の調整量は、空中ジョイントとなるたわみ量を解析にて算出し、加えて溶接収縮を考慮しS1受け点高さを調整した桁形状にて管理した。

S1～J5の夜間架設時にはクレーンにて桁を吊った状態にて、J5の下フランジのボルトの締め

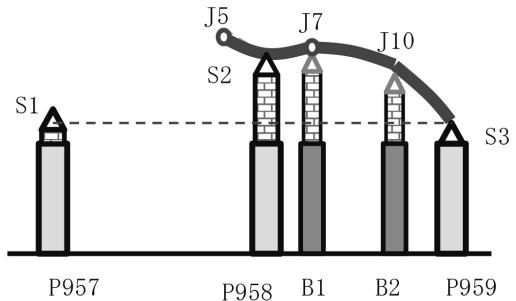


図-4 桁調整図

付けを行った。その後、桁の標高を実測確認し、J5の上フランジの溶接を行い、溶接完了後に、J10、J7、J5の腹板の仮ボルト、ピンを外し、本ボルトの締め付けを行い、各支点、ベントの標高調整材を抜き最終形状とし測量を行った。

桁のそりの出来形規格値-5～+15mmに対して-1～+10mmという高精度の出来形が得られた。

4. おわりに

今回は、道路上にベントが設置出来ない為、桁に応力の入った状態で、溶接作業を行う必要があった。よって、モノレール軌道桁の出来形規格値(桁のそり:-5～+15mm)を満足できない可能性も懸念されたが、事前に入念な解析を行ったことと、施工時に細かな桁調整を何度も行った結果、満足できる出来形精度を得ることが出来た。

現地で生じた問題点の解決のために、多方面に助言をいただき、ご協力を頂いた関係者の方々に厚くお礼を申し上げます。

最後に、本工事のような通常と異なる溶接を行う状況となった場合は、本工事の施工方法が参考になることを願います。



図-5 完成