

第13回土木施工管理技術報告紹介

鋼箱桁橋における現場溶接部の品質管理

日本橋梁建設土木施工管理技士会
松尾橋梁株式会社 工事部
現場主任 潤 昌明

1. 適用工種

主桁は3室で構成される箱断面であるが、輸送制約から4分割で製作する必要があった。主桁の連結は、主桁外側腹板および上下フランジに溶接継手、主桁内側腹板に高力ボルト継手を用いた併用継手を採用した。

2. 改善提案

1 断面が4分割された併用継手構造であり、高度な施工が要求されるため、実物大の施工試験を事前に行い、連結作業による溶接收縮量と角変形量が許容値内に収まることを確認した。(写真-1)

施工試験は、断面形状、板厚および施工条件を実施工と同一条件で行い、溶接收縮量、角変形量、摩擦接合部のすべり量等を確認し、原寸および施工要領に反映する数値を決定した(図-1)。

3. 従来施工による問題点

現場溶接により、溶接收縮量と角変形量が発生する。従来は過去の実績値を用いて溶接收縮量を製作に反映しているが、この程度の大規模構造での実績は少なく、本橋の構造形式、固定方法、溶接手順等に対しては、溶接による変形量が大きく異なることが想定された。

4. 工夫・改善点

(1) 組立形状の再現



写真-1 実物大試験体

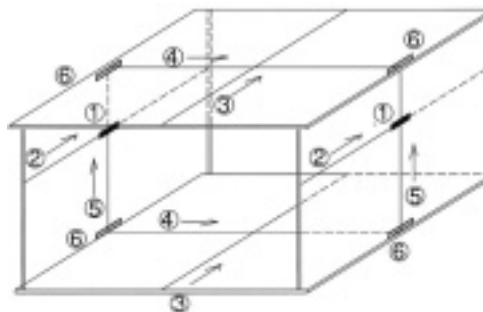


図-1 溶接手順

工場の仮組立形状を現場で精度良く再現することを目的に以下の対策を行った。

① パイロットホールの設置

主桁内側腹板、ダイヤフラム、横リブの高力継手部にパイロットホールを設置して、組立精度の向上を図った。

② メタルタッチ面の設置

主桁外側腹板の開先部分にメタルタッチ部を残し、パイロットホールと併用して、更なる精度向上を図った。

③ 形状再現用のエレクトロンピースの設置

パイロットホールを有するエレクションピースを配置して、開先精度と形状保持性能の向上を図った。

④ 吊り天秤の設置

単材の吊上げにおける剛性不足により断面変形が生じないように、吊り天秤を使用し組立を行った。

(2) 現場溶接

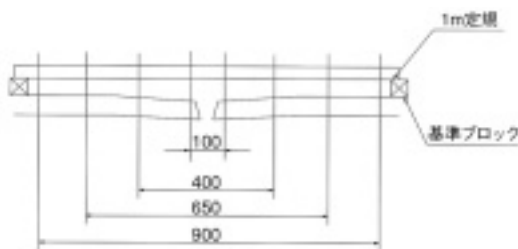
実物大試験体による施工試験結果を基に、主桁組立から高力ボルト締付けまでの詳細な手順を定めた。

5. 効果

現場では、溶接収縮量と角変形量を各段階で計測し、施工試験結果と比較して管理を行った（写真－2）。計測位置を図－2に示す。



写真－2 角変形計測



図－2 変形量計測要領

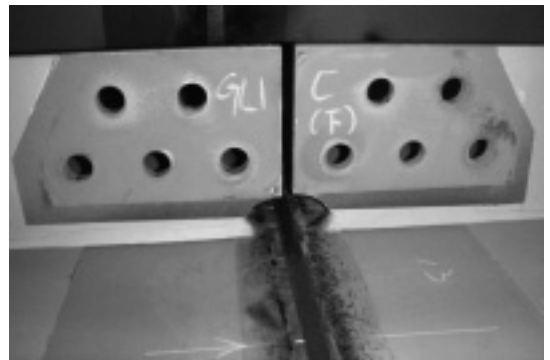
(1) 溶接収縮量

施工試験の最大溶接収縮量が、フランジで2.1mm、腹板で4.4mmであったのに対し、

現場ではそれぞれ3.0mm、4.5mmであった。

溶接収縮による摩擦接合部のすべり量は、溶接による収縮量に対し、母材と連結板との変位を最大で1.5mmに抑え、所定間隔で配置した形状保持材を高力ボルトで固定した効果を得ることができた。

連結板撤去後の母材の塗膜は、ボルト孔周囲のみ損傷しており、摩擦接合面の損傷を最小限に抑え高力ボルト接合の品質を確保できたと考える（写真－3）。



写真－3 溶接完了後摩擦接合面

(2) 角変形量

施工試験の最大角変形量が、上下フランジで4.1mm、3.0mm、腹板で5.1mmであったのに対し、現場では、それぞれ0.9mm、2.5mm、5.5mmであった。

上フランジの施工誤差が大きくなったが、箱桁形状に問題ないことを確認した。

6. 採用時の留意点

本工事では、工場における実物大試験体の施工試験結果を施工に反映することで出来形を満足する施工を行うことができた。

溶接による収縮量は、1溶接線あたり2mm程度で過去の実績値通りであった。しかし、角変形量は、板厚、溶接治具、溶接継手の交差の有無によって左右されるので、溶接の各段階で計測し道中管理しながら、拘束力の判断を行う必要がある。