

I-A 330

引張ボルト接合継手を用いた来島大橋主塔の製作

本四公団	正員	佐々木 雅敏	本四公団	磯江 浩
川崎重工業		小山 智数	三井造船	林 利昌

1. まえがき

来島第1大橋の主塔のうち路面より上部の継手には、従来のメタルタッチ併用の摩擦接合に変わり、長締め方式の引張接合用高力ボルトを用いたフランジ接合(引張ボルト接合)を採用した。本工事における引張ボルト接合の採用は、本格的吊橋の主塔としては我が国初めての試みのため、実部材の製作にあたっては、実物大のパイロットメンバー試験等を行って製作方法を十分に検証・確立した。そこで、パイロットメンバー試験で確認した結果を含めて、引張ボルト接合部材の工場製作方法について報告する。

2. パイロットメンバー試験の概要

(1) 小型パイロットメンバー試験

継手部の一部をモデル化した供試体を製作し、狭隘部の溶接方法を検討した。また溶接施工性を考慮した部材寸法・配置等の構造変更を行い、設計応力的に6mm脚長の隅肉溶接で十分な継手についてはこれを適用した。さらに、単品部材の切削位置・方法の確定、溶接変形・溶接收縮の発生状況の把握および歪除去方法等を確認し、基本的な製作要領を確立した。

(2) 大型パイロットメンバー試験

3P主塔の摩擦接合継手部である塔柱第6段ブロック上面、第7段ブロック下面をそれぞれ1m伸ばして、引張接合継手構造(小型パイロットメンバーにて決定した構造)を組込んだ供試体を製作し、小型パイロットメンバーにて立案した製作要領の実寸法ブロックへの適用の妥当性を検証した。また、横2段仮組立および縦2段仮組立を行い、仮組立出来形の架設時における再現性を確認した。

縦2段仮組立の際には、現地における引張ボルト締付け要領、軸力管理方法等の架設方法の検討を行うため、実際にボルトにプレストレスを導入した。また、この時同時に母材および引張ボルトの応力測定を行って設計計算値との比較を行い、今回採用した設計法の妥当性を検証した。

(3) 継手養生試験

本継手形式においても、主塔の鉛直度確保のため部材端面の切削を行った。この切削端面の防錆対策として厚膜型無機ジンクリッチペイント75 μ を塗布したが、架設時に継手部に目違いが生じた場合、塗布部分が直接大気に曝され発錆が懸念されたため、端面の防錆方法について各種の試験・検討を行った。

まず、小型のテストピースにて、塗装・フィルム・シール材による防錆方法の養生効果を塩水噴霧試験(1000時間)にて検証し、大型パイロットメンバーにて施工性と仕上がり外観を検討し決定した。

3. 製作上の特徴

パイロットメンバー試験および実施工時に得た製作上の特徴を次に示す。

- (1) メタルタッチ確保のため、補強リブ、シャーププレートとエンドプレートの直角度確保を目的に単品時2面切削するとともに、縦リブおよび補強リブのエンドプレート面をパネル状態で全面切削した。
- (2) プレストレス等の圧縮力によりエンドプレートが圧着するため、端面切削粗さは、従来のメタルタッチ継手構造の要求品質12.5Sから50S以下とし、仮組立時の継手部の隙間を0.2mm以下としたが、鉛直度等の部材精度の確保には問題無かった。
- (3) 仮組立時の部材の目違いの許容値は従来同様2mm以下としたが、従来同様の精度管理に加え、パネル切削、エンドプレートの単品切削、および治具等による断面寸法の相対差管理を行うことにより十分許容値を満足することができた。
- (4) 継手部の養生は、現場にて架設直前に継手内部にフッ素樹脂塗料(外面上塗)を塗り込むことで十分に養生できることが塩水噴霧試験にて確認された。

4. まとめ

引張ボルト接合部材の製作は摩擦接合に比べ、継手部の鋼重の増加、機械加工工数の増加といったマイナスの要素がある反面、

- ①添接板の計測、仮組立時における添接板の後加工に伴う手待ち、仮組立後の添接板の管理等の解消
- ②仮組立検査におけるメタルタッチ検査等の軽減
- ③添接板、架設用外面足場等の先行工場簾装の負担低減

といった面で、工場製作においても非常に優れた継手形式であるといえる。

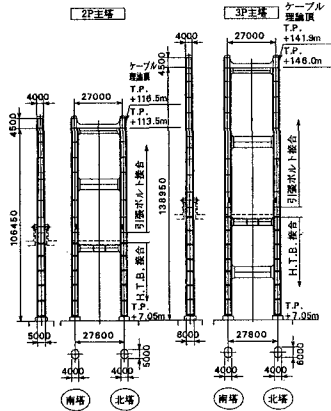


図-1 主塔継手区分

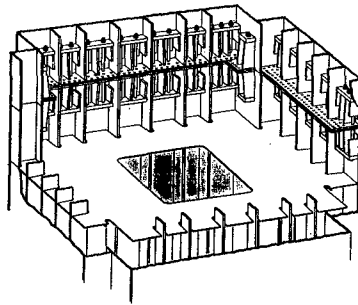


図-2 継手断面概要

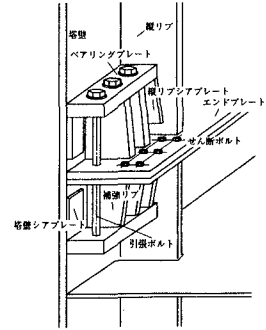


図-3 継手部の構造

表-1 製作精度機準

部 材	管理項目	規格値
部 材	継手面の平坦度	0.1mm 以下
	継手面の面粗度	50S 以下
仮組立	部材接合部の隙間	2mm 以下
	部材の目違い	0.2mm 以下

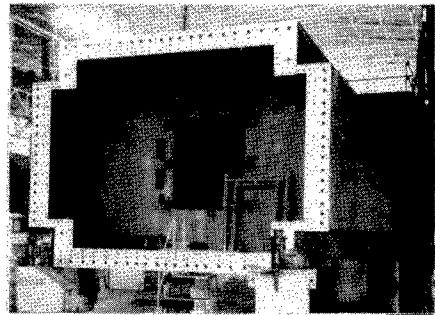


写真-1 継手面切削完了状況

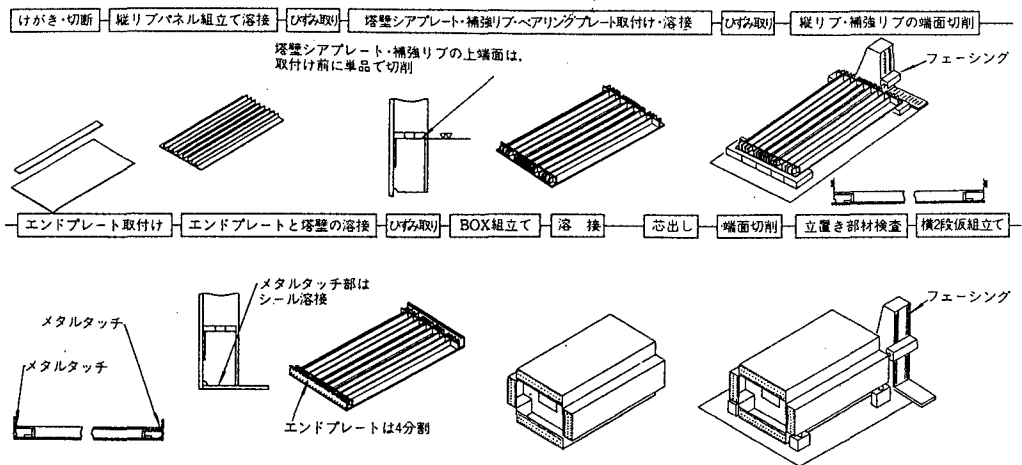


図-4 引張ボルト接合部材の製作フローチャート