

本牧ジャンクションにおける鋼製橋脚隅角部の構造及び製作方法

首都高速道路公団 正会員 伊原 茂
 首都高速道路公団 澤木 勉
 首都高速道路公団 正会員 ○松崎 久倫

1. はじめに

首都高速道路の本牧ジャンクションに建設される鋼製橋脚は道路線形が既供用路線上に位置するため、その多くが横梁の長い逆L型形式を採用しており、疲労の影響について十分考慮する必要がある(図-1, 2 参照)。一方、近年において、三木ら¹⁾により、既設鋼製橋脚の隅角部における疲労損傷に関する研究が行われており、そのメカニズムが徐々に明らかにされてきている。

本報告では、本牧ジャンクションにおいて新設する逆L型鋼製橋脚の隅角部に関する疲労対策として、その構造及び製作方法の両面から検討した結果について述べる。

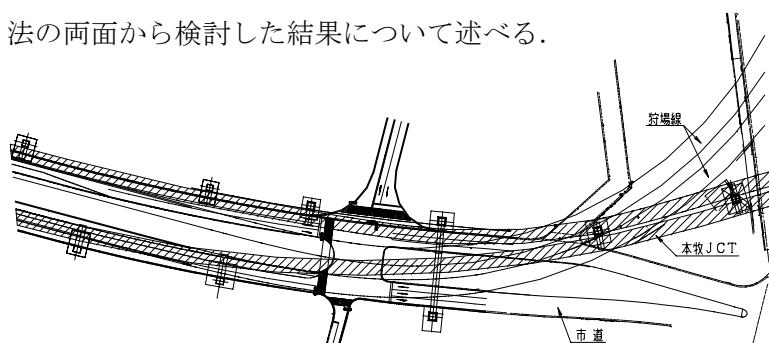


図-1 位置図

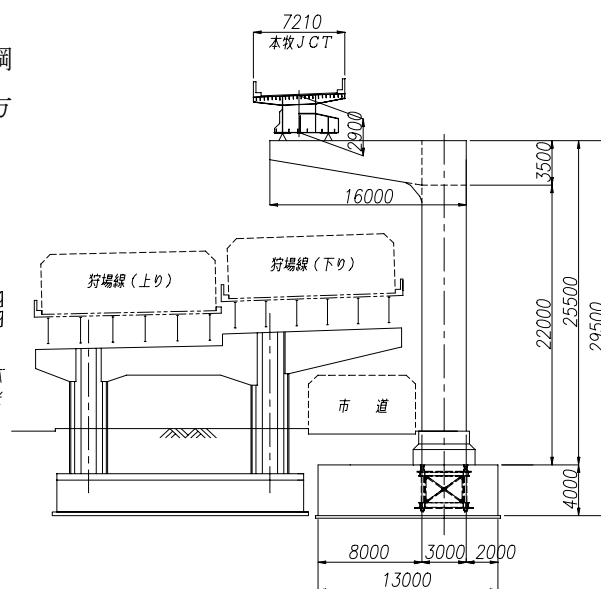


図-2 橋脚一般図

2. 構造及び製作方法の検討

従来、鋼製橋脚の隅角部に関する設計は奥村ら²⁾の方法が用いられており、現在においてもこれに代わる設計法は確立されていない。三木ら¹⁾によれば既設鋼製橋脚の隅角部に発生する疲労亀裂の主な要因は、梁の下フランジ端部に発生するせん断遅れによる応力集中及び隅角部の Δ ゾーン(3 溶接線の交差部)における不溶着部の存在とされている。そこで、隅角部の疲労対策として、隅角部の梁の下フランジ面のウェブ近傍に生じる最大発生応力を低減する構造とすること及び Δ ゾーンの不溶着部をなくす製作方法を確立することを検討し、設計及び製作に反映することとした。

隅角部におけるせん断遅れによる応力集中を低減する構造として、清川ら³⁾及び溝口ら⁴⁾により提案されたフィレット構造を採用した。本検討では、フィレットの有無による最大応力比が50%以下となるように、 $W/D=20\%$ (W : フィレット張出長, D : 梁高), $R=W$ (R : フィレットの摺り付け半径)として設計した(図-3 参照)。更に、 Δ ゾーンを含む隅角部の完全溶け込み溶接部の始末端仕上げを行うこととした(図-4, 5 参照)。

次に、山田ら⁵⁾による分析より、板組みは相対的に疲労損傷が生じにくいと考えられるW-Wタイプ(柱、梁ともにウェブ優先)とし、複雑な板組みを明確化して製作上の課題を抽出するために実物大の模型を作成し

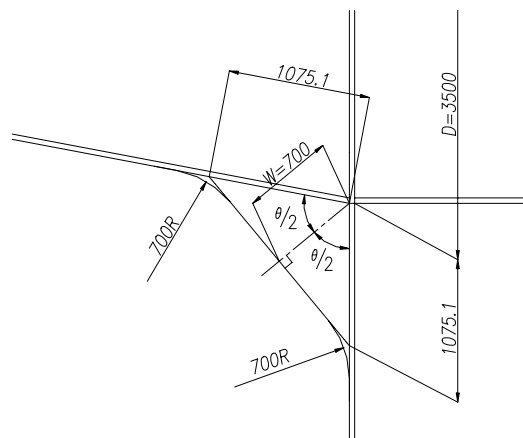


図-3 フィレット詳細図

キーワード 首都高速道路, 鋼製橋脚, 隅角部, フィレット, 製作

連絡先 〒221-0013 神奈川県横浜市神奈川区新子安 1-2-4 首都高速道路公団神奈川建設局 TEL 045-439-0734

た(図-6)．さらに、Δゾーン
の溶接品質向上を目的
として溶接施工試験も実
施し(図-7)，模型で確認し
た溶接作業性について検
証するとともに、製作した
試験体の溶接欠陥を超音
波探傷試験とマクロ試験
により確認して本体の製
作に対する更なる品質向
上の手段を提案する基礎資料とした．以上の模型及び溶接
施工試験による検討結果から本体の製作において実施し
た対策は主に表-1 のとおりである．

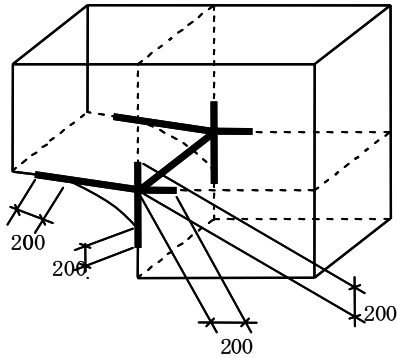


図-4 溶接部始末端仕上げ範囲



図-5 フィレット内側の仕上げ状況



図-7 溶接施工試験状況（上:UT 検査，下:マクロ試験）



図-6 実物大模型による溶接作業性の確認

表-1 模型及び溶接施工試験による検討結果より実施した対策

検討段階	実物大模型及び溶接施工試験による検討結果
設計	①溶接等の作業性確保のため隅角部内縦リブ配置を修正
製作	①トーチ作業性の確認によりΔゾーンに施すコーナーカット量を決定
	②作業性の良い溶接手順を決定（溶接反転順序も考慮）
	③溶接線の急変防止のためコーナーカット部に面取りを実施
	④良好な溶接ができる適切な開先角度を確認
	⑤溶接1パス毎に外観目視を実施して欠陥及び積層形状を整形
	⑥Δゾーン(先行溶接)にビードの始末端部が残らない溶接の実施
	⑦Δゾーン(後行溶接)でアークを切らない連続的なL字溶接の実施
	⑧溶接トーチ角度の確保と溶接中の目視チェックを溶接作業者に徹底指導
品質管理	①不合格さず検出に必要なUT検査(斜角探傷)方法を実施

3. おわりに

現在、本牧ジャンクションは架設作業が本格化しており、平成 16 年度内の完成に向けて鋭意建設を進めている．今後も鋼製橋脚の隅角部を設計する際は、その構造及び製作方法について十分な検討を行い、溶接が確実にできる構造となっているかどうか確認することが重要である．

参考文献

1) 三木ら：鋼製箱型断面ラーメン橋脚隅角部の疲労特性, 土木学会論文集, 2002. 7
2) 奥村・石沢：薄板構造ラーメン隅角部の応力計算について, 土木学会論文集, 1968. 5
3) 清川ら：新設鋼製橋脚隅角部におけるフィレット構造の応力低減効果(その 2), 土木学会年次講演会, 2003. 9
4) 溝口ら：新設鋼製橋脚隅角部におけるフィレット構造の応力低減効果(その 3), 土木学会年次講演会, 2003. 9
5) 山田ら：角柱橋脚隅角部の板組みと固有内在きず(2)-疲労損傷分析-, 土木学会年次講演会, 2003. 9