

供用中の都市高速道路における拡幅工事の課題と 増設桁の接続方法の工夫

日本橋梁建設土木施工管理技士会

日本車輛製造株式会社

課長

林 栄 人

1. はじめに

本工事は名古屋第二環状自動車道の延伸工事（名古屋西～飛鳥）に伴う名古屋西ジャンクションの拡幅工事である（図-1）。昭和58年度に施工した1期施工時には、2期施工である本工事は考慮されていたが、供用中の既設桁の拡幅工事であるため、解決すべき課題が多くあった。1期施工は7主桁を施工、2期施工は2主桁（一部区間は3主桁）を増設する拡幅工事である。

本稿では、2期施工の拡幅工事の課題と、設計・製作段階における増設桁の接続方法の工夫について述べる。

工事概要

- (1) 工 事 名：市道高速1号名古屋西JCT工区
上部工事及び名古屋第二環状自動車道名古屋西ジャンクションFランプ橋（鋼上部工）工事
- (2) 発 注 者：名古屋高速道路公社
- (3) 工事場所：愛知県名古屋市中川区島井町
- (4) 工 期：平成26年6月24日～
平成29年10月31日
- (5) 橋梁形式：
 - ・S0橋：単純非合成鋼鈹桁橋
（東P41～万164 橋長 23.662m）
 - ・S1C橋：2径間連続非合成鋼鈹桁橋

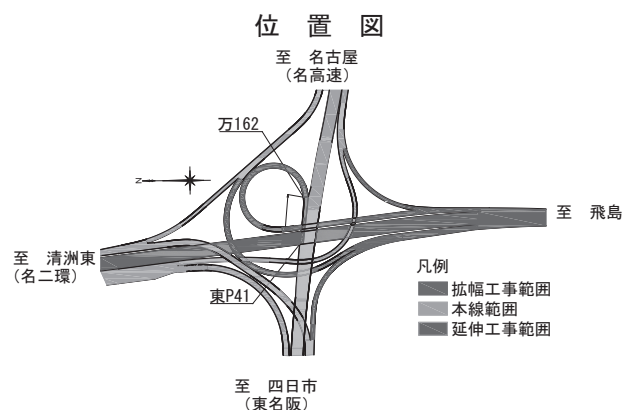


図-1 位置図

(万164～万162 橋長 52.615m)

図-2に構造一般図を示す。

2. 本拡幅工事の課題

本拡幅工事の施工では、以下の課題があった。

(1) 既設桁形状の把握

本拡幅工事の特徴として、増設桁が曲線の拡幅桁で平面線形が複雑であること、既設桁は従来タイプの多主鈹桁構造であるため、横桁や対傾構、下横構などの取り付け部材が多いことがあげられる。また増設桁の取り付けを考慮して、既設桁にはボルト孔が施工済みであった。そのため本工事では、既設桁の増設桁取り付け部の三次元座標やボルト孔位置の正確な情報が必要であった。

(2) 施工ステップと実測時期の検討

既設桁と増設桁の連結部材（横桁、下横構、中縦桁）の工場製作にあたり、可能な限り製作キャ

ンバーは設計値ではなく、実測値を用いることで連結部材の精度向上を図ることを考えた。そのため、連結部材を工場製作する上で必要な寸法の実測時期を含めた施工ステップを検討する必要があった。

(3) 連結部材取り付け時の誤差吸収方法の検討

既設桁と増設桁は仮組立ができないこと、増設桁と既設桁で別々の挙動を示すことから、連結部材取り付け時の誤差吸収方法を検討する必要があった。

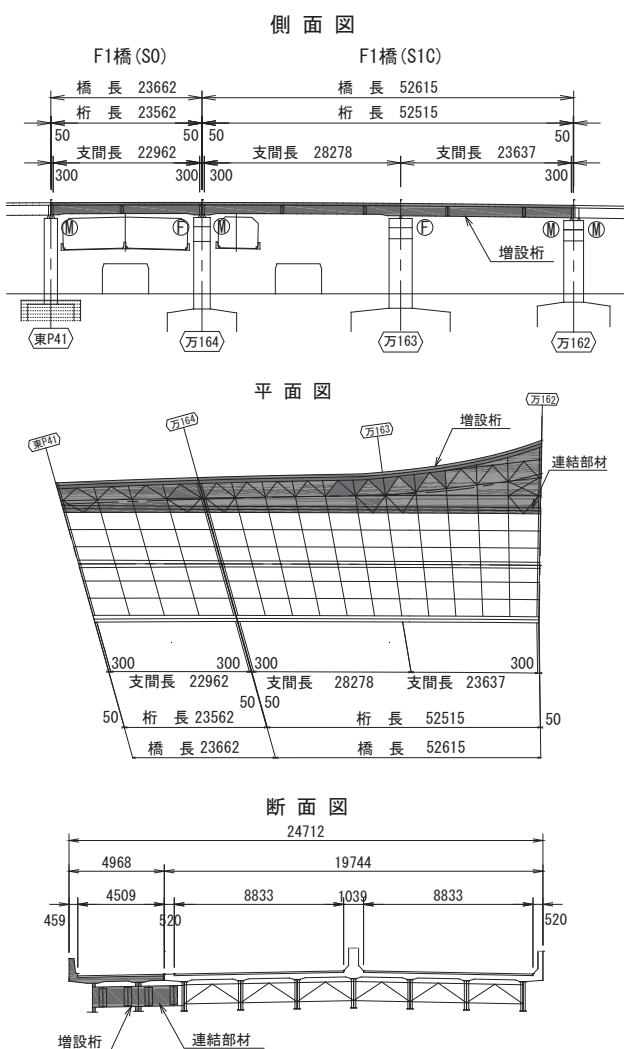


図-2 構造一般図

3. 本拡幅工事の対応策

前述の課題に対し、設計・製作段階で以下の対応策を実施した。

(1) 既設桁形状の把握

本拡幅工事は、既設桁と増設桁を連結する取り付け部材が多く、連結部1箇所あたりの計測項目も多岐にわたった。計測では、既設桁の横桁などの仕口形状のみではなく、ボルト孔位置も三次元座標を把握する必要があった。また既設桁と連結する上で、計測後に追加検討や確認事項が生じることも考えられた。そこで本拡幅工事の計測は、レーザースキャナによる三次元計測を行った。表-1にレーザースキャナの性能諸元、図-3に計測画像、図-4に画像から測り出した計測結果（横桁の例）を示す。

レーザースキャナによる計測は、構造物の形状そのものが点群でデータ化されるため、計測したそれぞれの点が三次元座標となり、既設桁形状を正確に把握することが可能となった。また着目箇所以外の点も後で参照することが可能となった。なお、レーザースキャナの計測精度を確認するため、トータルステーションによる計測も同時に行い、実測結果の比較を行った。主桁下フランジ下面の標高計測値を比較すると最大3mmの相違であったため、レーザースキャナによる計測は妥当であると判断した。

表-1 レーザースキャナの性能諸元

計測機器	地上型3Dレーザースキャナ (ライカジオシステムズ社製)
計測範囲	300m
計測点	フルドーム計測(水平360° 鉛直270°)
距離精度	約50000点/秒
	50mで±4mm

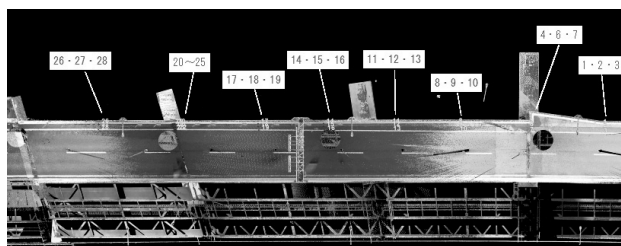


図-3 計測画像(画像と点群)

CAD データ

レーザースキャナ計測結果

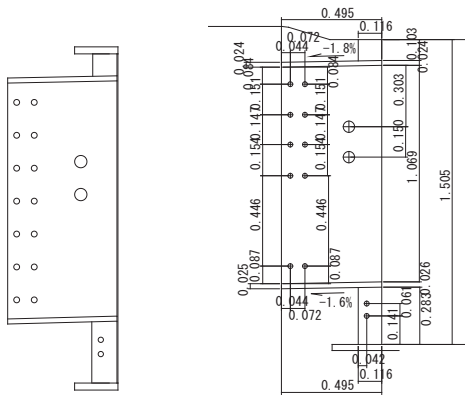


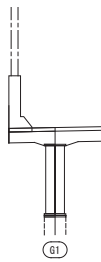
図-4 計測結果（横桁の例）

(2) 施工ステップと実測時期の検討

本拡幅工事は、既設桁と増設桁のたわみ差が小さい状態で連結する施工ステップ（図-5）とし、連結部材の取り付け時の架設誤差が極力小さくなるようにした。また連結部材の工場製作は、可能な限り製作キャンバーは設計値ではなく、実測値を用いることで連結部材の精度向上を図るため、増設桁の床版・壁高欄の打設後に既設桁と増設桁のたわみ差を実測することとした。

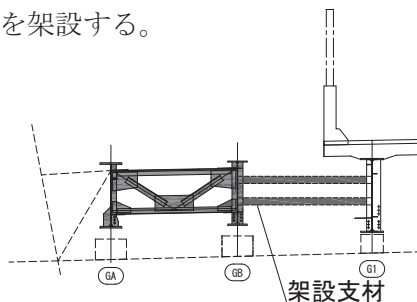
ステップ①

既設桁形状の計測を行う。



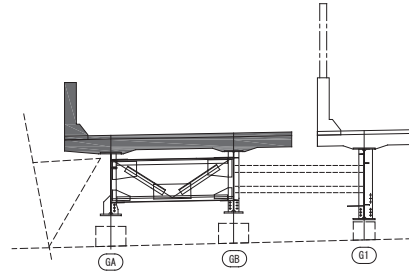
ステップ②

増設桁を架設する。



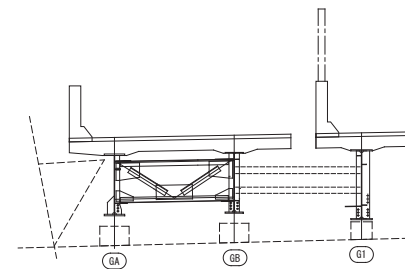
ステップ③

増設桁の床版・壁高欄を打設する。



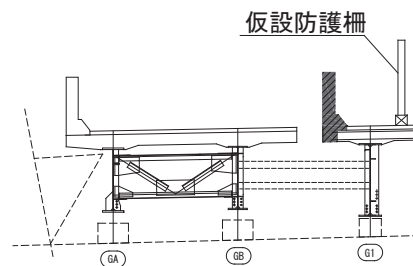
ステップ④

増設桁と既設桁のたわみ差を実測する。



ステップ⑤

既設桁に仮設防護柵を設置する。
既設桁の既設床版・既設壁高欄を撤去する。



ステップ⑥

連結部材を設置する。
二次コンクリートを打設する。
架設防護柵の撤去、増設側舗装施工する。
壁高欄上の防護柵を設置する。

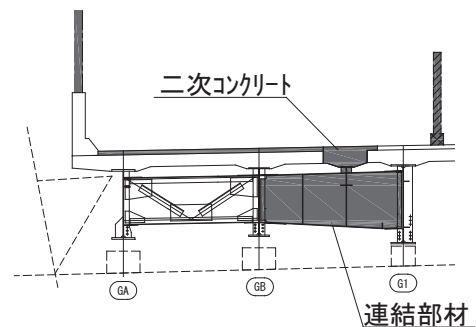


図-5 施工ステップ図

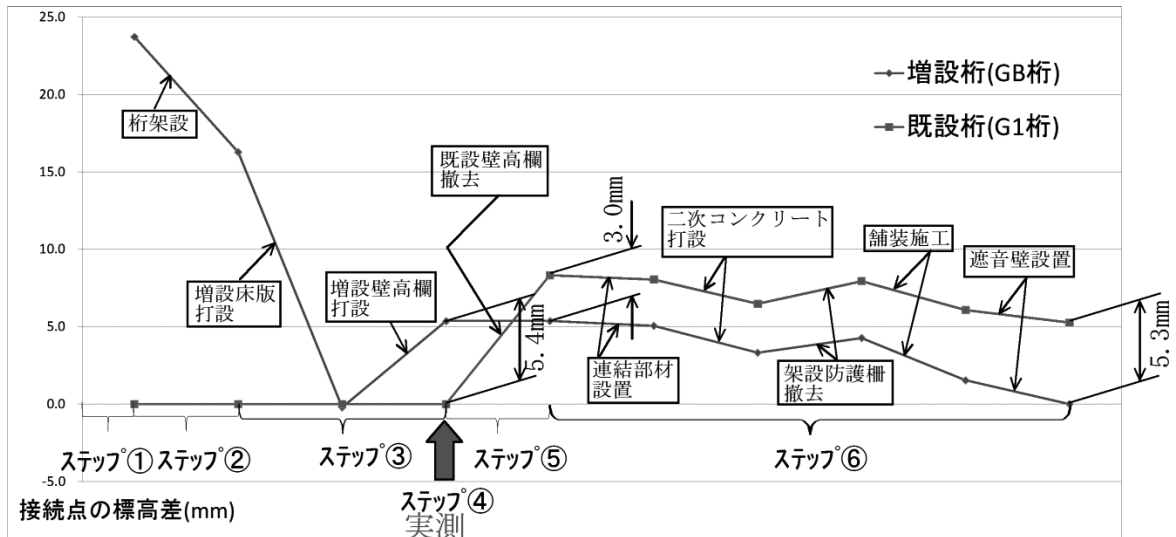


図-6 S0橋のたわみ

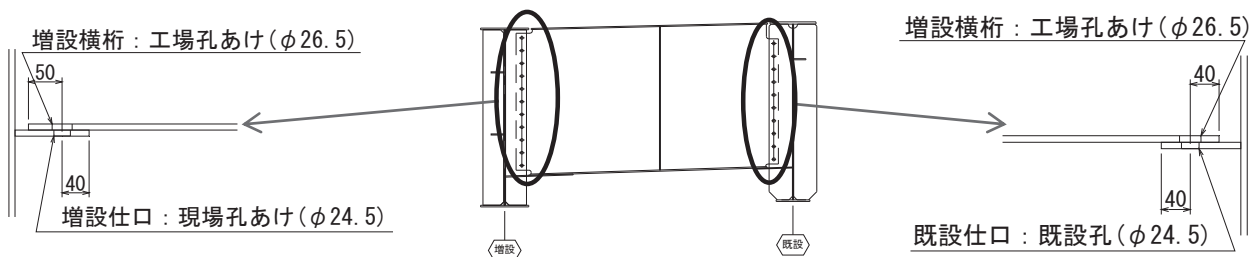


図-7 連結部材の誤差吸収方法

S0橋における既設桁と増設桁の施工ステップ毎のたわみを図-6に示す。既設桁は、既設高欄の撤去により上昇し、施工完了後も現位置から上げ越しされたまま戻らないことが判明した。増設桁のたわみは、鋼重と床版・壁高欄で全体の80%を占めているため、床版・壁高欄の打設後に、既設桁と増設桁のたわみ差を実測し、連結部材の製作に反映させることとした。なお本稿では詳述していないが、本施工ステップは詳細設計に反映した。

(3) 連結部材取り付け時の誤差吸収方法の検討

連結部材の取り付け部の誤差吸収方法は、図-7に示すように、横桁などの連結部材の母材側は工場孔明けで拡大孔(φ26.5mm)とし、増設桁の仕口部は現場孔明け(φ24.5mm)とした。な

お増設桁の仕口部を現場孔明けする際、ボルトの縁端距離は、不足する恐れがあるため40mmに調整代10mmを加えて50mmとした。

4. おわりに

本工事は、供用中の都市高速道路における拡幅工事であり、既設桁の形状を正確に把握し、確実に既設桁と増設桁を一体化することが重要であった。本稿で紹介した課題とその対応策が今後の拡幅工事に参考になれば幸いである。本稿執筆時は、増設桁の架設が完了した状態で、今後連結部材の工場製作、現場取り付けを予定している。

最後に、名古屋高速道路公社の方々から適切な助言、多くのご指導をいただきました。ここに深く御礼を申し上げます。