

2. 現場における課題・問題点

本工事では既設橋桁と新設橋桁との一体化をいかに安全に、そしていかに品質を確保した上で行うかが大きな課題となった。

本架設箇所は図-1、写真-1に示すとおり、架設地点が幹線道路上（片側3車線道路）であり、また沿線には住居等が立地しているため、高速道路上だけでなく、街路上における交通規制、架設条件等に制約を受けた。主な制約条件として、昼間作業時は片側2車線以上確保、夜間作業時(22:00～翌朝6:00)は上下線片側1車線以上確保する必要があった。従って、街路上となる架設および接合作業のほとんどが夜間作業となり、翌朝には安全な状態で規制を解除する必要があり、短時間で安全な作業を行うような架設計画が要求された。

既設橋桁との一体化は横桁による連結により行った(図-2)。活荷重による振動下で、いかに短時間で安全に連結を行うかが課題であったが、中でも既設鋼床版箱桁と新設鋼床版箱桁との一体化を行うSA4Cは既設桁に新設桁を「随時架設」(ベント解放前に横桁を連結)した場合、接合後の既設桁のたわみが大きいため、新設桁の鋼重による影響を小さくする架設工法を選択する必要があった。具体的には、新設桁にキャンバーをつけ

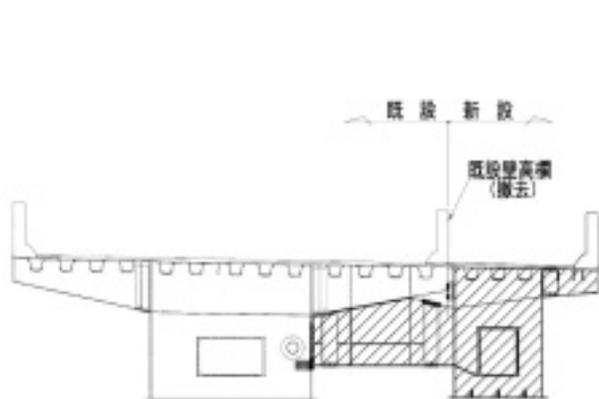


図-2 拡幅桁断面図

て製作を行い、拡幅桁を単独で多点支持架設を行った後、ベント支点を開放して支点支持状態とした上で既設桁と接合することにより、拡幅桁死荷重による既設桁への影響を小さくする必要があった。

3. 対応策・工夫・改良点

先ほど述べた課題に対して、まず「安全な架設手順」を考えた上で、改造工事によくみられる「物の不具合に対する作業時間のロス」を最小限にすることを前提に工事を行った。

①既設建造物の計測結果を反映した桁の製作

拡幅桁の製作は“既設桁に合うように”、つまり既設桁の形状を反映して行った。拡幅桁を製作するためには、既設建造物の横断勾配、構造物高さ等を正確に把握する必要があったが、既設壁高欄を撤去するまで橋面上側からの正確な測定ができないため、本工事では既設桁横桁の3ポイント(①～③)(図-3)を3次元計測することで既設建造物の形状把握を行った。また、横桁の据付精度の向上および、誤差吸収の方策が重要であり、既設横桁間隔に関しては、上記3次元計測以外にテープによる実寸計測を行った。既設横桁の面外方向の誤差に関しても既設内面ダイアフラムの取り付け形状を計測することで精度の高い形状把握を行い、製作に反映させた。

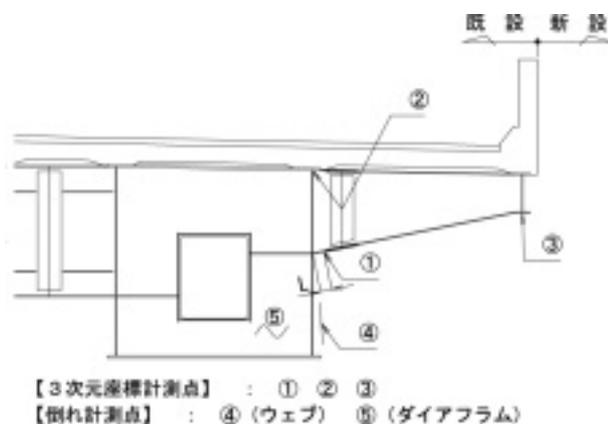


図-3 3次元計測位置

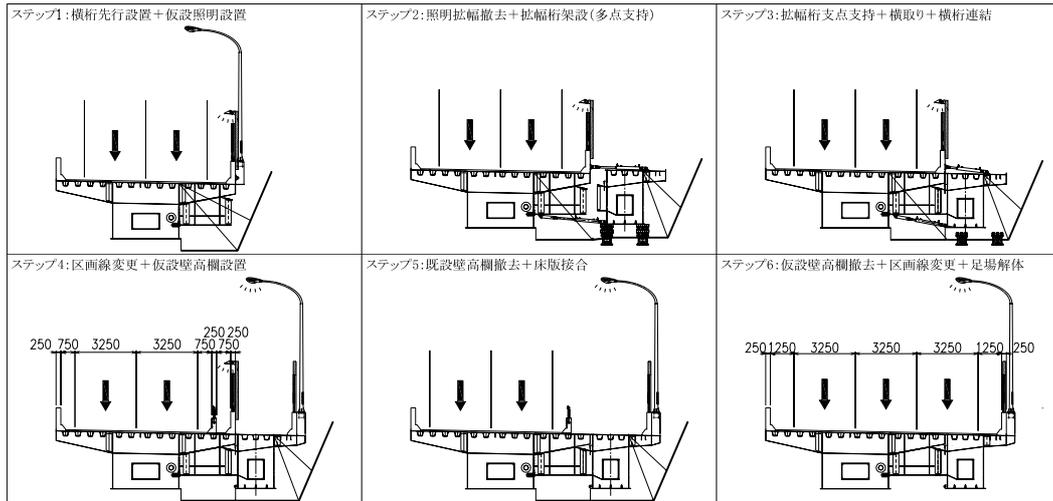


図-4 施工ステップ

②安全な施工ステップ

本工事において壁高欄、照明および落下物防止柵といった安全性を確保するために必要な道路上付属物の撤去はすべて、新設桁上の付属物を設置した後に行うこととした。また、夜間作業時には架設および接合作業自体の時間を確保するために、横桁の既設桁の改造や接合横桁の取り付けなどは先行して行うような架設ステップとした（図-4）。

③製作・架設誤差の吸収可能な接合方法

SA4C 架設時には、拡幅桁を所定箇所から750mm 離れた位置でベント架設を行い、ベント支点解放後、横取り・接合を行う計画であった。しかしながら、上述の架設方法では、本橋が曲線橋かつ支間長が長い為、拡幅桁を単体の状態で横取りした時の転倒が懸念された。さらに、拡幅桁のねじり変形や死荷重たわみの誤差を吸収して接合する必要があった。そのため、図-5に示す通り鋼床版上面と主桁下部に押引棒ジャッキを設置することで、主桁のねじり取り及び、横取り後の桁の仕口調整が安全、かつスムーズに行うことができた。

さらに鋼床版上面には押引棒ジャッキ以外にも写真-2に示す通り既設壁高欄との間にチェーンブロックを設置することで、桁の転倒に対する安全性を確保した。

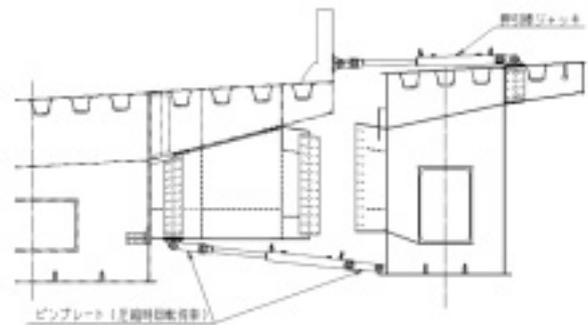


図-5 押引棒ジャッキによる調整

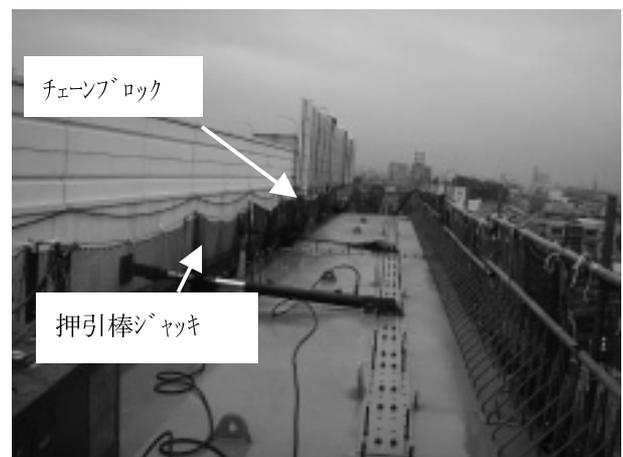


写真-2 チェーンブロックとジャッキ

また、鉛直方向の調整に関しては、接合位置にて調整する場合、上方向に関しては各ベント位置にジャッキを設置することで可能となるが、下方向に調整することは非常に困難である。従って、事前に鋼床版上面にカウンターウェイトとして敷鉄板を設置すること（写真-3）でたわみを発生させ、マイナス方向に架設誤差が出るように工夫することで、鉛直方向の調整を容易に行うことができた。



写真-3 カウンターウェイト搭載



写真-4 拡幅前



写真-5 拡幅後

4. おわりに

今回、高速道路カーブの外側への拡幅工事ということで、高速道路を走行する車両の安全、そして、万一の場合における、街路上の歩行者および走行車両への安全、そして我々作業者の安全を念頭におき計画を行い、それを実践した結果、無災害で工事が完成できた。（写真-4、5）

また、現地の制約条件から既設構造物の3次元計測および既設構造物との接合は、温度変化による構造物形状の変動の少ない夜間に行った。また、夜間は高速道路上の交通量も比較的減少し、活荷重による既設構造物の振動による影響も大きな問題とはならなかった。

今後、同様の工事を行う場合には、現地の制約条件にかかわらず、夜間に作業を行うなど、既設構造物の形状が安定している状態で行うことが、品質向上はもちろんのこと、現地作業の安全性向上にもつながると確信した。