

施工計画

(仮称) 妙典橋 送り出し架設 施工管理

日本橋梁建設土木施工管理技士会
株式会社 IHI インフラシステム

	現場代理人	監理技術者
竹田 圭一 [○]	石原 晋吉	石橋 勅雄
Keiichi Takeda	Shinkichi Ishihara	Tokio Ishibashi

1. はじめに

本稿は、江戸川放水路に架設する6径間連続鋼床版箱桁橋である『(仮称) 妙典橋』のうち、IHI インフラシステム-横河ブリッジJV 施工範囲(6径間連続桁の内2径間)(図-1)の送り出し架設解析に関するものである。

本工事の架設工法は、先行工事で架設された単純桁(以下、既設桁)の上を地組立及び送り出しヤードとして用いる実施例の少ない工法を採用しており、施工プロセスに沿ってヤード形状が刻々と変化していく、難易度の高いものであった。

適切な反力/形状管理を行うために実施した、上述の施工条件を再現する送り出し架設解析と実施工結果との比較、およびそれらに対する考察を以下に述べる。



図-1 工事完了写真(施工範囲)

2. 工事概要

(1) 一般事項

工事名称：社会資本整備総合交付金工事

((仮称) 妙典橋上部工その2)

路線名：一般県道 船橋行徳線
工事場所：千葉県市川市高谷
工期：平成25年7月3日～平成27年7月31日
発注者：千葉県
受注者：IHI・横河ブリッジ特定建設工事
共同企業体
施工範囲：設計照査、工場製作工、輸送工、架設工、支承工

(2) 橋梁諸元

道路規格：第4種第1級(設計速度 $V = 50\text{km/h}$)
活荷重：B活荷重
形式：鋼6径間連続鋼床版1箱桁橋
橋長：539.0m (CL上)
支間長：98.650+4×88.000+86.500m (CL上)
総幅員：12.000m
横断勾配：2.000% ↘ ~ 2.000% ↙ ↘
縦断勾配：6.900% ↙ VCL=80 ↘ 0.886%
↘ VCL=100 ↘ 6.900%
使用鋼材：SM520、SM490Y、SM400、SS400、S10T

上述の橋梁諸元のうち、P4～P6の2径間(鋼重845トン)が本工事範囲である(図-1)。

3. 架設工事概要

(1) 地組立 (図-2)

河川中央にある既設桁上をヤードとして地組立を行うため、台船にクレーンを設置し、別の台船で輸送してきた仮設および本設部材を既設桁上へ吊り上げた。

既設桁上に軌条桁を配置してその上に台車を設置し、その他複数のベントを使用して地組立を行い、現場溶接及び高力ボルトにて桁を連結した。

既設桁は1スパン、送り出し桁は2スパンのため、既設桁上で可能な限り地組立を行い送り出し、後方の空いたスペースで次の地組立を行い送り出す、というステップを4回繰り返した。

(2) 送り出し (図-2)

送り出しは、手延べ機到達直前の最大張り出し長が85m、送り出し全長は199mであった。

P6上およびP5上にはスライド式送り出し装置を配置し、既設桁上の後方台車(以下、台車)は軌条上のクレビスジャッキ配置し、これらの設備にて推進力を与えた。

(3) 降下 (図-3)

送り出し完了後の鋼桁の降下作業は、3箇所を支点支持し、約4.6m～約5.2m降下した。P4付近およびP6付近の支点はPC鋼棒を使用した吊り降ろし、P5の支点はサンドル及びジャッキ盛替えによる工法を採用した。

4. 架設時の問題点と課題

(1) 地組立

本橋は1箱桁で、箱桁が左右二分割、その外側に張り出し鋼床版がある橋軸直角方向に4分割の橋梁であり、縦継ぎ手も横継ぎ手も現場溶接のため、溶接前の形状管理が重要である。しかし、地組立ヤードである既設桁は、支間長88mの単純支持状態なので、部材を搭載するごとに变形していく。この变形は、全体形状及び継ぎ手の隙間といった出来形品質や溶接品質に悪影響を及ぼすこととなる。

よって、地組立溶接着手時に、地組立桁をいかに正規の無応力形状に近づけるかが、本工事の課題であった。

(2) 送り出し

送り出し架設時も、上述した地組立と同様に、台車の位置によって既設桁形状は刻々と変化していく。これは、送り出し桁にとっては、連続桁の支点沈下量が変化していくことになり、一般的な送り出し架設と比較すると反力変化が複雑で、通常では発生しない台車高さの変動に対する影響も発現する。

よって、安全に施工するため、各ステップにおける送り出し桁反力及び既設桁変位を精緻に算定することが課題であった。

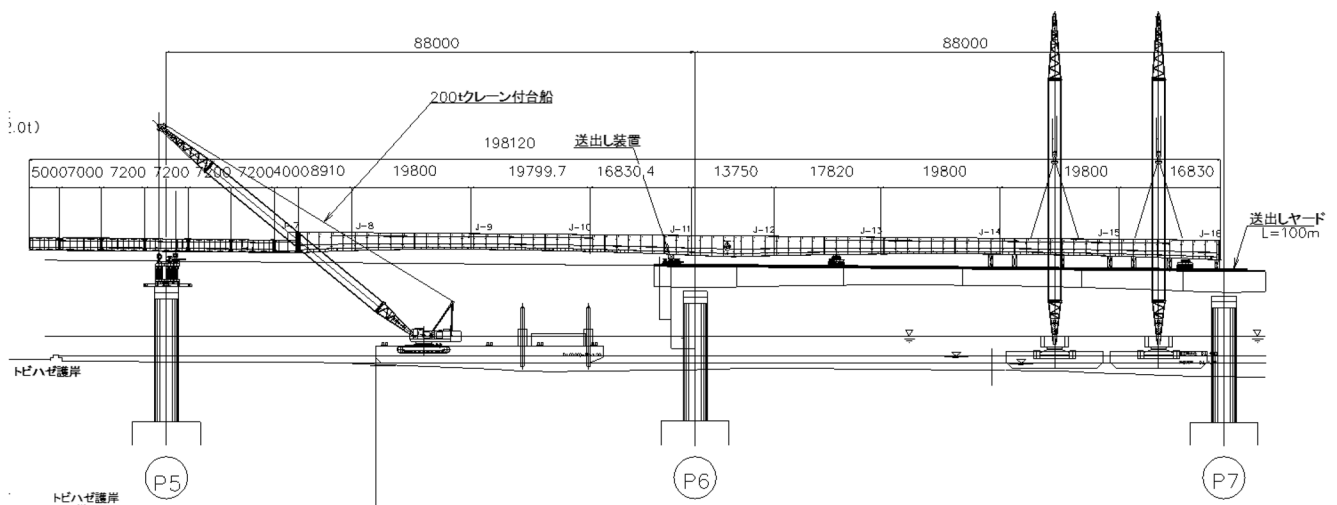


図-2 地組立及び送り出し概要図

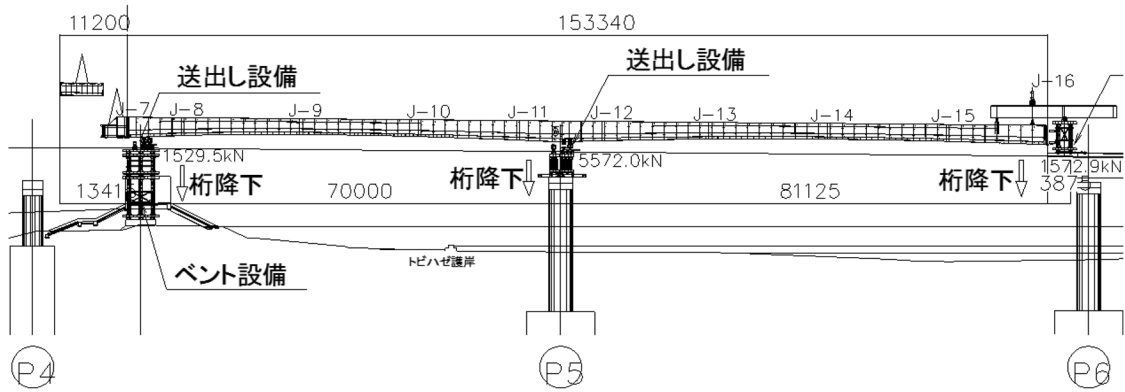


図-3 降下概要図

5. 課題に対する対策

(1) 地組立

地組立溶接着手時に地組立桁が正規状態となるよう、各ベントの高さを、既設桁の変形を考慮した格子解析により算定した。この高さは、地組立溶接着手時に地組立桁が正規状態になる高さとなるため、中途では、隣接ブロック間仕口は回転・並進変位ともに不整合状態であり、エレクションピースにピンを挿入することができない。そのため、地組立溶接着手前に全体形状及び継ぎ手の隙間の調整を行い、現場溶接及びリブ添接板等の高力ボルト本締めを行った。

(2) 送り出し

送り出し桁の格子解析を行う際、台車位置の支点沈下を考慮しなければならない。

解析は約50の送り出し架設ステップごとに行うが、その全てで台車位置が異なり、また、その数も変動するため、それぞれの台車位置における既設桁のたわみやすさ（曲げ剛性）を鉛直バネに置換し、支点沈下の影響を適切に考慮することとした。

具体的には、各ステップにおける既設桁上の台車位置に単位荷重（100kN）を載荷した時のたわみ（ δ mm）から、鉛直バネ値 K （ $=100/\delta$ （kN/mm））を算出し、バネ支点とすることでその影響を解析に考慮した。

そうすることで、既設桁の曲げ剛性を適切に考

慮した解析となり、送り出し桁の反力、断面力及び変位を精緻に算定することができる。それらの値を用いて桁の照査及び台車の高さ設定等を行い、安全性を確保した送り出し架設計画とした。

6. 結果と考察

(1) 地組立

地組立については、解析で算定したベント高さでブロックを搭載したが、エレベーションや継ぎ手の隙間が想定どおりとならなかった。

これは、実物と解析の仮設機材重量の差異、既設桁が変断面桁であることによる軸線の差異及び日照の影響等が原因と考えられた。

しかし、全体形状や継ぎ手の隙間は、搭載後のベント上でのジャッキ調整で十分対応可能であったため、大きな問題とはならなかった。

(2) 送り出し

送り出しについては、施工中の変位の追跡はしていないため、変位が想定どおりであったかの判断はできないが、反力は、大半のステップで解析値と10%~20%程度の差異となっており、概ね解析どおりであったといえる（図-4）。

ステップによっては、既設桁のたわみの差異の影響によるものと考えられる反力の乖離が見られたが、そういう場合でも、その時点で送り装置及び台車間の相対高さを調整し、解析値どおりの反力に近づけるようにすることで、結果的には、大きな問題なく送り出しを完了させた（図-5）。

7. おわりに

100ケース以上の解析を行い管理値を算定したが、結果的には、実際の架設において、地組立、送り出し架設ともにエレベーション調整を要する場面があり、想定外の盛替えが発生するなど、既設桁と架設桁の変形・反力が解析どおりになっていなかった場合も散見された。本工事における変形・反力の乖離の原因に関する考察は前述したとおり、変断面桁の軸線設定、ゴム支承の影響、日

照の影響など、解析には正確に反映できない諸条件が多いことが起因している。これらのことから、仮設機材、架設／仮設設計には適度な冗長性を有するようしておくことが重要であることを、再認識した次第である。

本稿が、他の類似工事の参考となれば幸甚である。最後になりますが、千葉県葛南土木事務所および地域住民の皆さまの多大なるご協力に謝意を表します。

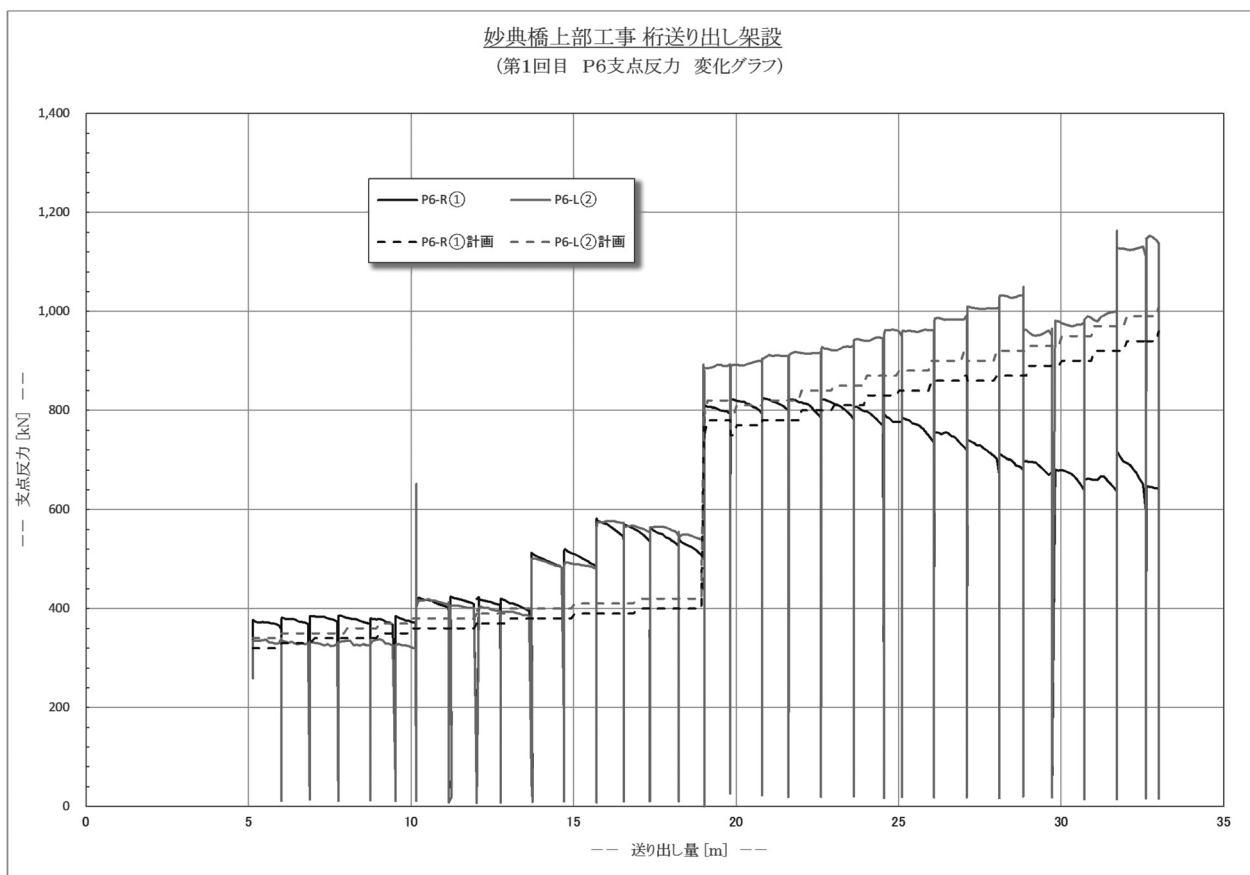


図-4 反力の推移 (P6送り装置)



図-5 工事完成状況