

変断面箱桁の送出し架設における施工性・安全性向上

日本橋梁建設土木施工管理技士会
三菱重工鉄構エンジニアリング株式会社

石田 盛樹[○]

Shigeki Ishida

宮 永 満

Mitsuru Miyanaga

戎 克 行

Katsuyuki Ebisu

1. はじめに

本橋は一級河川潤井川を跨ぐ8径間連続鋼箱桁橋である。河川部は139mの支間長を有する長大支間であるため、変断面構造の箱桁となっている。

工事概要

- (1) 工事名：第二東名高速道路
富士高架橋（鋼上部工）工事
- (2) 発注者：中日本高速道路株式会社
横浜支社
- (3) 工事場所：（自）静岡県富士宮市山本
（至）静岡県富士市入山瀬西
- (4) 工期：（自）平成16年8月27日
（至）平成20年3月8日

変断面箱桁の架設工法は、河川条件よりクレーンベント工法（栈橋併用，瀬替え併用）により施工することができない場合、一般的には、トラベラークレーンによる張出し架設工法が選定されるが、本橋は主桁継手部が全断面現場溶接継手であり、形状確保の問題及び河川条件に示される河川占有期間内に、河川内ベント設備の撤去ができないなど、工程面の問題があったため、送出し架設工法が選定された。

変断面箱桁の送出し架設は、送出し支点を桁高変化部が通過する際の技術的な課題が多く、実施例も極めて少ない。

今回、本工事向けに新規に開発された送出し設備を用いた施工について実施内容を報告する。

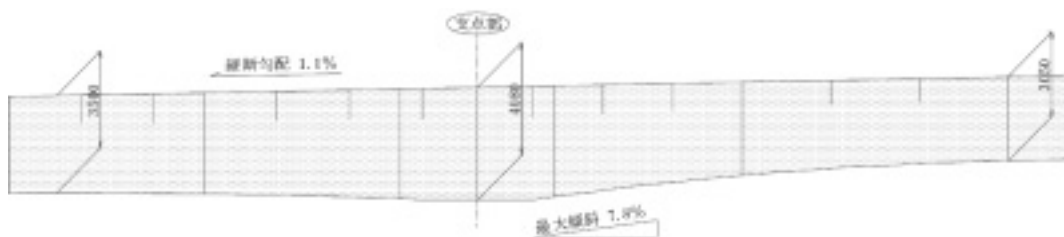


図-1 変断面形状概略図

2. 現場における課題・問題点

(1) 送出し高さ変化に対する対応

送出し支点部において、変断面通過に伴い桁送出しラインが変化する。これにより支点が強制変位した状況となり、反力が大きく変動するため、桁の高さ変化に合わせた支点高さの調整が必要である。

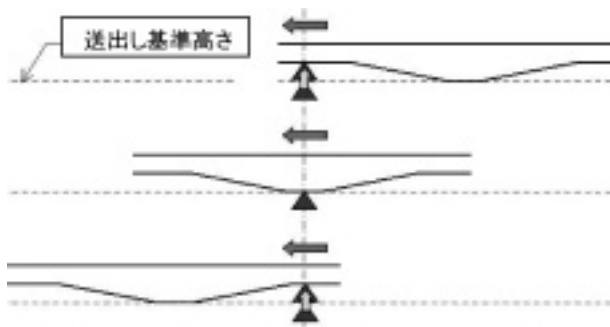


図-2 変断面通過要領図

従来の方法では、送出しジャッキ上に架台を積み上げるなどの対応を行っているが、送出し時の衝撃及び水平力に対して不安定となる。(図-3)

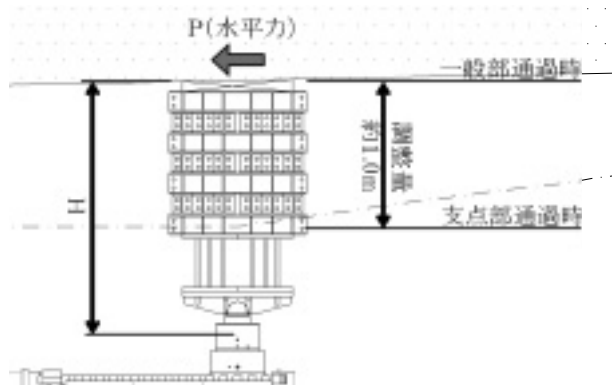


図-3 ジャッキ上架台調整要領 (従来工法)

(2) 受面の安定 (支圧幅の確保)

① 支圧幅不足による桁座屈

従来の送出しジャッキの場合、本橋のような大きな反力(約1,000 t)の送出しで必要な支圧幅が確保できないため、桁受け梁の拡幅による支圧幅確保が必要となる。しかし、ジャッキ構造幅に対して桁受け梁が大きくなるため、不安定な設備となる。

② 桁の変形に対するジャッキ支圧面の追従不足

桁の変形(受点の傾斜)に対して、ジャッキ構造上、対応角度が限定される(3度)。

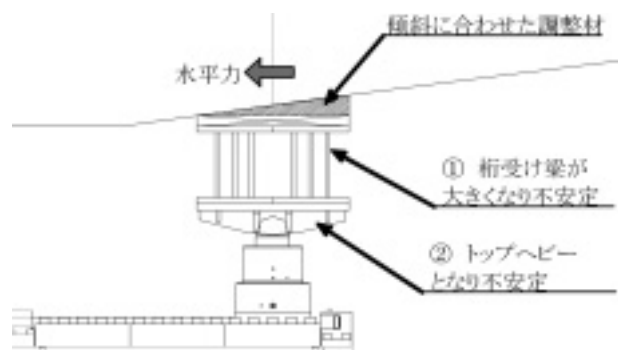


図-4 桁受け概要図 (従来工法)

(3) 下フランジ傾斜・角折れへの対応

① 受点の偏荷重による桁座屈

変断面傾斜部の勾配が一定ではない(2次放物線)ため送出しストローク毎に変化する桁形状に合わせて、勾配調整材を都度設置するが、均等に調整材を配置できないため、支圧幅の不足、角当り等の偏荷重が懸念される。(図-5)

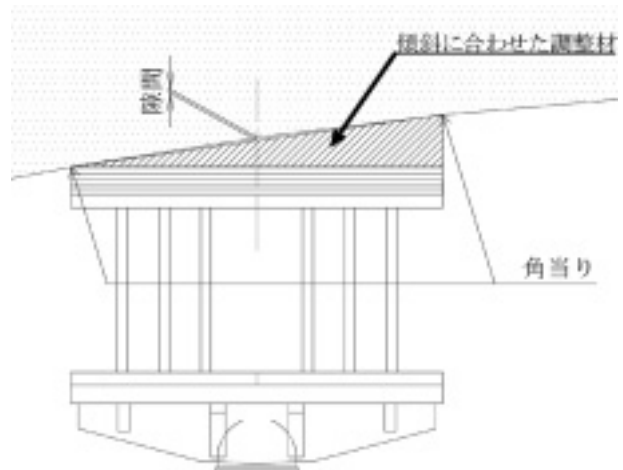


図-5 傾斜部(曲線)桁受概要図 (従来工法)

② 水平力による逸走及び設備転倒

桁形状による勾配、送出し勾配により水平力が生じ、逸走及び設備の転倒・破損の原因となる。

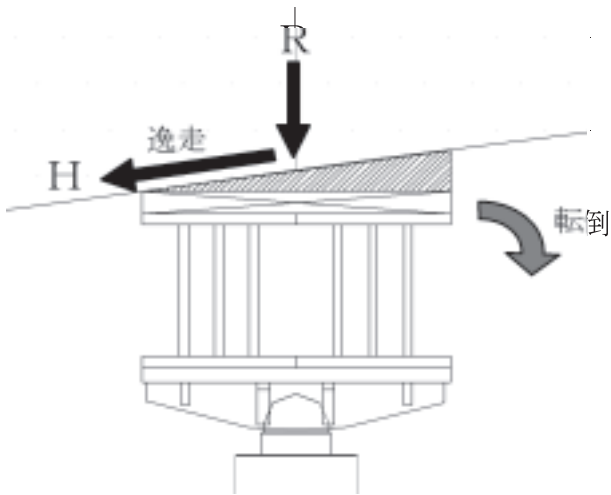


図-6 傾斜部桁受け概要図（従来工法）

3. 対応策・工夫・改良点

前頁の課題・問題点を解消すべく、図-7に示す送出し装置を採用した。

この送出し装置採用による、従来工法の問題点に対する改善ポイントを次に示す。

- ①高さ調整用ジャッキの配置
- ②1受点（web）当りに鉛直ジャッキを複数台配置
- ③桁受け梁のピン連結（ルーズ孔）構造

(1) 送出し高さ変化に対する対応

高さ調整用ジャッキ（図-7①）を使用し、ジャッキ受梁下方の架台設備高さの調整を行う。高さ調整を送出しジャッキ下方で行うことにより、桁受け梁上の架台設備の高さが低減され、安定性

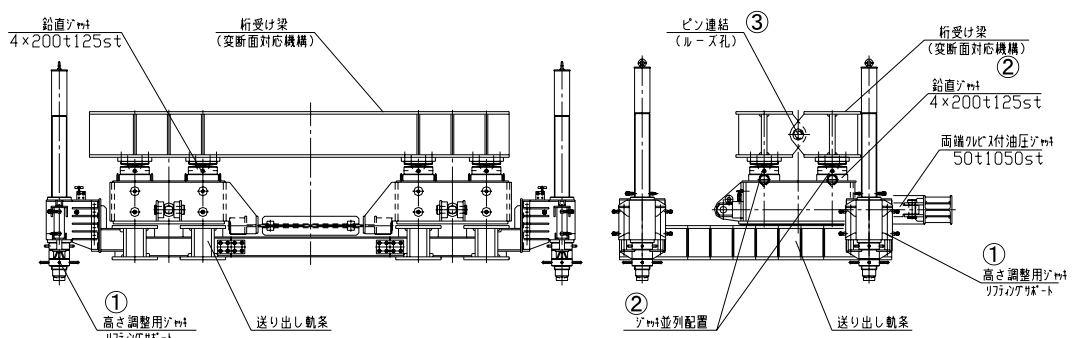


図-7 スライドジャッキ構造概要図

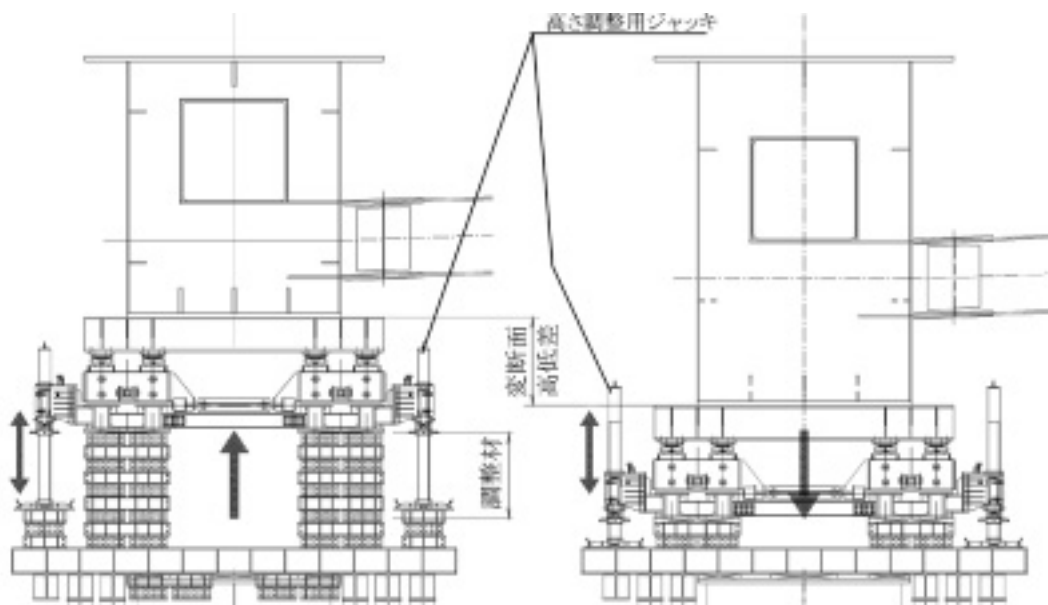


図-8 設備高さ調整要領

が大幅に改善した。また、高さ調整作業がジャッキ下方の作業となり施工性の改善にもつながった。

(2) 受面の安定 (支圧幅の確保)

桁受け梁幅の拡幅及び鉛直ジャッキを並列配置し桁受け梁をピン連結することにより均等な反力载荷を可能とした。これにより桁座屈の防止及び十分な摩擦面積確保による逸走防止を実現した。



写真-1 スライドジャッキ使用状況

(3) 下フランジ勾配・角折れへの追従

前後ジャッキ (同圧) のストローク差及びジャッキ上部のユニバーサル機構を採用したことにより桁受け梁上の傾斜調整材を省略することができ、送出し時の調整作業が大幅に省略化することができた。

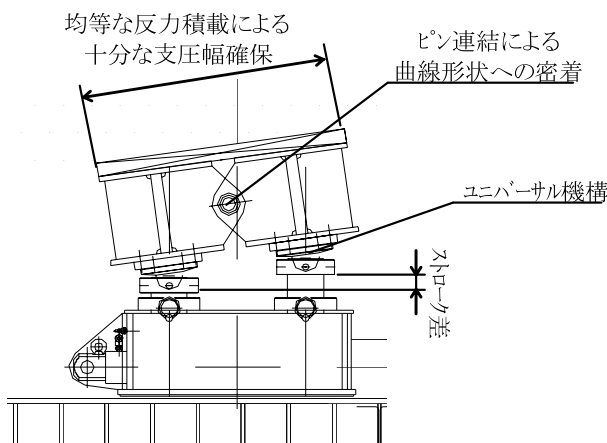


図-9 傾斜・曲線形状対応概要

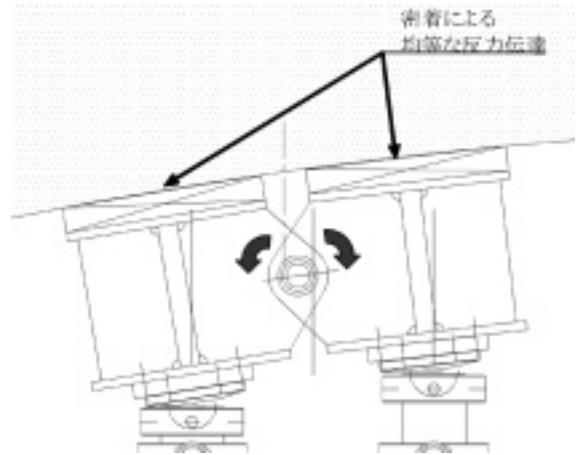


図-10 傾斜部 (曲線) 桁受け概要図

また、桁受け梁の連結をピン構造とすることにより、桁受け梁が角折れ部に追従・密着するため、桁接触面に対して均等に反力伝達することが可能となり、構造物の安全性が向上した。

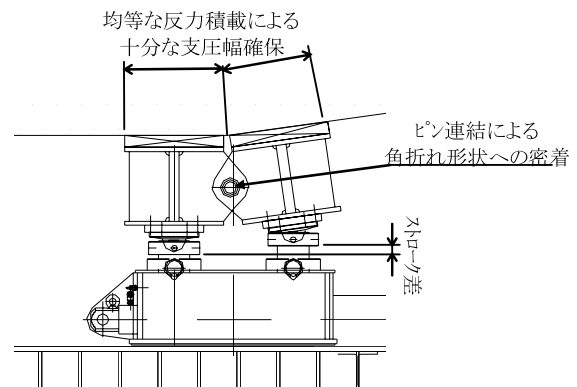


図-11 角折れ対応概要

4. おわりに

国内最大級の送出し反力を有する変断面箱桁の送出し架設にあたって、工事受注後、現地着手までの1年以上に渡り、ジャッキメーカー (大瀧ジャッキ株) との検討を重ね本設備の適用に至った。設備の検討においては、過去の事例、本工事の特性を踏まえ、問題点の洗い出しを行うと共に、既成の構造にとらわれることなく、改善・改良を行った。また、施工の确实性を高めるため、同種工事の経験者を交えた検討会やジャッキ設備の細部に対する応力検討などを行うことで、実施段階においても安全性の確保並びに作業性の改善を図ることができた。