

新幹線上空での桁架設に関わる設計施工

ジェイアール東海コンサルタンツ（株）	正会員	○伊藤達哉
東海旅客鉄道（株）	正会員	高野正光
ジェイアール東海コンサルタンツ（株）	正会員	藤橋秀雄
日本車輛製造（株）	非会員	佐藤 忍

1. はじめに

現在、鉄道と道路との交差点においては、こ線橋、架道橋によって多くが単独立体交差されている。この交差協議においては、国土交通省から通知された「道路と鉄道との交差に関する協議等に係る要綱」および「同細目要綱」にもとづき、鉄道との交差部分を鉄道の安全安定輸送の確保の観点より道路事業者から鉄道事業者が委託を受け施工を実施しているところである。

単独立体交差の中で、こ線橋の施工においては、列車への安全性、施工性、経済性等を総合的に判断し、先端手延べ桁による送り出し架設及びクレーン架設が一般的に用いられている。そこで、今回は、新幹線上空での送り出し架設における課題の抽出を行い、その対策としての施工方法と新しい機器の提案を行う。

2. 桁架設の現状

東海道新幹線上空における桁架設の施工条件としては、列車運行に支障が生じないよう以下のとおりとなっている。

- ① 夜間作業時間帯（最終列車通過後から翌日の確認車通過前までの間）における施工
- ② 地震時における仮設物の安定確保
- ③ 架設器具故障時における落橋防止機能の確保

そのため送り出し桁架設においては、一般的に以下の要領で架設計画を行い、先端に手延べ桁を連結させ実施している。

- ① 送出し時には、台車への桁反力に不均等が生じないように反力管理を実施（自動反力調整）
- ② ベント設備等の仮設物は、既設鉄道構造物の復旧可能相当の地震レベルで崩壊させないような耐震性を確保
- ③ 桁降下時にはサンドル式降下を採用し、ジャッキ降下時の安定確保のため、おしみサンドルを設置

3. 送出し架設における課題

現状の手延べ桁による送り出しの課題を整理すると、以下のとおり施工日数の短縮が必要となる。

(1) 送出し作業

送出しは、夜間の限られた時間で行うことから、初日は手延べ桁先端が反対側のベントへ到達するまでとし、2日目以降の送出しは桁補強及び発進側台車（又は送出し装置）の盛替えを考慮し、1日あたり10m程度となる。そのため桁据付位置までの送出しに多くの日数を要する。

(2) 桁降下作業

2. 桁架設の現状で述べたとおり桁降下作業は、サンドル式降下にて行うため新幹線の夜間作業間合いでの可能な降下量としては、60cm/日程度となる。よって、サンドルの組み換え（H300→H150）を

キーワード：後方桁・高揚程ジャッキ・架設時間の短縮

連絡先 名古屋市中区栄二丁目5番1号 宝第1ビル TEL052-232-4123

名古屋市中村区名駅一丁目1番4号 JRセントラルタワーズ TEL052-564-1721

名古屋市中村区三本松町1番1号 TEL052-882-3385

考慮すると、降下量 3m の場合、施工日数が約 10 日間必要となる。

4. 改善提案

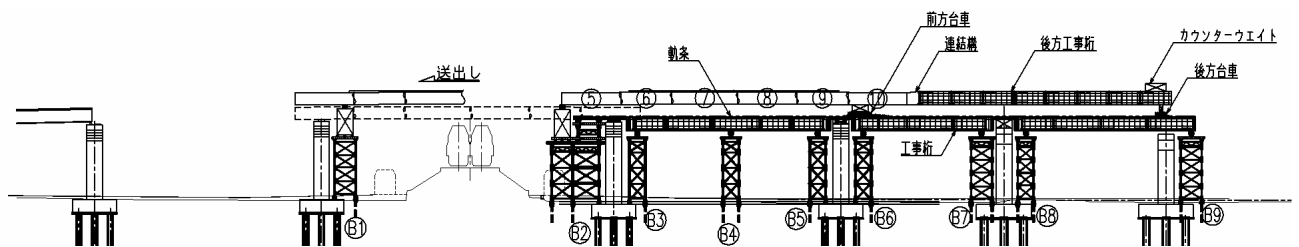
3で述べた課題の対処方法として、以下の案を紹介する。

(1) 送出し作業

先端手延べ桁による送出しにおいては、手延べ桁長+本桁長の送出し長となり、1日で桁を所定の位置まで送出すことは不可能で、第2回目以降に台車の盛替えが必要となる。その解決策として本桁後方に工事桁を連結し送出しを行うことにより、1日で所定の桁据付位置までの送出しが可能になると考えられる。

そこで、①多径間連続桁の送出しでは、中間支点が設計上の負の曲げモーメントに対して、大きな強度を有していること、②鋸桁構造の断面性能は汎用性のある工事桁と大差がないことに着目し、連続鋸桁での架設工法として「後方工事桁による送出し工法」の採用が期待できると考える。

図一1に後方工事桁による送出し工法の概念図を示す。



図一1 後方工事桁による送出し工法概念図

(2) 桁降下作業

降下速度を早めるためには、大ストロークの大型ジャッキを用いることが考えられるが、新幹線上空での桁降下作業においては、油圧ジャッキの不具合による落橋防止対策が必要不可欠となる。そこで鉛直方向のストッパー機能を内蔵した高揚程ジャッキを用いることで、鉄道上空架設という条件下での急速施工が可能となると考える。

以下に高揚程ジャッキの仕様と図一2に概略図を示す。

①昇降能力：200 t / 基

(送出し径間 70m 程度、鋼重 500t 程度を 4 基で降下することを想定。曲線、不均等を考慮して決定)

②ロック装置（おしみサンドルの代替機能）

③ストローク：3300mm（送出し軌条、自走台車高さより降下量を考慮して決定）

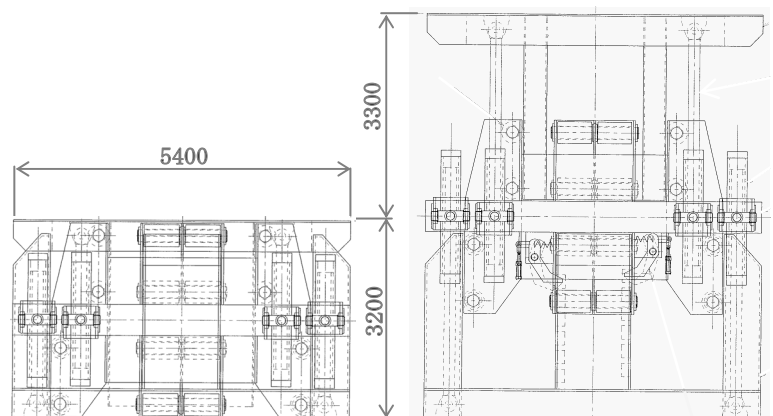
④寸法：幅 5400mm × 奥行 3400mm × 高さ 3200mm（全縮時：全伸時は 6500mm）

⑤昇降時間：30 分（精査中）（重量物の昇降を行うため安全性を考慮して、3.3m を 30 分とする。）

5. おわりに

現在、高揚程ジャッキの詳細な仕様の検討をしており、本年度中には制作を行い、来年度早々に試験施工を実施し、実用化に向けて改善を図る予定である。

新幹線上空での桁架設作業が、安全かつ効率的となるよう今後も非効率作業に着目し、施工方法の改善をしていきたいと考える。



図一2 高揚程ジャッキ概略