

新幹線及び在来線上空における桁架設計画

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 ○佐々木 愛
 東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 池野 誠司
 東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 川崎 徹

はじめに

国土交通省東北地方整備局では、復興支援道路として一般国道 115 号相馬福島道路の緊急整備を実施している。本道路は常磐自動車道と東北縦貫自動車道を結ぶ約 45km の高規格幹線道路（自動車専用道路）であり、東北新幹線（264km727m 付近）及び東北本線（283km142m 付近）上空で交差する計画である（写真-1）。そのため鉄道運行の安全を考慮したこ線橋架設が必要であることから、当社が国土交通省から委託をうけ、こ線橋部の施工を行うこととなった。本稿では、当こ線橋（以下、桑折こ線橋と記す）の線路上空における桁架設計画について報告する。



写真-1 現況写真（東京方より望む）

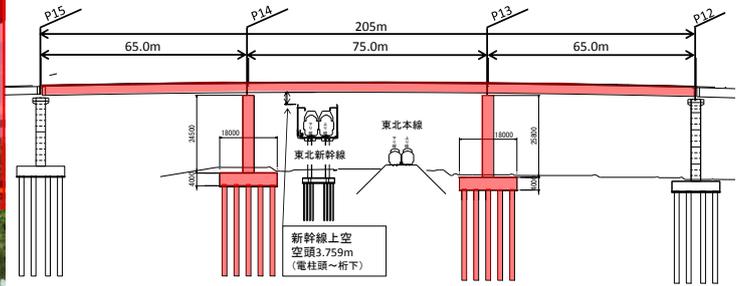


図-1 桑折こ線橋一般図

1. 架設条件

東北新幹線及び東北本線上空は3径間連続非合成箱桁の中央径間（図-1）であり、手延べ桁送出し工法により架設する計画である（図-2）。

本こ線橋の詳細設計は当社の仮設構造物設計マニュアル¹⁾及び桁架設計マニュアル²⁾に準拠し、線路上空架設時は直下に列車を通過させないことを条件に、耐震性能（中規模地震の水平震度：Kh=0.2）を満足する仮設物で桁を仮固定することとした。しかし、東北新幹線は毎夜最終新幹線～始発新幹線までの新幹線間合い（線路作業時間）が約210分（23:50～3:20）確保できるものの、東北本線は、旅客列車のみならず首都圏と北海道や沿線各地を結ぶ貨物列車も多数運行されており、大動脈である。このため新幹線と同時に列車間合い（線路閉鎖間合い）を確保出来るのは、平日夜の約40分（2:10～2:50）と日曜夜の約70分（2:10～3:20）であり、非常に短い間合いの中での桁架設となる。

上記条件下において、各列車運行への支障を最小限に抑えた桁架設計画の基本方針を定めるべく以下を検討した。

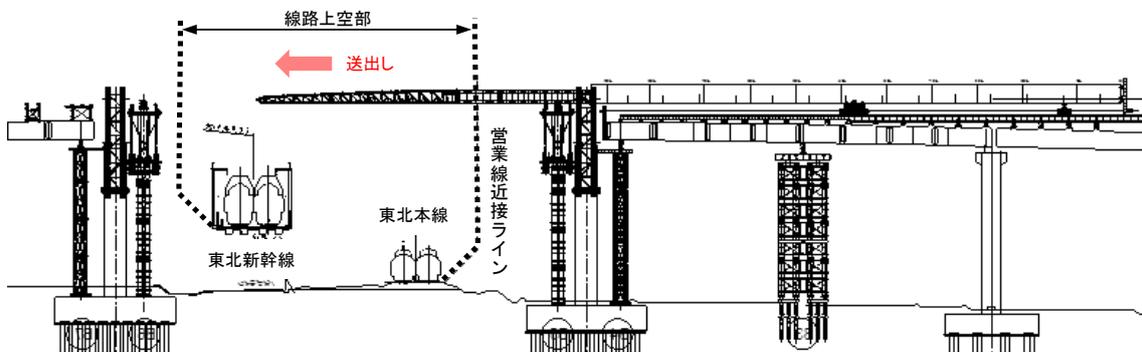


図-2 桑折こ線橋架設標準図（線路上空架設時）

2. 架設基本計画の検討

2-1. 架設工法の比較検討

前述の通り列車間合いが非常に短い中で手延べ桁を到達させるため、はじめに架設時間の短縮について比較検討を行った。比較案としては、架設駆動装置にダブルツイングジャッキ（1m/min.）を用いる案と自走台車（2m/min.）を用いる案、1晩の架設延長を短くするため東北新幹線と東北本線の線間に中間ベントを設置し2晩に作業を分割する案である。それぞれを架設に要する時間や工費、架設時の盛替時間等の面から比較し、ダブルツイングジャッキによる架設が有効であると判断した。

2-2. リスクを考慮したサイクルタイムの検討

前項の検討より桁架設時の条件としては、「限られた列車間合いの中で、東北新幹線及び東北本線上空をダブルツイングジャッキにより1晩で確実に手延べ桁を到達させる」ことである。

そこで上記条件を満たすべく、当夜の必要作業内容と架設条件を整理し、ダブルツイングジャッキ故障によるリスクを考慮したサイクルタイムを検討した。

リスク対策としては、ダブルツイングジャッキ故障時にダブルツイングジャッキ予備機使用による送出しと、故障時に桁を引き戻すリスク対策を考えたが、ダブルツイングジャッキの予備機使用により送出してしまうことが盛替え時間や架設スピード上で有効であったため、架設時にはあらかじめ予備機を追加設置しておく計画とした。

サイクルタイムの検討では全3案で比較検討を実施した。比較検討には図-3に示すように「時間-架設延長」の関係が分かるサイクルタイムを各案作成し比較を行った。

案1は東北本線日曜夜の列車間合い（2:10~3:20）を有効活用した案（図-3）であり、JR貨物との拡大間合い調整を180分要す。案2は東北新幹線の新幹線間合い（線路作業）（23:50~3:20）を有効活用した案で、拡大間合い調整は210分要す。案3は東北本線上空架設時には列車通過も許容出来るよう耐震設備を増強（設計水平震度：Kh=0.8）した案で拡大間合いの調整は不要である。

案1,2はいずれも東北本線の通常時（日曜夜）の列車間合いでは、故障時の手延べ桁到達が列車間合い内に収まらないため、架設条件を満たすにはJR貨物との拡大間合い調整を要する。しかし案3では耐震設備増強に伴い耐震設備の開発及び増額が必要となることから、列車運行の安全を考慮し、架設作業は列車間合いの中で行うこととし、増強は現時点では実施しないこととした。

上記検討より、比較的JR貨物との拡大間合い調整が容易と考えられた案1により、手延べ桁を到達させることを架設計画の基本方針と決定した。ただし、前述の通り東北本線は貨物輸送の大動脈でもあり、貨物列車の運休等は容易ではない。今後は次ステップとして、今回策定した架設時の基本方針を満たした施工計画を策定すべく、JR貨物及び国交省との協議を鋭意進めていく。

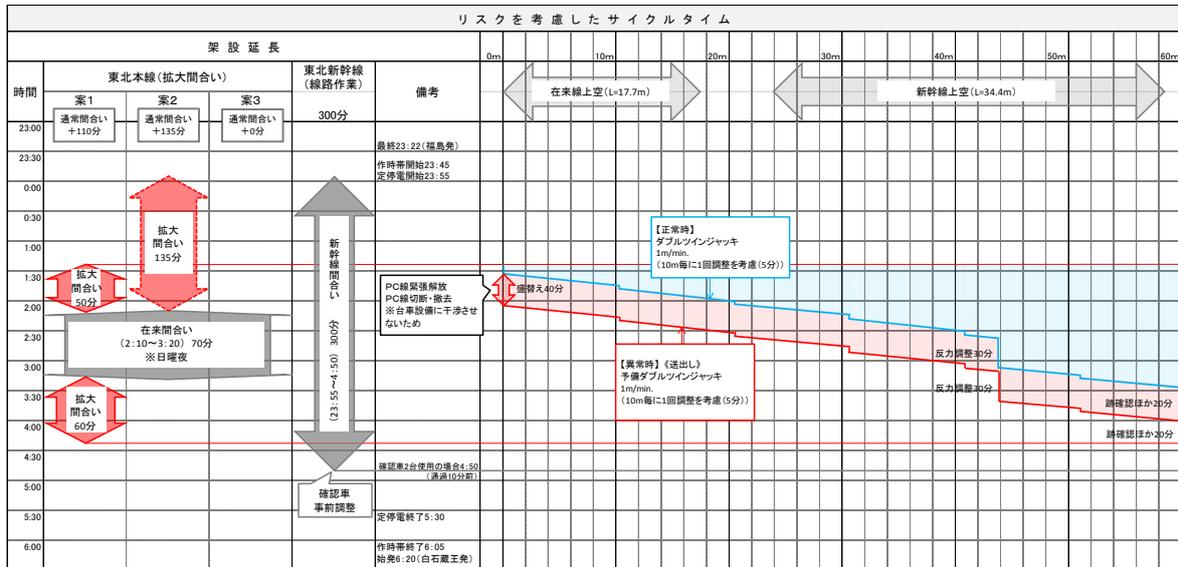


図-3 リスクを考慮したサイクルタイム（案1：採用）

3. おわりに

本工事は現在、2018年の桁架設に向けて場所打ち杭工に取りかかっている。復興支援道路の早期完成を目指す国土交通省と協力しながら、引続き桁架設計画の深度化を図り、安全かつ確実に工事を進める所存である。

参考)

- 1) 「仮設構造物設計マニュアル（東日本旅客鉄道株）」
- 2) 「桁架設計マニュアル（東日本旅客鉄道株）」