

単純合成桁（長大橋）における残留そりを考慮した施工検討と事例報告

西日本旅客鉄道(株)敦賀工事所 佐藤 竜
 ジェイアール西日本コンサルタンツ(株) 長山 尚吾
 大成建設株式会社 正会員 田邊 潔志
 大成建設株式会社 正会員 ○曳汐 雅人

1. はじめに

北陸新幹線敦賀延伸事業のうち、敦賀駅東側の北陸本線との交差部において鋼製門型橋脚（支間長 41.2m）に単純合成桁（H=3.8m, W=3.5m, 支間長=78.0m）を架設する工事を行った。近傍には変電所、変電所からの送電線が介在し、狭隘で厳しい周辺環境であった。（図-1）

本稿はP8（鋼製門型橋脚）を支点とするGc3-3（単純合成桁）の施工において、残留そりの挙動を把握し、構造物の高精度な仕上りを確保するための課題と対策、及び実施結果を報告する。

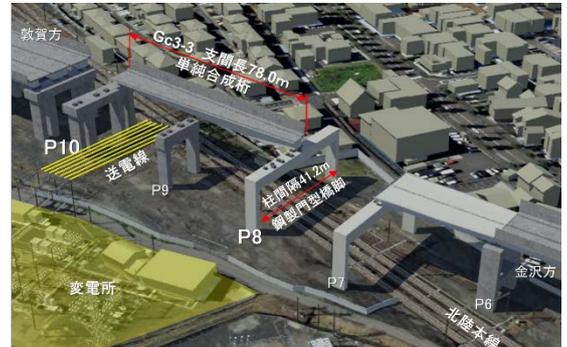


図-1 現場イメージ

2. 出来形確保に向けた施工上の課題

Gc3-3（単純合成桁）は最大 375 mmの製作そりがあり、P8（鋼製門型橋脚）の最大 88 mmの製作そりの双方が影響を受ける構造であるため、これら双方のたわみ（沈下量）を管理し、構造物の出来形管理基準を満足する必要がある。（図-2）

特に路盤コンクリート高さは設計±10 mm（路盤コンクリート設計施工の手引き・鉄道運輸機構）と規定されており、残留そりの影響を受けると施工精度の確保が難しい部材である。（図-3）



図-2 製作そり

3. 検討と対策

3-1. 出来形確保に向けた検討

(1) 残留そりの影響の検討

設計標準（鋼・合成構造物）では、合成桁のたわみ比率（実測値/計算値）は0.8倍以下（残留そり 20%以上）との記載もあり、今回のような支間長が40mを超える長大橋については路盤コンクリートの施工精度の確保に向けて残留そり量を的確に把握する必要があった。

(2) 路盤コンクリート最小厚さの検討

路盤コンクリートの標準設計厚さ 290 mmに対し、最小厚さの検討を行ったところ構造計算上 188 mmであった。この結果を踏まえると、残留そりが 102 mm（上下部製作そり合計 22%）を超えた場合、所定の路盤コンクリート厚さを確保できない予測となった。

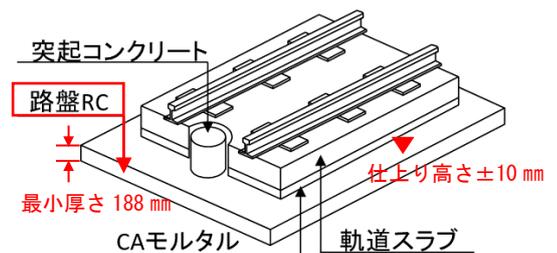


図-3 路盤コンクリート

3-2. 施工上の対策

(1) 下げ越し計画

残留そりの対策として各部材の下げ越しを行った。

- ・P8（鋼製門型橋脚）：構築高さを 10 mm低下、及び桁支承部の調整プレート厚を 11 mm低下させた。
- ・P10（RC 橋脚）：支承部無収縮モルタル厚を 10 mm低下させた。

これら各構造物での下げ越しによってGc3-3の支間中央部で 15 mm低下させる計画とした。

キーワード 残留そり、単純合成桁

連絡先 〒542-0081 大阪府大阪市中央区南船場 1-14-10 大成建設(株)関西支店 TEL 06-6265-4600

これにより残留そりの許容量が当初の22% (102 mm) から26% (117 mm) となり、所定の路盤コンクリート厚さを確保する計画に余裕が生まれた。

(2) たわみ (沈下量) の挙動把握

設計計算では路盤コンクリート打設時のたわみ量は Gc3-3 の支間中央で 15 mm である。そこで各施工ステップにおける実たわみ量の計測を行い、設計たわみ量と比較することで傾向を把握し、最終的な路盤コンクリート高さの計画を行うこととした。

4. たわみ量の計測

計測は施工ステップ毎 (①桁組立, ②桁架設, ③床版コンクリート打設, ④制振コンクリート打設) に行った。①桁組立後、及び②桁架設後については各ダイアフラム (隔壁) 位置で計測し、③床版コンクリート打設以降は桁をスパン方向に4分割したダイアフラム位置 D5, D8, D11 で計測を行った。(図-4)

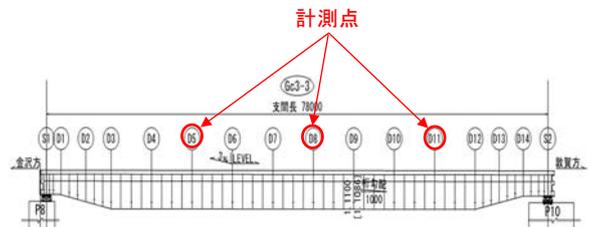


図-4 たわみ量計測点

5. たわみ量の計測結果

たわみ量の計測結果、及び重量とたわみ比率 (実測値/設計値) の関係を図-5、表-1 に示す。

桁架設後におけるたわみ量は設計に対して10%程度 (8 mm) 過大であったが、床版コンクリート打設後に設計通りのたわみ量に収束した。

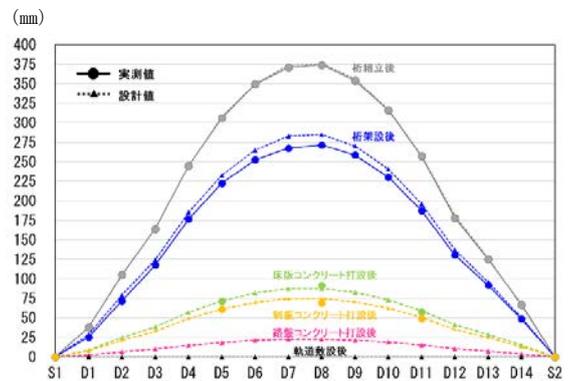


図-5 各ステップのたわみ量

6. 考察

桁架設後の実たわみ量が設計値に対して10%程度乖離しているのは、設計時には考慮していなかった床版の鋼製型枠の設置や床版コンクリート鉄筋材の荷重によって、桁全体の自重が25%程度 (82.8t) 増大したためと考えられる。増加したたわみ量が重量比より小さくなったのは、床版コンクリート等の鉄筋材を支点付近にまとめて載荷したことで、鉄筋重量が等分布ではなく支点付近の集中荷重となったためと考えられる。その後、床版コンクリートや制振コンクリートが設計通りの荷重で載荷されたため、たわみ量も設計値に収束したと推測する。当初残留そりは20%以上残ると懸念されたが、床版コンクリート打設以降は概ね設計通り (98%程度) のたわみ量であった。よって路盤コンクリート打設時には従来設計のたわみ量 15 mm (支間中央部) を考慮して高さを計画した。結果、路盤コンクリートの仕上り高さは規格値外の箇所は無く、設計値 ± 10 mm に収まった。(図-6)

表-1 重量とたわみ比率 (実測値/設計値)

	重量	D5	D8	D11
桁組立後	105%	100%	100%	100%
桁架設後	125%	112%	113%	112%
床版コン打設後	101%	100%	98%	100%
制振コン打設後	102%	100%	102%	100%

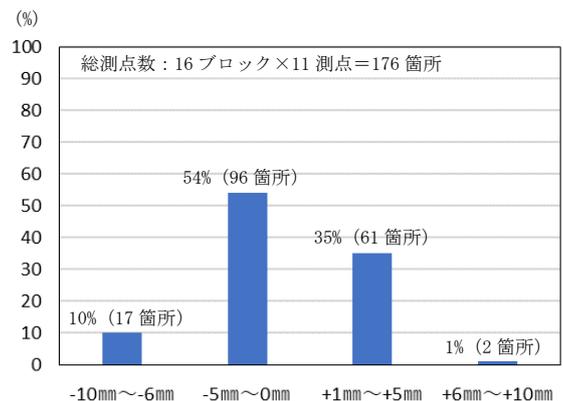


図-6 路盤コンクリート仕上り高さ

7. おわりに

過去の工事においても事例が少なく、難易度の高い長大橋 (支間長 78.0m) の施工であったため、事前の検討、予測から対処方法を検討した。残留そりが品質管理に与える影響は大きく、今回の施工上の検討と対策は今後の同種事例でも参考となると考えている。本工事において用地的制約が多くあり厳しい周辺環境下の中、関係各者の協力のもと無事故で遂行した。ここに関係各位に深く感謝の意を表す。