

身延線第二東名富士高架橋の桁送出し架設施工について

東海旅客鉄道株式会社 建設工事事部 正会員 楠本 佳寛
正会員 中田 浩二

1. はじめに

中日本高速道路（株）が建設中である第二東名高速道路のうち、身延線との交差部にあたる富士高架橋新設工事は、上下線2径間の桁架設を当社が受託施工する工事である（図1）。

この桁架設は、工事ヤードの制限や2.0%という下り勾配での架設などの厳しい現場制約条件がある。そこで、安全かつ確実に施工することを目的に、工事計画について綿密に検討し、昨年報告した¹⁾。昨年報告した下り線での施工実績を基本に更なる施工の確実性等を追求した取組内容を上り線の施工に反映した結果、無事故で施工を完了したので、その実績を報告する。

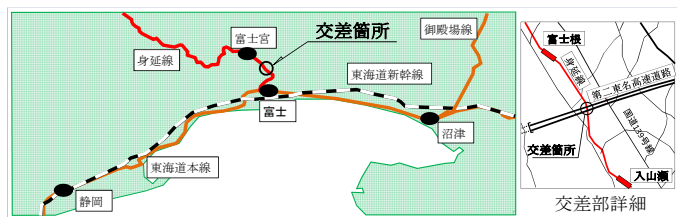


図1 位置図

2. 工事概要

桁架設は、中日本高速道路（株）が隣接して施工した既設桁を利用したなかで、桁重量を分散させるためエンドレスローラ・エンドレスキャリーによる手延機送出し工法を採用した。なお、桁の延長は約170mで、送り出し量は約80mである。

3. 安全かつ確実に桁を送出するための取組み

3. 1 不均等荷重の確実な管理

既設桁の設計耐力を検討した結果、送出し桁の反力箇所は多支点（最大48支点）となった。また、各支点間隔は約18mと短く、隣の支点反力の影響を受けやすいため、桁送出し中に突発的な反力の変化や不均等な荷重の発生が想定された。そこで、反力管理は、既設桁床版に作用する応力の許容値より管理限界値を定め、作用する応力が管理限界値を超えることがないように自動制御するシステムを用いて確実にすることとした。

3. 2 ガイドローラによる桁の横移動防止

推進設備であるエンドレスキャリーは、送出し桁の

最後方に設置されている。桁はワイヤーロープを介して直線的に送り出されるが、架設する桁の平面線形は曲線（ $R=10,000m$ ）となっているため、送出し中の桁の横ずれが懸念された。そこで、写真1に示すガイドローラを送出し線形に合わせて配置することで、送出し桁の大きな横移動を防止した。また施工中は適時平面ずれ量を測定し、エンドレスローラの横移動可能量である10cm以上のずれが発生した場合には、エンドレスローラに付帯する小型水平ジャッキで桁位置の全体調整を行うこととした。送出し再開可能な位置までの調整作業時間を予め計画工程に組み込むことで、万全を期した。



写真1 ガイドローラ

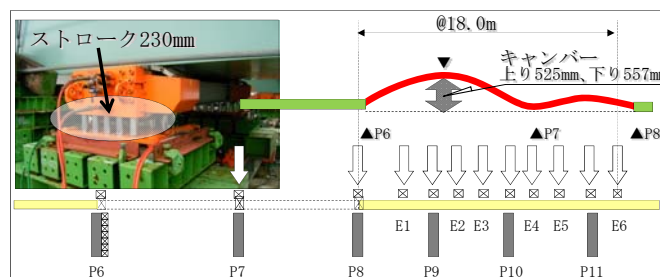


図2 送出しの特徴

3. 3 エンドレスローラの高さ調整

送出し桁の制作キャンバー量は最大557mmと大きいので、桁送出し作業時は必要に応じて支点の高さを変える必要がある。エンドレスローラの鉛直ストローク

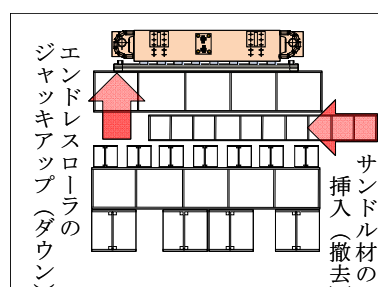


図3 高さ調整

の最大伸縮量は 230 mm となっており、エンドレスローラの鉛直ストローク不足からの反力バランスの崩れや管理限界値超過を防ぐため、送出し作業中にエンドレスローラの据付位置を盛替える「高さ調整作業」を実施した(図 3)。1 回あたり 30 分程度かかる高さ調整は送出し開始から手延機到達までの間に、下り車線では 7 回 (10m に 1 回程度) 実施する必要がある。

しかし、在来線線路上空の送出し桁架設は、列車が走行していない限られた時間帯(夜間列車長大間合い)の中で行うため、高さ調整を 7 回も実施すると、送出し工程に余裕がなくなり、桁の横ずれ修正作業等の時間を組み込むことが困難であることが判明した。確実な反力管理を行ううえで、高さ調整作業は必要不可欠のため、送出し工程全体の見直しを実施した。

具体的には、高さ調整回数の削減について検討した。表 1 は第 1 回送出し作業中に高さを調整する位置と回数である。この表から E1、P9 支点で高さ調整が連続的に発生していることがわかる。そこで、この支点のエンドレスローラの鉛直ストロークが 230 mm のものから 450 mm のものに変更することとした。その結果、当初計画していた高さ調整 2 回分を削減することが可能となり、桁を連続して送出せる工程となった。したがって、合計 60 分程度の時間短縮が可能となり、送出し工程内に余裕時分を確保することができた (図 4)。

表 1 高さ調整発生位置

	P6	P7	P8	E1	P9	E2	E3	P10	E4	E5	P11	E6
送出し開始	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第1回高さ調整	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-
第2回高さ調整	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-
第3回高さ調整	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-
第4回高さ調整	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-
第5回高さ調整	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-
第6回高さ調整	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-
第7回高さ調整	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-
手延機到達	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
発生回数	-	-	4	4	4	2	1	-	-	-	-	-

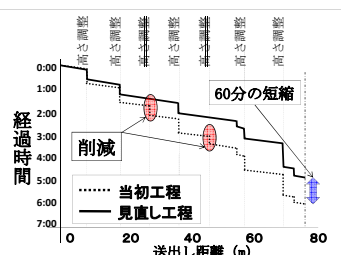


図 4 工程短縮

4. 施工実績

下り車線の第 1 回目の桁送出し作業は、平成 22 年 2 月 15 日(翌日)に完了した。図 5 は夜間の列車長大間合いにて実施した、第 1 回桁送出し(76m)の計画工程と実工程のグラフであり、安全かつ確実に完了することができた。予想された桁の横ずれ修正作業は発生したが、計画工程に余裕をもたせたことで、十分対応することができた。図 6 は送出し中の反力データの実績値である。高さ調整や桁の横ずれ修正を行った位置では、安

全かつ確実に施工するため、送出し桁を一旦停止させ、隣接する仮受サドル架台に荷重を受け替えていることから、その瞬間だけ突発的に反力が増加、または減少している。しかし、既設桁の耐力から算出した反力限界値を上回る反力の集中増加は、一度も発生しなかった。反力自動制御システムによって、送出し作業中の各支点間の反力バランスは保たれ、送出し桁の各支点への荷重分散は確実に行えたといえる。

5. おわりに

本工事は、下り車線の橋面工の施工を完了させ、平成 22 年 10 月 30 日に竣工を迎えた。最後に、中日本高速道路(株)、ジェイアール東海建設(株)・五洋建設(株)共同企業体、ジェイアール東海コンサルタンツ(株)の各関係者にこの場を借りて御礼申し上げる。

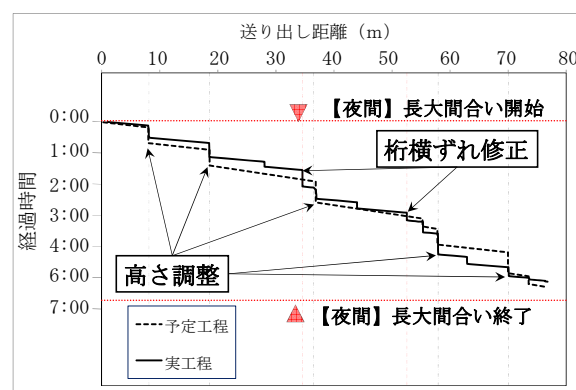


図 5 実績工程

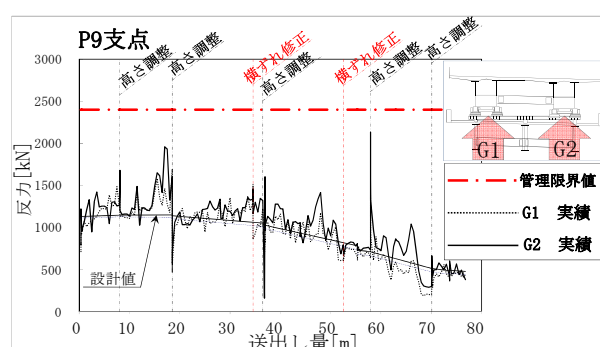


図 6 実績反力

参考文献

- 1) 田中隆歳、三宅修二、田中雅裕：鉄路上空部における下り勾配での道路橋送り出し架設の施工計画について、平成 21 年度土木学会中部支部研究発表会、2010.3