

クリティカル工程となる鋼桁送り出しと PC床版架設の工夫について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

川田工業株式会社 橋梁事業部工事部

監理技術者

山田 俊 行[○]

Toshiyuki Yamada

現場代理人

大 橋 俊 幸

Toshiyuki Ohashi

1. はじめに

工事概要

- (1) 工 事 名：第二東名高速道路
 鎧田沢橋（鋼上部工）上り線工事
- (2) 発 注 者：中日本高速道路株式会社
- (3) 工事場所：静岡県富士市南松野
- (4) 工 期：平成18年11月14日～
 平成22年4月26日

第二東名高速道路 鎧田沢橋（上り線）は、静岡県を流れる富士川の西方に位置し、冬の晴れた日には起点側から富士山が一望できる景色のすばらしい橋梁である（図-1 完成写真）。

橋梁の諸元としては、橋長1265.8m、鋼重5,030t、平面線形R=3,000m（A1～P1はR=4,000m）と、非常に長い橋梁ということが特徴である（鋼22径間連続桁橋）。

主桁の構造形式は少数鉸桁（3主桁）で、主桁継手は全断面溶接構造である。

床版形式は、プレキャストPC床版を採用しており、橋軸直角方向にプレストレス導入することで、床版の長支間化・高耐久性・高耐荷力を実現している。

架橋位置の地形条件は、地上高さが20～40mで、交差条件として、桁下に3市道、1河川及び、

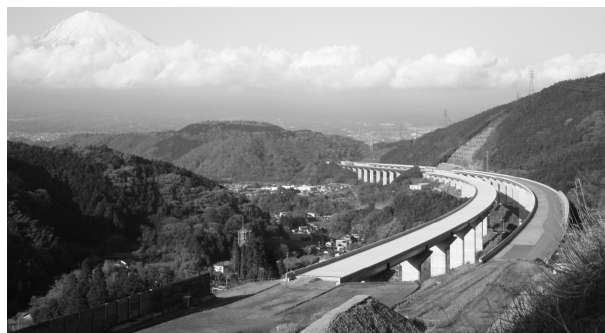


図-1 完成写真

P6～P7の上空には、中部電力の高圧線が走っている。

架設工法は、A1からP13までの13径間を「送り出し工法」（図-2）、残りの9径間を「トラッククレーン・ベント工法」にて施工した。プレキャストPC床版の架設については、A1からP13間のクレーン架設が困難な場所は「自走式PC床版架設機と搬送台車による片押し架設」で施工を行った（図-3）。

現場施工期間は、平成20年2月から平成22年4月であり、計画期間を含めると2年半の長いスパンでの工事となった。

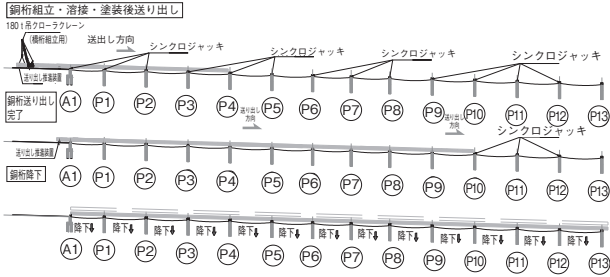


図-2 鋼桁送り出し架設

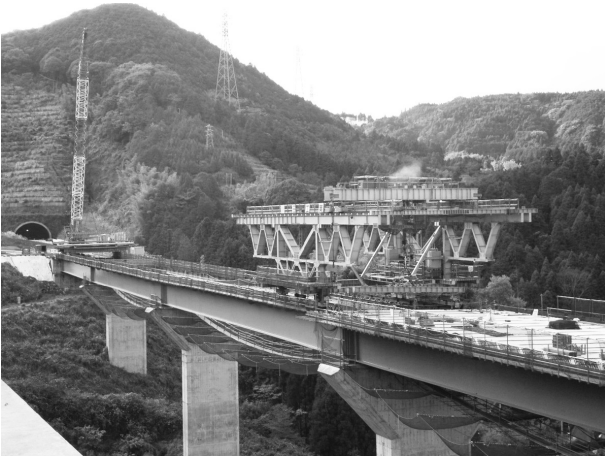


図-3 PC床版架設機（手前）

2. 現場における問題点・課題

現場における私の課題は、2年半という一見、先が見えない全体工期の中で、クリティカルな作業とコントロールポイントとなる工種を押さえ、工程管理を行っていくことでした。

つまり中期の工程計画を立て、「いつまでに、何を開始すべきか」また「完了のリミット」はいつかを考え、工事終盤に慌てることのないよう心掛けました。

クリティカルとなる作業の週間、月間工程（図-4）はできるだけ詳細に考え、協力業者に対しても、可能な努力を働きかけました。

しかし計画段階での当初工程は、現場乗り込み後、地元住民との協議期間による工事開始の遅延（約1ヶ月半）や、現場着手直後の大雨による天候被害（図-5）により、あっさり遅れが生じてしまいました。

第二東名高速道路 錯田沢橋（鋼上部工）上り線工事 月間工程表（平成21年12月）		主計課長 橋本 隆夫 主任 橋本 隆夫 副主任 橋本 隆夫 監理 橋本 隆夫																								
工種	種別	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
A1~P13	鋼桁組立・溶接・塗装後送り出し																									
A1~P13	鋼桁送り出し完了																									
A1~P13	鋼桁下																									
A1~P13	鋼桁送り出し完了																									
A1~P13	鋼桁下																									

図-4 月間工程表の例
（当初工程及び前月からの遅延日数を表示）



図-5 送出シャードの法面崩壊（軌条設備の蛇行）



図-6 鋼桁到達時たわみ処理

そこで、工程の挽回方法と工期短縮を目指し、クリティカルな作業の洗い出しを行いました。その結果、「鋼桁の送り出し」と「架設機によるPC床版の架設」が片押し作業であるため、全体工程に対する占める割合が大きいことが判明しました。

また、基本的な施工の流れは下記（表-1）のようになり、工種間のラップは不可能であるため、この流れもクリティカルパスになります。

表-1 基本的な施工の流れ

鋼桁送り出し、ベント架設(2パーティー)
 →桁降下(2~3パーティー)→閉合部材架設・現場溶接→桁位置調整(P11基準)→支承ポストスライド、固定溶接(2パーティー)→PC床版架設(架設機、クレーン:2パーティー)→床版下無収縮モルタル注入→PC床版間詰め部コンクリート施工(2パーティー)→壁高欄コンクリート施工(2パーティー)→端部場所PC床版、橋台部高欄施工→ワイヤーブリッジ、床版張り出し足場解体

3. 対応策と適用結果

前述のとおり、クリティカルな作業を工夫することで工程短縮に繋がられないかを考えました。

(1) 鋼桁送り出しの工夫

イ) 送り出し先端たわみの処理方法の省力化

図-6 説明

鋼桁は橋脚到達時に約1.1m たわむ。橋脚上のシンクロジャッキ(250t)へ荷重を盛替えるため、桁先端には、トラニオンジャッキ(ストローク1,000mm)を取り付け、一気にアップする方法としました。通常のジャッキアップ方法(150mm)より時間が短縮されるため、送り出し全体の作業時間が短縮できた。

ロ) IT 技術を利用した反力管理システム

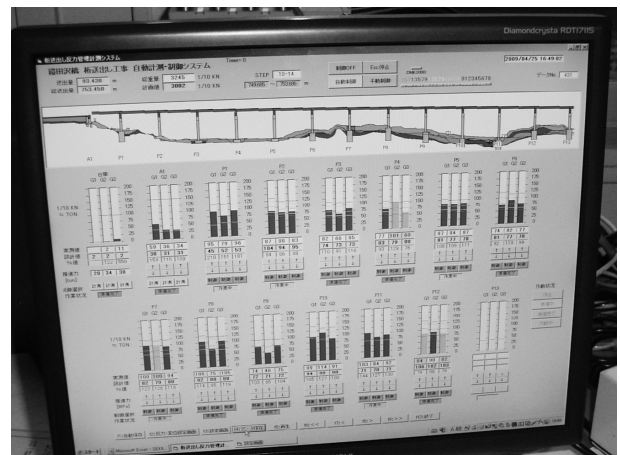


図-7 パソコンでの集中反力管理

図-7 説明

各橋脚の鉛直反力及び台車反力、送り出し時の推進力や送り出し量をパソコンで集中管理した。一日で全橋脚の反力バランスが確認でき、反力調整はパソコンのクリックで行える。本橋のような他径間の送り出しでは有効である。

ハ) 鋼桁送り出しの全体回数の低減

桁を送り出すまでの流れは、下記(表-2)のようになる。各工種同士のラップが出来ないため、送り出しサイクルは1ヶ月に1回となる。すなわち最終のP13橋脚へ到達できるのは、P1到達から単純に12ヶ月(1年)かかる。

表-2 送り出しまでの流れ

桁架設、キャンバー検査(4日)→風防設置(1日)→現場溶接・UT検査(12日)→横桁HTB本締・検査(1日)→風防、横構撤去、送出準備(2日)→送出し

このため、送り出し軌条設備を増設することと、送り出し完了時の張り出し量が長くなることへの安全対策をとることで、1回の送り出し量を1径間(60m)から1径間半(90m)に変更した。

計画では図-8の通り、当初計画より早くP13に到達でき、工程短縮につながると考えた。

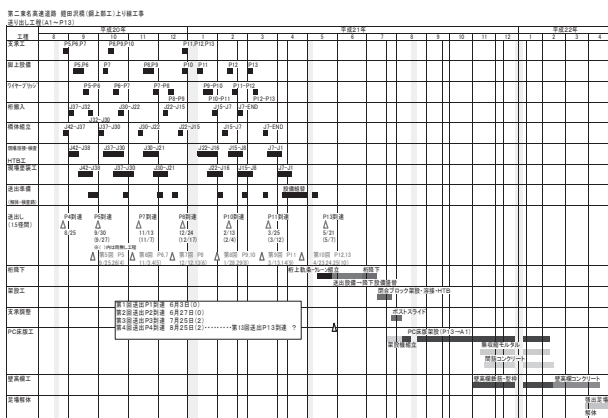


図-8 工程短縮予定と実施

図-8 説明

送り出しを優先した当初計画(現場塗装工程を無視し、1径間地組→1径間送出)よりも、ヤード作業を優先した変更計画(桁架設ブロック・溶接箇所増→1.5径間送出)の方が、結果的にP13まで早く到達できた。(変更計画4/25完了、当初予定5/末)

(2) PC床版架設の工夫

イ) 自走式PC床版架設機

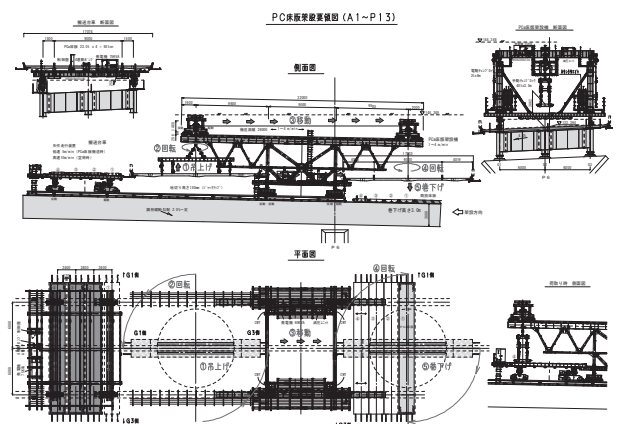


図-9 架設機による床版架設要領

図-9 説明

P13からA1に向かって、走行する床版架設機は、373枚のPC床版を片押しで施工する。その日当たり施工量は平均で1日当たり3.5枚の架設を見込んでいる。このため、架設機自体の移動を減らし、一度停止した位置からの4枚架設が可能になるように機材を計画した。(他社機材では2枚が限界)また床版の巻上げ、吊下げ(架設)は、40t 手動チェーンブロックにて行った。

その結果、4ヶ月(8月~12月)で373枚の床版架設を完了させた。

ロ) PC 床版搬送台車



図-10 PC 床版搬送台車

図-10 説明

台車の積載枚数は、一度に多く運べるように、4枚とした。(前回工事は2枚)作業の省力化として、台車自体にジャッキアップ機能(150t×400st)を搭載させ、PC床版の地切りを機械化した。

4. おわりに

本工事における施工の工夫は、当現場職員、川田グループ会社の関係者、協力業者皆様の知恵の結集です。このような多くの方々に支えられ、工程確保ができたと思います。また、本工事を円滑に進めていく上で、適切な指導、助言等を頂いた中日本高速道路株式会社 富士工事事務所の方々、関係者の皆様に厚く御礼を申し上げます。