

夜間交通規制を伴う狭隘な道路上における架設工事

日本橋梁建設土木施工管理技士会

日本車輛製造株式会社 輸機・インフラ本部 工事部

現場代理人

監理技術者

杉田 謙 一〇

神野 勝 樹

Kenichi Sugita

Katuki Jinno

1. はじめに

本工事は国道静清バイパスの交通渋滞および交通安全、環境保全対策を目的とした美川高架橋Ⅱ期線工事である。工事箇所は静岡市葵区平和二丁目～新伝馬一丁目に位置し、地域住民からは早期の4車線化が期待されている。

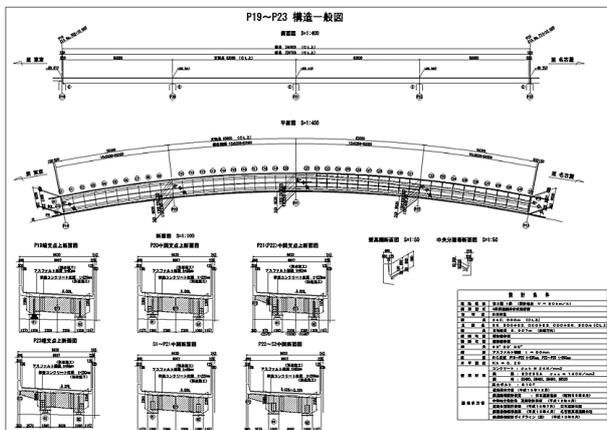


図-1 構造一般図

工事概要

- (1) 工事名：平成21年度1号静清美川高架橋鋼上部工事
- (2) 発注者：中部地方整備局 静岡国道事務所
- (3) 工期：平成21年9月10日～平成23年3月10日
(工事完成 平成22年12月21日)
- (4) 構造形式：4径間連続非合成箱桁橋

橋 長：240.0m

支間割：56.3m+63.0m+63.0m+56.3m

有効幅員：8.907m

総鋼質量：839.5t

現地架設工事は以下のような課題があった。

- (1) 側道・交差点・バイパスランプと狭隘な道路上で夜間交通規制による桁架設
- (2) 早期4車線化・隣接関連工事の工程調整による工程の短縮の要望
- (3) I期線の荷重を受けた鋼製橋脚への架設桁の出来形・品質確保

この課題について施工上での問題点・対策について以下に述べる。

2. 現場における問題点

- (1) 作業時間の制約

架設箇所は国道1号バイパスの側道、県道との交差点、バイパスへのONランプに位置し、一部ベント設置部を除き規制帯を設置することは不可能であった。これにより吊足場設置までの架設作業はすべて交通規制を伴う夜間作業とし資材・重機の搬入・搬出を含めて21:00～翌6:00までに行う必要があった。

(2) 工程短縮の要望

当初 H22. 6～H23. 1 の 8 ヶ月を計画していたが工期短縮の強い要望により H22. 5～H22. 10までの 6 ヶ月間で架設工程を完了し、隣接関連工事に引き継ぐ必要があった。

(3) 鋼製橋脚たわみの影響

P19、P20、P21橋脚は T 型の鋼製橋脚であった。T 型片側の張出し部には I 期線が架設されており、橋脚の梁部分に変状（たわみ）している。また II 期線の施工でも架設ステップに伴い鋼製橋脚は変状する（図-2 参照）。

各ステップでの鋼製橋脚と鋼上部工のたわみを重ね合わせて出来形・品質管理を行う必要があった。

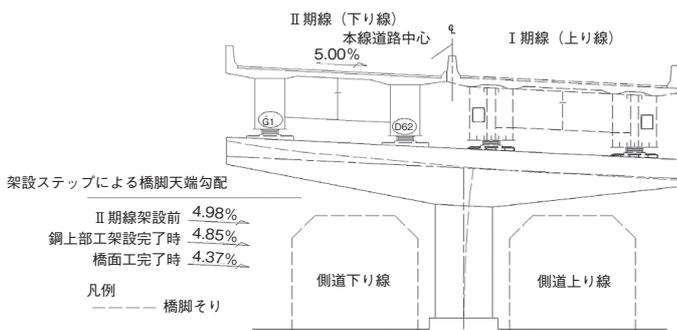


図-2 鋼製脚たわみ概略図

3. 対応策と適用結果

(1) タイムスケジュールの検討と使用機械の選定

各作業の必要時間を算定しタイムスケジュールと詳細架設要領図を作成し検討を行った（表-1、図-3 参照）。

これよりクレーンの据付位置付近の道路施設物、街路燈・信号架空線を事前に移設し、作業性・安全性を確保した。

またクレーン及び搬入車輛はタイムスケジュールに従い搬入順・配置を決定し、狭隘な作業場所での作業効率と安全性を確保した。地組桁は約 1.3km 離れたヤードにて組立てたが、その運搬は内輪差の少ない舵取り式トレーラ（図-4 参

照）を採用しスムーズな搬入が行えるようにした。

この結果交通規制時間を厳守し、無事故・無災害で架設作業を完了することができた。

表-1 タイムスケジュール

作業内容	月 日 ()												備考
	時刻	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	
II期線(下り線)の搬入	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の撤去	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の搬出	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00		
II期線(下り線)の架設	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00						

(2) 工程短縮

工程の短縮を行うため架設設備、作業工程の見直しを行った。

a) ベント設備の改善

荷姿がコンパクトで作業床が一体化したマルチベント（図-5参照）を採用した。これにより直接設置箇所に荷下し組み立てができ、組立部材数が少なく作業性の向上を図ることができた。（在来ベント数量187t→マルチベント数量152t）これにより組立日数で10日間、解体で5日間 計15日間の工程短縮を図ることができた。



図-5 マルチベント

b) 吊足場組立・ボルト本締め作業

当現場は供用道路上に位置し桁下空間が低い。このためベント設備解体時に吊足場が支障するため吊足場の設置が煩雑になる。また、桁架設後が夏季の抑制期間になり吊足場の設置まで工事中止となる恐れがあった。そこで添接足場の落下防止設備を充実させ、ボルトの本締め作業まで使用し、桁下空間に余裕のある状態でベントの解体を行った（図-6参照）。

ボルト締め作業は規制を伴わない昼間作業とし規制日数の短縮に努めた。これにより吊足場設置作業において煩雑となるベント周りの吊足場接続・解体後の復旧を簡略化することができ足場工全体で10日間の工程短縮を図ることができた。



図-6 ボルト本締め足場

このほか、地組桁組立・現場塗装工の並行作業を行うことにより工程を短縮し、目標日までに関連工事に引き継ぐことができた。

(3) 鋼製橋脚たわみを考慮した架設ステップの検討

鋼製橋脚へ桁荷重、主桁の張り出し架設により各部材に大きなたわみが発生する。

また鋼製橋脚は橋面工完了時まで変状するため、適切な架設出来形管理値を設定する必要があった。

これより架設ステップごとに応力・形状解析を行なったところ以下のような問題点があった。

- ・張り出し架設時のたわみにより、次ブロック架設時に桁が支点・ベントに干渉する。
 - ・鋼製脚たわみにより G1、G2 相対高さにズレが発生し、横桁の組立が困難になる。
 - ・鋼製脚たわみによる平面方向のズレが発生する。
- これらの問題を以下のように対策した。

a) 上越による干渉の回避

検討結果より架設時に各支点及びベントを25～118mm 上越し調整を行った。これにより主桁の

架設たわみ分を上越し、かつG1、G2の相対高さを仮組時と同様に再現させた。

b) 平面方向の調整

鋼製橋脚変位により発生する平面方向のズレは6～19mm程度であった。

これより全桁架設完了後、所定の応力による強制変位をあたえ支点上の所定位置へ移動し固定した(図-7参照)。

上記対策により桁架設において各部の干渉を防ぎ橋脚や桁に過大な応力を与えることなく架設を完了することができた。

4. おわりに

本工事は、住宅地に近接した狭隘な道路上で様々な制約のある鋼橋架設工事であった。

上記対策により工程の短縮・品質出来形の確保し、無事故・無災害で鋼上部工事を完了することができた。

今後都市部での工事割合はますます増え、厳しい現場条件で複雑な施工が増えることが予想される。それぞれの現場において、安全、品質に細心の注意を払い施工を行っていると思われるが、この報告が他工事の参考になれば幸いである。

最後に施工に際し指導・協力いただいた工事関係者各位に深く感謝の意を表します。

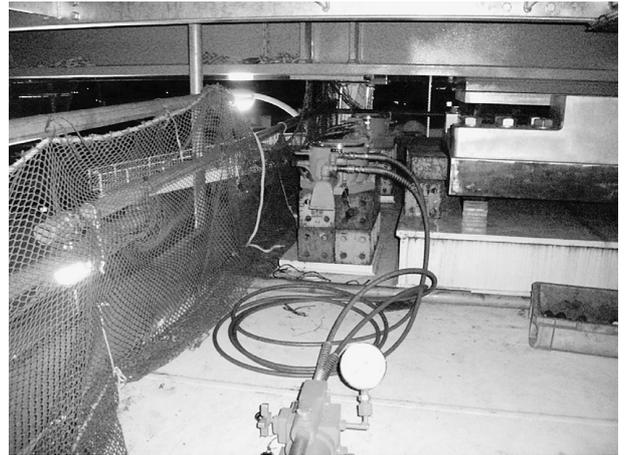


図-7 桁調整状況