

# 高速横浜環状北西線青葉地区上部・橋脚工事報告

## A Report on the Construction of the Bridge and Pier of Yokohama Circular Expressway Northwestern Route in Aoba Area



平野 嘉一\*1  
Yoshikazu HIRANO



中垣内 龍二\*2  
Ryuji NAKAGAITO



小林 和史\*3  
Kazushi KOBAYASHI

### 要旨

横浜環状北西線（以下、北西線）は、東名高速道路（横浜青葉インターチェンジ）と第三京浜道路（港北インターチェンジ）を結ぶ、延長約7.1kmの自動車専用道路であり、本工事は横浜青葉ICの施工を実施した。東名高速道路の近接施工となる為、安全性や既設街への接触防止等を考慮した架設方法が重要となる。また、本橋梁は橋脚と剛結構造の為、現場施工管理も重要となる。ここでは、現場での架設作業を中心に鋼製橋脚、鋼桁架設および床版までを報告する。

キーワード：横浜環状北西線，東名高速道路，大ブロッカー一括架設，送り出し架設

### 1. はじめに

本橋梁は、首都高速道路株式会社発注の高速横浜環状北西線と東名高速道路との接続部となる横浜青葉ジャンクション橋（図-1）である。



図-1 横浜青葉ジャンクション全体図

その中のa、b、h、e連結通路の4橋（内、鋼製橋脚15基）および既設橋拡幅（東名高速道路のランプ橋一部）1橋の施工をした。それぞれの橋梁の特徴としては、図-2に示すように、a連結路の一部は、河川上に位置しており、終点部は東名高速道路のランプ橋との接続部となる。b、h連結路は、一部東名高速道路上および市道上に

位置しており、東名高速道路上を横過する範囲の鋼桁の架設工事については、首都高速道路株式会社より東名高速道路を管理する中日本高速道路株式会社（以下、NEXCO中日本）に委託された。また、b連結路の終点部は、既設ランプとの接続部となっており、本拡幅工事についても、委託工事となっている。e連結路は、始点部が東名高速道路のランプ橋との接続部となり既設ランプと近接している。

各橋梁の床版形式は、a連結路がRC床版、b、h連結路は合成床版、e連結路は、PC床版となっている。

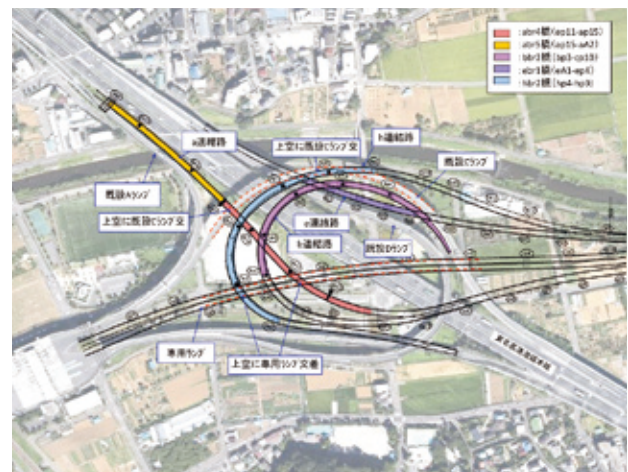


図-2 各橋梁詳細図

\*1 工事本部橋梁工事部橋梁工事グループ現場所長

\*2 計画本部計画部計画第1グループグループリーダー

\*3 計画本部計画部計画第1グループ主任

## 2. 工事概要

- (1) 工事名：高速横浜環状北西線青葉地区  
上部・橋脚（その2）工事
- (2) 発注者：首都高速道路株式会社 神奈川建設局
- (3) 工事場所：神奈川県横浜市青葉区下谷本町
- (4) 工期：平成27年4月～令和2年2月
- (5) 橋梁形式：鋼4径間連続非合成RC床板2主箱桁橋  
224.000m（a接続路 abr4橋）  
鋼3径間連続非合成RC床板2主箱桁橋  
182.027m（a接続路 abr5橋）  
鋼5径間連続非合成合成床板2主箱桁橋  
280.150m（b接続路）  
鋼5径間連続非合成合成床板2主箱桁橋  
320.700m（h接続路）  
鋼4径間連続非合成2主桁橋  
140.877m（e接続路）

## 3. 鋼製橋脚の施工

### (1) 鋼製橋脚の架設

#### ①ヤード内の橋脚施工

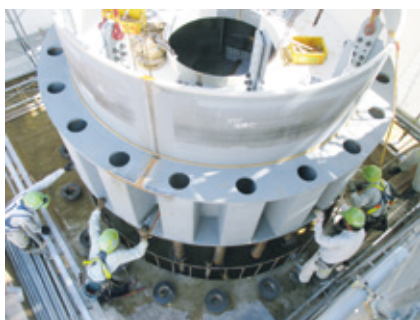
橋脚の施工においては、他業者との施工ヤードの占有の調整、工程短縮、大ブロック架設時との干渉、架設重量等の諸所の要因から、柱・隅角架設や継手、コンクリート施工の順序が各橋脚で異なる為、タイプ別で区分けをしたうえで、施工を実施した。

#### TYEP-1：隅角施工前コンクリート施工柱

「柱部架設」⇒「根巻き・中詰めコンクリート施工」  
⇒「隅角部架設」

#### TYEP-2：柱・隅角同時施工後コンクリート施工

「柱、隅角部架設」⇒「根巻き・中詰めコンクリート施工」



写真一 基部ブロック架設状況



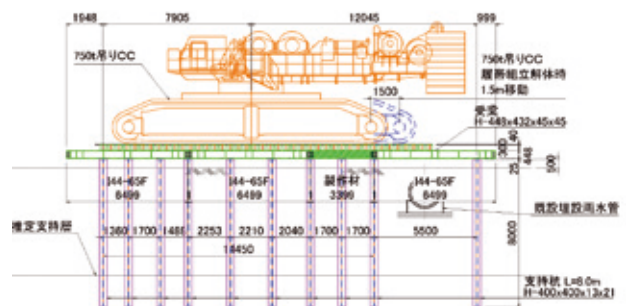
写真二 隅角部架設状況

### ②東名高速道路間の橋脚施工

#### TYEP-3：柱・隅角地組架設施工

一部の橋脚は、東名高速道路下り本線とDランプの間に位置しており、架設時に高速道路の交通規制が生じることから、規制回数を減らすために地組ブロック架設を採用した。ブロック架設は、750t吊のクローラクレーンを使用し、夜間の高速道路（ランプ）規制により架設を行った。

大型クレーンの使用にあたり、現地盤は遊水池のため軟弱地盤であり、また、既設埋設雨水管が横断していた為、杭基礎形式のクレーン構台（図一3、写真一3）と表層混合攪拌工法による地盤改良（写真一4）を行った。



図一3 杭基礎形式クレーン構台図



写真一3 杭基礎形式クレーン構台



写真-4 表層改良状況

夜間作業および通行規制による時間制限等があることから架設作業の安全確認の為、架設前にヤード内で架設作業半径と同じ状態で試験吊りを行い、事前にクレーンや基礎構台の状態を確認した。(図-4、写真-5)

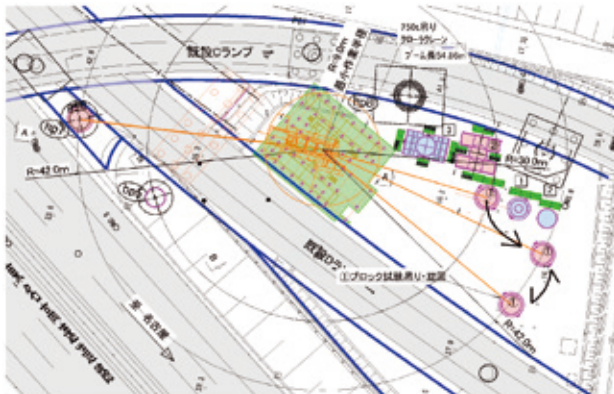


図-4 hp7、bp5橋脚架設、試験吊り平面図



写真-5 柱基部ブロック試験吊り状況

#### 4. 主桁の施工

##### (1) 各連結路鋼桁の架設

abr4橋、b、h、e 連結路の架設は東名高速道路上や市道上、また近接作業があるため、発注者や各道路管理者との調整事項が多く、特に第三者への安全対策について重点的に協議、検討を行った。

##### ①東名高速道路上の鋼桁施工

東名高速道路本線上を横過する範囲の鋼桁の架設工事については、大ブロックの地組、バント設備設置および張出し部の鋼桁架設を行った。

東名本線側に架設する張出部の桁受バントは、大ブロック一括架設による大きな反力を受けることから、バント基礎は東名高速道路の本線盛土部を避けて杭基礎構造とし、法面への影響を少なくした。

安全対策として、バントや張出桁（バント支持が無い状態で検討）の照査をレベル2地震動の1/2もしくはレベル1地震動の内、大きい方の設計水平震度で検討し、従来使用されるレベル1地震動の1/2より大きい値で検討をした。

また、大ブロック架設時のボルト添接についても、上記の値で耐えられる必要本数を施工することで、架設桁の開放時間を短縮するとともに、安全を確保することができた。

バントの転倒対策としては、桁とバント受点にテフロンPLを使用することで、地震時等の桁からの外力による水平力を減らしたり、常時、沈下に対する計測を行うことで、転倒リスクを回避した。大ブロック一括架設用のバント設備図を図-5に示す。

東名高速道路本線上は、大ブロック一括架設とし(NEXCO委託工事)、図-6に示すように、東名高速道路を夜間全面通行止めで、1250t吊大型クローラクレーンを使用して一括架設を実施した。<sup>1)</sup>

同様に、既設ランプ上を横過する範囲の鋼桁についても、NEXCO委託工事にて夜間通行止めをして、550t吊オールテレーンクレーンでブロック一括架設を行った。

その際、規制回数の削減の為、本工事分の東名高速本線の一部張出し部の架設を同日に同クレーンを供用して行った(写真-6)。図-7にランプ上ブロック及び張出し架設の計画図を示す。

また、クレーンの地盤養生については、橋脚の架設時に使用したクレーン構台や地盤改良箇所を使用し、安全性を確保することとした。



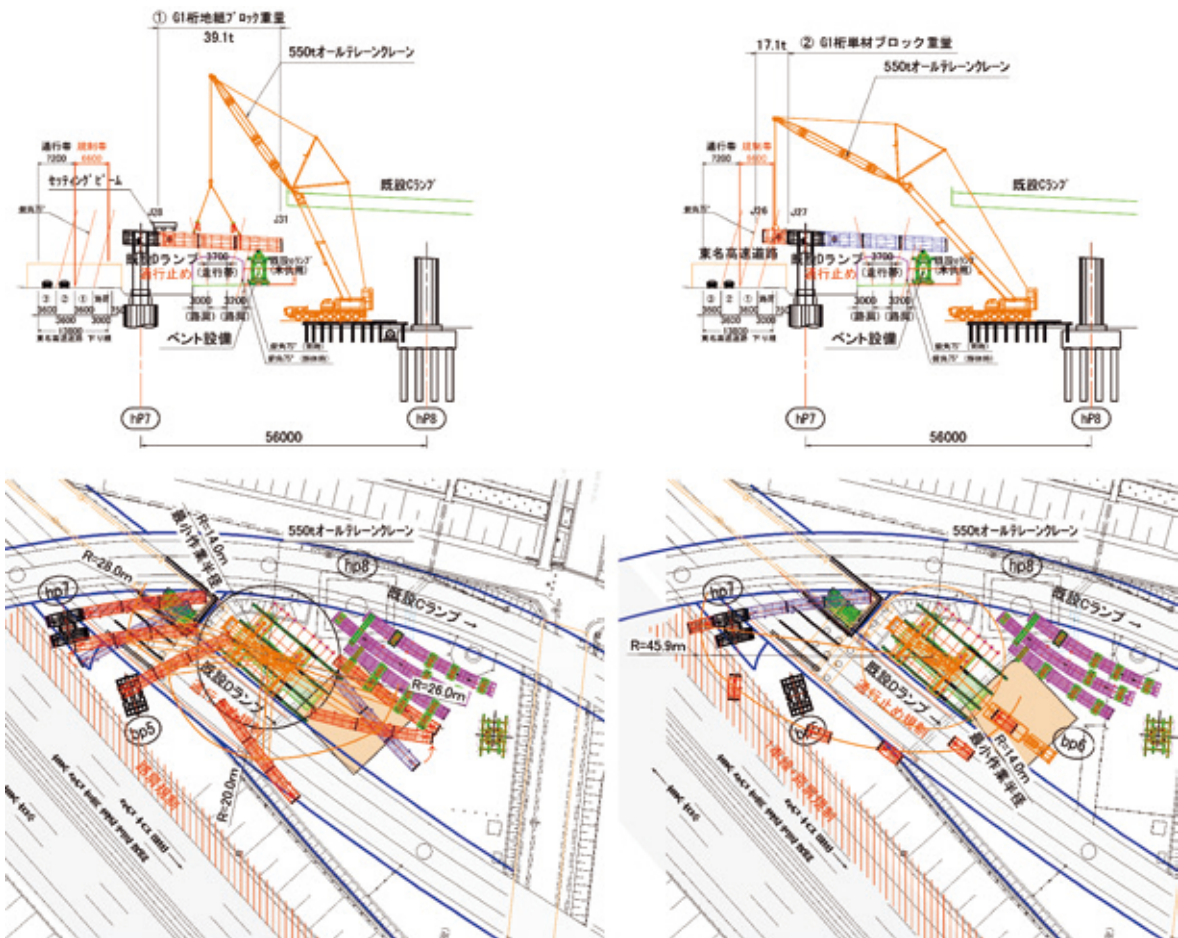


図-7 ランプ上ブロックおよび張出し鋼桁架設計計画図



写真-6 本線上張出し鋼桁架設状況

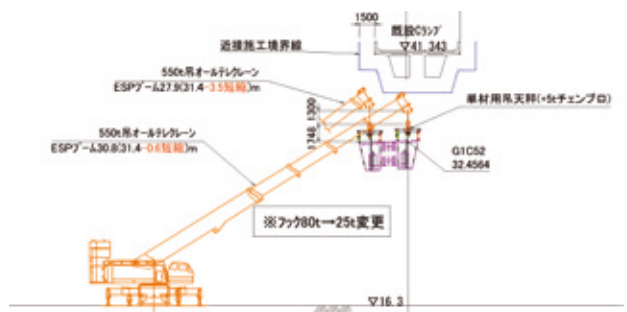


図-8 ランプ下鋼桁架設



写真-7 ランプ下鋼桁架設状況

②東名高速道路桁下の鋼桁施工

h連結路の一部は、図-8に示すように既設ランプ下  
 あり、架設時に既設ランプ橋から離隔1.5mの近接施工境  
 界外で、架設する必要があった。対応策として、クレー  
 ンの吊りフックに直接掛ける吊天秤を製作し、吊しるを  
 短くすることでランプ橋への接触を回避した。(写真-7)

③市道上の鋼桁施工

b、h、e 連結路の一部は、供用中の市道上にあり、交通規制の回数削減、張出し架設における不足の事態による第三者への影響を回避するため、夜間通行止め規制して、落とし込み架設による施工とすることで、安全確保を行った。また、落とし込み範囲についても、**図-9**に示すように張出し桁およびベント設備が市道に影響しない俯角範囲を設定し、第三者への影響を回避することとした。

(2) abr5橋の架設

abr5橋は、2径間送り出し架設工法にて架設を行った。現地状況は2径間の内、1径間は河川（鶴見川）上でもう1径間は東名高速道路の接続部法面上となる状況であった。

また、送り出し側も同様に東名高速道路の法面上となる為、法面への影響を考慮した計画が必要であった。

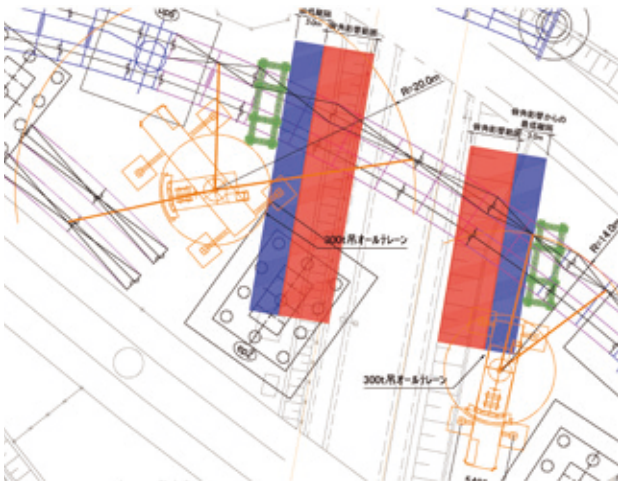


図-9 市道上落とし込み架設（俯角影響考慮）

①送り出しベント設備および送り出し構台

送り出しベント設備は、当初設計において河川堤外地（鶴見川）に設置する計画であったが、河川増水によるベントの倒壊、流出のリスクがあり河川管理者より河川堤外地に設置をする許可が得られなかった。そのため、最大支間長で検討を行った結果、構造変更が必要になってしまうことから河川兩岸の河川堤体上にベントを設置する方法を採用した。送り出しベント及び構台設備配置図を**図-10**に示す。

また、B01ベントは、最大張出しの反力を受けることから河川堤体の崩壊等リスクがあった為、杭基礎構造とした。杭基礎は、河川堤体に設置する為、**図-11**に示すように河川管理者の指示により架設完了後、撤去した。撤去は杭の引き抜き時に堤体を緩めないことに留意し、引き抜きと同時にセメントを注入する方法を採用し施工を行った。



写真-8 送り出し施工前状況（送り出し方向）

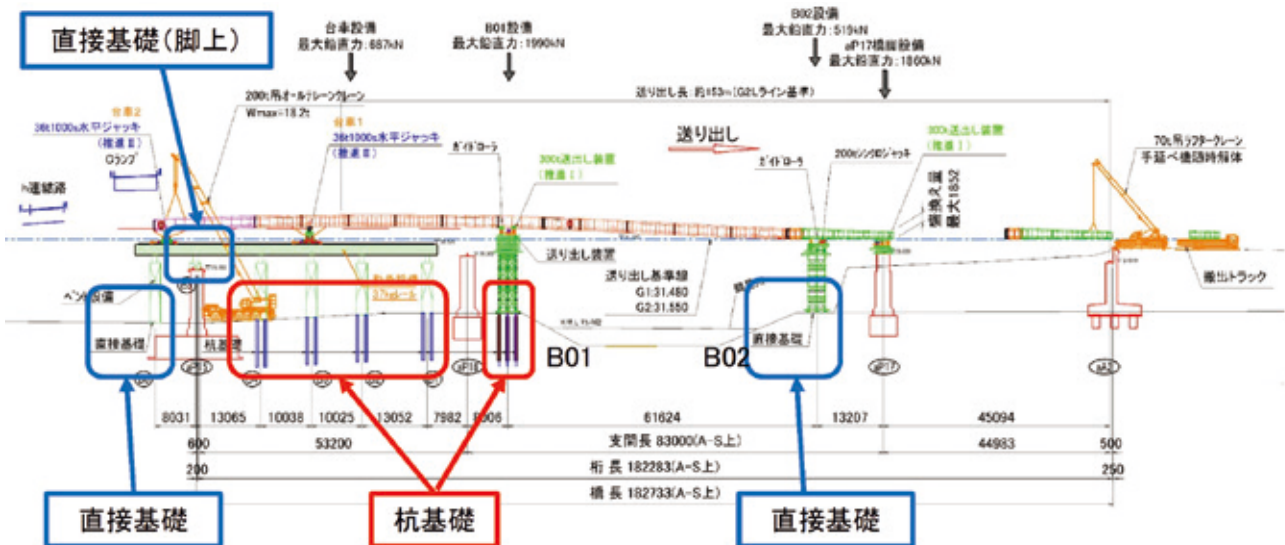


図-10 送り出しベント、構台設備配置図



### ③桁送り出し

送出しは、基本手延機がレベルで送出されるように計画していたが、縦断曲線勾配がある為、手延機先端がB01ベントに到達するまでの間は、手延機の下フランジと送出し基準高さを合わせると後方台車の設備高さが4m以上となり設備が不安定な構造となる。そのため、**図-15**に示すように架設桁の下フランジを水平にして桁を送り出し、手延機先端がB01に到達した後に、手延機がレベルになるように各支点の高さ調整（ジャッキダウン調整）を行った。

また、兩岸とも堤体は遊歩道になっており、送り出し時は通行止めの必要があったが、地域住民から通行止めの時間を極力減らすように要望があった為、左岸（B02ベント側）到達までの送り出しは昼間に行い（右岸側の遊歩道のみ通行止め）、到達後の送り出しは、通行人が少ない夜間での送り出しを行った。

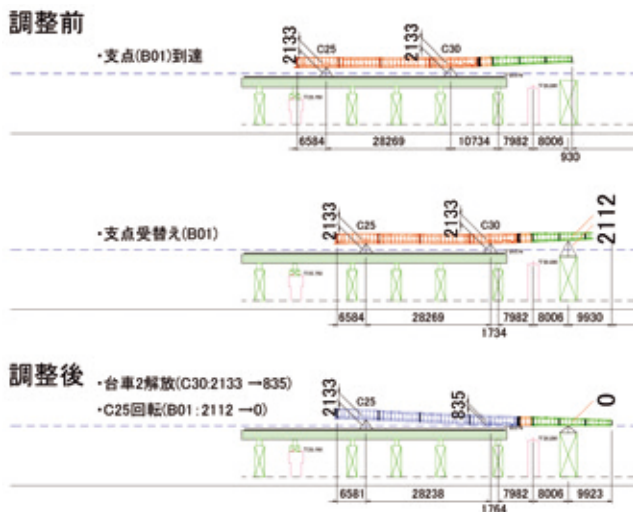


図-15 B01到達後の高さ調整



写真-9 B01到達後桁地組状況

また、本橋は恒久足場の設置が必要な桁であったため、順次恒久足場を取り付けながら桁を送り出す必要があった。高所作業車での作業の為、設置できる範囲が限られてしまい、1日の平均送り出し量が従来より減ってしまった。

送り出しは東名本線道路とAランプの間を平面線形で単円で送り出すため、手延機が橋台到達後もそのまま桁を送り出すと供用中のAランプ内に手延機が進入してしまう。そこで**図-16**に示すようにaA2橋台に手延機（連結構）が到達する直前に東名本線道路を第1走行車線まで通行規制してラフタークレーンにて手延機（連結構）が1ブロック到達するごとに解体・搬出・再度送り出しを桁端が所定位置に到達するまで繰り返し行った。

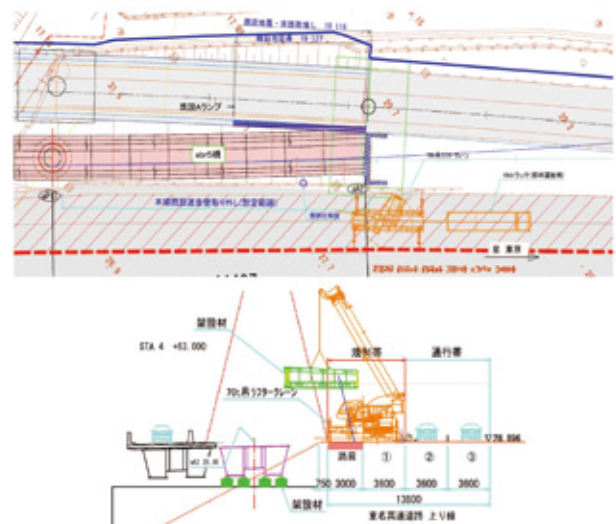


図-16 手延機および連結構解体要領



写真-10 B02到達前夜間架設前状況



#### ④桁降下

桁送出し終了時の受点はB01およびaP17の2点で支持された状態であるが、aP16・aP17・aA2の各支点上に降下用の設備を組立て、各支点上での支持状態で降下を行った。

aP16およびaA2支点上は桁送り出し時の推進点として使用していないが、桁送出し後に一から設備を組立てると上空に桁があるため設備の組立が煩雑になる。そのため、**図-17**に示すようにaP16上の設備はB01ベント組立時に、aA2は手延機解体作業時に桁送出しに支障にならない高さ（送出し基準高さより低い位置）まで事前に組立を行い、桁送出し完了後上部の設備の組立を行った。

また、aP17降下設備は桁送出しに使用する送出し装置および仮受ジャッキがあるためそれらを撤去し、降下用の設備に組替え、送出し基準高さより低い部分になる設備は、**図-18**に示すようにそのまま降下設備として転用した。

桁の降下は、ジャッキのみで支持している支点が2箇所以上にならないよう、1支点上ごとに150mm降下を繰り返し、3.970mの降下を行った。

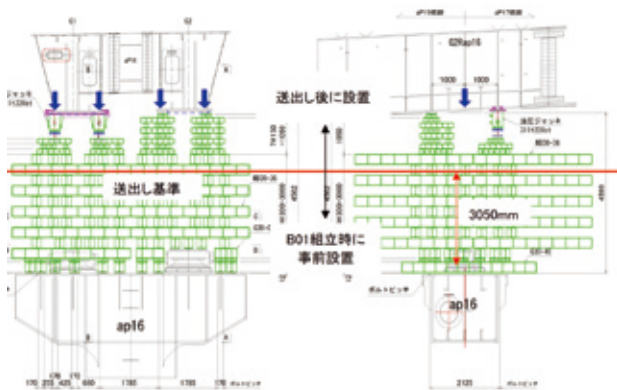


図-17 aP16橋脚 桁降下設備

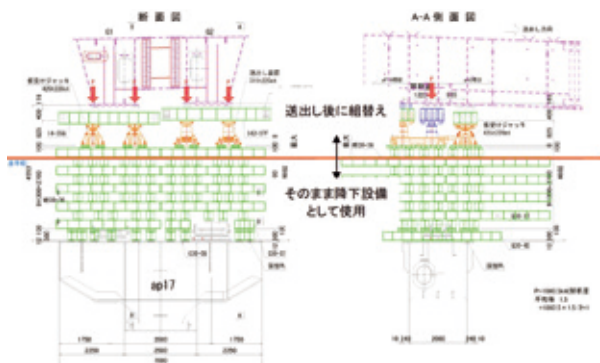


図-18 aP17橋脚 桁降下設備

## 5. 床版の施工

### (1) a連結路:RC床版

a連結路（送り出し桁部）の終点側は、住宅地でありコンクリート施工時の騒音、振動が周囲の住宅地に影響が出ないように対岸側のヤードから**写真-11**に示すように配管圧送で打設を行った。

また、鉄筋、型枠材等の荷揚げ作業も終点側は、クレーンと搬入トラック等が入ってしまうと常時通行止めが発生してしまうため、**写真-12**に示すように桁上運搬自走台車を使用して材料の運搬を行った。

本橋の終点部は、東名高速道路の既設ランプとの合流部となる為、床版間に縦目地の施工を行った。（**写真-13**）



写真-11 河川上配管状況



写真-12 運搬台車使用状況

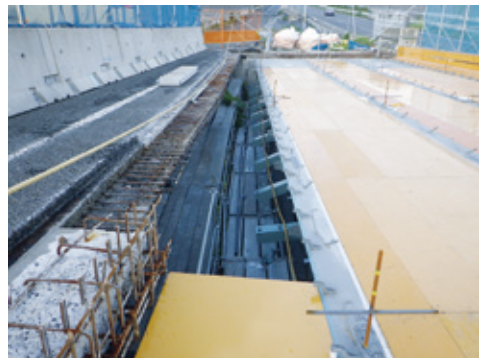


写真-13 合流部縦目地施工前

(2) b、h連結路:合成床版

b、h連結路の合成床版について、**図-19**に示すように基本はトラッククレーンでヤード内から架設を行い、東名高速道路本線上（青範囲）は大ブロック架設の地組時に設置して、鋼桁と一括架設を行った。

また、既設ランプ上（緑範囲）の架設は、**写真-14**に示すように架設機を使い架設を行った。架設機は、主桁上に軌条設備を設置し、その上に架設機（台車上にクローラクレーンを設置）を組立て、ウインチにて架設位置まで移動させ、ランプ上の合成床版設置を行った。



写真-14 架設機による合成床版架設状況

(3) e連結路:PC床版

e連結路のプレキャストPC床版は、トラッククレーンでヤード内から架設を行った。一部市道上は片側交互交通規制で架設を行った。

始点側の一部区間は、**写真-15**に示すようにb連結路が上空にあり、高さを制限されている。そのため、足場等に干渉しないように、吊天秤を使用して架設を行った。

また、本橋の端部のみ、場所打ちPC床版のため、PC鋼材の緊張作業等を行った。PC鋼材の緊張は専用の緊張ジャッキを使用し、橋軸方向に1箇所飛ばしで施工を行い、荷重計の示度とPC鋼材の伸び量を管理し施工を行った。



写真-15 吊天秤を使用したPC床版架設状況

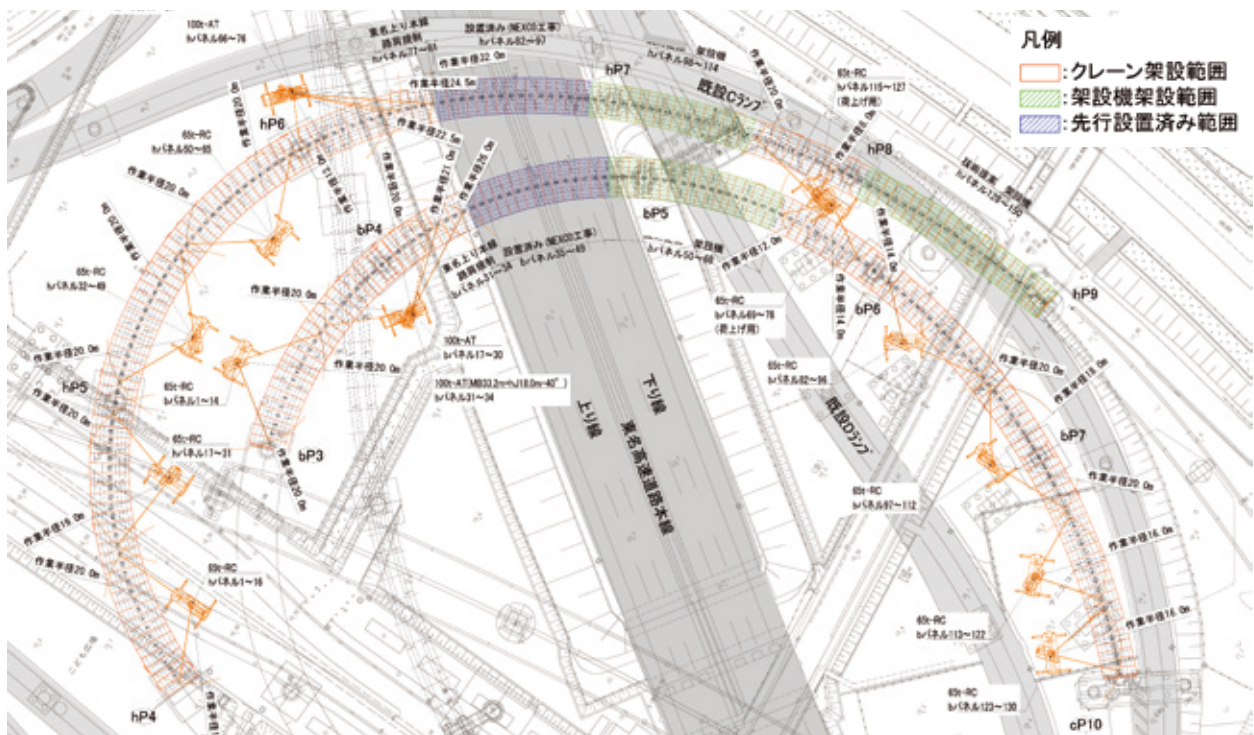


図-19 合成床版架設範囲図

## 5. おわりに

本工事では、発注者や関係機関の皆様のご指導のもと、本工法に伴う形状管理や安全対策を講じることで、無事に工事を完了することが出来た。

最後に、本施工にあたりご指導いただきました首都高速道路株式会社 神奈川建設局 北西線工事事務所及び中日本高速道路株式会社 東京支社の方々に深く感謝し、誌上を借りてお礼申し上げます。

## <参考文献>

- 1) 小林智則, 木村光宏, 小林和史: 東名高速道路上への鋼桁大ブロック一括架設, 宮地技報No.32, PP.47-50, 2019

2020.11.13 受付



写真一16 東名高速道路とh連結路およびa連結路



写真一17 横浜環状北西線青葉地区上部工連結式