

首都高速1号羽田線八潮連結路架け替え工事

Replacement Work of Yashio Connection Road of Metropolitan Expressway 1 Haneda Route



林 光博*¹
Mitsuhiro HAYASHI



高橋 昌彦*¹
Masahiko TAKAHASHI



小林 裕輔*²
Yusuke KOBAYASHI



中垣内 龍二*³
Ryuji NAKAGAITO

要 旨

高速1号羽田線は浜崎橋JCTから羽田出入口までの首都高速道路区間であり昭和38年（1963年）の開通から50年以上経過している路線である。そのうちの天王洲～鮫洲範囲は海水面から構造物が近く維持管理が困難で損傷が激しいため大規模更新が必要になった。本稿では、1期工事の中から高速湾岸線から高速1号羽田線への接続路である八潮連結路（大井JCT）の架け替え工事について報告する。

キーワード：大規模更新，大ブロック架設，仮橋脚

1. はじめに

高速1号羽田線は浜崎橋JCTから羽田出入口までの首都高速道路区間であり昭和38年（1963年）の開通から50年以上経過している路線である。そのうちの天王洲～鮫洲範囲は海水面から構造物が近く維持管理が困難で損傷が激しいため大規模更新が必要になった。

東品川鮫洲更新工事は、長期耐久性・維持管理性を考慮し、海水面から一定高さ離れるように高架構造に更新する工事である。施工は、主要路線である高速1号羽田線の交通を妨げずに実施した。本稿では、高速湾岸線から高速1号羽田線への接続路である八潮連結路（大井JCT）の架け替え工事（1期工事）について報告する。作業はアプローチ部撤去、横断部撤去、新設桁設置の3期に分けて施工した。

2. 工事概要

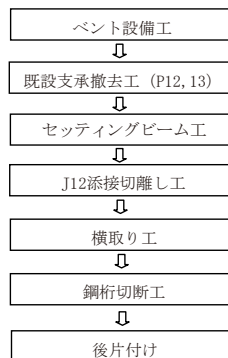
- (1) 工 事 名：高速1号羽田線（東品川栈橋・鮫洲埋立部）更新工事
- (2) 発 注 者：首都高速道路株式会社
更新・建設局
- (3) 請 負 者：大林・清水・三井住友・東亜・青木あすなろ・川田東骨・MMB・宮地JV
- (4) 工事場所：東京都品川区東品川二丁目～同区東大井一丁目まで

- (4) 工 期：平成27年8月6日～令和7年7月31日まで
- (5) 施工延長：約1.9km

3. アプローチ部 既設桁の撤去

I-1期はアプローチ部架替範囲（P10橋脚～P13橋脚）全3径間の内、P11橋脚～P13橋脚の2径間の撤去を行った。アプローチ部は高速1号羽田線上り線と近接していることから、高速上り線俯角75度に入らない位置に撤去する桁を横移動した後、ガス切断し大型クレーンにて荷下ろし撤去を行った。

(1) アプローチ部施工フローチャート



(2) ベント設備工

ベント設備は鋼桁横取り後の撤去桁の仮受け設備として設置し、桁撤去作業時の転倒防止設備としてベント基部にカウンターウェイトを設置した。（**図-1**、**図-2**、**写真-1**）

*¹ 工事本部橋梁工事部橋梁工事グループ現場所長

*² 技術本部設計部担当リーダー

*³ 計画本部計画部計画第1グループグループリーダー

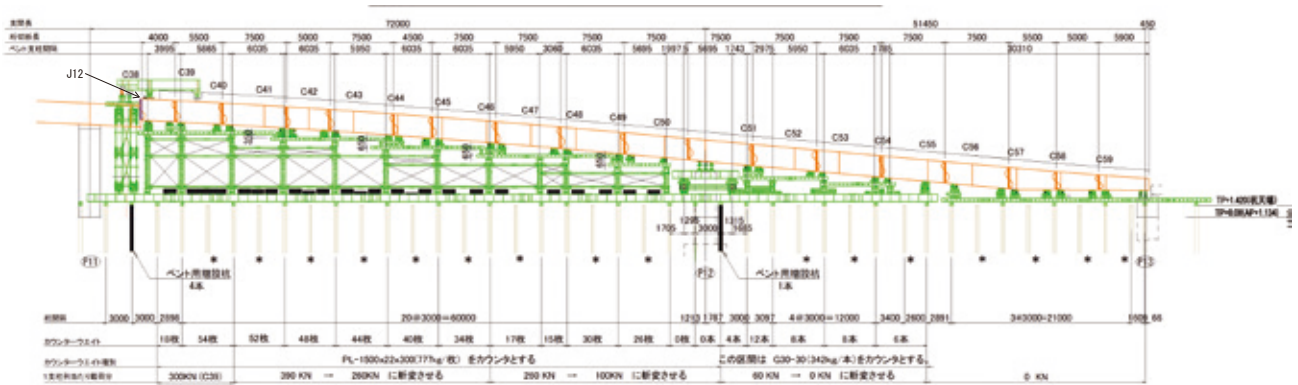


図-1 ベント設備

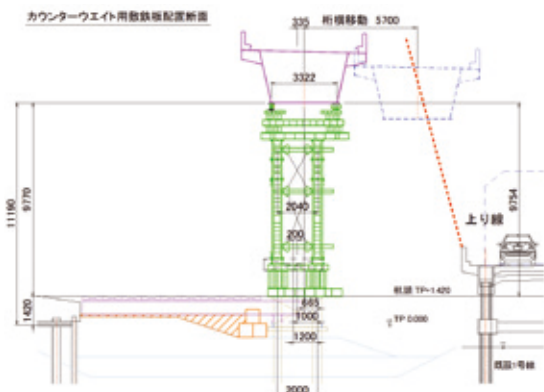


図-2 端部ベント設備



写真-1 ベント設備



写真-2 支承撤去

(3) 既設支承撤去工

撤去桁の横取り前に、P12、P13橋脚の支承の撤去を行い、撤去した支承部に横取り用軌条を設置した。(写真-2)

(4) セッティングビーム工

P11橋脚に連結するJ12添接部で切り離すため、仮受け設備としてセッティングビームを設置した(図-3)。

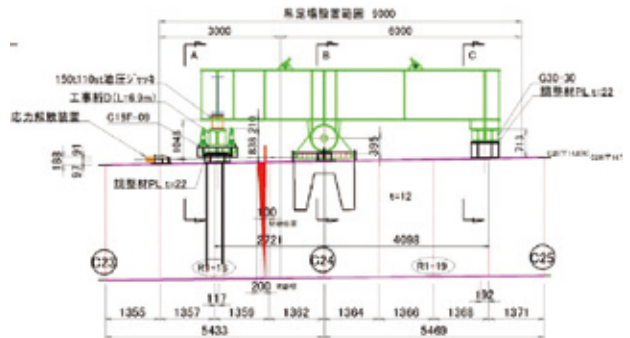


図-3 セッティングビーム

(5) 横取り工

横取り設備はJ12、P12、P13の3箇所を設置した。横取りにはスライドベースを6基使用し、夜間高速規制間合いにて6m横取りを行った(図-4、写真-3)。

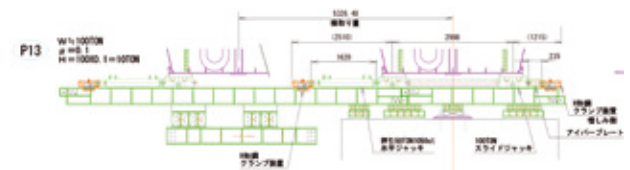


図-4 P13橋脚部横取り設備



写真-3 横取り完了

(6) 鋼桁切断工

壁高欄撤去後、クローラークレーンで降下可能な重量に切断後、工事用道路（作業ヤード）に仮置きし、更に10tトラックにて運搬可能な大きさにするため、ガス切断を行い搬出した（写真-4）。

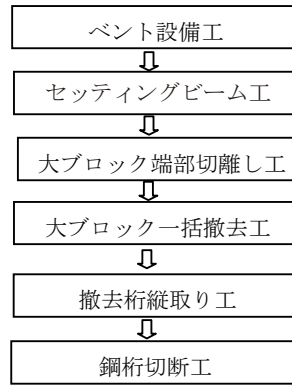


写真-4 鋼桁切断・搬出

4. 横断部 既設桁の撤去

I-2期は架替範囲（P10橋脚～P13橋脚）の全3径間の内のJ7～P13の1径間の撤去を行った（図-5）。横断部は首都高速1号羽田線及び東京モノレール上空に架橋されていたため、撤去作業は夜間モノレール線路閉鎖の内、作業可能時間となる150分で行う必要があった。当初計画では1夜間であったが、150分で撤去作業を完結することは困難であったため、撤去作業を分割し、2夜間（合計300時間）に変更して施工した。撤去した桁は栈橋上を縦取りした後にガス切断し、運搬可能な大きさに細分してトラックにて搬出した。

(1) 横断部撤去施工フローチャート



(2) ベント設備工

ベント設備は海中（運河内）および通行止となった既設高速1号線路上に設置した（図-6、写真-5）。

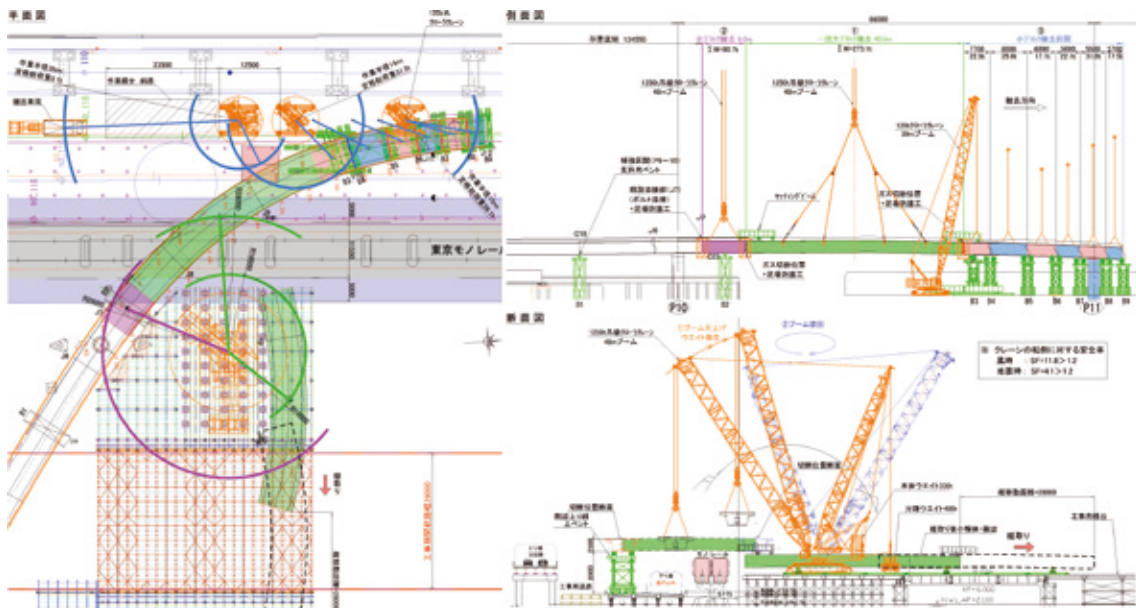


図-5 横断部撤去一般図

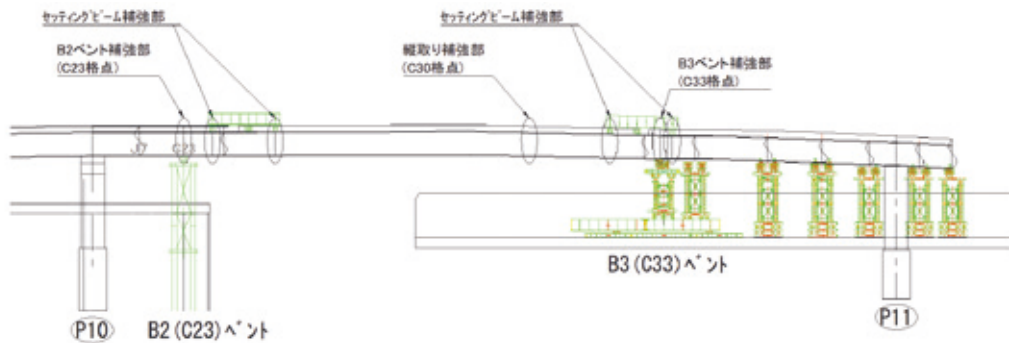


図-6 ベント設備



写真-5 ベント設備（既設上り線）

(3) セッティングビーム工

大ブロック撤去桁端部には支持点がないためセッティングビームを橋面上に設置した。撤去桁は曲率半径が小さい曲線桁であり、左右のセッティングビーム反力差が大きいため、内側にアップリフト装置を設置した。(図-7)。

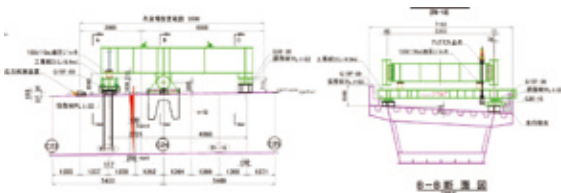


図-7 セッティングビーム構造

(4) 大ブロック端部切離し工

セッティングビームで荷重を受け替えた後、桁の切断を行った。また、端部切断から大ブロック撤去まで時間があるため、安全対策として切断部に仮固定PLを設置した(図-8)。

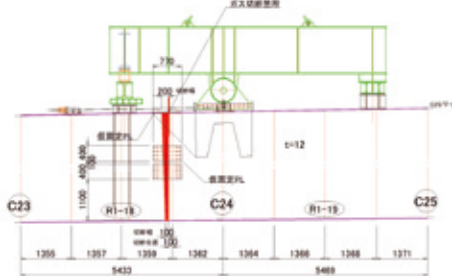


図-8 仮固定PL

(5) 大ブロッカー一括撤去工

大ブロッカー一括撤去は、1号羽田線下り線通行止めおよび東京モノレール線路閉鎖150分の作業を2日連続の夜間にて行った。第1日目の作業は玉掛け設置、2日目に大ブロック桁の撤去・荷下ろしの工程で施工した。使用したクレーンは1250tで夜間作業1日目の終了の昼間には交通開放した高速道路およびモノレールの上空にクレーンのブームが存置する状態で施工した(写真-6、写真-7)。時間工程を図-9に示す。



写真-6 大ブロック撤去1日目完了（海側）



写真-7 大ブロック撤去1日目完了（陸側）

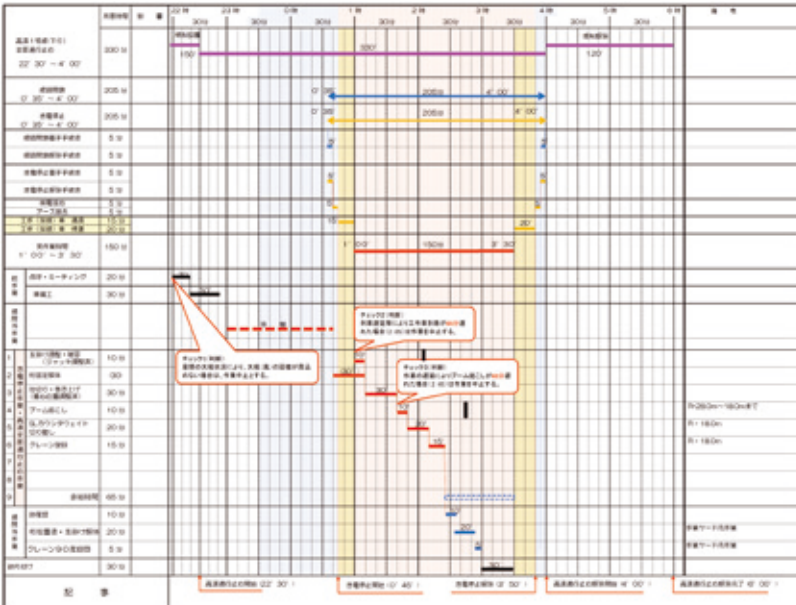
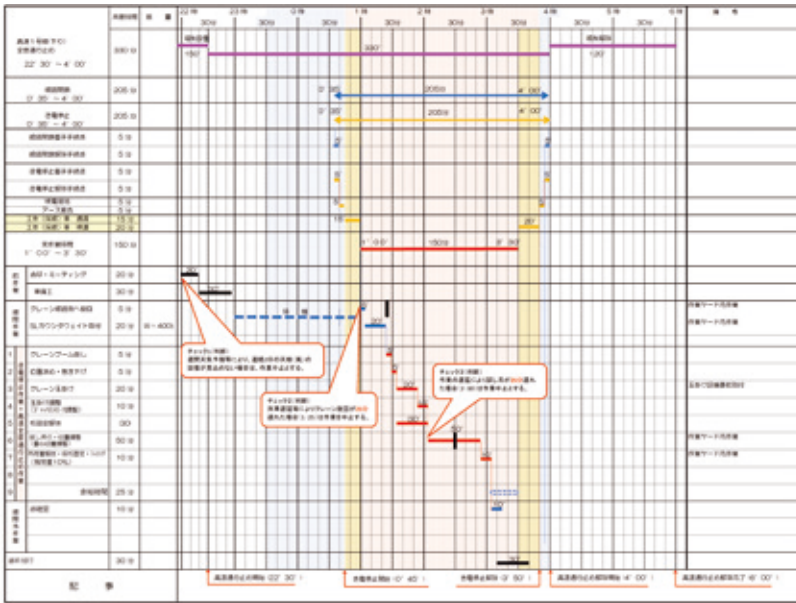


図-9 夜間線路閉鎖 撤去2日工程表

(6) 撤去桁縦取り工

クレーンの解体及び撤去した鋼桁の切断作業ヤード確保のため、撤去した大ブロックは仮置きした箇所から縦取りし、モノレールから31m離れる位置に移動した(図-10、写真-8)。



写真-8 縦取り設備

(7) 鋼桁切断工

縦取り・壁高欄撤去後、撤去桁をガス切断し、運搬可能な大きさに細分し搬出した(写真-9)。



写真-9 鋼桁撤去

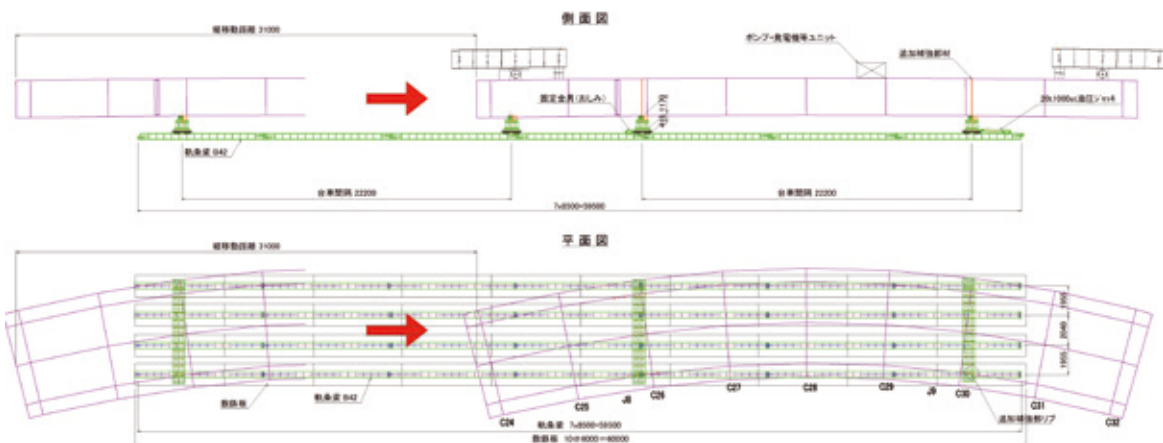


図-10 縦取り設備

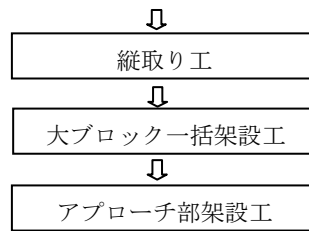
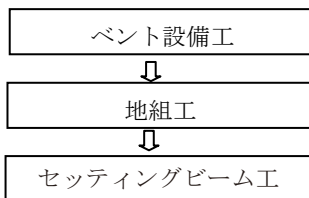
5. 新設桁の架設

I-3期は撤去した範囲を高速1号羽田線上り線（迂回路）に接続するP10（J7）～DP28（P7）の5径間の架設を行った（図-11）。高速1号羽田線及び東京モノレール上の横断部は撤去と同様に2夜間通行止め（合計300時間）にて施工した。

また、詳細検討時には想定されていない下記のような条件変更が発生した。

- ①大ブロック架設順序の変更。
- ②設計基準の変更（B活荷重+幅員拡幅）により鋼重が2割以上増加。
- ③現場工期の短縮

(1) 施工フローチャート



(2) ベント設備工

大ブロック架設に使用するクレーンヤードの早期引き渡しが必要となったことから、大ブロック架設を最初に施工することとなった。そのため、大ブロック架設した橋桁がモノレールおよび1号線下り線上に架橋後数ヶ月間橋脚と連結されない状態となった。昨今の橋梁事故の影響を受け国土交通省の事務連絡より、供用中の道路の上空の架設橋桁は、水平・鉛直方向の移動を行わない時間帯においては、落下防止のため、橋台・橋脚、または、これらに既に据付完了、あるいは、固定済みの橋桁等に適切に固定させるため、通常のベント設備ではなく耐震性能レベル2地震動相当を持たせた仮橋脚を設置する必要性が発生した。

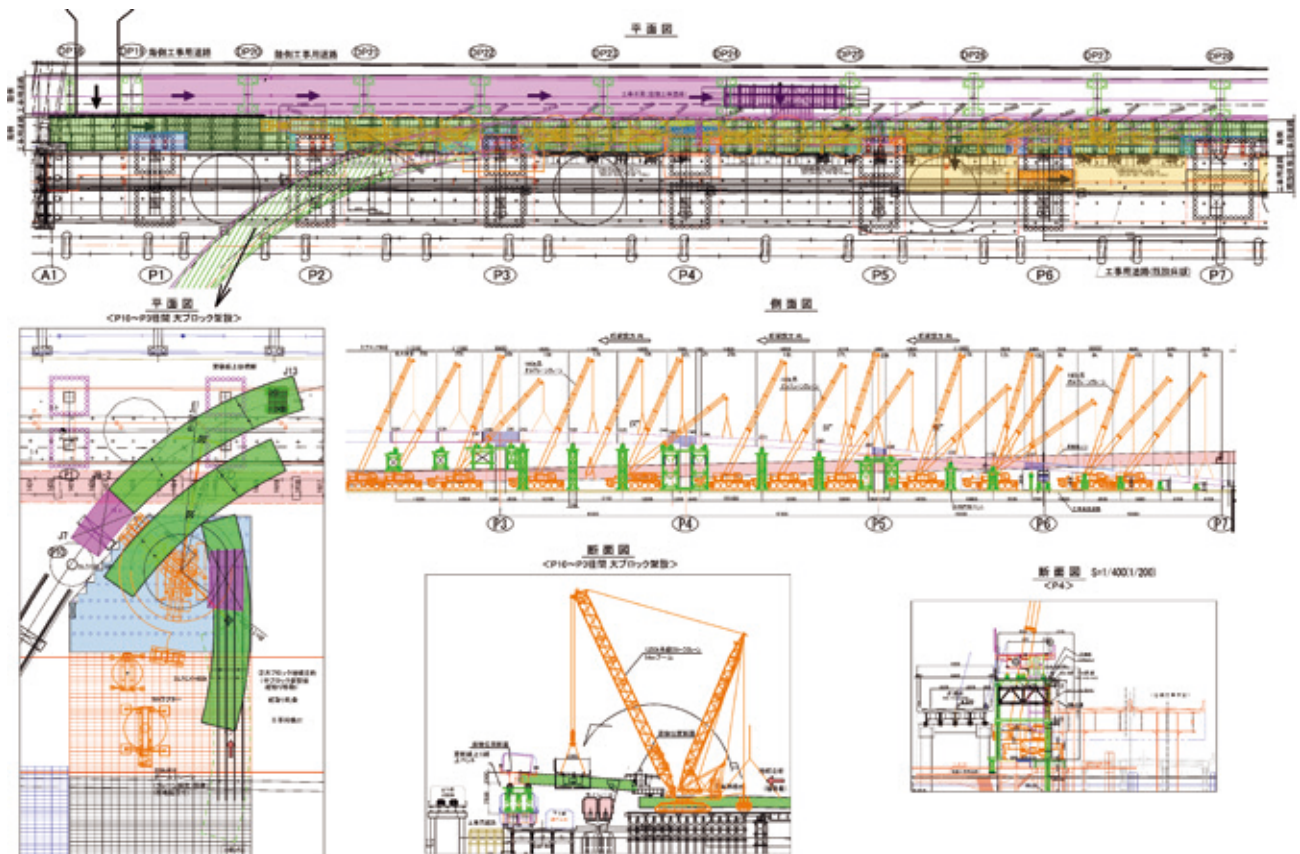


図-11 架設一般図

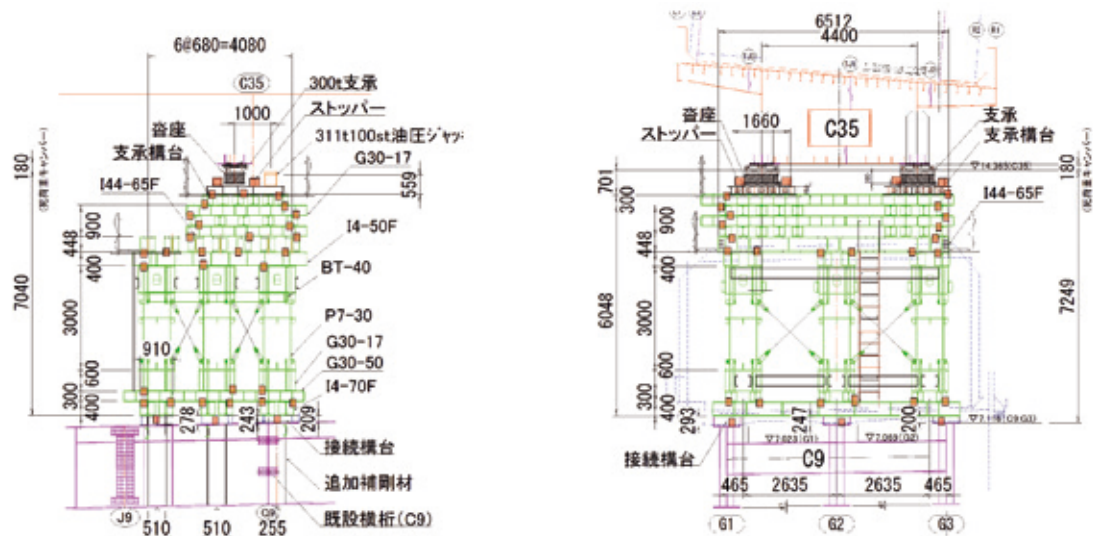


図-12 仮橋脚

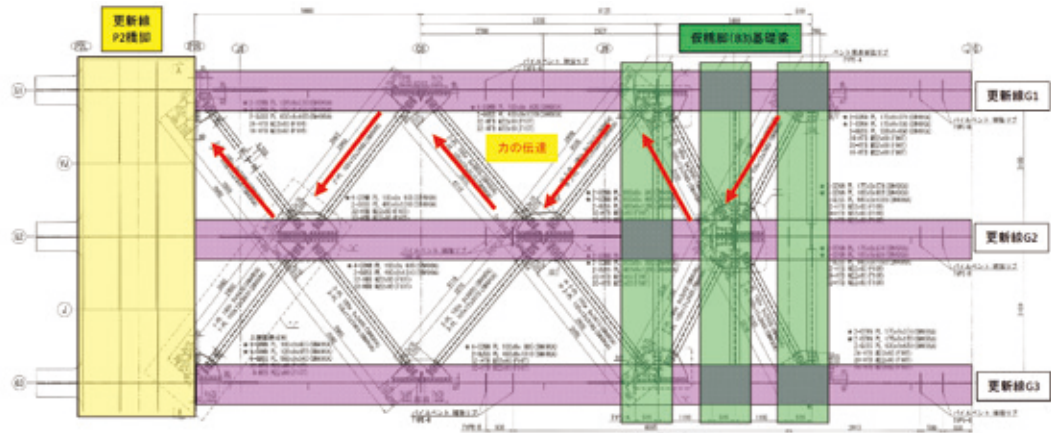


図-13 更新線補剛概要



写真-10 仮橋脚



写真-11 仮支承

仮橋脚は、新設した更新線（P2橋脚～P3橋脚）上に設置し、更新線桁に仮横構および仮対傾構を設置し水平力に対して補強し、本設の橋脚に力が伝達する構造を構築した（図-12、図-13、写真-10）。仮橋脚に使用し

たレベル2地震動は近傍のP2橋脚の数値を使用した。また、仮橋脚には桁の温度変化による伸縮に対応するため仮支承機能を設けた（写真-11）。

(3) 地組工

大ブロック架設術は大型クレーンの組立スペースおよび桁地組スペースを確保する目的で架設地点から離れた地点で地組を行う必要があった。また、設計基準の変更や道路幅員の拡幅等があり想定していた桁荷重より大幅に荷重が増加した。そのため、地組は架設箇所から離れた位置で行い、モノレールおよび高速1号線上の架橋部の必要最低限の付属物のみの設置しか出来なかった (写真-12)。

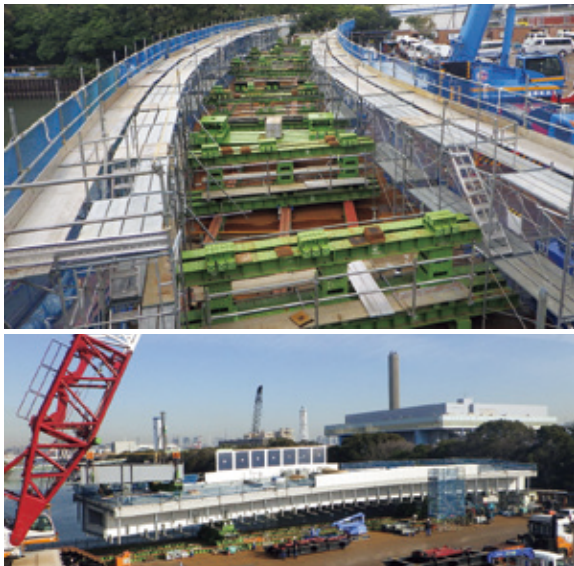


写真-12 地組桁

(4) セッティングビーム工

本架設術はモーメント連結にて設計されているので必要本数の添接ボルト連結後でないで使用出来ない。しかし、供用されている道路上の架設術に設置するため、フェールセーフの観点からセッティングビームを設置した (図-14)。

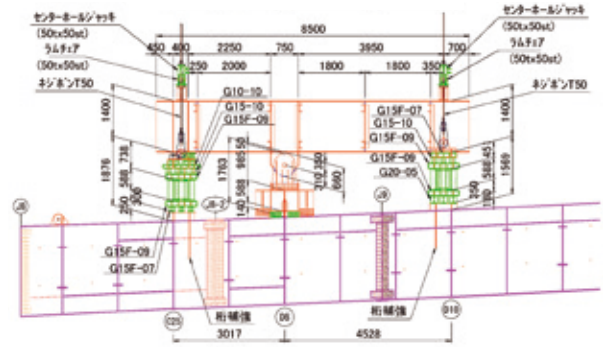


図-14 セッティングビーム

(5) 縦取り工

大型クレーンの組立スペースおよび桁地組スペースを確保する目的で、架設術の組立および地切り位置より離れた位置に地組したため、27m縦取り移動した (写真-13)。

作業内容	日	22時	23時	0時	1時	2時	3時	4時	5時	6時	備考	
高速1号線(下り) 夜間線路閉鎖	330分	150'										
架設開始	205分	0' 35" ← 205分 → 4' 00"										
作業停止	205分	0' 35" ← 205分 → 4' 00"										
建設現場の手続き	5分	5'										
建設現場の手続き	5分	5'										
作業停止の手続き	5分	5'										
作業停止の手続き	5分	5'										
現場閉鎖	5分	5'										
作業再開	5分	5'										
工事(夜間) 準備	15分	15'										
工事(夜間) 準備	20分	20'										
夜間作業開始	150分	1' 00" ~ 2' 30"										
組立	20分	20'										
組立	30分	30'										
1	10分	10'										吊り上げ機・160t 吊り上げ機(吊り上げ機) 吊り上げ機(吊り上げ機) 吊り上げ機(吊り上げ機)
2	30分	30'										
3	10分	10'										
4	20分	20'										
5	10分	10'										
6	5分	5'										吊り上げ機・160t 吊り上げ機(吊り上げ機) 吊り上げ機(吊り上げ機) 吊り上げ機(吊り上げ機)
7	30分	30'										
8	5分	5'										
9	30分	30'										
10	30分	30'										
11	10分	10'										
12	30分	30'										
13	10分	10'										
14	10分	10'										
15	10分	10'										
16	10分	10'										
17	30分	30'										

図-15 夜間線路閉鎖 架設(1日目)工程表

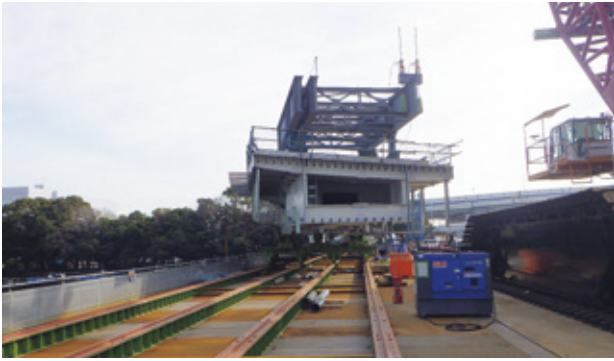


写真-13 縦取り設備

(6) 大ブロック一括架設工

モノレールの1日の線路閉鎖時間は150分であり1日では架設作業が完結しないため、2日連続夜間にて作業を行った。主として1日目に架設(図-15)、2日目に玉掛け設備解体と作業を分割した。そのため、撤去作業時と同様にモノレール営業線上空にクレーンブームが存置した状態で交通開放を行った(写真-16、写真-17)。また、想定していた吊り荷重より大幅に荷重が増加した影響でクレーンの能力アップが必要となった。そのため、クレーン後方に接続するSLカウンターウエイトを160tと450tの2種類を線路閉鎖時間内に付替える必要性が発生した。

1) SLカウンターウエイト

吊り荷重が想定より大幅に増加したが、クレーンの仕様は当初の架橋設計時に決まっていたため変更は出来なかった。そのため、クレーン後方に接続するSLカウンターウエイトの作業半径延長およびウエイトの増設にて対応した。その手順は、大ブロックを地切りするためSLカウンターウエイト160tの接続、クレーンブームの巻き上げ、作業半径を最小にしてSLカウンターウエイト切り離れた後旋回し、架設用SLカウンターウエイト450tを接続する方法にて行った。(写真-14、写真-15)。



写真-14 SLカウンター160t



写真-15 SLカウンター450t

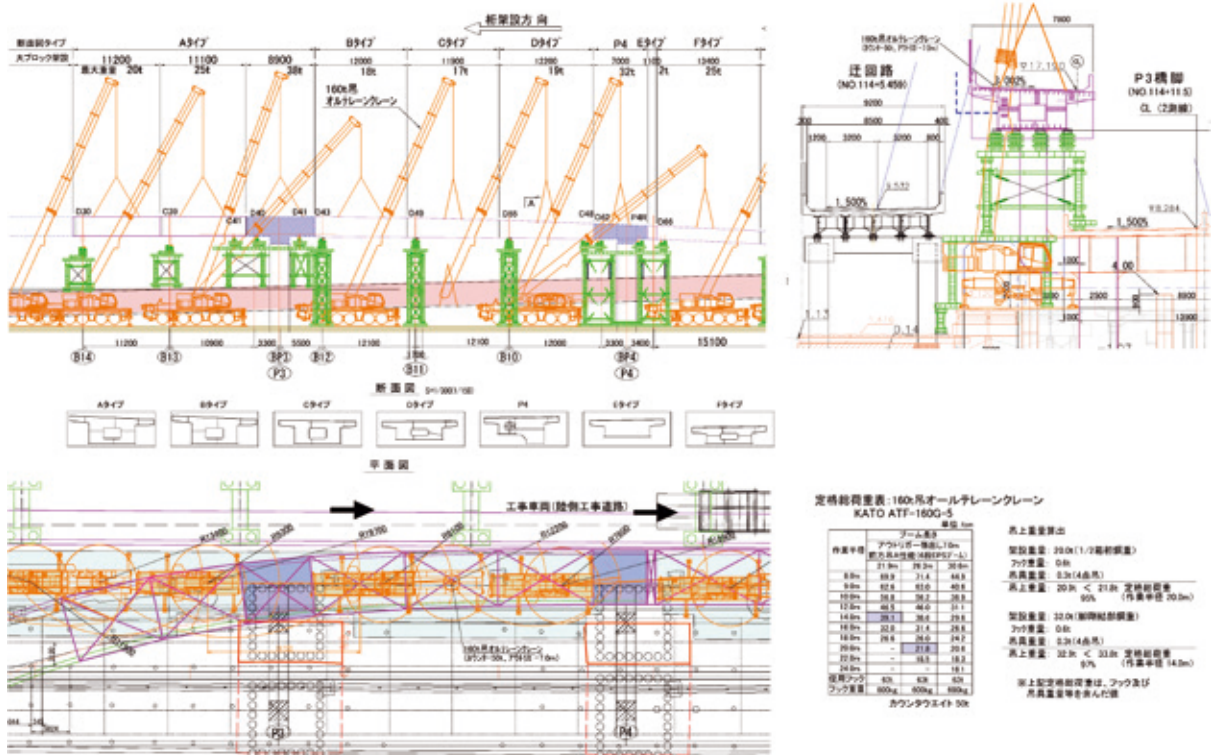


図-16 アプローチ部架設一般図

(7) アプローチ部架設工

アプローチ部の架設は通常であれば剛結部架設・溶接後径間桁架設としていくが、工程短縮及びヤード狭小のため剛結部先行ではなく剛結部も含んで架け逃げて施工した。また、ヤードが狭く桁重量もあるため旋回半径最小の160tクレーン（ATF160）を機種限定して架設を行った。それでも吊れない部材は更に分割した。通常、剛結部架設・溶接完了後、径間計測および測量をおこなって添接板形状を決定し製作するが、本現場ではそのような時間的余裕がないため、剛結部の添接板は溶接完了後、調整しきれない箇所のみ再製作にし、また剛結構造の最後の架設は落とし込み架設になるが、最後の架設部が曲線部であること、Rの大きい方から架設可能であることからセットバックせずに通常の添接遊間にて施工した（図-16、写真-18、写真-19）。



写真-16 架設1日目完了

5. おわりに

本工事は首都高速道路1号羽田線及び東京モノレール近傍での作業制限が多い中での架け替え工事であった。

今回紹介した八潮連結路架け替え工事の迂回路接続は無事完了し、本線の更新線2期工事完了後に行われる本線接続を残すのみである。

最後に、本工事の施工に当たりご指導いただきました首都高速道路株式会社、東京モノレール株式会社の関係者およびJV構成会社の大林・清水・三井住友・東亜・青木あすなろ・川田・東骨・MMBの皆様に深く感謝し、紙上を借りてお礼を申し上げます。

2020.5.28 受付



写真-18 閉合桁架設



写真-17 大ブロック架設完了



写真-19 八潮連結路全景