

## PCa部材を用いた大規模更新工事における迂回路アンダーパスの設計・施工

(株)大林組 正会員 工修 ○富永 高行  
 首都高速道路(株) 工修 磯部 龍太郎  
 首都高速道路(株) 工修 小島 直之  
 (株)大林組 正会員 工修 岩城 孝之

キーワード：大規模更新，迂回路，プレキャスト，急速施工

### 1. はじめに

首都高速道路における大規模更新事業の第一弾として、首都高1号羽田線（東品川栈橋・鮫洲埋立部）において、全長約1.7kmを通行止め無しで更新する工事が進んでいる。平成32年の東京五輪開催時の更新線I期線供用に先立ち構築が進んでいる迂回路は、平成29年秋の供用開始に向けて約1年半での急速施工が必要とされている。とくに都道316号線・大井北埠頭橋と交差する箇所においては、海水面よりも路面が低いアンダーパス構造となることから、耐久性と施工性を満足するだけでなく、急速施工が可能な構造形式の選定が課題であった。また、最終的には全撤去が可能な構造であることも合わせて必要とされていた。本稿では、プレキャスト部材の積極的な活用により、急速施工を実現した迂回路アンダーパス構造の設計と施工について報告する。

### 2. 迂回路アンダーパス工事概要

当初、大井北埠頭橋と交差する部分の迂回路においては、鋼管矢板を用いた土留めとマッシュな頂版コンクリートを有する半地下構造にて計画されていた。しかしながら、大井北埠頭橋直下での鋼管矢板打設や将来のコンクリート撤去等の施工性を考慮して、新たな構造形式としてパイルベント式橋脚を用いたPC梁スラブ構造を提案した。図-1に迂回路アンダーパスの概要図を示す。

大井北埠頭橋交差部のアンダーパスは、PC梁スラブ9径間連続ラーメン橋であり、施工性向上や工程短縮を図るために、プレキャスト部材を積極的に採用した構造としている。最大支間長は、施工時の離隔と大井北埠頭橋直下での低空頭作業の回避を考慮した25mとしている。また、路面高が海水面よりも低く、かつサグを有する縦断線形であることから、路面排水を処理する排水施設と高潮時の止水対策として嵩上げ壁高欄を併設する複合的な構造形式となっている。表-1に迂回路アンダーパスの工事概要、図-2に構造一般図を示す。

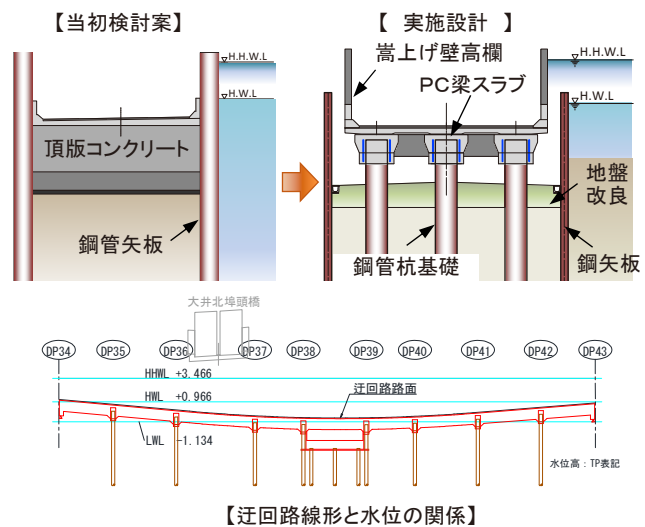


図-1 迂回路アンダーパス概要図

表-1 迂回路アンダーパス工事概要

工事名称	高速1号羽田線（東品川栈橋・鮫洲埋立部）更新工事
発注者	首都高速道路株式会社
施工場所	東京都品川区東品川2丁目～東大井1丁目
工期	2015.8.6～2025.7.31 (2017秋 迂回路供用予定)
構造形式	PC梁スラブ9径間連続ラーメン橋
支間割	16.7+20.0+25.0+15.4+20.0 +15.4+20.0+20.0+16.7 (m)
幅員	9.3m (有効幅員8.0m, 1方向2車線)

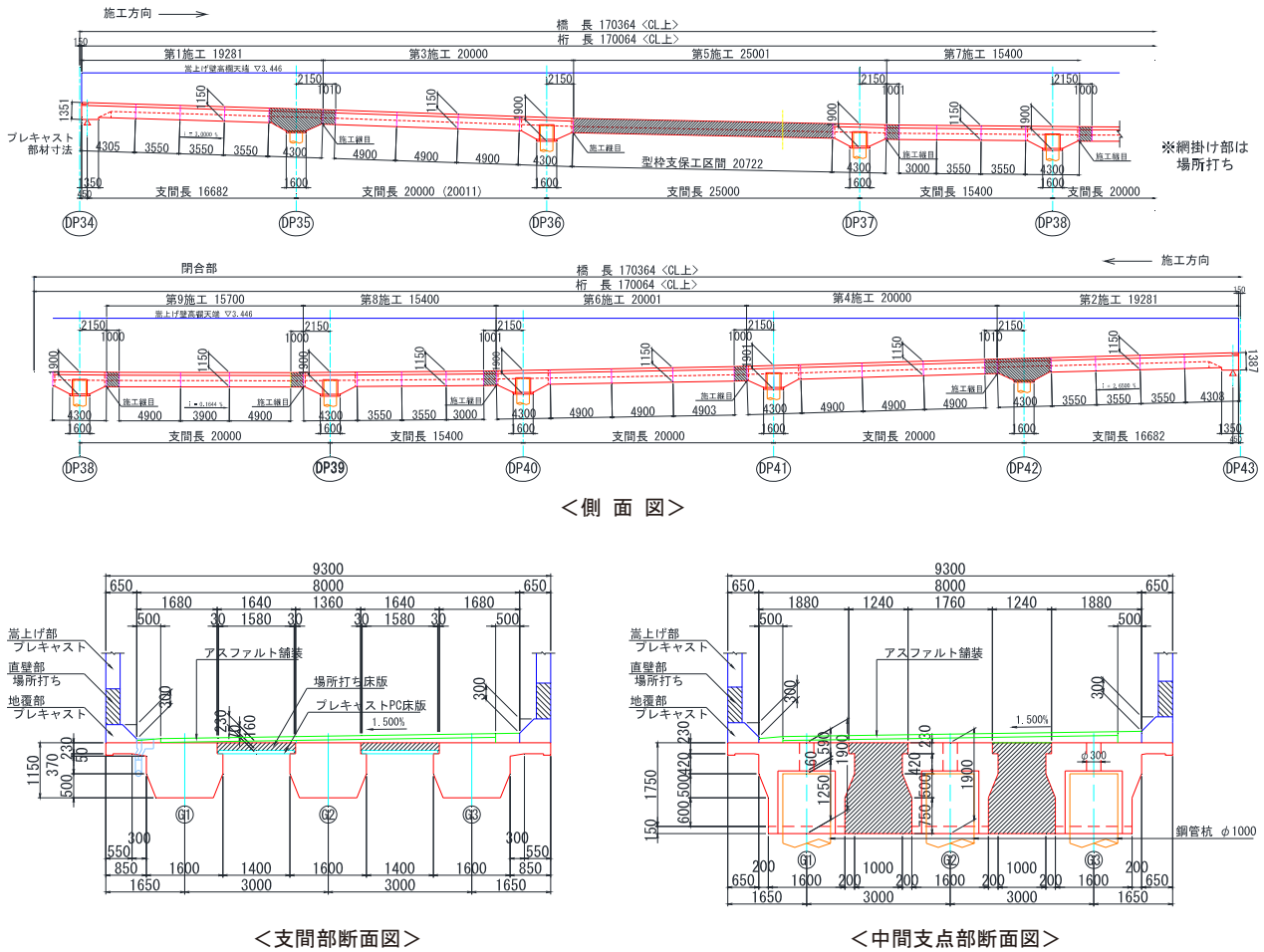


図-2 迂回路アンダーパス構造一般図

### 3. 下部工 (パイルベント構造)

迂回路の下部工は、支持層が深く、その上にヘドロ層が厚く堆積する地盤条件であり、締切等が不要となることからパイルベント構造を採用した。パイルベント杭には回転式鋼管杭を採用して、環境に配慮した無排土施工と将来の撤去にも配慮した工法選定としている。杭はφ1000の1列3本配置とし、レベル2地震時に必要となるSKK490材、板厚t=24mmを選定した。杭体の降伏を杭頭部付近に限定させ、地中部分は弾性域に留めている。杭頭部は2重管方式を標準として、プレキャスト部材に予め設置した両面リブ付鋼管(φ1200, STK400材, t=16mm)と、鋼管杭の最上部に配置した外側リブ付鋼管の隙間に高流動コンクリートを充填した剛結構造としている。なお、鋼管杭の上杭と下杭の継手には現場溶接継手を採用している。図-3に回転式鋼管杭の概要図を示す。

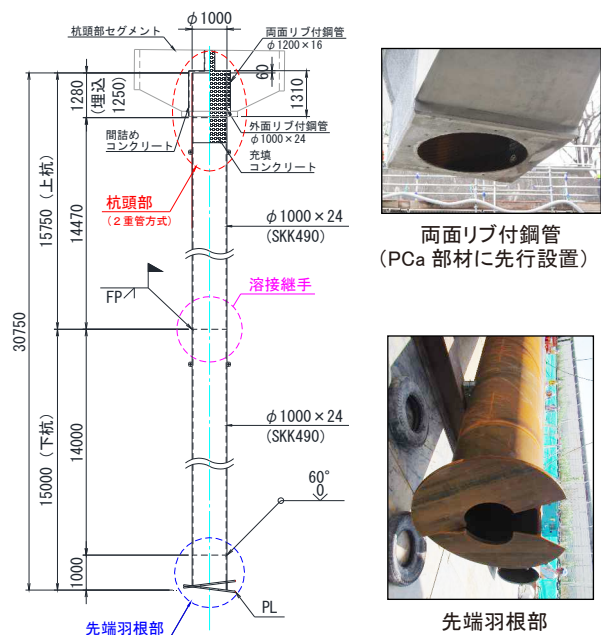


図-3 回転式鋼管杭 (φ1000)

#### 4. 上部工 (PC梁スラブ構造)

上部工は、各支間を杭頭部と3つのプレキャスト部材 (設計基準強度  $\sigma_{ck}=50\text{N/mm}^2$ ) に分割した3主梁構造を標準とした。掘削土量の大小が工程に直接的に影響するため、支間部の桁高を1150mmを抑え、スパン桁高比13.4~21.7のPC構造を成立させている。橋軸方向は部材製作の簡易化のために鋼製せん断キーを用いて接合しているほか、各支点部の横桁は機械式継手を用いたRC構造として一体化を図っている。プレキャスト部材の最大サイズは、幅2.65m、高さ1.9m、長さ4.3mの重量26.4tの杭頭部部材であり、現場での架設機械およびトレーラーでの運搬を考慮して決定している。また、床版については主梁間にPC板を配置したのち、場所打ちコンクリートにて一体化を図るPCコンポ桁構造を応用した。外側に設置した鋼矢板の間隔が12m程度と非常に狭隘なスペースに全幅員9.3mの躯体を構築するため、主梁間1.4mの隙間を各部材架設に用いた支保工の搬出に活用するとともに、PC板を用いた床版型枠作業の省略により、施工性向上を図っている。なお、大井北埠頭橋直下部分については、プレキャスト部材の設置が困難であることから、主梁・床版とも場所打ち構造を採用している。

施工方向は、迂回路アンダーパス部の工程短縮と隣接工区との掛け違い部における施工時期が重複することを避けるために、両端支点から中央に向けて1径間ずつ行うこととした。PC鋼材は1主梁あたり12S12.7 (SBPR7BL)  $\times$  6本配置を標準とし、定着具には接続方式のSEEE/FUT工法のC型接続具を採用した。なお、中央部のDP38-DP39径間においては、PC鋼材をタスキ掛け配置とし、主桁の側面に定着突起を設けた部材を配置している。図-4にPC鋼材配置図、写真-1、2に施工状況を示す。

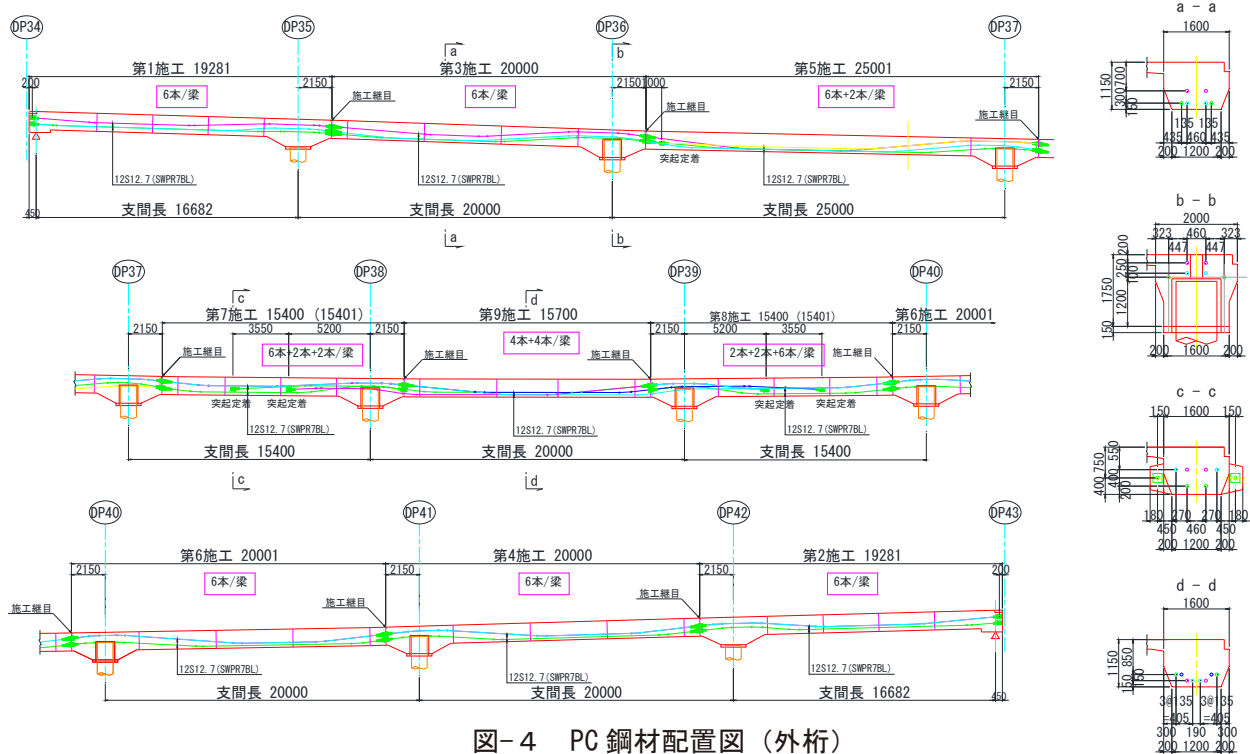


写真-1 プレキャスト部材架設状況



写真-2 PC鋼材接続状況

### 5. 壁高欄および止水構造

大井北埠頭橋交差部における壁高欄は、SB種規格の衝突荷重 (F=72kN) に加えて、高潮時の海水位 (HHWL T.P. +3.466) の水圧を考慮した嵩上げ構造を採用している。常時の海水位 (HWL T.P. +0.966) については、外側に設置した鋼矢板 (天端高T.P. +1.600) にて対応しており、鋼矢板と嵩上げ壁高欄にて止水機能を分離することで施工性の向上を図っている。嵩上げ壁高欄の構造図を図-5に示す。

地覆部は、迂回路の標準区間で広く採用しているプレキャスト壁高欄 (EMC壁高欄) を応用したプレキャスト部材 (①)、直壁部は縦断勾配へ対応するために場所打ち構造 (②) とし、最上部には幅2mのプレキャストパネルをアンカーバーφ38を用いて固定する構造 (③) を採用して、施工性向上と工程短縮を図っている。なお、各部材の接合部には膨潤性止水ゴムを設置して、高潮時の止水性確保を図っている。

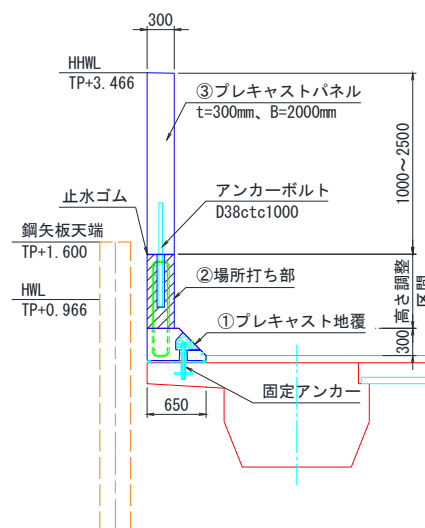


図-5 嵩上げ壁高欄構造図

### 6. 附帯施設 (排水施設)

大井北埠頭橋交差部はサグを有する縦断線形であり、橋面排水が集中することから別途排水施設を併設することが必要とされていた。しかしながら、施工ヤードが非常に狭隘であるため、設置空間に大きな制約があった。そこで、DP38-DP39径間の桁下空間を活用し、PC梁スラブが天井部材を構成する排水槽を構築した。排水施設の構造一般図を図-6に示す。掘削土量の低減と将来的な撤去が必要であることから、底版厚を1m以下に抑えている。また、排水槽の躯体はPC梁スラブとは構造的に縁切りされており、膨潤性止水ゴム等で止水性確保を図っている。なお、基礎構造は橋脚と同様に回転式鋼管杭を採用している。

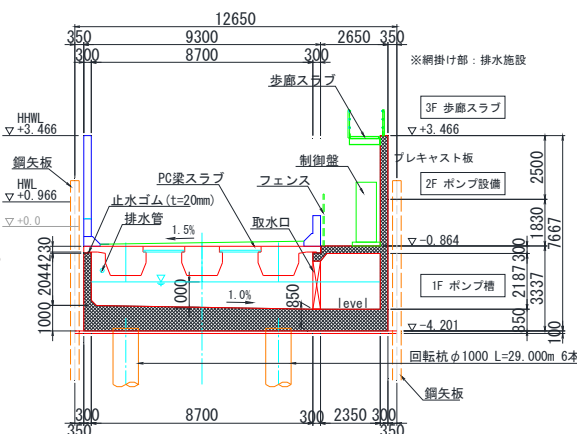


図-6 排水施設構造一般図

### 7. おわりに

大規模更新工事の迂回路構築において、狭隘な施工ヤードや短い工期という厳しい条件のもと、現場作業の省力化を目指したプレキャスト部材の活用と適切な構造選定により急速施工を実現し、当初計画より約2ヶ月程度の工程短縮が見込まれている。平成29年5月時点においては、迂回路アンダーパスのPC梁スラブ構造の施工は順調に進んでおり、本年秋の迂回路供用に向けて鋭意施工中である。本工事が今後の大規模更新事業の参考となれば幸いである。

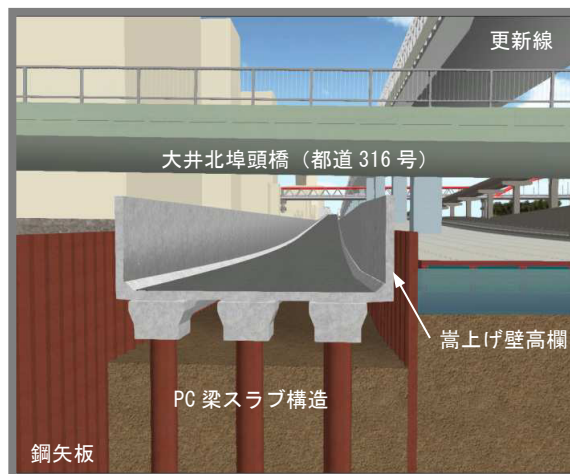


図-7 迂回路アンダーパス完成イメージ図