

高強度コンクリートを用いたPC橋の建設— (仮称) 朝潮運河歩行者専用橋—

三井住友建設 (株)
 東京都中央区
 (株) エイト日本技術開発
 三井住友建設 (株)

○野田 誠
 滝澤 幸一郎
 正会員 梶木 洋子
 筑紫 宏之

キーワード: 高強度コンクリート, 場所打ち, 台船架設, 潮位

1. はじめに

本橋は、中央区朝潮運河に位置し、周辺道路における歩道の混雑緩和と災害時の避難路確保の目的で架橋が計画された橋長 87.8m のPC3 径間連続ラーメン構造の歩行者専用橋である。取付け道路と中央径間下の航路制限高さの関係から桁高が制限されたため、70N/mm²の高強度場所打ちコンクリートが採用された。径間中央部は、現在使用中の航路であるため、長期間の航路閉鎖ができず、PC 橋では施工実績のほとんど無い台船架設を行った。ここでは、高強度コンクリートの場所打ち施工と台船によるPC 桁架設に関して報告を行うものである。

2. 橋梁概要

本橋の諸元を表-1に、平面図・側面図および標準断面図をそれぞれ図-1、図-2に示す。また、平成28年4月時点の現場全景を写真-1に、側面からの全景を写真-2に示す。

表-1 橋梁諸元

工事名称	歩行者専用橋整備工事(下部工および上部工)	橋長	87.8m
発注者	中央区 環境土木部 道路課 月島道路事務所	支間長	20.7+45.0+20.7m
工事場所	東京都中央区勝どき二丁目2番先~晴海一丁目8番先	有効幅員	4.5m~5.5m
工期	平成26年7月1日~平成28年6月30日	縦断勾配	i=4.83% ← ~i=4.83% →
受注者	三井住友・古川建設共同企業体	横断勾配	i=1.0%(拌み勾配)
構造形式	PC3径間連続ラーメン橋	平面線形	R=∞

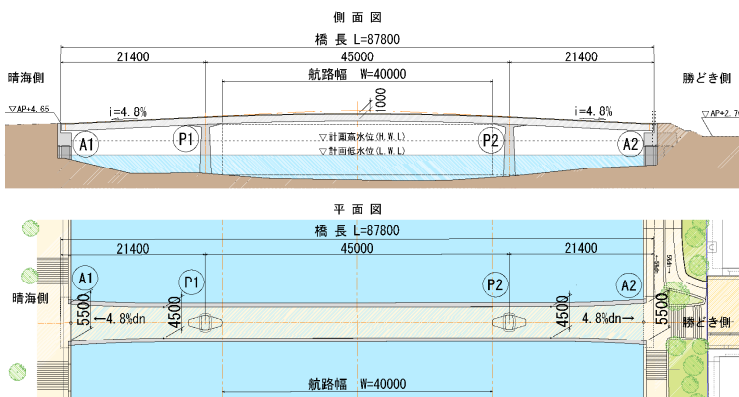


図-1 平面図・側面図

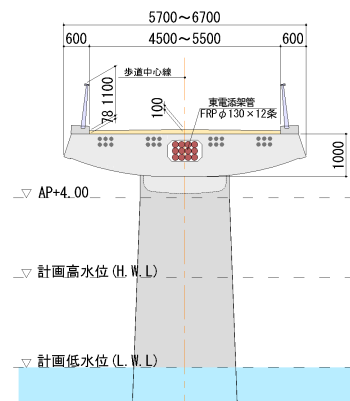


図-2 標準断面図



写真-1 晴海側より全景



写真-2 A1側より側面全景

3. 架橋条件

施工箇所は図-3に示すとおり、勝どき駅の南東側、朝潮運河上である。晴海側については晴海通りから歩道を横断する位置にあり、勝どき側からは堤防のため車両入場は不可能な場所となっている。晴海側は朝夕の歩行者通行の混雑と歩道横断のため、時間制約と特殊な車両入場許可により管理を行う必要があり、資機材の搬入が困難な状況であった。従って、大型の資機材の搬入は朝潮運河より台船を用いて海上より運搬することとした。一方で、海上運搬は朝潮運河へ進入する際に通過する水門の幅と周辺の既設橋梁高さに制限され、通過時の潮位と工事に使用する海上クレーン仕様、台船幅、積荷高さなどに配慮が必要であった。本工事では、大型の揚重クレーンが陸路・海路ともに進入不可能であったため、中央径間のPC桁の架設については、台船と潮位変動を利用した架設計画となった。



図-3 現場位置図

4. 施工概要

図-4に工事全体の施工フローを示し、図-5、図-6に平面図、断面図を示す。まず、晴海側・勝どき側共に仮栈橋の設置を海上より着手し、晴海側に工事用搬入路を設置した。仮栈橋上より、下部工のA1とA2については耐震護岸杭兼用の鋼管矢板基礎を打設し橋台を構築し、P1とP2は鋼管矢板井筒基礎と頂版コンクリートを一体化させ、鋼管矢板井筒内で脚柱を施工し橋脚を立上げた。上部工は側径間を場所打ち施工、中央径間は栈橋上で断面をほぼ2分割したPC桁2本を製作して台船を用いて架設し、間詰・連結部の施工を行った。なお、主桁内全長にわたりφ130の電らん管12条が添架され、中央径間部は桁と桁の間にPC板を設置した上に配管し、間詰コンクリートを打設する。

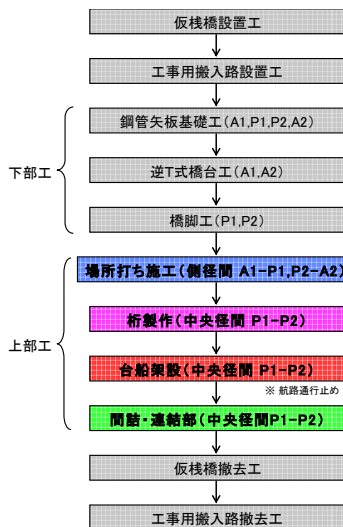


図-4 施工フロー

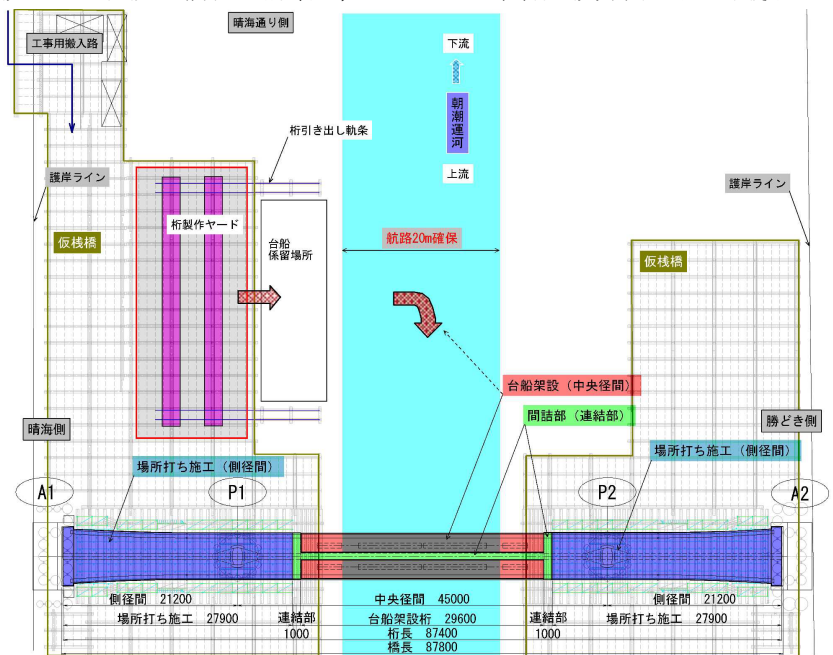
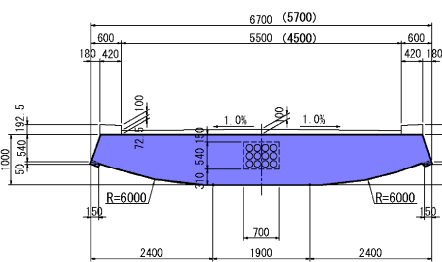


図-5 全体平面図

側径間(場所打ち施工部)断面図



中央径間(台船架設部)断面図

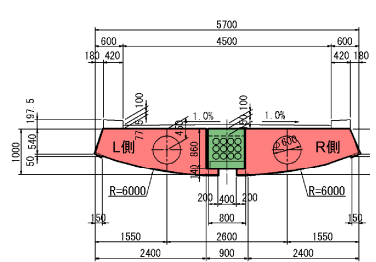


図-6 上部工断面図

5. 縦断勾配 4.8%をもつ側径間場所打ち施工について

場所打ち施工となる側径間部 27.9m は約 4.8%の縦断勾配を有している。また、本橋で使用するコンクリートは流動性が高いため、コンクリートの流動制御や締め固め、表面仕上げなどについて適切な対策を講じる必要があった。そこで、供試体による試験施工を事前におこなった結果、高い流動性のためコテによる天端仕上げが不可能であることが判明し、天端部分については写真-3、図-7に示すように伏せ型枠を設置することとした。伏せ型枠には、コンクリート打設時の投入口、充填確認窓を各所に設け、また、路面部の伏せ型枠には透水シートを、地覆部には打ち継ぎ処理が施せる遅延効果のあるフィルムシートを貼り付けた。コンクリート打設中に後から伏せ型枠を組み立てる部分については、作業中の荷重や振動で型枠接合部が競合わないよう、予めライナープレートでわずかな間隙を設けながら型枠を組み立てた。

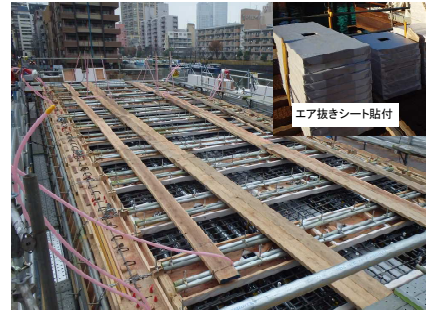


写真-3 伏せ型枠組立状況

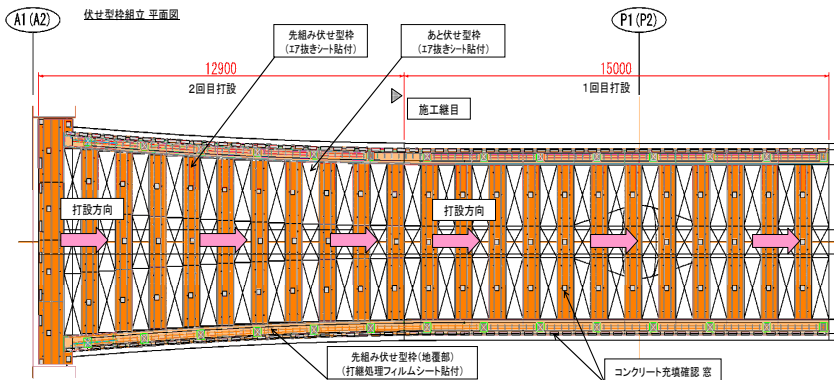


図-7 型枠割付平面図

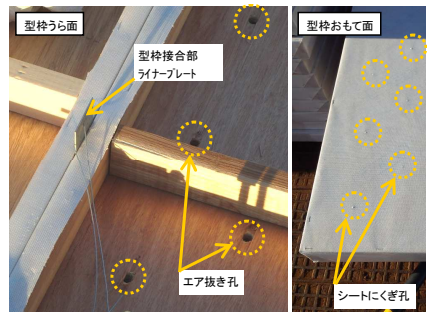


写真-4 エア抜き詳細

コンクリート圧送においては、予め設置されている伏せ型枠をポンプ車ホースの衝撃により損傷しないようにポンプ車ホースをチェーンにて吊り上げ、筒先を型枠に載荷せず、なおかつコンクリートの落下高さにも配慮して打設を行った。また、打設作業においては、充填不良が生じないように側面のハンチ部分に対しては50cm 間隔で平型バイブレーターの挿入孔を設け、天端の充填については鉄筋かぶり部分に対して、節を削ってしなるようにした竹ぼうとφ30 バイブレーターを併用して打設した。さらに、伏せ型枠の上面からは外振バイブレーターを使用し、写真-4のエア抜き孔よりペーストの滲み出しを確認しながら打設を行った。コンクリート打設の作業状況を写真-5に示す。

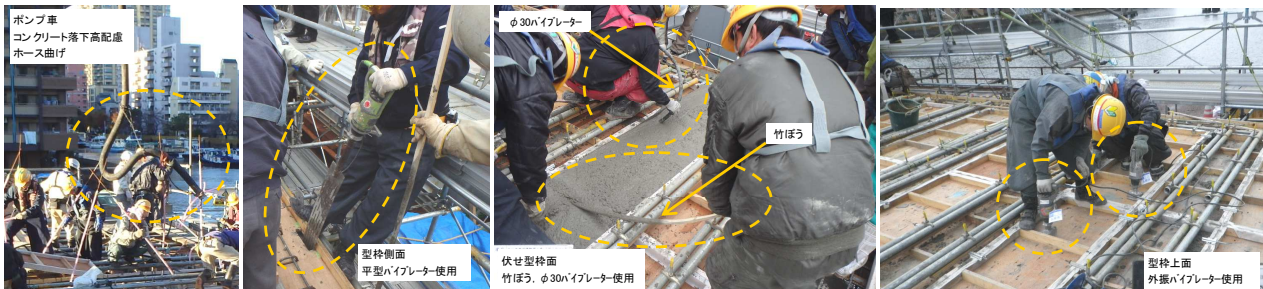


写真-5 コンクリート打設作業写真

6. 中央径間の台船による PC 桁架設

台船架設の当初計画は潮位変動を利用し、上げ潮で仮棧橋上の支保工から台船に桁を受け替え、下げ潮で台船上から中央径間の支保工上に所定の高さで設置する方法であった。しかし、この方法では昼夜に渡り航路閉鎖が必要となることや、勝どき側の工事区域に近接する住宅地に対する夜間騒音が懸念された。そこで、仮棧橋上での桁製作高さと中央径間での架設高さの差を可能な限り小さく抑え、架設時には、ジャッキと潮位変動を併用して昼間だけで台船架設ができる方法について検討を行った。朝潮運河における水位変動は、

現場での継続的な計測結果より東京湾における潮位変動と近似することが判った。この潮位表によれば、上記架設方法に見合う潮位変動の日は限られるものの、表-2に示す3/2~3/5で施工が可能であることが判明し、港湾局と各水域利用団体と調整を図り、この日程の内2日間で台船架設を行うこととした。

架設する桁は、長さ29.6m、幅2.65m、桁高1.0mの大きさである。支持点の位置は、台船上では桁端より6.0m、台船上以外では全て桁端より1.0mとした。断面形状は船底のように曲線形状で、2分割で架設する桁の断面は左右非対称となるため専用の支持荷台を製作した。高さ調整は、80tの500mmストロークジャッキ（桁重量136t/本）を台船上と桁引き出し台車、架設支保工に各4台配置し、台船に桁が載荷される際の挙動650mmの浮沈に対応した。台船本体には図-8に示すように架設高さの初期調整と潮位変動に対して4角室内に海水を注排水できる設備を施した。

表-2 東京築地 潮位表 (AP表示)

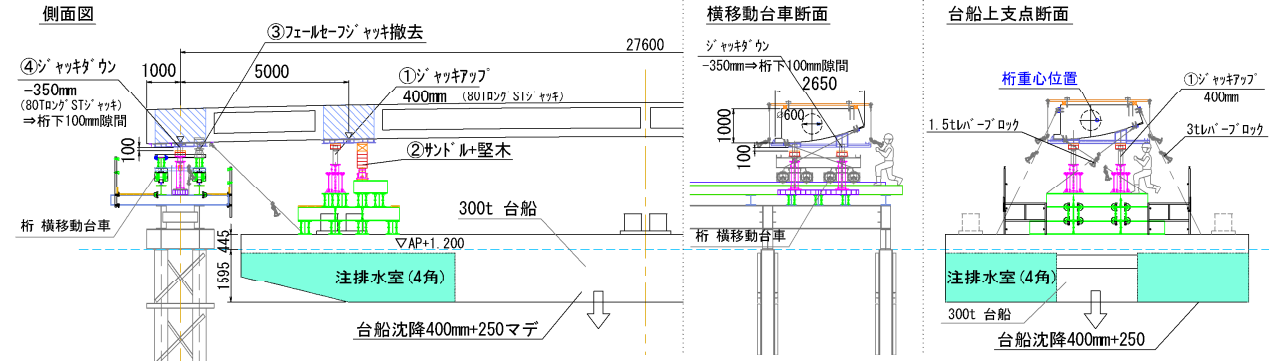
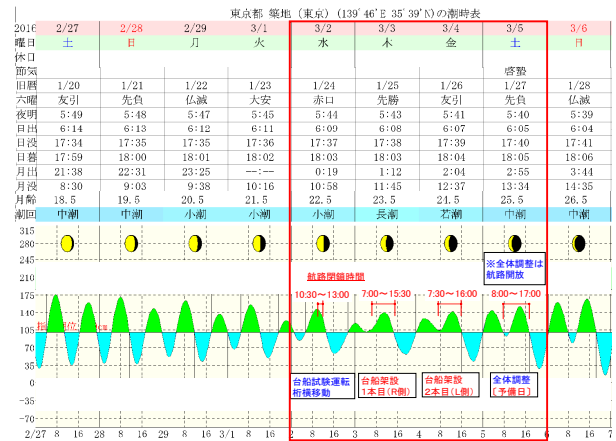


図-8 桁受計画図 (横移動台車⇒台船)

台船の移動は、台船上にウインチを配置し、航路閉鎖後に晴海側から勝どき側にウインチワイヤーでアンカーを取り、台船を引出し、航路中央付近でアンカーを架設地点方向に掛け替え、台船を転回させ、架設地点までウインチワイヤーの操作により桁を運搬した。写真-6に台船の艀装、移動状況を示す。



写真-6 台船艀装・移動状況写真

7. おわりに

- (1) 高流動コンクリートでも、透水性伏せ型枠により4.8%勾配の施工が可能である。
 - (2) 潮位変動とジャッキおよび台船の注排水で高さ管理を行えば、台船によるPC桁架設が可能である。
- 今回のような架橋条件の場合は、鋼橋が採用されることが多いが、本橋のような構造・架設方法とすることで、歩行振動の少ないPC桁を採用することができた。今後同様の橋梁の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 古閑徹也, 椛木洋子, 井上英公, 水野敬介: 朝潮運河歩行者専用橋の計画・設計, 第23回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集
- 2) 谷口秀明, 瀧本信春, 古賀友一郎, 水田武利: 橋梁上部工の場所打ち工法に用いる高強度コンクリートの検討, 第25回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集, 掲載予定