

水門整備工事におけるハイブリッドピア据付時の課題と対策

東洋建設株式会社 正会員 ○喜井 ひかる 非会員 野田 昌志

1. はじめに

茨城港大洗港区は、茨城県の太平洋側のほぼ中央に位置し、古くから漁港、行楽地として知られている。また、首都圏-北海道を結ぶフェリーを運航、周辺の海域環境の整備が進められ、海洋レクリエーションの場としてもにぎわっている。2011年3月11日に発生した東日本大震災で津波により大きな被害が発生した。そこで、茨城県は津波高潮対策として水門の構築と防潮堤を整備する事業に着手した。本報告では、水門の基礎となるハイブリッドピア(HBP)の据付時の課題と対策について述べる。

2. 現場の施工条件における課題

本工事の施工箇所を図-2に示す。本工事の施工箇所は大洗港区の漁港出入口となる。施工箇所のすぐ隣に幅20mの仮航路を設定し、毎日漁船が出入りしている。また、現場近くの岸壁には海上保安部の巡視船が常時停泊しており、漁船や巡視船の航路を確保し工事を進める必要があった。さらに、北海道苫小牧へのフェリー定期便が1日2便運航しており、フェリー離着岸の時間帯を避けて水門下部の据付を行う必要があった。以上から、HBPの据付作業を行うことができる時間(規制時間)が4.5時間と限られた。

HBPの据付作業手順を図-3に示す。図-1の吊上げ位置にて玉掛し水切り後、吊りながら据付位置へ起重機船(3,700t吊)を曳航する。投錨後、HBPをおおよその位置へ誘導する仮据付を行う。その後、光波により正規の位置へ誘導しながら注水し本据付を行う。据付完了後、玉外しおよび抜錨を行い作業完了となる。本工事では表-1に示すように投錨・玉外し・抜錨の時間を考慮すると実際に誘導・据付を行うことのできる時間が約90分となった。通常であれば据付後に位置測量を実施し、所定の精度を満たさなかった場合HBPを再度浮上させ据付をやり直すことにより精度を確保するが、本工事では規制時間を考えるとやり直しの時間はなく、1回で確実に据付を行う必要があった。さらに、施工上目印の無い単独函での据付のため、特に仮据付において時間を要すると予測され、誘導・据付作業時間を短縮するための工夫が必要とされた。

キーワード 水門下部 ハイブリッドピア 据付精度向上

連絡先 〒101-0051 東京都千代田区神田神保町一丁目105番地 東洋建設(株) 関東支店土木部 TEL 03-6361-5504

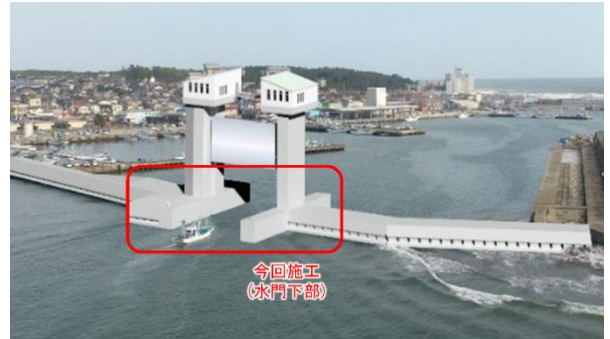


図-1 水門完成予想図

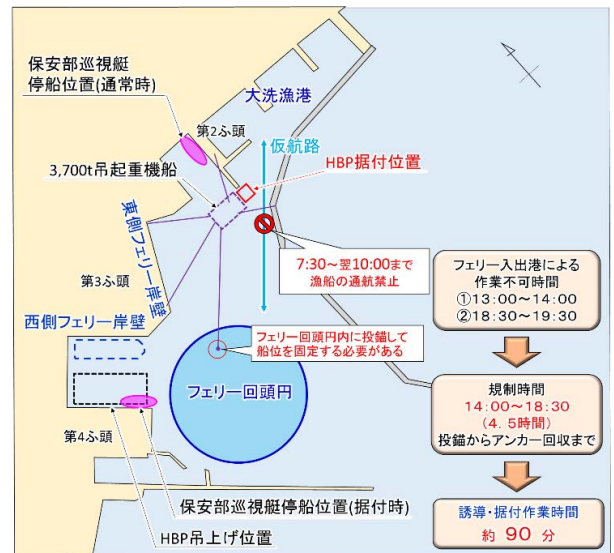


図-2 施工箇所位置図

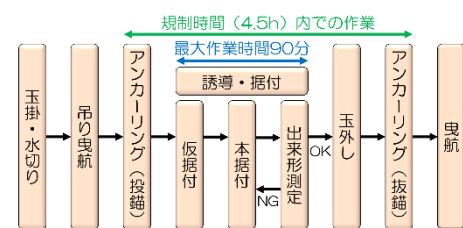


図-3 据付施工フロー

表-1 据付サイクルタイム

作業内容	規制時間(hr)									
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
アンカーリング(投錨)	■									
誘導据付	人力誘導据付	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	誘導システム使用 ダブルチェック実施	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	本据付(人力誘導据付)									
出来形測定・再据付										
玉外し										■
アンカーリング(抜錨)										■
規制時間	← 4.5h →									
	■ 未対策 ■ 誘導システム導入(計画) ■ 誘導システム導入(実績)									

3. 据付精度における課題

本工事のHBPは30m×28m×14.6m(写真-1)の大きさで、別件工事で数cmの出来形の精度のもと製作されている。また、今後水門を築造するにあたり津波設計高さを確保するために防潮堤およびゲートの設置高さが既に決められていた。以上の理由により、当工事の水門下部に必要なとされた据付精度は、HBPの製作出来形誤差が高さ10~15mmに対して、高さ±3cm、法線出入り±30cmと非常に厳しいものであった。さらに、施工場所である大洗港区が沖のうねりによる影響を大きく受けるため、HBPの据付精度が低下する恐れがあった。

4. 課題に対する対策の検討

時間内に確実に据付を行うため、本工事の据付誘導は、従来の職員による光波での誘導に加えて、仮据付時に当社開発の函ナビ(NETIS 番号:CBK-130002-VE)のうち、「据付誘導管理システム」を使用して行うこととした。本工事の据付誘導管理システムの概要を写真-2に示す。防波堤上に自動追尾式トータルステーション(TS)を設置し、HBP上に設置したミラーを自動追尾しながら計測し、防波堤と起重機船操作室の2か所に設置したモニターによりリアルタイムに座標を管理しながら据付操作を行い、円滑に仮据付を行うことが期待された。また、HBPを据え付ける底面(D.L. -10m)の仮受台の高さをHBPの出来形を考慮して、5mm単位で調整した。

5. 施工の結果

据付誘導管理システムを採用した結果、やり直しなく1回で据付を完了させることができた。また、当初期待された仮据付の時間短縮に加えて、仮据付の精度が向上したことにより本据付も予定よりスムーズに行うことができ、誘導・据付時間が計画の90分から60分に削減し、全体で4.0時間となり、規制時間内に施工できた。(表-1参照)

据付精度は、高さは最大+2.4cmで規格値±3cmを達成できた。また、水平位置管理として法線出入りは-5.0cm~+7.5cmと規格値±30cmを達成し、所定の精度を確保することが出来た。(図-4、表-2参照)

HBPのように異形の形状で、うねりの影響を受ける悪条件下であっても、据付誘導管理システムを用いることにより誘導・据付作業時間を大幅に短縮することと据付精度を確保することの両方を達成することができ、非常に効果的であったといえる。

6. おわりに

近隣関係者及び発注者から早期完成を望まれる中、現場付近を航行する漁船や一般船舶に配慮しながら、請負業者間の密な連絡調整を行い、安全に工事を完了することができ、高品質な構造物を築造できた。

最後に本工事のためにご指導、支援、協力いただいた関係各位にこの場を借りて感謝の意を表す。

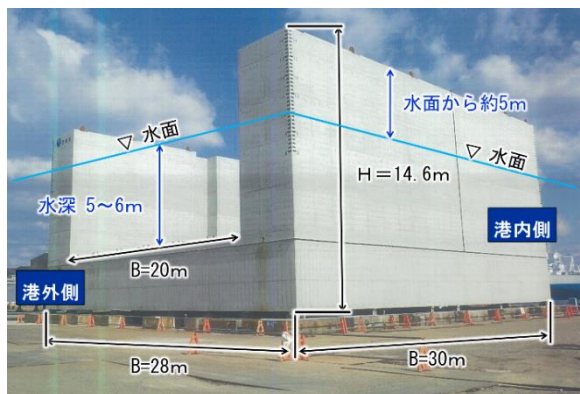


写真-1 ハイブリッドピア (HBP)

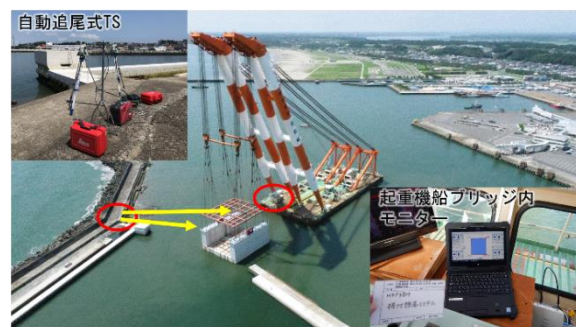


写真-2 据付誘導管理システム

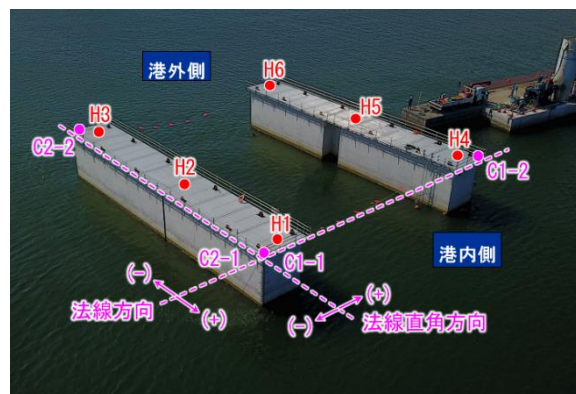


図-4 HBP 据付出来形測定箇所

表-2 HBP 据付出来形

測定項目	測定箇所	設計値(m)	測定値(m)	差(cm)	許容値
高さ	H1	4.500	4.514	+1.4	±3cm
	H2	4.500	4.511	+1.1	
	H3	4.500	4.524	+2.4	
	H4	4.500	4.484	-1.6	
	H5	4.500	4.486	-1.4	
	H6	4.500	4.505	+0.5	
法線方向 出入り	C1-1	0	-0.005	-0.5	±30cm
	C1-2	0	+0.075	+7.5	
法線 直角方向 出入り	C2-1	0	+0.040	+4.0	
	C2-2	0	-0.050	-5.0	