

大規模揚炭棧橋新設工事のプレキャスト化について-その2-

大成建設 (株)	正会員	○飯田 立樹
大成建設 (株)	正会員	佐藤 貴紀
大成建設 (株)	正会員	村上 孝弥
大成建設 (株)	正会員	朝山 翔太
大成建設 (株)	正会員	小俣 哲平
大成建設 (株)	正会員	堀池 航
(株) JERA		服部 真未子

1. はじめに

(株) JERA 武豊火力発電所のリプレース計画において、100,000DWT 級石炭船から石炭を受け入れるための棧橋（揚炭棧橋）の施工を行った。本棧橋は延長375m、幅 26m、総コンクリート量 12,000m³ の大規模な上部工梁スラブ構造の棧橋であり、従来工法による海上での上部工構築は気象・海象による影響を大きく受けることから、工程遅延のリスクが懸念された。そこで、上部工のスラブ・梁を一部プレキャスト化し、海上作業の削減による工程遅延リスクの低減および工程短縮を計画した。本稿では、棧橋工事のプレキャスト化施工について報告する。

2. 工事概要

本棧橋は、最大 100,000DWT 級石炭船を対象とする斜杭式横棧橋で、棧橋上には 1,500t/h 揚炭機（重量約 12,000kN）2 基が稼働する。バース長は 375m で、1 ブロック延長 25m×幅 26m、全 15 ブロック

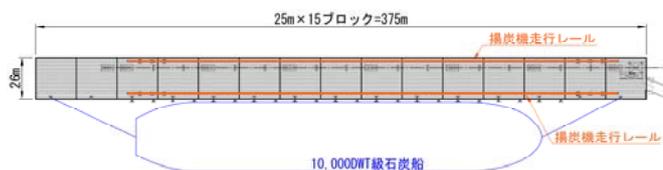


図-1 全体平面図

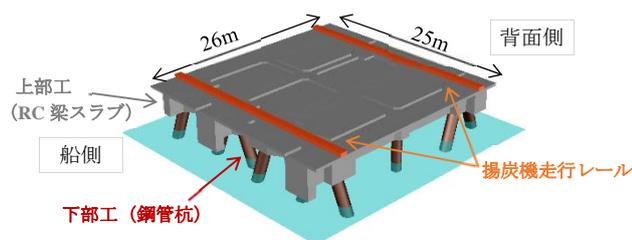


図-2 構造図 (1 ブロック)

で形成されている (図-1, 図-2 参照)。本工事では、上部工の RC 梁スラブをプレキャスト化して施工を行った。なお、プレキャストの製作は鋼管杭の打設と並行して、構外（愛知県蒲郡市）のヤードで進めた。

3. 施工ステップ

上部工の施工ステップを図-3 に示す。(1) 杭頭にプレキャスト梁受け鋼材 (図-4 青) を設置する。(2) プレキャスト梁の埋設鋼材 (図-4 黄) を (1) で設置した受け鋼材に預けて、プレキャスト梁を架設する。精度調整は、この時点で実施する。(3) 杭頭部の構築を現場打設で行う。(4) プレキャストスラブを架設する。(5) 端部スラブ等の構築を現場打設で行う。

4. プレキャスト部材接続部

プレキャスト梁と場所打ちコンクリート部（杭頭部）の接続部に関しては、構造弱部とならないように鉄筋の接続方法と打継目について、対策を行った。プ

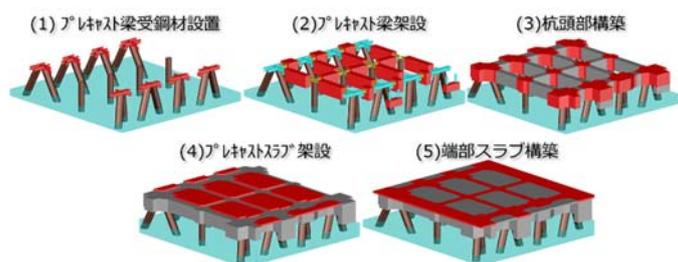


図-3 施工ステップ

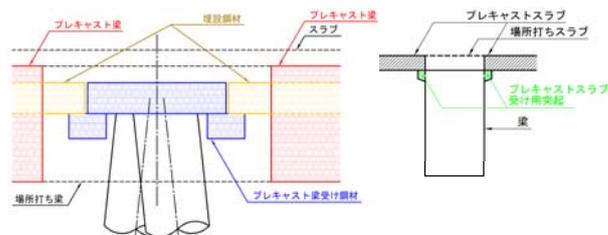


図-4 部材架設方法 (左: 梁, 右: スラブ)

キーワード 棧橋, プレキャスト化

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿1丁目25-1 (新宿センタービル) TEL 03-5381-5419



写真-1 機械式接手（モルタル充填式）

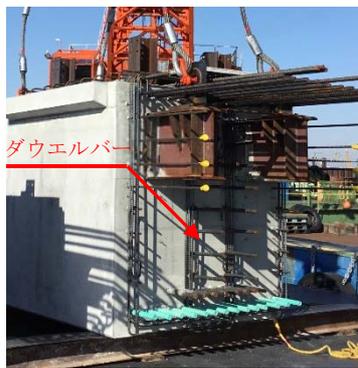


写真-2 梁断面の鉄筋



写真-3 打継部の表面保護材

レキャスト梁下筋は、杭の鉄筋定着プレートを用いて接続するが、ここでは、プレキャスト梁側鉄筋と鉄筋定着プレート側鉄筋との重ね継手長が確保できないことから、機械式継手を採用した。さらに、プレキャスト梁の設置誤差や鉄筋の出来形による芯ずれに対応可能な、挿入口に余裕のあるモルタル充填式を用いた（写真-1 参照）。

打継目は構造的弱部になる恐れがあるため、打継目のせん断耐力の低下と塩化物イオンの侵入に対して対策を実施した。梁には揚炭機により大きなせん断力が作用するため、揚炭機荷重により打継目に発生するせん断力に対して、鉄筋コンクリート断面の耐力を無視しても、せん断耐力を保持できるようにダウエルバーを設けた。また、打継目における塩化物イオンの侵入に備え、海面に近い梁の下筋はエポキシ樹脂塗装鉄筋を用い、さらに表面保護材により被覆した（写真-2, 3 参照）。

5. プレキャスト施工の効果

従来工法（計画）とプレキャスト工法（実績）の比較を表-1に示す。上部工の構築期間は17ヵ月で、従来工法の20ヵ月より3ヵ月の工程短縮となった。この要因は、プレキャスト部材の製作を鋼管杭の打設と並行し、現場施工数量を削減したことが大きい。また、台風1回あたりの遅延が3日程度と少なかったことも要因として挙げられる。これは、現場施工範囲の縮小、限定によって、台風到来までにコンクリートの打設や支保工撤去等の工程促進及び養生がスムーズに行え、台風後も速やかに再開できたためである。

従来工法（計画）とプレキャスト工法（実施）の工程比較を表-2に示す。ここでは工事日数を、杭頭処理工や鉄筋定着プレート工などの(a)プレキャスト化と無関係な工種、支保工や鉄筋・型枠・コンクリート工などの(b)プレキャスト化により工程が短くな

る工種、プレキャスト梁スラブ設置工や機械式接手工、表面保護工などの(c)プレキャスト化により増えた工種に分類した。(b)工種は表-1に示すプレキャスト化による数量減とほぼ同等の36%(5ヵ月)の工程が短縮されている。一方で(c)工種により、プレキャスト工法は2ヵ月の工程増となっており、結果として全体の工程は3ヵ月の工程短縮となった。プレキャスト化と無関係な工種である杭内ズレ止めリング取付工、せん断プレート取付工、鉄筋定着プレート工、鉄筋フレア溶接工などの溶接作業が含まれる工種に工事日数がかかった。

表-1 従来工法とプレキャスト工法の比較

		従来工法 (計画)	プレキャスト工法 (実施)
コンクリート量（場所打ち部）	m ³	12,000	7,700 (36%減)
鉄筋量（場所打ち部）	t	2,000	1,200 (40%減)
支保工数量	m ²	9,750	4,700 (52%減)
工程（上部工構築）	ヵ月	20	17 (15%減)

表-2 従来工法とプレキャスト工法の工程比較

工種分類	単位：ヵ月	
	従来工法 (計画)	プレキャスト工法 (実施)
(a)プレキャスト化と無関係な工種	6	6
(b)プレキャスト化により工程が短くなる工種	14	9
(c)プレキャスト化により増えた工種	0	2
合計	20	17

6. まとめ

本栈橋の施工において、プレキャスト工法を採用することで工程短縮及び荒天リスクの回避を実現し、プレキャスト工法の有用性を確認することができた。更なる構造の合理化のための方策として杭頭部の構造のスリム化が挙げられる。具体的には鉄筋定着プレートなどの現場溶接の縮減、現場打ち部である杭頭部のコンクリート数量の削減が有効となる。よりコンパクトなプレキャスト部材の接合構造の考案が今後の課題と考えられる。