

長時間の打ち重ね間隔を可能とした海上構造物コンクリートの打設実績報告

鹿島建設(株) 正会員 井藤 金満
 同上 正会員 伊東 知哉
 同上 正会員 ○黒原 創

I. はじめに

沖合 4 km に位置する既設原油出荷栈橋（シーバース）において、出荷能力増強のため増設されるムアリングドルフィン（MD）の上部工コンクリート打設時に、打ち重ね間隔が 5 時間を超えても打設可能となる超遅延性減水剤を添加したコンクリート（以下、超遅延コンクリートと略す）を採用したので報告する。

II. 施工計画

1. 施工条件

上部工コンクリート打設方法の諸条件

- (1) 打設場所が沖合約 4 km なので、台船で生コンを運搬する
- (2) 上部工コンクリート打設数量はドルフィン 1 基あたり 123m³と少量で、1 日の打設量を 60m³ 程度として、2 回で打設する
- (3) 上部工には付帯設備等を固定する鋼材が多数設置される
- (4) 苫小牧東港内での作業であり、作業船航路は主要航路 2 本を横断するため、一般船舶航行による作業時間の制約がある
- (5) 海上作業が可能な作業時間帯は、日の出から日没である



図-1 現場位置図（苫小牧東港）

2. 施工方法と課題

上部工コンクリートの打設方法は、生コン車とポンプ車を小型フェリーバージ（車両積載型台船）に載せ、複数回運搬して打設する方法とした。サイクルタイムを検討した結果、以下の課題が発生した。

表-1 打設サイクルタイム（計画時）

項 目	時間(分)
(1) 生コン車移動（工場→岸壁）	20
(2) 生コン車乗船	10
(3) 台船曳航（往路）	60
(4) コンクリート打設	30
(5) 台船曳航（復路）	60
(6) 生コン車下船	10
(7) 生コン車移動（岸壁→工場）	20
計	210

課 題

- ・最短で 170 分、最長で 210 分の打ち重ね時間となり、『コールドジョイント発生』の可能性が高い
- ・台船によるコンクリート運搬を効率的に行い、一日当たり約 60m³ 打設できないと、打設回数が増えて『工程遅延』となる

※生コン車台数を多く確保すると入れ替わりによる運搬ロスが減り、サイクルタイムは(2)～(6)の合計 170 分

3. 課題に対する対策

3-1 コールドジョイント対策

コンクリートの目標性能を、最大打ち重ね時間 5 時間（計画時のサイクルタイム 3 時間＋航行規制等のトラブル時間 2 時間）と定め、試験練りでは、実機で練ったコンクリートに超遅延性減水剤を後添加して生コン車で高速攪拌し、性状を確認した。超遅延性減水剤の添加量を二種類選定し（C×0.3%、C×0.5%）、スランプや空気量の他にコンシステンシーについても経時変化を確認し、目標性能を満足する示方配合を決定した（表-2）。

キーワード 超遅延性減水剤、打ち重ね時間、コールドジョイント、海上

連絡先 〒060-0002 札幌市中央区北二条西四丁目 1 番地 3 鹿島建設株式会社北海道支店土木部 011-231-7521

表-2 示方配合

W/C	s/a	単位量(kg/m ³)					
		水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 (AE 減水剤)	超遅延性減水剤
49.2	42.0	148	304	790	1,092	3.04	1.52(C×0.5%)

3-2 運搬・曳航対策

- フェリーバージ上の合理的な車両配置を立案し、事前にリハーサルを実施した。
- 一度により多くのコンクリートを運搬するため、4.25m³ 積みの生コン車4台をフェリーバージに搭載後、ポンプ車により 6.5m³/台となるようにコンクリートを移し替えた。その結果、1往復あたりの打設量が、4.25m³/台×4台=17m³ から 6.5 m³×4台=26m³ に増え、フェリーバージの曳航数を減らすことが可能となった。
- 他船舶との錯綜を避けるため、港内の船舶航行情報を関係機関やウェブサイト（リアルタイム情報）から入手し、打設時の曳航ルート及び生コン工場出荷時間管理に活用した。



III. 実績

1. コンクリート性状

受入～打ち込み完了まで、フレッシュ性状は試験練り結果と同等であった。試料を採取しパイププレートにて振動させ、その引き抜き跡が残るかどうかで凝結開始の有無を確認しながら、打ち重ね可否の判断を行った。

2. サイクルタイム

当初計画では、生コンプラント～岸壁間の生コン運搬は、台船上とは別の車両にて運搬する予定であったが、荒天の影響で打設日が直前まで定まらず、生コン車両台数を確保できなかったため、同一車両にて工場と岸壁を往復した。このため、打ち重ね時間は最大で270分(4.5時間)要した。しかし、当初計画の目標性能設定に余裕があったため、コールドジョイントや豆板といった品質トラブルは発生せず(図-2)、所定の品質が確保された。

コンクリート表面

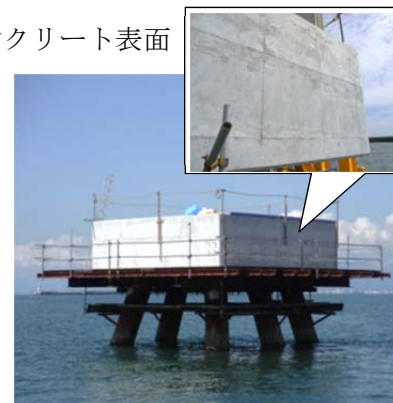


図-2 上部工全景