

## 加振併用型充てんコンクリートによる 鋼コンクリートサンドイッチ構造沈埋函の施工について

東洋・みらい・大本 JV 正会員 ○水谷 征治  
国土交通省近畿地方整備局 松崎 忠彦  
同 上 水口 直仁  
東洋・みらい・大本 JV 登米 一雄  
東洋建設(株)美浦研究所 正会員 末岡 英二

### 1. はじめに

本工事では、鋼コンクリートサンドイッチ構造沈埋函のコンクリートの施工に加振併用型充てんコンクリート（以後、充てんコンクリートと呼ぶ）を採用し、施工を行った。

充てんコンクリートの施工では、バイブレータなどの内部振動機による加振を間欠的に行うことで鋼殻内の充てん性を確保するため、加振管理に人為的ミス等が発生しない施工方法の工夫を行った。また、「コンクリート施工管理システム」を開発・導入し、コンクリートの品質確保の精度を向上させた。

本稿は、本工事における充てんコンクリートの施工結果を報告するものである。

### 2. 工事概要

#### 2.1 概要

鋼コンクリートサンドイッチ構造沈埋函の構造を図-1に示す。サンドイッチ構造となる上床版と壁部材は、沈埋函上面に設けた打設孔からポンプ圧送により充てんコンクリートを打設し、加振についても打設孔同様沈埋函上面に設けた加振孔からバイブレータを挿入して行った。

#### 2.2 充てんコンクリートの配合

充てんコンクリートの施工は11月から1月と冬場の打設であったため、同条件で室内実験及び実機実験を実施し、表-1に示す配合を決定した。また、同配合によるモデル充てん実験<sup>1)</sup>も実施し、充てん性能の確認も事前に行った。

### 3. 施工・品質管理方法

#### 3.1 加振管理方法

充てんコンクリートの加振は、1分間隔で5秒程度とされており、人による電源の入切作業の場合、入れ忘れ、切り忘れなどの人為的ミスが懸念された。また、壁部の加振では、加振位置も上面鋼板と水平ダイヤフラム付近とされているため、コンクリート天端位置とバイブレータ位置の高さ管理が必要となる。

そこで、加振時間・頻度の管理については、自動で制御できる「加振制御装置」を作製し、人による時間管理を排除した。また、高さ管理については、「充てん検知器（東洋建設・曙ブレーキ共同開発）」を利用した「打上り高さ管理システム」を導入した。このシステムは、検知センサー（振動デバイス）をバイブレータ先端などに取り付け、バイブレータを所定の位置にセットしておく。コンクリートにセンサーが反応した際に手元のランプが光る仕組みで、反応を確認してバイブレータを稼働させることで、所定の位置での正確な加振を可能にした。

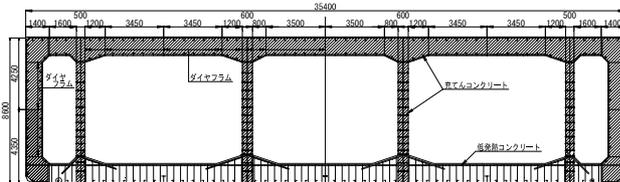


図-1 標準断面図

表-1 充てんコンクリートの配合

種類	Gmax (mm)	W/C (%)	空気量 (%)	単用量 (kg/m <sup>3</sup> )				混和剤 (C×%)	
				W	C	S	G	SP	AE
配合1	20	39.5	3.0	171	433	869	832	1.65	0.001
配合2	20	38.8	3.0	168	433	871	838	1.70	0.0005

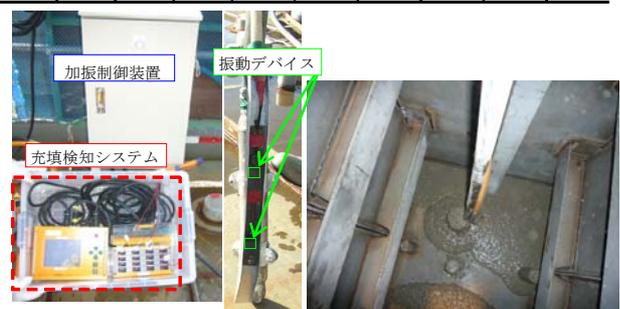


写真-1 加振制御装置と打上り管理システム

キーワード：加振併用型充てんコンクリート，鋼コンクリートサンドイッチ構造，沈埋函

連絡先：〒541-0043 大阪府大阪市中央区高麗橋 4-1-1 東洋建設(株)大阪本店土木部 TEL06-6209-8773

### 3.2 コンクリート施工管理システムの活用

充てんコンクリートの施工では、各打設日の開始から3台とその後75m<sup>3</sup>に1回の頻度で製造工場と現場の双方で品質管理試験を実施し、品質の安定化を図った。また、打込み完了を製造終了から90分以内となるよう管理した。

そこで、Web上で製造工場と現場双方の品質情報が確認でき、またリアルタイムに各アジテータ車の運行状況が確認できるなどの機能を持たせた「コンクリート施工管理システム」を開発し、導入した。

施工期間中は、本システムにより製造工場と現場双方がPC上で品質情報を確認しながら、製造工場での製造調整や現場からの品質改善指示を行った。

また、可使時間管理においても、同システムの残り使用可能時間などの運行情報や打設状況などをPCもしくはPDAにより確認しながら、打設管理、製造管理を行った。

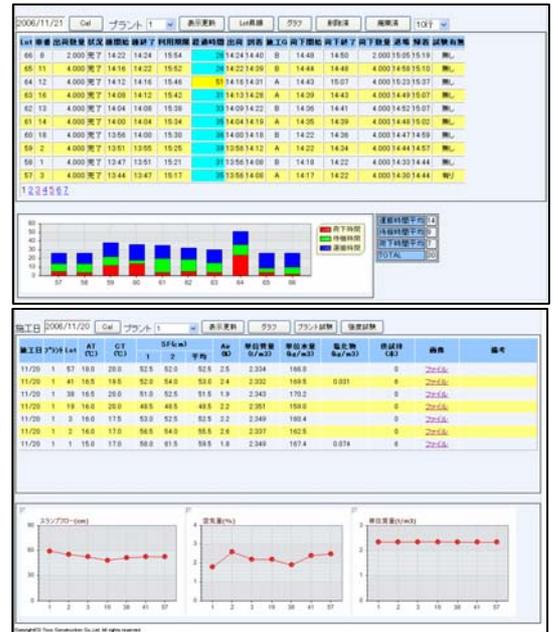


図-2 コンクリート施工管理システム画面  
(上：運行管理、下：品質管理)

## 4. 施工結果

### 4.1 充てんコンクリートの品質

図-3に施工全期間のスランブフローのヒストグラムを示す。品質規格(50±10cm)の50%以内に全体の90%以上が入っており、その他の性状も含め、品質による廃棄コンクリートは0%であった。

また、図-4に全アジテータの製造終了から荷下し終了までの経過時間のヒストグラムを示す。平均で34分(内運搬時間平均17分)、約90%は50分以内に荷下しが完了でき、可使時間による廃棄コンクリートもなかった。この結果から、確実な運行管理ができたと言える。さらには、良好な品質を保持したコンクリートが打設できたと言える。

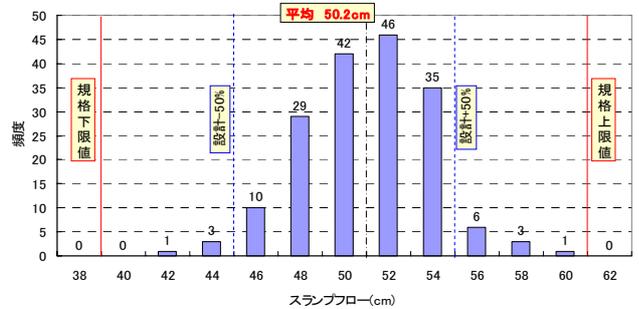


図-3 スランブフローのヒストグラム

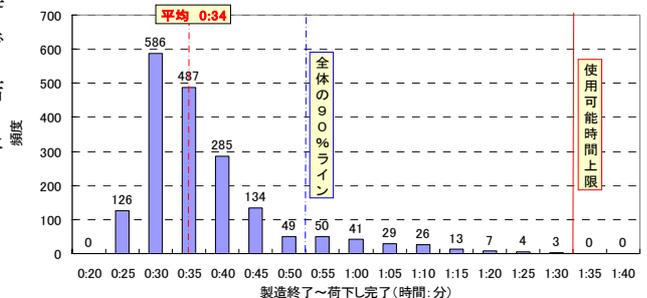


図-4 荷下しまでの所要時間

### 4.2 充てん確認結果

施工中に行った空気抜き孔でのコンクリートの立上り高さ(30cm以上)確認では全区画で合格した。また、打設後の確認として、空隙深さの調査を実施し、5mm以上の空隙は全区画の7%程度で、最大でも10mmであった。この結果は、同時期に高流動コンクリートで施工したものと同程度の結果であった。

なお、5mm以上の箇所は、再充てん処置を実施した。

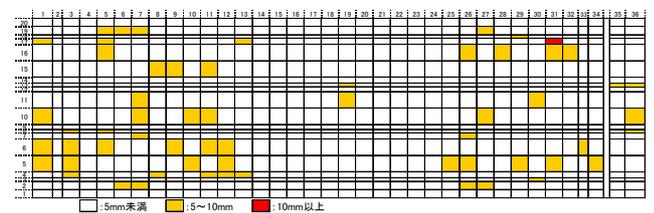


図-5 充填調査結果(上面)

## 5. まとめ

本工事の充てんコンクリートの施工において、以下のことが確認できた。

- ①所定の品質の確保及び適切な加振を行うことで、高流動コンクリートと同程度の充てん性が確保できる。
- ②「コンクリート施工管理システム」は、品質管理、可使時間管理などに有効であった。

最後に、本工事の施工にあたりご指導・ご協力頂いた関係各所に対し紙面を借りて深謝致します。

【参考文献】1) 高橋ほか：加振併用型充てんコンクリートの沈埋函端部鋼殻モデル充てん実験，土木学会第61回年次学術講演会講演概要集,pp375-376,2006.9