

## GPS を利用した施工管理システムによる高流動コンクリートの施工管理

大成建設	土木設計部	正会員	○ 町田 晋
大成建設	九州支店	正会員	沼宮内 宏明
大成建設	技術センター	正会員	梁 俊
大成建設	技術センター	正会員	坂本 淳

### 1. 施工概要

那覇港沈埋函製作工事では、全ての沈埋函の構造に「鋼コンクリート合成構造（フルサンドイッチ構造）」が採用されており、鋼殻内にコンクリートを確実に充填させるため、高流動コンクリートが適用されている。

今回製作した沈埋函 7 号函体（図-1 参照）は最終函体で、外寸法は H8,700×B36,720×L921,700mm、鋼殻総重量は 2,794t である。鋼殻内へ充填する高流動コンクリートの総量は 10,008m<sup>3</sup>、使用したプラントは計 4 プラントであり、一回の打設で 2 プラントを使用した。各プラントの高流動コンクリートの基本配合を表-1 に示す。本工事の打設では GPS を利用した施工管理システムを運用したので、その施工結果について報告する。



図-1 7号函体沈埋函係留状況

### 2. GPS を利用した施工管理システム

本工事の高流動コンクリート打設は、これまでの函体製作に比較して<sup>1)</sup>、暑中期を含む 5 月～7 月の施工であったことから、プラント出荷時から現場到着時までのコンクリートの性状変化を考慮し、適切な品質のコンクリートを可使時間以内（練上りから 90 分以内）に確実に打設する必要があった。

そのため、GPS による生コン車の位置把握が可能な運行管理システムと、複数の工場および現場の品質管理データを共有することが可能な品質管理システムを併せ持った施工管理システムを採用した（図-2 参照）。同システムは、生コン車の地図上の位置情報を示し、また、生コン車運転者によるボタン操作によって、「運行中」「現着」「荷卸開始」「荷卸終了」の生コン車の各状態を色別で明確に示すことができる（運行管理ツール；図-3 参照）。さらに、品質管理試験結

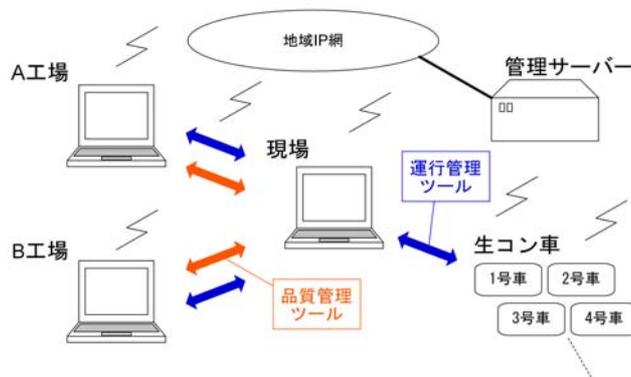


図-2 施工管理システムの概要図

表-1 コンクリート配合表

工場	自己充填性のランク	空気量 (%)	W/P (%)	W/C (%)	単位量 (Kg/m <sup>3</sup> )							VA (W**%)	SP (P**%)	AE (P**%)		
					水 W	セメント C	石灰石微粉末 Ls	骨材			VA (W**%)				SP (P**%)	AE (P**%)
								75 μ以下	海砂 SU	砕砂 SS						
A	1	3.0	30.4	50.7	175	345	204	26	464	379	759	0.115	1.125	0.0035		
B							194	36	420	420	756	0.115	1.150	0.0035		
C							202	28	505	336	756	0.115	1.100	0.0010		
D							198	32	549	296	756	0.115	1.150	0.0015		
VA : 増粘剤							SP : 高性能 AE 減水剤									
AE : 空気量調整剤							P : C+Ls+75 μ 以下骨材									

キーワード：沈埋函、鋼コンクリート合成構造、高流動コンクリート、GPS、施工管理システム

連絡先：〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設（株）土木設計部 TEL03-5381-5418

表-2 品質管理データシートの一例

シリアル番号	打設累計数量 (m³)	ポンプ車区分 (A:三重城側、B:空港側)	出荷・運行管理										品質管理試験結果										試料採取			
			出荷数量 (m³)	製造開始時刻	製造終了時刻	運搬開始時刻	運搬終了時刻	品管開始時刻	品管終了時刻	打設開始時刻	打設終了時刻	可使時刻	打設時間 (分)	スランプフロー (cm)	50cm70cm到達時間 (sec)	コンクリート温度 (°C)	外気温 (°C)	Vd-試験 (sec)	空気量 (%)	単位容積重量 (kg/m³)	塩化物含有量 (kg/m³)	判定	アライニング	圧縮強度	硬化コンクリート比重	
1	4.00	A	4.00	7:24	7:29	7:37	7:55	7:56	8:01	8:33	8:37	8:59	4	69.0	66.5	7.1	33.0	30.5	16.7	2.7	2387		合格			
2	8.00	A	4.00	7:39	7:44	7:55	8:11	8:12	8:17	8:37	8:43	9:14	6	66.5	65.5	7.5	33.0	31.0	13.3	3.5	2364		合格			
3	12.00	A	4.00	7:57	8:02	8:12	8:25	8:27	8:36	8:43	8:48	9:32	5	63.5	62.0	9.3	32.0	31.0	10.4	3.3	2385		合格			
4	16.00	A	4.00	8:13	8:18	8:28	8:40	8:42	8:47	8:48	8:58	9:48	10	67.5	64.5	7.8	32.0	31.0	11.0	3.0	2387		合格			
5	20.00	A	4.00	8:28	8:33	8:41	8:55	8:57	9:02	9:04	9:09	10:03	5	67.5	66.5	8.1	32.0	31.0	14.3	3.8	2367	0.027	合格	○	○	○



図-3 運行管理画面

果をリアルタイムで表示することができる (品質管理ツール; 表-2 参照)。

このシステムは、無線や携帯電話による複雑な連絡を必要とせず、画面上で生コン車の位置や状況及びコンクリートの品質管理試験結果を把握出来るので、よりの確な運行管理、品質管理が可能である。

効果を示す具体的例として、図-4 に荷卸し時に行ったスランプフロー試験結果の全度数分布を、図-5 にプラントCにおける練上りから打設終了までに要した時間の全度数分布を示す。図-4 に示すように、荷卸し時のスランプフロー試験結果は、規格 65±5cm に対し、標本数 626 について平均値 66.4cm、標準偏差 2.0cm であり、良好な管理結果であった。また、図-5 より、練上りから打設終了までの管理値 90 分に対し、標本数 614 について平均値が 36.0 分、標準偏差 11 分で、打設終了時間のほとんどが 25~50 分の間にあることが分かる。これは今回のシステムにより、出荷から打設完了までの運行管理及び品質管理の精度が向上したことを示すものといえる。

3. まとめ

GPS を利用した施工管理システムを本工事に採用したことにより、工場での製造速度の調整やコンクリート出荷量及び品質管理試験結果の把握、アジテータ車使用台数の調整など、効率的な運行・品質管理を行い、その結果、試験不合格のコンクリートゼロ、全台数の可使時間内打設を達成することができた。

参考文献 1) 秋山ら : PC ネットワークを利用した高流動コンクリートの施工管理システムの運用, 土木学会第 62 回年次学術講演会講演概要集, VI-202, pp. 403-404, 2007. 9

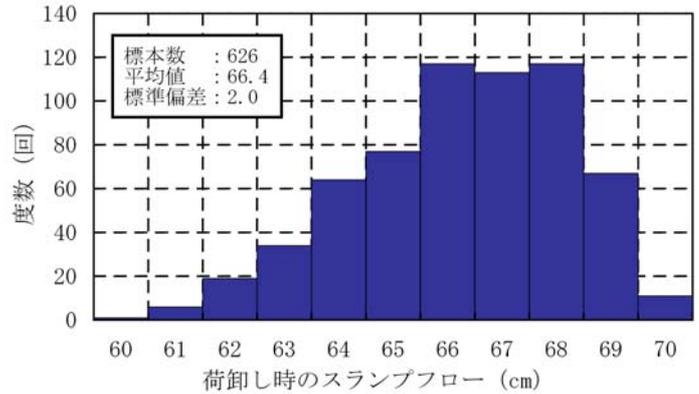


図-4 荷卸し時のスランプフロー

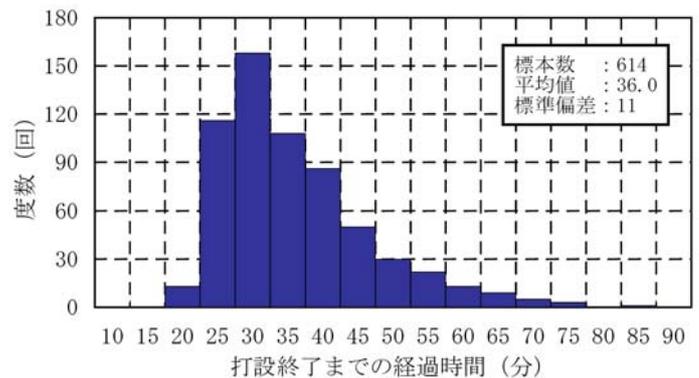


図-5 打設終了までの経過時間