

特殊コンクリートの現地製造システムに関する研究

前田建設工業（株）技術研究所	正会員	○笹倉 伸晃
前田建設工業（株）技術研究所	正会員	佐藤 文則
株式会社 銭高組	正会員	秋山 博
ドーピー建設工業株式会社	正会員	濱田 譲
前田建設工業（株）技術研究所	正会員	舟橋 政司

1. はじめに

近年，従来の軽量骨材に比べて，高強度で独立空隙型低吸水性の高性能軽量骨材が開発され，凍結融解抵抗性に優れた高性能軽量コンクリートの製造が可能となってきた¹⁾．しかしながら，高性能軽量骨材など，市中生コンクリートプラントが常備していない材料を使用する場合，製造において骨材ビンへの入れ替え作業を行う必要が生じ，一般に対応が困難である場合が少なくない．このような場合，特殊材料をプラント外で加えることができれば，特殊コンクリートの製造が容易となる．そこで本研究は，特殊コンクリートの現地製造システムの確立を目的として，システムの基本構成を考案し，現地製造システムにより練り混ぜられたコンクリートの品質に関して検討した．

2. 実験概要

2.1 現地製造システムの概要

現地製造システムの概要を図-1に示す．特殊コンクリートの現地製造システムは以下の～の順序である．

現場の貯蔵・計量設備において粗骨材の表面水を測定．

アジテータ車内に所定量の粗骨材を積み込む．

市中生コンクリートプラントにおいて，表面水を調整した所定の品質のモルタルを積み込む．

アジテータ車により高速攪拌し，粗骨材を分散させる．

打設直前に連続式ミキサ（写真-1参照）により練り混ぜる．

2.2 実験方法

本実験で使用した軽量コンクリートの使用材料および配合を表-1および表-2に示す．実験では，生コンクリートプラントが常備している軽量骨材を使用した．コンクリートの配合は，PC上部工を対象とした配合（以後，PC用）と一般構造物を対象とした中流動コンクリート用配合（以後，中流動用）の2種類とした．品質比較試験では，図-2に示すように，既存の市中生コンクリートプラントを用いて現地製造システムを模擬した

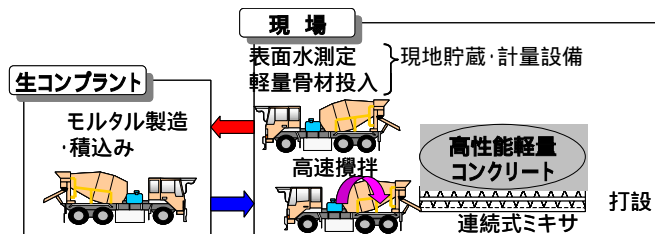


図-1 現地製造システムの概要



写真-1 連続式ミキサ

表-1 使用材料

使用材料	記号	適 用
セメント	NP	普通ポルトランドセメント 密度：3.16g/cm ³ 、比表面積：3300cm ² /g
	HP	早強ポルトランドセメント 密度：3.14g/cm ³ 、比表面積：4510cm ² /g
細骨材	S1	熊谷市大麻生砂 表乾密度：2.60g/cm ³ 、吸水率：1.88%、粗粒率：2.92
	S2	秩父郡皆野町砕砂 表乾密度：2.63g/cm ³ 、吸水率：1.23%、粗粒率：2.78
粗骨材	GL	人工軽量骨材 表乾密度：1.67g/cm ³ 、24hr吸水率：7.2%、最大寸法：15mm
混和剤	SP	高性能AE減水剤 ポリカルボン酸系高性能AE減水剤
	AE	空気量調整剤 ポリアルキレングリコール誘導体

表-2 コンクリートの配合

種類	粗骨材 最大寸法 Gmax (mm)	粗骨材 絶対容積 Vg (m ³ /m ³)	スランブ フロー SF (mm)	空気量 air (%)	水セメン ト比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
							水	セメント	普通 細骨材	軽量 粗骨材	SP	AE
							W	C	S	GL	C×%	C×%
中流動用	15	336	450	5.5	45	49.4	165	367 ¹⁾	857	561	0.9	0.004
PC用	15	300	550	5.5	30	49.1	170	567 ²⁾	770	501	1.3	0.006

1) 普通ポルトランドセメント， 2) 早強ポルトランドセメント

キーワード 軽量コンクリート，現地製造，レディーミクストコンクリート，品質，変動

連絡先 〒179-8914 東京都練馬区旭町 1-39-16 前田建設工業（株）技術研究所 TEL:03-3977-2246

試験を実施した．試験水準および試験項目を表-3 に示す．実験では，コンクリートの練混ぜ量を 2m³とした．アジテータ車ドラム内の品質変動を把握するため，通常方法は，アジテータ車の前部，中部，後部に相当するコンクリート試料を採取し，スランプフロー，空気量，単位容積質量を測定した．また同時に前部，中部，後部に相当する圧縮強度用供試体(φ 100×200mm)を採取した．一方，現地製造システムは，軽量粗骨材およびモルタルをアジテータ車内で，5 分間高速攪拌した後，連続式ミキサに投入し，排出されるコンクリートの前部，中部，後部に相当するコンクリート試料を採取し，同様の試験を実施した．検討項目は，圧縮強度と単位容積質量に対するコンクリートの均一性とした．

3．実験結果および考察

図-3 にドラム内の試料位置に対する材齢 28 日の圧縮強度の平均値を示す．いずれのコンクリートにおいても，ドラム内の試料位置の違いによる圧縮強度の差はほとんど認められない．

中流動用コンクリートおよび PC 用コンクリートのバッチ内変動を把握するため，通常方法と現地製造システムの圧縮強度と単位容積質量の平均値，標準偏差，変動係数を算出した結果を表-4 および図-4 に示す．いずれのコンクリートの場合においても，通常方法に比べて現地製造システムの方が，圧縮強度および単位容積質量の変動係数が小さくなっており，現地製造システムにより製造されたコンクリートの均一性が向上していることが確認できる．また，圧縮強度および単位容積質量の平均値も通常方法と現地製造方法は同等であり，現地製造システムにより製造された軽量コンクリートの品質は，通常のバッチャープラントにより製造されたものと同等であると考えられる．

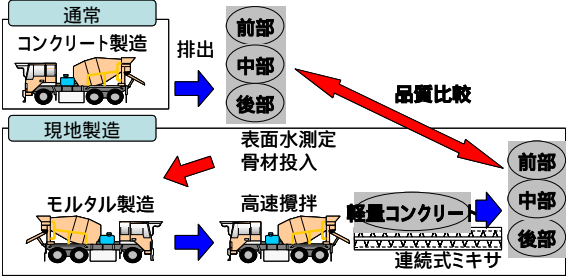


図-2 品質比較方法

表-3 試験水準および試験項目

CASE	配合	製造方法	アジテータ車高速攪拌時間(秒)	試験項目
1	中流動用	通常	30	スランプフロー 空気量 単位容積質量 圧縮強度
2		現地製造	300	
3	PC用	通常	30	圧縮強度
4		現地製造	300	

表-4 圧縮強度および単位容積質量の統計量

項目	配合方法	中流動用		PC用	
		通常	現地製造	通常	現地製造
圧縮強度	平均値(N/mm ²)	n=9 46.3	44.5	64.5	68.3
	標準偏差(N/mm ²)	n=9 1.0	0.9	5.2	4.7
	変動係数(%)	n=9 2.2	2.0	8.1	6.9
単位容積質量	平均値(g/cm ³)	n=27 2.05	2.00	2.04	2.06
	標準偏差(g/cm ³)	n=27 0.02	0.01	0.03	0.01
	変動係数(%)	n=27 0.8	0.4	1.5	0.5

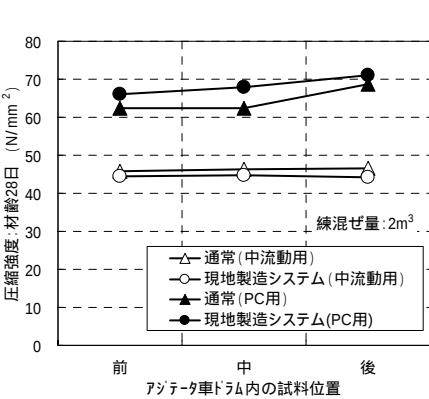


図-3 圧縮強度の比較

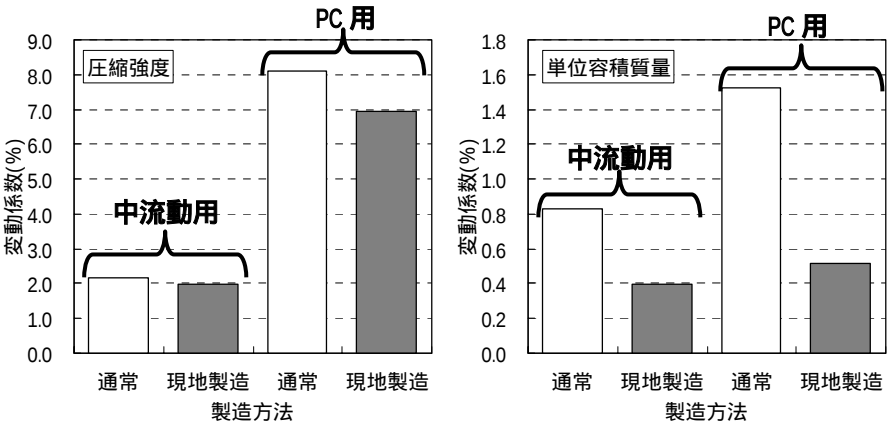


図-4 圧縮強度および単位容積質量の変動係数の比較

4．まとめ

現地製造システムにより製造された軽量コンクリートの品質は，通常のバッチャープラントにより製造されたものと同等であることが確認できた．

参考文献

1)岡本享久：高性能軽量コンクリート，コンクリート工学，Vol.37，No4，pp12-18，1999.4