

竹中技術研究所 正員 ○ 神山 行男

土岐 高史

1. はじめに

最近、海上工事を中心に数多く使用されるようになってきた連続ミキサを搭載したコンクリートプラント（以後連続式プラントという）は、在来のバッチ式コンクリートプラントに比べ、コンパクトで機動性に富み、小規模工事用の現場コンクリートプラントとしては幾つかの利点がある。本報告はこの点に着目し、打設量が少なくほとんどが現場練りである重量コンクリート工事を対象として、重量骨材を用いた場合の連続式プラントの性能試験ならびに現場における本プラントを用いた約700m³の重量コンクリートの製造を行って、その適用性について検討した結果をまとめたものである。

2. 連続式プラントの概要

連続式プラントの概要を図-1に示す。本プラントは従来のバッチミキサにおける1バッチ分ずつの重量計量と異なり、まず、立方配合の単位セメント量よりセメントの基準供給量を定め、これを基準として各材料の単位時間（カウントあたりの供給量）の排出量を設定し、容積計量した各材料をミキサの一方から連続的に定量供給し、他方よりコンクリートを連続的に吐き出す構造になっている。

3. 連続式プラントの性能試験

3.1 材料の計量精度について

経時による定量供給を行うので問題となる計量精度を一定時間（約0.5m³相当）の供給量を1バッチとみなして測定した。

セメントロータリーフィーダによる定量供給量の変動係数は0.47%であり、絶対値の計量誤差もJIS A 5308の規定値1回計量分量の1%以内に入っていた。水、混和剤溶液の測定値の変動係数は、それぞれ水で0.08～0.49%、混和剤溶液で0.19～0.50%の範囲であり、セメントと同様に良好な値が得られた。細粗骨材の測定には国内産の磁鉄鉱（粗骨材比重4.62、細骨材比重4.39）を用いて、各ダイヤル位置毎にカウントと排出量の関係を調べた。100カウントあたりの変動係数は細骨材において0.13～0.65%、粗骨材において0.22～0.82%と骨材は一定の広さの計量ゲートを通して供給する関係もあって他の材料に比べて変動は若干大となった。

また、細骨材は粒度の変動や表面水の多少により単位容積重量が変化し、連続式プラントにおいては計量精度に影響を与えるので、その点について通常用いられている範囲でキャリブレーションを行った結果は、図-2および図-3に示すようであった。表面水の変化による排出量の変動は0.15～0.62%、F.Mの変化による排出量の変動は0.25～0.62%の範囲であり、特に問題はなかった（ただし、表面水補正は別途実施する要あり）。以上の測定結果を総合すると、本プラントに重量骨材を用いても、十分満足できる計量精度が得られると判断された。

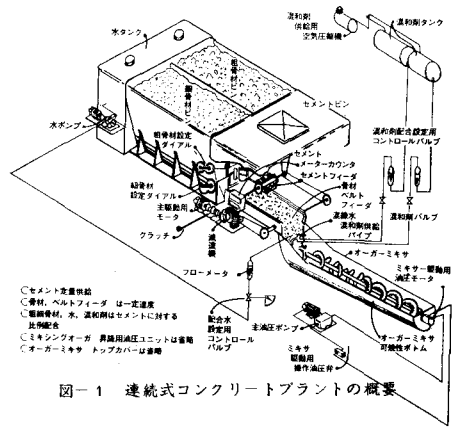


図-1 連続式コンクリートプラントの概要

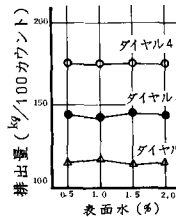


図-2 細骨材の表面水と排出量の関係

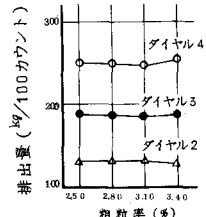


図-3 細骨材のF.Mと排出量の関係

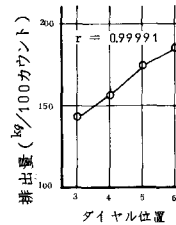


図-4 ダイアル位置に対する細骨材の供給量

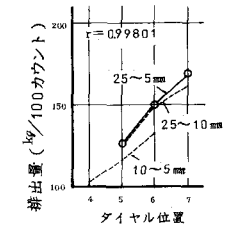


図-5 ダイアル位置に対する粗骨材の供給量

3.2 ミキサの練りまぜ性能について

W/C47.5%、スランブ4cmの重量コンクリートを用いて、連続ミキサの練りまぜ性能試験を行うとともに、合せて、製造されたコンクリートの品質についても試験した。

試料は連続運転中に吐き出されるコンクリート流から、2分間隔で3回採取し、JIS A 1119「ミキサで練りまぜたコンクリート中のモルタルの差および粗骨材の差の試験方法」に準じて試験した。試験結果は表-1に示すように、コンクリート中のモルタルの単位容積重量の差および単位粗骨材量の差はそれぞれ規定値0.8%および5%をかなり下回っていた。

また、同時に採取した試料を用いて行った品質試験結果は表-

1に示すように、いずれの試験結果も採取時間による差異は認められず、スランブ連続的に排出されるコンクリートの均等性は満足すべきものであった。なお、この試験結果は、比較のため強制練りミキサを用いて同一材料、同一配合で練りまぜたコンクリートの試験結果ともよく一致した。

以上の試験結果を総合すると連続ミキサは低スランブの重量コンクリートに関しても十分な練り混ぜ性能を有していると判断された。

4. 連続式プラントを用いた重量コンクリートの品質管理結果

実工事において、磁鉄鉱を用いた骨材最大寸法25mm、設計基準強度240%、W/C47.5%、乾燥比重3.35以上の重量コンクリートを連続式プラントで製造し、管理試験を行った結果は図-6~8に示すようであった。この結果を見るとスランブ、生コン比重などまだ固まらないコンクリートの試験結果はいずれも目標の管理限界内にすべて入っており、安定した結果が得られた。また、圧縮強度試験についても材令28日における平均圧縮強度は389%、変動係数は5.29%と従来のパッチ式コンクリートプラントで製造されるものと同等の品質のコンクリートが得られている。

5. むすび

以上の結果から、連続式プラントを用いても、パッチ式コンクリートプラントに比べて劣らない品質の重量コンクリートの製造が可能であることが明らかとなった。しかし、本プラントの使用に当たっては、従来のパッチ式コンクリートプラント以上に、骨材の粒度および表面水の管理を厳重に行う必要が認められた。

今後、さらに本プラントの特

徴を生せる分野での利用方法について研究を進めたい。

表-1 連続ミキサの性能試験結果

骨材最大寸法 (mm)	モルタル比 (%)	骨材量 (kg)	モルタル量 (kg)	試験回数 (回)	モルタルの単位容積重量の差 (%)	骨材量の差 (%)	実測スランブ量 (mm)	規定スランブ量 (mm)	単位容積重量 (kg/m³)	圧縮強度 (N/mm²)	
										7 日 値	28 日 値
25	47.5	580	326	1 分後	0.20	1.41	3.5	10	5796	319	430
				3 分後	0.29	1.01	3.5	10	5758	322	434
				5 分後	0.51	1.38	4.0	0.9	5810	325	441
				5 分後	0.51	1.38	4.0	0.9	5810	315	415
				5 分後	0.51	1.38	4.0	0.9	5810	317	423
				5 分後	0.51	1.38	4.0	1.5	3759	324	421
				5 分後	0.51	1.38	4.0	1.5	3759	311	425
				5 分後	0.51	1.38	4.0	1.5	3759	304	423
				5 分後	0.51	1.38	4.0	1.5	3759	313	422

備考：性能試験は1分後は3分後の値、3分後は5分後の値、5分後は1分後の値とそれぞれ比較した。

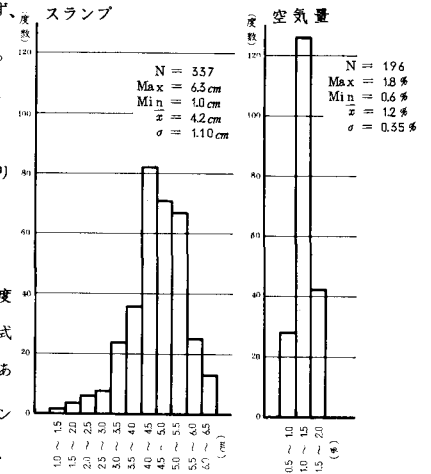


図-6 コンクリートのスランブおよび空気量試験結果

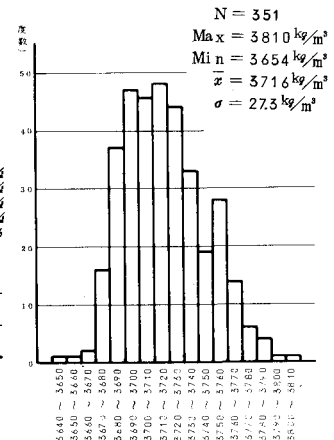


図-8 重量コンクリートの比重試験結果

図-7 重量コンクリートの圧縮強度試験結果