

V-68 RCCP用自動供試体成形機の開発

全生工組連 正会員 伊藤 康司
 “ “ 鈴木 一雄
 マクロス 伊藤 保彦

1. はじめに

単位水量が100kg/m³程度の超硬練りコンクリートを高レベルの振動エネルギーで締固めるRCCP用コンクリートは、製造管理に用いる強度試験用供試体の作製やコンシステンシー試験方法が従来より著しい労力を必要とするなどの問題点が指摘されている。

本研究は、RCCP用コンクリートの供試体成形作業の省力化を推進することを目的として、簡易な自動供試体成形機を試作しその有用性について検討するとともに、供試体の成形に要する時間がコンシステンシーのパラメータとなりうることを実験的に検討した結果を取りまとめたものである。

2. 自動供試体成形機

試作したRCCP用自動供試体成形機は写真に示すように底盤、支柱、電動ハンマ、リミットスイッチおよび制御盤から構成されている。電動ハンマは、H社製のもので打撃数1800回/分(100V、12A)の市販品を用いている。

実験には普通セメント(比重3.16、比表面積3400cm²/g)、細骨材は山砂と海砂との混合品(混合砂の比重は2.61、吸水率1.41%)および粗骨材は硬質砂岩碎石2005(比重2.62、吸水率0.95%)をそれぞれ用いた。コンクリートの配合は、全てブレンコンクリートで表-1に示す16種である。コンクリートの練り混ぜは容量100ℓの強制ミキサを用い1バッチの量を70ℓとし3分間行い、(社)道路協会の転圧コンクリート舗装技術指針(案)に準じマーシャル突固め試験、ランマ突固め試験およびVC振動締固め試験によってコンシステンシーを試験すると共に10X10X40cmの曲げ強度試験用供試体を自動供試体成形機によって作製した。

表-2は成形した供試体の脱型時(打設翌日)の長軸方向に垂直な3断面の辺長を計測した結果であって、表-1に示す細骨材率シリーズの一部のデータを除いて、供試体の辺の長さは100mm±1.0mmの範囲にあり比較的高い精度で供試体の成形が行われていることを示している。また、表-3は、上記と同一の供試体における充填率の測定結果を示したものであって、供試体の質量と寸法の計測値とを用いて計算した結果である。表-3において、一部の例外的な値(主としてs/a=34%のコンクリート)を除いて充填率は、96±1%の範囲内となっており、通常のコンシステンシーを有するRCCP用コンクリートであれば、簡易に供試体の成形が可能であって、本機は供試体作製の省力化に有効であるといえる。

3. コンシステンシーの測定

上記実験の過程で自動供試体成形機による成形時間は、コンクリートの配合によって相違することが明か

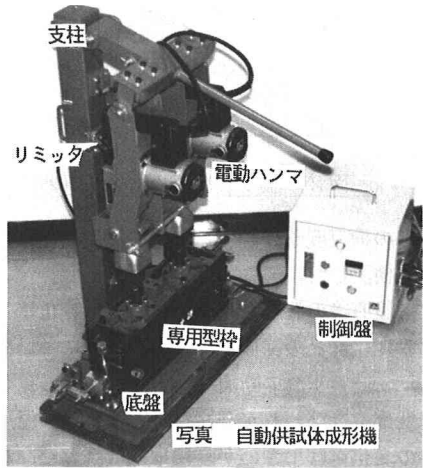


表-1 コンクリートの理論配合

シリーズ名	細骨材率 s/a (%)	水セメント比 W/C (%)	単位粗骨材容積	単位量 (kg/m ³)			
				水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G
細骨材率	34.0	35	0.870	115	329	694	1350
	36.2		0.841			739	1305
	38.3		0.813			781	1262
	40.2		0.788			820	1223
	42.1		0.764			858	1185
単位水量	38.5	35	0.840	100	286	814	1304
			0.831	105	300	804	1289
			0.821	110	314	794	1274
			0.811	115	329	785	1258
			0.801	120	343	775	1243
水セメント比	38.5	30	0.825	100	333	798	1280
		35	0.840		286	814	1304
		40	0.852		250	825	1323
		30	0.803		367	778	1247
		35	0.821		314	794	1274
	40	0.834	275	807	1294		

となったので、従来法と成形時間とを比較した。

図-1は、マーシャル試験値と成形時間との関係を示した結果であって、両者は直線関係となっており、その実験式は式1に示すようである。

$$T = 654 - 6.49 M \quad (r=-0.9997) \quad (1)$$

ここに、T; 供試体成形時間(s), M; マーシャル締固め率(%), r; 相関係数(%)

表-2 自動供試体成形機による成形精度

No.	寸法の範囲(mm)	度数	比率(%)	度数マク(#=9)
1	98.0 ~ 99.0	6	2.1	*
2	99.0 ~ 100.0	129	44.8	*****
3	100.0 ~ 101.0	93	32.3	*****
4	101.0 ~ 102.0	34	11.8	****
5	102.0 ~ 103.0	13	4.5	*
6	103.0 ~ 104.0	8	2.8	*
7	104.0 ~ 105.0	3	1.0	
8	105.0 ~ 106.0	2	0.7	

※データ数: 288, 平均値100.4mm, 標準偏差: 1.20

式1において直線に対する相関係数は-0.9997であって両者に高い相関があることを示している。

次に、図-2はVC締固め率と成形時間との関係を、別途行った結果も含めて示したものであって、両者に直線関係が認められる(式2参照)。また、VC締固め率で約88%のコンシステンシーのコンクリートまで供試体の成形が可能であることが示された。

$$T = 698 - 6.94 V \quad (r=-0.992) \quad (2)$$

ここに、V; VC締固め率(%)

また、図-3はランマ突固め率と成形時間との関係を別途行った実験結果も含めて示したもので、若干のばらつきは見られるものの両者の関係はほぼ直線で示されている(式3参照)。

$$T = 1122 - 11.3 R \quad (r=-0.972) \quad (3)$$

ここに、R; ランマ締固め率(%)

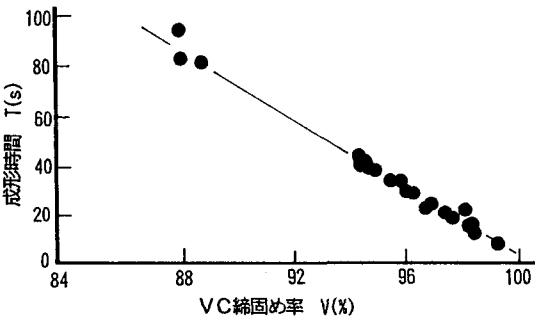


図-2 VC締固め率と成形時間との関係

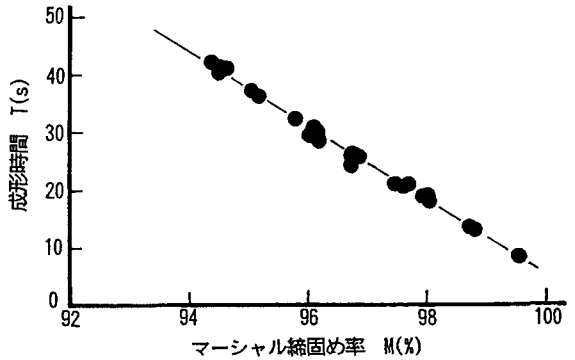


図-1 マーシャル締固め率と成形時間との関係

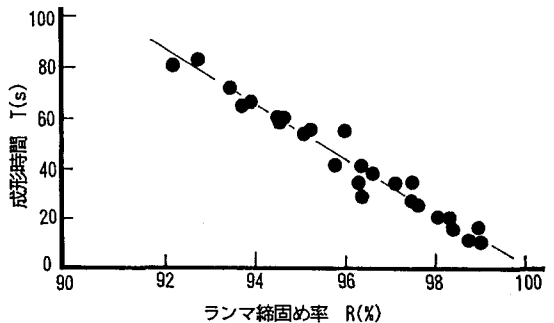


図-3 ランマ締固め率と成形時間との関係

以上の結果より、自動供試体成形機を用いれば簡単にRCCP用コンクリートの供試体成形の省力化が推進され、更に広範な実験条件でコンシステンシーを従来法と比較しながら計測し簡易コンシステンシー試験機としての実積を重ねれば、1台で2種類の作業ができるので本機がRCCP用管理試験機として活用できる【参考文献】1)伊藤, 武山, 鈴木; RCCP用コンクリートの管理試験方法に関する研究, 第6回生コン技術大会研究発表論文集, p207~p210, 1991,6