

V-16

超硬練りコンクリートの配合に関する
実験的考察

秋田大学 学 ○佐々木 良徳

正 加賀谷 誠

正 徳 田 弘

1. まえがき 本研究は、RCDコンクリートの締固め過程におけるモルタル成分の流動傾向に着目し、短時間で十分な締固め度が得られるコンクリートの配合をモルタルのフロー値に基づいて選択することを目的として行われた。

2. 実験概要 普通セメント、川砂、川砂利およびAE剤を用いた。表-1にVC値20秒のコンクリートの配合を示す。この配合は、水セメント比を0.8とし、モルタルミキサにより砂セメント質量比S/Cを変えたモルタルを練りませ、JIS R 5201 に準じてフロー値を測定した後、強制練りミキサによりこれらのモルタルを用いて所定の粗骨材モルタル容積比 g/m^3 のコンクリートを練りませ、VC値および空気量を測定して決定したものである。角柱試験体(15×15×30cm)の高さ方向各部におけるW/Cと空気量を求めるため、同一条件について2個の試験体を作製した。締固めには、振動数50Hz、振幅0.20cm、質量38kgの表面振動機を使用した。締固め終了後2時間で、試験体の上・中・下部から断面15×15cm、高さ約8cmの試料を採取し、水セメント比および空気量を測定した。試験体の上・中・下部における圧縮強度を求めるため、各位置から、2個の7.5×7.5×15cm供試体を切り出した。これらの供試体の長軸方向に載荷して圧縮強度を試験した。なお、試験材令を28日とし、それまで標準水中養生を行った。角柱試験体用型わくの側壁部せき板の一枚を透明なアクリル板とし、これを通して締固め時間の経過に伴うコンクリ

表-1 コンクリートの配合

ート表面の沈下状況ならびに空気泡、セメントペーストおよびモルタルの移動状況を観察した。この結果から、試験体の全高さにわたって十分な締固め度に達するまでの締固め時間を明らかにし、これを最適締固め時間とした。

3. 結果と考察 図-1に砂セメント質量比とモルタルのフロー値の関係を示

す。同図は、水セメント比が0.8で細骨材量を変えたモルタルのフロー値を測定した結果である。図より、砂セメント質量比の増加とともにフロー値は減少することがわかる。

図-2に粗骨材モルタル容積比とVC値の関係を示す。前述のフロー値一定のモルタルに粗骨材量を変えて練りませVC値を測定した結果である。図より、粗骨材モルタル容積比の増加に伴いVC値が増加することがわかる。これは、粗骨材モルタル容積比が増加すると、粗骨材間隙を充填するためのモルタル量が減少し、そのため空隙を充填するのに要する時間が長くなることによる。また、VC値が一定となるコンクリートは、モルタルのフロー値と粗骨材モルタル容積比との組合せにより多数存在するのであって、これらの中から、表面振動機で締固めた場合最も早く締固まる配合を選択することが重要である。

図-3に、VC値が20秒となるコンクリートのモルタル成分のフロー値と粗骨

Gmax (mm)	VC値 (sec)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	S/C	g/m	単位量(kg/m ³)				
							W	C	S	G	Ad.
40	20±5	4.0±0.5	79.9	28.9	4.0	1.44	119	149	596	1459	0.104
		3.0±0.5	80.1	29.9	4.2	1.40	117	146	613	1460	0.102
		4.0±0.5	80.3	31.4	4.5	1.34	114	142	639	1418	0.100
		4.5±0.5	80.0	33.7	5.0	1.25	112	140	700	1369	0.098
		5.0±0.5	79.9	46.5	6.0	0.77	123	154	923	1057	0.108

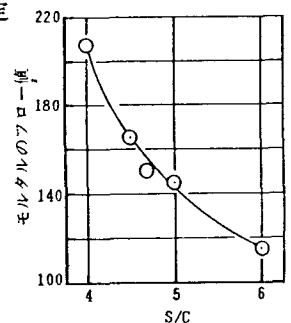


図-1 砂セメント質量比(S/C)とモルタルのフロー値の関係

材モルタル容積比の関係を示す。

図より、フロー値が大きいほど粗骨材モルタル容積比が大きくなることがわかる。

図-4は、前述のVC値が20秒となるコンクリートを表面振動機で締固めたときの、空気量、水セメント比、圧縮強度および密度の高さ方向分布である。図中の縦太線は示方配合および標準供試体から得られた値を示す。空気量はすべての配合において上部から下部へ

増加しており、下部では標準値を上回っている。水セメント比は、砂セメント質量比が4および5の場合上部から下部へ減少傾向となっているが、6の場合は中部の値が最も小さくなっている。圧縮強度は、砂セメント質量比が4および5の場合、上部から下部へ増加傾向を示しており、6の場合は中部の値が最も大きくなっている。密度は、砂セメント質量比が4および5の場合、すべての位置でほぼ標準値に達しているが、6の場合は下部の値が標準値を下回っている。これらの結果より、砂セメント質量比が4および5の場合、過剰締固めの段階に達しているが、6の場合は前2者に比べ締固め程度が進んでいないと思われる。このように、VC値20秒のコンクリートを表面振動機で一定時間締固めた場合、各配合ごとにその締固め状態に相違が生じていることがわかる。そこで、超硬練りコンクリートが、全高さにわたって十分な締固め状態に達するまでの締固め時間を締固め過程の可視化観察により明らかにした。

図-5にモルタル成分のフロー値とコンクリートの最適締固め時間の関係を示す。図より、最適締固め時間はフロー値が160から180の間で最も短くなることがわかる。このように、超硬練りコンクリートを表面振動機で締固める場合、短時間で十分な締固め度に達するようなモルタルのフロー値、モルタル量、粗骨材量の組合せからなるコンクリートの配合が存在することがわかる。

4. まとめ 砂セメント質量比の増加に伴ってモルタルのフロー値は減少する。また、各フロー値のモルタルに粗骨材を加えたコンクリートのVC値は粗骨材モルタル容積比の増加とともに増加する。水セメント比一定のとき同一VC値のコンクリートは、モルタルのフロー値と粗骨材モルタル容積比との組合せにより多数存在する。それらの配合において、モルタルのフロー値が増加すると粗骨材モルタル容積比は増加する。VC値一定のコンクリートを表面振動機によって一定時間締固めた場合、モルタル成分のフロー値や粗骨材モルタル容積比が異なると締固め状態に相違が生じ、所要の締固め度に達するまでの時間が最小となる配合が存在する。

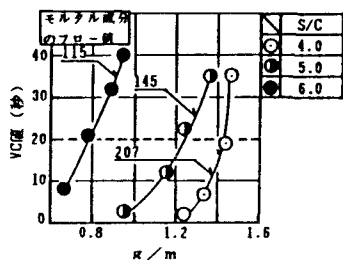


図-2 粗骨材モルタル容積比(g/m)とVC値の関係

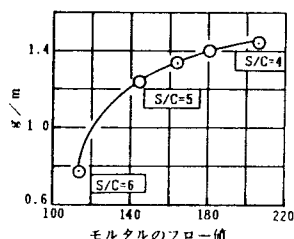


図-3 モルタル成分のフロー値と粗骨材モルタル容積比(g/m)の関係

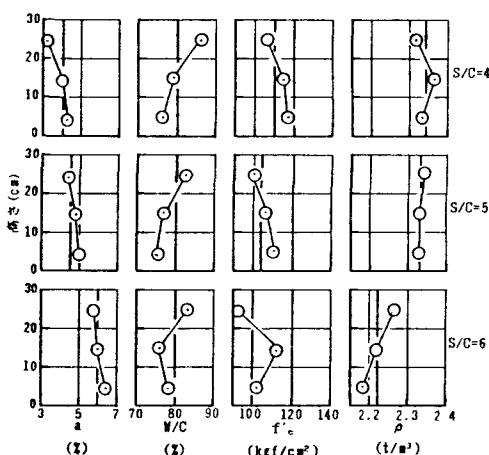


図-4 空気量、W/C、圧縮強度および密度の高さ方向分布

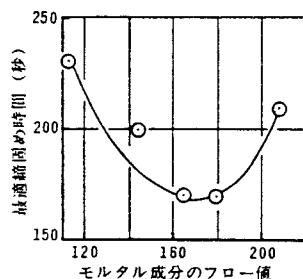


図-5 モルタルのフロー値と最適締固め時間の関係