

V-97 骨材の種類と練りまぜ方法がコンクリートの凍結融解に対する抵抗性に与える影響

大成建設㈱ 正会員 坂本全布
" " 内藤隆史
" " 池田啓二

1. はじめに

本報告は、骨材の種類を変えて、練りまぜ方法を従来練りとS E C練りで行い、コンクリートの凍結融解に対する抵抗性に与える影響を検討したものである。

2. 使用材料

セメントは小野田セメントの高炉セメントB種、細・粗骨材は、Y工場、N工場、F川産の3種類であり、表-1に細・粗骨材試験結果を示す。表-1の試験結果では、凍結融解に対する抵抗性に影響するといわれている安定性が異なっている。混和剤は市販されているA E減水剤の遅延形を用いた。

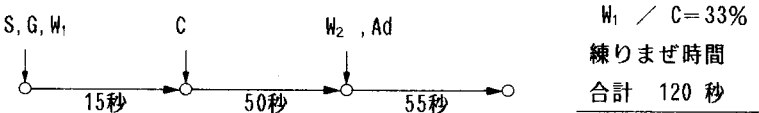
表-1 細・粗骨材試験結果

工場 または産地	細・粗骨材 の種類	単重 (kg/m ³)	飽 乾 比 重	表 乾 比 重	吸水率 (%)	実積率 (%)	有 機 不純物	安定性 (%)	洗 い (%)	粘 土 (%)	比重1.95に 浮くもの(X)	すりへり (%)	軟石量 (%)	粗粒率 (%)
Y	細骨材	1.544	2.42	2.55	5.38	63.8	薄 い	26.4	5.2	5.1	0.13	—	—	3.06
"	粗骨材40mm	1.559	2.74	2.78	1.39	56.9	—	10.9	0.7	1.5	0	19.0	22.9	7.82
"	" 20mm	1.594	2.61	2.69	3.04	61.1	—	41.2	4.1	3.2	0.03	23.3	23.2	6.91
N	細骨材	1.669	2.56	2.62	2.51	65.2	薄 い	6.0	2.4	0.9	1.00	—	—	2.88
"	粗骨材40mm	1.580	2.65	2.69	1.32	59.6	—	29.7	0.5	2.3	0	19.7	1.1	7.90
"	" 20mm	1.598	2.63	2.66	1.22	60.8	—	12.5	0.4	0.5	0	13.7	0.7	6.77
F	細骨材	1.677	2.56	2.61	1.92	65.5	薄 い	2.2	2.8	1.3	0.25	—	—	2.92
"	粗骨材40mm	1.665	2.68	2.71	1.25	62.1	—	3.6	2.4	0.3	0	25.0	6.9	7.98
"	" 20mm	1.642	2.66	2.71	1.70	61.7	—	11.0	0.59	0.6	0	25.0	11.9	6.57

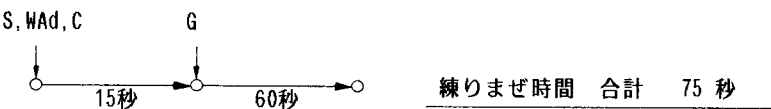
3. 試験方法

図-1に練りまぜ方法と使用ミキサを示す。試験方法は、ASTMC-666(A)の方法で行った。表-2にコンクリートの配合と品質試験結果を示す。品質試験方法はJIS および関連の方法に準拠して行った。

S. E. C. 練りまぜ方法



従来練りまぜ方法



使用ミキサ：強制パン型ミキサ 1.5m³容量、試験は 1.0m³/ バッチで練りまぜた。

図-1 練りまぜ方法と使用ミキサ

表-2 コンクリートの配合と品質試験結果

配合	練りまぜ方法	細骨材	粗骨材	水セメント	細骨材	水	セメント	細骨材	粗骨材 G		混和剤	スランプ	空気量	単 重	温 度	プ リ ー ジ ン グ 率	圧縮強度 材令28日
		の種別	の種別	比 W/C (%)	率 s/a (%)	W (kg/m ³)	C (kg/m ³)	S (kg/m ³)	20-05 (kg/m ³)	40-20 (kg/m ³)							
1	SEC	Y	Y	60.0	43.2	141	235	825	693	462	0.89	9.4	4.8	2,293	28	0.7	195
2	従 来	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	11.6	5.5	2,291	28	3.1	169
3	SEC	N	N	"	40.9	141	235	795	700	472	0.89	12.0	6.0	2,329	28	1.8	209
4	"	"	"	57.6	40.7	141	245	788	699	472	0.93	10.0	5.8	2,329	28	1.4	216
5	従 来	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	10.8	6.1	2,293	28	3.6	177
6	SEC	N	F	60.0	40.9	141	235	795	713	475	0.89	12.5	5.9	2,214	28	1.2	214
7	"	F	F	57.4	40.9	135	235	799	719	479	0.89	9.5	5.8	2,314	28	0.5	268

4. 試験結果

表-3に凍結融解に対する抵抗性試験結果を示す。Y工場の骨材を用いた場合には60サイクル程度で破壊している。これは、土木学会RC示方書によれば、細骨材の安定性が10%以下と定められているのに、Y工場の細骨材の安定性が26.4%を示していることおよび粗骨材の安定性が41.2%（RC示方書12%以下）を示していることに起因しているものと考えられる。N工場およびF川産を用いた場合には、相対動弾性係数で300サイクルに合格している。練りまぜ方法の相違について、No.1とNo.2の比較およびNo.4とNo.5の比較により、ややSEC練りが従来練りに比べて凍結融解に対する抵抗性が良好であった。

表-3 凍結融解に対する抵抗性試験結果

配合	練りまぜ方法	細骨材 の種別	粗骨材 の種別	単 位 セメント量 (kg/m ³)	相 対 動 弾 性 係 数 (%)									
					30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
					サイクル	サイクル	サイクル	サイクル	サイクル	サイクル	サイクル	サイクル	サイクル	サイクル
1	SEC	Y	Y	235	87	84	76	67	61	51	—	—	—	—
2	従 来	Y	Y	235	82	76	60	—	—	—	—	—	—	—
3	SEC	N	N	235	98	96	91	89	89	84	83	82	81	81
4	"	N	N	245	97	95	93	92	91	89	87	86	86	86
5	従 来	N	N	245	97	95	93	91	89	87	86	85	84	84
6	SEC	N	F	235	100	100	99	99	99	98	98	98	98	98
7	"	F	F	235	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

注) 材令28日間標準養生後に凍結融解試験を行った。

5. まとめ

- ① 骨材の種類（安定性）は、コンクリートの凍結融解に対する抵抗性に大きな影響を与える。粗骨材40-20の安定性が30%程度を示しても他の骨材（粗骨材20-05、細骨材）が良好であれば、コンクリートの凍結融解に対する抵抗性は良好となる結果が得られた。
- ② 練りまぜ方法の相違がコンクリートの凍結融解に対する抵抗性は、ややSEC練りの方法が従来練りに比べて優れている結果が得られた。