

超遅延剤を添加したモルタルのフレッシュ性状及び凝結特性

東亜建設工業 技術研究所 正会員 村松道雄
 東亜建設工業 技術研究所 正会員 高鷹重之
 東亜建設工業 技術研究所 正会員 秋葉泰男
 東亜建設工業 技術研究所 正会員 守分敦郎

1. はじめに

超遅延剤を添加したコンクリートの研究は、これまで多数行われてきている。それらの研究の多くは超遅延剤及び高性能 AE 減水剤の添加率を変動させ凝結特性を調べているものであり、コンクリートの配合を変化させ凝結特性を調べている研究は少ない。そこで本研究は、モルタルの配合を変化させその初期フレッシュ性状及び凝結特性を確認することを目的とした。ここでは超遅延剤及び高性能 AE 減水剤はセメント量に対して一定の割合で添加した。

2. 実験内容

本実験は超遅延剤を添加したモルタル（以降遅延モルタルと呼ぶ）の水セメント比（W/C）、砂セメント比（S/C）を変化させ、初期フレッシュ性状、ブリーディング率、凝結時間に与える影響について検討した。ここで過去に砂を川砂から山砂に変更した際、凝結の終結時間に大きな差が生じたことがあったため、砂が凝結に影響を及ぼすのではないかと推測し調べてみた。

3. 実験方法

本実験に使用した材料を表-1 に、各ケースの配合および初期フレッシュ性状の結果を表-2 に示す。実験を行った配合は、試験練りにより決定した基本配合の W/C あるいは S/C を変化させた 5 ケースとした。練り混ぜには、JIS R5201 の機械練り用練り混ぜ機を使用し、モルタルの練り混ぜ方法は JSCE-F-505 に従い、1 パッチ 1.5 リットルとした。練り混ぜ方法を図-1 に示す。

練り混ぜ完了後、初期フレッシュ性状の測定は、JIS R 5201 の「モルタルのフロー試験」に従いフロー値を、また空気室圧力方法により空気量を測定した。測定後、モルタルは凝結試験及びブリーディング試験測定用として円柱容器（φ150×150）に入れ蓋を閉めて密封状態とし、20℃の恒温室内にて静置養生した。

凝結試験は ASTM C 403 「貫入抵抗試験」、またブリーディング試験は JIS A 1123 「コンクリートのブリーディング試験」に従うものとする。ただし凝結の遅延によりブリーディング水は発生し続けるので、採取は6時間に1回とした。

表-1 使用材料

材 料	特 性
セメント	S社高炉B種
水	水道水
細骨材	君津産山砂(吸水率1.70、粗粒率2.62)
超遅延剤	F社オキシカルボン酸系
高性能AE減水剤	F社ポリカルボン酸系

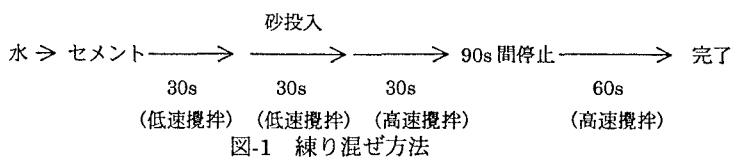


表-2 配合及び初期フレッシュ性状

配合 ケース	W/C (%)	S/C	モルタル単位量(Kg/m ³)			遅延剤添加率 (C×%)	高性能AE減水剤 添加率 (C×%)	モルタルフロー (mm)	空気量 (%)	凝結(h)		ブリーディング率 (%)
			W	C	S					始発	終結	
基本	44	2.7	243	549	1500	0.9	1.1	179	5.5	42	51	13.1
1	44	2.5	258	583	1432	0.9	1.1	248	3.1	42	57	21.9
2	44	3.0	230	518	1562	0.9	1.1	126	8.0	30	39	11.4
3	40	2.7	226	561	1535	0.9	1.1	142	5.9	38	46	8.8
4	49	2.7	263	534	1460	0.9	1.1	250	3.6	40	51	16.5

キーワード：超遅延剤、凝結

〒230-0035 横浜市鶴見区安善町 1-3 TEL 045-503-3741 FAX 045-502-1206

4. 実験結果

表-2 の初期フレッシュ性状試験結果より次のことが言える。W/C が一定の場合は S/C が 10%大きくなると空気量は 31%大きく、モルタルフローは 30%、ブリーディング率は 13%小さくなる。それに対し S/C が一定の場合は W/C が 10%大きくなると空気量は 35%小さく、モルタルフローは 28%、ブリーディング率は 21%大きくなる。

よって初期フレッシュ性状は通常の超遅延を添加しないモルタルと同様の傾向を示すと思われる。

凝結試験の結果を図-2 に示す。その結果 W/C が一定の場合は S/C が 10%大きくなると終結時間は 12 時間短くなり、S/C が 7%小さくなると終結時間は 6 時間長くなる。それに対し S/C が一定の場合は W/C が 10%大きくなっても終結時間は変わらず、W/C が 9%小さくなっても終結時間は 5 時間短くなる程度である。

よって、W/C を一定にし S/C を変化させる方が凝結の終結時間に与える影響は大きいことが分かる。

そこで配合を変化させることにより砂が凝結の終結時間に影響を及ぼすのか調べてみる。まず「各材料のモルタル中の割合」と「各材料の変動率」を表-3 に示す。ここで変動率とは、「各ケースにおける各材料のモルタル中の割合」と「基本配合における各材料の割合」との差を「基本配合における各材料の割合」で割った値である。この変動率と凝結の終結時間の関係を図-3 に示す。その結果各材料を比較すると砂の変動率に対する終結時間の変化が大きい。よって砂が凝結に及ぼす影響が大きいことが分かる。また図中の水とセメントの凝結時間の変化には砂の影響が含まれていると考えられるため、各ケースの水とセメントの終結時間から砂の変動率による終結時間を除いた結果を図-4 に示す。その結果、水とセメントによる凝結の終結時間への影響はほとんどないことが分かる。

5. まとめ

①この遅延モルタルにおいて、配合を変化させることによる初期フレッシュ性状への影響は、通常モルタルと同様の傾向を示すことが分かった。

②超遅延剤を添加したコンクリートは、混和剤の添加率だけではなく、配合を変化させ砂の割合が変化することにより凝結時間に影響を与える可能性があることが確認できた。よって砂の特性（例えば粒度、粒形等）と混和剤との関係が凝結時間に影響を及ぼすと思われるので、今後その方向で深く追求しようと考えている。

〔謝辞〕本実験を行うに当たりお世話になったエフ・ビー・ケー株式会社竹内氏にご協力を頂いたことを深く感謝致します。

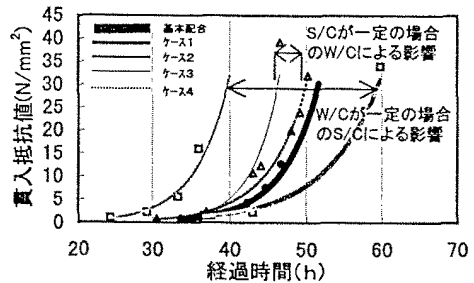


図-2 凝結試験結果

表-3 各材料の割合と変動率

配合 ケース	各材料のモルタル中の割合(%)			各材料の変動率(%)		
	W	C	S	W	C	S
基本	10.6	23.9	65.5	0.0	0.0	0.0
1	11.4	25.6	63.0	7.2	7.2	-3.8
2	9.9	22.4	67.6	-6.3	-6.3	3.3
3	9.7	24.2	66.1	-8.4	1.0	1.0
4	11.1	23.8	65.1	4.4	-0.5	-0.5

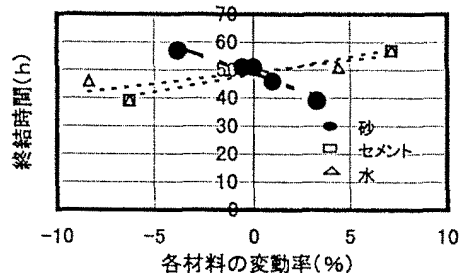


図-3 変動率と終結時間の関係

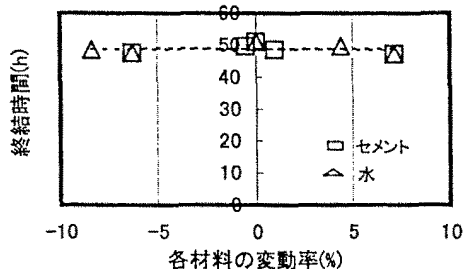


図-4 砂の影響を除いた終結時間