

V－3 実機における戻りコンクリートの再利用に関する研究

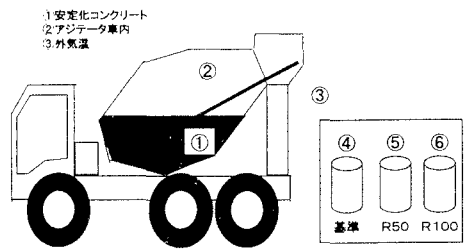
青森県生コンクリート工業組合 正会員 ○ 平井 渉
同 佐藤 昭市
R Cクリーン協会 正会員 大川 裕

1. はじめに

戻りコンクリートに安定化剤を添加し、凝結時間を長時間遅延させ、翌日活性化剤を添加して通常のコンクリートと同様に使用する手法が提案され^{1) 2)}、試験室での実験では安定化剤を添加したコンクリートの凝結時間を 30 時間程度に制御することで再利用できることが示されている。本研究は、戻りコンクリートの再利用に関する手法の検証を実際のアジテータ車を使用して確認したものである。

2. 実験内容

現場実験を開始するにあたり、室内試験において安定化剤の添加量と凝結時間の関係を試験し、凝結時間が 30 ～ 40 時間となる添加量で実機実験を行った。実機実験は、11 t 大型車（5 m³ 車）に 2 m³ 積載し、練り混ぜから安定化までの時間を 2 時間とし、安定化後、コンクリートをそのままアジテータ車に一晩入れたまま静置した。翌朝、スランブを確認した後、活性化剤を添加し、全量活性化（R100 と略す）の試料を採取した。その後、プラントで基準コンクリートを練り混ぜ、試料の採取後アジテータ車に R コンクリートと同量積み込み、(1/2 混合活性化: R 50 と略す) の試料を採取した。実験は R コンクリートと通常の方法で練り混ぜられたコンクリート（以下基準コンクリートと略す）と比較検討した。また安定化剤を添加したコンクリート（安定化コンクリートと略す）について、図－1 に示すように熱伝対を使用して温度を測定し、外気温、アジテータ車ドラム内の温度、基準コンクリート、安定化コンクリートおよび R コンクリートの水和状況を確認した



図－1 温度測定場所

表－1 実験概要

室内実験	-	凝結試験
実機実験	基準 R 1 0 0 R 5 0	スランブ、経時変化 空気量、ブリーディング 凝結試験、圧縮強度 温度履歴、凍結融解試験

3. 使用材料

使用材料は表－2 に示す。

表－2 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント (密度 3.16 g/cm ³)
細骨材	砕砂と山砂の混合砂 (密度 2.61 g/cm ³)
粗骨材	採石 2505 (密度 2.67 g/cm ³)
A E 減水剤	リグニンスルホン酸
安定化剤	アルキルアミノリン酸塩
流動化剤	メラミンスルホン酸系
活性化剤	含窒素化合物

4. コンクリートの配合

コンクリートの配合は表－3 に示す。

表－3 コンクリートの配合

目標スランブ (cm)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
			W	C	S	G	Ad
18	56.0	45.8	172	308	815	994	0.77

5. 試験結果

5.1 安定化剤量決定のための室内試験

安定化剤の使用量を 800, 1000, 1200ml/C = 100kg とし、安定化剤の使用量と凝結時間の関係を試験した。試験の結果、凝結始発時間がおおよそ 30 ～ 40 時間程度となる安定化剤使用量は 1200ml/C = 100kg であり、実機実験ではこの安定化剤の使用量で実験した。

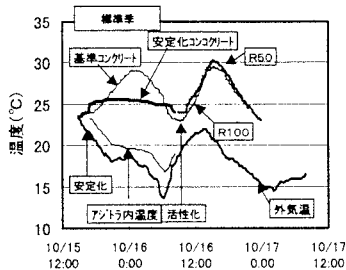
5.2 実機実験

コンクリート試験結果は表－４に、温度履歴を図－２に、R 50 の経時試験結果を図－３に、凍結融解に対する抵抗性を図－４に示す。

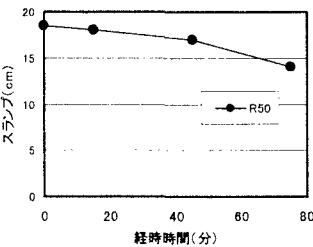
表－４ コンクリート試験結果

種別		スランブ (cm)	空気量 (%)	スランブ フロー (cm)	安定化剤 (流動化剤) 使用量*1	活性化剤 使用量*1	ブリーディング		凝結時間 (時：分)		圧縮強度 (N/mm ²) 20℃養生		
							率 (%)	量 (cm ³ /cm ²)	始発	終結	7日	28日	91日
基準	直後	18.0	4.6	—	—	—	3.68	0.119	6:20	8:45	18.8	27.1	31.5
Rコンクリート	直後	18.0	4.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	安定化後	22.5	3.7	42.5	1200 (300)	—	—	—	23:25	26:10	—	—	—
	16時間後	18.0	4.3	29.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	R100	19.5	3.7	31.5	—	3000	0.71	0.024	4:00	6:05	23.0	29.4	32.2
	基準コン	19.5	3.7	29.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	R50	19.0	3.9	29.5	—	1500	0.78	0.024	3:10	5:10	23.0	29.7	33.2

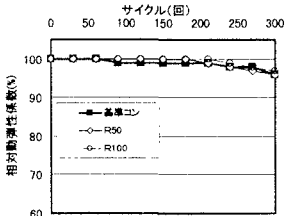
注*1) 使用量 ml / C = 1 0 0 k g



図－２ Rコンクリートの温度変化



図－３ R50コンクリートの経時変化



図－４ 凍結融解に対する抵抗性

- 1) 安定化コンクリートのスランブを 22.5cm にすることにより、翌朝のスランブ 18cm が得られた。
- 2) 外気温は安定化時の 22℃から朝方の 13℃まで変化した。アジテータ車内に静置した安定化コンクリートはあまり変化せず、朝までほぼ一定の 25℃を示しており、セメントの水和が停止していることがわかる。また、R 100、R 50 いずれも活性化剤を添加した後、しばらくしてコンクリート温度が上昇し、セメントの水和反応が開始されたことが認められる。
- 3) R50 の経時によるスランブの低下は小さく、実用上問題ない。
- 4) R100 と R50 のブリーディング量は少なく、基準コンクリートの約 20 % 程度であった。
- 5) R100 と R50 の凝結時間は基準コンクリートよりも促進され、始発時間は 3 時間程度であった。
- 6) R100 と R50 の圧縮強度は材齢 7 日、28 日および 91 日いずれの場合も基準コンクリートよりも大きい。
- 7) R コンクリートの凍結融解試験は、300 サイクルでの相対動弾性係数はいずれの場合も 95 % であった。

6. まとめ

実機による試験の結果、室内実験と同様に、安定化剤と活性化剤の使用量を適度に変定することにより、戻りコンクリートを再利用できることがわかった。また、一晩静置した安定化コンクリートは、上面にブリーディングが多量に発生したもの、アジテータ車の側面に付着することなく、ドラムを回転させるよりコンクリートは容易に流動した。今後は冬季、夏季の各条件下において実験する予定である。

参考文献

- 1) 大川裕ほか：戻りコンクリートの再利用に関する研究，コンクリート工学論文集 pp.31～37, Vol.8, No.2, 1997
- 2) 大川裕ほか：凝結時間を 24 時間以上遅延させたフレッシュコンクリートに関する研究，第 51 回セメント技術大会講演要旨 pp.126～127, 1997