

安定化剤と活性化剤を用いた残コンの有効活用に関する実験的検討

金沢工業大学大学院 学生会員 ○ 福田 真輔

金沢工業大学 正会員 宮里 心一

BASF ポゾリス(株) 正会員 大島 正記

1. はじめに

日本では年間約 1 億³mの生コンクリートが製造される。その中で残コン(戻りコンを含む)の総量は、全製造量の 1.2%程度となっており、その内の有効活用されなかった残コンは、産業廃棄物になる。

一方で、管理型廃棄物処理場が減少してきており、安定型廃棄物処理場も手狭になりつつあるため、このままでは処理場が不足し、近い将来に深刻な環境問題が生じると予想される。そのため、残コンの有効活用技術の開発・実用化は急務である。

これまでに、大川ら¹⁾により、残コンに安定化剤を添加してセメントの水和反応を一時的に停止させることによって、コンクリートをフレッシュのまま 1 日間に亘り保存し、その後に活性化剤を添加して 1 日前に製造したコンクリートと同様のフレッシュ性状(凝結、スランプ、空気量)を再現する技術が開発されている。

本研究では、この技術を確認するために 2 種類のセメントについて安定化剤・活性化剤の量が再利用コンクリートのフレッシュ性状および力学性状に及ぼす影響を評価する。

2. 実験手順

2.1 実験の流れ

文献¹⁾を参考にした実験の流れを図 1 に示す。実験には普通ポルトランドセメント(以後、OPC とする)(密度 3.16g/cm³)と高炉セメント B 種(以後、BB とする)(密度 3.06g/cm³)を使用した。コンクリートの水セメント比および単位水量は 57.5%および 170kg/m³(OPC)、167kg/m³(BB)とした。

2.2 実験ケース

表 1 に実験ケースを示す。ケース②~④は、安定化剤の最適量を選定するために行った実験である。安定化剤の最適量の基準は、安定化剤を添加してから 24 時間以内に凝結が始まらないこととした。次に実験ケース

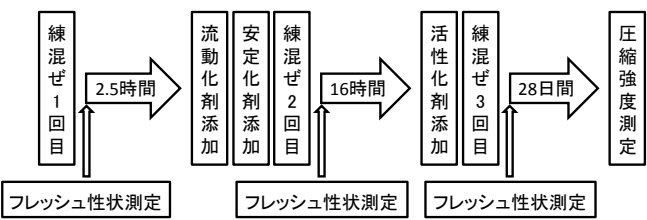


図 1 実験の流れ

表 1 実験ケース

ケース	混和剤(ℓ/m ³)			
	AE減水剤	流動化剤	安定化剤	活性化剤
①	0.74	0	0	0
②		2.4	1.8	8.9
③			2.1	
④			2.4	
⑤			2.1	10.4
⑥				11.9
⑦				13.3

⑤~⑦は、活性化剤の最適量を選定するために行った実験である。活性化剤の最適量の基準は、活性化剤を添加後のフレッシュ性状が、最初に練り混ぜたコンクリートに同等なもの(スランプ: ±2.5cm、空気量: ±1.5%)とした。なお、BB においてはケース⑤、⑥のみで条件を満足したため、ケース⑦は行っていない。

2.3 測定項目

図 1 に示す 3 回の練混ぜ直後に、凝結時間(JIS A 1147)、スランプ(JIS A 1101)、空気量(JIS A 1128)及び圧縮強度(JIS A 1108)を測定した。

3. 実験結果

3.1 安定化剤の添加量

図 2 に、安定化剤の添加量が 2 回目に練混ぜたコンクリートの凝結時間に及ぼす影響を示す。この結果から、安定化剤の最適量は、①凝結時間は 24 時間以上、②添加量が多いほどコストは高まる、ことを踏まえ、OPC と BB とともに 2.1ℓ/m³とした。

3.2 活性化剤の添加量

図 3 に、活性化剤の添加量が 3 回目に練混ぜたコンクリートの凝結時間に及ぼす影響を示す。この結果から活性化剤の最適量を OPC と BB とともに 10.4 l/m^3 とした。

3.3 スランプ

安定化剤の添加量 2.10 l/m^3 を使用したケース③および⑤～⑦のスランプ試験結果を図 4 に示す。これによれば、ケース③ではスランプが低下した。また、ケース⑤では OPC と BB とともに練混ぜ 1 回目と 3 回目のスランプが同等になった。一方、ケース⑥,⑦ではスランプが大幅に増加した。

3.4 空気量

3.3 と同じケースの空気量を図 5 に示す。OPC の場合はケース③,⑤,⑥、BB の場合はケース③,⑤が練混ぜ 1 回目のコンクリートと同等になった。

3.5 圧縮強度

3.3 と同じケースの圧縮強度を図 6 に示す。OPC の場合はケース③,⑤が練混ぜ 1 回目のコンクリートと同等になった。また、活性化剤の添加量が増加するに伴い、強度は低下した。一方、BB の場合は全てのケースで練混ぜ 1 回目のコンクリートと同等になった。

4. おわりに

- ① 混和剤の量を調整することにより、凝結時間を管理して、1 日前のコンクリートと同等のフレッシュ性状・強度を再現できた。
- ② 上述①は普通ポルトランドセメントおよび高炉セメント B 種を用いたコンクリートで確認できた。

参考文献

- 1) 大川 裕ら：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、Vol.8、No.2、pp.31-37、1997

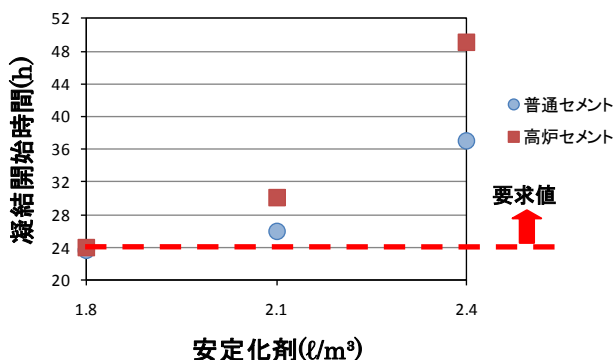


図 2 安定化剤添加量が凝結時間に及ぼす影響

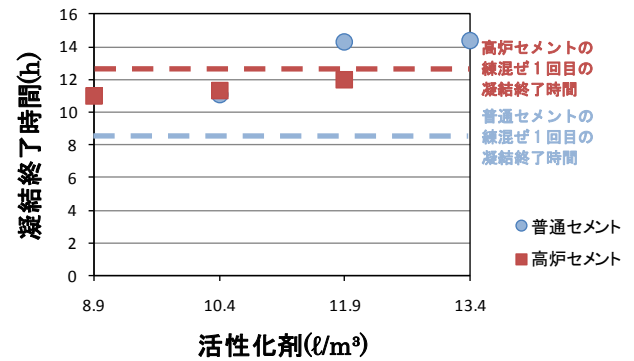


図 3 活性化剤添加量が凝結時間に及ぼす影響

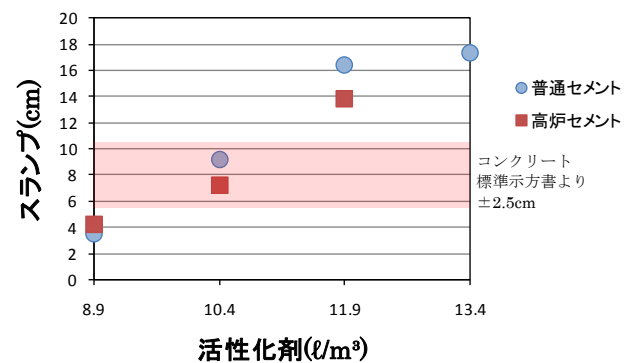


図 4 スランプ

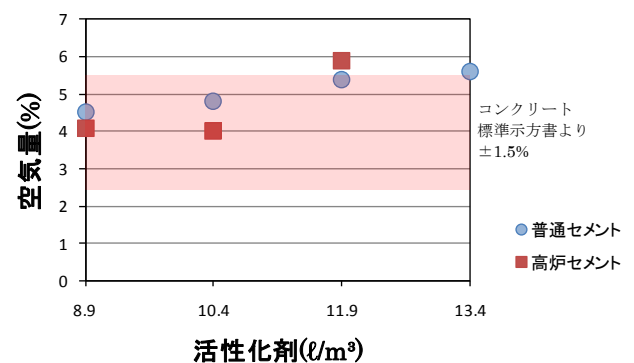


図 5 空気量

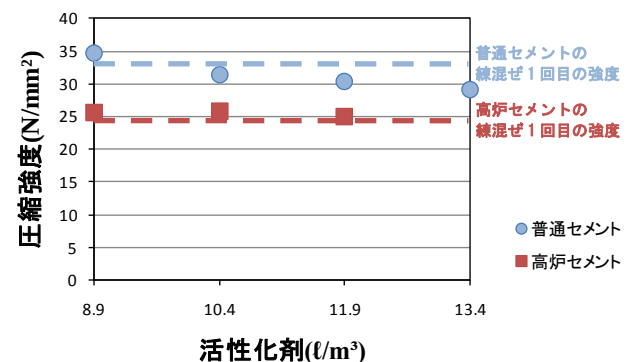


図 6 圧縮強度