

高炉セメント B 種および早強ポルトランドセメントを用いた PC グラウトの基本性状

(株)エヌエムビー 正会員 ○馬場 勇介 (株)エヌエムビー 小川 秀男
 (株)ポゾリス物産 正会員 岩永 豊司 (株)ポゾリス物産 福島 和将

1. はじめに

2003 年 11 月の JIS R 5210 の改訂により、普通ポルトランドセメントの塩化物イオン量の規制値が緩和された。一方、PC グラウトの塩化物総量規制により、当該セメントを PC グラウトへ使用することができなくなるケースが生じることが予想される。代替セメントとなりうる可能性のあるものとして、高炉セメント B 種および早強ポルトランドセメントが挙げられており^{1), 2)}、これらの PC グラウトへの適用性を検討する必要がある。そこで本研究では、高炉セメント B 種および早強ポルトランドセメントを用いた PC グラウトの基本性状に関して検討を行った。

2. 実験概要

実験に用いたセメントおよび混和剤の組合せは表-1 に示す通りである。PC グラウトの流動性は JP 漏斗で測定し、練混ぜ直後の JP 漏斗流下時間の目標値を 14～23 秒とした。また、混和剤の使用量は C×1.0%とし、JP 漏斗流下時間が目標値に入るよう水セメント比で流動性を調整した。

表-1 使用セメントおよび混和剤の組合せ

記号	セメントの種類	混和剤	
		種別	主成分
N	普通ポルトランドセメント	ノブリーディング 高粘性型(N用)	マミンホリン酸系化合物 水溶性高分子エーテル系化合物
BB	高炉セメントB種	ノブリーディング 高粘性型(BB用)	マミンホリン酸系化合物 水溶性高分子エーテル系化合物
H	早強ポルトランドセメント	ノブリーディング 高粘性型(H用)	ホリカルボン酸系化合物 水溶性高分子エーテル系化合物

表-2 実験項目および実験方法

実験項目	実験方法
JP 漏斗流下時間	JSCE-F 531-1999
ブリーディング率	①JSCE-F 532-1999 ②ETAG(European Technical Approval Guideline)に準じ、内径φ68×1,200mmの透明塩化ビニル製鉛直管の中心にPC鋼より線（7本より15.2mm）を1本設置し、1,000mmの高さまでPCグラウトを充填し、24時間後までブリーディング水量の測定を行った。
体積変化率	上記のブリーディング率②の測定と同時に、PCグラウトの高さの変化量（Δhg）を測定し、PCグラウトの注入高さ（hg）から、体積変化率（V）を次式によって求めた。 $V = \Delta hg / hg \times 100$
圧縮強度	JSCE-G 531-1999

PC グラウトの製造は、容量 18l のペール缶で、せん断羽根を装着したハンドミキサ(1,300rpm)を用い、N および BB は 3 分間、H は 5 分間練り混ぜた。なお環境温度は、10、20 および 30℃の 3 水準とした。

実験項目は、表-2 に示す通りである。なお、JP 漏斗流下時間の測定は、PC グラウトの練混ぜ直後、30 分および 60 分経過後に行い、経過時間に伴う流動性の変化を測定した。

3. 実験結果および考察

3.1 フレッシュ性状

図-1 に、目標 JP 漏斗流下時間を得るための水セメント比と環境温度の関係を示す。これより、BB は、従来用いられている N とほぼ同様の勾配を示しているが、これに対し H は、10℃と 20℃の間に変曲点を有しており、流動性の温度依存性が他のセメントよりも大きい傾向が認められた。

図-2 に、各温度条件における JP 漏斗流下時間の経時変化を示す。JP 漏斗流下時間は、高温においても変化が少なく、高い流動保持性を有していることが判る。一方、温度が低い程、経過時間に伴う流動性の変化が大きく、セメントの種類によって、その傾向が異なることが判る。特に低温では、H の凸の向きが N および BB に比較し

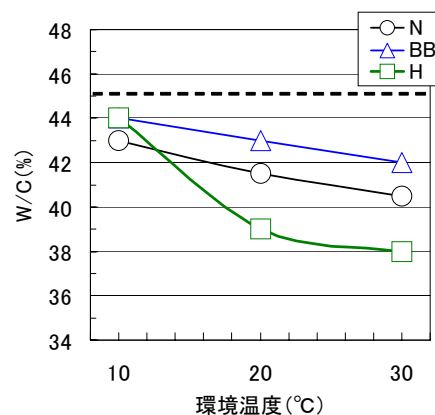


図-1 目標 JP 漏斗流下時間を得るための水セメント比と環境温度の関係

キーワード PC グラウト、塩化物イオン量、高炉セメント B 種、早強ポルトランドセメント

連絡先 〒253-0071 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2722 (株)エヌエムビー 中央研究所 TEL 0467-87-8080

逆の傾向を示している。

また、各環境温度で、図中に示す水セメント比で製造した PC グラウトをブリーディング率試験に供した結果、土木学会のポリエチレン袋方法および ETAG の鉛直管の何れの方法を用いた場合でも、ブリーディングは見られなかった。さらに、図-3 に示すように、鉛直管の体積変化率は、何れの温度でも、BB および H を用いた PC グラウトは N を用いた場合と同等もしくは小さい傾向が認められた。

3.2 圧縮強度

図-4 に、各温度条件における圧縮強度を示す。低温における BB の強度発現の遅れが懸念されたが、材齢 28 日においては、BB を含め、何れの温度条件でも非膨張性グラウトに求められる 30N/mm^2 以上を十分に満足した。

4. まとめ

本研究の範囲内で、以下の知見を得た。

- 1) 高炉セメント B 種を用いた PC グラウトは、普通ポルトランドセメントを用いた場合とほぼ同等のフレッシュ性状を示す。
- 2) 早強ポルトランドセメントを用いた PC グラウトは、流動性の温度依存性が、普通ポルトランドセメントや高炉セメント B 種よりも高い傾向が認められたが、水セメント比を調整することにより、所要の流動性が得られる。
- 3) 高炉セメント B 種および早強ポルトランドセメントを用いた PC グラウトの体積変化は、普通ポルトランドセメントを用いた場合と同等もしくは小さい。材齢 28 日における圧縮強度は、セメントの種類、養生温度によらず非膨張性グラウトに求められる 30N/mm^2 以上を十分に満足する。

参考文献

- 1) 辻幸和：PC グラウト技術，プレストレストコンクリート，Vol.45，No.6，pp.43-49，2003
- 2) グラウトの塩分量測定，セメント新聞，平成 16 年 1 月 19 日（月），3 面，2004

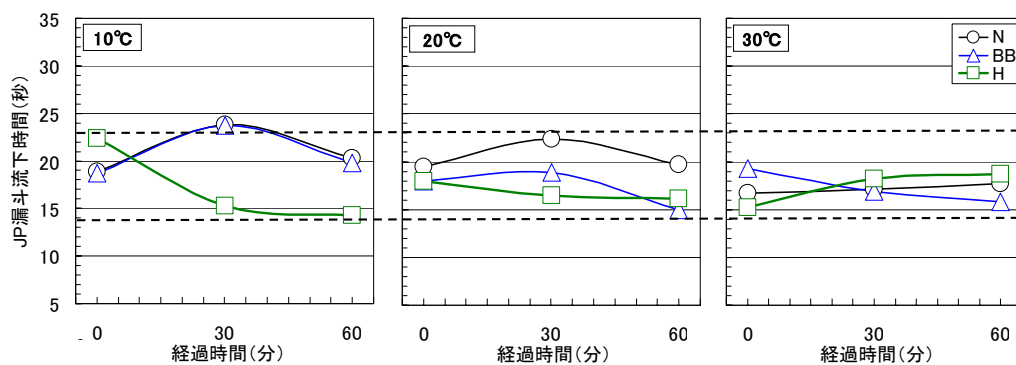


図-2 各温度条件における JP 漏斗流下時間の経時変化

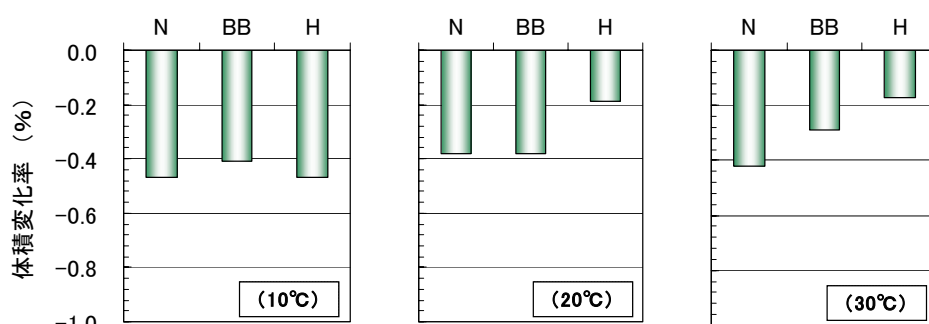


図-3 各温度条件における体積変化率（鉛直管）

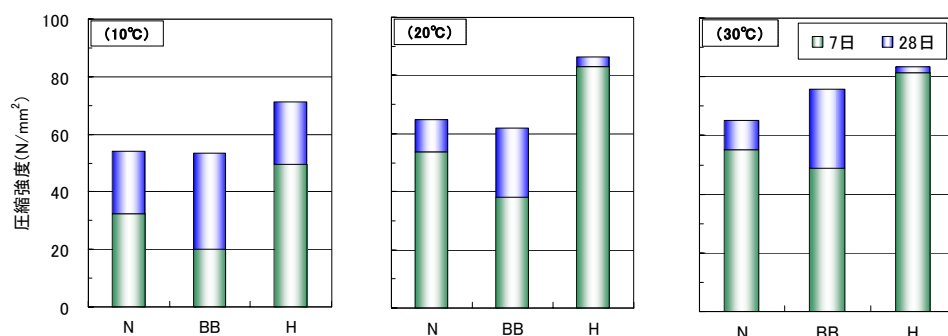


図-4 各温度条件における圧縮強度