

高炉セメントにフライアッシュを混合したコンクリートに関する実験
その3 実機実験結果

正会員 ○中尾 陽一*1 同 栗延 正成*2 同 谷村賢一郎*3
同 西 晶弘*4 同 加藤 猛*5 同 新田 稔*5

環境配慮型コンクリート 高炉セメント フライアッシュ
実機実験 経時変化 コア強度

1. はじめに

その1では、実験の概要及びその2では、室内実験結果について述べた。本稿では、冬期における実機実験結果について報告する。

2. フレッシュコンクリート

目標呼び強度 33 における 4 工場のスランプおよび空気量の経時変化を図1に示す。フレッシュコンクリートの性状及び試験結果は全ての呼び強度で目標値を満足し、経時変化にも問題はなかった。

3. 硬化コンクリート

3.1 圧縮強度発現と静弾性係数

目標呼び強度 33 における 4 工場の標準養生の圧縮強度結果を図2に示す。他の目標呼び強度も同様の結果であったが、高炉セメント B 種にフライアッシュを混合したコンクリートにおいても強度発現性に一般のコンクリート

と同様に問題はなかった。

図3に静弾性係数と圧縮強度の関係を示す。図中には、New RC 式 ($k_1=1.08, k_2=1.0, \gamma=2.3$) を示している。New RC式では、その他の骨材を用いる場合に k_1 は 1.0 としているが、ここでは、関西地区で提案されている 1.08 としている。静弾性係数は、圧縮強度の増加に伴い、式による推定値と同様の傾向であった。

3.2 実機実験で得た圧縮強度と調合式の関係

3 工場の実機実験で得た圧縮強度と調合式との関係を図4に示す。実機実験に用いた調合は、大阪兵庫地区にて採用されている JIS 関係式 (普通ポルトランドセメント+フライアッシュ 20% : N+FA20%, 材齢 56 日) を用いてセメントを高炉セメント B 種に置換えて調合設計をした。

図4により、実機実験の圧縮強度を一次回帰直線式で表すと、信頼区間 95%以内となり、結合材水比と圧縮強度

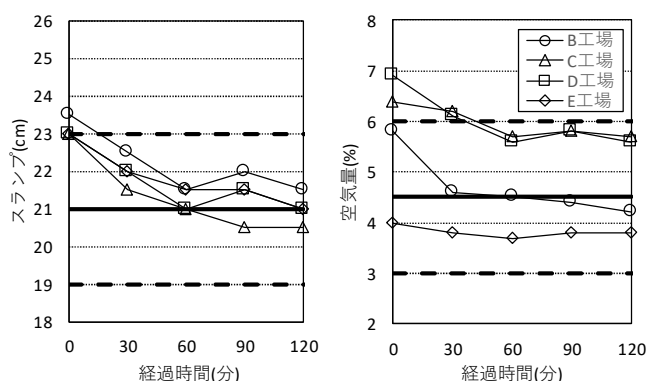


図1 スランプ・空気量の経時変化

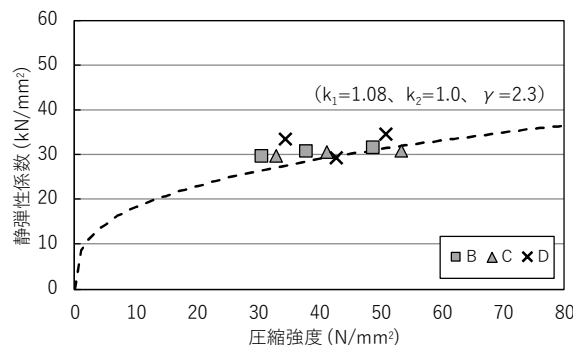


図3 圧縮強度と静弾性係数の関係

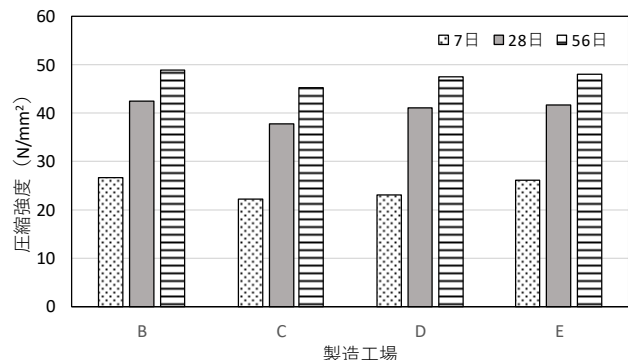


図2 目標呼び強度 33 における強度発現

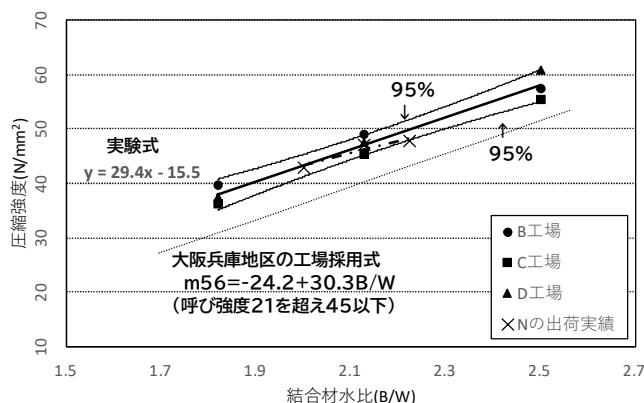


図4 実機実験で得た圧縮強度と N+FA 出荷実績との関係

Experiment on concrete mixed with fly ash in Portland blast-furnace slag cement.
Part.3 Actual experiment results.

NAKAO Youichi, KURINOBU Masanari,
TANIMURA Kenichiro, NISHI Akihiro,
KATOU Takeshi, NITTA Minoru

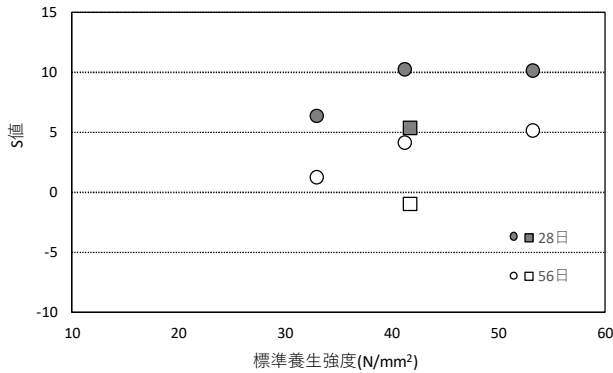


図5 標準養生強度とS値の関係 (材齢56日)

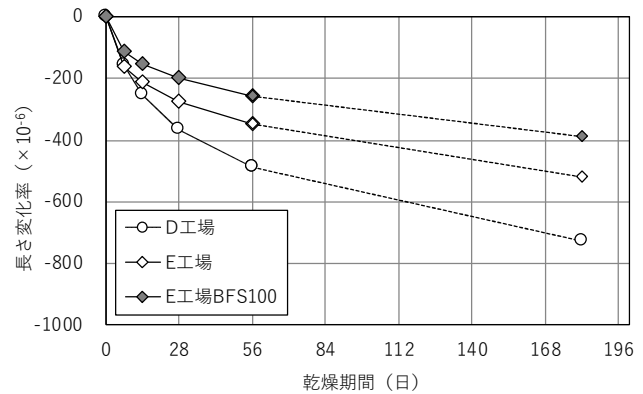


図7 長さ変化試験

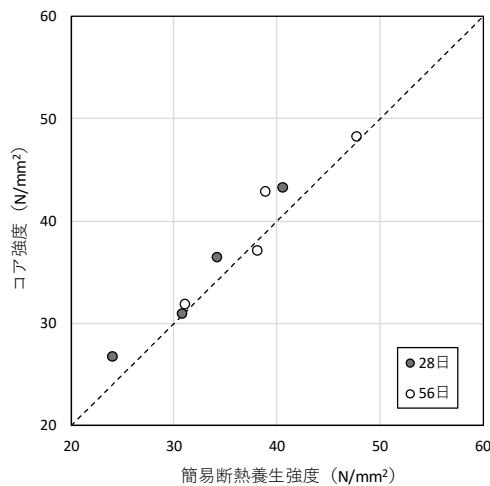


図6 コア強度と簡易断熱養生強度の関係

の関係は良好であった。また、図4にN+FA20%における出荷実績を併記しているが圧縮強度は同等であり、JIS関係式(N+FA20%, 材齢56日)で高炉セメントB種に置き換えても問題がないことを確認できた。

3.3 実機実験で得た圧縮強度とS値との関係

代表工場で作製した模擬体の56日コア強度と実機実験で得た28日標準水中強度の $_{28}S_{56}$ 値を図5に示す。

冬期期間における構造体強度補正值 $_{28}S_{91}(N/mm^2)$ である $6N/mm^2$ を満足する結果が得られた。

3.4 コア強度と簡易断熱養生強度との関係

代表工場で作製した模擬体の28日(56日)コア強度と28日(56日)簡易断熱養生強度を用いて比較した結果を図6に示す。

コア強度と簡易断熱養生強度には高い相関関係があり、構造体強度の判定に簡易断熱養生をした圧縮強度で判定しても問題がないことを確認できた。

3.5 長さ変化試験

代表工場の目標呼び強度33の試験材齢56日までの長さ

変化の結果を図7に示す。E工場の結果より、細骨材を普通骨材(砕砂)から高炉スラグ(BFS)に置換えることにより長さ変化が2割程度小さくなる傾向が見られた。

4. まとめ

- (1) 高炉セメントB種にフライアッシュをセメントの内割りで20%混合した調合のコンクリートは、大阪兵庫地区にて既に採用されているJIS関係式(N+FA20%, 材齢56日)を用いて調合設計出来ることが示唆された。
- (2) フレッシュコンクリートの性状及び試験結果は全ての目標呼び強度で目標値を満足し、120分の経時変化にも問題がないことを確認できた。
- (3) 各種養生の圧縮強度の強度発現性は、一般のコンクリートと同様に問題がないことを確認できた。
- (4) 静弾性係数は、圧縮強度の増加に伴い、式による推定値と同様の傾向であった。
- (5) 実機実験の圧縮強度を一次回帰直線式で表すと、信頼区間95%以内となり、結合材水比と圧縮強度の関係は良好であった。
- (6) N+FA20%における出荷実績の圧縮強度と実機実験で得たBB+FA20%の圧縮強度は同等であることを確認できた。
- (7) 模擬体の56日コア強度と実機実験で得た28日標準水中強度の $_{28}S_{56}$ 値は、冬期期間における構造体強度補正值 $_{28}S_{91}(N/mm^2)$ である $6N/mm^2$ を満足する結果が得られた。
- (8) コア強度と簡易断熱養生強度には高い相関関係があり、構造体強度の判定に簡易断熱養生をした圧縮強度で判定しても問題がないことを確認できた。

参考文献

- 1) 岩清水隆他：関西地区におけるコンクリートのヤング係数の実態調査と構造設計におけるヤング係数設定方法の一提案, コンクリート工学, Vol.42, No.12, pp.15-22, 2004

*1 関西宇部
*3 新関西菱光
*5 浅沼組

*2 阪南産業
*4 さくら生コン

*1 Kansai Ube Co.,Inc
*3 Sinkansairyoko Corporation
*5 Asanuma Corporation
*2 Hannansangyou Co., LTD
*4 Sakuranamakon Co., Inc