

高炉セメント B 種にフライアッシュを混合した環境配慮型コンクリートの開発
その 7 追加実験の長さ変化と中性化および凍結融解

		正会員		○中尾 陽一*1	同	谷村賢一郎*2	同	新田 稔*3
		同		山崎 順二*3	同	峯 秀和*4	同	鈴木 峰人*5
環境配慮型コンクリート		高炉セメント B 種		フライアッシュ				
長さ変化		中性化		凍結融解抵抗性				

1. はじめに

その 7 では、追加実験で実施した長さ変化と中性化および凍結融解試験結果の検証について報告する。

2. 使用材料

室内実験の使用材料を表 1 に示す。セメントおよび骨材は、工場で標準化しているものとした。

化学混和剤は高性能 AE 減水剤とし、AE 剤は一般的に使用されているものを使用した。FA については、JIS A 6201（コンクリート用フライアッシュ）の規格値を満足した舞鶴産のものを使用した。

3. コンクリートの配合

室内実験の調合を表 2 に示す。コンクリートの調合は、水結合材比を 3 水準(50, 44 および 40%)、FA 置換率を 0%、20% および 30% とした。目標スランプおよび空気量は、それぞれ 18cm±2.5cm、4.5%±1.5% とした。

また、単位粗骨材かさ容積は室内実験を実施した工場の社内規格を基に設定した。

4. フレッシュコンクリートの試験結果

表 2 にフレッシュコンクリートの試験結果を示す。フレッシュコンクリートの試験結果は全て JIS A 5308 の規格値を満足する結果であった。

5. 硬化コンクリートの試験結果

5. 1 長さ変化試験

測定材齢と長さ変化率の関係を図 1 に示す。長さ変化率は、FA 置換率および水結合材比に係わらず、概ね 490～560×10⁻⁶ であった。

5. 2 促進中性化試験

材齢と促進中性化深さの関係を図 2 に示し、試験状況を写真 1 に示す。中性化深さと促進期間には直線的な関係が認められ、BB と BB+FA20% および BB+FA30% の調合の中性化深さを比較すると、水結合材比が大きいほど、FA の置換率が大きいほど、コンクリートの中性化の進行が早くなる傾向が認められた。

5. 3 凍結融解試験

FA 置換率 20% および 30% の凍結融解サイクルにおける相対動弾性係数および質量減少率との関係を図 3 に示す。相対動弾性係数は、W/B50%(BB+FA20%) が 70% を下回ったが、それ以外は FA 置換率に係わらず、相対動弾性係数が 80% 以上であった。

表 1 使用材料

記号	名称	種類(商品名)	生産者・産地	備考
C	セメント	高炉セメントB種	UM社	密度3.04g/cm ³
FA	混和材	フライアッシュⅡ種	K社	密度2.25g/cm ³
W	水	工業用水	大阪市	—
S1	細骨材	砕砂	兵庫県西島産	S1:S2=60:40 (容積比)
S2		石灰石砕砂	福岡県北九州産	
G1	粗骨材	砕石2005	兵庫県西島産	G1:G2=50:50 (容積比)
G2		石灰石砕石2005	大分県津久見産	
SP	化学混和剤	高性能AE減水剤	S社	—
AE		空気量調整剤	B社	—

表 2 コンクリートの調合およびフレッシュコンクリートの試験結果

No	W/C (%)	W/B (%)	FA 置換率(%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)										フレッシュコンクリートの試験結果						
					C	FA	W	S1	S2	G1	G2	SP	AE	スランプ (cm)	スランプ フロー(cm)	空気量 (%)	CT (°C)	外気 (°C)	塩化物 (kg/m ³)	単位水量 (kg/m ³)	単重 (kg/m ³)
1	50	--	0	46.8	350	--	175	481	335	464	478	3.01	4.0A	18.0	29.5	5.0	25	32	0.03	176.9	2.279
2	44	--		44.8	398	--	175	450	313	469	483	3.26	4.5A	17.0	27.0	4.3	25	32	0.03	176.8	2.308
3	40	--		43.4	438	--	175	427	297	472	486	3.64	6.0A	17.0	27.5	4.0	26	32	0.03	179.0	2.321
4	63	50	20	46.1	280	70	175	469	326	464	478	3.01	22A	18.5	34.0	5.3	26	31	0.02	167.2	2.244
5	55	44		44.0	318	80	175	435	302	469	483	3.26	24A	17.5	29.0	4.8	26	31	0.03	172.5	2.261
6	50	40		42.5	350	88	175	412	286	472	486	3.64	29A	17.0	27.0	4.9	26	31	0.03	170.4	2.264
7	72	50	30	45.7	245	105	175	461	321	464	478	3.01	32A	19.0	33.5	4.8	25	32	0.02	170.4	2.249
8	63	44		43.6	279	119	175	429	298	469	483	3.26	36A	16.5	27.0	4.9	25	32	0.03	174.2	2.243
9	57	40		42.0	307	131	175	404	281	472	486	3.64	43A	19.5	33.5	5.6	26	32	0.03	176.5	2.233

Development of environment-friendly concrete mixed with fly ash in blast-furnace slag cement type B.
Part 7: Additional experiments: length change, carbonation, and freezing and thawing

NAKAO Youichi, TANIMURA Kenichiro
NITTA Minoru, YAMASAKI Junji,
MINE Hidekazu, SUZUKI Minehito

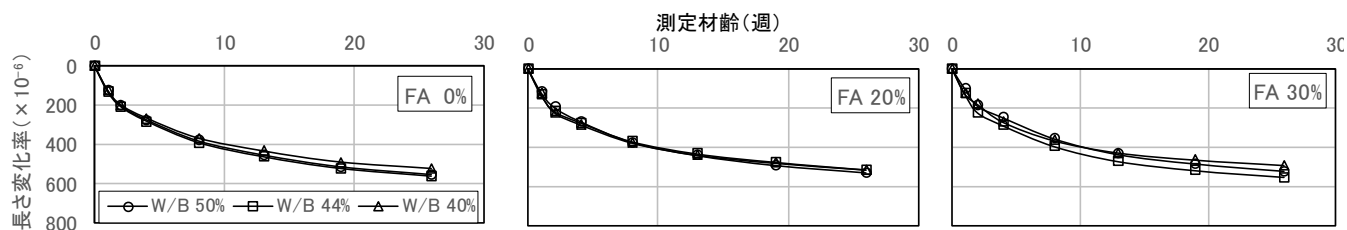


図1 測定材齢と長さ変化率の関係

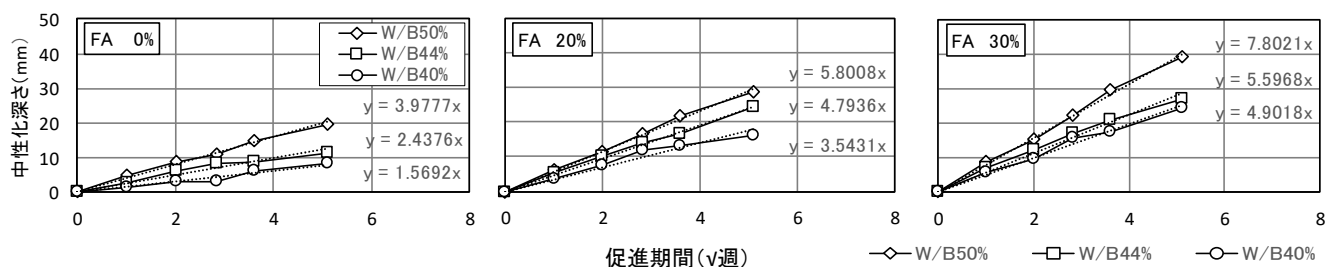


図2 材齢と促進中性化深さの関係

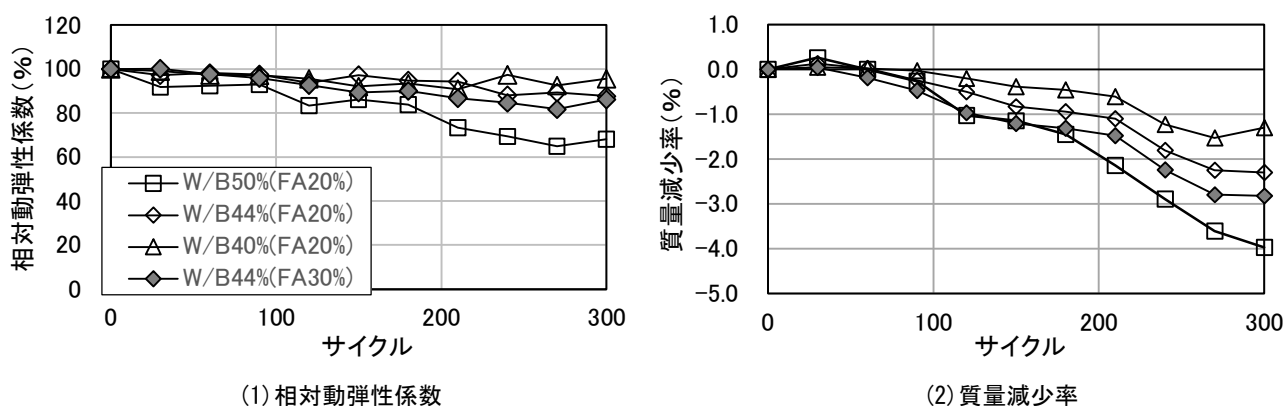


図3 FA置換率と相対動弾性係数および質量減少率との関係

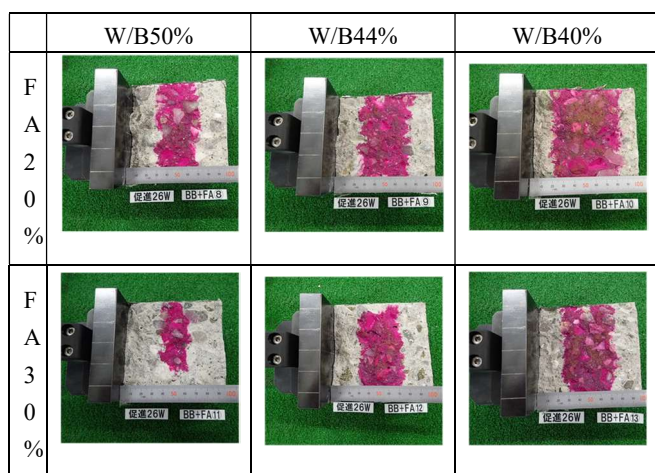


写真1 促進期間 26 週試験状況

6. まとめ

- (1) 長さ変化では、乾燥材齢 182 日における長さ変化率は、FA の置換率および水結合材比に係わらず、概ね $490 \sim 560 \times 10^{-6}$ であった。
- (2) 中性化では、BB、BB+FA20%および BB+FA30%の調合の中性化深さを比較すると、水結合材比が大きいほど、また、FA の置換率が大きいほど、コンクリートの中性化の進行が早くなる傾向が認められた。
- (3) 凍結融解抵抗性では、相対動弾性係数は、W/B50%(BB+FA20%)が 70%を下回ったが、それ以外は FA 置換率に係わらず、相対動弾性係数が 80%以上であった。

*1 関西宇部 *2 新関西菱光
*3 浅沼組 *4 関電パワーテック
*5 岡本生コンクリート

*1 Kansai Ube ,ltd *2 Sinkansairyoko Corporation
*3 Asanuma Corporation *5 Okamoto Concrete Corporation
*4 kanden powertek Co.,LTD