

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検討 (その1：フレッシュ性状・強度発現性)

株式会社関電パワーテック 正会員 ○ 峯 秀和
大阪兵庫生コンクリート工業組合 正会員 船尾 孝好
株式会社関西宇部 中尾 陽一
新関西菱光株式会社 谷村 賢一郎
株式会社稲田已建材 西邨 知之
株式会社浅沼組 新田 稔

1. 目的

コンクリート業界においても、地球温暖化対策としてのカーボンニュートラルは急務な課題である。その中でも混合セメントや混和材の活用は、CO₂排出量の多いポルトランドセメント量の低減には効果的である。大阪兵庫生コンクリート工業組合と大阪広域生コンクリート協同組合では、環境配慮型コンクリートとして、高炉セメントB種（以下、BBという）にフライアッシュII種（以下、FAという）を20%置換したコンクリート（以下、BB+FAという）の開発を行い、2023年度より、JISマーク品として出荷を行っている。

今回、BB+FAのさらなる可能性確認のため、BBにFAを30%セメント内割り置換した場合について、基礎物性検討のための室内実験を実施した。（その

1）では、コンクリートのフレッシュ性状と圧縮強度特性について報告します。

2. コンクリートの配合と試験結果

室内実験の使用材料を表1にコンクリートの配合と試験結果表2に示す。目標性能は、スランプ18±2.5cm（No.1および2のみ15cm）、空気量は4.5±1.5%として実施した。各コンクリートのスランプおよび空気量は、全て目標値を満足する結果が得られた。

表1 使用材料

記号	名称	種類	生産者・産地	備考
C	セメント	高炉セメントB種	U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
S1	細骨材	砕砂	兵庫県西島産	S1:S2=60:40
S2		石灰岩砕砂	福岡県北九州産	(容積比)
G1	粗骨材	砕石2005	兵庫県西島産	G1:G2=50:50
G2		石灰岩砕石2005	大分県津久見産	(容積比)
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 コンクリートの配合と試験結果

No	W/C (%)	W/B (%)	FA 置換率 (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)								試験結果								
					C	FA	W	S1	S2	G1	G2	SP B*%	AE	SL (cm)	SLF (cm)	Air (%)	CT (°C)	標準養生圧縮強度(N/mm ²)			
																		7日	28日	56日	91日
1	72.0	72.0	0%	51.3	243	0	175	556	386	447	460	0.525	2.0A	16.0	27.0	5.0	25	15.3	24.8	28.1	30.1
2	63.0	63.0		49.8	278	0	175	531	369	453	467	0.475	1.5A	15.0	25.0	4.2	25	20.3	32.9	35.7	37.4
3	57.0	57.0		48.5	307	0	175	509	354	459	473	0.45	2.0A	17.0	28.5	4.1	25	24.6	37.5	40.8	41.8
4	55.0	55.0		48.0	318	0	175	502	349	460	474	0.425	3.5A	18.0	29.5	4.9	25	26.0	38.8	42.5	44.8
5	50.0	50.0		46.8	350	0	175	481	335	464	478	0.40	4.0A	18.0	29.5	5.0	25	30.2	43.2	48.0	49.7
6	44.0	44.0		44.8	398	0	175	450	313	469	483	0.40	4.5A	17.0	27.0	4.3	25	37.5	53.7	56.3	59.4
7	40.0	40.0		43.4	438	0	175	427	297	472	486	0.40	6.0A	17.0	27.5	4.0	26	43.7	57.8	64.5	62.4
8	63.0	50.0	20%	46.1	280	70	175	469	326	464	478	0.45	22A	18.5	34.0	5.3	26	22.5	37.6	42.4	44.0
9	55.0	44.0		44.0	318	80	175	435	302	469	483	0.40	24A	17.5	29.0	4.8	26	27.3	41.9	47.5	48.7
10	50.0	40.0		42.5	350	88	175	412	286	472	486	0.425	29A	17.0	27.0	4.9	26	30.4	48.9	49.9	50.9
11	72.0	50.0	30%	45.7	245	105	175	461	321	464	478	0.40	32A	19.0	33.5	4.8	25	18.6	32.1	36.9	38.7
12	63.0	44.0		43.6	279	119	175	429	298	469	483	0.40	36A	16.5	27.0	4.9	25	23.7	38.9	43.3	44.0
13	57.0	40.0		42.0	307	131	175	404	281	472	486	0.50	43A	19.5	33.5	5.6	26	25.9	42.3	46.2	47.3

キーワード 高炉セメントB種，フライアッシュ，セメント置換，フレッシュ性状，強度発現性
連絡先 〒541-0051 大阪府大阪市中央区備後町3丁目6番2号KFセンタービル5F 株式会社関電パワーテック
TEL 06-4705-8635 (代表)

3. 強度発現性

表2の室内実験結果から、FA置換有無による同一C/Wにおける強度発現性を図1に、同一B/Wにおける強度発現性を図2に示す。W/C, W/Bが小さい方で、強度発現性は材齢が進むほど鈍化傾向が見られる。

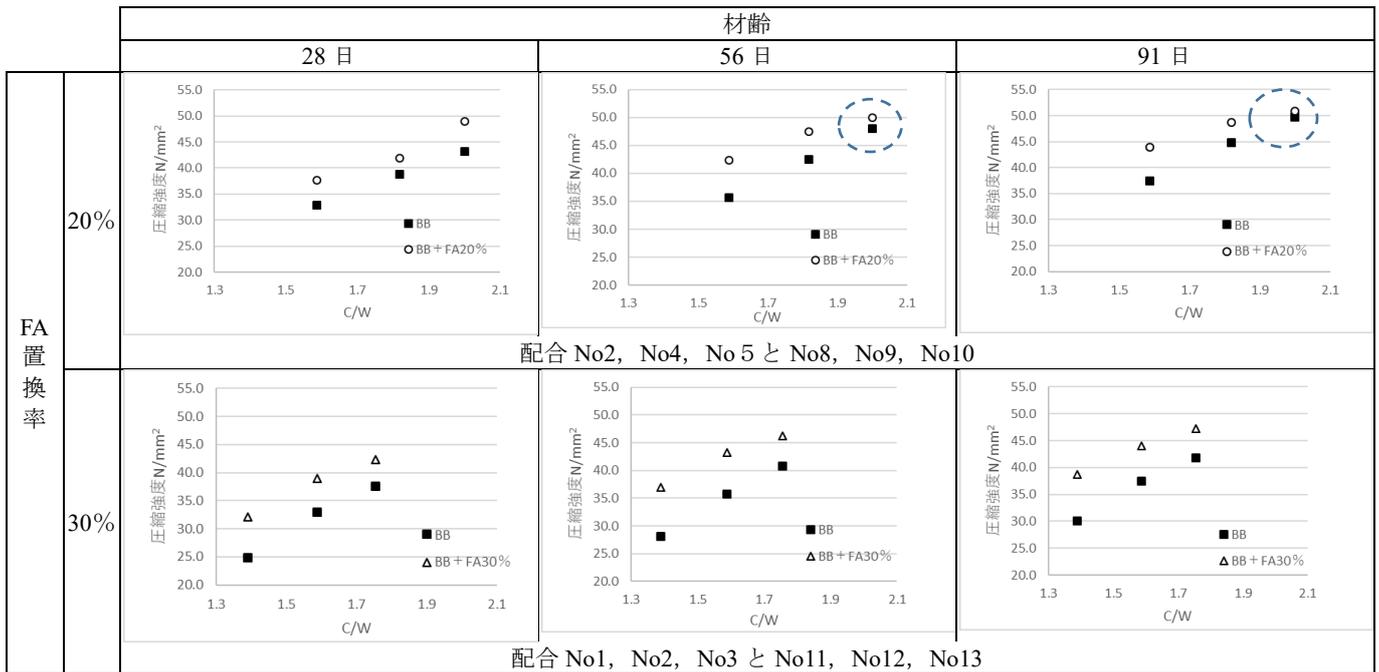


図1 同一 C/W における強度発現

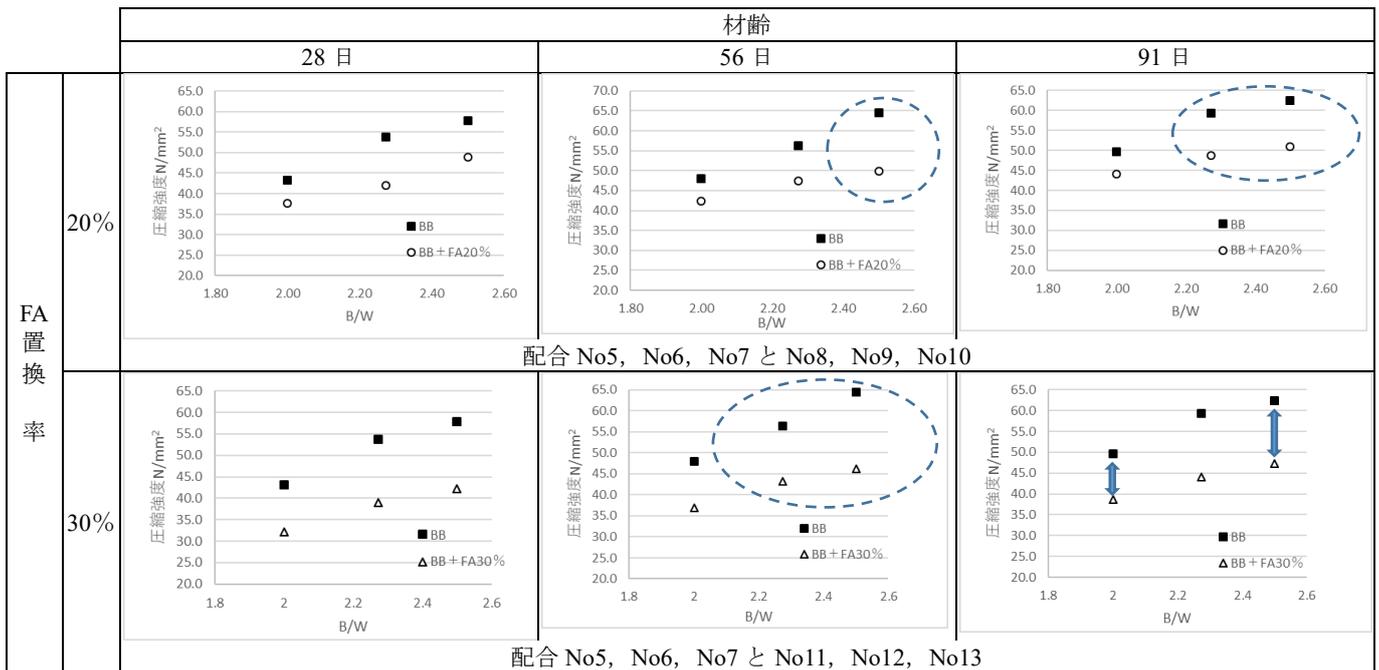


図2 同一 B/W における強度発現

4. まとめ

- ①BB+FA 配合では、フレッシュ性状のうち、空気量はFA置換率が増えると増加傾向である。
- ②BB+FA の強度発現性は、W/C, W/B が小さくなる方向で、強度発現に鈍化傾向が見られた。

5. 考察

強度の鈍化傾向については、BB+FA とすることによるアルカリ刺激不足と考えられ、今後基礎物性試験と併せて、実施検討するものとする。

以上