

フライアッシュの活性度改善に関する基礎的研究  
(その5：安定的な活性度の改善手法に関する実験概要)

準会員 ○ 柄元 紗弥\*<sup>1</sup>  
同 古田 将大\*<sup>2</sup>  
正会員 犬飼 利嗣\*<sup>3</sup>

フライアッシュ 混和材 微粉碎  
活性化 改善手法 添加剤

1. はじめに

フライアッシュ(以下、FAという)の有効利用を拡大する観点から、犬飼ら<sup>1-3)</sup>はFAの活性度を改善し、セメントの代替材として用いることを目的として研究を進めてきた。その結果、図-1に示すように、FAを微粉碎し添加剤としてNaOHを添加することで、普通ポルトランドセメントと同等以上の圧縮強さを呈する可能性を示唆した<sup>2)</sup>。しかし、その一方で、図-2から分かるように、その活性度の改善効果は、FAの種類、すなわち、ガラス相量にかかわらず、再現性の得られない傾向にあることが示されている<sup>4)</sup>。このような傾向は、養生水による影響とされ、図-3に示したように、養生水をCa(OH)<sub>2</sub>水溶液とすることで改善されるとしている<sup>4)</sup>。これより、安定的な活性度の改善効果を得るには、初期材齢の段階から与えられるCa(OH)<sub>2</sub>やSO<sub>4</sub>の影響を考慮する必要があることを指摘している<sup>4)</sup>。

本研究では、FAの安定的な活性度の改善手法を得ることを目的とし、既報<sup>5)</sup>に引き続き、Ca(OH)<sub>2</sub>とCaSO<sub>4</sub>(2H<sub>2</sub>O)の添加量、およびNaOHとの関連性に着目した活性度の改善効果についてより詳細に検討した。本報(その5)では、安定的な活性度の改善手法に関する実験概要について報告する。

2. 実験概要

2.1 NaOHとCa(OH)<sub>2</sub>の組合せが活性度に及ぼす影響(実験1)

(1) 実験要因

実験要因を表-1に示す。Ca(OH)<sub>2</sub>は外割りで、NaOHは0.1mol/lの濃度として練混ぜ水に溶解して添加した。

(2) モルタルの使用材料および実験方法

モルタルの使用材料を表-2に示す。実験方法は、JIS A 6201 附属書2「フライアッシュのモルタルによるフロー値比および活性度指数の試験方法」に準じて行った。なお、FAの活性度の改善効果は、材齢28日圧縮強さの活性度指数で評価した。

2.2 NaOHとCaSO<sub>4</sub>(2H<sub>2</sub>O)の組合せが活性度に及ぼす影響(実験2)

(1) 実験要因

表-3に、実験要因を示す。CaSO<sub>4</sub>(2H<sub>2</sub>O)は外割りで、NaOHは0.1mol/lの濃度として練混ぜ水に溶解して添加した。

Fundamental Study on Improvement in Activity of Fly ash

(Part 5: Outline of Examination Concerning the Improvement Method of the Stable Activity)

TOCHIMOTO Saya, FURUTA Yukihiro and INUKAI Toshitsugu

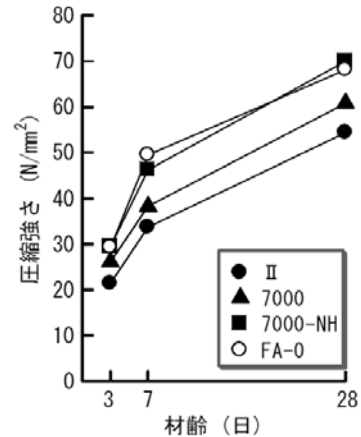


図-1 微粉碎およびNaOHがモルタルの圧縮強さに及ぼす影響<sup>2)</sup>

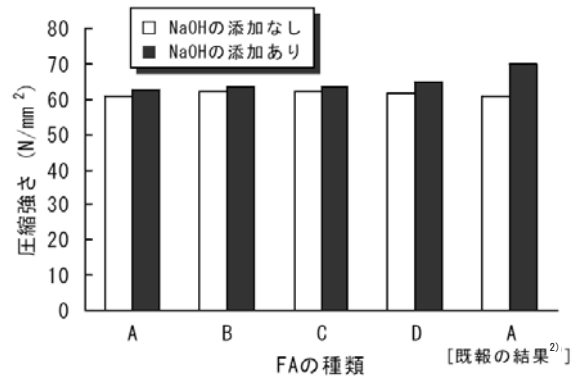


図-2 FAのガラス相量がモルタルの圧縮強さに及ぼす影響(養生水：上水道水)<sup>4)</sup>

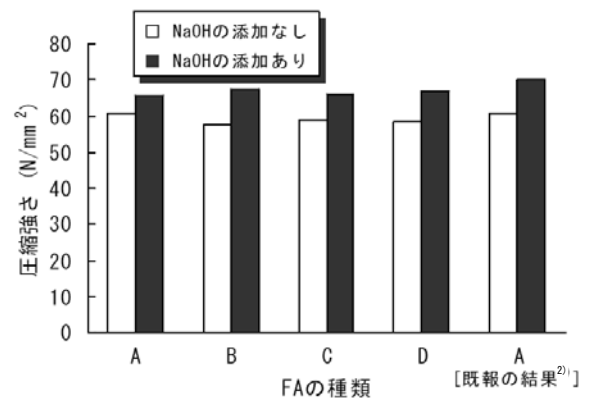


図-3 FAのガラス相量がモルタルの圧縮強さに及ぼす影響(養生水：Ca(OH)<sub>2</sub>水溶液)<sup>4)</sup>

表-1 実験要因(実験1)

FAの種類	添加剤 (FA × wt%)		供試体の記号	
	NaOH	Ca(OH) <sub>2</sub>		
FAなし	-	-	OPC	
FA			FA	
			F7	
JIS II 種 微粉砕 7000	0.1mol 水溶液	-	F7-NH	
			0.05	F7-NH-005C
			0.10	F7-NH-010C
			0.15	F7-NH-015C
			0.20	F7-NH-020C
	-	-	0.05	F7-005C
			0.10	F7-010C
0.15			F7-015C	
		0.20	F7-020C	

表-3 実験要因(実験2)

FAの種類	添加剤 (FA × wt%)		供試体の記号	
	NaOH	CaSO <sub>4</sub> (2H <sub>2</sub> O)		
FAなし	-	-	OPC	
FA			FA	
			F7	
JIS II 種 微粉砕 7000	0.1mol 水溶液	-	F7-NH	
			16	F7-NH-16S
			20	F7-NH-20S
			24	F7-NH-24S
			28	F7-NH-28S
	-	-	16	F7-16S
			20	F7-20S
			24	F7-24S
			28	F7-28S

表-2 モルタルの使用材料

材料名	種類	備考
セメント	研究用セメントA	密度 (g/cm <sup>3</sup> ) : 3.16
FA	JIS II 種 微粉砕 7000	比表面積 (cm <sup>2</sup> /g) : 7000
砂	標準砂	
添加剤	NaOH, Ca(OH) <sub>2</sub> CaSO <sub>4</sub> (2H <sub>2</sub> O)	-

表-4 実験要因(実験3)

FAの種類	添加剤 (FA × wt%)			供試体の記号	
	NaOH	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaSO <sub>4</sub> (2H <sub>2</sub> O)		
FAなし	-	-	-	OPC	
FA				FA	
				F7	
JIS II 種 微粉砕 7000	0.1mol 水溶液	-	-	F7-NH	
				16	F7-NH-005C-16S
				20	F7-NH-005C-20S
				24	F7-NH-005C-24S
				28	F7-NH-005C-28S
				16	F7-NH-010C-16S
				20	F7-NH-010C-20S
				24	F7-NH-010C-24S
				28	F7-NH-010C-28S
				16	F7-NH-015C-16S
				20	F7-NH-015C-20S
				24	F7-NH-015C-24S
				28	F7-NH-015C-28S
				16	F7-NH-020C-16S
				20	F7-NH-020C-20S
				24	F7-NH-020C-24S
				28	F7-NH-020C-28S

表-5 実験要因(実験4)

FAの種類	セメントのロット	添加剤 (FA × wt%)		供試体の記号
		NaOH	Ca(OH) <sub>2</sub>	
FAなし	研究用セメント A, B, C	-	-	OPC
FA				FA
				F7
JIS II 種 微粉砕7000		0.1mol 水溶液	0.15	F7-NH-015C

(2) モルタルの使用材料および実験方法

モルタルの使用材料および実験方法は、実験1と同様とした。

2.3 NaOHとCa(OH)<sub>2</sub>およびCaSO<sub>4</sub>(2H<sub>2</sub>O)の組合せが活性度に及ぼす影響(実験3)

(1) 実験要因

表-4に、実験要因を示す。Ca(OH)<sub>2</sub>およびCaSO<sub>4</sub>(2H<sub>2</sub>O)は外割りで、NaOHは0.1molの濃度として練混ぜ水に溶解して添加した。

(2) モルタルの使用材料および実験方法

モルタルの使用材料および実験方法は、実験1と同様とした。

2.4 セメントの生産ロットの違いが活性度の改善効果に及ぼす影響(実験4)

(1) 実験要因

表-5に、実験要因を示す。Ca(OH)<sub>2</sub>は外割りで、NaOHは0.1molの濃度として練混ぜ水に溶解して添加した。

(2) モルタルの使用材料および実験方法

モルタルの使用材料は、実験1と同様とした。ただし、セメントは実験1で使用した研究用セメントAに加え、研究用セメントB, Cも使用した。また、実験方法は実験1と同様とし、活性度の改善効果は材齢28日の圧縮強さによって検討した。

3. まとめ

本報(その5)では、安定的な活性度の改善手法に関する実験概要について報告した。実験結果および考察につ

いては、(その6)で報告する。

【参考文献】

- 湯浅幸久, 犬飼利嗣, 三島直生, 畑中重光, PARK Kwangmin: フライアッシュの活性度改善に関する基礎的研究(その1: 粒子の物理・化学的改変手法および添加剤の効果に関する検討), 日本建築学会大会(九州)学術講演会梗概集, pp. 399-400, 2007. 8
- 犬飼利嗣, 湯浅幸久, 三島直生, 畑中重光, PARK Kwangmin: フライアッシュの活性度改善に関する基礎的研究(その2: 粒子の改変および添加剤がモルタルの圧縮強さと特性に及ぼす影響), 日本建築学会大会(九州)学術講演会梗概集, pp. 401-402, 2007. 8
- PARK Kwangmin, 犬飼利嗣, 湯浅幸久, 三島直生, 畑中重光: フライアッシュの活性度改善に関する基礎的研究(その3: 粒子の改変および添加剤が細孔構造に及ぼす影響), 日本建築学会大会(九州)学術講演会梗概集, pp. 403-404, 2007. 8
- 犬飼利嗣, 湯浅幸久, 三島直生, 畑中重光: フライアッシュの活性度改善に関する基礎的研究(その4: フライアッシュの品質および養生水がモルタルの圧縮強さと特性に及ぼす影響), 日本建築学会大会(中国)学術講演会梗概集, pp. 653-654, 2008. 9
- 坂倉正浩, 犬飼利嗣, 岩瀬裕之: フライアッシュの活性度改善に関する研究, 平成21年度土木学会中部支部研究発表会講演梗概集, pp. 511-512, 2010. 3

\*1 株式会社カジケイ鉄工設計部

\*2 岐阜工業高等専門学校専攻科建設工学専攻 専攻科生

\*3 岐阜工業高等専門学校建築学科 教授・博士(工学)

\*1 Architectural Division, KAJIKAI TEKKO CO., LTD.

\*2 Advanced Course Student, Advanced Course of Architecture, Gifu National College of Technology

\*3 Dept. of Arch., Gifu National College of Technology, Dr. Eng.