

FAの産地と添加量が2次製品用コンクリートの振動締固めに及ぼす影響

徳島大学大学院 学生員 ○千賀 年浩
 石川島建材工業㈱ 正会員 伊達 重之
 徳島大学大学院 正会員 渡辺 健
 徳島大学大学院 正会員 橋本 親典

1. はじめに

建設コストの低減や環境への負荷の低減といった観点から、低エネルギーかつ素早い充填性を持った2次製品用コンクリートの開発が求められている。さらに産業副産物であり流動性改善の効果が期待されるフライアッシュを用いたコンクリートの振動締固め性を把握しておく必要がある。そしてコンクリートの充填性はコンシステンシー評価のひとつであるスランプのみでは評価できないことから、本研究ではコンクリートを構成するモルタルの塑性粘度とBOX試験装置による振動充填時間に着目し、セメント内割置換したフライアッシュが2次製品用のコンクリートの振動締固め性能に及ぼす影響を評価した。

2. 実験概要

2.1 使用材料

セメントは早強ポルトランドセメント、骨材は静岡県大井川産を使用した。さらに使用したフライアッシュの成績試験表を表-1に示す。

表-1 フライアッシュの試験成績表

産出	SiO ₂ (%)	湿分 (%)	強熱減量 (%)	密度 (g/m ³)	粉末度 (cm ³ /g)	フロー値 (%)	活性度(%)	
							材齢28日	材齢91日
産地A JISⅡ種	62.2	0.05	1.8	231	3980	105	85	98
産地B JISⅡ種	60.37	0.5 以下	1.8	229	3600	95 以上	80 以上	90 以上

2.1 実験手順

練混ぜ終了後、排出しスロップで切り返しを行い直ちにスランプ、空気量、コンクリート温度を測定した。その後2.3、2.4、に示す加振BOX試験、塑性粘度試験を行う。

1度目の計測を行った後、コンクリートを容器に戻し、経時変化によってスランプロスさせ、2度目以降同じく測定

を繰り返し、1配合につき3～4水準のスランプにおいて測定を行った。

2.2 配合

配合は実際2次製品で使用しているW/P41%を基本配合に設定した。基本配合に対して、はフライアッシュを20%、30%、40%と変化させたもの、さらに水粉体比を25%、35%、フライアッシュ25%、50%変化させたもので配合設計を行った。配合表を表-2に示す。例えばW/P41-FA0はW/P41%、FA置換率0%を示す。

2.3 加振BOX試験

練り上がったコンクリートを加振台に剛結したBOX試験装置に入れ、シャッターを上げると同時に、振動を与えコンクリート表面の落下高さ、落下時間をワイヤーゲージによって測定し、充填性を評価する。

2.4 塑性粘度試験

ウェットスクリーニングによって得られたモルタルの

表-2 配合表

配合	(%)		単位量 (kg/m ³)					
	W/P	s/a	W	C	FA	S	G	SP
WP41-FA0	41	49	155	380	0	911	951	2.47
WP41-FA20	41	49	155	304	76	899	939	2.28
WP41-FA30	41	49	155	266	114	894	934	1.71
WP41-FA40	41	49	155	228	152	888	928	1.90
WP35-FA0	35	47	150	430	0	853	973	2.58
WP35-FA25	35	47	150	322	108	837	954	2.58
WP35-FA50	35	47	150	215	215	820	935	2.58
WP25-FA0	25	47	150	600	0	787	897	4.20
WP25-FA25	25	47	150	450	150	763	870	3.60

粘度の測定には、比較的水セメント比が小さく、漏斗もしくは管方式では閉塞して測定できないようなモルタルにも適応可能で操作が簡便な羽根沈入型粘度計を用いて見かけの塑性粘度を計測した。得られた値と既知の流体(シリコンオイル:塑性粘度 10~300Pa・s)を用いた実験結果と比較する方法¹⁾により塑性粘度を算出した。

3. 実験結果

図-1 にスランプと充填時間の関係を示す。10cm→30cm 充填時間とは加振 BOX 試験でのコンクリート表面が 10cm から 30cm まで落下するのに要した時間を示している。FA を添加するほど充填時間が速くなる傾向にある。特に高スランプ時と比較すると低スランプ時の充填時間を大きく低減する。今回実験した産地 A と産地 B のフライアッシュを比較したところ W/P41-FA30 のデータはほぼ重なっている。これより充填時間はフライアッシュの産地には影響を受けないと考えられる。

図-2 に塑性粘度と充填時間の関係を示す。FA の有無に関係なく塑性粘度が大きくなると充填時間は遅くなる。FA0 と比較すると、FA 添加のコンクリートは塑性粘度が増大しても充填時間が遅くなる傾向が小さく、塑性粘度の大小にかかわらず充填時間は速い。

図-3 は水粉体比と FA 添加によるスランプと充填時間の関係を示す。スランプ 20cm, W/P35-FA0 は高スランプにかかわらず充填時間が遅くなっている。これはコンクリート中の骨材粒子のアーチングによって流動閉塞の影響を受け、コンクリート通過部分で閉塞してしまっていることが考えられる。W/P35-FA25 は高スランプ時でのアーチングの影響を低減でき、低スランプ時での充填時間も速くなる。しかし W/P25 は FA 添加の影響はあまりなく充填時間に差はなかった。

4. まとめ

本実験範囲でフライアッシュをセメント内割置換することにより充填時間を短縮することが可能となる。さらに高スランプ時でのアーチングの発生をおさえる。また、FA の産地による影響はあまりないことが明らかになった。

参考文献

1) 室賀陽一郎ほか：モルタルの粘性試験装置の開発、

土木学会年次学術講演概要集(CD-ROM), Vol.55, 部門 5, V-406, 2000

謝辞 本研究の一部は、日本学術振興会平成 19 年度科学研究費補助金の基盤研究(B)(2)(課題番号 17360205, 研究代表：橋本親典)に基づき実施されたものであることを付記し、感謝の意を表します。

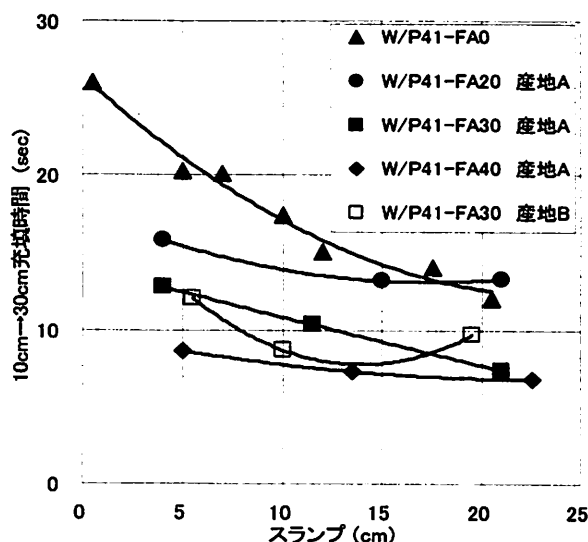


図-1 スランプと充填時間の関係

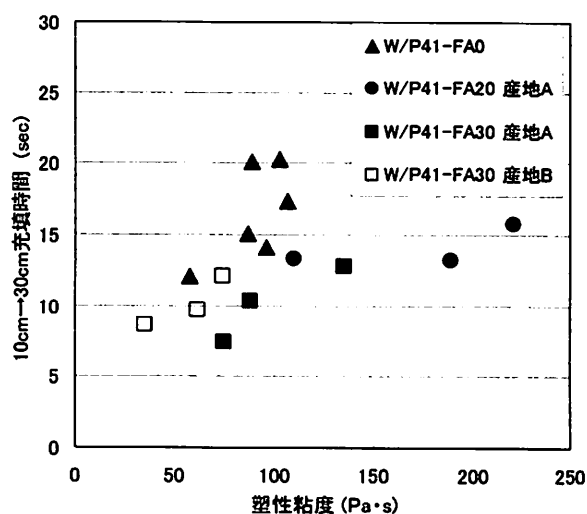


図-2 塑性粘度と充填時間の関係

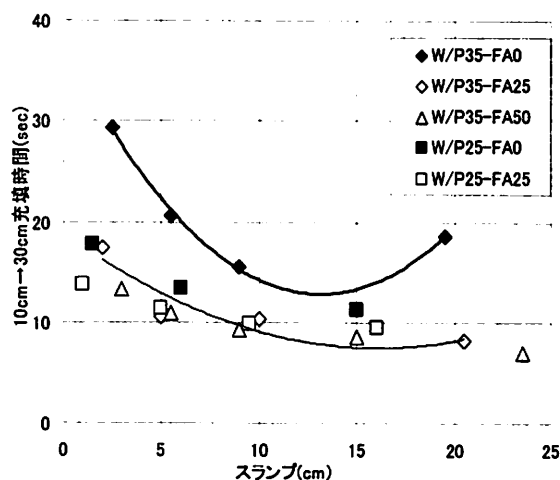


図-3 スランプと充填時間の関係