

未燃炭素除去処理を施したフライアッシュのコンクリート用混和材としての改質効果

電力中央研究所 正会員 山本 武志
電力中央研究所 正会員 金津 努

1. はじめに

国内の電気事業に係る微粉炭火力発電所から排出されるフライアッシュは、2000年度時点で年間約630万tであるが、コンクリート用混和材として利用量は約50万tにとどまる。フライアッシュに含まれる未燃炭素粒子はコンクリート練混ぜ時に添加するAE剤を吸着し、コンクリートのスランプおよび空気量の管理を難しくするからである。フライアッシュの混和材としての利用を促進するためには、フライアッシュに含まれる未燃炭素量を低く安定化させることが必要である。

2. 目的

破碎分級手法（写真-1）および静電ベルト式分級法（写真-2）により未燃炭素除去処理を施したフライアッシュに対し、混和材としての改質効果を評価する。

3. 実験概要

破碎分級装置（日機装㈱の協力による）および静電ベルト式分級装置（㈱神戸製鋼所の協力による）により得られた低炭素灰（以下、改質灰）の強熱減量値等の化学組成とブレン値等の物理特性を評価した。また、各種モルタル試験を行ない、改質灰のコンクリート用混和材としての特性を評価した。

1) 未燃炭素除去効果

破碎分級法では、強熱減量値が1~2%の原粉3試料を適用し、静電ベルト式分級法では強熱減量値2~6%の3試料を適用し、各手法において改質灰の強熱減量値を各々約0.5%、約1%に減少させることができた。その際、改質灰の回収率は、各々約50%、約80%であった。破碎分級法で得られた改質灰では、破碎された未燃粒子とともに取り除かれる10 μ m以下の球状微粒子の量が運転条件によって増減する。静電ベルト式分級法で得られた改質灰の粒度分布は、原粉と同等になることが確認された。走査型電子顕微鏡による観察では、両手法とも未燃粒子の数が非常に少なくなり、球形粒子の割合が高められたことが認められた（写真-3、写真-4）。

2) コンクリート用混和材としての特性

各手法で得られた改質灰を混和したモルタルのフロー値比は、原粉混和時に比較して大きくなることが示された（図-1、図-2）。また、両手法で得られた改質灰を混和した場合は共に、同一空気量を得るためのAE剤添加量が減少し、試料間の変動幅が非常に小さくなった（図-3、図-4）。なお、AE剤はマイクロエア101を10倍に希釈した状態で使用し、モルタル用エアメーター（1L）で目標空気量（5 \pm 1%）となるAE剤量を求めた。本研究では、エアメーターの容器部分にモルタルを充填する際に粗大な連行空気を除去するために、一定条件でテーブルバイブレーターによる締固めを行なった。

4. まとめ

破碎分級法および静電ベルト式分級法により、フライアッシュ中の未燃炭素を多く含む未燃粒子を除去した改質灰を混和したモルタルのフロー値比は、原粉混和時に比べて増加して安定化した。また、AE剤添加量は原粉混和時に比べて低減されて安定化し、混和材としての改質効果が得られた。

キーワード フライアッシュ、石炭灰、未燃炭素除去、強熱減量、有効利用

連絡先 〒270-1194 千葉県我孫子市我孫子1646（財）電力中央研究所 TEL 04-7182-1181



写真-1 破碎分級装置

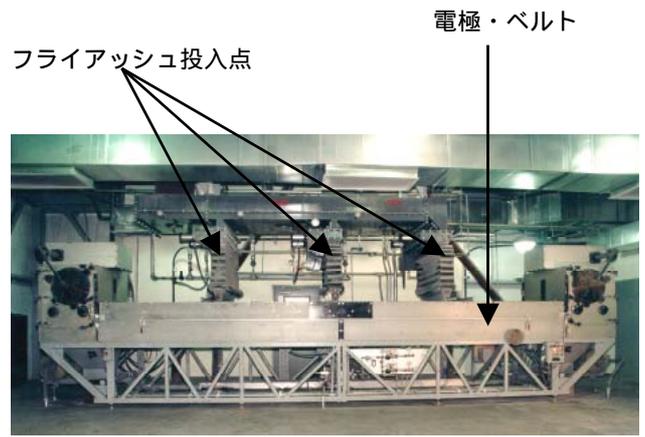


写真-2 静電分級装置

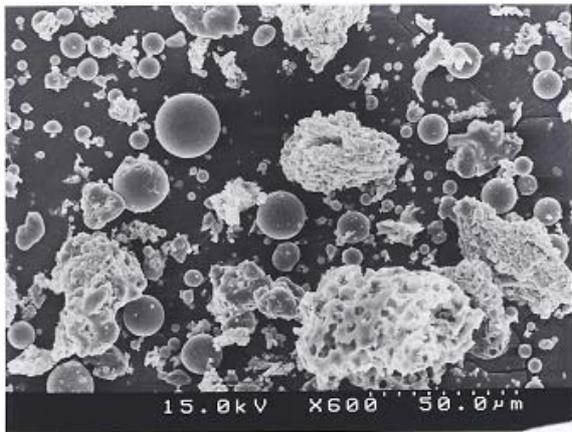


写真-3 原粉のSEM像 (試料D)

多孔質、薄い色調の粒子が未燃粒子である。球状の粒子は完全燃焼し、非晶質相に覆われたフライアッシュ粒子である。

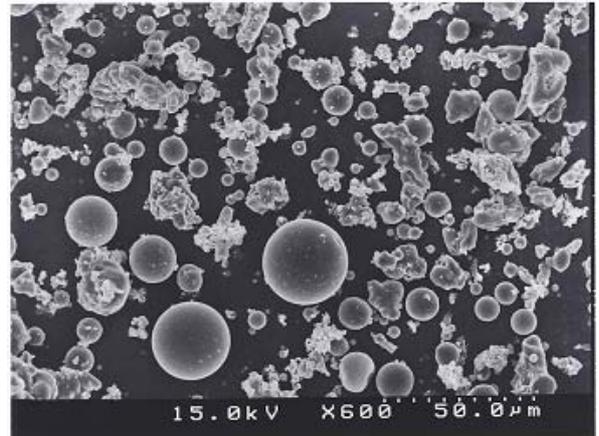


写真-4 改質灰のSEM像 (試料D)

多孔質の未燃粒子(写真-3)が非常に少なくなり、完全燃焼した球状のフライアッシュが多く存在する。

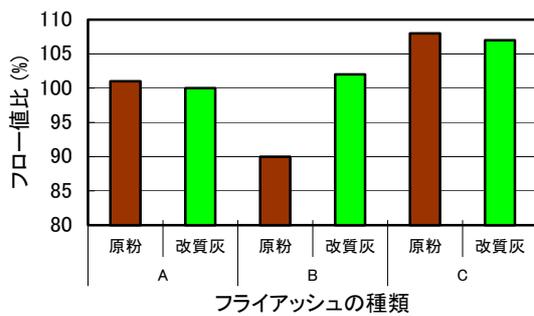


図-1 フロー値比の比較 (破碎分級)

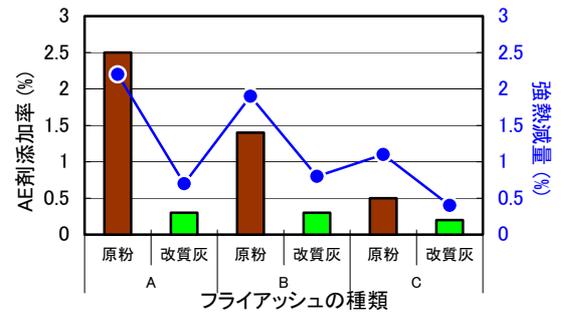


図-3 AE剤添加率の比較 (破碎分級)

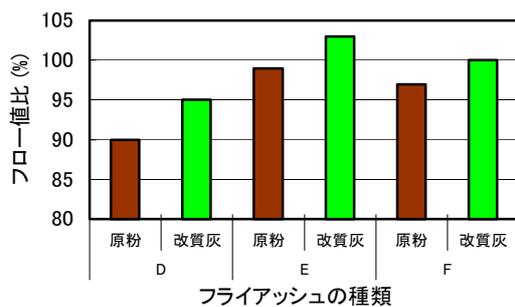


図-2 フロー値比の比較 (静電ベルト式)

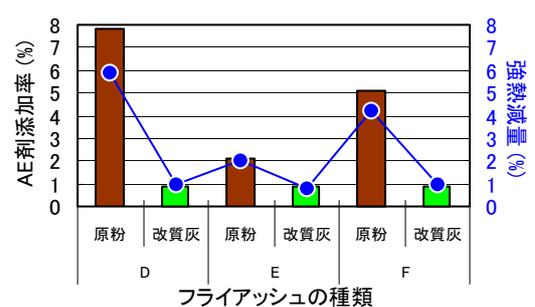


図-4 AE剤添加率の比較 (静電ベルト式)