

■土木系■ (材 料)

加熱改質フライアッシュを用いたコンクリートの諸特性 —実機練りによるワーカビリティおよび硬化体性状の評価—

Properties of Concrete Incorporating Carbon-Free Fly Ash
- Evaluating Fresh and Hardened Concrete Mixed in a Plant -

齋藤隆弘* 東 邦和* 大久保新助**
Takahiro Saito, Kunikazu Azuma, Shinsuke Okubo

研究の目的

加熱改質フライアッシュ（以後、加熱改質 FA = cfFA と称す）は、通常のフライアッシュの特徴である未燃炭素の残留による品質のばらつきを極力抑えるため、フライアッシュを加熱改質したものである。cfFA の使用実績は多くあるものの、現場打ちコンクリートとして用いた場合の特性については、十分に把握されていない。このため、加熱改質前後のフライアッシュを使用して室内試験および実機試験を行うことにより、フレッシュ性状および硬化体の性状を評価することを研究の目的とした。

研究の概要

cfFAは、フライアッシュ原粉を800℃～900℃で加熱改質することで、強熱減量を1.0%未満に低減したものである。未燃炭素によるAE剤の吸着が殆どなくなることで、cfFAを用いたコンクリートは、標準的なフライアッシュセメントに用いられるフライアッシュⅡ種を用いた場合より空気量の管理が大幅に容易になる。写真-1に、フライアッシュ原粉（加熱処理前のフライアッシュ）とcfFAの色調を示す。未燃炭素の影響により原粉は濃灰色であるが、cfFAはフライアッシュ本来の乳白色を呈している。

室内試験および実機試験の結果から、水結合材比、スランプを一定とした場合、フライアッシュに原粉を使用した場合と比較して、AE剤の使用量を半分以下に抑えられることが確認できた。

また間隙通過試験結果を図-1に示す。cfFAの混和による間隙通過性の向上が確認できた。

さらに実機試験時に作成した大型試験体（1辺1m）から、打設半年後に採取したコア供試体（φ100×1000mm）を採取した。これを用いた塩水浸せき試験結果を図-2に示す。cfFAの使用により、塩化物イオンの拡散係数が低減されており、塩害対策として有効であることが確認できた。

写真-2に、岩手県山田町の織笠漁港および大沢水門において適用した状況を示す。織笠漁港では、骨材の品質上、十分なポンパビリティーの確保が困難であったため、防潮堤の頂部被覆コンクリートに cfFA を使用した。大沢水門では、水門翼壁部は海水に接するRC構造物であり、塩害リスクを低減させるため cfFA を使用した。

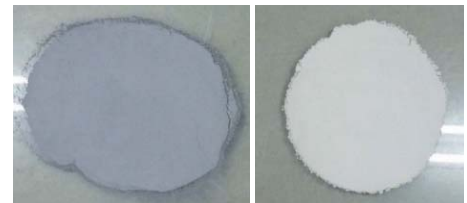
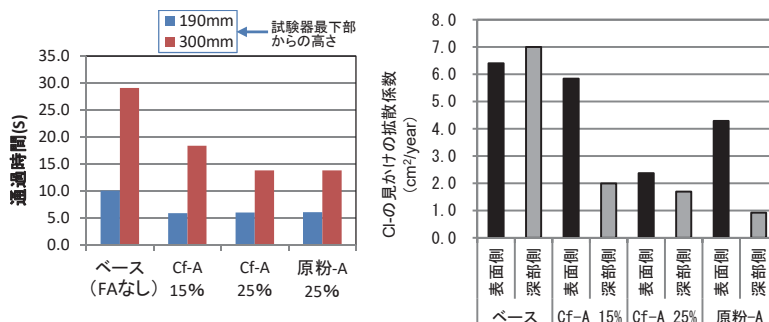


写真-1 フライアッシュの色調
(左: 原粉, 右: 改質後)



※凡例について Cf-A 15%(例) : cf⇒加熱改質 FA, A⇒炭種, 15% : FA置換率

図-1 間隙通過試験

図-2 コアの塩水浸せき試験



写真-2 現場適用状況
(左: 織笠漁港, 右: 大沢水門)

研究の成果

cfFAを用いたコンクリートのワーカビリティと硬化体性状について、室内試験と実機試験により下記の事項が明らかになった。

- i. cfFAの使用により、原粉使用時と比べAE剤使用量の低減が図られるとともに、現場打ちコンクリートにおいて原粉使用時と同様に良好なワーカビリティの確保が可能になり、特に鉄筋間の通りやすさの目安となる間隙通過特性の向上が顕著にみられた
- ii. 大型試験体のコアを用いた試験結果から、cfFAの使用により、現場打ちコンクリートにおける塩害の要因である塩化物イオンの浸透を抑制できることを確認した