

加熱改質フライアッシュを用いた高品質コンクリート

■ 概要

フライアッシュはコンクリートに配合するとコンクリートを緻密化する効果があることが知られています。また、その粒子は球形であるためフレッシュコンクリートの流動性を高める効果もあります。一方で、フライアッシュは、微量の未燃炭素を含んでおり、フレッシュコンクリートの流動性や空気量を制御する各種化学混和剤を吸着し、硬化後のコンクリートの物性に影響を及ぼす場合があります。加熱改質フライアッシュは未燃炭素を1%以下に除去しており、化学混和剤の効果発現に影響を与えないなど、高い品質安定性を有しています。日本製紙(株)石巻工場では、石炭火力発電施設から発生する副産物であるフライアッシュを、コンクリート用混和材としてより活用するため、2015年12月から加熱改質フライアッシュの製造を開始しています。

(株)奥村組、東北大学、日本製紙(株)は、コンクリート混和材として含有未燃炭素を1%以下とした加熱改質フライアッシュ(CfFA[®]/Carbon-free Fly Ash)の使用によるコンクリートの高品質化に関する研究を進めるとともに、実現場に適用することで、その効果を確認しています。

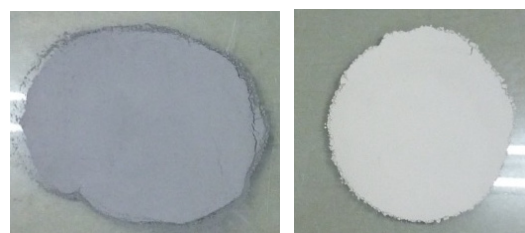
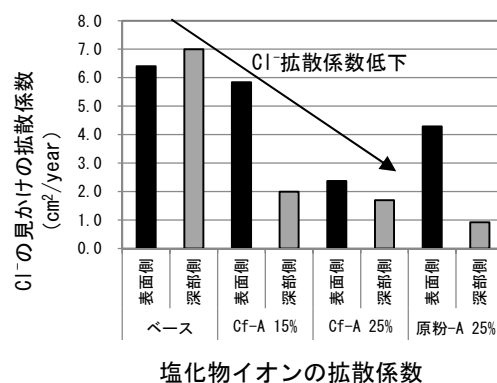
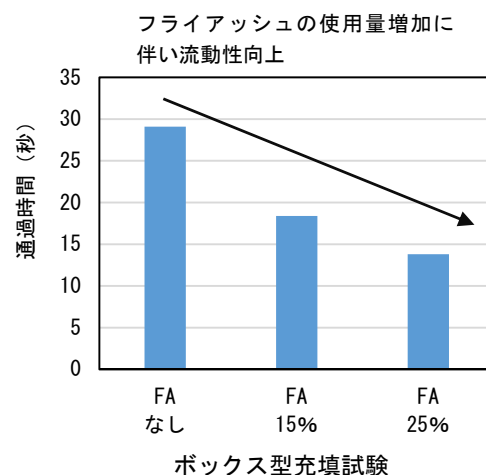
■ 用途

鉄筋コンクリート全般

- ・コンクリートの充填性向上
- ・沿岸部や凍結防止剤の使用が予想される寒冷地における構造物の塩害対策
- ・アルカリ骨材反応対策
- ・セメント量削減によるCO₂発生量低減

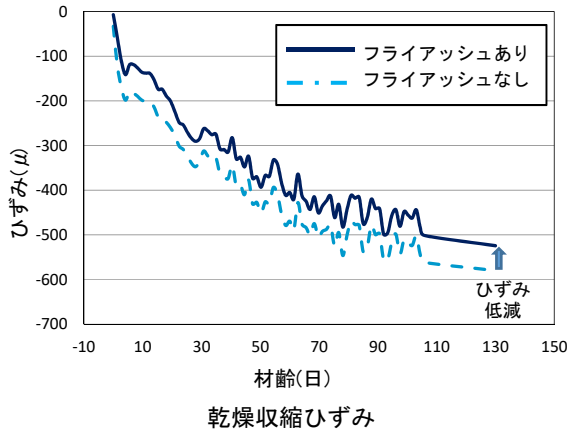
■ 特長

1. 通常のフライアッシュを使用した場合と比較して、フレッシュコンクリートの空気量や流動性が安定します。
2. 鉄筋間等の隙間に対し、コンクリートの通過しやすさを計る間隙通過試験において、通過時間がおおよそ半分に低減し、コンクリートの充填性の向上が期待できます。
3. 塩化物イオンのコンクリートへの浸透しやすさを示す拡散係数が低下し、コンクリートに浸透しにくくなるため、コンクリート構造物の耐久性向上が期待できます。
4. フライアッシュの原粉は灰色であり、未燃炭素の量によって濃淡が生じるため、コンクリート打重ね部に色むらが発生し、美観を損ねる恐れがあります。一方、未燃炭素を1%以下とすることでフライアッシュ本来の乳白色となり、美観上のリスクを低減できます。



フライアッシュの色調
(左：原粉、右：改質後)

5. 加熱改質フライアッシュをコンクリートに使用することにより、乾燥収縮ひずみが小さくなる傾向が見られます。
6. 加熱改質フライアッシュをミキサーに手投入する場合、水解紙充填袋「FLASH BAG」を使用することで、作業の軽減が可能です。
7. セメントに置換して使用することにより、CO₂発生量の低減が期待できます。



「FLASH BAG」使用状況



山田町織笠における防潮堤頂部間詰めコンクリートへの適用



山田町大沢川水門における翼壁部への適用

実績

- ・岩手県下閉伊郡山田町 織笠漁港海岸災害復旧(23災町第664号)工事 2016.8
- ・岩手県 二級河川大沢川筋大沢川水門土木工事 2018.11

関連資料

- ・コンクリート工学年次論文集, Vol.43, No.1009, 2021.6
- ・建設機械, Vol.57, No.1 pp70-75,2021.1
- ・建設機械施工, Vol.72, No.6, pp58-62, 2020.6
- ・奥村組技術年報, No.45, 2019.9
- ・月刊コンクリートテクノ, Vol.38, No.5, pp32-35, 2019.5
- ・コンクリート工学年次論文集, Vol.40, No.1017.2018.6
- ・土木学会年次講演会講演概要集, Vol.72, No.VI-839, 2017.8