

フライアッシュコンクリートへのプレフォーム型 AE 剤の利用

Utilization of Preform AE Agent for Fly-ash Concrete

北辻政文 青山宏昭 齊藤 和秀

Masafumi Kitatsuji, Hiroaki Aoyama, Kazuhide Saito

1. はじめに

循環型社会の構築の観点から、農業土木事業においても環境負荷の少ない、いわゆるグリーン購入特定調達品目の使用が求められている。フライアッシュ(以下 FA)は、その対象となっており、今後、利用普及が期待される。しかし FA に含まれる未燃カーボン量の変動が大きいため AE 剤を練混ぜ時に投入し、連行させる現行の方法(ミキシングフォーム型：以下 MAE という)では未燃カーボンが AE 剤を吸着し発泡作用を弱め、コンクリートの空気量を適正に管理することが難しくなる。このため、フレッシュコンクリートの性状や、耐凍害性が低下する危険性がある。



写真-1 PAE の泡
Minute foam of AE agent

そこで本研究では、ムース状の微細な空気泡を先に生成したプレフォーム型の AE (写真-1：以下 PAE という)を練混ぜ時に投入することにより、未燃カーボンの影響を低減し、耐凍害性を高めることを試みたので報告する。

2. 供試体の作製方法および試験項目

実験では、PAE および MAE を用いた高流動 FA コンクリートについて、フレッシュ性状、強度および耐凍害性等を検討した。さらに応用実験として、再生粗骨材 M と FA を同時に用いたプレキャスト製品も試作し、実用の可能性を検討した。

試験材料は普通ポルトランドセメント(密度 3.16g/cm^3)、T 発電所産 FA (密度 2.21g/cm^3 、強熱減量 4.1%)粗骨材は最大寸法 20mm の砕石(表乾密度 2.68g/cm^3)、再生骨材 M(表乾密度 2.39g/cm^3 、吸水率 4.5%)、細骨材は陸砂(表乾密度 2.58g/cm^3)を用いた。また混和剤は水溶性ポリマーを主成分とする AE 減水剤、FA 専用の AE 剤(MAE)、および PAE を用いた。試験項目は、フレッシュコンクリートの性状試験、圧縮強度、凍結融解試験である。配合設計では、FA の混入率を質量比内割で

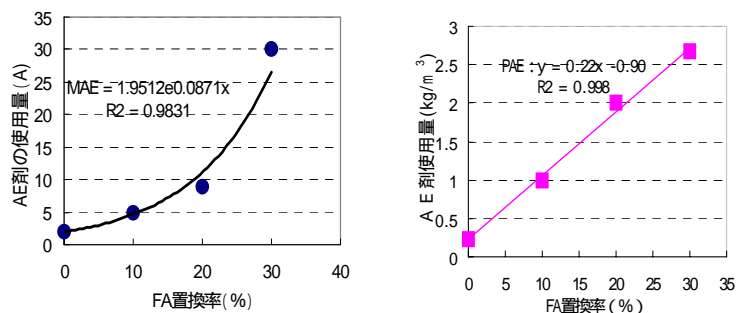


図-1 フライアッシュの置換率と AE 剤の使用量の関係
Relationship between FA replacement and amount of AE agent

0,10,20 および 30%とした。

3. 結果および考察

図-1 は空気量 4.5%を得るための FA 置換率と AE 剤の使用量の関係を示したものである。MAE の場合、FA の置換率が 30%になると急激に増加しているのに対し、PAE は 0~30%の範囲で直線的な増加を示しており、空気量のコントロールが容易であるといえる。

図-2 は圧縮強度試験結果である。PAE を用いたコンクリートの強度は MAE コンクリートと同等かやや小さい値であった。

図-3 は凍結融解試験結果である。PAE および MAE の両者において 300 サイクル終了時の相対動弾性係数は、いずれも 95%以上であり、これらのコンクリートの耐凍害性は高いと判断できる。再生骨材 M を用いたコンクリートにおいても高い耐凍害性が得られた。

4. PCa 製品の試作

室内試験の結果が良好であったので、実証試験として、コンクリート製品工場に実機を用いて PCa 製品を作製した。配合では、多量の FA を利用することを検討するため、FA の混合量は 0,85,135 および 185kg/m³とした。再生骨材を用いる場合、ASR 対策をしなければならないことから、今回は再生骨材 M を用いた製品では 135kg/m³の FA を用いた。試作した製品は鉄筋コンクリートベンチフリーム（型、B400 mm×H260 mm×L1000 mm）である（写真-2）。試験は製品の曲げ強度試験を行った。

図-4 に製品の曲げ試験結果を示す。ひび割れ荷重の JIS 規格値は 17.5kN/m である。コンクリートの種類の違いに拘わらず、いずれも規格値を満足していることがわかる。以上のことから、多量の FA を用いた PCa 製品は作製可能であるといえる。さらに、再生骨材 M を用いた PCa 製品も利用可能であると判断される。

5. おわりに

火力発電所は全国に 40ヶ所以上あり、発生量は 1000 万トンにも及ぶ。本研究がフライアッシュの利用促進の一助になれば幸いである。

引用文献

- 1) 北辻 政文・青山 宏昭・小川誠一郎：FA コンクリートへのプレフォーム型 AE 剤の適用に関する基礎的研究，コンクリート工学年次論文集，vol.29，No.1，pp.207-212，2007.7

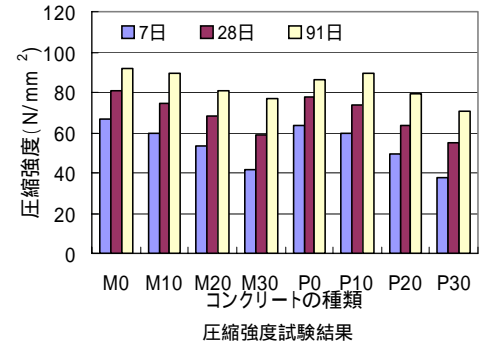


図-2 圧縮強度試験結果
Compressive strength test result

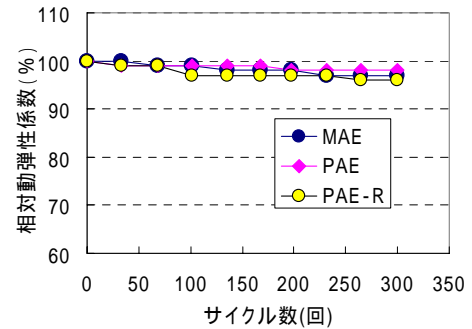


図-3 凍結融解試験結果
Freeze-thaw test result



写真-2 試作製品の外観
Reinforce Concrete trial product

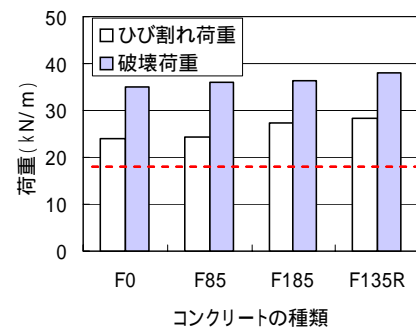


図-4 製品の曲げ試験結果
Flexural strength of PCa concrete test result