

フライアッシュによるコンクリートのブリーディング抑制効果について

東亜建設工業（株） 正会員 ○花岡 大伸
東亜建設工業（株） 正会員 福原 義之
東亜建設工業（株） 正会員 羽瀧 貴士
北陸電力（株） 正会員 参納千夏男

1. はじめに

フライアッシュ（以下、FA）によるコンクリートのブリーディング抑制効果についてはいくつかの報告があるが^{1), 2)}など、それらの多くは室内試験によるものであり、実構造物でその効果を検証した事例はみあたらない。ここでは、細骨材の一部にフライアッシュを適量置換した、フライアッシュコンクリート（以下、FA コンクリート）のブリーディング抑制効果について、室内試験と実施工において検証した結果を報告する。

2. 室内試験

FA によるコンクリートのブリーディング抑制効果を確認するため、事前に室内試験を行った。FA コンクリートは、標準配合（27-8-25 BB）に対して細骨材の一部に FA を体積置換（5%，10%，15%）した配合とした。使用した FA は北陸電力(株)七尾大田火力発電所産の JIS A 6201「コンクリート用フライアッシュ」のⅡ種に適合したものをを用いた。表-1 にコンクリートの配合を示す。

ブリーディング試験（JIS A 1123）の結果を図-1 に示す。これによると、FA を細骨材の一部に置換することで、標準配合（FA 無し）に比べてブリーディング量が少なくなっていることが分かる。また、FA の置換率が 5%程度でもブリーディング抑制効果が確認された。図-2 には単位 FA 量とブリーディング量の関係を示す。この結果から分かるように、細骨材の一部として FA を用いた場合、コンクリ

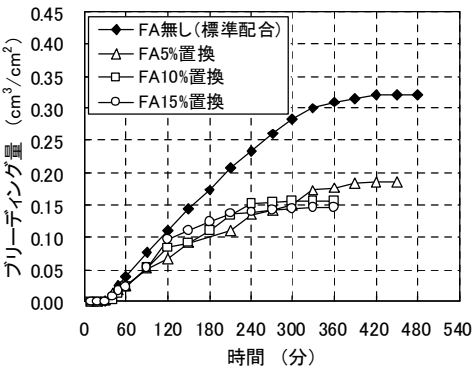


図-1 ブリーディング試験の結果

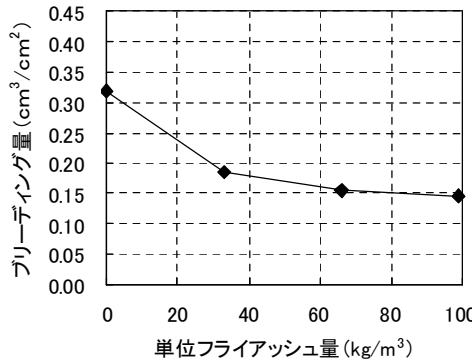


図-2 単位FA量とブリーディング量の関係

表-1 コンクリートの配合

配合	目標 空気量	W/C	s/a	単位量 (kg/m ³)					測定値		
				W	C	FA	S	G	Ad	スランプ	空気量
標準配合	4.5 ± 1.5%	50.0	43.7	153	306	0	809	1063	AE 減水剤 C×1.0%	10.5cm	5.5%
FA5%置換				153	306	33	766	1063	AE 減水剤 (C+FA) ×2.0%	11.0cm	5.5%
FA10%置換				153	306	66	728	1063	高性能 AE 減水剤 (C+FA) ×0.1%	9.5cm	4.6%
FA15%置換				153	306	99	685	1063	高性能 AE 減水剤 (C+FA) ×0.1%	11.0cm	3.5%

スランプ：スランプロスを考慮して練上り直後の目標スランプを 10±1.5cm と設定した。
セメント：高炉セメント B 種（密度：3.04g/cm³）
細骨材：密度 2.63g/cm³，粗粒率 2.75，粗骨材：密度 2.69g/cm³，粗粒率 6.90
FA：JIS A 6201 Ⅱ種に適合 密度 2.30g/cm³，比表面積 4000cm²/g，強熱減量 1.3%，活性度指数：83%（28 日）99%（91 日）
AE 減水剤：標準形Ⅰ種，高性能 AE 減水剤：標準形Ⅰ種

キーワード： フライアッシュ，ブリーディング抑制効果，透水試験，実構造物
連絡先：東亜建設工業(株) 〒 230-0035 横浜市鶴見区安善町 1 丁目 3 T E L 045-503-3741
北陸電力(株) 〒 930-8686 富山市牛島町 15-1 T E L 076-441-2511

ート中の単位 FA 量が多くなるほどブリーディング量が少なくなる傾向が確認され、FA の置換率が 10%、15% ではブリーディング量が 1/2 程度まで抑制された。

3. フライアッシュコンクリートの実施工

図-3 に示すような構造物 (2 基) の一方に FA コンクリートを、もう一方には標準配合のコンクリートを打ち込み、施工中に発生したブリーディング水量を比較した。FA コンクリートは、表-1 に示す FA 置換率 10% の配合とした。ここで構造物の施工中に発生したブリーディング水は、躯体の底版 (壁の両側) および壁コンクリートの打込み中および終了後に柄杓あるいはスポンジで随時汲み取り、それぞれ指定したバケツに採取した。またブリーディング水量の評価は、バケツに採取した試料のうち、それぞれ 0.3mm ふるいを通過した水の質量を比較するものとした。

図-4 に FA コンクリートの品質管理試験 (荷降し時のスランプと空気量) の結果を示す。この結果より、施工した FA コンクリートの品質は、データ数 (出荷台数) が少ない結果ではあるが、スランプ・空気量のバラツキが小さく、安定した品質のコンクリートが製造 (出荷) できていたことが分かる。

図-5 に施工中に採取したブリーディング水量を示す。これによると、室内試験の結果と同様に、FA コンクリートを打設した構造物では、底版・壁ともに標準配合に比べてブリーディング水量が少ないことが確認された。また、構造物全体でのブリーディング水量を比較すると、FA コンクリートを打設した場合、標準配合に比べて約 1/3 の量となり、十分なブリーディング抑制効果が得られた。その結果、FA コンクリートを使用した構造物では、コンクリートを打ち重ねる際と打込み終了後のブリーディング水除去作業が大幅に短縮された。

また、図-6 には 15×15×50cm の角柱供試体で行った透水試験 (JIS A 6909 B 法) の結果を示す。この結果から、FA コンクリートは標準配合に比べて透水量が少なく、緻密化していることが確認された。

4. まとめ

フライアッシュを細骨材の一部として使用することで、コンクリートのブリーディング量が少なくなり、実構造物の施工においても発生するブリーディング水量を抑制できることが確認された。

今回の結果より、フライアッシュを細骨材の一部として使用することで、産業副産物の有効利用とともにコンクリートのブリーディング抑制による品質向上効果も期待できる可能性が示唆された。

参考文献

- 1) 横手ら：生コン工場で製造したフライアッシュⅢ種およびⅣ種混入コンクリートのフレッシュ性状の比較，第 11 回生コン技術大会研究発表論文集，pp.187-192，2001。
- 2) 坂井ら：フライアッシュを細骨材の一部と置換したコンクリートの諸性質，コンクリート工学年次論文集，Vol.23，No.2，pp.109-114，2001。

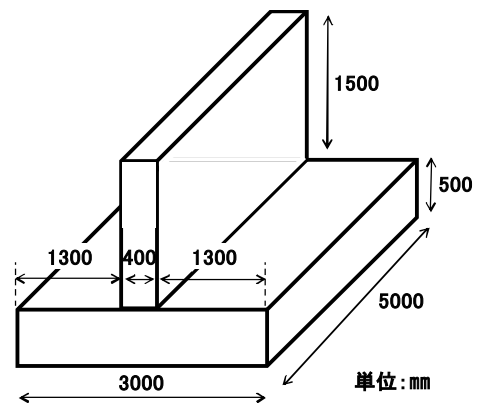


図-3 構造物の形状寸法

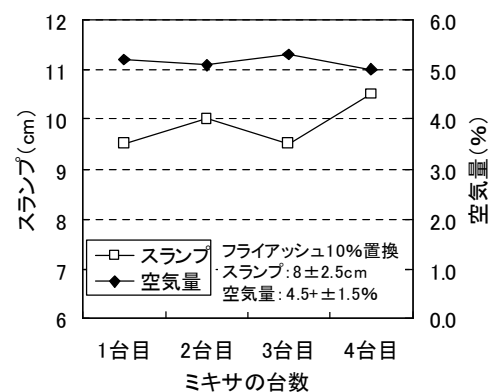


図-4 スランプと空気量の測定結果

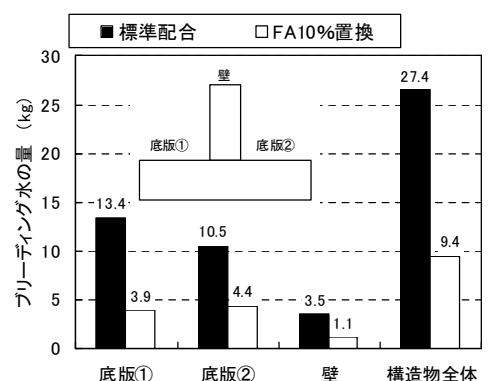


図-5 構造物の施工中に採取したブリーディング水量

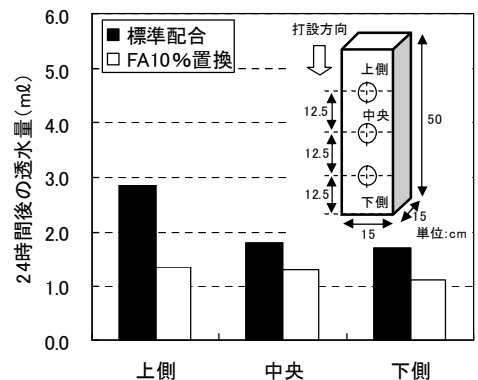


図-6 透水試験の結果