

非 JIS 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 non-JIS Fly-ash Concrete

北辻 政文 青山 宏昭

Masafumi Kitatsuji, Hiroaki Aoyama

1. はじめに

火力発電所から排出される石炭灰は、年間 1,100 万トンが見込まれているもののその大部分は、セメント原料や埋立処分されており、有効利用されているとはいいがたい。本来、石炭灰をコンクリートへ利用した場合、発熱抑制、ワークアビリティの改善およびアルカリシリカ反応対策など優れた特性を付加でき、メリットも多い。しかし、欠点として石炭灰に含まれる未燃カーボンが AE 剤の発泡機能を低下させ、コンクリートの空気量管理を難しくしている。そこで、本研究では、未燃カーボンの影響を受けにくいプレフォーム型の AE 剤（以下 PAE）を開発し、石炭灰の利用促進を図ることを主目的としている。これまでの研究結果から、ムース状の微細な空気泡を先に生成した PAE の使用が有効であることを明らかにした^{1,2)}。

本研究では、非 JIS フライアッシュの有効利用を目的として 3 箇所の発電所から排出される JIS 灰および非 JIS 灰を用いて比較実験を行ったので報告する。さらに、実証研究の一環として再生粗骨材 M と非 JIS フライアッシュの組合せで、プレキャスト製品（以下 PCa 製品）の試作を行った。

2. 供試体の作製方法および試験項目

FA は S, N および T 発電所産の JIS 灰および非 JIS 灰を用いた。それらの品質は表-1 の通りである。試験材料は普通ポルトランドセメント（密度 3.16g/cm³）、粗骨材は最大寸法 20mm の碎石（表乾密度 2.68 g/cm³）、再生骨材 M（表乾密度 2.39 g/cm³、吸水率 4.5%）、細骨材は陸砂（表乾密度 2.58g/cm³）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、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、PCa 製品の曲げ試験である。FA の混入率は、多量使用を想定しているため、粉体および細骨材の代替として質量比内割で 85 および 185kg/m³とした。

3. 結果および考察

表-1 フライアッシュの品質

試料名		二酸化珪素 (%)	湿分 (%)	強熱減量 (%)	密度 (g/cm ³)	比表面積 (cm ² /g)	45μm 残分 (%)
S	JIS	48.45	1.23	2.60	2.18	2,670	51.73
	非JIS	52.11	0.08	2.03	2.10	2,760	54.08
N	JIS	66.87	0.07	1.87	2.19	3,510	24.38
	非JIS	62.88	0.06	2.51	2.24	3,750	21.58
T	JIS	66.21	0.10	3.90	2.21	3,810	20.05
	非JIS	66.42	0.08	5.21	2.22	4,130	22.63

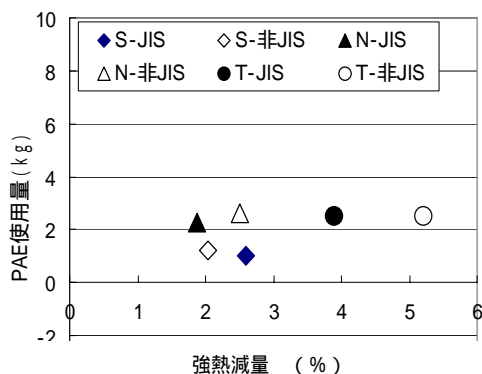


図-1 強熱減量と AE 剤の使用量の関係

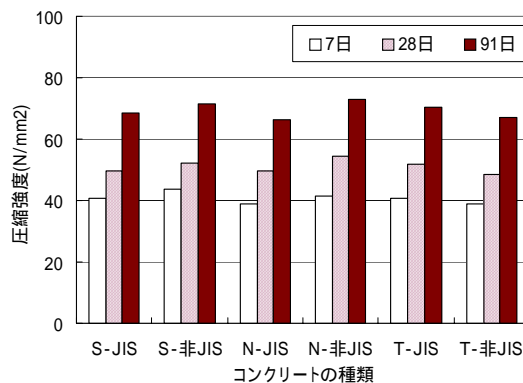


図-2 圧縮強度試験結果

図-1 は空気量 5.0%を得るための FA の強熱減量と AE 剤の使用量の関係を示したものである。未燃カーボンの指標となる強熱減量は 1.87 ~ 5.21%であったが、PAE の使用量は 2%前後に安定していることがわかる。このことから PAE は、FA に含まれる未燃カーボンによる消泡作用の影響を受けにくく、空気量のコントロールが容易であるといえる。

図-2 は圧縮強度結果である。多少のばらつきはあるが、JIS、非 JIS の違いに拘わらず、いずれのコンクリートの強度は同等である。

4. PCa 製品の試作

再生粗骨材 M と非 JIS フライアッシュの組合せで、PCa 製品を試作した。鉄筋コンクリート L 型 (LS2 h250) の JIS 規格値は 29kN/0.6m である。32kN/0.6m まで荷重をかけたがひび割れは認められなかった。また、凍結融解試験も実施したが異常は認められず良好な結果であったので、国道 112 号線に 20 個の製品を敷設した(写真 1)。

5. おわりに

火力発電所は全国に 40 ヶ所以上が点在し、FA は利用しやすい材料である。本研究が FA の利用促進の一助になれば幸いである。

参考文献

- 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
- 2) 北辻政文・青山宏昭・小川誠一郎：高流動 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，第 62 回土木学会講演概要集，pp.475-476，2007.9



写真-1 試作製品の敷設状況