

V-5 非JIS灰を多量に使用したコンクリートのフレッシュ性状

四国電力㈱ 伊方発電所 正会員 大内泰志
㈱四国総合研究所 正会員 ○馬越唯好
㈱四電工 電力本部 正会員 村上俊夫

1. はじめに

石炭火力発電所の増設に伴い、副産物である石炭灰の発生量が大幅に増大することが予想されている。近年、海外輸入炭の品質や環境対策のための石炭燃焼温度の調節による影響から、フライアッシュのJIS規格に適合しない非JIS灰が増加しつつあり、非JIS灰はコンクリート用混和材等として使用することができないため、現状では、セメント原料として利用されるか埋立処分されている。そこで、石炭火力発電所から大量に発生する非JIS灰を積極的に有効利用するため、増量材として砂の一部に代替して使用することが考えられ、今後の重要な研究課題となっている。

したがって、本研究は非JIS灰を細骨材の一部に代替したコンクリートのフレッシュ性状に関して実験を行い、ブリーディング、凝結時間などについて検討を行ったものである。

2. 実験概要

2.1 使用材料

セメントは、普通ポルトランドセメント（比重3.15，28日圧縮強さ 42.2MPa）を使用し、粗骨材は、香川県満濃町産碎石（比重2.64，吸水率0.76%），細骨材は、香川県満濃町産砕砂（比重2.58，吸水率1.54%）を使用した。細骨材の一部に代替使用した非JIS灰の物理的性質を表-1に示す。混和剤として、高性能減水剤とAE剤を使用した。

2.2 コンクリートの配合と実験方法

(1) コンクリートの配合

コンクリートの配合は、一般土木用を対象に目標スランブ12cm，目標空気量4%，水セメント比50%の一定とした。細骨材の

容積に対する

非JIS灰の

代替率は、0，

10，20および

30%と設定し

た。実験に使用

したコンク

リートの配合

を表-2に示す。

(2) 実験方法

コンクリートは、容量100%の強制練り2軸型ミキサで3分間練り混ぜ、スランブ試験は、JIS A 1101，空気量の測定は、JIS A 1128の規定に従い、ブリーディング試験は、JIS A 1123「コンクリートのブリーディング試験方法」に準拠し、コンクリートの凝結時間試験は、JIS A 6204「コンクリート用化学混和剤」附属書1「コンクリートの凝結時間試験方法」に準拠して、プロクター貫入抵抗試験機により行った。

表-1 非JIS灰の物理的性質

種 類	比 重	比表面積 (cm ² /g)	平均粒径 (μm)	強熱減量 (%)
非JIS灰	2.20	4010	19.8	6.23
JIS規格	1.95以上	2400以上	—	5以下

表-2 コンクリートの配合

配合種別	粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランブ の範囲 (cm)	空気量 の範囲 (%)	水セメ ント比 (%)	細骨 材率 (%)	単 位 量 (kg/m ³)						
						水 W	セメント C	細骨材		粗骨材 G	高性能 減水剤	AE剤
								S	NJ			
NJ0	25	12±2	4±1	50	45	172	344	788	—	986	1.72	0.10
NJ10	25	12±2	4±1	50	45	172	344	709	67	986	2.75	0.34
NJ20	25	12±2	4±1	50	45	172	344	630	134	986	4.12	0.69
NJ30	25	12±2	4±1	50	45	172	344	552	202	986	8.26	2.06

3. 実験結果および考察

3. 1 高性能減水剤とA E剤の使用量

非J I S灰の細骨材への代替率と高性能減水剤およびA E剤の使用量との関係を図-1に示す。

非J I S灰の細骨材への代替率が増すと高性能減水剤の使用量は増加し、A E剤の使用量も同様に増加した。これは、単位水量を一定の配合としているため、微粉末材料の非J I S灰を細骨材に代替使用することにより、スランプおよび空気連行性が低下し、高性能減水剤とA E剤の使用量を増加する必要があったと考えられる。非J I S灰を砂に対して多量に代替した場合、代替率が増加するにともない、高性能減水剤やA E剤の使用量を増加する必要があることがわかった。

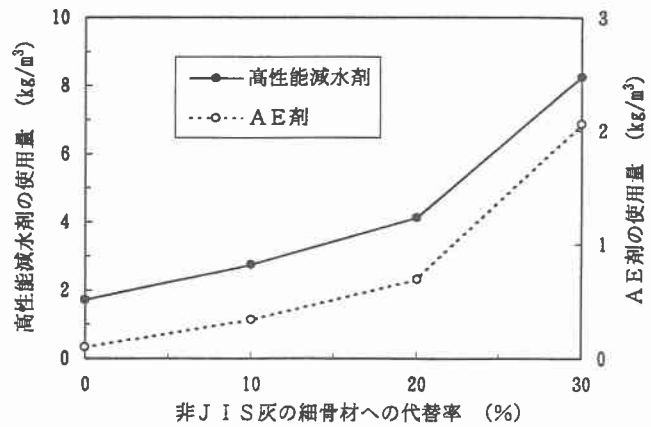


図-1 高性能減水剤およびA E剤の使用量

3. 2 ブリーディング

非J I S灰を細骨材の一部に代替したコンクリートのブリーディング試験結果を図-2に示す。

非J I S灰を細骨材の一部に代替したコンクリートは、普通コンクリートよりもブリーディング量が少なく、細骨材への代替率が増加するほど少なくなっている。これは、粒径の小さい非J I S灰を混入することにより、ブリーディング水の水みちが遮断されることと、微粒子が混入されることによりコンクリート中の水分を保持し保水性が高まるためであると考えられる。

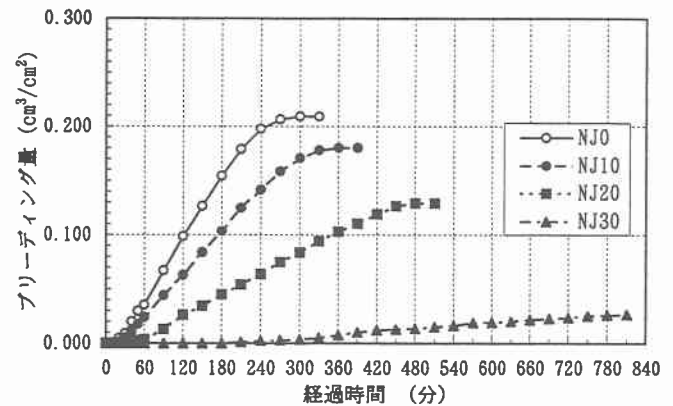


図-2 経過時間とブリーディング量との関係

3. 3 凝結時間

非J I S灰を細骨材の一部に代替したコンクリートの凝結時間試験結果を図-3に示す。

非J I S灰を細骨材の一部に代替したコンクリートの凝結時間は、普通コンクリートと比べて遅延し、細骨材への代替率が増加するにともない遅延する傾向を示した。凝結の遅延時間は、普通コンクリートに比較して、代替率が10%で約1時間、20%で約2～4時間、30%では約7～8時間である。

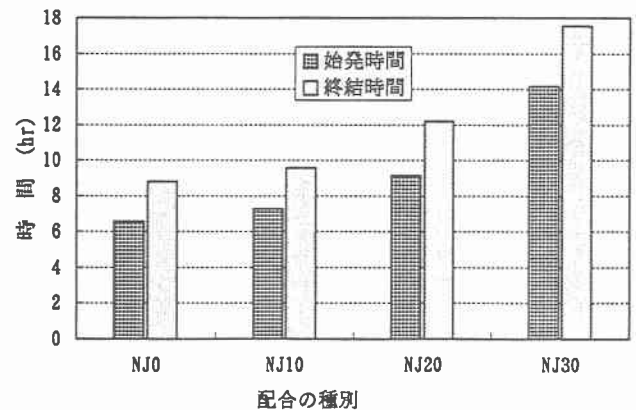


図-3 配合の種別と凝結時間との関係

4. 結論

非J I S灰を細骨材の一部に代替して多量に使用することを目的に、細骨材の容積で代替率を0～30%に変化させたコンクリートのフレッシュ性状について調査した実験結果を要約すると、以下のとおりである。

- (1) 非J I S灰の細骨材への代替率が増加するにともない、所要のスランプ、空気量を得るための高性能減水剤およびA E剤の使用量を増加する必要がある。
- (2) 非J I S灰を用いたコンクリートのブリーディング量は、普通コンクリートよりも少なく、細骨材への代替率が増加するほど少なくなる傾向がある。
- (3) 非J I S灰を用いたコンクリートの凝結時間は、普通コンクリートに比べて遅延し、細骨材への代替率が増加するにともない遅延する傾向がある。