

北見工業大学 正会員 鮎 田 耕 一

北見工業大学 正会員 林 正 道

北見工業大学 正会員 猪 狩 平三郎

1 まえがき

エネルギー情勢の変化の中で各国はその供給構造の転換を迫られ、我が国でも水力を除いては唯一のエネルギー資源である石炭の活用が検討され出した。北海道の電源構成に占める石炭火力の比率は従来から他地域に比べて大きい、さらに拡大する長期計画もある。このような情勢のもとで大量に副産されるフライアッシュの有効利用を図らなければならない状況にある。しかも近年副産されるフライアッシュは、使用石炭の品質の多様化、公害対策のための NO_x 規制による燃焼方式の改善などにより、その品質が多様化してきている。その中には未燃カーボンの活性化によるところのメチレンブルー(M. B.)吸着量の比較的高いフライアッシュもあり、これらを寒冷地でコンクリート材料として用いる場合、その空気量特性と耐凍害性を明らかにしておく必要がある。

そこで本研究では異なった火力発電所から副産されたフライアッシュの中で、比較的高いM. B. 吸着量のものを混和したコンクリートの使用A E 剤量と凍結融解抵抗性について検討した。

2 実験概要

使用したフライアッシュは5種類で、その品質試験結果の一部を表1に示した。使用したセメントは混合材を加えていない普通ポルトランドセメント、骨材は川砂利(最大寸法40 mm)、川砂である。混和剤(A E 減水剤)は3種類(記号A、B、C)を使用した。コンクリートの配合はスランプ 8 ± 1 cm を目標とし、A E コンクリートの場合 $C = 260 \text{ Kg}$ 、空気量 $4.5 \pm 1 \%$ 、Non A E コンクリートの場合 $C = 295 \text{ Kg}$ とし試験練りによって決定した。その結果、 W/C は $0.47 \sim 0.54$ となった。なお、フライアッシュの分量は15%とした。凍結融解試験は水中における急速試験(1サイクル4時間)で材令28日(標準養生)から開始した。

3 実験結果と考察

図1にフライアッシュを混和していないコンクリートを基準とした場合のフライアッシュを混和したコンクリートの補助A E 剤量の比率を示した。フライアッシュの含有炭素の活性度を示す指標であるM. B. 吸着量が高くなるにつれて、所要の空気量を得るのに必要な補助A E 剤量が多くなっている。補助A E 剤量の増加の割合は従来から検討され、使用されてきているフライアッシュ¹⁾を用いたコンクリートとはほぼ同様の傾向を示している。図2にフライアッシュを混和していないコンクリートを基準とした場合のフライアッシュを混和したコンクリートの単位水量の比率を示した。Non A E コンクリートでは、いずれのフライアッシュを混和したコンクリートとも、混和していないコンクリートに比べて単位水量が少ない。A E コンクリートでは、フライアッシュと混和剤の組み合わせにより減少率が異なるが多くは1.00以下である。

表1 フライアッシュの品質

種類	化学成分(%)		物理的性質		M. B. 吸着量(mg/g)
	二酸化ケイ素	強熱減量	比重	比表面積(cm^2/g)	
1	58.84	0.93	2.23	4100	0.40
2	60.05	1.22	2.24	4100	0.60
3		1.86	2.17	3660	0.59
4	53.96	1.66	2.17	3170	0.62
5	54.60	2.07	2.14	3480	0.78

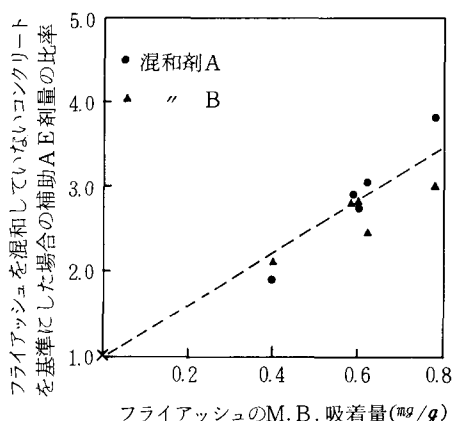


図1 M. B. 吸着量と補助A E 剤量の関係

図3に材令28日(標準養生)の圧縮強度と、凍結融解300サイクル終了時の耐久性指数、長さ増加比、質量減少率を示した。フライアッシュを混和したAEコンクリートの圧縮強度は、混和していないコンクリートに比べて低い、これはフライアッシュのポゾラン反応が材令28日ではまだ十分に発揮されていないためであろう。

フライアッシュを混和したAEコンクリートは、凍結融解300サイクル終了時で、耐久性指数が85%以上を示し、膨張はしていない、わずかなスケーリングが発生している程度であり、フライアッシュを混和していないコンクリートとはほぼ同程度の劣化状態であり、耐久性に富んでいる。

4 まとめ

使用石炭の品質の多様化、新式バーナーの使用による燃焼方式の改善などにより、品質が多様化しているフライアッシュの中で、M.B.吸着量の比較的高いものを混和したコンクリートの空気量特性と耐凍害性について検討した。その結果、フライアッシュのM.B.吸着量が高くなるにつれて、所要の空気量を得るのに必要な補助AE剤量は多くなるが、その増加の割合は従来から使用されているフライアッシュを混和したコンクリートとはほぼ同じであること、また、凍結融解抵抗性はフライアッシュを混和していないコンクリートとはほぼ同程度であり、耐久性に富んでいることなどが明らかになった。

参考文献

- 1) 林正道, 鮎田耕一, フライアッシュセメントコンクリートの諸性質について, セメント技術年報, 33, 昭和54年

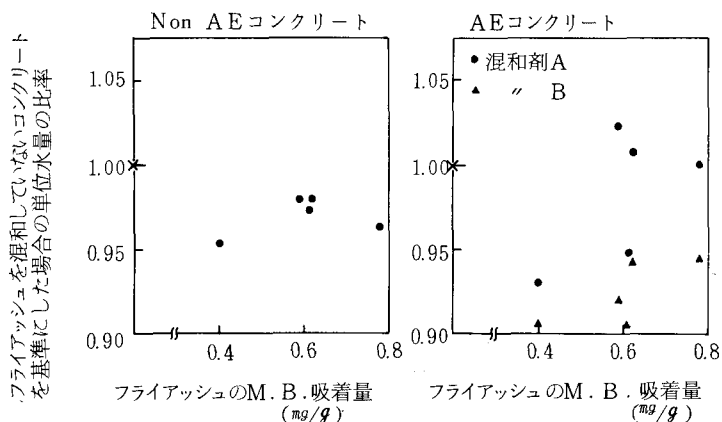
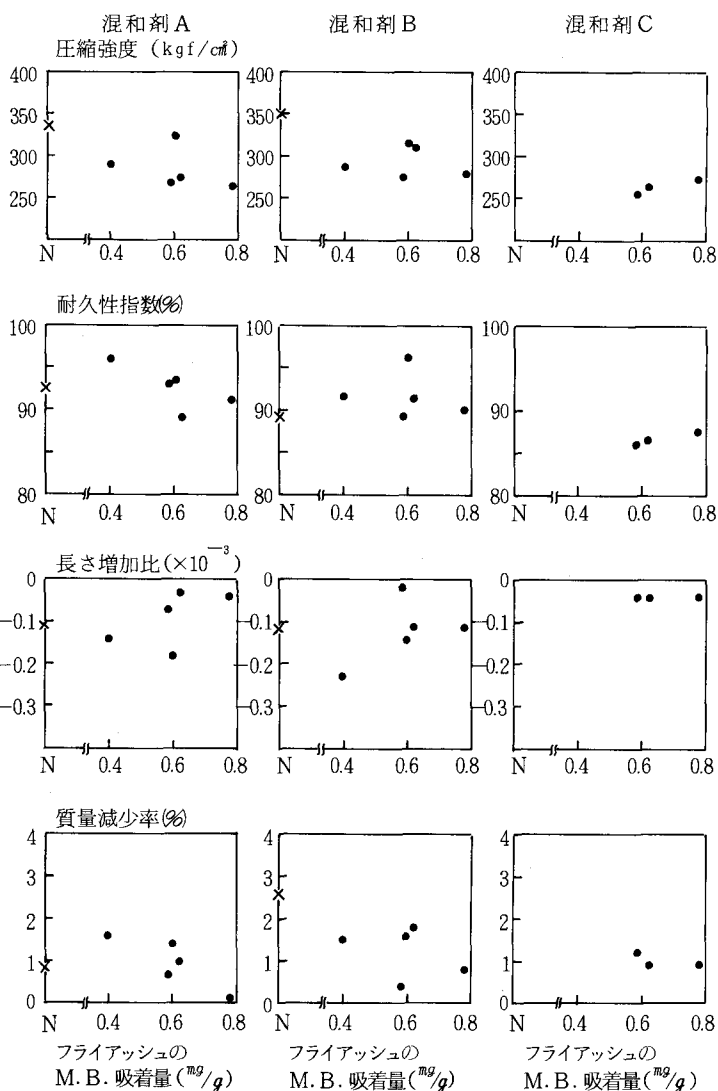


図2 M.B.吸着量と単位水量の関係



※Nはフライアッシュを混和していないコンクリート

図3 凍結融解試験開始時の圧縮強度と凍結融解試験結果