

V-10 都市ゴミ焼却灰を主原料として製造した普通型セメントを用いた コンクリートの物性に及ぼすC₃A量の影響

太平洋セメント(株)研究本部佐倉研究所 正会員 山下裕毅
 太平洋セメント(株)研究本部佐倉研究所 横山 滋
 太平洋セメント(株)研究本部佐倉研究所 正会員 関野一男
 太平洋セメント(株)研究本部佐倉研究所 正会員 長塩靖祐
 太平洋セメント(株)研究本部佐倉研究所 渋谷和俊

1. まえがき

都市ゴミ焼却灰や下水汚泥などの廃棄物を主原料としたセメントが開発されている。そのセメントには、0.5～1.0%の塩素をクリンカー鉱物に固定する場合の速硬型¹⁾と、脱塩素化技術により塩素含有量を0.1%以下にした普通型の2種類がある。普通型セメント（以下、Eセメントと称す）は、普通ポルトランドセメントと同様にC₃S、C₂S、C₃A及びC₄AFの鉱物組成から構成されているが、その主原料となる都市ゴミ焼却灰にAl₂O₃、Fe₂O₃等の成分が多く含まれているため、C₃A及びC₄AFが多い。本研究では、Eセメントを用いたコンクリートのスランプ及び空気量の経時変化、凝結時間及び圧縮強度に及ぼすEセメント中のC₃A量の影響を、普通セメントコンクリート（以下、普通コンクリートと称す）と比較して検討した。

2. 実験概要

使用材料には、セメントとして、表1に示すEセメント及び普通ポルトランドセメントを用いた。細骨材としては静岡県小笠産陸砂（比重:2.61、粗粒率:2.73）、粗骨材としては茨城県岩瀬産碎石（比重:2.65、粗粒率:6.82、最大寸法:20mm）を用いた。AE減水剤としては、リグニンスルホン酸化合物及びポリオール複合体を主成分とする市販品を用いた。

表1 セメントの化学成分及び鉱物組成

セメントの種類	化 学 成 分 (%)										鉱 物 組 成 (%)			
	ig. loss	insol	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	R ₂ O	Cl	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF
EセメントⅠ(EⅠ)	0.3	0.1	17.5	8.1	3.9	61.1	1.9	4.5	0.2	0.04	43	18	15	12
EセメントⅡ(EⅡ)	0.4	0.1	18.2	8.2	2.9	62.2	1.6	4.5	0.12	0.03	43	20	17	9
EセメントⅢ(EⅢ)	0.6	0.1	18.8	8.3	1.9	63.2	1.4	4.5	0.05	0.02	43	22	19	6
普通ポルトランドセメント	0.6	0.1	22.2	5.1	3.2	65.1	1.4	1.6	0.7	0.004	53	24	8	10

コンクリートの配合を表2に示す。試験項目は、静置法による練混ぜ後から90分までスランプ試験と空気量試験、凝結試験及び圧縮強度試験（材齢3、7、14及び28日）である。

表2 コンクリートの配合

コンクリートの種類	スランプ (cm)	水セメント比 (%)	空気量 (%)	細骨材率 (%)	単 位 量 (kg/m ³)				AE減水剤 (Cx%)	AE助剤 (Cx%)
					水	セメント	細骨材	粗骨材		
Eセメントコンクリート(EC)	8.0	55.0	4.5	44.0	158	287	797	1049	0.25	0.0050
普通コンクリート(NC)	±2.5		±1.5	46.0	156	284	835	1015		0.0030

キーワード：都市ゴミ焼却灰、コンクリート、スランプ、凝結時間、圧縮強度
 千葉県佐倉市大作2-4-2 TEL 043-498-3829 FAX 043-498-3821

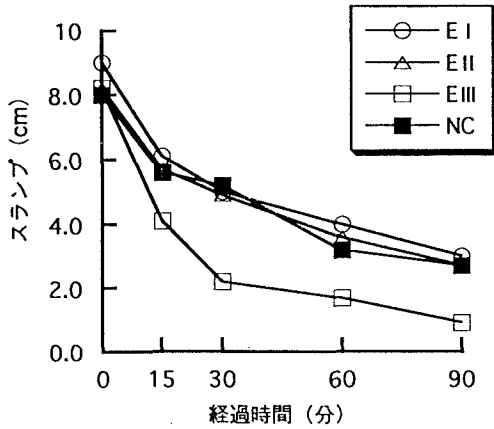


図1 スラップの経時変化

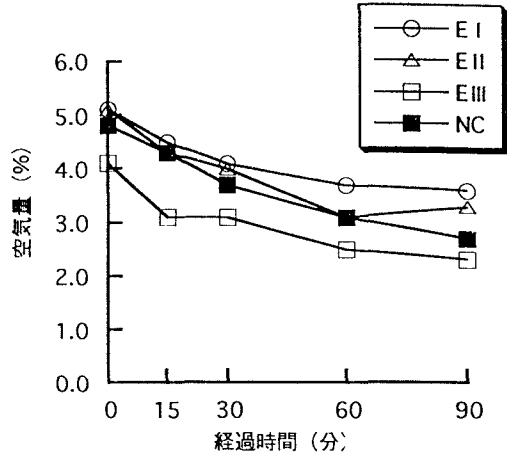


図2 空気量の経時変化

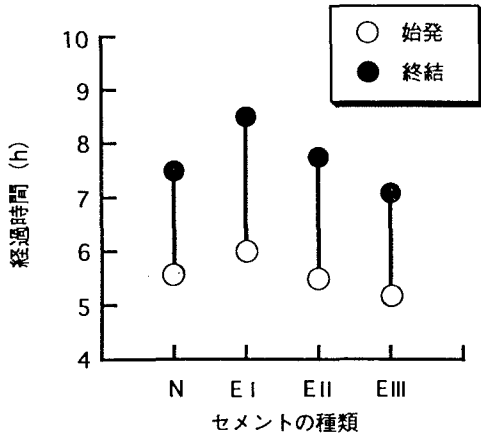


図3 凝結時間

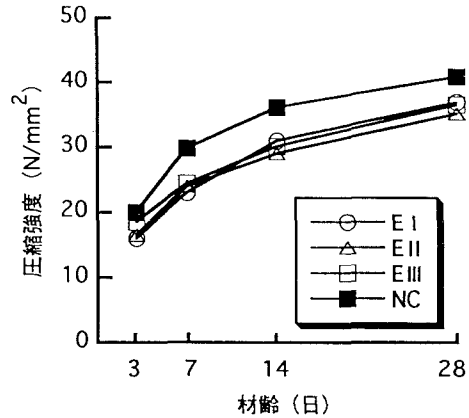


図4 材齢と圧縮強度の関係

3. 実験結果

スラップ及び空気量と経過時間の関係を図1及び図2に示す。Eセメントコンクリートのスラップは、C₃A19%のセメントの場合、経過時間に伴い顕著に小さくなるが、C₃A15及び17%のセメントの場合には、普通コンクリートと同程度である。一方、空気量の経時変化は、セメント中のC₃A量にかかわらず、普通コンクリートと同程度である。凝結時間を図3に示す。Eセメントコンクリートの凝結時間は、始発及び終結のいずれも、C₃A量の増加に伴い短くなる。Eセメントコンクリートの圧縮強度と材齢の関係を図4に示す。材齢3、7、14及び28日におけるEセメントコンクリートの圧縮強度は、C₃A量の相違による大きな差異がなく、普通コンクリートと同様に、材齢の経過に伴い増加する。

4. まとめ

本試験結果から、C₃A15及び17%のEセメントを用いたコンクリートのスラップ及び空気量の経時変化は普通コンクリートと同程度であること、C₃A量の増加に伴い凝結時間が短くなること、C₃A量にかかわらず、材齢の経過に伴い圧縮強度は増加することが確認された。

参考文献 1) 関野一男, 他2名, 「都市ゴミ焼却灰を原料としたセメントを用いたコンクリートの基礎物性」, 土木学会第51回年次学術講演会, 第5部, Oct. 1996, pp. 454~455.