Journal of the Korea Concrete Institute
Vol.13, No.2, pp.87~92, April 2001

주물공장 플라이애쉬를 혼합한 콘크리트 블록 및 벽돌의 기초적 성질

김희성[1)*] · 진치섭[2)]

[1)]부산대학교 생산기술연구소 [2)]부산대학교 토목공학과

(2000년 10월 9일 원고접수, 2001년 1월 30일 심사완료)

Fundamental Properties of Concrete Block and Brick using Casting Foundry Fly Ash

Hee-Sung Kim[1)*], and Chi-Sub Jin[2)]

[1)]Research Institute of Industrial Technology, Pusan National University, Pusan, 609-735, Korea
[2)]Department of Civil Engineering, Pusan National University, Pusan, 609-735, Korea

(Received October 9, 2000, Revised January 30, 2001)

ABSTRACT

Until now, disposal of casting foundry fly ash generally depends on reclamation. This is the great loss from a point of view saving of resources and utilizing industrial wastes. Therefore, a study on the use of fly ash as a substitute material for construction is necessary in order to utilize industrial wastes, to reduce cost of production, to improve quality in producing concrete products, and to protect environment from pollution.

In this study, concrete products(hollow concrete block and concrete brick) using casting foundry fly ash as a substitute materials for cement, are produced. And experiments are conducted based on Korean Industrial Standards. Finally, the used methods of casting foundry fly ash as a substitute materials in industry are presented.

Keywords : casting foundry, fly ash, industrial waste, hollow concrete block, concrete brick

1. 서 론

1824년 Joseph Aspdin에 의하여 포틀랜드 시멘트가 개발된 이래로 시멘트는 현재 가장 널리 사용되는 건설자재 중의 하나이다. 최근에는 시멘트 제품에 포졸란계의 혼화재를 시멘트의 대체 재료로 많이 사용하고 있으며, 이러한 추세는 에너지 절약 및 자원을 보존하는 측면에서 매우 바람직한 일이라 판단된다[1,2].

산업구조가 복잡해지고 다양화되어감에 따라 배출되는 산업폐기물들은 특성이 다양화되었고, 이들의 처리문제가 사회적으로 심각하게 대두되어 이들을 재활용하기 위한 시도가 필연적으로 이루어지고 있다.

에너지 발생원인 발전소의 연소보일러에서 배출되는 애쉬의 처리문제가 심각한 사회적 문제로 부각됨에 따라, 정부에서는 1993년 "자원의 절약 및 재활용 촉진에 관한 법률"을 제정, 산업부산물인 석탄재를 연도별 재활용 계획에 따라, 1998년부터는 발생량의 35 %이상을 재활용하도록 규정하고 있다.

따라서, 애쉬 발생 관련업체에서는 애쉬를 재활용할 수 있는 설비를 갖추지 않으면 안되는 실정이다.

지금까지 일반적으로 사용되어 온 석탄화력발전소에서 발생되는 플라이애쉬는 1980년대 초반부터 많은 연구가 수행되어 한국산업규격에 품질조건이 규정되어 있고, 시멘트 혼화재료로부터 성토재에 이르기까지 다양하게 사용되고 있으며[3,4], 열병합발전소에서 발생되는 플라이애쉬의 특성 및 현장활용방안에 대한 연구도 수행되고 있다[5,6].

본 연구에서 사용된 주물공장 플라이애쉬는 주물사의 재생과정 중 발생되는 데, 관련업계의 자체조사에 의하면 1992년을 기준으로 전국 543개소 주물공장에서 연간 12만~18만톤이 발생하나, 그 전부가 매립에 의존하고 있다. 폐주물사의 활용에 대한 연구는 일부 수행되고 있으나 주물공장 플라이애쉬는 콘크리트용 혼화재료로의 활용에 대한 연구를 제외하고는 전무한 실정이다[7,8]. 따라서 폐자원의 유효활용 및 환경보호의 측면에서 플라이애쉬를 콘크리트 제품에의 원료로 사용할 수 있도록 이에 대한 연구와 관련법규가 절실히 필요하다.

본 연구의 목적은 실험을 통해 주물공장에서 발생하는 플라이애쉬를 건설산업에 활용하는 방안을 수립하는 데 있다. 본 연구에서는 경남 진해시 남양동 소재 Y금속에서 발생하는 폐주물사를 채취하여, 폐주물사 재생공장인 D사에서 재생하는 과정 중에 발생하는 플라이애쉬를 사용하

* Corresponding author
Tel : 051-510-1534 Fax : 051-513-9596
E-mail : amadeus@chollian.net

였다. 실험에 사용되는 플라이애쉬를 건설산업용 소재로 사용가능한 지를 평가하기 위하여, 주물공장 플라이애쉬 및 현재 콘크리트용 혼화재료로 사용되고 있는 화력발전소 플라이애쉬를 대상으로 물리·화학적 실험을 실시하였다. 또한, 콘크리트 제품인 속빈 콘크리트 블록과 콘크리트 벽돌을 생산현장에서 직접 제작하여 시멘트 대체재로의 사용 가능성을 실험적으로 규명하였다.

제작된 콘크리트 제품의 품질평가를 위하여 한국산업규격에서 요구하는 조건에 대한 실험을 실시하여 주물공장 플라이애쉬의 적용성을 검토하였다.

2. 주물공장 플라이애쉬의 성질

2.1 주물공장 플라이애쉬의 물리적 성질

본 논문에서 사용된 주물공장 플라이애쉬는 폐주물사 재생과정 중 발생된다. 폐주물사를 파쇄, 건조, 스크리닝 후 유기물 소화를 위하여 가스를 주입하고 연소하는 중 비산 미립자를 집진기로 포집하여 재연소 과정을 거쳐 주물공장 플라이애쉬가 생산된다. 이 과정은 폐주물사 재생공정 중의 일부로 폐주물사 재생공장의 추가 설비투자 없이 플라이애쉬의 생산이 가능하다는 장점이 있다. 주물공장 플라이애쉬는 화력발전소 및 열병합발전소 플라이애쉬와는 달리 금속제품의 생산과정 중에 함유되는 탄소성분이 작아 콘크리트의 품질저하에 비교적 영향이 적은 것으로 판단된다.

주물공장 플라이애쉬의 입형은 화력발전소 플라이애쉬보다는 다소 각이 진 형상으로 나타났다. 이는 화력발전소 플라이애쉬의 경우, 석탄의 연소온도가 1,000~1,500 ℃ 정도로용융상태에서 플라이애쉬가 구형으로 생성되는 반면, 주물공장 플라이애쉬의 경우에는 주물사를 재생하는 과정에서 연소온도를 680~700 ℃ 범위로 조정하였기 때문에 용융상태에 도달하지 못하고 생성되어 플라이애쉬의 입형이 불규칙한 것으로 판단된다. 따라서, 주물공장 플라이애쉬는 화력발전소 플라이애쉬에 비하여 볼-베어링 효과가 다소 낮을 것으로 예상되어 시공성 확보 및 블리딩, 재료분리 등에 주의해야 할 것으로 판단된다. 한편, 입자크기는 집진기 종류나 발전소 가동상태에 따라 다른 데 일반적으로 입자크기의 범위는 1 ㎛~100 ㎛ 정도 범위로 판단되었다. 주물공장 플라이애쉬의 색상은 화력발전소 플라이애쉬에 비하여 검정색에 가까운 것으로 판명되었다.

각종 플라이애쉬의 물리적 특성을 Table 1에 비교하여 나타내었다. 표에서 알 수 있듯이 주물공장 플라이애쉬는 비중과 분말도 및 강열감량, 습분의 양이 KS L 5405 규정치에 적합한 것으로 나타났다. 연소온도가 낮음에도 불구하고 화력발전소 플라이애쉬에 비하여 주물공장 플라이애쉬의 강열감량이 낮게 나타난 것은 플라이애쉬 속에 포함된 물(H_2O)과 탄산가스(CO_2)의 양이 작다는 것을 의미한다. 분말도가 높게 측정된 것은 콘크리트의 작업성에 영향을 주어 동일한 단위수량 및 물/시멘트비에 대하여 화력발전소 플라이애쉬보다 작업성이 좋은 콘크리트 제품을 제작할 수 있게 된다.

2.2 플라이애쉬의 화학성분

각종 플라이애쉬의 화학성분을 Table 2에 나타내었다. 주물공장 플라이애쉬의 화학성분은 KS L 5405에 규정된 값들을 모두 만족하고 있다. Table 2에서와 같이, 주물공장 플라이애쉬는 포졸란반응성 광물인 SiO_2와 활용가능한 알칼리(Na_2O) 및 MnO, K_2O의 함량이 화력발전소 플

Table 1 Physical properties of fly ash

Classification	Specific gravity	Blain (cm^2/g)	Ignition loss (%)	Moisture (%)
Casting foundry fly ash (CF)	2.73	3,269	2.7	0.2
Steam power plant fly ash (SP)	2.31	3,186	4.9	0.1
Combined heat power plant fly ash	2.62	3,073	4.7	0.6
KS L 5405	over 1.95	over 2,400	under 5.0	under 1.0

Table 2 Chemical properties of fly ash

Item	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Na_2O	MgO	MnO	CaO	K_2O	SO_3
Casting foundry fly ash	84.7	6.30	3.52	0.38	0.06	0.26	0.72	1.41	-
Steam power plant fly ash	49.0	36.60	4.40	0.20	0.06	0.19	2.87	0.97	0.97
Combined heat power plant fly ash	40.4	15.2	8.12	0.29	1.19	-	26.5	0.81	-
KS L 5405	over 45	-	-	-	-	-	-	-	-
ASTM C 618 (Class F)	over 70			under 1.5	-	-	-	-	under 5
ASTM C 618 (Class C)	over 50			under 1.5	-	-	-	-	under 5

라이애쉬보다 높은 반면, Al_2O_3 및 Fe_2O_3, CaO의 함량은 낮게 측정되었다. 화학성분상의 조성으로 볼 때 주물공장 플라이애쉬는 국내의 대부분의 화력발전소에서 발생되는 플라이애쉬와 같이 F급에 속한다[9].

플라이애쉬의 물리적 성질이 콘크리트 제품에 미치는 영향은 굳지 않은 콘크리트에서 현저한 반면, 화학성분은 콘크리트 제품의 강도와 화학저항성 등 경화된 콘크리트 제품의 성질에 더욱 영향을 주는 것으로 알려져 있다[10,11].

3. 콘크리트 블록 및 벽돌에의 이용

3.1 사용재료

잔골재는 세척한 해사를 사용하였고 석분은 쇄석골재 생산시 발생되는 석분을 사용하였으며, 그 물리적 성질은 Table 3과 같다. 시멘트는 보통포틀랜드 시멘트를 사용하였다.

3.2 실험내용 및 방법

속빈 콘크리트 블록 및 콘크리트 벽돌을 제조하기 위하여 플라이애쉬를 시멘트 용적의 10~50 % 수준으로 대체하여 사용하였다. 또한 시멘트 용적의 10~30 % 수준으로 시멘트 첨가재로도 사용하였다. 각각의 실험조건에 대하여 속빈 콘크리트 블록 및 콘크리트 벽돌의 배합비는 Table 4 및 Table 5와 같다.

콘크리트 블록 및 벽돌제작을 위하여 사용된 믹서는 공칭용량 1000 *l*의 강제식 믹서이며, 각 골재는 골재 계량기 호퍼에 의해 계량되고 컨베이어에 의해 믹서로 투입된다. 플라이애쉬는 각 케이스별로 계량후 믹서에 직접 투입하고 충분히 혼합하였다.

속빈 콘크리트 블록(C종, 390×190×150 mm)과 콘크리트 벽돌(C종 2급, 190×90×57 mm)은 KS F 4002 및 4004에 따라 진동과 압축을 병행하여 성형·제작하였다[12,13].

콘크리트 블록과 벽돌은 생산공장에서 일반 블록 및 벽돌의 생산공정과 동일하게 진동과 압축을 병행하여 성형·제작하였고, 습도 약 100 % 상태에서 1일 동안 온도 150 ℃이상으로 증기 양생한 후, 치수 및 형상검사, 흡수율, 단위중량 및 재령별 압축강도를 측정하였다.

Table 3 Physical properties of sand and stone powder

Item	Specific gravity	Absorption (%)	Finess modulus (F.M)
Sand	2.58	1.10	2.70
Stone powder	2.63	1.00	3.70

Table 4 Mix proportions for hollow concrete block

Replacement ratio (%)	Unit weight (kg/m^3)					
	Fly ash		Cement	Sand	Stone powder	Water
	CF	SP				
0	0.00	0.00	175.0	400	600	50
10	15.21	12.87	157.5	400	600	50
20	30.42	25.74	140.0	400	600	50
30	45.63	38.61	122.5	400	600	50
40	60.84	51.48	105.0	400	600	50
50	76.05	64.35	87.5	400	600	50
Adding ratio (%)	Unit weight (kg/m^3)					
	Fly ash		Cement	Sand	Stone powder	Water
	CF	SP				
10	15.21	12.87	175.0	400	600	50
20	30.42	25.74	175.0	400	600	50
30	45.63	38.61	175.0	400	600	50

Table 5 Mix proportions for concrete brick

Replacement ratio (%)	Unit weight (kg/m^3)					
	Fly ash		Cement	Sand	Stone powder	Water
	CF	SP				
0	0.00	0.00	140.0	600	900	50
10	12.17	10.30	126.0	600	900	50
20	24.34	20.60	112.0	600	900	50
30	36.51	30.90	98.0	600	900	50
40	48.68	41.20	84.0	600	900	50
50	60.85	51.50	70.0	600	900	50
Adding ratio (%)	Unit weight (kg/m^3)					
	Fly ash		Cement	Sand	Stone powder	Water
	CF	SP				
10	12.17	10.30	140.0	600	900	50
20	24.34	20.60	140.0	600	900	50
30	36.51	30.90	140.0	600	900	50

4. 콘크리트 블록 및 벽돌의 실험 결과

4.1 치수 및 형상

KS F 4002 및 KS F 4004에 따라 각 케이스별 3개의 콘크리트 블록과 6개의 콘크리트 벽돌에 대해 치수검사를 하였다. 치수의 오차 한계는 블록 및 벽돌 모두 ±2 mm로 규정되어 있다.

실험결과 플라이애쉬 대체율 및 첨가율과는 무관하게

치수 및 형상은 오차한계 이내에 있는 것으로 나타났다.

따라서, 플라이애쉬 사용에 따른 제품 성형에는 문제가 없는 것으로 판단된다.

4.2 흡 수 율

플라이애쉬 사용에 따른 속빈 콘크리트 블록과 콘크리트 벽돌의 내부 공극을 평가하기 위하여 흡수율 시험을 실시하였다.

콘크리트 블록 및 벽돌은 전체 모양 그대로를 사용하였으며, KS F 4002 및 KS F 4004에 따라 흡수율 실험을 실시하였다. 실험결과는 Fig. 1과 Fig. 2에 나타내었다.

각 케이스별로 흡수율 시험을 실시한 결과 모두 KS 규정치(10 % 이하)를 만족하였으며, 대체율 20 %까지는 감소하는 경향을 보이지만, 대체율 20 %를 정점으로 20 % 이상에서는 오히려 증가하는 경향을 나타내고 있다. 이는 대체율 20 %까지는 플라이애쉬 대체율이 증가함에 따라 플라이애쉬의 윤활작용에 의해 콘크리트 제품 내부의 공극이 일반 콘크리트 제품에 비해 감소하지만, 20 % 이상 과다하게 대체할 경우 플라이애쉬의 응집으로 수화반응에 악영향을 미치고, 이에 따라 공극이 증가하게 되어 흡수율이 증가하는 것으로 판단된다.

4.3 단위중량

제품 제작시 유동성과 충전성을 비교적 쉽게 판단할 수 있는 방법이 완성된 제품의 단위중량을 측정하는 것이다.

단위중량은 제작한 블록 및 벽돌의 중량을 측정하여 환산하였으며 이를 Fig. 3과 Fig. 4에 나타내었다.

단위중량은 대체적으로 일정한 경향을 보이지만 주물공장 플라이애쉬(CF) 대체율에 따른 단위중량은 보령 화력발전소 플라이애쉬(SP) 대체율에 따른 단위중량보다 다소 크게 측정되었다. 플라이애쉬의 비중은 보통포틀랜드 시멘트보다 작아 단위중량을 저하시키지만, 플라이애쉬의 윤활작용으로 내부 공극을 감소시켜 보다 밀실한 제품 생산이 가능하므로, 플라이애쉬 대체 사용에 따른 단위중량에는 문제가 없는 것으로 판단된다.

4.4 압축강도

4.4.1 속빈 콘크리트 블록

속빈 콘크리트 블록의 압축강도 측정은 KS F 4002에 따라실시하였으며, KS F 4002에 규정된 C종 블록의 전단면에 대한 기준 압축강도는 82 kgf/cm^{2}이다.

플라이애쉬를 시멘트 대체재료로 사용하여 제작한 콘크리트 블록의 재령 14일 및 91일에서의 압축강도를 측정한 결과를 Fig. 5 및 Fig. 6에 나타내었다.

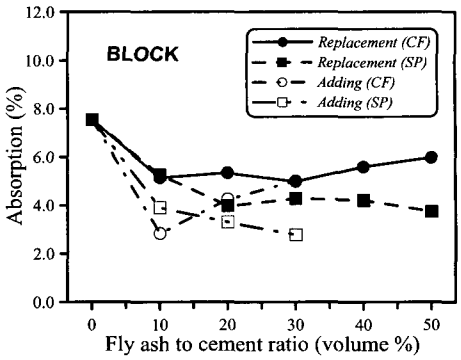

Fig. 1 Effect of fly ash on absorption of concrete blocks

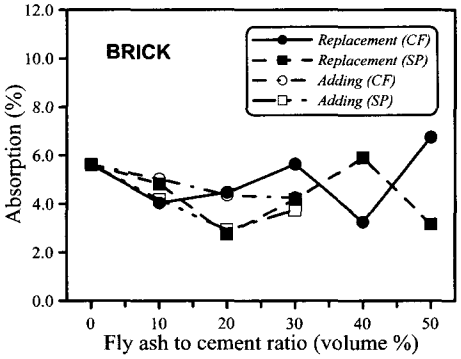

Fig. 2 Effect of fly ash on absorption of concrete bricks

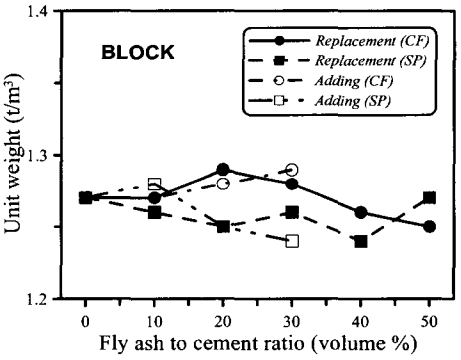

Fig. 3 Effect of fly ash on unit weight of concrete blocks (age 14 days)

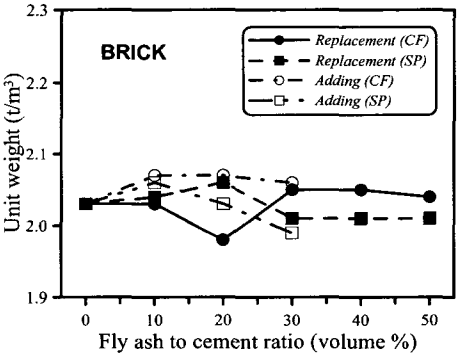

Fig. 4 Effect of fly ash on unit weight of concrete bricks (age 14 days)

재령에 따른 강도 발현율을 살펴보면 화력발전소 플라이애쉬(SP) 대체율이 증가할수록 장기강도의 증진율이 완만하게 둔화되고 있고, 주물공장 플라이애쉬(CF)의 경우 일정한 경향은 정의할 수 없으나 화력발전소 플라이애쉬보다는 다소 높은 강도 증진율을 보이고 있다.

공장에서 생산되는 콘크리트 블록은 평균 재령 14일에 출하되므로, 조기 강도 발현율이 우수하여야 제품 출하시 파손 등 불량을 방지할 수 있다. 주물공장 플라이애쉬를 30 %까지 대체시, 이에 대한 요구조건을 충족하고 있는 것으로 나타났다.

Fig. 6을 보면 주물공장 플라이애쉬 대체율이 증가할수록 장기강도의 증진율이 완만하게 둔화되고 화력발전소 플라이애쉬가 다소 높은 강도 증진율을 보이고 있다.

4.4.2 콘크리트 벽돌

콘크리트 벽돌의 압축강도 측정은 KS F 4004에 따라 실시하였으며, KS F 4004에 규정된 C종 2급 벽돌의 기준 압축강도는 82 kgf/cm^{2}이다.

플라이애쉬를 시멘트 대체재료로 사용하여 제작한 콘크리트 벽돌의 재령 14일, 91일에서의 압축강도를 측정한 결과를 Fig. 7과 Fig. 8에 나타내었다.

콘크리트 벽돌의 경우, 전체적인 강도 증진 및 발현양상은 속빈 콘크리트 블록과 유사하나, 기본 배합에 플라이애쉬 첨가의 경우 압축강도가 상당히 우수하게 나타나고 있다. 화력발전소 플라이애쉬를 대체한 경우 비교적 양호한 강도 증진율을 나타내며, 플라이애쉬 대체율이 증가할수록 압축강도는 감소하고 있다. 대체율 50 %에서는 오히려 강도가 증가하나 플라이애쉬 대체에 따른 품질에 대한 신뢰성 차원에서 만족할만한 결과를 주지 않고 있다. 주물공장 플라이애쉬를 대체한 경우도 이와 유사하다.

플라이애쉬를 첨가한 경우에는 모든 케이스에서 기준 벽돌 보다는 높은 압축강도를 나타내고 있다. 플라이애쉬가 첨가되면 전체 결합재(시멘트와 플라이애쉬)의 비표면적 증가로 수화반응이 빨라지며 초기강도에서도 기준 벽돌보다는 높은 강도가 나타나지만, 수분의 흡착에 따른 작업성이 저하되고 제대로 혼합 및 다짐이 이루어지지 않을 경우에는 결합재끼리 뭉침현상이 나타나 제품 제작시 내부결함이 우려된다.

블록과 벽돌의 압축강도를 비교해보면 기준 제품에 대하여 플라이애쉬 대체 및 첨가에 따라 블록보다는 벽돌의 강도 증진이 높은 것을 알 수 있다. 블록의 경우, 속빈 부분에 의한 취약부가 존재하여 이 부분에 응집된 플라이애쉬가 집중될 때 제품의 강도 저하로 낮은 압축강도가 발현된 것으로 판단된다.

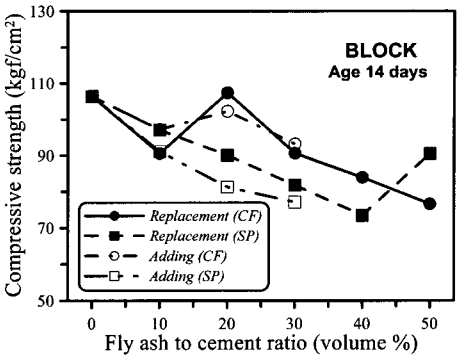

Fig. 5 Effect of fly ash on compressive strength of concrete blocks (age 14 days)

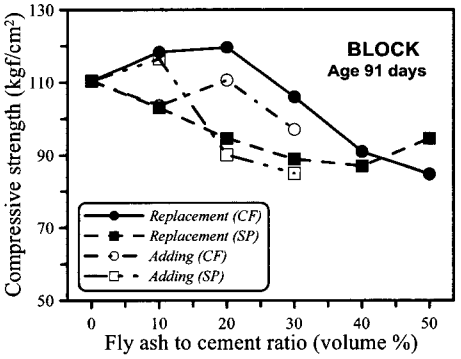

Fig. 6 Effect of fly ash on compressive strength of concrete blocks (age 91 days)

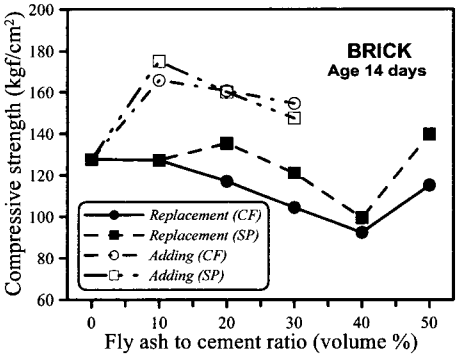

Fig. 7 Effect of fly ash on compressive strength of concrete bricks (age 14 days)

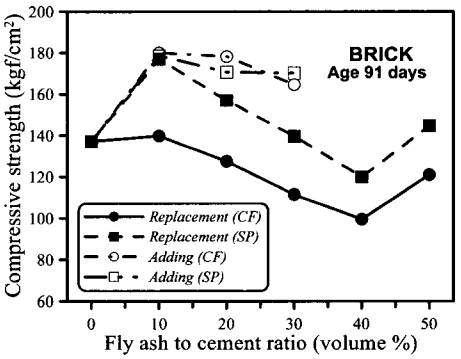

Fig. 8 Effect of fly ash on compressive strength of concrete bricks (age 91 days)

5. 결 론

주물공정의 부산물로 배출되는 플라이애쉬를 시멘트 대체재료로 사용하기 위한 적합성을 평가하기 위하여, 속빈 콘크리트 블록 및 콘크리트 벽돌과 같은 콘크리트 제품을 제작하여 제반 특성 및 압축강도 시험을 실시한 결과, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1) 콘크리트 제품에 주물공장 플라이애쉬를 사용할 경우, 시멘트 용적의 20 % 수준까지 대체시 압축강도 및 제품 성형, 중량 조건을 모두 만족하는 것으로 나타났다.

2) 주물공장 플라이애쉬의 활용으로 주물공장 측면에서는, 폐기물 처리비용 절감 및 폐자재의 효용가치 획득으로 금속제품의 생산원가 절감으로 보다 경제성 있는 운영이 가능하며, 콘크리트 제품 실용화에 도움이 되리라 판단된다.

3) 실용적으로 사용하기 위해서는 생산 공정별 플라이애쉬를 포집하고 다양한 조건에 대한 연구 및 실험을 수행하여 주물공장 플라이애쉬 품질에 대한 일반화 확보가 필요하다고 판단된다. 또한 정부에서 제정하는 자원의 절약 및 재활용 촉진에 관한 법률에도 주물공장 플라이애쉬 사용에 대한 조항을 삽입하는 것이 필요하다고 본다.

감사의 글

본 연구는 '96 건설교통부의 연구비 지원(과제번호 R&D/96- 0014)에 의하여 수행되었으며, 연구비를 지원해 주신 건설교통부 당국에 감사드립니다.

참고문헌

1. Fan, Y., Yin, S., Wen, Z. and Zhong, J., "Activation of Flay Ash and Its Effects on Cement Properties," *Concrete and Concrete Research*, Vol.29, 1999, pp.467~472.
2. Freidin, K. and Erell, E., "Bricks Made of Coal Fly-Ash and Slag, Cured in the Open Air," *Concrete and Concrete Composites*, Vol.17, 1995, pp.289~300.
3. 한국산업표준협회, "플라이애시," KS L 5405, 1997.
4. 한국전력공사, "성토재로서의 석탄회 이용방안 연구," 1992, pp.1~462.
5. 권영호, 백명종, 이보근, 박칠림, "열병합발전소 플라이애쉬의 특성 및 활용방안에 관한 실험적 연구 -고강도 콘크리트를 중심으로-," 한국콘크리트학회 학술발표회 논문집, 제6권 2호, 1994, pp.211~216.
6. 김무한, 이상수, "열병합 발전소 플라이애쉬를 사용한 콘크리트의 현장 적용에 관한 연구," 한국콘크리트학회 논문집, 제11권 5호, 1999, pp.41~49.
7. 윤경구, 이주형, 홍창우, 박제선, "폐주물사를 혼입한 콘크리트의 동결-융해 저항성에 관한 실험적 연구," 한국콘크리트학회 논문집, 제10권 4호, 1998, pp.153~161.
8. 김희성, 진치섭, "주물공장 플라이애쉬를 혼화재로 사용한 콘크리트의 기초적 성질," 한국콘크리트학회 논문집, 제12권 3호, 2000, pp.87~94.
9. Brook, J. W., Berkely, R. A., and Farzam, H., "A Non-Chloride Accelerating Admixture for Class F Fly Ash," *Concrete International*, Vol.12, No.10, 1990, pp.51~54.
10. 오병환, 정범석, "플라이애쉬 및 플라이애쉬 콘크리트의 제반특성 및 이용," 한국콘크리트학회지, 제3권 3호, 1991, pp.5~22.
11. 이진용, 배성용, "플라이애쉬의 사용규정과 수요증가를 위한 고찰," 한국콘크리트학회지, 제8권 1호, 1996, pp.50~55.
12. 한국산업표준협회, "속빈 콘크리트 블록," KS F 4002, 1997.
13. 한국산업표준협회, "콘크리트 벽돌," KS F 4004, 1997.

요 약

주물공장에서 발생하는 플라이애쉬는 현재까지 그 전부가 매립에 의존하고 있는 상태로 자원절약 및 산업폐기물의 유효이용이라는 측면에서 국가적인 손실이 아닐 수 없다. 따라서 산업폐기물의 유효이용, 콘크리트 제품 제조시 원가 절감, 콘크리트 제품의 품질개선 및 환경보존의 측면에서 플라이애쉬를 시멘트 대체재료로 사용할 수 있도록 이에 대한 연구가 필요하다. 본 연구에서는 주물공장의 폐기물인 플라이애쉬를 건설산업에 활용하는 방안을 수립하는 데 그 목적이 있다. 이를 위하여 주물공장에서 발생하는 플라이애쉬를 시멘트 대체재로 사용한 속빈 콘크리트 블록 및 콘크리트 벽돌을 제작하여, 한국산업규격에 규정한 요구조건에 대한 실험을 실시하였고 제반 특성을 조사하여 콘크리트 제품에 활용할 수 있는 방안을 제시하였다.

핵심용어 : 주물공장, 플라이애쉬, 산업폐기물, 속빈 콘크리트 블록, 콘크리트 벽돌