

# 자력 선별된 바텀애쉬를 활용한 모르터의 물성 평가

## Evaluation on Properties of Mortar Using Magnetically Separated Bottom Ash

최 익 제\*      장 보 길      김 지 현\*\*      정 철 우\*\*\*      이 재 용\*\*\*  
Choi, Ik-Je      Jang, Bo-Kil      Kim, Ji-Hyun      Chung, Chul-Woo      Lee, Jae-Yong

### Abstract

Significant amount of bottom ash has been produced in the power plant located at southeast region of Korea, but those were abandoned in the pond site without any treatment. In these days, there is a strong move to enforce environmental regulations to protect surrounding nature, a lot of pressure is given to the power plant industry to remove hazardous chemicals from their waste material before landfill or site storage. The overall objective of this research is to separate hazardous chemicals from the bottom ash, and use it safely as sustainable construction material. In this specific study, magnetic separation of bottom ash was applied, and used as a fine aggregates to make mortar specimens. According to the results, it was found that the use of bottom ash decreased 28-day compressive strength. However, using non-magnetic bottom ash provides best results in terms of thermal conductivity, showing strong possibility to be used as heat insulating material.

키 워 드 : 바텀애쉬, 자력선별, 단열

Keywords : bottom ash, magnetic separation, heat insulation

## 1. 서 론

동남권의 화력발전소에는 다량의 Bottom ash가 생성되며, 특히 하동의 화력발전소의 경우 생산된 Bottom ash를 발전소 주변에 쌓아두고 처리해내지 못하고 있는 실정이다. 이러한 Bottom ash는 상당량의 미연탄소분 및 중금속을 함유하고 있는데, 최근 대두되고 있는 환경적 요인으로 인해 중금속을 함유한 Bottom ash는 이전과 같이 매립하거나 쌓아둘 수 없고, 반드시 이러한 유해물질을 제거하여야 재활용이나 폐기가 가능하게 법제화될 움직임을 보이고 있다. 이러한 경우에 대비하여, bottom ash를 더욱 적극적으로 활용하기 위한 기술의 개발이 요구된다.

Bottom ash의 경우 여러 단계의 전처리 과정을 거치면, 각기 다른 특성을 가지는 골재로 선별되게 된다. 특히 bottom ash에 존재하는 철 성분은 상당량이 자성을 띠기 때문에, 이러한 물질을 선별해 낸 후 콘크리트용 골재로 이용하게 되면, 특유의 다공성 및 경량성(철의 선별로 인한 비중 감소)으로 인해, PC제품이나 경량단열벽돌, 투수블럭 및 차음 블록과 같은 재료의 생산에 매우 효과적으로 사용될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 Bottom ash의 대량 소비를 위한 첫 번째의 단계로서, 폐기물 선별의 전초 단계인 자력선별을 통해 분리된 bottom ash 골재를 활용하여, 대량생산이 가능한 건축용 PC부재 및 경량단열벽돌의 제작에 골재로서 활용성 여부를 파악하고, 이를 통해 Bottom ash의 안정적인 재활용 방안과 대량소비에 가능한 기술개발을 추구하고자 한다.

## 2. 실험 과정

Bottom ash 샘플은 그림 1에 나타난 경남 하동 화력발전소의 첫 번째 ash pond (ash pond #1)로부터 직접 채취된 것으로, 자력선별을 통해 bottom ash를 각각 강자성, 약자성, 비자성의 3단계로 분리 선별하여, 이를 모르터 제작용 잔골재로 사용하였다. 대조군으로는 주문진 표준사를 사용한 모르터와 전처리를 거치지 않은 bottom ash를 사용한 모르터를 제작하였다. 실험에서 시멘트:잔골재의 무게비는 1:3으로 설정하고, 물:시멘트비는 0.4로 정하였으며, 배합은 ASTM C 305에서 명시된 모르터의 배합 기준에 따라 실행하였다. 제작된 모르터 시험체는 1일간 가중양생 후 탈형하였으며, 그 후 포화 수산화칼슘 용액에 침지되어 27일간 양생되었다. 재령 28일에 도달하였을 때, 각 모르터 시험체의 압축강도 및 열전도율을 측정하여 이를 비교 분석하였다.

\* 부경대학교 건축공학과 석사과정

\*\* 부경대학교 건축공학과 연구원, 공학박사

\*\*\* 부경대학교 건축공학과 조교수, 공학박사

\*\*\*\* 부경대학교 건축공학과 교수, 공학박사



그림 1. 하동 화력 발전소의 전경

### 3. 실험결과

그림 2 및 그림 3에 나타난 28일 압축강도 및 열전도율을 비교하였다. 압축강도의 경우 대조군(PL)의 주문진 표준사를 사용한 경우 가장 높게 나타났으며, 전처리를 거치지 않은 bottom ash를 사용한 모르터(B) 및 강자성을 가지는 bottom ash를 사용한 모르터(S)가 가장 낮게 나타났다. 열전도율의 경우는 대조군(PL)의 주문진 표준사를 사용한 경우 가장 높게 나타났으며, 비자성을 가지는 모르터가 가장 낮게 나타났다.

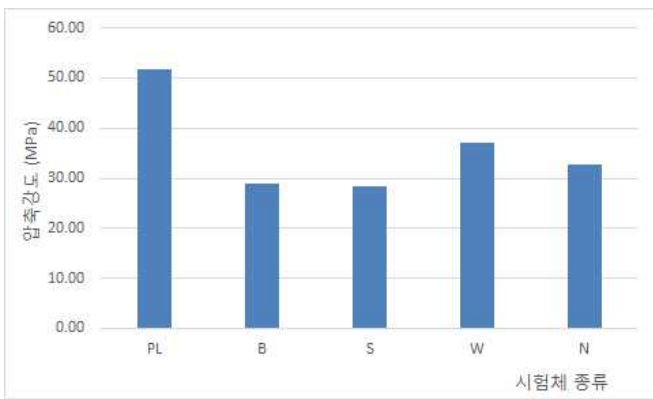


그림 2. 각 모르터의 28일 압축강도

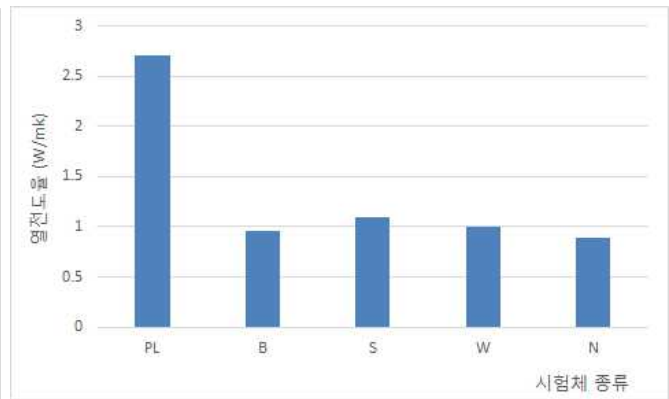


그림 3. 각 모르터의 열전도율

### 4. 결 론

Bottom ash를 자력선별하는 경우 비자성의 bottom ash는 특유의 다공성 및 경량성으로 단열용 경량골재로 사용가능성이 충분히 존재하는 것으로 판단되었다. 그러나 비자성 bottom ash의 경우는 상당량의 미연 탄소분을 함유하고 있기 때문에, 이를 제거한다면 강도발현의 약점 또한 어느정도 제거할 수 있을 것으로 사료된다.

### 감사의 글

본 연구는 국토교통부 건설교통기술 지역특성화사업 연구개발사업의 연구비지원(과제번호:13RDRP-B066470)에 의해 수행되었습니다.

### 참 고 문 헌

1. ASTM C 305, Mechanical Mixing of Hydraulic Cement Pastes and Mortars of Plastic Consistency