

PA13) 열차 내 발생 폐기물에 대한 발열량 및 연기발생 특성 연구

Study on Heat and Smoke Released Characteristics of Railroad Waste

박병현 · 박덕신 · 조영민 · 권순박 · 박은영
 한국철도기술연구원 환경·화재연구팀

1. 서론

2005년 2월 교토의정서가 발효됨에 따라 온실가스에 의한 지구 온난화가 지구 규모의 대기환경에서 심각한 이슈로 대두되고 있다. 온실가스 배출 증가를 세계 1위인 우리나라도 온실가스 감축 의무에서 예외될 수 없는 상황이다. 특히, 바이오매스를 소각할 때 발생하는 입자상물질은 지구온난화현상을 유발시키는 원인의 하나로 밝혀진 바 있으며, 자동차나 산업시설보다 더 많은 양의 입자상 물질이 바이오매스의 소각에 의해 배출된다고 보고된 바 있다. 이와 관련하여 본 연구에서는 열차 내에서 발생하는 폐기물에 대한 연소특성에 대해 살펴보았다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 철도쓰레기를 실험재료로 사용하였으며, 나무류, 비닐류, 섬유류, 스티로폼류, 음식물류, 종이류, 플라스틱류 등의 7가지 종류로 분류하여 실험대상으로 하였다. 실험에 사용된 철도쓰레기는 열차 운행 후 열차 내에서 배출되는 쓰레기로서 대부분 불법소각을 통해 처리가 되는 것들이다. 이는 철도 정비장에서 열차 운행 후 발생한 쓰레기를 처리하기 위해 모아놓은 쓰레기 집하장을 통해 일부를 채취하여 시료로 사용하였다. 시료는 분쇄기(TP-6792, Tefal)를 이용하여 5 mm 이하로 분쇄하였으며, 실험하기 전 수분의 영향을 최소화하기 위해 105°C 건조기에서 60분간 건조하였다 (Bhattacharya et al., 2002a).

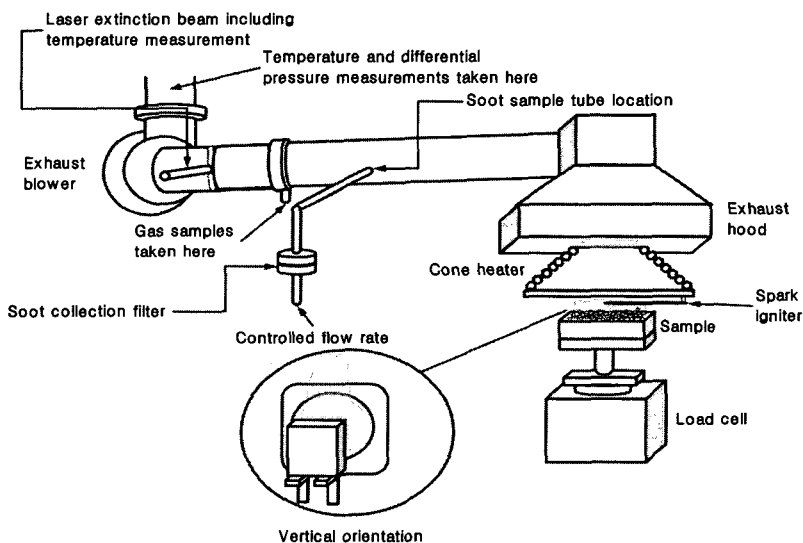


Fig. 1. Schematic diagrams of the cone-calorimeter used in this study.

3. 결과 및 고찰

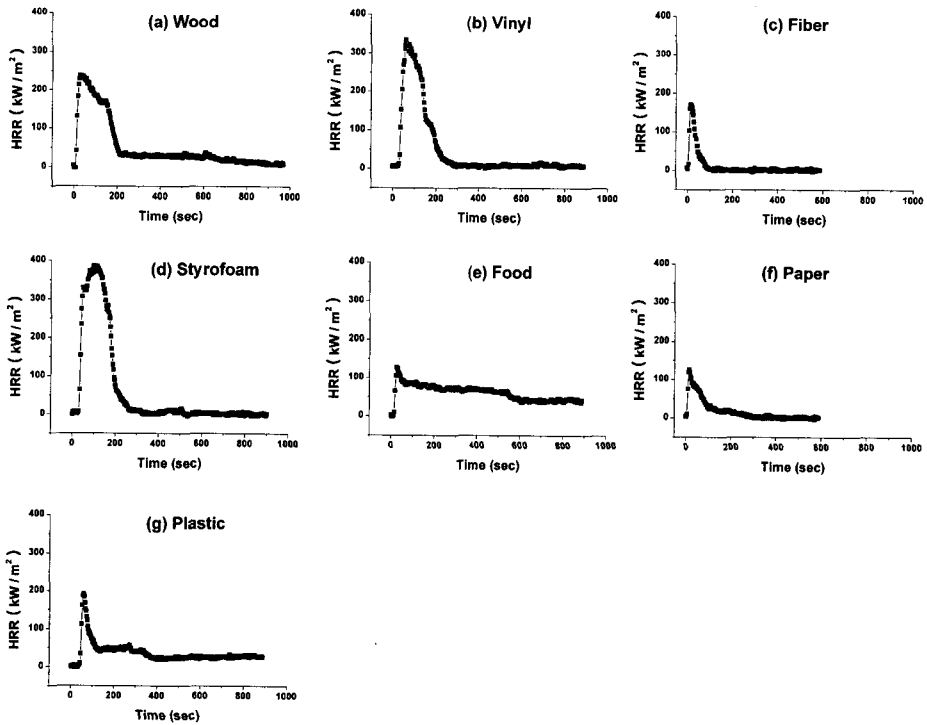


Fig. 2. Heat release rates of the tested railroad waste.

그림 2는 연소시 철도 쓰레기에서 발생하는 발열량을 그래프로 나타낸 것이다. 그림에서 초기 발열량의 경우 스티로폼 > 비닐 > 나무 > 플라스틱 > 섬유 > 음식물 > 종이 의 순서를 보였다. 그래프를 통해서 스티로폼류와 비닐류의 발열량이 다른 종류에 비해서 월등히 높은 것을 확인 할 수 있는데, 이러한 결과가 나타난 이유는 원소분석결과를 통해 알 수 있다. 즉, 스티로폼류와 비닐류를 제외한 나머지 종류의 쓰레기의 탄소함량은 거의 30~40 wt.%였지만, 스티로폼류는 85.97 wt.%, 비닐류는 77.75 wt.%임을 알 수 있다. 다시 말해서, 원소분석 결과 열원이라고 할 수 있는 탄소의 함량이 다른 시료들보다 많이 함유되어 있기 때문에 발열량이 높은 것으로 사료된다. 나머지 5종의 발열량을 비교해보면 마찬가지로 탄소의 함유량과 발열량 사이의 상관관계를 확인 할 수 있다. 여기서 발열량은 바이오매스가 연소될 때 소비되는 산소의 량을 측정하여 발열량의 역으로 계산한 것으로 일반적으로 연소 시 산소 1 kg당 13 MJ 가량의 열이 방출된다고 가정하였다(KS F ISO 5660-1).

참고 문헌

Bhattacharya, S.C., D.O. Albina and A.M. Khang (2002a) Effects of selected parameters on performance and emission of biomass-fired cookstoves, *Biomass and Bioenergy*, 23, 387-395.