소화된 아역청탄의 재점화 특성

장준호*, 장윤영*, 박성준*, 김태웅*, 이광희**, 장현태*
*한서대학교 화학공학전공
**(주)미산 E & C
e-mail:htjang@hanseo.ac.kr

Re-ignition Characteristics of Extinguished Sub-bituminous Coal

Jun-Ho Jang*, Yoon-Young Jang*, Seong-Jun Park*,
Tae-Woong Kim*, Qhwang-Hee Rhee**, Hyun-Tae Jang*
*Dept. of Computer Science, Hanseo University
**Misan E&C, LTD

요 약

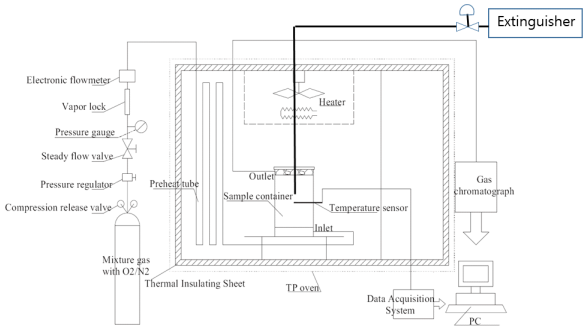
석탄은 저장 기간이 장기화되면 내부에서 일어나는 산화현상을 온도가 상승되고 외부로의 열전달이 되지 않는 상황에서 열축적에 의하여 자연발화가 발생한다. 이러한 자연발화는 저장만이 아닌 운송과정에서도 발생되며, 대부분 물을 이용하여 소화를 한다. 소화된 후 재발화과정의 특성을 규정할 수 있는 재발화 특성을 도출하기 위하여 연구를 수행하였다. 고체 연료는 대기 중에 노출되면 산화반응이 발생되며, 저온에서도 산화가 일어나 성분에 의하여 온도의 상승이 일어나고 자연발화된다. 현재 자연발화과정에 대한 학술적 규정이 아직 미비하다. 따라서 본 연구에서는 승온으로 발화온도를 규정하고 물, 소화약제를 사용하여 인화점 이하로 온도를 하강시키고 다시 점화가 일어나는 과정을 소화과정에 사용된 소화약제의 성분에 따른 재점화 특성을 연구하여 흡습성을 높이는 것이 재점화를 지연시킬 수 있다는 것을 알 수 있었다.

1. 서론

태양력, 풍력, 조력, 수력, 지열 등 다양한 신재생 에너지 이용에 대한 연구와 상용화에도 불구하고 대부분의 전기에너지를 석탄 화력과 LNG 발전으로 전력을 생산하고 있다. 실제 전체 발전량 대비 석탄화력 발전 비중은 2020년 기준 국내 40.4 %이며, 노후 석탄발전소 10기를 폐기하는 10년 뒤인 2034년에도 29.9 %로 10.5 % 감소하는 것으로 나타났으며, 원자력도 상대적 감소 추세로 2034년 기준으로 석탄화력 발전량의 비중이 제일 클 것으로 전망되고 있다. 화석연료 중 석탄화력의 경우 또한 CCS의 적용에 의하여 많은 환경오염 문제점을 해결할 수 있으며, 현재 가동중인 재생에너지보다 낮은 비용과 낮은 탄소 배출로 에너지를 획득할 수 있다. 따라서 석탄의 효율적 이용은 핵융합과 같은 청정에너지의 획득 이전까지는 사용이 불가피하다. 특히, 자연발화시 발생되는 미세먼지 및 다량의 대기 오염물질에 대한 연구가 부족한 상태에서 연소로의 배출구만을 제어하는 것으로 전체 발생양에 대한 제어가 어려운 것으로 본 연구진은 판단하여 연구를 수행하였다. 따라서, 본 연구에서는 석탄의 활용 과정 중 저장, 수송에서 발생하는 자연발화에 의한 화재에 문제점을 해결하는 방안을 제시하고자 자연발화시 소화와 재발화 억제에 관한 연구를 수행하였다.

2. 실험장치 및 방법

본 연구에 사용한 실험장치는 그림 1과 같으며, 이는 Wang De-ming 등[1]이 구성한 장치의 기본 구성에 자연 발화 발생 후 소화액을 공급할 수 있는 구조로 설계 제작하였다. 소화액은 물과 산화억제제가 함유된 소화액을 사용하여 소화 후 재발화 온도와 조건을 비교하여 석탄 자연발화시 효과적으로 사용될 수 있는 소화액 조성을 구하고자 하였다.



[그림 1] 석탄 자연발화 소화 실험 장치

참고문헌

[1] Wang De-ming, Qi Xu-yao, Zhong Xiao-xing, Gu Jun-jie, *Procedia Earth and Planetary Science,* **1, 20 (2009).**