

고온 배관 보온재에 누유된 윤활유의 열축적으로 인한 화재 발생 가능성

박영은, 손현우, 최영보[†]
충북대학교 안전공학과
(ybc@cbnu.ac.kr[†])

일반적으로 화학반응공정에서는 물질의 온도를 원활하게 조절하기 위해서 설비에 열매체유를 포함한 윤활유를 필수적으로 사용하게 된다. 윤활유는 열 및 산화에 대한 안정성이 뛰어나지만, 장시간 사용 시 윤활유의 끓는점이 낮아지는 단점이 존재한다. 이러한 문제점 때문에 윤활유가 누출되어 배관 보온재 등에 누유된 경우 열축적에 의해 가연성 증기를 쉽게 형성하게 되어 화재의 위험성이 높아진다. 최근 윤활유의 누유로 인한 화재사고가 다수 발생함에 따라 윤활유의 발화 원인과 과정 등 공정의 안전성에 관한 연구가 다양하게 진행되고 있다. 하지만 기존 연구에서는 사고의 원인을 추정하는데 그쳤고, 이에 대한 실험적 검증이나 화재가 발생하는 과정에 대한 심층적인 분석이 충분하게 진행되지 못하였다.

본 연구에서는 열매체유를 포함한 윤활유의 인화점 및 자연발화점을 측정하여 화재 위험이 있는 온도를 특정한 후 윤활유가 배관 보온재에 누유된 상황을 재현하여 실험을 진행하였다. 이를 통해 보온재에 누유된 윤활유 및 보온재에 열축적 및 화재 발생 여부를 확인할 수 있었다. 아울러, 고온 조건에서 윤활유가 산화 및 열분해 반응을 통해 열을 발생시켜 열축적을 가속시킬 수 있는지 등을 확인하기 위해 열중량분석 및 시차주사열량분석을 진행하였다. 이러한 연구 결과를 통해 고온 배관 보온재에 누유된 윤활유에 의한 자연발화 발생 가능성에 대해 분석하였다.