

이송 배관 내 분진폭발 시의 화염전파특성

한우섭*, 한인수, 최이락, 이정석
산업안전보건연구원
(hanpaule@kosha.net*)

국내 분진폭발재해는 집진설비, 이송배관 내에서의 재해가 큰 비율을 차지하고 있는데, 배관 내의 분진폭발 예방과 피해 최소화를 위한 안전대책을 강구하기 위해서는 배관 내의 분진폭발의 발생과정과 화염전파 특성에 대한 상세한 지식이 요구되고 있다. 본 연구에서는 이송 배관 및 집진설비 내에서의 분진폭발 재해방지에 활용하기 위한 안전기술 확보를 위하여 배관 내의 분진화염의 폭발특성과 전파 현상을 상세히 조사하였다. 실험결과로부터 수직 배관 내의 분진이 폭발하한계 근처의 농도로 존재하는 경우 하방전파와 화염의 가속이 나타나지 않았다. 배관 내에 동일 농도의 분진운이 존재하는 경우에는 상방전파보다 하방전파에 의한 화염전파속도가 크며, 분진 농도가 높을수록 그 비율도 증가하였다. 또한 석송자 분진을 사용한 분진폭발 실험결과에 따르면, 저 농도인 120 g/m^3 과 고 농도인 590 g/m^3 에 있어서 하방전파에 의한 화염전파속도는 상방전파의 비하여 각각 약 2배, 5배의 큰 값으로 나타났으며 분진폭발 시에 발생하는 2차, 3차 폭발의 원인이 되는 후방 화염(post flames)은 배관의 밀폐조건과 관계없이 발생하였고, 후방 화염의 발생 주기는 농도의 증가와 함께 반비례하여 짧아지며, 농도 300 g/m^3 이상의 고농도에서는 후방 화염이 연결되며 화염의 전체 길이가 증가하였다.