

수치해석기법을 이용한 화학공장의 고압 압축 펌프
화재 및 폭발 강도 분석

장창봉, 권혁면[†]

안전보건공단

(hmkwon@kosha.or.kr[†])

N-P (normal paraffin) 제조공정은 Kerosene을 원료로 사용하며, 전처리 Unit과 Kerosene에 함유되어있는 불순물을 제거하는 HDT Unit, 그리고 Kerosene으로 부터 N-P을 추출·분리하는 Molex Unit, 추출된 N-P을 등급별로 분리하는 Post Unit으로 구성되어있다.

이러한 N-P 제조공정은 제품의 생산을 위해 필수적으로 고압의 수소가스를 사용하는데, Kerosene에 수소를 공급한 후 잔여 수소가스를 회수하고 재공급하기 위해 고압의 압축펌프를 사용한다. 고압의 압축펌프는 정상 운전시 진동(Vibration)이 발생하여 주변 장치(밸브, 게이지 등)의 연결지점에 피로도를 증가시키며, 발생하는 진동으로 인하여 예상치 못한 Crack이나 파열 등의 사건(Event)이 자주 발생되고 있다.

이에 본 연구는 고압의 압축펌프가 설치되어 있는 펌프 Shelter 내에서 수소 주성분의 혼합가스가 누출될 경우, 발생 가능한 사고의 결과에 대해 검토 하고자 수행하였으며, 이를 위해 수치해석 기법을 활용하였다. 수치해석 기법은 설비 및 장치의 형태와 밀집도, 난류, 대기상태, 장애물, 바람의 영향 등 여러 변수가 고려되어 가상적 예측 결과가 실제와 매우 유사하게 분석되는 현존하는 가장 과학적인 기법으로 본 연구의 결과는 화학공장에서 압축펌프 공정체에 대한 안전설계와 사고결과에 대한 대책을 마련하는데 실질적으로 도움을 줄 수 있는 과학적 근거를 제공할 수 있을 것으로 판단된다.