저압수소 사용시설에 대한 수소사고 위험성 분석

조승식, 조성현, 문 일†
연세대학교
(s2cho08@yonsei.ac.kr†)

차세대 에너지원 중 수소는 환경적으로 무해하며 재생 가능하여 지구환경 오염과 화석에너지 자원의 고갈 문제를 동시에 해결할 수 있는 대안으로 인식되고 있다. 이런 인식을 담아 국내 최초의 저압수소(1Mpa 이하)를 사용하는 수소타운이 2013년에 울산에 완공되었다. 현재 수소타운에는 도시가스사업법을 적용하여 임시적으로 안전 관리 지침을 받았으나 수소는 도시가스의 주성분인 메탄과 비교할 때 폭발 한계나 발화에너지 등 차이가 많이 나기 때문에 저압수소 사용 시설에 대한 보다 정확한 안전 규제가 필요하다.
본 연구에서는 안전규제 마련을 위해 저압수소 사용시설에 대하 사고 시나리오를 바탕으로 수소 안전성을 검증하고자 하였다. 우선 What if와 HAZOP을 통해 저압수소 사용시설에 대한 사고 위험성을 판단하였다. 그리고 가장 위험성이 높다고 판단된 감압 시설에 대해 수소 누출 및 폭발 시나리오를 작성하였다. 또한 해당 사고 시나리오에 대해 피해 정도를 예측하기 위해 상용 프로그램인 FLACS를 사용하여 수소의 확산 거동 및 폭발 강도를 분석하였다.