

CFD 전산 모사를 사용한 저압수소 사용시설의
수소사고 위험성 분석조승식, 조성현, 이재원, 문 일[†]

연세대학교

(s2cho08@yonsei.ac.kr[†])

울산 수소타운은 화석 에너지를 대체하기 위해 저압 수소(1Mpa 이하)를 에너지원으로 사용하는 국내 최초의 시설로 2013년에 완공되었다. 수소타운은 설립 당시 대상 물질이 메탄인 도시가스사업법을 적용받아 안전 관리 지침을 받았으나 수소 가스는 메탄과 달리 확산속도가 빠르고 폭발 연소 에너지가 크며 폭발 한계 범위가 넓어 이에 적합한 안전 지침이 필요하다. 본 연구에서는 올바른 안전 지침을 마련하기 위해 저압수소 사용시설의 수소 누출에 따른 확산과 폭발 사고의 안전성을 검증하고자 하였다. 먼저 수소 타운의 주요 시설인 수송부, 감압부, 사용 시설을 What if, HAZOP 기법을 사용하여 위험성 평가를 하고 사고 시나리오를 작성하였다. 이 중 위험성 평가를 통해 가장 위험성이 높다고 판단된 감압부를 FLACS 프로그램을 사용하여 전산 모사를 수행하였다. 전산 모사가 실제 상황을 잘 모사하고 있는지 확인하기 위해 수소타운에서 사용하는 감압부와 같은 규격으로 제작된 테스트베드에서 실험을 하고 두 값을 비교하여 검증함으로써 신뢰성을 확인하였다. 또 폭발 위험이 있어 실험하기 어려운 사고 시나리오의 경우 전산모사만을 실시하여 확산과 폭발에 따른 피해 범위와 피해 정도를 분석하였으며 이를 통해 위험성 여부를 파악하였다.