

FLACS Simulation에 기반한 DME-LPG 충전소의 폭발 사고 리스크 관리

단승규, 신동일*
명지대학교
(dpshin@gmail.com*)

녹색성장과 더불어 청정연료로 주목받고 있는 DME를 수송용으로 이용함에 있어, DME 전용의 시설과 차량을 만드는 데는 어려움이 있기 때문에, 단계적으로 물리적 성질이 유사한 DME/LPG의 혼합연료를 현재의 충전소에서 사용하는 방안이 고려되고 있다. 충전소의 경우, 조그마한 안전사고로부터 화재나 폭발과 같은 대형사고로 발전할 가능성이 큰 경우를 고려했을 때, 이 DME-LPG 혼합연료를 사용함에 있어 충전소에서 발생할 수 있는 폭발과 관련된 사고의 리스크 평가 및 DME-LPG 충전시설의 폭발 피해에 대한 상세한 예측은 적절한 사고대응 방안의 확보를 위해서도 필수적이다.

축적된 자료가 상대적으로 부족한 DME-LPG의 경우, 폭발에 대한 철저한 예방과 예측이 더욱 중요하지만 이를 실제규모의 실험을 통해 검증하는 것은 현실적으로 불가능하다. 연료가스의 폭발 피해를 예측하는 여러 방법 중 좀 더 정확한 결과를 제시해 주는 3차원 CFD 모델에 근거한 FLACS 시뮬레이터가 타당한 대안일 수 있으나, 이도 아직 직접적으로 DME 물성을 제공하고 있지 않기에, 본 연구에서는 DME 연료의 폭발특성 실험 자료에 근거한 가상물질을 구성해 FLACS 시뮬레이션의 타당성을 확보하고, 이를 이용해 DME-LPG 폭발의 정적, 동적피해 전과를 시뮬레이션 하였다. 아울러, 이 결과를 바탕으로 현재의 LPG 충전소와의 차이를 분석하고 실제 위험을 감소시킬 수 있는 설계개선 방안에 대해 연구하였다.