

CFD를 이용한 이중열량 LNG 혼합저장에 관한 연구

한경호, 윤도영[†]

광운대학교

(yoondy@kw.ac.kr[†])

극저온의 LNG를 저장하는 과정에서 발생하는 가장 큰 문제점은 각 성분의 밀도 차에 의한 층상화이다. 밀도 차에 의한 층상화가 오래 지속될 경우, 외부로부터 유입되는 열에 의하여 층의 역전현상(rollover)이 발생하게 되는데 이 과정에서 엄청난 양의 메탄가스가 방출되며 LNG 저장탱크내부의 압력을 급격히 상승시킨다. 탱크 내부의 압력 증가는 Flaring, 안전밸브 작동과 같은 안전문제와 직결된다. 본 연구에서는, 이러한 위험성의 사전 조사를 대체하기 위해, 이중열량 LNG의 혼합저장 과정에서 발생하는 혼합의 정도와 층상화의 경향성에 대한 해석에 주목표를 두고, 다상 유동 모델을 수립 및 visualization하여, 혼합유동에 대한 CFD해석을 수행하였다. 2가지의 LNG 하역시나리오를 가정하였으며, 밀도가 높은 LNG와 밀도가 낮은 LNG가 각각 bottom fill pipe를 통하여 하역될 때, LNG 탱크에는 밀도가 낮은 LNG와 밀도가 높은 LNG가 절반정도 미리 채워있다고 가정하였다. LNG의 혼합특성을 mass fraction 통해 분석하였으며, 저밀도의 LNG를 bottom하역 하는 것이 안전할 것이라는 결론을 얻었다.