

Three Dimensional Gas Mixing inside In-containment Refueling Water Storage Tank (IRWST) of the KNGR

Jong Woon Park, Byong Sup Kim, and Seung Jong Oh
Korea Electric Power Research Institute (KEPRI)
103-16, Munji-Dong Yusung-Gu, 305-380 Taejon, Korea

Abstract

Three-dimensional gas mixing behavior inside in-containment refueling storage tank (IRWST) of the Korean next generation reactor (KNGR) is analyzed using the computational fluid dynamic (CFD) code, FLUENT, to demonstrate applicability of lumped parameter model to hydrogen mitigation system engineering design. Flow and geometrical boundary conditions are considered conservatively and the standard k-e model is used for the turbulence simulation. Calculations for average hydrogen and steam release conditions for the typical KNGR accident sequences show that gas mixing time inside the IRWST is about hundred seconds, very short compared with hydrogen release duration of thousands of seconds. It is concluded that the lumped parameter model is practically applicable to the IRWST region with respect to gas mixing.

용융물 재배치 과정에 대한 LAVA 실험 결과 분석

Analyses of the LAVA Experimental Results on Melt Relocation Progress

강경호, 조영로, 김종환, 박래준, 김상백, 김희동

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

간극 냉각을 통한 노심용융물의 노내 냉각 가능성을 규명하기 위해 수행한 LAVA 실험에서 파편층과 용융물 풀의 형성 및 냉각수로 전달되는 열 에너지 비율 등 용융물 재배치 과정에 대한 실험 결과를 분석하였다. 실험 조건에 따라 용융물 재배치 과정에서 용융물 질량의 10.0 ~ 20.0 % 가량이 입자화 되었고 전체 용융물 열 에너지의 15.5 ~ 47.5 % 정도가 냉각수로 전달되었다. Al_2O_3 / Fe 용융물 실험에 비해 Al_2O_3 용융물을 이용한 실험에서 냉각수로 전달되는 열 에너지의 비율이 증가하였고 Al_2O_3 용융물을 이용한 실험에서는 파편층이 많이 생성된 실험에서 열 에너지 전달 비율이 증가하였다. TEXAS-III 코드를 이용한 용융물 재배치 과정에 대한 해석 결과와 Epstein 상관식을 이용한 파편층의 생성 양에 대한 계산 결과도 LAVA 실험 결과와 유사한 범위를 나타내었다. LAVA 실험 결과에서 나타난 파편층의 생성 비율과 냉각수로 전달되는 열 에너지의 비율을 고려하여 용융물 풀의 초기 온도 값을 계산하였다.