

APR1400 원자로 격납건물 내에서 급수상실사고 발생시
수소와 수증기의 3 차원 거동에 대한 연구

3-Dimensional Behavior of the Hydrogen and Steam from
a Hypothetical Loss Of Feed Water Accident
in the APR1400 Containment

김종태, 홍성완, 김상백, 김희동
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

APR1400 의 급수상실사고시 증기와 수소의 3 차원 거동에 대하여 GASFLOW 코드를 이용하여 해석하였다. 급수상실사고시 다량의 물과 증기 그리고 수소는 가압기의 POSRV 를 통하여 IRWST 내의 스파저로 배출된다. GASFLOW 해석에 사용되는 이 소스(source)의 질량유량은 중대사고 해석 코드인 MAAP 의 계산으로부터 얻었다. IRWST 내부로 방출된 증기와 수소의 거동을 분석하기 위하여 APR1400 의 격납건물을 모델링하여 3 차원 격자를 생성하였다. 사용된 격자의 총 셀(control volume) 수는 66,960 개이며 원통좌표를 사용하였다. APR1400 의 IRWST 환기구에는 IRWST 내외의 압력차에 따라 열리고 닫히는 플랩이 설치되도록 설계되어 있다. 플랩이 IRWST 내의 증기와 수소의 거동에 미치는 영향을 평가하기 위하여 GASFLOW 코드에 플랩 모델을 도입하여 플랩이 있는 경우와 없는 경우에 대하여 수치해석을 하였다. GASFLOW 는 IRWST 환기구에 설치된 플랩이 증기-수소 거동에 큰 영향을 미치는 것으로 보여주었으며, 특히 플랩이 설치된 APR1400 격납건물에서는 증기의 거동이 수소의 연소특성에 중요한 역할을 하는 것으로 나타났다. LOFW 사고시 소스 방출 장소인 IRWST 와 IRWST 의 환기구로 연결된 환형격실에서 수소연소시 화염의 가속 가능성 및 수소제어기구(HMS)의 유효성을 평가하였다.