

소듐 스프레이 화재시 KALIMER 격납 예비 성능분석  
Preliminary KALIMER Containment Performance Analysis Under  
Sodium Spray Fire Conditions

이성욱, 한도희  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

한국원자력연구소에서 개념설계를 개발중인 KALIMER (Korea Advanced Liquid Metal Reactor)의 격납 돔에 대한 성능 확인 작업의 일부로 소듐 스프레이 화재에 대한 예비 격납 성능 분석을 수행하였다. 소듐 스프레이 화재는 그 특성상 격납 돔 내부의 압력을 급격히 상승시킬 수 있는 사고이며, 본 연구에서는 원자로 용기 헤드가 파손되는 사고시 격납 돔으로 75kg의 소듐이 분사될 경우에 대한 격납 성능분석을 수행하였다. 소듐이 분사되는 시간 (1초, 10초, 및 60초)을 변수로 하여 CONTAIN-LMR 코드를 이용한 민감도 분석을 수행하고, 그 결과를 바탕으로 격납 돔 외부에서의 피폭선량을 MACCS 코드를 이용하여 평가하였다. 분석 결과 소듐이 분사되는 시간이 짧을수록 격납 돔의 압력이 상승하였으나 방사선 피폭량은 60초 일때 가장 높고, 1초, 10초 일때의 순서로 줄어들었으며, 이것은 격납 돔의 압력과 소듐 스프레이가 발생하는 시간의 영향인 것으로 판단된다.

Abstract

As a part of containment performance analyses for KALIMER (Korea Advanced Liquid Metal Reactor), which is under development at Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI), a preliminary containment performance analysis under sodium spray fire accident conditions has been attempted. Sodium spray fires have a potential to increase containment pressure very rapidly. In this study, the containment performance has been analyzed assuming that 75kg of sodium is sprayed to containment dome due to the accident causing vessel head breach. The sodium spraying time (1sec, 10sec, 60sec) has been selected as sensitivity parameters for analysis with CONTAIN-LMR code. The exposure dose rate at the plant site boundary has been estimated with MACCS code based on the CONTAIN-LMR analysis results. Results show that the peak containment pressure increases with shorter sodium spraying time. However, the highest exposure dose rates occur when the spraying time is 60 sec, which is due to the combined effect of containment dome pressure and sodium spraying time.