

MATRA-LMR코드를 이용한 액금로의 유로폐쇄 실험모사
The Simulation of Flow-blockage Experiment in LMR using
MATRA-LMR

이석민, 박창환, 이은철
서울대학교
서울시 관악구 신림동 산56-1

정해용, 하귀석, 이용범
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

액체금속로는 냉각재의 열전도도가 매우 우수하기 때문에 조밀한 집합체로 구성된다. 따라서 집합체 내의 일부 유로가 폐쇄되는 현상이 발생하면 유속과 유량의 감소로 인해 국부적으로 소듐비등이 일어나거나 피복재의 건전성에 영향을 미치게 되므로, 액금로 설계단계에서 유로폐쇄 현상에 대한 정확한 해석이 필요하다. 본 논문은 이러한 유로폐쇄 현상을 해석하기 위해 한국원자력연구소에서 개발된 부수로 해석코드인 MATRA-LMR코드의 검증계산을 위해 일본에서 ASFRE-III코드로 유로 폐쇄현상을 모사한 결과와 비교·분석하였다. 모사 결과 MATRA-LMR코드가 유로폐쇄 현상에 대한 온도 분포와 유량 분포를 성공적으로 예측함을 알 수 있었다. 그러나 두꺼운 폐쇄물이 존재할 경우 폐쇄물 내부의 온도상승 효과를 해석할 수 없어 이에 대한 열전달 모델이 추가되어야 할 것으로 판단된다.

열수력 해석에 의한 반구형빔창을 갖는 납-비스무스 핵파쇄 표적 설계
Design of Lead-Bismuth Spallation Target with Hemi-Spherical Beam
Window Based on Thermal-Hydraulic Analyses

조충호, 송태영
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

가속기 구동 미입계 핵변환로는 1GeV급 이상의 양성자 빔을 중핵원소 물질인 표적에 조사하여 생성되는 중성자를 원자로 운전에서 필요한 중성자원으로 이용하기 때문에, 기존의 원자로와는 달리 핵파쇄 표적 시스템과 가속기 시설이 필요하다. 표적시스템의 기초적인 빔창 형상으로 원통형 빔관과 반구형 빔창을 채택하였다. 설계 한계치는 Pb-Bi의 최대 온도 < 500℃, 빔창의 최대 온도 < 600℃, LBE의 최대 속도 < 2m/s, 그리고 빔창에 작용하는 스트레스 < 160Mpa이다. 최적 설계 변수 조합을 도출하기 위하여 빔창의 직경 및 두께, 그리고 빔밀도 분포를 변경시키며, 열수력 해석 및 구조해석을 수행하였다. 연구 결과 HYPER에 적용 가능한 표적시스템은 40cm 이상의 균일 빔 밀도 분포가 요구되며, 또한 2.5cm 이상의 빔창 두께를 갖을 때 시스템의 건전성이 보장됨을 알았다.