

우회냉각이 없는 MEGAPIE 표적 전산유체해석  
CFD Analysis of the MEGAPIE Target without Bypass Injection

탁남일, 조충호, 송태영, 박원석  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

MEGAPIE 과제는 스위스 PSI에 있는 SINQ 고체 표적 시설을 이용하여 1MW 빔출력을 갖는 Pb-Bi 액체 핵파쇄 표적의 설계, 제작, 운전, 조사후 검사, 해체를 위한 국제공동연구 과제이다. 한국원자력연구소는 2001년 하반기부터 MEGAPIE 과제에 공식적인 파트너로서 활동하기 시작하였다. 본 연구에서는 우회냉각이 없는 MEGAPIE 표적에 대한 전산유체해석을 수행하였다. 우회냉각은 MEGAPIE 표적에 도입될 예정이므로 우회냉각이 없는 해석은 우회냉각펌프 고장을 가정한 해석이라고 할 수 있다. 전산유체해석을 위해서 범용 상용코드인 CFX 4를 사용하였다. 양성자 빔의 주축과 가이드 튜브 절단면의 주축과의 방향을 두 가지로 나누어 해석을 수행하였다. 첫 번째 경우는 양성자 빔의 주축과 가이드 튜브 절단면의 주축이 서로 평행한 경우이며 두 번째 경우는 두 주축이 서로 수직인 경우이다. CFX 해석 결과 두 가지 경우에 대해서 빔창 최대온도가 551.8 °C와 485.5 °C로 나타났다. 따라서 양성자 빔의 주축을 가이드 튜브 절단면 주축과 수직이 되도록 설계하는 것이 빔창 및 표적 냉각에 유리한 것으로 나타났다. 또한 빔창 물질인 T-91의 용융점을 고려할 때 두 가지 경우에 대해 모두 우회냉각펌프가 고장난다고 하더라도 빔창파손과 같은 사고가 즉시 일어나지는 않을 것으로 판단된다.

KALIMER 중간계통의 SWR 초반기 압력과 거동 분석  
Evaluation of the SWR's Early Pressure Variations in the KALIMER IHTS

김연식, 심윤섭, 김의광, 어재혁  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

액체금속로의 소듐-물반응사고에 따른 압력거동에 대한 분석을 수행하기 위하여 원자력연구소 KALIMER 개발팀에서 개발된 SPIKE 코드에 대한 해석모형 및 알고리즘을 제시하고, KALIMER IHTS의 소듐-물반응사고로 인한 계통내 압력 거동현상을 분석하였다. 소듐-물반응사고의 초반기는 압력 전달과 질량 전달 영역으로 구성됨을 확인하였다. 압력 전달 영역에서의 압력 거동은 계통의 설계 특성과 상관없으나 질량 전달 영역에서는 cover gas 체적과 파열판 파열 압력에 크게 의존함을 확인하였다. KALIMER IHTS의 초반기 소듐-물반응사고 해석 결과는 적절한 cover gas 체적과 파열판 설정 압력으로 압력 진동이 모두 설계 압력내에 있는 것이 가능함을 확인하였다.