

GCR의 열유동 해석을 위한 비정렬격자 Navier-Stokes Solver LILAC
코드의 병렬화에 대한 연구
Parallelization of the Unstructured Navier-Stokes Solver LILAC for the
Aero-Thermal Analysis of a Gas-Cooled Reactor

김종태, 김상백, 이원재
한국원자력연구소

요약

Gen IV의 원자로 중에 하나인 가스로 특히 고온 가스로의 열유동 해석을 위하여 Lilac 코드를 현재 개발하고 있다. 원래 lilac 코드는 중대사고 시 원자로 하반구에 재배치된 용융물의 자연대류 및 냉각을 해석하기 위하여 개발되었으나 GCR의 고온 고압 가스의 열유동 해석을 위하여 개선되었다. 가스로 내의 기하학적 구조와 이에 따른 열유동의 복잡성이 증가하면 할수록 이를 해석하기 위한 격자의 크기는 기하급수적으로 증가하게 되며 이것은 현재의 사용가능한 데스크탑형 컴퓨터의 성능을 넘어서게 된다. 이를 극복하고 GCR 내의 열유동의 상세 해석을 위하여 영역분할에 기초한 Lilac 코드의 병렬화를 수행하였다. 병렬화된 Lilac 코드의 속도향상을 평가하기 위하여 여러 가지 수치문제를 풀고 그 결과를 평가하였다.

부분충수 운전중 잔열제거기능 상실사고시 중력 충수 분석
The Study of Gravity Makeup to RCS for the Loss of RHR Event
during Mid-loop Operation

오형숙, 윤덕주, 하상준, 이창섭
전력연구원

요약

전출력 상태와 달리 많은 계통 및 장비의 작동이 불가능한 정지운전 중에 특히, 부분충수 운전시에는 RHR 펌프 트립 및 전원상실 등 다양한 원인으로 잔열제거기능 상실사고가 발생할 가능성이 높다. 이 같은 잔열제거기능 상실사고 발생시 사고완화를 위하여 재장전수 저장 탱크(RWST)의 냉각수를 중력을 이용하여 원자로냉각재계통에 공급하는 방법이 있다. 따라서, 본 논문에서는 노심비등 및 노심노출을 막기 위해 요구되는 최소 충수유량을 RWST의 냉각수 온도에 따라 계산하였고, 중력주입 가능 경로를 검토하여 노심노출을 방지할 수 있는 충수 가능시간을 평가하였다. 또한, 노심노출을 막기 위한 최소 충수유량 주입시, 냉각수 주입 위치에 따른 사고완화 과정을 RELAP5/MOD3.2.2beta 코드를 이용하여 분석하였다. 분석 결과, 노심노출을 막기 위한 최소 충수유량(약 20m³/hr)을 저온관에 주입할 경우에는 노심 수위가 잘 회복되지 않으므로, 저온관으로 충수를 할 경우에는 노심비등을 방지하기 위한 유량(약 20m³/hr) 이상으로 충수하는 것이 바람직함을 알 수 있었다.