

저압력·저유속 조건에서의 COBRA 계열 부수로 해석 코드의
수치적 불안정성 고찰
A Study on the Numerical Instability of COBRA-Series Subchannel
Analysis Codes at Low-Pressure and Low-Flow Conditions

유연중, 황대현, 김궁구, 지성균
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

저압력·저유속 조건에서의 수치적 불안정성이 기존의 COBRA 계열 부수로 해석 코드들이 가지고 있는 일반적인 문제점임을 확인하고, 그 적용 불가능한 운전 조건의 범위를 평가하였다. 정상 상태에서 기존의 상용 가압 경수로 유속의 약 30% 정도의 저유속 운전 조건을 갖는 SMART 노심에 대한 MATRA 코드의 분석 불가능 운전 영역을 평가하기 위하여, MATRA 를 포함한 몇 가지 대표적인 COBRA 계열 부수로 해석 코드들을 사용하여 다양한 운전 조건들에 대한 분석을 수행하였다. 분석 코드로는 CE 의 TORC 와 Siemens/ KWU 의 COBRA3CP, PNL 의 COBRA4I 및 KAERI 의 MATRA 를 선정하였고, 분석 대상으로는 UKAEA 의 Winfrith Establishment 에서 수행한 CHF 실험에 사용된 다양한 운전 조건들을 사용하였다. 분석 결과, 저압력·저유속 조건에서의 수치적 불안정성 경향이 모든 코드에서 유사하게 나타났으며, 비교적 안정적인 수치적 거동을 보인 MATRA 의 경우, 100 bar 이하의 압력과 300 kg/sec-m² 이하의 질량 유속 조건에서 분석이 불가능한 것으로 평가되었다. 향후 저압력·저유속 조건에서의 COBRA 계열 부수로 해석 코드의 수치적 불안정성에 대한 정확한 원인 분석 및 개선 방안 도출이 요구된다.

환상 공간 내부의 풀핵비등 열전달
Nucleate Pool Boiling Heat Transfer in Annuli

강 명 기
안동대학교
경북 안동시 송천동 388

요 약

환상공간이 대기압 상태의 풀핵비등열전달에 미치는 영향을 실험적으로 확인하였다. 실험 동안 틈새간격과 하부에서의 유동 제한이 주요 변수로서 취급되었으며, 환상 공간에 대한 결과를 외부 제한 조건이 없는 단일 튜브에 대한 결과와 서로 비교하였다. 결과에 의하면, 환상 형상을 채택하게 되면 열전달에 많은 향상을 가져오는 것으로 확인되었으며, 그 효과는 하부로의 유체유입이 차단된 조건에서 더 분명하게 나타나고 있는 것이 관찰되었다. 만일 열유속이 계속 증가하게 되면, 열전달계수에 대한 이러한 효과는 모두 사라지고 단일 튜브에 대한 결과에 접근하게 된다.