

## KALIMER 계통분석 코드 SSC-K용 PSDRS 모델개발

Development of the PSDRS Model for the KALIMER System Analysis Code SSC-K

장원표, 권영민, 김경두, 한도희, 석수동

한국원자력연구소  
대전광역시 유성우체국 사서함 105호

### 요 약

KALIMER(Korea Advanced LIquid METal Reactor) 설계에서는 원자로 열제거 상실 사고 시 최종 열제거 방법중 하나로 피동열제거 특성을 가진 PSDRS (Passive Safety Decay Heat Removal System)를 이용한다. 이 계통은 대기를 이용해 중력에 의해 격납용기 외부벽면을 냉각하는 데, 본 연구는 이 계통의 사고시 열제거량을 예측할 수 있는 모델을 개발하는 것이다. 이 모델은 벽면들 사이 열전달에 의한 에너지 균형, 그리고 공기통로사이의 중력차와 유동저항의 균형으로부터 구한 공기유동량을 이용해 격납용기 외부벽면으로부터의 열제거량을 계산한다. 지배방정식중 비선형 미분방정식은 Runge-Kutta 방법을 이용해 해를 구하고, 공기온도 분포는 이론적 계산에 의해 해를 구했다.

모델을 시험한 결과 정상상태 및 과도상태에서 모두 해는 안정적이었으며 또한 수렴함이 입증되었다. 향후 개발된 모델은 계통분석 코드 SSC-K에 연결함과 동시에 상세한 이론적 배경을 바탕으로 현재의 모델을 계속 발전시켜 나갈 계획이다.

### Abstract

PSDRS(Passive Safety Decay Heat Removal System) is a safety feature adopted in the KALIMER design for passive decay heat removal as an ultimate heat sink under loss of heat sink accident. The system removes the heat generated in the reactor by cooling the containment vessel using gravity driven air flow. The present study is to develop a model to predict the heat removal rate by this system. The model calculates not only energy balances by the heat transfers between the walls, but also the air flow rate driven by gravitational force between air flow channels to estimate the heat removal rate. Non-linear differential equations are solved using the Runge-Kutta method while the air temperature profile is obtained from a theoretical manipulation.

The tests show that the solutions obtained turn out to be stable and convergent. The model will be connected to the SSC-K, and the present model will be continuously improved through more rigorous theoretical bases.