

'98 추계학술발표회 논문집

한국원자력학회

새로운 국부 조건 가설을 도입한 임계열유속 예측 방안 연구

Prediction of Critical Heat Flux by a New Local Condition Hypothesis

임재혁, 전규동

한양대학교

서울특별시 성동구 행당동 17번지

심재우

단국대학교

서울특별시 용산구 한남동 8번지

Zhijian Deng

Columbia University

New York, NY 10027, USA

요 약

실제 국부 증기 건도(true local steam quality, X_l)를 이용한 새로운 국부 조건 가설의 모델로 균일 가열 수직 원형관에서의 임계열유속(Critical Heat Flux;CHF)을 예측하여 기존의 실험결과와 비교하였다. 이 모델은 기존의 국부 조건 가설의 모델에서 사용되는 열평형 건도를 대신하여 미포화 및 포화 비등 영역에서 CHF를 비교적 정확히 예측하였다. 실제 국부 증기 건도는 OSV(Onset of Significant Vaporization, X_{osv})에서의 건도와 출구에서의 열평형 건도(thermodynamic equilibrium quality, X)의 종속 변수이다. 여기서 출구 건도는 열평형식(Heat Balance)으로부터 구할 수 있으며 OSV의 건도는 Saha-Zuber 상관식[1]으로부터 구할 수 있다. 그 동안 균일 가열 수직 원형 관에서의 CHF 실험 상관식은 국부 조건 가설과 비국부 조건 가설로 나뉘어 개발되어 왔다. 본 예비 연구의 결과는 하나의 새로운 국부 조건 가설 모델로 전 세계 균일 가열 수직 원형 관에서의 CHF 실험 데이터에 대한 예측이 가능함을 보여준다.

ABSTRACT

Critical Heat Flux(CHF) was predicted for uniformly heated vertical round tube by a new local condition hypothesis which incorporates a local true steam quality. This model successfully overcame the difficulties in predicted the subcooled and quality CHF by the thermodynamic equilibrium quality. The local true steam quality is a dependent variable of the thermodynamic equilibrium quality at the exit and the quality at the Onset of Significant Vaporization(OSV). The exit thermodynamic equilibrium quality was obtained from the heat balance, and the quality at OSV was obtained from the Saha-Zuber correlation. In the past CHF has been predicted by the experimental correlation based on local or non-local condition hypothesis. This preliminary study showed that all the available world data on uniform CHF could be predicted by the model based on the local condition hypothesis.