

환상채널에 대한 R-134a의 임계열유속 실험 및
프레온-물의 유체간 상사성 평가
Critical Heat Flux Experiment of Freon R-134a and Estimation
of Freon-to-Water Scaling Method in Annulus

홍성덕*, 운영중, 천세영, 백원필
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

내환봉 직경 9.54mm, 외환봉 직경 19.4mm인 환상채널에서 프레온 R-134a를 사용하여 임계열유속 실험을 수행하였다. 실험의 주 목적은 유체간 모의모형을 평가검증하는 것으로 KAERI RCS 실험장치의 환상관 시험대와 같은 형태로 가열길이 1.842m의 시험대를 제작하였다. 유체간 모의모형 검증을 위한 실험조건은 RCS의 물 실험자료로부터 Katto의 유체간 모의모형으로 48개의 실험조건을 얻어내고, 실험은 이에 대한 실험조건을 포함하는 압력 990~2670 kPa, 유량 143~1140 kg/m²-s, 입구과냉도 7.9~39 kJ/kg에서 수행하여 총 229개의 실험자료를 생산하였다. 실험자료를 KAERI RCS 자료와 비교한 결과, 압력, 유량, 입구과냉도가 증가함에 따라 물 실험자료에 근접하는 경향을 보였으나 전체적으로 23% 과대예측하였다. 이와 병행하여 환상관에 대한 프레온 R-134a 유체의 압력, 입구 과냉도, 유량, 건도에 대한 임계열유속 경향을 분석한 결과 프레온 R-134a의 임계열유속 예측경향은 입구미포화도, 유량, 임계건도에 대하여 물의 경향과 전적으로 일치됨을 확인하였다. 그러나 물의 경우 고압영역에서 피크 점이 형성되나 프레온 실험에서는 피크점이 발생되지 않고 압력이 증가함에 따라 임계열유속이 감소되었다.

CHF Mechanism for Pool Boiling of R-113 on a Horizontal Heater

H. J. Chung¹, H. C. No², S. Y. Chun¹, and W. P. Baek¹

¹Korea Atomic Energy Research Institute

P.O. Box 105 Yusong, Daejeon, 305-600, Korea

²Korea Advanced Institute of Science and Technology

373-1 Kusong-dong Yusong-gu, Daejeon, 305-701, Korea

Abstract

A new experimental attempt was made to simultaneously observe the dynamic behavior of bubbles and dry spots in the vicinity of boiling surface. Also, the two-dimensional bubble structures were obtained separately. From the visualization results, the formation of bubbles and dry spots occur simultaneously. At CHF, the surface rewetting is repeated by the local nucleate boiling around the large vapor film. At just after CHF, nucleate boiling at the locally-wetted region is extinguished, resulting in the dryout of the whole heater surface. Therefore, we conclude that CHF is initiated from the locally-limited nucleate boiling activity rather than any hydrodynamic instability.