

수직 환상유로에서 유량 공급이 없는 조건하의 임계열유속

Critical Heat Flux under Zero Flow Conditions in Vertical Annulus

천세영, 문상기, 안성민, 양선규, 정문기

한국원자력연구소
305-353 대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

원자로 사고시 노심의 건전성 확보를 위해서는 정체 유량시의 CHF 현상이 정확하게 파악되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 가열길이가 긴 수직 환상유로를 사용하여, 압력이 0.57 ~ 15.01 MPa의 범위에서 영유속(Zero Flow) 조건하에서 압력 및 입구 미포화도가 CHF에 미치는 영향을 실험적으로 연구하였다. CHF 실험자료는 같은 압력 조건에서 CHF 값이 입구 미포화도의 영향을 받는 것을 보여주었고, CHF는 항상 가열구간 상단부에서 발생하는 것을 관찰하였다. 실험 자료의 분석결과 CHF는 기존의 플러딩 기구에 의해 발생하는 것으로 나타났다. 실험자료의 관찰에서 가열구간 입구부분에 미포화 구간을 포함한 대향류를 가정하여 플러딩에 의한 경험식을 사용함으로써 CHF를 잘 예측할 수 있었다. 그러나, 기존의 포화상태의 물을 사용한 수직 원형관에서의 영유속 CHF와는 다른 경향을 보였으며, 기존의 수직 원형관에 대한 플러딩식에 기반한 CHF 상관식으로 잘 예측이 되지 않는 것으로 나타났다.

Abstract

The understanding on the fundamental nature of CHF in the vertical annulus under zero flow condition is important for reactor safety. The CHF experiments under zero flow condition have been performed in ranges of pressure from 0.57 to 15.01 MPa and inlet subcooling from 85 to 413 kJ/kg, in order to understand the effects of pressure and inlet subcooling on CHF. For a fixed pressure, CHF was influenced by the inlet subcooling. All of the CHF in the present conditions have occurred at the top location of heated section. The correlation of CHF, derived from the Wallis flooding conditions and the considerations of inlet subcooling, shows to have good agreement with the CHF data. However, the flooding CHF correlation derived for saturated condition and at vertical tubes indicates a different characteristics from the present data.