

저유속 및 광범위한 압력조건하에서 비균일 가열 수직 환상유로에서의 임계열유속

**Critical Heat Flux in Non-Uniformly Heated Vertical Annulus Under Low Flow  
and a Wide Range of Pressure Conditions**

천세영, 문상기, 정홍준, 양선규, 정문기

한국원자력연구소  
303-353 대전광역시 유성구 덕진동 150

**요 약**

비균일하게 가열되는 수직 환상관에서 저유속 및 광범위한 압력 조건하에서 물을 사용한 상향 유동에 대한 임계열유속 실험을 수행하였다. 본 연구의 목적은 광범위한 압력조건하에서 저유속일 경우 발생하는 임계열유속의 변수경향(Parametric Trends)을 체계적으로 연구하고, 나아가서 수직 방향 출력 분포가 임계열유속에 미치는 영향을 규명하기 위한 것이다. 실험은 압력 0.57 ~ 15 MPa, 유량 200 ~ 650 kg/m<sup>2</sup>s, 입구과냉도 85 ~ 353 kJ/kg의 조건에서 수행되었다. 대부분의 임계열유속은 환상류에서 발생하며, 임계열유속 메커니즘은 액막건조(Liquid Film Dryout)에 의한 것으로 나타났다. 각종 변수들이 임계출력(Critical Power)에 미치는 영향은 균일 가열관에서의 변수경향과 유사한 것으로 나타났다. 출력분포의 영향은 낮은 압력일 경우에 크게 나타났으며, 압력이 증가함에 따라 그 영향이 작아졌다.

**Abstract**

An experimental study on the critical heat flux (CHF) has been performed for water flow in non-uniformly heated vertical annulus under low flow and a wide range of pressure conditions. The objectives of this study are to investigate systematically the parametric trends of the CHF under low flow and a wide range of pressure conditions, and to identify the effect of the axial heat flux distribution on the CHF. The experiment has been performed in the following conditions: pressure of 0.57 ~ 15 MPa, mass flux of 200 ~ 650 kg/m<sup>2</sup>s, inlet subcooling of 85 ~ 353 kJ/kg. Most of the CHF's are occurred in the annular flow pattern, thus the possible CHF mechanism is thought to be the liquid film dryout in annular flow regime. The parametric trends of the critical power at CHF condition are generally consistent with previous understandings for uniform heat flux distributions. The effect of the heat flux distribution is large at low pressure conditions, but the effect becomes small as the system pressure increases.