

## 광범위한 압력 조건하에서의 수직 환상 유로의 임계열유속

### Critical Heat Flux in Vertical Annulus Geometry under a Wide Range of Pressures

천세영, 정홍준, 박종국, 양선규, 정문기

한국원자력연구소  
305-353 대전광역시 유성구 덕진동 150

#### 요 약

경수로의 안전성 및 성능 향상을 위해서는 저유량조건에서의 CHF 특성을 정확히 파악하는 것이 중요하다. 이를 위해 한국원자력연구소에서는 RCS 열수력 Loop장치를 사용하여 광범위한 압력조건에서 수직 환상유로의 CHF 실험을 수행하였다. 실험은 압력 0.57 ~ 15.01 MPa, 유량 0 및 200 ~ 650 kg/m<sup>2</sup>s, 입구 과냉도 85 ~ 413 kJ/kg의 조건에서 수행하였다. 본 실험자료들은 환상분류영역에 분포되었으며, 기존 CHF 자료의 부족한 영역에 해당한다. 유량을 증가시키면 CHF는 거의 대부분 선형적으로 증가하나, 0.57 및 1.01 MPa의 저압영역과 15.01 MPa의 고압에서는 입구 과냉도의 감소에 따라, 선형관계에서 벗어나는 경향을 나타냈다. 질량유속 650 kg/m<sup>2</sup>s의 경우 CHF는 압력의 증가에 따라 급격히 증가하여 약 2 ~ 3 MPa에서 최대가 된다. 질량유속 200 kg/m<sup>2</sup>s에서는 CHF의 최대가 되는 압력은 풀빌에서 CHF가 최대가 되는 압력과 일치하였다. 유량이 0 kg/m<sup>2</sup>s일 때는 CHF에 대한 압력 및 입구 과냉도의 영향은 작은 것으로 나타났다.

#### Abstract

It is important to understand correctly a CHF under low flow condition for improving reactor safety and performance in LWRs. The CHF experiments have been carried out in a wide range of pressures for an internally heated vertical annulus in the RCS loop facility of Korea Atomic Energy Research Institute. The experimental conditions covered ranges of pressure from 0.57 to 15.01 MPa, mass flux of 0 kg/m<sup>2</sup>s and from and 200 to 650 kg/m<sup>2</sup>s, and inlet subcooling from 85 to 353 kJ/kg. All of the CHF data in the present conditions lie in the annular mist flow region and CHF mechanism is dryout of liquid film. Though most of CHF data in this experimental range rise linearly with increasing mass flux, the departures from the linearity with decreasing inlet subcooling are observed in the data for pressures of 0.57, 1.01 and 15.01 MPa. For mass flux of 650 kg/m<sup>2</sup>s, the CHF increase rapidly with increasing pressure and have a maximum value in pressure of about 2 ~ 3 MPa. For mass flux of 200 kg/m<sup>2</sup>s, the pressure at the maximum CHF value corresponds to the pressure at the peak value of pool boiling CHF. In case of zero flow, the pressure and inlet subcooling have little effect on the CHF.