

부수로 해석 코드를 이용한 디지털 노심보호계통의 DNBR 계산  
DNBR Calculation in Digital Core Protection System  
by a Subchannel Analysis Code

인왕기, 유연중, 황대현, 지성균  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

부수로 열수력 해석 코드인 MATRA 를 이용하여 디지털 노심보호계통의 DNBR 계산 오차와 DNBR 여유도 변화를 평가하였다. 상용 디지털 가압경수로의 노심보호계통에서는 실시간 DNBR 계산을 위해 단순화된 그룹수로 해석 코드(CETOP)를 이용하고 있다. CETOP 은 DNBR 계산의 정확성과 보수성을 위해 상세 부수로 해석 코드와의 조정(tuning) 과정이 필요하지만 MATRA 는 별도의 조정 과정이 불필요하다. 국내 최초로 디지털 노심보호계통을 사용한 영광 3-4 호기의 다양한 운전조건에서 각각 MATRA 와 CETOP 을 이용한 DNBR 계산과 상세 부수로 해석 코드인 TORC 의 최적 DNBR 계산도 수행하였다. MATRA 의 DNBR 은 CETOP 의 DNBR 에 비해 오차의 절대평균이 감소하고(즉 보수성이 감소함) 표준편차는 다소 크게 나타났다. 대표적인 정상 운전조건에서 각각의 DNBR 계산 오차를 보정한 최소 DNBR 값은 MATRA 의 경우가 최소 1.8%, 최대 9.9%까지 증가하였다.

.....

Simultaneous Visualization of Bubbles and Dry Spots  
for Pool Boiling of R-113

H. J. Chung, B. D. Kim, Y. J. Yun, S. Y. Chun, H. C. No\*

Korea Atomic Energy Research Institute  
PO Box 105 Yusong, Taejeon, Korea 305-600

Abstract

A simultaneous visualization of the behavior of bubbles and dry spots has been carried out for pool boiling of R-113 on a horizontal heater. From video imaging and image processing analysis, the formation of bubbles and dry spots occurs simultaneously, and therefore they should be considered as a synchronized concept rather than independent identities. The dry spot density is equivalent to the active site density in the region before CHF. At CHF point, large dry areas due to the coalescence of neighboring dry areas cover the heater surface.