

APR-1400 원자로 Fluidic Device 유동특성평가
Assessment of Fluid Flow Characteristics for Fluidic Device of APR 1400

김만용, 이상규, 이재훈, 김현군, 이종인,
한국원자력안전기술원

지명석, 유성연
충남대학교 기계설계공학과

요 약

차세대 원자로 (APR 1400)에서는 냉각재 상실사고 (LOCA)의 발생 시 원자로 노심의 장기적 냉각을 위하여 채택하고 있는 고도화된 피동안전개념 중의 하나는 냉각재 상실사고 발생 시 초기에는 파단부를 통해 방출된 냉각재를 보충하기 위해 대유량의 냉각재를 공급하고, 일정 기간 이후에는 비교적 소유량 (대유량의 20%정도)의 냉각수를 공급할 수 있는 기능을 가진 피동형 유량조절장치 (Fluidic Device)를 안전주입탱크 내에 설치함으로써 운전원의 추가적인 조치 없이 피동적으로 요구 상황에 따라 필요로 하는 만큼 유량공급을 조절하도록 설계되어 있다. 본 연구에서는 피동형 유량조절장치인 Fluidic Device 내부의 유동특성을 분석하여 한국원자력연구소에서 수행중인 실험값 등과 비교하였으며, 이를 통하여 Fluidic Device 설계에 대한 독자적인 3 차원적인 열유동 검증평가능력을 확보하였다.

Turbulent Friction Factors for Bare Rods in a Triangular Array

Kyong-Won Seo and Moon-Hyun Chun

Korea Advanced Institute of Science and Technology
371-1 Kusong-dong, Yusong-gu, Taejon, 305-701, Korea

Abstract

Under an assumption that the universal velocity profile for a circular tube can be applied to a non-circular channel, a theoretical and general friction factor model for an infinite triangular array of a bare rod bundle in turbulent flow region for small P/D , i.e., $P/D \leq 1.2$ has been obtained from the normalized wall shear stress profile. The model has been extended to be applicable to large P/D conditions, i.e., $P/D > 1.2$, under the assumption of uniform wall shear stress and the equivalent annular zone concept for a large rod distance.

The turbulent friction factor for a triangular array of a bare rod bundle in a hexagonal duct has been developed based on the existing friction factor model for an infinite triangular array of a bare rod bundle by incorporating the effects of the wetted perimeter and the number of rods.

The present and the existing friction factor correlations have been compared with the existing measured friction factor data.