

사각덕트 및 봉다발 부수로 난류유동의 수치해석을 통한  
레이놀즈 평균 난류모델의 평가

Evaluation of RANS Turbulence Models using Numerical Analysis  
of Turbulent Flows in a Square Duct and a Bare Rod Bundle

인왕기, 오동석, 전태현

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

원자로에 장전되는 핵연료다발 난류유동의 정확한 분석을 위하여 공학적으로 응용성이 높은 레이놀즈 평균 난류모델들을 평가하였다. 표준  $k-\epsilon$  모델을 비롯한 비선형 에디 점성계수 모델 및 레이놀즈 응력 모델 등을 이용하여 핵연료다발 난류유동 구조의 특성과 비슷하고 상세 실험자료가 있는 정방형 사각덕트 및 단순지지 봉다발의 난류유동을 분석하였다. 비선형 에디 점성계수 모델은 미약하지만 2차유동 발생 등 표준  $k-\epsilon$  모델에 비해 다소 개선된 결과를 보였으나 실험결과와는 다소 큰 차이를 나타냈다. 벽반 효과를 고려한 레이놀즈 응력 모델은 사각덕트와 봉다발 부수로에 대한 실험결과와 비교적 잘 일치하는 난류유동 구조의 특성(강한 2차유동 및 비등방성 난류)을 나타냈다.