

비등방 난류모델을 이용한 봉다발 난류유동의 수치실험

Numerical Experiment of Turbulent Flow in a Rod Bundle using
Anisotropic Turbulence Models

인왕기, 오동석, 전태현

한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150

명현국

국민대학교, 서울특별시 성북구 정릉동 861-1

요약

다양한 비등방 난류모델을 이용하여 봉다발 부수로 난류유동의 특성에 대한 수치실험을 수행하였다. 본 연구에서 이용한 비등방 난류모델은 비선형 2차(quadratic) 및 3차(cubic) $k-\varepsilon$ 모델과 미분형 레이놀즈 응력 모델이다. 수치실험을 위한 유동은 삼각형 및 사각형 봉다발의 완전발달 난류유동이다. 봉다발 부수로의 비등방 난류특성에 의한 2차유동은 비등방 난류모델에 의해 잘 예측되었으나 난류모델의 종류에 따라 크기는 다르게 나타났다. 비등방 난류모델은 표준 $k-\varepsilon$ 모델에 비해 정확도가 향상된 주유동 방향의 속도와 벽 전단응력의 분포를 보였으나 비등방 모델에 따른 차이도 뚜렷하게 나타났다. 봉다발 난류구조의 경우 일부 비등방 난류모델이 유로가 넓은 영역에서는 각 방향 난류강도의 변화를 비교적 잘 나타냈으나 봉과 봉 사이의 협소한 유로영역에서의 매우 높은 원주방향 난류강도의 특성을 잘 예측하지 못하였다.