

## SMART 3차원 유동장 해석을 위한 RANS 모형 평가 Assessment of RANS Model for 3-D Flow Analysis of SMART

전건호, 황영동, 윤한영, 김희철  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

### 요약

본 연구에서는 SMART 원자로냉각재계통 3차원 열유동 해석 코드 개발을 위한 난류 모형 평가를 수행하였다. 난류모형은 혼합거리모형,  $k-l$ 모형,  $k-\epsilon-f_{\mu}$ 모형,  $k-\epsilon-v^2$ 와 모형 그리고 레이놀즈응력모형으로 RRSM 모형과 ERRSM 모형 등 7개 모형을 대상으로 경제성, 정확성, 이론성 그리고 적용성 등을 고려하여 평가하였다. 이들 모형은 평판 채널 유동장, 채널 회전 유동장 그리고 U-곡덕트 유동장에서 DNS와 실험 결과에 비교하여 고레이놀즈 수 모형으로는 표준  $k-\epsilon$ 모형, 저레이놀즈수 모형으로  $k-\epsilon-v^2$ 와 ERRSM을 선정하였다.  $k-\epsilon$ 모형은 작은 격자수에 비하여 높은 정확성을 보여 3차원 유동장의 적용에 가장 현실성 있는 모형으로 평가되었다.  $k-\epsilon-v^2$ 와 ERRSM 모형은 타원완화방정식을 기본 개념으로 복잡한 형상에 적용상 좋은 모형으로 평가되었다.

---

### 일체형원자로 3차원 유동장 해석코드 개발

Development of a 3-D Flow Analysis Computer Program for Integral Reactor

윤한영, 이규형, 김희경, 황영동, 김희철  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

### 요약

SMART와 같이 복잡한 유동장을 가진 일체형원자로 계통의 열수력 해석을 목적으로 일체형원자로 3차원 열유동해석 전용 전산해석프로그램 TASS-3D를 개발하고 있다. 또한 격자생성 및 해석 조건 설정을 위한 전처리 작업, 계산 결과 확인을 위한 후처리 작업의 효율성을 고려하여 일체형원자로 열수력 해석 전용 전/후처리 프로세서를 개발하고 있다. TASS-3D는 복잡한 형상에서의 유동현상을 해석하기 위하여 일반 비 직교좌표계를 사용하였으며 유한체적법에 근간을 둔 비엇물질격자계를 사용하였다. TASS-3D프로그램은 일체형원자로의 물리적 현상을 모사하기 위한 다양한 모델이 내장 되며 노심 동특성 코드, 이차계통 코드 모듈 및 노심열수력 코드와 연계된다. 현재 TASS-3D는 단상 3차원 열유동 해석에 적용이 제한되고 있으나 일체형원자로의 정상 및 과도상태에서 예상되는 2-상유동을 포함하는 일체형원자로 3차원 열유동해석 전용코드 개발을 최종목표로 현재 관련 연구를 수행 중에 있다.