

SMART 3차원 유동장 해석을 위한 난류모형 개발

Development of Turbulence Model for 3-Dimensional Flow Analysis of SMART

전건호, 황영동, 윤한영, 이규형, 김희철, 지성균

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

본 연구의 목적은 일체형원자로 SMART의 복잡한 형상을 가진 유동장에서 형상에 종속되지 않는 난류모형을 개발하는 것이다. 일체형원자로의 일차계통은 가변단면과 곡률 그리고 다중벽면을 가지기 때문에 벽면 수직벡터, 벽면 수직거리, 벽면 감쇄함수와 같은 벽면을 정의해야 하는 모형은 유동해석을 어렵게 한다. 최근 이러한 복잡한 유동의 해석에 Durbin의 타원완화방정식 모형이 유용하게 응용되고 있다. 본 연구에서는 이 모형의 문제점들을 조사하여 SMART 일차냉각계통 해석에 적용할 수 있는 다른 형태의 타원완화방정식을 개발하였다. 특히, 압력변형률과 소멸률을 타원완화방정식의 원천항에 완전 결합하여 모형하였으며 압력확산을 경계조건에서 간접적으로 영향을 받도록 하였다. 그리고 타원완화방정식이 대수영역에서 압력변형률이 증폭되는 문제를 극복하기 위하여 본 연구에서는 비균질 상태에서부터 새로운 타원연산자를 도입하였다. 새로 개발된 모형은 채널 유동에서 DNS 결과와 잘 일치하였으며 다른 모형과 비교하여 예측능력이 향상되었다.