

NEM 기반의 비선형 유한차분법에 적용한 노심-반사체
경계조건의 과도상태 모사 능력 평가

An Performance test of Core-Reflector Boundary Conditions on Transient
Non-Linear Coarse Mesh Finite Different Method Based on the NEM

이은기, 김용배, 이덕중
한국전력 전력연구원

김창효
서울대학교

요 약

최근 Nodal Expansion Method (NEM), Analytic Nodal Method(ANM) 등에 기반한 비선형 유한 차분법에 적용하기 위한 노심-반사체 경계조건 처리 알고리즘이 개발되어 빠른 계산이 필요한 장전모형 탐색코드에서 성공적으로 적용된 바 있다. 본 논문에서는 NEM을 기반한 비선형 유한차분법을 과도상태 모사가 가능하도록 확장하고 해석적 노심-반사체 경계조건과 함수형 노심-반사체 경계조건을 적용하였을 때 과도상태 해에 미치는 영향을 살펴보고자 전산코드를 개발하고 Nuclear Energy Agency Nuclear Science Committee에서 개발한 Fast Transient 문제 6개와 Slow Transient 문제 3개에 대해 각기 적용하여 참고값과 비교하였다. 그 결과 명시적 반사체 모델을 쓴 노달전개법에 비해 최대 65%의 핵적 계산 시간이 감소되었고 해석적 노심-반사체 경계조건이 보다 정해에 가까움을 알 수 있었다. 이들 결과로부터 비선형 유한차분법을 이용한 과도상태 모사에 있어 노심-반사체 경계조건이 유용한 해석도구가 될 수 있음을 알 수 있었다.

NEM and FDM Hybrid Method for 3-Dimensional
Reactor Core Analysis

DeokJung Lee, Hoon Choi, Kwangho Lee and Yonghee Kim
Korea Electric Power Research Institute

ABSTRACT

A new method for 3-dimensional reactor core analysis is proposed in this paper. The solution procedure of this method is composed of two step calculation. The first one is the fine mesh FDM calculation in each radial plane, and the second one is the NEM calculation in the z direction. For consistent coupling of those two different methods, the fission source of the NEM calculation is fixed in inner iteration and z-directional partial currents is used as source in the radial FDM calculation. The accuracy and stability of this new method are shown by the successful application to the IAEA3D PWR benchmark problem and a modified 3-dmnesional EPRI-9 benchmark problem.