

## 점근사 동력학 모델을 이용한 MIDAS/PK 코드 개발

### MIDAS/PK Code Development Using Point Kinetics Model

송용만, 박선희  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

#### 요 약

본 연구에서는 중대사고 기인사고의 하나인 '정지불능 예상과도상태' (Anticipated Transients Without Scram : ATWS) 사고경위를 해석하기 위한 MIDAS/PK 코드를 개발하였다. MIDAS 코드는 기존의 중대사고 해석코드인 MELCOR 코드를 바탕으로 '중대사고 위해고 완화전략 분석'을 위해 한국원자력연구소가 개발하고 있는 종합전산코드이다. 한편 현재의 MELCOR(1.8.3) 코드의 동력학 모듈내에 내장된 기존의 Chexal-Layman 관계식은 BWR 조건에서 개발되어 PWR에 적용하기는 부적절한 것으로 판명되었다. 따라서 개발중인 MIDAS 코드에 중대사고로서의 ATWS 사고의 해석 능력을 부여하기 위해, 우선 기존 사고해석용 코드의 동력학 모델을 보강하여 점근사 동력학 독립모듈인 'PKINETIC'을 구성하였다. 다음으로, MIDAS에 개발된 독립모듈을 삽입하고 기존의 열수력 인자와의 연결을 완성해 MIDAS/PK를 완성하였다. 개발된 독립모듈 및 MIDAS/PK는 RETRAN 코드와의 비교계산에 의해 검증되었다. 특히, ATWS 사고 해석시에 가장 주요한 관심은 사고시작 초기의 수분내에 나타나는 일차계통의 최고 압력이며, 개발된 코드는 이를 잘 모사하는 것으로 나타났다. MIDAS/PK 코드는 AMSAC (ATWS Mitigating System Actuation Circuitry) 대신 수동조치절차가 마련되어 있는 국내 초기 W 발전소에서, ATWS의 기동 및 영향을 결정론적인 방식으로 분석할 때 유용하게 이용될 수 있으며 이는 국내 발전소의 사고완화 및 관리 관점에서도 중요한 것으로 사료된다.

#### Abstract

In this study, a MIDAS/PK code has been developed for analyzing the ATWS (Anticipated Transients Without Scram) which can be one of severe accident initiating events. The MIDAS is an integrated computer code based on the MELCOR code to develop a severe accident risk reduction strategy by Korea Atomic Energy Research Institute. In the mean time, the Chexal-Layman correlation in the current MELCOR, which was developed under a BWR condition, is appeared to be inappropriate for a PWR. So as to provide ATWS analysis capability to the MIDAS code, a point kinetics module, PKINETIC, has first been developed as a stand-alone code whose reference model was selected from the current accident analysis codes. In the next step, the MIDAS/PK code has been developed via coupling PKINETIC with the MIDAS code by inter-connecting several thermal hydraulic parameters between the two codes. Since the major concern in the ATWS analysis is the primary peak pressure during the early few minutes into the accident, the peak pressure from the PKINETIC module and the MIDAS/PK are compared with the RETRAN calculations showing a good agreement between them. The MIDAS/PK code is considered to be valuable for analyzing the plant response during ATWS deterministically, especially for the early domestic westinghouse plants which rely on the operator procedure instead of an AMSAC (ATWS Mitigating System Actuation Circuitry) against ATWS. This capability of ATWS analysis is also important from the view point of accident management and mitigation.