

할선강성모델을 이용한 면진장치의 비선형거동 추정을 위한
시간영역 시스템확인기법

Time Domain System Identification for Nonlinear Behaviors of a Seismic
Isolator Using the Secant Stiffness Model

박현우, 전영선

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 유성우체국 사서함 105

요약

면진장치의 비선형 이력거동 및 강성변화를 할선강성모델(secant stiffness model)과 시간영역 시스템확인기법(system identification scheme)을 이용해서 추정한다. 시간영역 시스템 확인에 사용되는 접선강성의 새로운 정규조건을 기존의 Duhem 이력연산자에서 쓰이던 정규조건을 대신해서 제안한다. Duhem 이력연산자에서 사용되는 정규조건은 변위와 복원력에 대해 정의되는 반면 제안된 정규조건은 시간에 대해서 정의된다. 할선강성모델은 제안된 정규조건으로 정의되는 접선강성을 각 시간단계의 할선강성으로 근사하여 얻는다. 시간영역 시스템확인을 위해서 계산된 응답과 예측된 응답의 차이를 최소화시키는 최소자승법을 사용한다. 추정하려는 매시간 단계의 할선강성에 대한 정규조건을 최소자승법에 추가적으로 부과하는 정규화기법을 사용함으로써 시스템확인이 가지는 수치적 불안정성을 막는 동시에 물리적으로 의미 있는 해를 구할 수 있다. 적절한 정규화 효과를 얻기 위한 최적 정규화 계수를 기하평균법(GMS)을 이용해 구한다. 제안된 방법의 타당성을 두가지 수치예제를 통해서 보인다.