

# The Effect on Seismic Capacity of Equipment Considering Incoherency Analysis

전상호<sup>a</sup>, 유형근<sup>a</sup>  
A한국전력기술

## Introduction

- 기기취약도는 기기가 설치된 위치에서의 지진 응답을 고려하여 평가
- 지진확률론적안전성평가에서는 구조물에 대해 재분석을 수행하여 설계에서 보수적으로 고려하지 않은 변수 중에서 지반운동 비상관성을 고려
- 원자력 발전소와 같은 거대강성기초는 전체 거동이 고진동수 영역에서의 지진파가 각각의 지반-구조물의 상호작용으로 상쇄되어 감소
- 지진취약도 여러 변수 중에서 지반운동 비상관성은 지반운동의 차이를 고려하기 위한 계수로서 구조물 기초의 크기와 대상 기기의 지배진동수에 따라 결정되며, 고진동수 영역에 있는 기기가 지반운동 비상관성 고려 시 내진성능을 표기하는 내진성능(HCLPF)에 미치는 영향에 대해 분석을 수행

## SSI Analysis Procedure

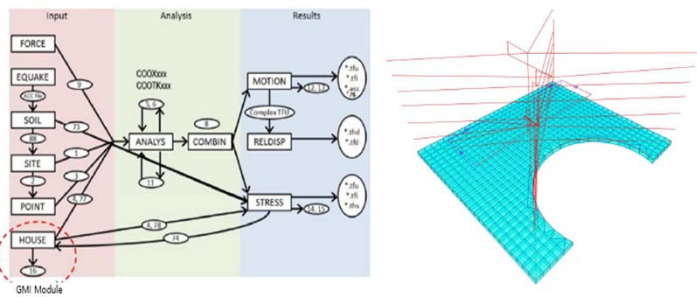


Figure 1. Analysis Procedure(Left) and Sample Structure(Right)

- 거대 강성 기초인 예제 구조물로 그림1(우측)에 이용한 해석 절차(좌측)에 따라 상관성(CO) 및 비상관성(INC) 해석을 수행

## GMI Effect for SSI Analysis

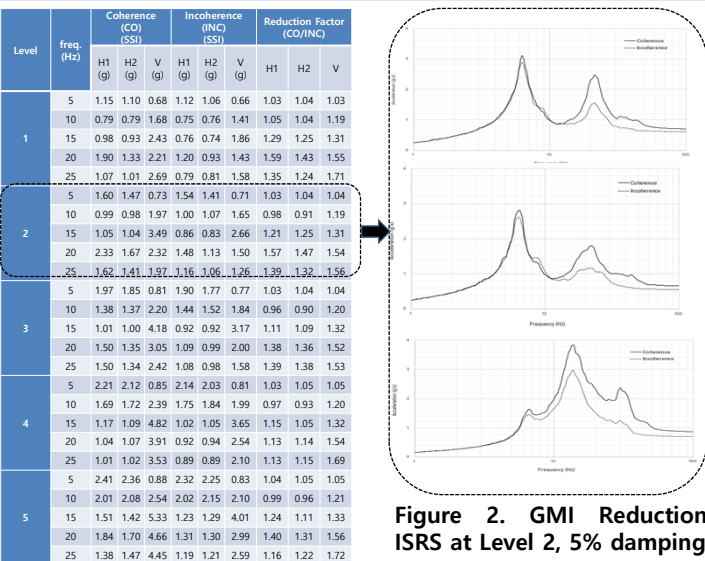


Figure 2. GMI Reduction ISRS at Level 2, 5% damping

- 비상관성을 고려한 SSI 해석(Figure 2) 결과를 대표층에 대해서 각 방향(두 수평 및 수직)에 대한 저감된 지진 응답(In-Structure Response Spectra, ISRS)을 제시하였음

## GMI Effect for Scaling Approach

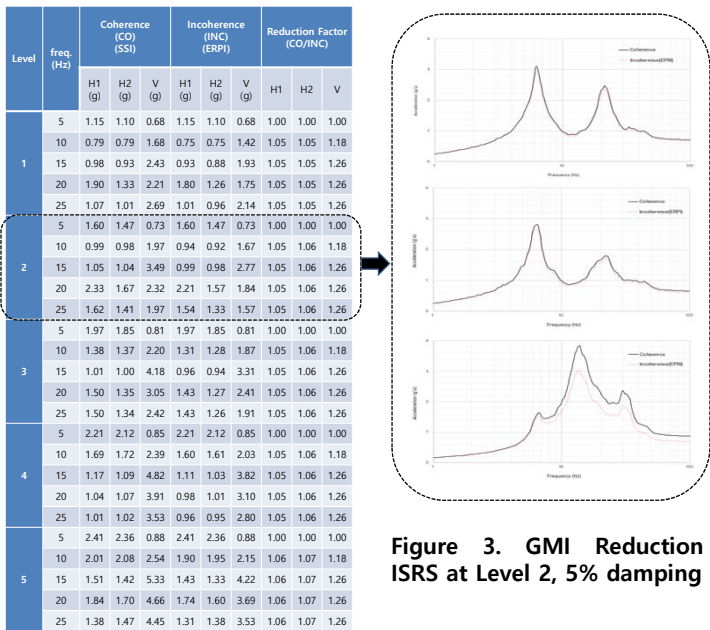


Figure 3. GMI Reduction ISRS at Level 2, 5% damping

- 스케일링 방법으로 비상관성 계수를 고려하기 위해서 SSI 해석의 상관성 해석 결과를 이용하여 EPRI 1002988에서 제시한 방법에 따라 기초 크기와 진동수를 고려하여 계산한 저감된 지진응답(ISRS) 결과임

## Conclusion

- 원전의 내진 해석은 구조물 기초의 크기에 상관없이 지반운동이 모두 동일하다고 가정하여 해석을 수행하나 실제 원자력 발전소와 같은 거대강성기초는 전체 거동이 고진동수 영역에서의 지진파가 각각의 지반-구조물의 상호작용으로 상쇄되어 감소됨을 확인
- 해석을 이용한 방법과 EPRI 1002988에서 스케일링을 이용한 비상관성 비교 결과, 비상관성 해석을 한 경우가 고진동수 일수록 지진 응답 저감이 효과적임
- 기기 취약도 분석시, 고진동수 영역에서 비상관성 해석으로 인하여 구조물의 지진응답이 저감되므로 기기 진동수가 고진동수에 있는 기기에 대한 내진성능 향상이 기대됨
- 해석 및 스케일링의 지진 응답의 저감 효과는 고진동수 영역에서 수평 방향 저감 효과보다 수직방향에 저감효과가 크므로 기기 취약도 결과 수직방향 지배 파손모드를 갖는 기기의 내진성능 향상이 기대됨