

지반 응답 해석 Round Robin Test의 입력자료 측면

권기철, Gi-Chul Kweon

동의대학교 토목공학과 부교수, Associate Prof., Dept. of Civil Engineering, Dong-Eui University

지반응답해석에서 입력자료는 입력지진파와 지반물성치로 크게 나누어집니다. 지반물성치는 지층구조와 각 지층의 비선형 탄성계수 및 감쇠비를 포함하는 동적물성치를 필요로 합니다. 동적물성치를 좀더 세부적으로 살펴보면 최대탄성계수(또는 전단파속도), 정규화탄성계수감소곡선, 최소감쇠비 및 변형률 크기에 따른 감쇠비 곡선으로 나누어집니다.

지반물성치 평가 방법에는 크게 세 가지 방법이 사용되고 있습니다. 첫째, SPT 또는 CPT 시험과 같은 간접적인 시험결과로부터 경험모형을 적용하여 모든 동적물성치를 결정하는 것입니다. 둘째는 탄성파탐사와 같은 현장시험으로부터 최대전단탄성계수(전단파속도)를 결정하고 정규화탄성계수감소곡선과 감쇠비 곡선은 경험모형을 적용하여 결정하는 방법입니다. 마지막의 방법은 현장시험으로부터 최대전단탄성계수(전단파속도)를 결정하고 공진주시험 등과 같은 실내시험으로부터 정규화탄성계수감소곡선과 감쇠비 곡선을 결정하는 방법입니다.

- [1] 본 지반응답해석 RRT에서 사용한 입력지진파는 “지반 응답 해석 Round Robin Test의 입력 지진파 및 물성에 관한 고찰” 논문에서 언급한 바와 같이 RRT 수행의 다양성을 충분히 확보하고 있는 것으로 생각합니다.
- [2] 경험적 방법을 적용하여 지반물성치를 평가하는 경우에도 최대한 다양하고 신뢰성 있는 지반 정보 획득이 매우 중요합니다. 본 RRT에서 주어진 입력자료의 정보는 지나치게 간략해서, 지반물성 입력자료를 평가하는데 많은 공학적 판단이 필요한 상태입니다. 예를 들어, 주어진 자료 이외의 CPT 시험결과, SPT 시험의 에너지비 또는 SPT 장비의 기초적인 특성, 지하수위 조건, SPT 시험에서 채취된 교란시료로 얻을 수 있는 정보 등이 매우 빈약한 상황입니다. 실제 설계단계에서 이러한 수준의 지반정보를 자지고 있는 상황이라면, 주어진 자료 범위에서 합리적인 공학적 판단하기 위한 노력 보다는 기타의 지반 정보를 보다 많이 획득하고자 하는 노력이 더욱 필요한 상황으로 생각합니다.
- [3] 최대전단탄성계수, 정규화탄성계수감소곡선, 감쇠비 곡선 결정에는 매우 다양한 경험모형이 제시되고 있습니다. 본 RRT에서도 각각의 기관이 적용한 경험모형이 매우 다양한 것으로 나타났습니다. 아직까지 여러 경험모형들의 특징 및 적용성에 대한 충분한 공감대 형성이 부족한 것으로 생각합니다. 다양한 경험모형의 개발 과정, 적용의 한계성(적용 가능범위), 상관모형 적용의 세부적인 특이성 등에 대한 체계적이고 종합적인 검토가 필요하며, 이를 통하여 실무공학자들의 공학적 판단을 보다 합리적으로 수행하는데 도움이 될 것으로 기대합니다.
- [4] 본 RRT에서는 지반응답해석의 전체 과정에 대한 검토인데, 주제를 보다 세부적으로 설정하는 것이 더 좋지 않았을까 생각해 봅니다. 예를 들어, 경험모형을 적용한 입력물성치에 관한 RRT라면 직접적인 입력물성치(탄성계수 및 감쇠비 자료) 이외의, 현재 알려진 대부분의 공학적 자료들을 모두 알려준 상태에서 입력물성치를 평가하는 방법을 검토한다던가, 해석방법에 대한 검토였다면 직접적인 입력물성치를 고정하고 해석방법에 대해서만 검토하는 것이 필요하지 않았을까 생각해 봅니다.