

# 지진에 안전한 나라를 위한 토목인의 역할

## Roles of Civil Engineers in Making Our Nation Safer Against Earthquakes

정문경 | Moonkyung Chung | 한국건설기술연구원 부원장,  
우리 학회 부회장

**우리는** 지난 3년 사이 두 차례 큰 지진을 경험하였다. 2016년 9월 발생한 경주 지진은 최대 규모 5.8로 1978년 지진관측을 시작한 이래 가장 큰 규모로서 더 이상 우리나라가 지진에 대한 안전지대가 아니라는 점을 시사하였다. 2017년 11월 발생한 포항지진은 최대 규모 5.4로 경주 지진에 비해 작은 크기임에도 불구하고 최대 1,797명의 이재민, 여진 포함 총 135명의 부상, 850억원의 재산피해가 발생하였다. 아직까지도 일부 지진 피해 이재민은 포항 흥해체육관에서 머무르고 있는 등 지진으로 인한 상처는 아직도 남아있다. 최근 정부조사연구단은 2017년 포항 지진은 지열발전소 수리자극에 의해 “거의 임계응력상태에 있었던 단층에서 포항지진이 촉발(triggered)되었다”라고 발표하였는데, 이는 학자들에 따라 논란의 여지는 있으나 포항 지역에 지진에너지가 이미 충분히 축적되어 지진이 일어날 가능성이 높았다는 것을 말한다.

**2017년** 포항 지진 이후 지진의 불안이 다시 고개를 들고 있다. 지난 4월 19일 강원 동해시 인근 바다에서 규모 4.3 지진이 발생한 지 사흘 만에 경북 울진군 바다에서 규모 3.8의 지진이 또 발생하였다. 육지가 아니라 바다에서 발생한 지진이지만 4월 22일 울진 지진이 발생한 곳과 원전 6기가 모여 있는 한울 원전 간 거리는 45km밖에 되지 않기 때문에 인근 주민들의 불안감이 높아지고 있다.

**역사적으로도** 한반도는 결코 지진으로부터 안전한 지대가 아님을 과거 기록에서 쉽게 찾을 수 있다. ‘조선왕조실록’은 ‘1518년과 1613년 서울 지역에 강한 지진이 발생해 성첩과 담, 가옥이 무너졌다’고 기록하였다. 또한 1455년과 1643년에는 경상도에서 지진이 일어나 ‘성첩과 담, 봉화대와 집이 무너지고 사람이 깔려 죽었다’는 기록도 있다. 지진으로 인한 액상화 현상발생 기록도 찾아볼 수 있는데, ‘승정원일기’에는 1643년 ‘눈, 밭 여섯 곳이 갈라지고 물이 솟기를 우물과 같았으며 그때 발생한 구멍이 때가 지나면 본래와 같이 되고 물이 솟은 자리에 모래가 쌓이기를 12두나 되었다’고 기록되었다.


**이렇듯** 지진은 더 이상 미국, 일본, 대만 등 지진이 빈번한 국가에만 국한된 것이 아니며 우리에게도 현실적 문제임을 확실히 받아들여야 하며, 지진으로부터 안전한 대한민국을 건설하기 위해 우리 토목공학자가 해야 할 일을 다시 한번 생각해 보아야 한다.

**첫째,** 지진 관련 기관의 확충과 내진 관련 교육의 확산이다. 2018년에 한국시설안전공단 내 국가내진센터, 한국건설기술연구원 내 지진 안전연구센터 등이 출범하여 교량, 터널, 댐, 건축물 등 기존 시설물의 내진성능을 체계적으로 관리하고 관련 분야 연구를 수행함으로써 사회기반시설물의 지진 피해를 최소화하기 위해 노력 중에 있다. 한편 우리학회 및 한국지진공학회 등 관련 학회에서 내진 관련 기술 교육을 더욱 강화하여 현업에 있는 엔지니어에게 충분한 정보를 전달해야 하며, 대학에서도 동역학과 내진공학 분야에 대한 충실한 교육이 이루어지도록 노력해야 한다.

**둘째,** 합리적인 내진 설계 기준의 정비이다. 우리나라의 경우 1988년 건축물 내진설계를 시작으로, 고속철도(1991), 도로교(1992), 댐(1993) 시설물에 대해 내진설계가 의무화되었다. 이후 1995년 지진 활동성이 낮은 것으로 알려진 지역에서 발생한 일본 고베지진을 계기로 1996년에 기존의 ‘풍수해대책법’을 ‘자연재해대책법’으로 개정하고 내진설계 대상시설을 지정된 후, 관련 부처에 내진설계기준을 설정하도록 하였다. 이에 건설교통부(현 국토교통부)에서 1997년 ‘내진설계기준연구(II)’를 통해 내진설계기준을 ‘성능기준’과 ‘기술기준’으로 이원화하는 방안이 제시되었고, 모든 시설물에 공통적으로 적용할 수 있는 하중 조건, 성능 요구 사항 등을 규정한 ‘성능기준’이 마련되었다. 또한 ‘기술기준’은 ‘성능기준’에 기초하여 시설물별로 목표내진성능을 달성할 수 있는 기술적 절차와 방법에 관한 사항을 관련 학회 및 협회에서 규정할 수 있도록 하여 시설물별 내진설계기준이 제정되었다. 이후 20여년 간 지속적으로 이루어진 국내 지진 공학 분야 연구 및 지진 모니터링을 근간으로, 상기의 ‘성능기준’이 2017년 행정안전부에서 ‘지진·화산재해대책법’에 따른 ‘내진설계기준 공통적용사항’으로 개정된 바 있다. 또한 행정안전부의 ‘내진설계기준 공통적용사항’을 시설물별 내진설계기준에 반영하기 위해, 2018년에 국토교통부 및 국가건설기준센터에서는 ‘내진설계 일반(KDS 17 10 00)’편을 제정하였다. 이후 최근까지 이를 반영하여 공동구, 기초, 교량, 터널, 공항, 철도, 하천, 상하수도, 댐, 농업시설 등 10개 시설물에 대한 내진설계기준이 개정되었다. 아쉬운 점은 올해 3월 국토교통부에서 고시한 건축구조기준은 ‘내진설계 일반(KDS 17 10 00)’을 따르지 않고 International Building Code(IBC), ASCE 7 등에 따라 독자적인 내진 설계 기준을 적용함으로써 국가적으로 통일된 체계를 완성하지 못했다는 점이다. 향후 우리학회와 건축학회간의 합리적인 논의를 통해 개별 분야의 이해관계에 따른 내진 설계 기준의 혼선을 정비할 필요가 있다.

**셋째,** 우리나라에 적합한 지진재해대응시스템의 구축이 필요하다. 우리나라의 지진재해대응 관련 시스템으로는 국민안전처(현 행정안전부)의 지진재해대응시스템, 기상청의 국가지진정보시스템, 한국지질자원연구원의 국가지진관리 모니터링시스템 등이 있다. 이들 시스템은 그 활용목적에 따라 기관별로 독립적인 시스템으로 구축·운영되어 왔다. 미국, 일본, 대만 등 국외의 지진재해대응 관련시스템들은 지진재해 예측 및 대응을 위하여 다양한 지진관련 정보들을 DB로 구축하고 있으며, 단계별 지진재해대응을 위한 분석·활용 시스템으로 구축·운영되고 있다. 또한 관련 시스템들과의 체계적인 DB 공유 및 연계가 구축되어 있어, 화재, 산사태 등 2차 피해에 대한 분석이 가능하도록 운영되고 있다. 따라서, 우리나라도 국가지진재해대응시스템을 개선하고 범국가적이고 일원화된 종합대응체계 구축이 필요하며, 이에 우리 학회가 적극적으로 의견을 제시하고, 주도적인 역할을 수행해야 할 것이다.

WRITER INTRODUCTION



**정문경 박사**는 연세대 토목공학과를 졸업하고, 미국 Texas A&M 대학교에서 지반공학 분야로 석사 및 박사학위를 취득한 후 1995년부터 한국건설기술연구원에 입사하여 현재 연구부원장으로 재직하고 있다. 주 관심 연구 분야는 기초 및 디지털 데이터의 지반공학 적용이다. 우리학회의 홍보위원장, ACECC위원장 등을 맡았고 현재 부회장이다.

mkchung@kict.re.kr

기획 | 김영욱 편집위원장 yukim@mju.ac.kr