

중요 산업시설의 내진설계 현황 및 개선방향

Current State and Improvement
Direction for Seismic Design on Important
Industrial Facilities

홍기증 | Kee-Jeung Hong | 국민대학교 건설시스템공학부 교수, 우리 학회 구조위원회/원자력위원회 간사 조성국 | Sung Gook Cho | 이노스기술(주) 대표이사, 우리 학회 구조위원회/원자력위원회 간사

1. 서론

지구상에 건설되는 여러 시설물 중에서 산업시설은 여러 공학 분야의 전문 인력의 참여가 요구되는 종합 엔지니어링 사업을 통하여 완성된다. 따라서 산업시설의 건설은 공학 전 분야에서의 높은 기술력이 요구되는 지식집약형 산업으로서 시장규모가 크고, 부가가치가 높다. 산업시설은 여러가지 목적에 따라 건설되므로 그 종류가 다양하고 육상, 지하 혹은 해상에 건설되기도 한다. 이는 크게 발전시설, 화학시설, 및 환경시설과 기타 플랜트로 구분할 수 있다. 발전시설은 에너지 생산을 목적으로 건설되며, 원자력발전소, 화력발전소(복합화력), 수력발전소(양수발전), 지역난방시설(열병합발전소) 등이 있다. 대표적인 화학시설은 석유화학시설로서 정유공장을 들 수 있고, 환경시설은 정수장, 하수처리장, 담수화시설 등이 있다. 이외에 변전소, 오일 및 가스 생산설비, 해양플랫폼, 석유 및 가스 저장시설, 태양광시설 등이 기타 산업시설에 속한다. 이러한 산업시설들은 대부분 국가기반시설로 분류되며, 많은 토목기술자들이 설계, 건설 및 유지관리 활동에 참여하고 있다.

산업시설의 가치가 최대한 활용되기 위해, 지진 시에도 구성설비들이 제대로 기능을 유지하는 것이 매우 중요하며, 이들 설비를 감싸고 있는 구조물의 보호 역할이 매우 중요하다. 지진 시 산업시설에 피해가 발생하면 국가 경제기반에 직접적으로 심각한 피해를 발생시킬 수 있으므로 다른 시설에 비하여 더 높은 수준의 내진설계가 요구된다. 본 기사에서는 산업시설의 내진설계 현황과 문제점을 살펴보고 이를 개선하기 위한 방향을 제시하고자 한다.



2. 내진설계 현황

1) 원자력발전소

미국의 원전은 이미 1950년대 말부터 내진설계를 실시하기 시작하였으나 이때는 일반 시설과 유사하게 정적해석법을 적용하였다. 1960년대에 들어서면서부터는 초보단계이지만 동적해석법을 이용한 개선된 내진설계방법을 개발하였고, 1968년에 미국의 San Onofre 원전에 최초로 이방법을 적용하였다. 1971년 San Fernando 지진을 경험한 후, 1975년에는 보다 엄격한 최초의 원전설계용 내진설계기준이 정립되었다. 이후 여러 차례의 지진 경험과 발전된 공학기술을 접목하여 현재는 관련 법규와 기술기준 및 규제기준 등이 체계적으로 정비되어 있다. 그리고 1978년 부터 1985년에 걸쳐 미국의 원자력산업계에서는 대단위의 연구사업을 진행하고, 그 결과를 토대로 1980년대에 확률론적 지진위험도분석 기술을 체계화하였다. 국내 원전(그림 1)의 내진설계기술도 해외의 발전된 기술을 흡수하고, 지속적인 연구 개발을 통하여 매우 우수한 수준을 확보하고 있으며, 기술의 선진화를 추진하고 있는 단계에 이르렀다.

우리나라 원전은 원자력안전법과 그 산하 국내기준 그리고 미국 원자력규제위원회(USNRC) 의 규제지침(Regulatory Guide)에 따라 내진설계를 수행하고 있다. 원전 구조물 설계는 표 1에 보인 설계기준을 적용하여 수행한다. 기본적으로 미국 콘크리트기준(American Concrete Institute)과 강구조기준(American Institute of Steel Construction)에 따라 구조물을 설계하게 되어있고, 중요한 시설일 경우 그 특성에 맞도록 추가적인 요건을 준수하여 설계한다(표 1).

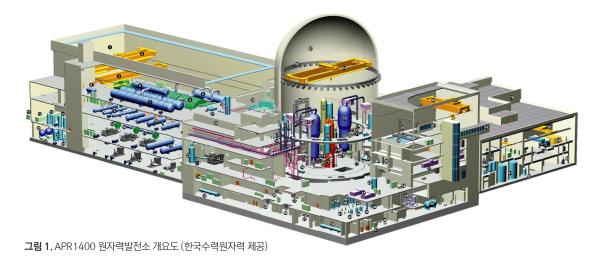
원자력발전소의 내진설계는 원전의 특수성을 고려하여 일반 건축물과는 다른 개념으로 설계된다. 즉, 일반 건축물들은 대부분 변위기반 내진설계법을 채택하여 충간변위(draft) 규정에 따라 설계하고, 인명안전 확보를 내진성능 목표로 정하고 있다. 반면에, 원전은 궁극적으로 방사성 물질의 누출과 같은 치명적인 사고를 방지하여야 하므로, 구조물의 내진설계는 강도를 확보하는 것을일차 목표로 하고 설계 거동의 한계를 탄성영역이내에 머물도록 제한한다. 특히 원전의 내진설계에서는 반드시 지반-구조물 상호작용해석을 동반하여야 하므로 지반공학과 구조공학의 융합학문에 대한 지식과 경험을 요구한다. 또한 원전의 내진안전성 확보 활동에는 수많은 배관과 기계기 및 전기기기의 내진 안전성도함께 확보되어야 하므로 설계 기술자는 유체역학, 열역학과 구조동역학에 대해 깊이 있는 지식을 갖추고 있어야 한다.

원전의 내진안전성 확보를 위한 법체계와 기준은 상당히 오랜 기간에 걸쳐 구축되어 왔다. 다만 최근 경주지진과 포항지진이 발생한 이후에는 내진설계에 대한 관심이 전 국가적으로 증폭하면 서, 건축법을 매개로 원전시설을 일반건축물과 똑같이 취급하여 내진설계를 수행하려는 움직임이 시도되고 있다. 원전의 내진설계를 구조적인 안전성 확보에 중점을 두고 수행하기 보다는 건축 행정의 절차에 따라 수행하게 되면, 앞서 논의한 전문적인 공학기술에 기반한 설계는 배제되고, 일반 건물의 준공허가와 유사한 절차를 적용받게 된다. 이러한 비합리적인 업무체계가 고착화되면 결국 원전의 안전을 위협하는 상황이 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해서는 원전시설이 건축법의 대상시설이 아니고, 원자력법의 인허가 요건을 준수해야 하는 시설임을 분명히 할 필요가 있다. 원전시설을 비전문가인 건축전문가가 내진설계하고, 원전 시설물의 특성과 설계절차 및성능평가에 관련된 업무 체계에 대해서 잘 모르는 안전진단 업체가 내진성능을 평가하는 것은 전혀 바람직하지 않다. 원전의 내진설계와 내진성능평가는 원전 시설에 친숙하고, 진보된 공학기술을 보유한 전문엔지니어링업체에 의해서 수행되는 것이 타당하다.



구조물 형식	구조물 종류	설계기준
콘크리트 구조물	격납구조물	ASME B & PV Code, Section III, Div.2
	내진범주 I급 구조물	ACI349
	비내진범주 구조물	ACI318
강구조물	격납용기	ASME B & PV Code, Section III, Div.1
	내진범주 I급 구조물	ANSI N690
	비내진범주 구조물	AISC
배관 구조	내진범주 I급 배관	ASME B & PV Code, Section III, Div.1
	비내진범주 배관	-

표 1. 원전구조물 적용 설계기준



2) 화력발전소 및 기타 산업시설

산업시설의 경우에도 원전시설과 유사하게 콘크리트구조기준과 강구조기준을 기본으로 설계할수 있다. 그러나, 산업시설은 국토교통부가 관리하는 시설이 아니고, 산업자원부, 환경부 등 여러다른 부처의 산하시설이므로 누구도 나서서 건설 관련 법제도 및 기준을 정비하지 못하고 있다. 최근, 경주지진 및 포항지진 이후, 행정안전부에서 각 시설물별로 내진설계기준을 정비하고 내진보강을 수행하라는 요구를 각 부처에 전달하면서 신속한 처리를 당부하였다. 이로 인하여 충분한 검토와 이해 없이 비전문가인 각부처 담당자들에 의해 의사결정이 이루어지고 있다. 국가 기반시설의 안전을 확보하는 일은 국가의 존속과 발전에 매우 중요한 사안임에도 불구하고 내진안전성확보에 대한 부처간의 업무 공백이 발생되거나 비전문적 의사결정 등의 문제가 있으므로, 중장기적인 대책을 수립할 수 있는 국가 조직의 신설이 절대적으로 필요하다. 경주지진 및 포항지진 발생 이후에 국내 기반시설의 내진안전성을 합리적이고 체계적으로 확보하기 위해서는 대통령 직속으로 기반시설위원회를 두어 중장기적인 대책을 세워야하고 부처간의 업역 문제를 정리할 필요가 있다.



부처간의 업무 공백으로 인해 산업시설에 대한 법제도와 기준이 제대로 정비되어 있지 않은 상황에서, 산업시설은 토목학회와 토목전문가들의 관심을 받지 못하였다. 이로 인해, 산업시설이 따를 수있는 설계기준이 미처 정비되지 못했고 미국의 토목구조기준을 차용한 건축구조기준이 국내 여러산업시설의 내진설계에 적용할 수 있는 대안이 되어 왔다. 이점은 국가의 다양한 기반시설의 안전을 책임져야 할 토목학회와 토목전문가들이 반성해야 할 점이다. 산업시설의 내진설계에 대한 주요 내용을 다음에 소개한다.

BECHTEL사가 설계했던 보령 1,2호기 화력발전소의 내진설계는 1979년 UBC(Uniform Building Code)기준에 따라 등가정적하중(Equivalent Static Force Procedures, 지진의 영향을 등가의 정적하중으로 환산하여 구조물에 지진하중으로 적용하는 것) 방법으로 설계했다. 이 방법은 미국에서 1927년 UBC 기준에 명시한 것이 효시이다. 미국 UBC는 1997년을 끝으로 2018년 IBC(International Building Code) 기준으로 발전했다.

2000년 이전의 국내 화력발전소의 내진설계는 미국 UBC를 주로 참조하였으며, ASCE 7-95(Minimum Design Loads and Associated Criteria for Building and Other Structures)를 함께 참고하여 내진설계되었다. 2000년 6월 건축물하중기준 및 해설이 제정된 후에는 제6장에 기술되어 있는 지진하중편을 사용하였고, UBC-97 및 ASCE 7-98을 보조적으로 참조하여 내진설계하였다.

2005년 건축구조설계기준(KBC 2005) 지진하중편은 2000년 IBC 및 ASCE 7-98의 내용을 원용하여 제정되었다. 2009년 「건축법시행령 별표 1」 "건축물의 용도"에 건축물은 발전시설 용도로 쓰일수 있다고 명기되어 있다. 이는 건축물이 발전시설의 일부(주거용 또는 사무용 건물)로 쓰일수 있음을 의미하는 것이지, 발전시설이 모두 건축물임을 의미하는 것은 아니다. 그런데도, 이를 비논리적으로 확대해석하여 발전시설을 건축법의 대상으로 취급하는 오류를 여전히 범하고 있다. 중요 산업시설은 일반 건물보다 훨씬 더 중요하고 특성과 기능이 매우 다르므로, 일반 건물로 강등취금하여 건축법을 적용하는 것은 합리적이지 않다. 산업시설 관련 부처의 공무원들 또는 의사결정권자들이 이러한



그림 2. 발전시설(터빈구조물, 보일러구조물, 전기집진기, 탈황설비, 연돌), (한국전력기술 제공)

점을 인지하여야만 내진안전을 확보하기 위한 올바른 제도와 기준을 정비할 수 있을 것이다. UBC. IBC 및 ASCE 7을 참조하여 제정한 건축 구조기준은 기본적으로 일반 건물을 설계하 기 위해 만들어진 기준이므로, 발전시설(그림 2) 등의 산업시설 내진설계에 그대로 적용하 는 것은 합리적이지 않다. 즉, 건축구조기준은 설계지진에 대해 일반 건물의 인명안전을 목표 로 설계하는 기준을 제시한 것이므로, 동일한 설계지진에 대해 더 높은 성능수준인 기능유 지(또는 적어도 즉시복구) 성능수준을 목표로 설계해야 하는 발전시설에 적용하는 것은 적 절하지 않다. 참고로. 정해진 설계지진에 대해 인명안전에서 기능유지로 성능수준목표를 바 꾸어 설계하게 되면 더 높은 요건을 만족시켜 아만하다.



2018년 말에 전기협회가 제시한 화력발전소 정착부 내진설계기준은 건축구조기준을 따르고 있어 앞 문단에서 언급한 오류를 그대로 담고 있다. 2016년부터 3년 동안 십수억원의 비용을 들여 전기협회가 연구한 결과물로 제안한 기준안은 기본적으로 건축구조기준을 따르겠다고 하는 내용이지만, 화력발전설비에 맞는 새로운 내진설계기준을 전혀 제시하지 못하고 있다. 이는 발전소에 적용 가능한 합리적인 기준을 만들고자 하는 연구였으나, 그 의도와는 다르게 기준안에 대한 검증근거가 없고 전문가의 의견이 충분히 반영되지 못해 심의위원회를 통과하지 못하였다. 내진설계 전문가들이 이 기준안의 기본개념에 문제가 있음을 지적하고 있어 기준안은 산업자원부에 아직 계류 중이다. 이 기준안이 혹시라도 고시되면 기존에 실무를 담당해 오던 토목전문가들은 발전소 내진설계 업무에서 배제되거나 주도적인 참여가 어렵게 되는 문제가 발생할 수 있고, 아직 내진기준이 마련되지 않은 많은 산업시설에서 전기협회 기준을 참조할 개연성이 매우 높아지므로 산업시설의 내진안전성을 심각하게 위협하게 된다. 산업시설의 안전을 위해 인허가를 담당하는 관련 기관과 토목분야 전문가들의 각별한 관심이 필요하다.

그동안 발전소의 중요 시설들은 미국 기준을 참고하여 대부분 토목구조기술자에 의해 설계되었음에도 불구하고, 건축구조기준에 따라서 발전소시설을 설계하게 되면 발전소를 건축물로 강등 취급하여 건축행정의 인허를 받아야 한다. 이렇게 되면, 구조안전에 대해 비전문가인 건축사의 날인으로 발전소의 내진설계를 보장하는 승인 절차를 따라야 하는 것이다. 더불어 토질역학, 유체역학 등에 대한 전공지식을 갖추지 않은 건축구조기술사가 내진설계 업무를 주도하게 된다. 이렇게 비합리적이고 비효율적인 업무체계는 발전소설계의 질적 저하를 일으키게 되며 결국 국가 기반시설의 안전에 위험을 초래할 수 있다. 미국과 유럽 등의 선진국에서는 굳이 토목과 건축(토목에 건축구조가 포함되어 있음)을 구분하여 배타적인 업역을 법적으로 규정하지 않고 있으므로 기술력을 갖고 있는 엔지니어면 누구든지 책임지고 설계를 수행할 수 있는토대가 마련되어 있고, 이는국내의 경우와 대조적이다.

경주와 포항 지진 이전에는 내진설계에 대한 국가적 관심이 매우 적었으므로, 산업시설에 대한 내진설계 기술의 발전이 원전에 비하면 매우 낙후된 상황이었다. 산업시설에 대한 내진설계 전문가의 부족, 관련 법제도 및 기준이 미비된 현재의 상황에서, 경주와 포항 지진 이후에 이를 개선해 가고자 하는 국가의 노력이 그 효과를 보기 위해서는 신중하게 여러 전문가의 의견을 수렴하고 원전의 내진설계 체계를 참고하여 산업시설의 내진설계 체계를 정비할 필요가 있다.

3. 중요 산업시설에 건축구조기준 적용 시 문제점

앞에서 건축구조기준을 산업시설의 설계에 적용하는 현실과 그로 인해 내진안전에 문제점이 발생한다는 사실을 살펴보았다. 이 절에서는 이들과 더불어 추가로 짚어봐야 할 문제점들을 모아서 다시 한번 정리한다.

1) 주종이 뒤바뀐 내진설계

중요 산업시설에 건축구조기준을 적용하여 내진설계를 수행한다면, 중요 산업시설을 건축물에 딸린 부속물로 취급하여 내진설계하게 됨. 예를 들어, 발전소의 중요 발전설비를 수용하는 보호구조물의 설계에 건축구조기준을 적용하면 그 면적에 따라 시설의 중요도를 결정하고 발전설비는 보호구조물에 딸린 시설로 취급되어 보호구조물의 중요도에 따라 설계됨. 이는 주종이 뒤바뀐 설계개념임. 중요 발전설비를 보호하는 목적으로 보호구조물을 설계하는 것이므로, 발전설비의 중요도를 먼저 결정하고 그에 따라 보호구조물의 중요도가 결정되는 것이 합리적임. 이러한 문제를 피하기 위해서는 건축구조기준보다 상위의독립된 내진설계기준을 수립해야 함.



2) 중요 산업시설의 특성을 무시한 설계

전기 및 기계설비와 같은 중요 산업설비들은 지진 시에도 그 기능을 유지하도록 설계하므로 고유진 동수가 상당이 높은 설비들이 대부분임. 이렇게 단단한 설비들에 연성거동을 기대하며 응답수정계수를 적용하고자 하는 건축구조기준의 접근법은 적절하지 않음.

3) 중요 산업시설에 있는 구조물의 기능과 용도에 맞는 별도 기준 필요

중요 산업시설에 있는 구조물들은 일반 건축물과는 다른 독특한 기능과 용도가 있으므로 그에 걸맞는 내진설계기준 작성 필요. 예를 들어, 대형보일러와 같은 산업설비의 보호구조물은 사람의 왕래보다는 설비의 보호를 목적으로 하고 있음. 또한 층고가 높아 건축구조기준에서 제시한 일반 건축물 층간변위 요건을 만족시킬 수 없음.

4) 내진설계 전문가의 기술력 저하

미국에서는 건축구조기준이 따로 없고 토목구조기준에 건물의 설계기준이 포함되어 있으나, 국내 건축학회에서 미국 토목구조기준(ASCE 7)에 있는 내용의 대부분을 도입하여 건축구조기준을 만들었음. 반면, 건축과 토목의 업역 구분은 일본의 법체계를 따르고 있으므로 건축구조기준을 따르는 경우 토목구조기술자들이 담당했던 여러 산업시설들에 대한 내진설계를 건축구조기술사만 주도적으로 수행할 수 있게 됨. 내진설계에 대한 전문 인력이 부족함에도 불구하고 기존의 내진 전문가들을 건축분야로 한정하여 전문 인력 풀을 더 작게 만드는 문제가 발생하여 내진설계 및 내진성능평가의 질적저하가 발생하게 됨. 더 나아가 이 분야의 전문지식을 이미 축적하고 있는 전문가를 배제하고 그동안건물의 설계에만 매진해온 건축구조기술사에게만 내진설계를 수행하게 하는 문제가 발생함.

5) 건축구조기술사 전문성의 한계

건축구조기술사는 학부과정에서 유체역학, 토질역학 등의 교육 프로그램을 이수하지 않으므로 별도의 노력이 없이는 산업시설 내진설계에 필요한 전문지식을 습득하기 어려움. 반면 토목구조기술자는 학부 과정에서 유체역학, 토질역학 등의 과목을 필수로 이수하고, 특히, 시설물의 내진설계에 필요한 지반의 특성분석 및 지진시 토압의 작용에 대한 지식을 쌓기 위하여 토질역학과 지반공학 과목을 이수함.

6) 건축법 인허가 요건이 안전성 확보의 걸림돌

중요 산업시설에 있는 보호구조물을 건축물로 취급하여 건축법에 따라 인허가를 받도록 요구하고 있고, 이로 인해 다음과 같은 문제가 발생함. 인허가 요건에 의해 비전문가인 건축사가 내진안전의 책임을 맡는 비합리적이고 비효율적인 업무체계를 따르게 됨. 일반 건축물보다 훨씬 더 중요한 산업시설을 강등시켜 일반 건축물로 취급하여 그 용도와 특성을 무시한 설계를 하게 되고 결국 안전성을 위협하게 됨.



7) 비전문가에 의한 의사결정

합리적으로 개선된 기준을 만들어 산업시설의 내진안전성을 확보해야 함에도 불구하고, 앞서 언급한 전 기협회의 내진설계 기준안 사례와 같이 오히려 산업시설 내진설계에 대하여 전문 지식이 부족한 비전문 가들이 퇴보된 기준을 만들어 산업시설의 안전성을 위협하는 상황이 발생함.

4. 중요 산업시설 내진안전 확보를 위한 개선방향

지금까지의 논의를 토대로 국가 기반이 되는 중요 산업시설의 내진안전성을 확보하기 위해서는 다음과 같이 기준 및 제도에 대한 개선이 필요하다.

1) 독립된 내진설계기준 필요

지진재난 시에도 국가의 기능을 유지하기 위해서는 중요 산업시설의 용도와 특성에 맞는 독립된 내진설계기준을 만들어 관리해야 함. 예를 들어, 화학저장탱크, 석유가스저장탱크, 발전시설물 등의 중요 산업시설은 지진피해시 그 파급효과가 매우 커 일반 건축물보다 더 높은 설계기준이 요구되므로 독립된 내진설계기준이 필요함.

2) 시설 고유 기능 및 특성의 반영 필요

산업시설은 그 고유의 특성과 기능이 정해져 있으므로 이를 고려한 내진설계가 필요함. 예를 들어, 액체 저장탱크의 경우 지진 시 액체거동(유체역학)을 이해하는 전문가에 의한 내진설계가 필요하고, 발전설비를 포함한 기계 및 전기 설비는 그 정착부와 정착부가 고정되어 있는 기초부 거동을 충분히 이해하고 있는 전문가에 의한 내진설계가 필요함.

3) 일반 건물의 인허가 요건보다 더 상위의 인허가 요건 필요

중요 산업시설은 일반 건축물보다 훨씬 더 중요하므로, 건축법보다 상위의 인허가 요건을 산업시설 고유 용도와 특성에 맞도록 제정해야 함. 이를 통해 비전문가인 건축사가 내진안전을 책임지는 비합리적 업무 체계를 피하도록 해야 함.

4) 고급 지진해석 기술 필요

플랜트 시설, 저장탱크 및 파이프라인 등의 중요 산업시설물들은 그 중요도와 특성에 의해 지반영향을 함께 고려한 정밀한 지진해석이 필요함에도 불구하고, 기존 건축구조기준을 적용하면 지반과 구조물의 상호작용을 무시한 해석을 수행하게 됨. 중요 산업시설의 중요도와 특성에 맞는 지진해석 기술과 내진설계방법이 요구됨.



5) 시설물의 특성을 고려한 내진성능목표 설정

인명안전 여부에 초점이 맞추어진 건축물과는 달리 중요 산업시설은 기능유지 또는 즉시복구 성능이 요구되는 중요한 시설물임. 따라서 중요 산업시설은 기능유지와 2차 피해 방지 및 복구 지원에 초점을 맞춘 내진성능목표를 설정하고 이를 위한 설계기준을 제시해야 함.

6) 혼동을 주는 용어 정리 필요

산업시설에 있는 설비를 수용하고 있는 보호구조물(예: 터빈보호시설, 보일러보호시설)은 그 기능과 거동특성이 일반 건축물과는 완전히 다르므로 건축물로 취급되면 안됨. 이들을 건물(예: 터빈건물, 보일러건물)로 지칭하는 것은 비전문가인 의사결정권자가 보호구조물을 건축물로 오인하게 하므로 명칭에서 '건물'이란 용어를 제외할 필요 있음. 원자력발전소의 경우 중요한 보호구조물들은 토목전문가에 의해 설계됨.

7) 국가 기반시설위원회 조직 필요

국가 기반시설의 안전을 체계적이고 합리적으로 구축하기 위해 부처간 조율 및 통합된 대응이 필요함. 이를 위해 대통령 직속으로 가칭 국가 기반시설(안전)위원회를 구성할 필요 있음.

8) 내진설계 전문가 양성 필요

국내 내진설계 전문가는 급증하는 수요에 비해 매우 적은 것이 현실임. 이러한 상황에서 비전문가인 건축 사들이 내진안전의 책임을 지겠다고 하는 것은 의사가 적으니 약사가 수술하겠다고 하는 것과 같음. 각 분 야의 내진설계 전문가들이 양질의 교육을 제공할 수 있는 교육사업을 추진하여 수준 높은 내진설계 전문가 를 양성할 필요 있음.

9) 내진설계 전문가의 관리 체계 필요

내진설계를 담당하는 구조기술자의 질을 향상시키기 위해 자격과 역할을 관리하는 제도와 기준의 마련이 필요함.

WRITER INTRODUCTION



홍기증 교수는 UC Berkeley에서 전력설비의 내진거동과 설계에 대한 연구를 수행하여 박사를 취득하였다. 박사취득후 미국에서 내진설계 실무를 수행하였고, 2005년부터 국민대학교 건설시스템공학부 교수로 재직하고 있다. 구조역학, 구조동역학, 내진설계, 신뢰성해석 등을 강의하면서 변전시설, 발전시설, 원전시설의 내진설계와 내진성능평가에 대한 연구를 주로 수행하였으며, 전기협회의 전기설비 내진설계기준 심의위원장(2017~2018)이었고 우리학회의 구조위원회와 원자력위원회의 간사로 활동하고 있다.

kjhong@kookmin.ac.kr



조성국 박사는 인천대 토목공학과에서 국내 환경조건을 고려한 전단벽구조물의 지진취약도분석에 관한 연구로 박사학위를 취득한 후 인천대학교 공학기술연구소에서 Post Doc.을 마치고 2006년부터 ㈜제이스코리아의 기술연구소에서 소장으로 재직하였다. 2014년부터는 이노스기술(주)의 대표이사로 재직하고 있다. 원자력발전소의 내진설계와 내진검증 분야에 대한 연구를 주로 수행하였으며, 우리학회의 구조위원회와 원자력위원회의 간사로 활동하고 있다.

기획 | 정원석 편집부위원장 wschung@khu.ac.kr