



04

콘크리트 분야 국제표준화 경쟁력 강화를 위한 미래 전략

Future Strategy for the Advancement of the Competitiveness of International Standardization in Concrete Area

이우식 Woosik Lee
한국건설기술연구원 SOC성능연구소
수석연구원

이상훈 Sanghoon Lee
한국건설기술연구원 SOC성능연구소
수석연구원

1. 머리말

2008년 말 미국발 금융위기로 본격화된 국내 주택 시장 침체로 5년째 국내 건설사들의 장기불황이 이어져 오고 있다. 국내총생산(GDP) 대비 건설 산업이 차지하는 비중은 2007년도 기준 17.2%에서 2011년도에는 13.5%로 감소하였다. 이와 같이 국내 건설 산업이 침체기를 겪고 있는 반면 해외 건설 산업이 활발하게 이루어지고 있으며, 수주액 또한 증가세에 있다. 해외 건설 산업이 활황기에 접어들면서 해외 진출 건설업체들이 국제표준화의 애로사항들을 토로하고 있다. 최근 한-베트남 건설 및 표준 협력 워크숍이 국내에서 개최된 것이 그 일례이다. 이는 한국산업표준인 KS의 베트남 내 불인정 등 베트남에 진출한 국내 건설기업이 겪는 애로사항들을 논의하고 향후 협력방안을 모색하기 위한 것으로 베트남뿐만 아니라 해외 건설 사업에 공통적으로 겪는 애로사항인 것이다. 이와 같이 건설 산업에서의 국가표준은 물론 국제표준의 중요성에 대해 다시 한 번 인식하고 정부를 비롯한 산학연이 함께 해결해야 할 과제이다.

본 고에서는 건설 분야 특히 콘크리트 분야에서 그동안 논의된 국가 표준의 현황과 당면한 문제점에 대하여 살펴보고 이를 개선하기 위한 방향 설정과 더불어 건설 분야 국제표준화 활동 활성화를 위한 전략적 측면에서의 몇가지 제언을 하고자 한다.

2. 콘크리트 분야 표준화 현황 및 주요 문제점

2011년도 산·학·연·관을 대상으로 한 건설표준화 관련 설문조사를 실시한 결과, <그림 1>과 같이 건설표준화의 필요성에 대해 88% 이상이 높은 반응을 보였다. 하지만 이와 같은 높은 인식에도 불구하고 우리나라 건설 표준과 관련하여 선진국 대비 수준은 여전히 미흡한 것이 현실이다. 현재 우리나라 건설공사 기준의 경우 20종의 표준시방서와 21종의 설계기준은 관련 학·협회를 통해 작성되며, 정부에서도 발간하고 있으나 연간 예산이 2.5억 정도의 예산으로 제·개정 작업이 이루어지고 있어 이 또한 여의치 않은 실정이다. 시방서 등의 발간 주기 또한 길기 때문에 현장적용에 많은 어려움이 존재하고 있다. 또한, 국내 표준시방서 및 설계기준에 대한 현안 및 문제점을 종합적으로 진단하고 이에 대한 개선방안을 마련하기 위하여 그동

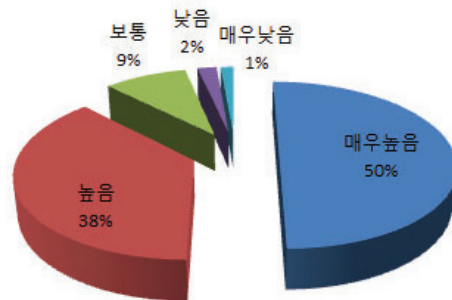


그림 1. 건설표준화의 필요성¹⁾

안 표준시방서, 설계기준 등에 제·개정 작업에 참여해 온 전문가를 지정하여 설문조사를 실시하였다. <표 1>은 콘크리트 분야 전문가의 의견을 종합하여 요약한 내용이다.

콘크리트 분야 표준화의 주요 문제점은 그동안 외국 기준의 보방으로 인한 국내 환경과 상이하거나 상충되는 문제를 비롯하여 기준에 대한 근거를 입증할 수 있는 실험 데이터 등의 부족과 함께 국토부 차원의 통합된 컨트롤 타워(Control Tower)의 필요성에 대한 것으로 분석되었다. 이와 함께 현재 기준의 정량적 수치 등에 대한 근거마련을 위한 연구의 필요성과 함께 지진하중에 대하여 토목과 건축부분이 서로 상이한 내진설계 기준에 대한 명확화에 대한 문제에 대하여 시급한 현안으로 대두되었으며, 강구조와 콘크리트구조와의 합성 구조에 대한 문제 또한 시급한 현안으로 거론되었다.

표 1. 콘크리트 분야 표준화 문제점 및 주요 내용¹⁾

구분	주요 내용
문제점	① 거버넌스 문제 - 국토부 운영소관 부서가 다양하여 기준의 통합이 어려움 - 국토부가 관리하는 설계기준 및 시방서에 대한 컨트롤 타워가 필요하며 나아가 지경부(KS)와의 관계 정립 필요 ② 외국기준 차용 문제 - 외국의 기준이나 시방서를 모방하여 국내 건설 환경과 맞지 않음 - 시방서의 경우 일본 체계를 차용하여 기준체계와 상충 ③ 예산부족 문제 - 기준개정을 위한 예산의 절대부족 ④ 개정 시기 및 주기 문제 - 상/하위 기준의 개정시기의 불일치로 인한 기준간 상충 ⑤ 근거 부족 - 기준에 대한 정확한 근거 및 데이터 부족 ⑥ 용어 불일치 - 학회별로 전문분야에 대한 용어를 달리사용
시급 사항	① 기준 - 현재 기준의 정량적 수치 등에 대한 근거마련을 위한 데이터 구축 연구 - 지진하중에 대하여 토목·건축이 상이하여 내진설계기준에 대한 정리 필요 ② 신규 - 콘크리트와 강의 합성구조

표 2. 콘크리트 분야 관련기준에 따른 정비 및 개선방향¹⁾

관련기준	정비 내용	개선 방향	관련기준	정비 내용	개선 방향
도로교 설계 기준	각 규정들의 문제점, 근거, 제정 배경에 대한 분석 및 개선 방안 도출	- 각 규정들 제정 배경 및 과학적 근거 조사 - 재개정이 필요한 규정 도출 - 도출된 문제 규정에 대한 실증 연구 - 새로운 규정 제개정 - 설계편람 등 예제집 작성	콘크리트 구조설계 기준	별도의 설계법으로 한계 상태 설계법 제정	- 전체적인 틀은 외국기준을 인용하되, 재료, 하중조합 부분과 같이 국가적인 특성이 다른 것은 장기간 실험연구를 병행하여 국내실정에 적합한 기준 제시
	강합성 구조 관련 설계기준	- 고성능 재료 활용 강합성 교각 - 고성능 재료 활용 강합성 거더 - 고성능 재료 활용 강합성 슬래브/비단판 - 고성능 재료 활용 강합성 벽체 - 강합성 구조물의 장기거동	콘크리트 구조설계 기준 또는 도로교 설계기준	고성능 재료 적용	- FRP 보강근을 적용한 콘크리트 구조설계기준 개발을 위한 연구 - 섬유보강 콘크리트를 적용한 콘크리트구조설계기준 개발을 위한 연구
	고강도 재료 적용	- 고강도철근(SD 600)을 교량에 적용하였을 때의 교량 성능 분석을 통하여 적용 규정 개발 - 설계수식 개선	철도교 설계기준	고성능 PS강연선 적용시 크리프/건조수축 등 설계값의 적용방안 부재	- 고강도 PS강연선 적용 PC 구조물의 크리프/건조수축 등의 설계값 설정에 필요한 기반연구 - 고강도 PS강연선 적용 PC 구조물의 크리프/건조수축 등의 설계값 설정에 필요한 기반연구
콘크리트 구조설계 기준	성능기반 설계기준으로 개편 및 정비	- 강제적 조항보다는 성능을 규정하여 이를 만족하는 모든 기술을 포괄할 수 있도록 수정이 필요 - 다양한 내진상세를 수용할 수 있도록 정비 - 고강도 콘크리트와 고강도 철근을 적극적으로 활용할 수 있도록 수정 다양한 친환경콘크리트계열 재료를 포함할 수 있도록 개정필요	합성구조 설계기준 (제정필요)	콘크리트구조에 가깝거나 강구조에 가까운 모든 범위를 포함하는 합성구조기준의 제정이 필요	- 다양한 형식의 구조를 포함하기 위해서는 성능기반 기준이어야 함. - 현재 사용되고 있는 다양한 상세를 포괄하여야 함. - 국제적으로 통용이 가능한 기준(유로기준참조) - 고강도 콘크리트와 고강도 강재료를 활용할 수 있어야 함. - 성능기반 내화기준의 도입
	초고강도 재료 적용	- 초고강도철근(SD 700과 SD 800) 적용 규정 개발 - 초고강도 콘크리트(압축강도 100 MPa 이상) 적용 규정 검증 및 개발 - 설계수식 개선	소규모 건축구조 기준 (제정)	소규모건축의 경우 구조 기술자가 설계에 참여하지 못하므로 비전문가들이 쉽게 성능을 확보할 수 있는 기준의 제정이 필요	- 다양한 소규모건축형식에 대한 내진성능확보 - 비 구조전문가가 사용할 수 있도록, 경험적 설계방식 도입 - 적용성 확대를 위하여 다양한 상세수록 필요
	재료, 설계하중 및 하중조합, 내진설계	- 국내실정에 적합한 콘크리트 탄성계수 예측식 도출연구 - 국내실정에 적합한 크리프 및 건조수축 변형률 예측식 도출연구 - 국내실정에 적합한 설계하중 및 하중조합 연구 - 지각변동에 따른 콘크리트 구조물의 내진설계방법 연구			

3. 콘크리트 분야 국가표준의 정비 및 개선방향

현행 콘크리트 관련 기준들이 안고 있는 문제점들에 대하여 앞으로 정비해야 될 사안과 어떻게 개선되어야 하는지에 대하여 조사한 결과를 요약하면 다음 <표 2>와 같다. 표에서와 같이 콘크리트구조설계기준상의 정비해야 할 내용들이 가장 많이 나타났으며, 다음으로 도로교설계 기준으로 나타났다. 특히 합성구조 설계기준과 함께 소규모 건축 구조 기준은 제정이 필요한 것으로 조사되었다.

다음으로 국가 R&D를 통하여 우선적으로 연구되어야 할 과제에 대한 수요조사를 실시한 결과, 다음 <표 3>과 같이 4개 과제가 우선적으로 선정되었다. 그 중 1순위 과제인 고성능 재료기술을 반영한 프리캐스트 및 프리스트레스트 콘크리트의 성능향상 기술 개발 및 표준화 과제와 2순위 과제인 합성구조 설계기준 개발 과제는 한국 건설교통기술평가원이 R&D정책인프라사업 기술표준화 일반과제로 2011년 9월에 발주하여 수행 중인 과제이다.

4. 건설분야 국제표준화 활동 활성화를 위한 제언

국가 표준화 못지않게 중요한 것이 국제표준화이다. 국내 건설업체의 해외 진출이 현저하게 증가된 현 시점에서는 더욱더 그러하다. 현재 지식경제부 기술표준원을 주축으로 한 국가표준 및 국제표준에 대한 기본계획의 수립과 추진은 표준화가 가능한 분야에 대하여 표준화를 촉진할 수 있는 매우 바람직한 노력이긴 하나 건설 분야 전반에 대한 종합적인 표준화 추진은 한계가 있어 보인다. 따라서 건설 산업의 주무부처인 국토해양부와 협력하여 보다 적극적인 국제표준화 활동 지원에 나서야 할 때이다. 본 고에서는 콘크리트 분야를 포함하여 건설 산업에서 국제표준화 활동 활성화를 위해 다음과 같이 제안한다.

(1) 국토해양부 차원의 국제표준화 활동 지원 방안 마련

현재 기술표준원에서는 국제표준활동 확대에도 불구하고 예산확보가 미흡하여 국제표준화기구의 의장, 간사, 컨비너 등에 국한하여 출장비 정도 수준에서 지원이 되고 있다. 실질적인 국제표준화 활동을 위해서는 수입 이전 단계와 이후

단계에서도 연속적으로 지원하여야 된다. 따라서 이 부분에 있어서 건설 분야 주무부처인 국토해양부 차원의 실질적인 지원이 필요하다고 볼 수 있다.

(2) 건설분야 국제표준 전문가 양성 프로그램 실시

건설분야 국제표준화가 가능한 기술을 선별하여 해당 전문가가 국제표준화 활동에 필요한 프로세스의 이해, 문서작성, 인적교류에 있어서의 예절, 성공사례, 실패사례 등 보다 구체적인 교육 프로그램을 개발하여 운영하여야 한다. 또한 건설분야 대학 교과과정에 수록하여 사회에 진출하기 전 표준에 대한 기초 지식을 함양할 수 있는 프로그램을 개발하고 산업체 신입사원을 대상으로 사내 프로그램 내 표준교육을 실시함으로써 건설분야에 종사하는 다양한 전공자에게도 국제표준화에 대한 인식을 제고할 필요가 있다.

(3) 현장 맞춤형 표준연구 환경 조성 방안 마련

현업에서 실질적으로 필요한 표준을 마련하는 것이 무엇 보다 중요하며, 이를 위해서는 실무자들의 의견 수렴, 업계의 활발한 움직임, 학계 및 연구계의 지속적 연구와 관심, 정부의 정책 반영 등이 추진력 있게 동시다발적으로 진행되어야 한다. 향후, 국토부에서 추진하는 R&D사업에도 표준화가 가능한 분야에 표준항목을 포함하여야 하며, 특히 기획단계에서부터 특허조사와 같이 표준조사도 포함되어야 하며, 성과지표에 표준화에 대한 내용도 포함되어야 한다. 즉, 건축, 토목, 교통 분야 대형과제시 과제 발굴 단계부터 연구

표 3. 콘크리트 분야 우선 연구과제 선정

순위	과제명	선정 사유
1	고성능 재료기술을 반영한 프리캐스트 및 프리스트레스트 콘크리트의 성능향상 기술 개발 및 표준화	- 글로벌스탠더드에 부합하도록 고성능 기술을 반영한 프리캐스트 및 프리스트레스트 콘크리트에 대한 기술을 개발하기 위함
2	합성구조 설계기준 개발	- 고성능 강/콘크리트를 활용한 합성 및 복합구조에 대한 성능기반 설계 기준 개발 필요
3	콘크리트 구조물의 내구성 분석 및 평가방법 개발	- 내염해 및 내황산 관련한 기존 기준들간의 상충문제를 해결하기 위한 표준화 연구 필요
4	친환경 콘크리트를 활용한 구조설계 기준 개발	- 지속가능 개발요구를 충족하기 위한 탄소저감형 콘크리트 구조 설계기준 개발 필요


수행 기간 내내 국제표준 동향 파악과 동시에 기술을 개발해야 한다. 사업발주시 RFP 중 표준에 관계된 일이 있으면, 평가항목에 국내, 국제표준화 활동에 참여한 실적이 있으면 가점을 주는 방안도 필요하다. 이렇게 함으로써 상용화가 보다 더 쉬워질 것이고 해외로 나갈 수 있으며, 당연히 기업체도 참여하게 될 것이다.

(4) 개도국 및 수출 잠재국가 대상 표준 교육 및 관련 프로그램 운영 방안 마련

개발도상국이 표준 능력을 보유하고 있으면 아국의 산업체가 진출하는데 도움이 된다. 따라서 개발도상국이나 수출 잠재국가에 대하여 현지 또는 초청 교육을 실시함으로써, 우리나라의 국가적 위상을 강화하는 지원 및 교육프로그램 운영이 필요하다. 베트남의 경우, 한국표준과학연구원의 지원을 받아 베트남 내 또는 한국에 초청을 받고 표준화한 건수가 약 23개 인증(우리나라 1,000개)을 받은 사례가 있으며, 본 성과를 ISO, IEC 등에서 한국의 도움을 받은 사실을 공공연히 밝힘으로써, 국가적 위상이 강화되는 성과를 거둔 예가 있다.

(5) 국제표준 전문가에 대한 인센티브 제공방안 마련

국제표준화 활동은 많은 시간과 비용이 투입됨으로 인하여 지속적인 활동을 수행할 수 있도록 적절한 보상체계가 마련되어야 한다. 표준화 활동의 주체인 산업계, 학계, 연구계에 종사하는 전문가를 대상으로 정부차원에서의 분야별 전문가에게 맞는 인센티브를 적절히 제공하여야 한다. 예를 들어, 학계의 경우 국제표준이 등재되면 최소한 국제학술논문인 SCI에 준하는 점수를 부여하여야 하며, 업체의 경우 국가 R&D 또는 공공사업 입찰 시 가산점을 주는 방안을 검토할 필요가 있으며, 연구소의 경우 기관 평가 또는 개인 평가시 국제표준 활동을 실적으로 인정해 주는 제도가 마련되어야 할 것이다.

다. 현 시점에서 건설 분야 국가표준의 신속한 재정비는 물론 국제표준에 대해서도 보다 적극적으로 활동함으로써 진정한 건설강국으로 거듭나는 계기가 되어야 할 것이다. 최근 세계에서 9번째로 ISO 19338에 인증 및 등재된 콘크리트구조설계기준은 국제표준화 활동의 대표적 성공사례이다. 이는 국내업체가 해외 건설공사 수주시 우리의 설계기준으로 제안할 수 있을 뿐 아니라 해외 업체가 국내 건설시장에 참여시 우리의 기준을 준수하도록 요구할 수 있는 국제적 근거를 확보하였다는데 의의를 가진다²⁾. 아울러 우리나라 건설기술의 신뢰도 향상은 물론 국가 경쟁력 강화에 기여하는 쾌거라 할 수 있다. 또한 2011년 8월에 콘크리트 유지관리 분야(ISO TC 71 SC 7)에서 우리나라가 제안한, 콘크리트 누수균열 보수 지침(ISO TR 16475, Guidelines for the Repair of Water-Leakage Cracks in Concrete Structures)이 국제표준으로 등록되었고, 현재 투수콘크리트 시험방법(Test methods on pervious concrete, ISO TC 71 SC1), 섬유보강 폴리머 콘크리트 시험 방법(Fiber-Reinforced Polymer Reinforcement of Concrete-Test Methods, ISO TC 71 SC 6), 누수균열 보수재의 시험방법(Test Methods for Repair Materials for Water-Leakage Cracks, ISO TC 71 SC 7) 등에 대한 우리나라 기술을 국제표준으로 제정 중에 있다³⁾. 이외에도 ITS, 온돌분야, 방수분야, GIS 등에서 어려운 여건 속에서도 국제표준화 활동에 참여하고 있는 건설 분야 전문가들의 국제표준화 활동에 활력을 불어 넣고 지속적인 활동을 유지하기 위해서는 정부차원의 보다 적극적이고 현실적인 지원방안이 마련되어야 하며, 산업계, 학계, 연구소가 협력하여 국제표준화 활동에 보다 많은 노력을 경주하여야 할 것이다. 

담당 편집위원 : 정해문(한국도로공사) haimoon@ex.co.kr

5. 맺음말

최근 국내 건설시장의 위축에 반해 해외 건설시장의 성장세는 국제표준의 중요성을 더욱 부각시키고 있

참고문헌

1. 이교선, 건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 수립 연구, 국토해양부 최종보고서, 2011.
2. 이재훈, 콘크리트구조설계기준의 ISO 인증, 대한토목학회 학회지, Vol. 60, No. 1, 2012, pp. 26 ~ 30.
3. 오상근, 신수봉, 콘크리트 기술의 미래 성장 전략으로써 국제표준화(국제표준 및 표준특허) 활동 활성화를 위한 제언, 한국콘크리트학회 학회지, Vol. 24, No.1, 2012, pp. 8 ~ 10.



이우식 박사는 경상대학교 토목공학과에서 건설관리학을 전공하여 박사학위를 취득하였고, 2002년부터 한국건설기술연구원 SOC성능연구소 ICT융합연구실에서 수석연구원으로 재직하고 있다. 주 관심 연구 분야는 건설분야 국내 및 국제 표준 기획 및 정책연구, 건설-IT 융복합 연구이며, 현재 국토부 '건설분야 국제표준화활동 활성화를 위한 지원 및 정책방향 연구'를 수행하고 있다.

wslee@kict.re.kr



이상훈 박사는 서울대학교 지역시스템공학과에서 박사학위를 취득하였고, 2004년부터 한국건설기술연구원 SOC성능연구소 ICT 융합연구실에서 수석연구원으로 재직하고 있다. 주 관심 연구 분야는 건설분야 공간정보 국제 표준화 관련 연구이며, 현재 ISO Project 19154 프로젝트 리더로 활동하고 있다.

sanghoon@kict.re.kr

실감
도서

콘크리트 용어해설집

- 저 자 : 한국콘크리트학회
- 정 가 : 15,000원
- 출판사 : 기문당
- 회원할인가 : **12,000원**
- 발행일/Page : 2012-07-25/248

도서 소개

이번에 발간된 콘크리트 용어해설집은 기존의 콘크리트 용어집과는 다르게 콘크리트와 관련된 용어 1,742개를 선정하여 구조, 재료 및 시공 전문가 26명이 관련 용어에 대한 해설을 집필하였으며, 6개국의 외국어(영어, 일본어, 중국어, 독일어, 스페인어, 프랑스어)의 표제어를 작성하여 발간한 것으로, 콘크리트를 배우는 학생들과 해외 건설현장에 나가 있는 우리나라 기술자들에게까지 폭넓게 사용될 수 있을 것이다.

