

vol.15

August 2018

VOICE

Voice of Institute of Construction & Environmental Engineering

www.icee.re.kr

Institute of Construction & Environmental Engineering

한국건설 혁신의
첫걸음,

주체별
제 역할 찾기

- 건설엔지니어링과 시공 -



1 제안 배경 및 목적

세계적인 시장 전망기관(예, IHS, BMI 등)에서 예상하고 있는 연간 약 10조달러의 건설투자시장 규모에서 국내 시장이 차지하는 비중은 2% 미만이다. 98%의 시장이 한국 영토 밖에 존재한다는 의미다. 이제는 시장 유무보다 시장을 주도할 전략과 기술, 그리고 경쟁 역량 확보 유무에 국내 건설의 생존이 달려 있다.

한편, 2016년 다보스포럼이 제기한 제4차 산업혁명이 전 세계에 생산성 혁명으로 이어지고 있다. IoT, ICT, AI, Big Data, 자동화-기계화, 모듈공법과 사전조립 방식 등 건설공사에 직접적으로 영향을 미치는 새로운 기술들이 하루가 다르게 확산되면서 전통적인 건설 생산방식을 완전히 새로운 방식으로 변화시키고 있다. 이들로 인한 생산성 혁신으로 인해 산출량은 기하급수로 늘어나지만 투입 요소 중 인력은 기하급수로 줄어드는 이른바 ‘기하급수의 법칙’ 현상이 사람의 일자리를 위협할 것으로 예측되고 있다.

국토교통부는 생산성 혁신을 위해 2018년 4월에 ‘건설산업혁신위원회’를 출범시켰다. 1958년 건설업법을 모태로 한 생산구조와 1976년 전문공사법 신설로 고착화된 원·하도급 구조를 생산성 혁신 차원에서 조정 하겠다는 의지다. 또한 한국건설의 해외시장 진출을 지원하기 위해 ‘해외인프라·도시개발지원공사(KIND)’도 2018년 6월 27일 출범시켰다.

하지만 정부의 이런 노력에 비해 산업계에서는 이에 대응하여 한국건설의 중장기 발전 방향의 기준이 될 산업의 비전과 목표, 그리고 전략에 대한 거대한 구상이나 계획을 아직 마련하지 못한 것으로 보인다. 현재와 미래의 시장 수요를 예측하지 못하고 있기 때문에 서비스 공급자의 역량을 높여야 할 이유도 찾지 못하고 있다. 혁신을 주도하는 역할보다 정부 주도의 건설산업혁신이나 예산 배정 등을 기대하고 안주하는 안타까운 실정이다. 대수술을 통한 근본적인 체질 개선이 필요한 상황임을 제대로 인식하지 못하고 수명 연장만을 위해 병원에서 링거액 혹은 비타민 처방만을 바라는 환자와 같다.

현재 국내 및 세계 시장과 산업에서 일어나고 있는 기술 혁신과 시장의 속성 변화를 살펴보면 국내 건설 산업체가 전통적인 방식으로는 성장은 물론 생존조차 하기 힘들 것으로 예상된다. 건설이라는 시장은 존재하지만 시장을 지배하는 기술과 산업이 변할 수 있기 때문이다. 이제 더 이상 국내 건설이 세계 시장에서 경쟁 우위를 지킬 수 있었던 단순히 낮은 인건비의 가성비 경쟁력으로는 경쟁이 불가능하다.

한국건설이 가성비 경쟁력을 회복하기 위해서는 인건비를 낮추거나 기술역량을 높여야 한다. 여기서 인건비를 낮추는 것은 소득 수준이 지속적으로 증가하는 한 건설산업만의 노력으로 해결할 수 있는 과제가 아니며 기술역량을 높이는 것이야말로 건설이 스스로 해결 할 수 있는 가장 확실한 수단과 목표이다. 하지만 기술 역량을 과거와 같이 점진적으로 높이는 방식으로는 급변하는 세계 시장에서 생존하기 힘들다. 한 단계 성숙이 아닌 ‘퀀텀 점프(Quantum Jump)’식의 도약과 새로운 도전이 절대적으로 필요한 상황이다.

이에 서울대학교 건설환경종합연구소에서는 정부와 산업계에게 한국건설 기술 역량 도약을 위해 필요한 행동주문의 첫 단계로 건설엔지니어링과 시공주체간의 역할 조정방안을 제시 한다.



[그림 1] 한국건설의 선택

2 한국건설의 기술역량과 글로벌 포지션 진단

1. 건설엔지니어링 부문의 기술역량과 글로벌 경쟁력 진단

국내 건설엔지니어링 기술은 원천기술이 아닌 선진국의 기술 복제 혹은 모방을 바탕으로 출발했기 때문에 개념설계 및 기본설계 역량이 선진기업에 비해 낮다. 개념설계 기술은 시장의 흐름을 읽고 수요를 도출하여 이를 상품화시키는 데 필수적인 기술을 의미하며, 이러한 기술역량이 부족하다는 의미는 투자개발형사업에서 신규사업발굴에 대한 역량이 부족하다는 것이다. 하지만 글로벌 건설시장이 금융을 동반한 패키지 방식으로 전환되면서 국내 엔지니어링 업체 단독으로 글로벌 시장에서 경쟁할 수 있는 기회가 줄어들고 있는 상황에서 국내 건설엔지니어링의 개념설계 기술역량 확보는 반드시 필요하다.

도급 시장을 소화시키는 데 필요한 상세설계 혹은 기본설계의 일부는 자체적으로 소화하고 있기는 하지만 해외시장에서 신흥국 기업에는 가격 경쟁에서 뒤처지고 선진국 기업에는 기술력에서 경쟁에서 뒤처지고 있다. 그나마 높게 평가되고 있는 도급 계약에서 필요한 기본설계 및 상세설계 역량도 1995년 수준에 머물러 있다는 것이 선행연구¹⁾의 결론이다.

건설엔지니어링 업체의 평균 인력 구조도 경쟁력 강화에 걸림돌이 되고 있다. 임원급 비중이 60%²⁾라는 의미는 40%의 실무자급들이 100%일을 소화해야 되기 때문에 실무자에게 2.5배 일이 배당된다는 의미이다. 이러한 과도한 업무로 인해 신규 인력 진입 기피는 물론 기존 기술자마저 시공회사로 이직하려는 경향이 높아지면서 시간이 흐를수록 유능한 인력이 감소하고 있지만 업체에서는 이러한 사태를 방지 할 뚜렷한 대책도 보이지 않는다.

국가계약법에서 예정가산정을 원가산정 방식으로 강제하고, 설계엔지니어링과 시공이 엄격하게 분리 된 상황에서 시공계획 및 공법설계 역량이 부족함에도 불구하고 원가산정 기반의 내역서 작성을 위한 상세도면 작성이 설계단계 막바지에 집중되는 현상은 건설엔지니어링 업체에서의 근무를 기피하는 주요 원인이나 건설엔지니어링 전문가를 양성하는 기회를 박탈시키고 있다. 따라서, 건설엔지니어링이 반드시 갖춰야 하는 역량강화에 집중도를 높이기 위해 국내 시장에서만 요구하고 있는 상당수 업무를 시공 부문으로 이전시킬 필요가 있다.

글로벌 시장은 기술자 개인 간 경쟁이 아닌 기업과 기업, 국가와 국가 간 경쟁의 장임에도 불구하고 글로벌 엔지니어링 업체와 비교해 규모에서 열세 일뿐만 아니라 이들과의 경쟁에서 절대적으로 필요한 프로젝트인프라와 경영인프라도 구축되어 있지 못한 상황이다. 이보다 더 심각한 것은 글로벌 기업들이 가진 경쟁력의 원천을 제대로 이해하거나 경험을 해 본 전문가도 거의 없다는 것이다. 설령 문제를 알았더라도 이를 독자적으로 해결 해 갈 수 있는 역량을 보유하지 못했다는 사실이 정확한 표현이다.

2. 시공 부문의 기술역량과 글로벌 경쟁력 진단

현재 국내 건설현장에서 실제 시공을 하는 업체는 하도급자뿐이다. 1980년대 중반까지는 원도급자가 작업반들을 통해 직영시공을 하거나 필요에 따라 하도급을 주는 방식이었지만, 1980년대 중반 이후는 (그림 2)와 같이 1976년 전문건설업 도입후 원도급은 종합건설업체가, 전문공사 하도급은 전문건설업체만 하도록 하면서 원도급자의 역할은 자연스럽게 하도급 관리자로 전락해버렸다.

1980년대 중반까지는 시공 준비 및 관리역할에 해당하는 업무를 당연히 원도급자인 종합건설업체의 몫으로 인식하고 실제 시공전문가들을 많이 양성했지만, 선행연구에서 시공 준비 및 관리 역할에 대해 인식조사를 실시한 결과³⁾, 시공 기획 및 공법설계, 공중별 시공용 도면(shop drawing) 작성 등과 같은 역할들을 대부분 발주자 몫으로 인식하고 있는 것으로 조사되었다. 또한 시공계획 및 공법 설계에 따라 좌우되는 가시설 물량도 시공 입찰자가 아닌 건설엔지니어링사의 역할로 인식하고 있었으며, 시공 설계 및 계획에 대한 역량 수준을 50% 이하로 스스로 진단⁴⁾하고 있다.

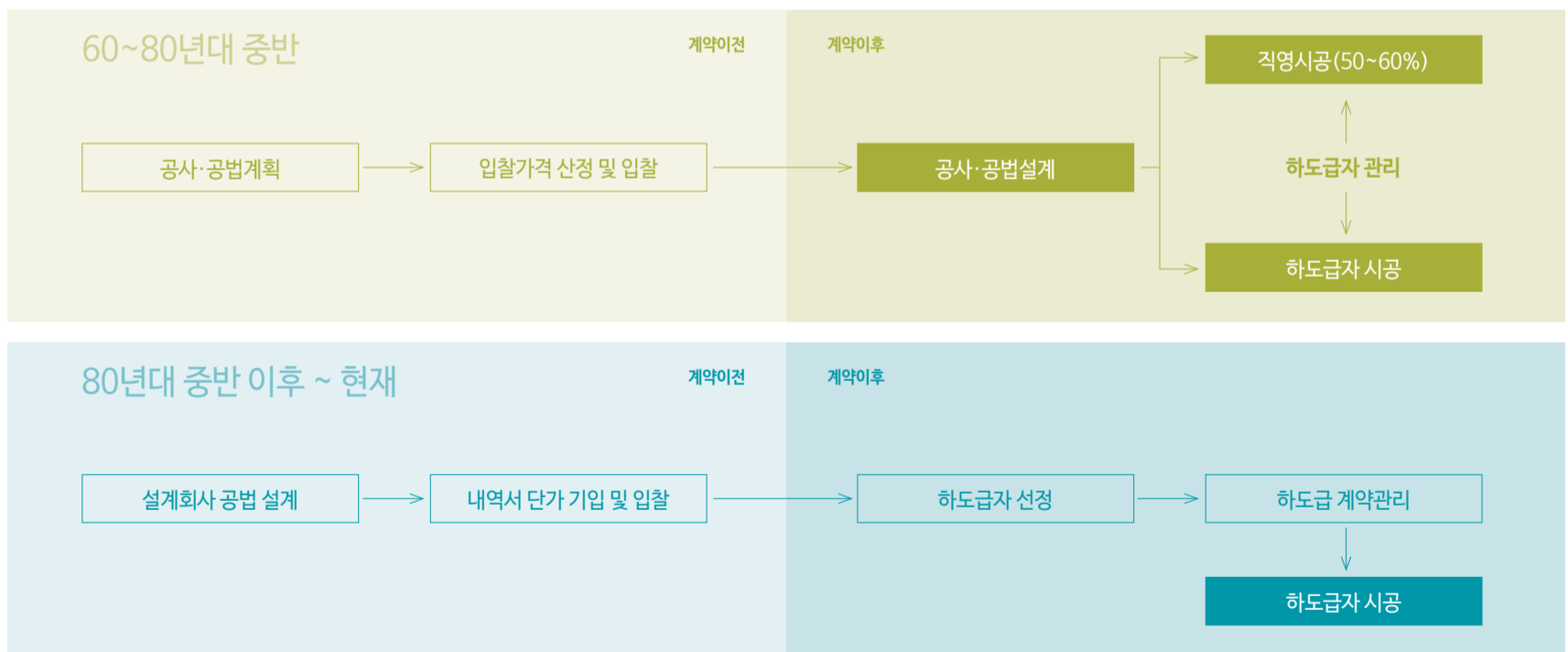
건설현장에서 시공 기획 및 공중별 조정과 간섭 역할을 방지함으로써 발생하는 기능 인력의 작업 손실시간이 평균 50%에 이르는 조사 결과⁵⁾에서 알 수 있듯이 기획 및 관리 역할이 건설공사 원가에 미치는 영향은 크다. 이를 반대로 해석하면 방지된 기술을 체계적으로 복원만 해도 건설공사의 직접비(노무비 50% 비중)의 원가를 25%까지 저감시킬 수 있다는 해석이 가능하다.

복원이 필요한 시공부문의 기술에는 시공서비스의 선행기술과 지원기술이 있다. 선행기술에는 공사 기획 및 공법 설계, 공법 설계를 가시화시키는 시공엔지니어링과 공사용 인프라 설계 등이 핵심이고, 지원 기술에는 시공 계획 및 관리가 핵심이다.

국내 건설에 대한 역량의 선진국 대비 평가 설문조사에서 가장 높게 평가되고 있는 시공부문도 H/W 기반의 시공기술이며, 시공의 선행기술과 지원기술의 역량수준은 해외진출 업체 대표들로부터 해외건설 수익성 악화의 원인으로 평가⁶⁾될 만큼 낮은 실정이다.

이와 같이 기술 역량 부족을 지적 하면서도 기술력보다 저가 입찰가격을 생산성 향상과 수주 경쟁력의 원천으로 삼으면서 다단계 하도급으로 인해 건설 가능 인력에게 손실을 전가하는 구조가 형성되었다.

또한 소득수준이 높아지고 국가경제 규모가 커지면 자연스럽게 시장과 산업이 주도하는 것이 바람직하지만 산업계 스스로가 기술력과 글로벌 경쟁력을 혁신하기 위한 아무런 조처가 없기 때문에 아직까지도 정부가 주도하는 후진국형 국가전략수립 형태로 가고 있는 실정이다.



[그림 2] 시공자 역할 변화

1) 서울대학교 건설환경종합연구소(2017), 건설 엔지니어링 업계의 글로벌 경쟁력 강화 방안 연구, 국토교통부
 2) 이재완(2016), 국토교통부 건설혁신 워크숍 발제자료 (2016.7.19.)
 3) 김윤주·이복남(2013), 국내 건설기업의 시공 계획 및 관리 현안과 역량 강화 방안 연구, 한국건설산업연구원
 4) 서울대학교 건설환경종합연구소(2017), 건설 엔지니어링 업계의 글로벌 경쟁력 강화 방안 연구, 국토교통부
 5) FMI(2005), contractor productivity today (2004~2005 Contractor Productivity Survey Results)
 6) 플랜트산업학회 2016년 하계 세미나 (2016.7.17.)

3. 기술 역량과 경쟁력이 낮은 원인 진단

한국건설이 글로벌 시장에서 경쟁력이 낮은 원인은 아래와 같이 크게 세 가지이다.

1. 독자적인 원천기술이 없다.
2. 기술은 선진기술을 모방하면 되고, 가격경쟁에 치중했다.
3. 법과 제도가 산업과 시장을 주도했다.

내수시장에 치중해왔던 한국건설산업은 글로벌 시장으로 무대가 확대되면서 한국 건설이 보유한 기술력과 생산성으로는 경쟁 할 수 없다는 한계를 인식하기 시작했다. 원천기술이 필요하지 않았던 원인은 익숙한 기술과 제도 답습이 가능했던 산업과 제도 인프라 때문으로 해석된다. 원천기술은 가치는 높지만 가격 비중은 극히 낮기 때문에 보편적 가치를 중시하는 국내 건설문화에서 원천기술을 개발하기 보다는 필요에 따라 선진기업의 보유기술을 한시적으로 활용하면 된다는 인식이 지배적이었다.

여기에는 기술을 절대가치 잣대로 평가하는 국내 제도에도 문제가 있다. 기술력을 평가하는 사전입찰자격심사(PQ)제도에서 통과율이 95% 이상이라는 점은 기술력의 상대가치를 부정하고 있는 것이다. 심지어 발주자도 새로운 기술을 적용하기 보다는 사용해본 기술을 그대로 복제하는 것을 선호했다.

건설관련법들의 모태가 되는 건설산업기본법에서 건설기술의 적용범위를 건설공사에 한정하고, 엔지니어링 기술을 건설공사를 지원하기 위한 부속 기술로 정의해놓음에 따라

국가표준직무역량(이하, NCS)이 건설공사 현장 중심으로 정립 될 수밖에 없었고, 심지어 기술자를 양성하는 대학은 물론 기술자 재교육 프로그램도 NCS를 반영하도록 하면서 글로벌 시장 수요와는 거리가 먼 기술자들이 양성되고 있다.

또한 국내법과 제도가 모든 것을 수용하려는 포지티브 방식이기 때문에 새로운 기술과 생산방식을 수용하기 어려운 구조이다. 이러한 법과 제도가 미국의 Bechtel이나 프랑스 Vinci 와 같은 글로벌 기업이 탄생할 수 없는 환경을 만들었다. 컨설팅과 엔지니어링, 엔지니어링과 시공, 29개 공종별 등록 혹은 면허제도 등은 산업체의 활동 범위를 제약했고 특히 기술자에게 적용하는 등급제와 자격제도는 내수시장에서의 만점기술자들을 양산했지만 글로벌 시장에서 사업을 주도하거나 창출 할 수 있는 역량 향상을 제한했다. 그 결과로 지금의 국내 건설기술 역량 실태를 만들었다는 평가다.

한국건설의 기술역량과 글로벌 포지션을 진단한 결과 현재 보유한 기술 역량과 글로벌 포지션은 안으로는 낮은 생산성 때문에 수요자 요구 수준을 만족시킬 수 없고 밖으로는 연간 10조 달러에 달하는 세계 시장에서 경쟁 할 수 없는 상황이다.

따라서 본 보고서에서는 글로벌 시장에서의 경쟁력을 확보하기 위한 첫 단계로 건설엔지니어링 부문과 시공부문의 기술혁신을 제안하며, 각 부문의 기술혁신 목표 및 역할을 정의하고 그 역할을 수행하기 위해 필요한 역량들을 제안한다.

3 건설엔지니어링과 시공 간 역할 조정과 역량강화

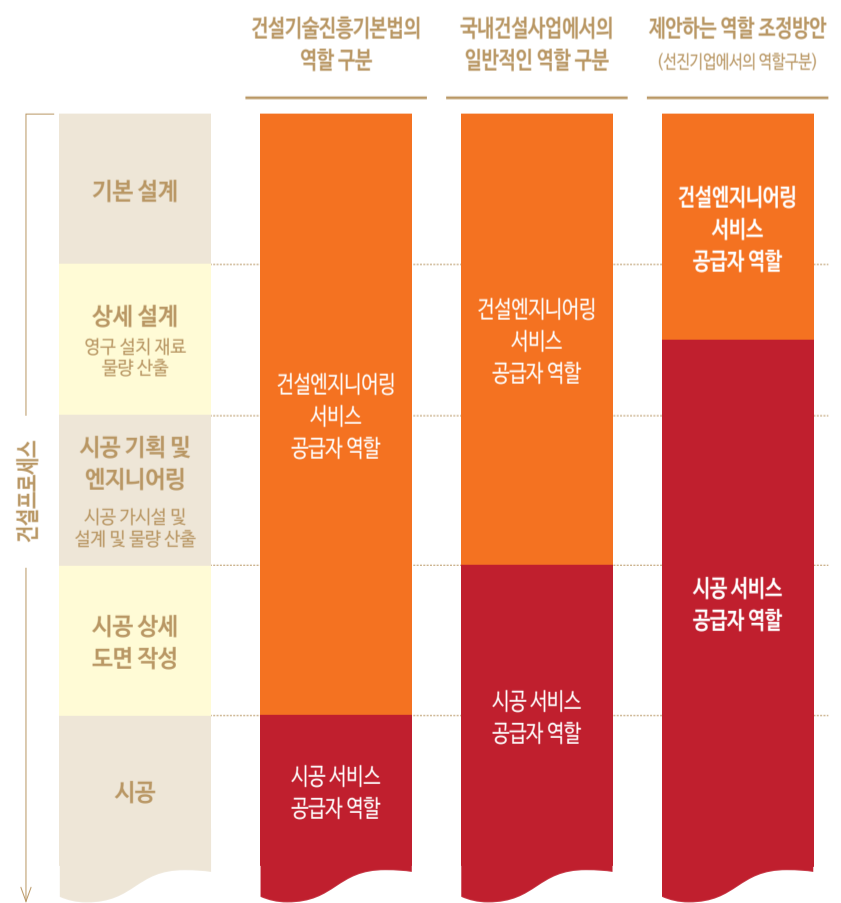
1. 기본 원칙 및 방향

본 보고서에서는 한국건설의 파이를 키우는 역할과 기술력 강화를 위해 시공 기술 중심에 머문 건설 기술을 선진국형인 소프트웨어 기술 혹은 지식기반 기술이 선도하는 방향으로 혁신하는 방안을 제안한다. 다음 (그림 3)과 같이 건설엔지니어링에서 시장과 상품 창출에 집중할 수 있도록 시공기획 및 공법 설계 등과 같이 공법과 관련된 부문을 시공 역할로 이전하는 방향이다.

시공부문에서 시공 계획 및 공법설계와 시공관리 계획 수립에 직접적으로 연관된 상세설계 역량 강화는 기본이다. 국가계약법과 지방계약법이 채택한 공사원가 산정방식 충족을 위해 건설엔지니어링이 담당하고 있는 내역서 작성에 필요한 시공용 가시설 및 공사용 인프라 설계는 원칙적으로 시공 업무에 포함시킨다. 해외건설 시장 확대를 위해서는 투자개발형 사업을 확대시켜야 한다는 주장과 기술제안입찰, 순수내역입찰방식 등을 확대해야 한다는 주장과 맥을 같이 한다. 시공에 선행기술이 뒷받침되지 않으면 최저가낙찰제로 전락 할 수밖에 없다. 당장에 기술력이 없다는 주장이나 중소기업에는 시기상조라는 주장은 국내 건설의 생존을 위해서는 더 이상 머뭇거리려 여유가 없다는 점에서 설득력이 없다. 단계별 접근은 가능하겠지만 그렇다고 시간을 길게 가져도 될 만큼의 여유는 없다.

건설엔지니어링과 시공 간 역할 조정의 최종목표는 건설엔지니어링부문과 시공부문 구분 없이 통합된 역량을 갖춘 기술자 양성에 있다. 선진국에서는 기술자격을 구분하고 있지 않기 때문에 글로벌 엔지니어링 혹은 EC기업에서도 보편적으로 설계기술자와 시공기술자를 따로 구분하지 않는다. 다만 예외적으로 특수한 기술(예: 내진해석, 공법 검증 등)에 대해서는 기업 내의 공인된 자격을 가진 전문가(expert 혹은 specialist)들을 보유하고 있다.

건설엔지니어링과 시공간 역량 통합의 목적은 BIM, 자동화, 기계화, 모듈공법 등 새로운 기술의 확산에 대한 대응력을 향상시키기 위한 것이며, 글로벌 시장에서 경쟁력을 확보하기 위한 것이다. 통합기술자 수준이어야만 목적물을 위한 최적의 수단을 기획하고, 사업을 완성시킬 수 있는 역량을 갖추 수 있기 때문이다.



[그림 3] 건설엔지니어링과 시공간 역할 조정 방안

2. 건설엔지니어링 부문의 역할과 역량강화

건설엔지니어링의 역할 조정과 역량 강화의 목표는 시장 창출과 품질과 성능은 높이면서도 투자비를 최소화시킬 수 있는 기술력을 확보하는 것이다.

① 개념설계(conceptual design) 기술 확보

국내 플랜트엔지니어링 업계에서 인식하고 있는 ‘FEED(front end engineering & design)’에 해당하는 기술이다. 개념설계는 품질과 성능에 따라 투자비가 어떻게 변하는지를 시뮬레이션 해볼 수 있는 프로그램이 전제되어야 한다. 이는 설계기준에 따라 투자비가 연동되는 과정을 실시간으로 보여 줄 수 있는 가시적 프로그램이다. 국내 엔지니어링 및 건설기업에게는 다소 생소 하지만 글로벌 선도기업이라면 보편적으로 보유하고 있는 엔지니어링 기술 기반 플랫폼이다.

② 설계검증(design verification) 기술 확보

설계검증 기술은 설계결과물이 설계기준 및 조건 만족뿐만 아니라 설계자체가 투자비를 최소화 혹은 최적화 요건을 충족시키고 시공의 편의성까지 고려했는지 여부를 검증하는 기술이다. 제3국 진출 및 시장 확대를 위해서는 반드시 갖춰야 할 기술이다.

③ 사업기획 및 관리(project management: 이하 PM) 기술 확보

엔지니어링 산업을 주도 할 기업이라면 반드시 갖춰야 할 역량 중 하나이며, 엔지니어링 업무에만 국한된 것이 아니라 사업 전체를 주도하는 역량을 말한다. PM 기술확보와 동시에 순수엔지니어링만을 위한 기술력 강화로는 글로벌 시장을 주도 할 수 없다는 인식전환도 필요하다.

3. 시공 부문의 역할과 역량강화

시공부문의 역할 조정과 역량 강화의 목표는 생산성 향상이다. 생산성 향상을 통해 발주자에게 최소비용으로 최고의 품질을 서비스함으로써 현재 레드오션으로 포기하려는 해외도급시장에서의 경쟁력을 부활시키는 것은 물론 진출무대를 넓힐 수 있을 것으로 기대한다.

① 하도급 관리 중심에서 기술 기획 및 관리 중심으로 건설기업의 역할 복원

시공을 전적으로 하도급자에게 의존하는 것은 원도급자 스스로가 기술력을 잃어버리는 필연적 결과로 이어질 수밖에 없었다. 시공기술력을 갖춘 기업이 되기 위해서는 공사기획 및 공법 설계등의 선행기술력 복원 및 강화, 그리고 공사 기획 및 관리 기술력 강화가 필수다. 글로벌 기업이 일반적으로 인식하고 있는 시공 관련 기술은 크게 18가지로 확인⁷⁾되었다. 물론 시공 전문기업의 규모에 따라 18개 기술 전부를 갖출 필요는 없으며, 기업의 규모에 따라 갖춰야 할 기술의 범위와 심도가 달라진다.

② 체계적인 공사기획 및 관리 프로세스 구축

사전조립, 기계화-자동화, 모듈공법 등이 전통적인 건설현장을 제조공장과 같은 건설공장으로 변하게 할 것으로 예상된다. 2015년에 준공된 일본 오사카 인근 슈이타 축구전용구장⁸⁾은 자동화 및 기계화, 사전조립공법과 ICT 기술이 건설공사에 어떻게 접목되었는지 그로 인해 어떤 효과를 얻을 수 있는지 잘 보여 줄 뿐만 아니라 한국건설이 가야 할 방향을 설명해주고 있다. 이 사업에서는 전통적인 건설공법에 비해 현장 기능인 투입을 80% 이상 저감했지만 공사 기획 및 관리 인력은 추가로 투입했고, 40%이상의 공기단축은 물론 투자비를 저감시키면서 계약자의 이익은 증가시켰다. 이와 같이 새로운 기술을 접목하여 생산성을 40% 이상 끌어 올릴 수 있었던 배경에는 원도급자가 상세엔지니어링의 직접 수행은 물론 공사 기획 및 관리 프로세스를 체계적으로 갖추고 있었기 때문에 BIM, IoT, ICT 등과 같은 정보기술들이 프로세스상에 효과적으로 적용됐던 것으로 판단된다. 이와 같이 미래에는 자동화 및 정보화 기술로 인해 반복되는 업무에 대해서는 많은 기술자와 기능인이 필요하지 않을 것으로 예상되지만 자동화 및 정보화 기술의 활용방법, 시기, 수준등은 기술자와 전문가의 공사기획 및 공법설계결과에 따라 결정되기 때문에 자동화 및 정보화 기술들이 모든 업무에 대해 기술자와 기능인을 대체하진 않을 것으로 예상된다.

③ 재설계 또는 재시공을 근본적으로 해결하기 위한 작업실명제 도입


현재 제도도가 명시한 공사의 하부관리책임소재의 근거는 공사실명제(건설산업기본법제 47조)로 실제 작업자와 관계없이 시설물 전체를 대상으로 계약책임자들을 명시하도록 되어 있다. 이에 반해 작업실명제는 작업단위로 해당 작업을 수행한 근로자들이 누구인지까지 관리하는 것을 의미한다. 작업실명제와 작업실명제를 운영하기 위한 시공관리 인프라가 구축된다면, 건설공사에서 낭비 요소를 없애고 재설계 혹은 재시공을 근본적으로 제거하면서도 투입 요소와 공기를 줄이는 효과를 기대할 수 있다.故 정주영 회장이 평소 주장했던 ‘내 이름으로 일하면 책임전가를 못한다.’란 발언에는 작업실명제의 개념을 내포하고 있다. 단위작업을 실제 수행한 개인의 실명으로 관리 할 경우 작업의 완성도는 높아지고 품질 하자는 급격하게 줄어들 것이라는 논리이다. 국내 원자력발전소 건설에서 책임감리단을 투입하지 않으면서도 품질 하자 문제가 발생하지 않는 것은 작업실명제 영향 때문이다. 또한 작업실명제 수준의 시공관리인프라를 갖춘 정도가 되면, 입찰서 제출 이전에 공사 기획 및 공법 설계를 개략적으로 완성 할 수 있다. 이를 통해 계약 초기에 소모되는 시간과 노력을 저감하고 동시에 생산성이 상승되는 효과를 볼 수 있다.



건설엔지니어링

[시장창출과 투자비 최적화]

- 개념설계(conceptual design) 기술 확보
- 설계검증(design verification) 기술 확보
- 사업기획 및 관리(project management) 기술 확보



시공

[생산성 향상]

- 하도급 관리 중심에서 공사기획 및 관리 중심으로 건설기업의 역할 복원
- 체계적인 공사기획 및 관리 프로세스 구축
- 재설계·재시공의 근본적인 해결을 위한 작업실명제 도입

[그림 4] 건설엔지니어링과 시공 부문별 역량강화

7) 김윤주·이복남(2013), 국내 건설기업의 시공 계획 및 관리 현안과 역량 강화 방안 연구, 한국건설산업연구원

8) Susumu Matsuo(2017), Design Build Approach to soccer Stadium Project (The International Conference of Construction Project Delivery Methods and Quality Ensuring System), Ritsumeikan University Osaka, Takenaka Corporation

4 건설엔지니어링과 시공간 역할 조정을 위한 실행 전략 제안

[산업계]

한국건설의 생존과 성장을 위해 건설산업의 주인으로서 앞장서자.

- ① 한국건설의 글로벌 포지션과 현재의 역량 수준을 있는 그대로 인정해야 한다.
지금의 위치를 인정하지 않고서는 역량 강화를 해야 할 이유를 찾지 못하기 때문이다.
- ② 기업들의 기술경쟁력을 강화해야 한다.
기술력 강화 수단은 신기술개발도 있지만 기존에 활용 가능한 기술을 종합적으로 설계하는 기술디자인 역량 강화도 필요하다. 제4차 산업혁명이 촉발시킨 생산성 혁명에 정면으로 대응하기 위해서는 기계화, 자동화, 모듈공법, 사전조립기술, BIM과 ICT 기술 활용은 불가피하다. 또한 경쟁은 공정해야 하지만 결과까지 공정해야 할 이유가 없음을 인정해야 한다. 기술력 차이를 인정해 역량 개발을 해야 하는 이유를 찾을 수 있기 때문이다. 산업계 스스로가 정부와 공공발주기관에 기술력 기반의 입찰 방식 도입을 요구 할 수 있어야 한다.
- ③ 기술력 경쟁을 위해 전문성을 갖춘 인재개발에 적극 나서야 한다.
비용을 줄이기 위한 수단으로 구조 조정을 하던 과거 패턴에서 벗어나 보유 기술자의 직무를 전환시키는 경영 전략을 선택하라는 주문이다. 1996년 미국방연례보고서에서는 신형 항공모함이나 전투기를 개발하는 데 9~10년이 소요되지만 초급 장교 양성에 17년, 팀장 양성에 22년이 걸린다고 했다. 이는 전쟁에서 무기보다 더 중요한 것이 인재임을 강조하기 위한 주장이다. 건설에서 경쟁은 전쟁터와 다르다. 따라서 인재 양성에 시간이 걸리지만 선택의 여지가 없음을 인지하고 지금 즉시 인력의 역량 강화 프로그램 개발을 착수해야 한다. 특히 기술의 발전으로 생산성이 높아지면 결과적으로 기술자 수요는 늘어나지만 기능인 수요는 감소할 것으로 예상되기 때문에 인력 개발의 방향을 양적 중심에서 질적 중심으로 전환시켜야 한다.
- ④ 생산기술력과 관리기술력 강화를 위한 기술 플랫폼을 구축해야 한다.
작업실명제의 범용화를 위해서는 생산기술력과 관리기술력에 대한 기술플랫폼은 필수 과제이다.
- ⑤ 하드웨어 기반 기술력 강화보다 지식기반 기술력을 강화해야 한다.
매출이나 수주액, 즉 외형적 크기보다 수익성 중심의 기술 및 경영 전략으로 전환해야 한다. 한국건설 전체의 소프트웨어 역량 강화를 위해서는 현재 엔지니어링 영역에 포함되어 있는 시공설계의 상당 부분을 시공부문의 역할로 옮겨, 건설엔지니어링은 개념설계, 설계검증, 사업기획 및 관리기술 확보에 집중하게 하고, 시공부문은 공사기획 및 관리기술 확보에 집중하게 하여 건설엔지니어링과 시공부문 모두 지식기반 기술력을 강화할 수 있도록 해야 한다.

[정부 및 공공기관]

한국건설의 지속가능한 성장을 촉진하고 지원하자.

- ① 건설산업기본법의 범위를 건설공사에서 건설비즈니스로 확대해야 한다.
이는 건설엔지니어링과 시공의 역할 조정 및 역량 강화를 위한 것이다. 또한 투자개발형 사업에서 운영 기술 및 전문성을 강화시키기 위해서는 건설의 활동 무대를 생애주기로 확대시켜야만 한다.
- ② 건설기술진흥법의 건설기술용역을 건설기술컨설팅으로 변경시켜야 한다.
건설기술진흥법 시행령제67조(건설공사의 시행과정)에 정의된 모든 업무를 위탁하는 경우 적정한대가를 지불하도록 하는 강제 조항의 삽입이 필요하다. 또한 현재 건설엔지니어링 부문의 역할에 해당하는 시공 기획이나 설계, 상세설계 역할을 시공부문으로 옮기기 위해 시행령 제 73조(실시설계)의 범위도 개정이 필요하다. 다만, 건설엔지니어링부문에서 시공부문으로 옮겨간 역할에 대해 시공부문에서 역량을 확보해나가는 데 소요되는 기간을 고려하여 단계별로 추진해나가는 것이 필요하다.
- ③ 건설엔지니어링 역량 강화를 위해서는 외부기관(중앙설계심의위원회, 기술자문위원회, 한국시설안전공단 등)의 간섭을 최소화하는 방향으로 가야 한다.
외부 간섭은 업무의 완성도와 품질을 높이는 긍정적 효과보다 부대비용을 증가시켜 오히려 기술 책임과 역량을 약화시킬 가능성이 높기 때문이다.
- ④ 역할 조정에 따른 추가 비용 발생에 대해 고려해야 한다.
실시설계 및 시공설계를 시공부문으로 이전한다고 하여 건설엔지니어링부문에 대한 대가 지급을 줄이면 안된다. 선행기술력 강화를 위해서 필요한 기술개발과 직무전환을 위해 그만큼 비용이 투입되기 때문이다. 한편, 시공부문도 시공부문으로 이관된 선행업무를 수행하기 위해 추가비용을 지급하기 보다는 낙찰율을 100%에 근접시켜 추가 비용 지불이 필요 없도록 만드는 구상이 바람직하다.
- ⑤ 산업체의 기술력 강화를 촉진하기 위한 입찰방식과 계약방식으로 개편해야 한다.
기술력 강화에 대한 인센티브를 부여하기 위해서는 소규모사업을 제외하고는 기술제안입찰과 순수내역입찰제 등 기술기반 입찰방식을 확대시켜야 한다. 또한 대가 지급방식 및 확정고정금액(firm fixed price 혹은 lump-sum)뿐만 아니라 실비보상계약(reimbursable contract) 방식 도입이 가능하도록 하여 건설엔지니어링에는 실비보상계약방식의 도입, 시공의 기술기반입찰방식에는 확정고정금액(lump-sum fixed price)방식을 시범적으로 도입하는 것이 필요하다. 실비보상계약방식 도입을 위해서 계약서 부록에 업무 범위를 명시하고 업무범위에 따라 발주자와 계약자의 책임한계를 명시하도록 하여 확정고정금액에서 발생할 수 있는 대가없는 업무량이 늘어나지 않도록 한다.
- ⑥ 일정규모 이상의 모든 공공공사에는 엔지니어링과 시공을 통합적으로 책임지는 사업책임자(project manager, 이하 PMr) 지명제를 도입해야 한다.
건설엔지니어링의 부가가치 혜택이 제대로 활용되기 위해서는 현재 설계와 시공관리에 대한 책임이 분산된 발주자 조직에서 계약단위가 아닌 사업단위로 품질과 성능, 안전, 공기와 비용을 포괄적으로 책임 질 수 있어야 한다. 또한 BIM, ICT, 기계화 및 자동화 기술 확대를 위해서는 프로세스 통합은 필수적이다.
- ⑦ 역량 강화와 직무 전환을 위해 기존의 재교육 기관과 교육·훈련 프로그램을 혁신해야 한다.
현재 재교육기관에서 제공하고 있는 재교육프로그램은 주로 전통적인 시공부문에 해당하는 내용들로 구성되어 있으며, 제도적으로 기술자 등급과 자격증 유지를 위한 의무교육이 대부분이어서 재교육기관들 간의 차별성이 없다. 심지어 기술자들과 기업들로부터 개인의 역량 향상과는 무관하다는 평가를 받고 있는 실정이다⁹⁾. 하지만 재교육기관 지칭에 대한 권한을 정부가 가지고 있기 때문에 재교육기관 스스로의 혁신은 기대하기 어렵다. 따라서 정부가 앞장서서 재교육기관이 시장에서 필요로 하는 인재양성을 위한 재교육 프로그램을 지속적으로 개발하고 제공할 수 있는 역량을 강화해 나가도록 해야 한다.

9) 서울대학교 건설환경종합연구소 (2017), 건설기술자 실무교육 프로그램 개발 연구용역(II), 한국건설기술인협회

[학계 및 연구계]
한국 건설이 가야 할 방향을 제시하자.

① NCS 기반 교육 프로그램의 혁신을 주도해야한다.

산업과 정부가 필요로 하는 인력을 양성하기 위해 글로벌 시장과 기술의 변화 흐름을 읽을 수 있는 역량을 갖춰야 한다. 현재 건설공사 중심의 NCS 기반 교육으로는 글로벌 인재를 필요로 하는 수요자를 만족시키지 못할 뿐만 아니라 기술자 개인의 진로 설계도 만족시킬 수 없다.

② 수요자와 시장이 요구하는 역량 중심의 기술자 평가 체계를 개발해야한다.

기존의 자격이나 등급 중심에서 수요자와 시장이 요구하는 역량 중심으로 평가하는 체계를 개발하여 산업과 정부에 제시해야한다. 절대평가에서 상대평가로 전환하여 개인 역량 개발의 한계선을 두지 않고 평생교육이 가능하도록 해야한다.

③ 건설엔지니어링과 시공 기술자격 통합을 제안해야한다.

통합과 융합시대와 동떨어진 기술자격 칸막이를 제거해야 한다.

④ 건설엔지니어링과 시공부문의 역할분담 조정의 필요성에 대해 지속적으로 제안해야한다.

건설엔지니어링부와 시공부문의 역할 분담 조정이 결과적으로 한국건설의 글로벌 경쟁력을 제고시키게 된다는 긍정적 신호를 지속적으로 알려야 한다. 산업과 기술의 변화가 전통적인 일자리를 감소시키지만 역설적으로 교육을 통한 직무 전환은 오히려 새로운 일감과 일자리를 만들어 낼 수 있다는 긍정적 효과를 학계와 연구계가 앞장서서 시장에 강력한 메시지를 줘야한다.

[정부 및 공공기관]

한국건설의 지속가능한 성장을 촉진하고 지원하자

- 건설산업기본법의 범위를 '건설공사'에서 '건설비즈니스'로 개편
- 건설기술진흥법의 '건설기술용역'을 '건설기술컨설팅'으로 변경
- 외부기관(중앙설계심의위원회, 기술자문위원회, 한국시설안전공단 등)의 간섭 최소화
- 역할 조정에 따른 추가비용 발생 고려
- 업체의 기술력 강화를 촉진하기 위한 입찰방식과 계약방식으로 개선
- 엔지니어링과 시공을 통합적으로 책임지는 '사업책임자명제' 도입
- 역량 강화와 직무 전환을 위해 재교육 기관과 교육 프로그램 혁신



[산업계]

한국건설의 생존과 성장을 위해 건설산업의 주인으로서 앞장서자

- 한국건설의 글로벌 포지션과 현재의 역량 수준을 있는 그대로 인정
- 기술력을 기반으로 한 건설엔지니어링 및 건설회사의 경쟁력 강화
- 전문성을 갖춘 인재개발
- 생산기술력과 관리기술력 강화를 위한 기술 플랫폼 구축
- 하드웨어 기반 기술력보다는 지식기반 기술력 강화

[학계 및 연구계]

한국건설이 가야 할 방향을 제시하자

- NCS 기반 교육 프로그램의 혁신 주도
- 시장과 수요자가 요구하는 역량 중심의 기술자 평가체계 개발 및 제안
- 건설엔지니어링과 시공기술의 통합을 촉진하기 위한 기술자격 통합 제안
- 건설엔지니어링과 시공부문의 역할 분담 조정 필요성 제안

[그림 5] 주체별 실행 전략

5 맺음말

지식기반의 기술력 강화는 새로운 시장과 상품 개발을 주도할 수 있다. 새로운 기술 확대와 기술 혁신이 전통적인 일자리를 기하급수로 감소시키는 상황에서 오히려 새로운 일자리를 만들어 낼 수 있다. 불편과 약간의 고통은 따를 수 있다. 그러나 한국건설이 성장하고 청년들에게 새로운 일자리를 제공하기 위해서는 피 할 수 없는 선택이다.

모든 문제를 단번에 해결할 수 있는 도깨비방망이는 없다. 선행기술력 강화에 필수적인 인력개발이 곧 직업전환이 아닌 직무전환을 통해 새로운 일감과 일자리를 만들어 낸다는 인식 전환이 우선되어야 한다.

풍부했던 국내 신규 인프라 건설시장에서 유효했던 도급과 시공기술 중심의 유효기간은 수명을 다했다. 한국건설이 생존을 넘어 지속가능한 성장 기반을 만들기 위해서는 지금까지와는 다른 길을 선택해야 한다. H/W 기술 중심에서 S/W 기술 중심으로 건설의 생태계를 바꿔가야 한다. 선진국형 산업과 시장 구조로 갈 수밖에 없다는 결론이다.

건설엔지니어링부문의 개념설계 역량강화와 시공부문의 공사기획 및 관리 역량강화를 위해서는 1958년부터 이어져 왔던 공사 중심의 역할분담에서 새로운 역할로의 조정이 불가피하다. 또한 건설엔지니어링과 시공 간 역할 분담은 추가 비용 없이 한국건설의 생태계를 근본적으로 혁신시킬 수 있는 가장 확실한 방안이 될 수 있을 것이다.

서울대학교 건설환경종합연구소 간행물 소개

● 서울대학교 건설환경종합연구소 연구총서

제 1호 한국건설의 가치를 말한다. 이복남 저 2015.03.24

● VOICE

제 1호 건설기술을 디자인 하라 2015.06.29

제 2호 서울은 안전한가 2015.10.07

제 3호 “통일한반도 국토인프라 격차해소”에 대한 당신의 생각은? 2016.06.15

제 4호 World Construction Now 2016.07.29

제 5호 한국건설의 현안진단 2016.10.11

제 6호 World Construction 2030 2016.11.07

제 7호 World Construction Now 2017.01.18

제 8호 국민안심과 청년희망을 위한 한국건설의 역할 2017.04.10

제 9호 First Mover가 되기 위한 건설 거버넌스 변화 2017.05.08

제10호 건설산업의 문화를 바꾸자 2017.08.01

제11호 뉴욕의 도시재생(OneNYC)이 한국의 도시재생에 주는 시사점 2017.10.13

제12호 일자리 지도가 필요한 한국건설 2018.01.19

제13호 건설현장 기능인에게 직업인으로서의 비전을 만들어주자! 2018.04.13

제14호 S.M.A.R.T하게 Smart City를 디자인 하라! 2018.06.04

● 서울대학교 건설환경종합연구소 연구보고서

제 1호 통일한반도 국토인프라 통합구축 전략 수립 방향 제안 2016.07.04

● 국토와 건설 진단

제 1호 발주제도와 관습이 공공공사 담합에 미치는 영향 및 진단 해법 2014.10.21

제 2호 통일한반도 국토인프라 국가전략 2015.03.20

제 3호 국토인프라시설 구축 전략의 문제점과 혁신방향 2015.08.11

제 4호 통일한반도 국토인프라시설 연구의 현황분석을 통한 시사점 및 정책도출 2015.11.24

제 5호 해외건설의 현안 진단 및 해법 제안 2015.12.30

제 6호 한국건설의 2025년 주요이슈 전망과 혁신전략 2016.04.20

제 7호 한국건설의 글로벌 역량 진단 및 강화방안 제안 2016.09.09

제 8호 스마트시티, 한국건설의 미래 상품이 될 수 있는가 2017.01.09

제 9호 글로벌 건설인재 양성체계 혁신방향 제안 2017.03.21

● 서울대학교 건설환경종합연구소 토론회집

제 1호 미래의 주인들이 통일한반도 국토인프라를 말한다. 2016.02.23

제 2호 건설의 미래를 알면 청년의 미래가 보인다. 2016.10.12

제 3호 청년들이 그리는 미래한국 2017.02.28

제 4호 건설 엔지니어링 업계의 포지션 및 역량 진단 2017.09.08

제 5호 건설 엔지니어링 업계의 글로벌 경쟁력 강화 방안 2017.11.27

제 6호 통일한반도 미래도시 2018.04.05

제 7호 나도 마이스터가 될 수 있다. 젊은 기능인에게 직업비전 만들어주기 2018.06.29

● 서울대학교 건설환경종합연구소 기술보고서

제 1호 고속철도(초대형철도) 건설사업 PMC 경험의 재구성 2015.10.20

제 2호 한국과 선진국의 발주 및 생산체계 비교 연구 (한·미·일의 도로사업 중심) 2016.07.31



한국건설은 경제성장에 대한 공적과 잠재성장 가능성 등 내재된 특별한 가치에도 불구하고 현재 국민에게는 장점보다 단점이 부각되어 있습니다. 건설환경종합연구소 VOICE는 한국건설의 가치를 재확립하기 위하여 건설산업 이슈에 대한 전문가의 냉철한 시각과 분석을 통해 한국건설이 나아가야 할 바람직한 방향을 제시하는 목소리가 되고자 합니다. 건설환경종합연구소의 목소리가 널리 전달되어 한국건설의 가치를 알리고, 건전한 토론의 장을 만들어 낼 수 있기를 희망합니다.

서울대학교 건설환경종합연구소는 삶의 질 향상과 지속가능한 사회 발전을 선도하는 건설환경분야의 미래지향적 융합기술 개발과 정책 제안을 주도하는 국제적 수준의 Think Tank 역할을 수행하고자 설립되었습니다. 국토와 인프라, 건설 정책 및 산업의 현안에 대한 객관적인 진단과 미래 방향을 제시하여 한국건설이 나아갈 길을 밝히고자 합니다.

서울대학교 건설환경종합연구소

서울특별시 관악구 관악로 1 서울대학교 316동 201호 (08826)

Tel 02 880 4315~7 Fax 02 885 1081

발행일: 2018.08.03 발행인: 이현수 편집인: 고현무, 송준호, 신승우, 박문서, 이현수, 이규재, 이복남, 이슬기, 장승필, 정충기, 황진환 발행처: 서울대학교 건설환경종합연구소