

국내 건설관리(CEM) 교육 지식체계 구축 방안



차희성, 아주대학교 건축학부 조교수

I. 서론

최근 국내 대학에서의 건축(공)학 및 토목공학 전공 분야에 건설관리(CEM) 교육 프로그램의 내용이 양적인 측면과 질적인 측면에서 매우 다양해지고 있다. 이러한 건설관리 전공에 대한 증가추세는 건설 엔지니어에 대한 사회적·시대적 요구를 반영하고 있다는 측면에서 시사하는 바가 크다고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 체계적인 교육 커리큘럼 부재 및 전문 교육 인력 부족 등의 이유로 인해 건설관리 분야가 공학교육에서 확고한 자리매김을 못하고 있는 것도 간과할 수 없는 현실이다. 건설관리 분야에 대한 체계적인 교육의 필요성이 꾸준히 제기되고 있고, 산업 차원에서도 전문인력에 대한 수요가 증대하고 있으나, 해당 분야에 대한 지식체계가 확고히 정립되어 있지 않다면, 최종 수요자인 산업으로부터 결국은 외면당할 수 밖에 없다는 사실은 자명한 이치인 듯하다.

최근 건설 및 엔지니어링 분야에서 최고의 권위를 자랑하는 ASCE (American Society of Civil Engineers, 미 토목학회)에서는 이 분야의 지식체계인 CEBOK(Civil Engineering Body of Knowledge for 21st Century, 토목기술지식체계)을 공표한 바 있다. 상당히 광범위한 차원의 분야별 교육 전문가와 실무 전문가로 구성된 위원회 활동의 결과로 제출된 이 지식체계에는 건설관리(Construction Engineering and Management) 분야를 환경공학(Environmental Engineering), 구조공학(Structural Engineering), 공공사업관리(Public Works Management), 교통공학(Transportation Engineering), 수자원관리(Water Resource Management) 등과 함께 6가지 전문영역 중의 하나로 분류시킬 만큼 그 역할이나 중요성을 강조하

고 있음을 알 수 있다.

이러한 배경 하에 국내 건설관리(Construction Engineering and Management)분야에 대한 체계적인 검토와 비전 제시를 통해 특성화된 전문성을 보다 확고히 할 수 있도록 건설관리 교육 지식 체계 구축 방안에 대해 고민해 보는 기회를 갖는 일은 매우 의미 있다고 볼 수 있다.

본 고에서는 건설 및 관리분야와 관련되어 기존에 수립된 산업계, 학계, 연구계 차원의 지식체계 구축 사례를 소개하고, 이를 토대로 향후 국내 건설관리 지식체계의 수립 방안을 제안하고자 한다.

II. 건설관리 분야의 지식체계 구축 사례

(1) 사업관리 지식체계 (PMI's PMBOK) -산업계

건설관리 분야의 소프트웨어 차원 기술의 모태라고 할 수 있는 사업관리(Project Management) 지식체계는 PMI(Project Management Institute, 미국 사업관리협회)에서 제공하고 있는 PMBOK(Project Management Body of Knowledge, 사업관리지식체계)이라고 할 수 있다. 그림 1은 PMBOK에서 제시하

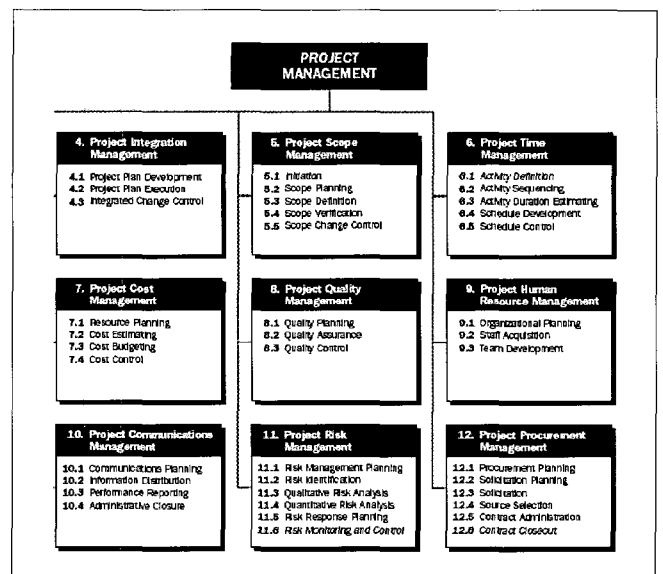


그림 1. 사업관리지식체계(PMBOK)의 구성내용

고 있는 9가지 핵심분야별 내용을 요약한 것으로, 건설산업 뿐 아니라, 컴퓨터, 전기, 전자, 기계 등 거의 모든 산업에서 다루어야 할 프로젝트 관리기술의 대상을 종합적으로 정리한 것으로 평가 받고 있다. 최근 PMI에서는 건설산업 분야의 특수성을 반영하여 이를 사업관리 지식과 접목시키려는 취지로 안전(safety), 환경(environment), 재무(finance), 클레임(claim) 등 총 4개의 새로운 영역을 추가하여 건설분야 사업관리 지식체계를 별도로 제시한 바 있다. (그림 2 참조)

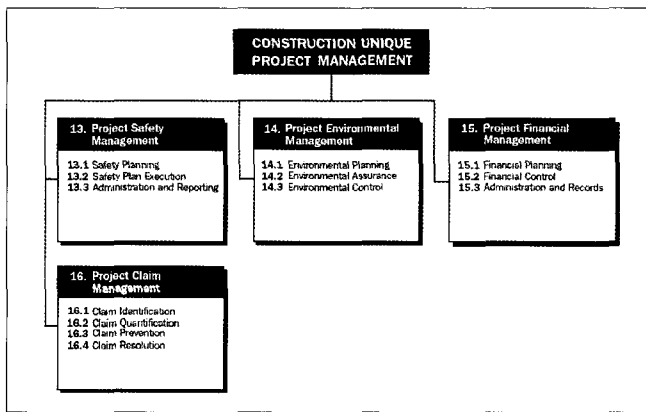


그림 2. 건설분야에 특화된 사업관리 지식체계 (Construction Extension to PMBOK)

(2) 공학교육 지식체계 (ASCE's CEBOK) -학계

서론에서 잠시 언급했던 바와 같이, 미 토목학회는 2004년 1월, 미래의 공학기술자가 나아가야 할 방향에 대한 가이드를 제시할 목적으로 “공학교육 지식체계 (Engineering Body of Knowledge)”를 2004년 1월, 공표한 바 있다. 이 지식체계는 교육측면에 초점을 맞추고 있으며, 무엇(what)을, 어떻게(how), 누가(who), 가르치고(teach) 배워야(learn) 하는지에 대한 내용을 폭넓게 다루고 있다. 또한, 본 지식체계는 총 15가지 최종목표(outcome)를 달성하는 데 요구되는 학부 차원, 대학원 차원, 사회적 차원의 교육체계까지를 포함하고 있다. 전문 기술인으로 성장하는 데 요구되는 최종목표이자, 지식체계의 핵심 내용은 다음과 같다.

1. 수학, 과학, 공학적 지식을 실생활에 응용할 수 있는 능력 (technical core)
2. 실험을 계획하고, 실행할 수 있으며, 해당 자료를 분석하고, 해석할 수 있는 능력 (experiments/analyze and interpret)
3. 설계 요구조건을 충족시키는 시스템, 요소, 프로세스를 계획할 수 있는 능력 (design)
4. 다른 전문 분야와도 팀을 형성하여 업무를 수행할 수 있는

능력 (multi-disciplinary team)

5. 공학문제를 파악하고, 재구성하고, 해석할 수 있는 능력 (engineering problems)
6. 전문가로서의 윤리적 책임의식에 대한 이해 (professional and ethical standards)
7. 효과적인 의사소통 능력 (communication)
8. 국제적 사회적 흐름 속에서 공학적 해석이 주는 영향에 대한 이해 (impact of engineering)
9. 평생 교육에 대한 필요성에 대한 인식 (life-long learning)
10. 시의성이 있는 이슈에 대한 지식 (contemporary issues)
11. 공학 문제를 해결하기 위한 기술, 기법, 도구 등에 대한 이해력 (engineering tools)
12. 선택적 전문 영역에 공학적 지식을 활용할 수 있는 능력 (specialized area)
13. 사업관리, 건설관리, 자산관리의 기본요소에 대한 이해 (project management, construction and asset management)
14. 사업, 공공정책, 행정 등에 관한 기초적 내용에 대한 이해 (business and public policy)
15. 리더의 역할과 자세, 리더십의 원리에 대한 이해 (leadership)

다음의 그림 3은 공학지식체계에서 추구하는 각각의 목표와 학습수준과의 관계를 도식화한 것이다. 여기에서 알 수 있듯이, 대학이나 대학원 교육(B+M) 뿐만 아니라, 경험(E)에 의한 교육의 중요성이 강조되고 있다. 왜냐하면, 위에서 언급된 15가지 목표(outcome) 중 리더십, 사업, 정책 등과 같은 지식체계는 교육

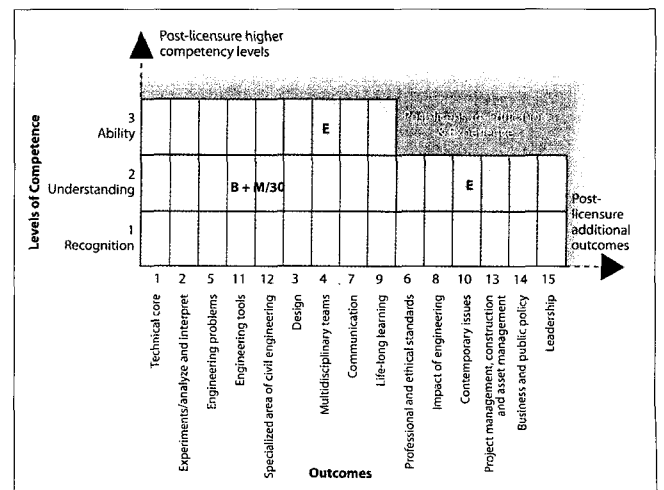


그림 3. ASCE의 공학지식체계 구성

프로그램에 의해서라기 보다는 경험과 판단에 의한 자기학습을 통해 수준 향상이 가능하기 때문이다. 학습수준은 인식단계(recognition), 이해단계(understanding), 응용단계(ability) 등 총 3개의 단계로 구분되어 있다.

(3) 건설관리 연구 지식체계 (CII's Knowledge Structure)

-연구계

건설프로젝트의 생산성과 효율성 증진은 건설산업의 주요 이슈라고 할 수 있으며, 이러한 주제로 가장 활발한 연구 활동을 펼치고 있는 CII (미 건설산업협회)는 최근까지 수행되어온 연구 결과물을 체계화할 목적으로 연구 지식 체계를 구성한 바 있다. (표 1 참조) 총 14가지 영역으로 연구주제를 구분하고, 수행된 연구결과물을 대상으로 각 주제별로 최우수 연구(best practice), 우수 연구(proposed best practice), 정보제공 연구(information) 등으로 등급을 구분하여 연구 지식 체계를 완성하였다. 이 연구지식체계의 특징은 프로젝트 라이프 사이클과 관련된 영역을 포함하여, 조직, 인적자원, 세계화 등 매우 포괄적인 내용을 담고 있다고 볼 수 있다. 즉, 건설관리 분야의 연구 주제는 매우 다양할 뿐 아니라, 그 영역이 지속적으로 확대되고 있는 추세를 잘 설명해준다고 할 수 있다.

V. 건설관리 교육 분야 지식 체계 구축

일반적으로 건설관리 분야는 크게 3가지 측면에서 각기 다른 접근이 요망된다고 볼 수 있다. 첫째는 현장차원(Operation Level)에서의 접근이다. 현장차원의 접근에서는 세부적인 요소 기술, 즉, 각종 건설재료 및 공사기법의 이해, 노무 생산성 측정 및 분석 등 실제 건설행위와 직접 연관된 실무적 지식이 요구된다고 할 수 있다. 주로 건설관리분야의 하드웨어적인 측면을 다룬다고 할 수 있고, 과거에는 이러한 현장차원의 접근이 건설관리 분야의 거의 대부분을 구성하는 핵심영역으로 인식되었다.

두번째는 프로젝트 차원(Project Level)의 접근이다. 근래에 접어들면서 건설프로젝트가 대형화, 복잡화 되어감에 따라 요구되는 관리기술의 수준이 더욱 심화되었을 뿐만 아니라, 그 중요성에 대한 인식이 강하게 부각되었고, 건설 프로젝트의 효율적 운영을 위해서는 현장차원의 접근 이외에 전문 지식이 추가적으로 요구되었다. 이러한 전문 관리 지식으로는 비용, 시간, 품질, 안전 등 종합적 사업관리(PM) 지식체계가 요구된다고 볼 수 있다.

마지막 세번째는 프로그램 차원(Program Level)의 접근이다. 이때에는 기업과 산업 차원에서 복합적 이해가 요망되며, 거시

표 1. CII Knowledge Structure

Knowledge Area	Best Practices	Proposed Best Practices	Information
01 - Front-End Planning	1 Pre-Project Planning Alignment	2 Early Estimating	3 Modularization/ Preassembly
02 - Design	4 Constructability Design Effectiveness 7 Design for Safety 10 Cost Effective Engineering	5 Designing for Maintainability 8 Piping Design	6 Work Process Simulation 9 Design Standards
03 - Procurement	11 Materials Management	12 Supplier Relationships	
04 - Construction	13 Competition	14 Lean Construction	
05 - Startup and Operation	15 Planning for Startup	16 Designing for Maintainability	
06 - People	17 Employee Incentives 20 Craft Productivity	18 Management of Education and Training 21 Multiskilling	19 Attract and Maintain Skilled Workers 22 Engineering Productivity Measurement
07 - Organization	23 Team Building 26 Leader Selection	24 Partnering 27 Project Teams	25 Organizational Work Structure
08 - Project Processes	28 Quality Management 31 Small Projects Execution 34 Technology Implementation	29 Implementation of Products 32 Work Process Simulation 35 Value Management	30 Benchmarking and Metrics 33 Lessons Learned
09 - Project Controls	36 Change Management	37 Work Packaging	38 Cost & Schedule Control
10 - Contracts	39 Disputes Prevention & Resolution 42 Risk Management	40 Project Delivery and Contract Strategies	41 Use of Project Incentives
11 - Safety, Health, and Environment	43 Zero Accidents Techniques 46 Environmental Remediation Management	44 Design for Safety 47 Annual Safety Data	45 Managing Workers' Compensation
12 - Information Management and Technology Systems	48 Automated Identification Electronic Commerce 51 Wireless Technology	49 Computer-Aided Design/Drafting 52 Automation and Robotics	50 Fully Integrated and Automated Project Processes (FIAPP)
13 - Globalization Issues	53 International Project Risk Assessment	54 International Standards	55 Global Construction Industry
14 - Security	56 Project Security		

적 측면에서 건설산업에 대한 이해가 종합적으로 요구된다고 할 수 있다. 그 대표적인 예로는 건설 리더십과 건설 조직 이론 등 이라고 할 수 있다.

본 고에서는 이러한 다양한 측면의 접근방식을 바탕으로 건설 관리 지식체계 구축 방안을 다음의 그림 4와 같이 제안하고자 한다. 그림 4에서 볼 수 있듯이, 건설관리지식을 그 접근주체에 따라 학문차원적 지식체계와 산업차원적 지식체계로 크게 구분하고, 이중 학문차원적 지식체계는 프로젝트 중심의 기존 영역과 학제간 교류 및 프로그램 중심의 신규영역으로 분리시키는 접근방식을 제안하고자 한다. 이때, 앞서 기술된 현장차원과 프로젝트 차원의 접근방식은 학문 차원적 지식체계에 해당하며, 프로그램 차원은 산업차원적 지식의 내용에 해당한다고 볼 수 있다.

VI. 결론

국내에서 1990년대 초반부터 본격적인 학문적 토대와 성장을 거듭한 건설관리 분야는 비단 건축 및 토목분야 뿐 아니라, 경제학, 행정학, 부동산, 경영학 분야 등 타영역에서도 학문적 교류 및 발전을 함께 이룩해 온 것이 사실이다. 그러나, 아직도 국내의 현실을 보면, 형식 상 학문 영역의 틀 안에 들어와 있을 뿐, 다수의 기존 학문 분야와 견줄만한 정도의 독자적인 학문적 영역을 형성하지 못하고 있다. 그 주된 원인은 전문 분야에 대한 독창적인 체계성을 확보하고 있지 못하기 때문인 듯하다. 본고에서 제안하고 있는 건설관리 지식체계 구성방안을 기초로 하여, 산학차원의 접근 등 다차원적 지식체계 구축작업이 이루어진다면, 향후 건설관리 분야의 전문성을 다양화시키고, 학문적

영역을 견고히 해나가는 중요한 계기가 될 것으로 기대한다. 물론 전문지식의 콘텐츠도 중요하지만, 교육방법론 또한 배제할 수 없음을 두말할 나위가 없다. 건설관리 교육 프로그램의 구축과 운영은 향후 건설분야의 국가 경쟁력을 강화시키고, 기술인력의 전문성을 제고하는데 필수적인 만큼, 자금의 시대적, 사회적 요구에 부응하기 위한 건설관리교육 프로그램을 치밀하게 점검하고, 향후 효과적으로 발전시키기 위한 방안을 심도있게 모색하는 것이 어느 때보다도 요구된다고 할 수 있을 것이다.

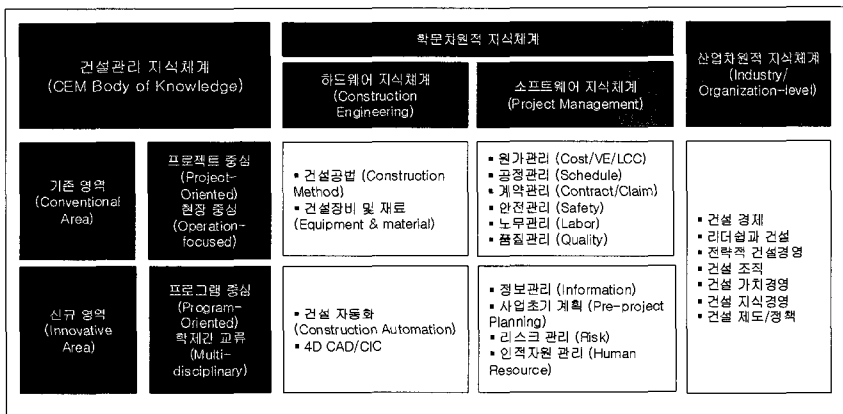


그림 4. 건설관리 지식 체계 분류 기준 제안