

국내외 CM 교육 사례

김대호 · 한국건설산업연구원 책임연구원
 김경희 · 한국건설산업연구원 연구원

서론

전 세계적으로 Continuing education, distance learning, career development program, longlife learning 등으로 불리고 있는 재교육 프로그램이 활성화되고 있고 건설산업 분야에서도 예외는 아니다. 건설산업 분야에서도 생산기술보다는 관리기술에 대한 중요성이 커지고 있으며 따라 CM분야에 대한 교육프로그램의 수요가 급격히 증가하고 있다. CM분야의 교육과정을 학회, 협회 및 대학에서 제공하는 재교육 프로그램을 중심으로 국내외 해외의 현황을 살펴보고 국내 CM교육프로그램이 나아가야 할 방향을 점검해 본다.

1. 국내 사례

〈한국CM기술협회〉

한국CM기술협회는 한양대학교와 공동으로 CCM(건설사업관리전문가) 교육을 시행하고 있다. 이는 미국 CMAA(미국건설사업관리전문가연합회)가 인증하는 건설사업관리자(Construction Manager)에 대한 CCM(Certified Construction

Manager) 자격증을 취득하기 위한 교육 프로그램이다. 이 프로그램은 1단계 CM이론, 2단계 CM실무, 3단계 수험준비 과정의 총 3단계로 구성되어 있다.

〈건설기술교육원〉

건설기술교육원에서는 중앙대학교와 공동으로 CM아카데미 교육과정을 개설하고 있다. 전과정 154시간으로 구성된 건설사업관리 전문가 과정은 건설기술관리법에 의한 법정 전문교육과정을 수료한 것으로 인정받을 수 있으며 APEC Engineer 등록시 계속교육(CPD)으로 107학점을 인정받을 수 있다. 전 과정을 수료한 이후에는 소정의 자격시험과 심사를 거쳐 PCM(Professional Construction Management, 건설사업관리전문가) 자격증을 부여하고 있다.

표 2. 건설기술교육원의 교육프로그램

교육과정	교육시간
1. 건설사업관리 개론	24시간
2. 건설사업비 관리	48시간
3. 건설공정관리 및 생산성 향상	32시간
4. 건설계약 및 리스크 관리	24시간
5. 건설품질 · 건설안전 · 건설환경 관리	26시간
전과정	154시간

표 1. 한국CM기술협회의 교육프로그램

단 계 별	주요 교과과정
1단계(CM이론)	* Construction Management 개론 * Scope Management * Contract Management * Claim Management * Project Financing * Project Management/Administration * Cost Management * Procurement Management * Time Management * Risk Management * Safety Management * Quality Management
2단계(CM실무)	* Feasibility & Planning * Meeting & Negotiation * Partnering/Team building & Leadership * CM plan & Procedure * Constructability * Value Engineering/LCC 실무 * WBS세부사항 및 공정관리 실무 * CIC & CALS * Consulting & Marketing
3단계(CCM 자격증과정)	* CMAA Documents * Capstone Course

〈건설산업교육원〉
건설산업교육원에서는 건설사업관리 (CM)과정을 개설하고 있다.

교육을 이수할 경우 건설기술관리법에 의한 건설기술자 및 감리원 직무교육과정의 전문교육(1주 교육)을 이수한 것으로 인정받을 수 있다.

〈한국기술사회 CM교육원〉

한국기술사회 부설 CM교육원에서는 건설사업관리전문가(CMP, Construction Management Professional)교육과정을 개설하고 있다. 마찬가지로 교육을 이수한

후 필기시험과 소정의 심사를 거쳐 CMP 자격증을 부여하고 있다.

〈한국건설감리협회〉

표 5. 한국건설감리협회의 교육프로그램

교육과정	교육시간
Construction Planning & Management	28시간
Construction Information System	20시간
Construction Cost Management	36시간
Time Management	20시간
Quality & Safety Management	24시간
Document Control & Risk Management	28시간
현장견학 및 Work-Shop	20시간
전과정	176시간

표 3. 건설산업교육원의 교육프로그램

과목	교육내용
건설사업관리의 개념과 이해	CM의 정의 및 필요성, CM 관련법령 및 제도, CM의 기반구축, CM의 기능과 역할
CM 계약 형태	계약방식으로서의 CM이해, Professional Construction Management, 기타 변형된 CM계약 방식
Value Engineering	CM 단계별 VE적용, 설계단계 VE/입찰단계 VE/시공단계 VE, 정부공사의 VE절차
건설분쟁 및 클레임 관리	클레임 관리의 의의, 클레임 유형, 클레임 해결 절차, 클레임 서류 작성
건설공정관리	공정계획의 수립, 공사추진계획(Planning), 공사일정계획(Scheduling), 공정 관리 전산화
리스크관리	의사결정과 평가전략에 관한 개념, 리스크관리 방법론, 리스크분석 사례
건설품질관리	품질관리 체계, ISO품질시스템 운영의 문제점, ISO관련 법 개요, 개선해야 할 품질관리체계
기업체 및 개인의 CM전략	CM의 이해와 사례, CM 전산화와 제약사항, 기업체 CM추진 전략과 방향, 감리업체 CM추진 전략과 방향, 개인의 CM환경 적응과 전략

표 4. 한국기술사회 CM교육원의 교육프로그램

과정	교육내용
Opening	과정소개, 건설사업관리개론
Standard Procedure	CM 기본이론, CM 표준절차
Project Management	건설사업의 프로젝트관리
Time Management	공정관리개론, 공정과 사업비의 통합관리(EVMS)
Cost Management	사업비관리 및 실행계획, Life-Cycle Costing, 건설사업관리와 가치공학, Constructability
Financing & Feasibility	건설회계론(재무관리, 비용관리), Construction Marketing & 프로젝트 금융, 타당성 조사 및 경제성 분석
Quality & Safety Management	건설사업의 품질관리, 현장의 안전관리, 현장의 환경관리
Contract & Claim Management	계약행정 및 절차, 위험관리, 클레임분석 및 분쟁해결방안
Advanced CM Technology	건설정보화와 PMIS, CM과 Decision Making
Special Topics	건설정책특강, Engineering Ethics 및 전문가 책임, 국내 및 해외 건설관계법규
사례분석	국내외 사업관리프로젝트 사례소개(2회)
CM실무	CM 프로젝트 입찰, Project Startup Pre-construction Phase Activities, Construction Phase Activities, PMIS 실무, 공정관리 실무
Closing	Summary and Overall Review

한국건설감리협회에서는 건설사업관리 전문가(CCMR) 양성과정을 개설하고 있다. 총 176시간으로 집체교육, 현장견학 및 워크숍을 포함한다.

건설기술관리법에 의한 건설기술자 및 감리원의 직무교육으로 최초 3주중 1주를 전문교육으로 인정하고 있다.

〈Promat〉

한국프로젝트관리기술회에서는 프로젝트관리 입문과정(Project Management Framework Course)과 프로젝트관리 전문과정을 개설하고 있다. 이 중 프로젝트관리 입문과정은 프로젝트관리 지식체계(PMBOK)를 중심으로 다음과 같은 7가지 분야가 제공된다.

- 프로젝트 핵심(Introduction & Key Concepts)
- 프로젝트 수명주기모델(Project Life Cycle)
- 프로젝트 시작단계(Initiating Process)
- 프로젝트 계획단계(Planning Process)
- 프로젝트 시행단계(Executing Process)
- 프로젝트 통제단계(Controlling Process)
- 프로젝트 종료단계(Closing Process)
- 요약(Summary)

Promat의 경우 미국 PMI의 PMP (Project Management Professional)시험을 국내에서 대신 시행하고, 각종 기업체의 위탁교육을 실시하고 있다.

2. 해외 사례

〈ASCE〉

ASCE의 경우, 세미나와 컴퓨터 워크숍, 현장실습, 자율학습/원격교육 등의 프로그램을 제공하고 있다. 제공하는 교과내용은 시공(Construction), 환경(Environmental), 기초 및 지반(Geotechnical), 구조(Structural), 측량(Survey), 교통(Transportation), 수리

및 수 자원 (Hydraulics&Water Resources), 항만시설(Waterway, Port, Coastal and Ocean), 사업 관리 (Management) 및 자격(P.E.)시험 준비 과정 등이 있다.

ASCE 교육의 가장 큰 특징은 수요에 따른 맞춤형 공급을 제공한다는 데 있다. 기본적으로 업계에서 필요로 하는 교육수요를 파악하여 정규 프로그램을 제공함과 동시에 기업체나 소수의 조직에서 요구하는 교육수요에 맞추어 교육프로그램을 새롭게 개설, 제공하고 있다. 이는 중소기업으로서는 교육프로그램을 자체 제작하여 직원을 교육하는 것보다 비용과 시간 면에서 효율적이다. ASCE에서 기본적으로 제공하는 프로그램은 전국에 걸쳐 개설되므로 피교육자는 가장 가까운 장소에서 교육을 받을 수 있다.

28년 동안 교육프로그램을 제공해 오면서 새로운 업계의 수요를 신속하게 반영하

표 7. CMAA의 교육프로그램

교 과 목	교 과 내 용
Construction estimating	Interpretation of plans and specifications, quantity takeoff, pricing, bid preparation
Project Planning and Control	Construction planning, schedule development, resource and cash flow analysis, project controls
Construction Safety	Accident prevention, hazard identification and correction, regulatory requirements, construction of an accident prevention plan
Computer Applications in Construction	Primavera SureTrak and Timberline
Project Management:	Roles and responsibilities of superintendents and managers, project organization, budgeting and inspection, project documentation, start-up and close-out procedures

며 그 결과, 공공기관이나 민간기업에서부터 교육프로그램에 대한 좋은 평가를 받고 있다. 미국 각 주의 교통국(DOT)이나 미 육군공병단(U.S. COE), 백텔, 파슨스 브린커호프, GE, GM, Dupont, Boeing 등에서 좋은 평가가 그 예이다.

ASCE에서 제공하는 프로그램은 NCEES(National Council of Examiners for Engineering and Surveying)와

IACET(International Association for Continuing Education and Training)의 PDH¹⁾ (professional development hours) 와 호환가능한 CEU(Continuing Education Unit)를 인정받고 있다.

〈CMAA, Construction Management Association of America〉

CMAA는 정기적으로 National Construction Management Conference를 개최하고 있으며 CCM(Certificated Construction Management)이라는 자격증을 발급하고 있다. 건설사업 관리에 대한 내용을 자발적으로 학습할 수 있도록 Capstone이라는 교재를 제작하였으며 내용은 CM의 역할, 건설사업수행 방법으로서의 CM, CM 계약, 법적이슈, CM실무, 위험관리 등이다. CMAA의 경우, 워싱턴 대학의 Certificate Program in Construction Management라는 온라인 교육을 제공하고 있다. 이 교육은 on-campus와 off-campus 둘 다 가능하며 교과목 및 내용은 다음과 같다.

〈CII, Construction Industry Institute〉

CII에서는 연구 성과물을 토대로 단기과정(Short Course)이라 칭하는 교육프로그램을 제공하고 있다. 단기과정은 아리조나 주립대학, 클렘슨 대학 그리고 텍사스 오스틴 대학 3군데서 I, II 단계로 나누어 제공된다. 2단계의 과정은 각 학교마다 1년에 2회씩 개설된다.

표 6. ASCE의 Seminars and Computer Workshops

분 야	교 육 과 목	CEUs
Construction/Development	Advanced Land Planning Workshop for Residential Subdivisions	1.4
	Construction Cost Engineering	1.6
	Construction Project Administration and Claims Avoidance	1.6
	Design-Build Contracting	1.4
	Designing and Constructing Slabs on Grade	0.7
	EJCDC Engineering and Construction Documents	1.6
	EJCDC Design/Build Documents	1.6
	Modern Blasting Technology and Risk Management	1.6
	OSHA Construction Standards	0.9
	OSHA Excavation Safety	0.7
	OSHA Fall Protection	0.7
	OSHA Steel Erection Standard	0.7
Residential Land Development Practices	1.4	
Management	Developing and Implementing Great Operation & Maintenance Manuals	1.4
	Effective Management for Engineers	1.4
	Evaluating Your Organization's Risk Management and Business Continuity Programs	1.4
	Financial Management for the Professional Engineer	1.4
	Law School for Civil Engineers	1.4
	Leadership Development for the Engineer	1.6
	Liability of Engineers: How to Stay Out Of Trouble	1.4
	Project Management	1.5
	Succession Management -How to Keep the Competitive Edge	1.4
	Testifying Skills for Civil Engineers	1.4

1) 미국 각 주별로 건축가, 엔지니어, 측량기술자, 공인 실내건축가 등이 2년에 한번씩 자격을 갱신하기 위해 받아야 하는 전문성개발교육시간을 의미, 2년동안 24시간을 획득해야 한다. PDH로 인정받을 수 있는 것은 세미나 또는 강의 참석, 논문발표 및 출판 등이다. 참고로 10PDHs는 1CEU로 인정받을 수 있다.

표 8. CII의 교육프로그램

과 정	교 과 내 용
Short Course I	Building the Project Team (8 hours) Development and Alignment of Project Objectives (4 hours) Pre-Project Planning, including the Project Definition Rating Index (PDRI) (12 hours) Scope Control and Change Management (4 hours) Design Effectiveness and the Objectives Matrix (4 hours) Project Constructability (4 hours) Modularization and Pre-assembly in Construction (2 hours)
Short Course II	Construction Safety: Zero Accidents (4 hours) Performance Management (4 hours) Optimizing Project Schedules (8 hours) Work Packaging for Project Control (4 hours) Planning for Start-up (4 hours) Materials Management (8 hours) Managing the Small (Special) Project (4 hours)

과정 I은 건설사업초기 기획 및 설계 (Front-end Planning and Design)에, 과정 II는 건설사업 수행과 운영(Project Construction and Start-up)에 중점을 두고 있으며 세부내용은 다음과 같다.

CII의 교육 프로그램 역시 CEU 와 PDHs에 상응하는 실적으로 인정해 주고 있다. 강사는 대부분 대학강사와 건설분야에서 많은 실무경력을 쌓은 인력으로 구성되어 있으며, 프로젝트 팀, 프로젝트 매니저, 프로젝트 엔지니어, 현장관리자, 설계자, 시공자, 건설사업관리 관련 전문가 등을 대상으로 하고 있다.

〈AIA, American Institute of Architects〉

AIA의 경우 CES(Continuing Education System)라는 재교육 프로그램을 운영하고 있다. 미국의 경우 20여 개 주가 건축사 자격면허를 유지하기 위해서는 보수교육을 의무화하고 있으며 Learning Unit Hours(LU Hours)를 획득하여야 자격이 계속 유지된다.

AIA는 교육프로그램 공급자 등록제도 (Registered Provider Program)를 통해 이들 기관에서 제공하는 교육프로그램이 CES 기준에 부합할 경우 이들 기관이 제공하는 교육프로그램을 공식적인 재교육 이수 프로그램으로 인정하고 있다.

이러한 교육제공기관(CES Providers)은 교육전문기관, 협회, 학회, 설계사무소

또는 엔지니어링 회사, 연구소 등 매우 다양하며 전 세계에 걸쳐 1,788개의 교과목이 개설되어 있다. AIA는 이러한 아웃싱을 통해 해당 분야에서 가장 우수한 교육프로그램을 폭넓게 제공할 수 있는 이점을 누리고 있다.

〈플로리다 대학〉

플로리다 대학의 Master of International Construction Management 과정은 온라인으로 제공되는 교육과정으로서 3년에서 4년동안 11개 교과목 33학점을 이수할 경우 석사학위를 수여받을 수 있다.

교육프로그램 참가자격은 학사학위 소지에 최소한 5년간의 실무경험을 보유하여야 하며, GRE 1000점 이상, 4점 만점에 평균 3점이상, 토폴 565 이상, 기업의 지원 등을 요구하고 있다. 다른 교육프로그램에 비하면 매우 까다로운 조건이나 석사학위를 수여한다는 점에서는 이해할 수 있는 기준으로 볼 수 있다. 세부교육내용은 다음과 같다.

- International Construction Human Resource Management
- International Construction Value Management
- Managing International Construction Information Technology
- Advanced International Project Safety Management
- International Construction Plan-

ning, Scheduling and Logistics

- International Construction Risk Management
- International Construction Management
- International Construction Finance and Investment
- International Construction Communication and Research
- Principles of International Sustainable Construction
- International Strategic Management
- International Commercial Management and Cost Control
- International Construction Research

〈셀포드 대학〉

셀포드 대학의 경우, 건설산업에서의 정보기술관리를 특화한 IT Management in Construction이라는 교육프로그램을 제공하고 있다. 석사학위과정으로 full-time, part-time 그리고 인터넷을 이용한 원격교육(Internet based distance learning mode) 과정이 모두 개설되어 있으며 8~10개의 모듈과 논문 또는 종합프로젝트를 수행하여야 한다.

개설된 모듈은 Strategic Management & Business Process Analysis, Construction IT Applications and Implementation, Process Management, Communication and Internet, Integrated Environments and CAD, Virtual Environment, Object Technology, Knowledge Management, System Development Life Cycle 그리고 Business Improvement 등이다.

〈PMI〉

미국의 PMI(Project Management Institute)에서는 PMP자격증을 발급하고

있으며 PMP자격을 지속적으로 유지할 수 있도록 PDP(PMP Professional Development Program)라는 계속교육의 장을 제공하고 있다. PMP 자격증을 획득하면 3년동안 최소한 60 PDUs (Professional Development Units)를 이수하여야 자격이 유지된다. PDU는 관련분야의 교육에 참가하거나 논문발표, 강의활동 등에 대해 점수를 매겨서 PDU 획득정도에 따라 전문성 개발 실적을 공식적으로 인정하고 있다.

PMI에서는 AIA와 마찬가지로 공인교육프로그램 공급자 제도(Registered Education Provider, REP)를 시행하고 있으며, REP를 통해 약 400개의 검증된 사업관리 전문성개발 과정과 학습교재를 제공한다. PMI는 주기적으로 이들 REP의 교육품질을 검사하여 일정수준 이상의 충실한 교육프로그램이 되도록 노력하고 있다. REP는 PMI Chapters, SIGs (Specific Interest Groups), 대학이나 기업의 교육훈련과정, 정부산하기관, 관련협회나 학회에서 제공하는 교육프로그램이 포함된다.

PMI 교육담당조직은 매년 100회 정도의 세미나, 심포지움, 컨퍼런스 등을 전세계를 돌아가며 개최하고 있으며 매년

3,000여명이 참가하고 있다. 다른 기관에 비해 PMI의 세미나와 심포지움에서는 대부분 사업관리 분야의 실무 담당자들이 발표자의 대부분을 차지한다.

REP가 제공하는 교육과목은 사업관리에 대한 거의 모든 부분을 총망라하고 있으며 교육방법은 인터넷을 통한 실시간 또는 비동기 강의, 오디오와 비디오 테잎 또는 CD-rom 등 다양하다. Audio Conference 13개, AudioTape 7개, Interactive CD ROM 349개, Video Conference 62개, Video Tape/CD 126개, Web based asynchronous instruction 440개, Web based real-time instruction이 159개 등 매우 다양한 교과목과 교육방법이 제공되고 있다.

3. 결론

국내의 경우 건설기술관리법에 규정된 건설기술인력 보수교육 의무조항에 따라 운영되는 국가주도의 재교육과정과 관련 학·협회에서 주관하는 재교육과정이 CM 관련 교육의 대부분을 구성하고 있다. 지속적으로 건설사업 관리기술에 대한 중요성이 증가하고 있고, 피교육 대상자인 국내 기술인력의 수를 비교할 때 10여 개에

불과한 국내 CM관련 교육프로그램은 수요와 공급이 불일치하는 실정이다.

이에 비해 외국의 CM관련 교육프로그램은 교육전문기관, 기업, 대학, 학회 및 협회 등 공급기관이 다양하고, 교육대상자도 단지 설계 및 시공분야의 기술인력에 국한하지 않고 공공, 민간을 포함한 발주자나 발주자의 대리인에게 특화된 교육프로그램이 개설되어 있다는 점이 특징이다.

또한 학위과정, 의무재교육 이수과정 그리고 자격유지나 학위취득과 상관없이 지속적으로 전문성을 개발할 수 있는 과정 등을 다양하게 개설하고 있다는 점도 국내와 달리 특화된 점이다.

교육방법에 있어서는 점차 강의실에서 강사의 교육을 듣는 교수방법으로부터 인터넷이나 각종 멀티미디어를 활용한 원격교육의 비중이 눈에 띄게 증가하고 있다는 점이다.

국내에도 지속적으로 증가하는 CM분야의 교육수요를 고려할 때 교과과목의 확대, 교육방법의 개선 등이 신속히 뒤따라야 할 것으로 판단되며, 대학 및 관련 협회와 학회는 교육프로그램 공급기관으로서 중심적인 역할을 수행해야 할 것이다.