



2018
건설사업관리(CM)
능력평가·공시
자료집



C Contents

Chapter 01

건설사업관리(CM)란

1. CM의 개념	3
1) 국내외 CM개념	3
(1) CM정의	3
(2) CM유형	4
(3) 기대효과	6
2. CM의 역사	7
1) 국내외 CM역사	7
(1) 미국의 CM도입배경	7
(2) 국내의 CM도입배경	8

Chapter 02

CM능력평가·공시 결과 분석

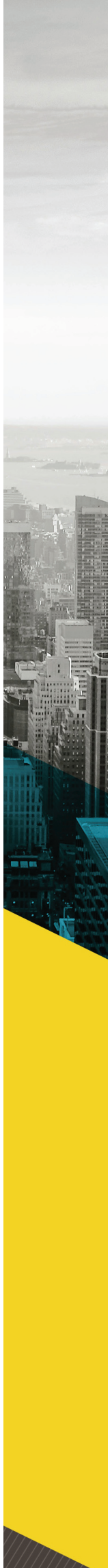
1. CM능력평가 · 공시 개요	13
2. 건설사업관리자 현황	15
1) 업종별/지역별/규모별 분석	15
2) 경영분석	18
3) 업 · 등록 신고현황	21
3. CM실적 분석	24
1) 부문별	25
(1) 국내/해외	25
(2) 공공/민간	26
2) 분야별	27
(1) 건축	27
(2) 토목	28
(3) 산업환경설비·조경	29
3) 업무 단계별	32
4) 지역별	49
5) 발주기관별	53

Chapter 03

4. CM업무 분석	55
1) 공통업무 업무내용	55
2) 설계전단계 업무내용	56
3) 설계단계 업무내용	58
4) 구매조달단계 업무내용	59
5) 시공단계 업무내용	60
6) 시공후단계 업무내용	62
7) 발주자 니즈 및 발주 트렌드	63
5. CM관련 인력분석	64
1) 건설기술분야/사회 · 경제분야	64
2) 직무분야별	64

국내외 CM시장 동향

1. 국내외 건설경기 동향	69
1) 세계 건설경기 동향	69
(1) 2018 세계경제 회고	69
(2) 세계경제 동향	69
(3) 세계 건설경기 전망	72
2) 국내 건설경기 동향	74
(1) 국내경제 동향	74
(2) 국내 건설투자 동향	75
(3) 국내 건설경기 전망	76
2. 국내외 CM시장 동향	79
1) 미국 CM시장 동향	79
(1) 개황	79
(2) CM for Fee 시장동향	81
(3) CM at Risk 시장동향	83
(4) CM업체 현황	85
2) 국내 CM시장 동향	87
(1) 개황	87
(2) CM 및 시공책임형 CM 시장동향	89
(3) 해외수주 동향	91
(4) CM업체 현황	92





Chapter

04

CM 프로젝트 사례

1. 해외 CM프로젝트 수행사례	97
1) (미국) 495번 고속도로 CM프로젝트	98
2) (미국) Akutan 공항 CM프로젝트	100
3) (미국) L. L. Anderson 댐 배수로 변경 CM프로젝트	102
4) (미국) 국회의사당 발전소 터널 재건 CM프로젝트	104
5) (일본) 도요타 R&D센터 및 테스트 트랙 CM프로젝트	106
6) (미국) 오렌지카운티 어린이병원 CM프로젝트	108
7) (미국) 페렛자연과학박물관 CM프로젝트	110
8) (일본) 교토 히가시-혼간지사(寺) 건축문화재 보수 CM프로젝트	112
9) (미국) 오르도 쓰레기 매립지 폐쇄 CM프로젝트	114

Chapter

05

CM정책 동향

1. 건설산업기본법령	119
1) 건설산업기본법	119
2) 건설산업기본법 시행규칙	121
2. 건설기술진흥법령	123
1) 건설기술진흥법	123
2) 건설기술진흥법 시행령	125
3) 건설기술진흥법 시행규칙	125
3. 국가계약법령 및 지방계약법령	127
1) 국가계약법 시행령	127
2) 지방계약법 시행령	127

Chapter
01

건설사업관리(CM)란

1. CM의 개념
2. CM의 역사

제 1장 건설사업관리(CM)란

1. CM의 개념

1) 국내외 CM개념

(1) CM정의

건설사업관리(Construction Management ; CM)는 업무범위가 건설 프로젝트 전반에 걸쳐 광범위한 만큼 각 나라, 산업계 등에서 다양하게 정의되어 지고 있다.

세계에서 CM시장이 가장 활성화 되어 있는 미국의 경우, 'CM이란 시간, 비용, 품질을 관리하기 위하여 프로젝트의 시작부터 종료까지 계획, 설계, 시공에 관한 전문적인 사업관리기술을 활용하는 서비스'라고 정의하고 있으며

※ Construction Management, or CM, is a service that uses specialized, project management techniques to manage the planning, design, and construction of a project, from its beginning to its end. The purpose of CM is to control a project's time, cost and quality. CM is compatible with all project delivery systems, including design-bid-build, design-build, CM At-Risk and Public Private Partnerships. No matter the setting, a CM's responsibility is to the owner, and to a successful project.

미국CM협회(CMAA ; Construction Management Association of America)

국내 「건설산업기본법」제2조제8호에 “건설사업관리란 건설공사에 관한 기획, 타당성 조사, 분석, 설계, 조달, 계약, 시공관리, 감리, 평가 또는 사후관리 등에 관한 관리를 수행하는 것을 말한다”고 정의하고 있다.

이외에도 영국, 스페인, 유럽, 일본, 중국 등 아시아 세계 각 국에서 CM 또는 PM이라는 다른 용어로 불리기도 하나 건설 프로젝트를 효율적·효과적으로 관리하기 위하여 사업의 초기부터 완료까지 전문적인 기술(Skills and Techniques)과 지식(Knowledge)을 적용하는 종합관리서비스라는 개념은 공통적이다.

※ 영국 : CIOB(Chartered Institute of Building), 스페인 : CMAS(Construction Management Association of Spain), 일본 : CMAJ(Construction Management

Association of Japan), 유럽연합 : IPMA(International Project Management Association), 중국 등 아시아 연합 : APFPM(Asia Pacific Federation of Project Management), 미국 : PMI(Project Management Institute) 등 세계 각국에 CM 또는 PM 단체가 활발한 활동을 하고 있음

최근 들어 CM은 인류와 지구환경의 미래를 생각하는 개발 및 개선, 더 나아가 보존을 위한 책무를 지닌 관리, 지속가능한 건설가치 실현을 위하여 프로젝트의 전생애주기(Life Cycle)를 넘어 사회전체에 미치는 영향까지 생각하는 관리로 포용적이면서 보편적인 개념으로 발전하고 있다.

다만, 미국 등 일부 건설 선진국에서 CM보다 확장된 개념으로 ‘프로그램 관리(Program Management ; PgM)’를 건설 프로젝트에 적용하고 있다.

프로그램 관리는 다수의 복합 프로젝트들을 하나의 패키지로 묶어 총괄하여 사업을 관리하는 방식으로 국내외 건설 프로젝트 발주가 점차 융복합화 되는 추세로 볼 때, 국내에도 프로그램 관리에 대한 관심을 가지고 시장에 적용할 수 있도록 실질적인 시행방안을 검토해 볼 필요가 있다.

※ Program Management is the practice of professional Construction Management applied to a capital improvement program of one or more projects from inception to completion. Comprehensive Construction Management services are used to integrate the different facets of the construction process(planning, design, procurement, construction and commissioning)for the purpose of providing standardized technical and management expertise on each project. - CMAA

(2) CM유형

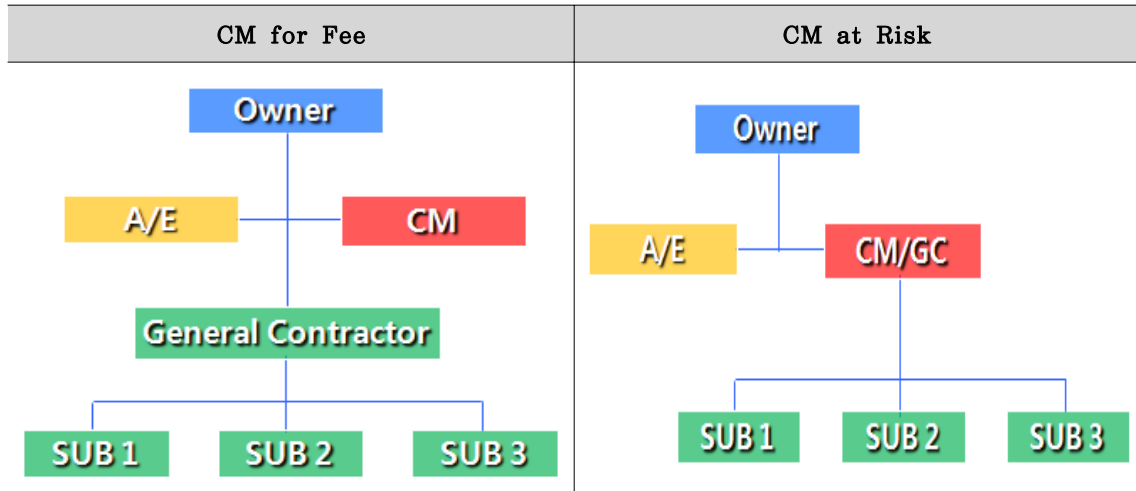
CM은 크게 발주자가 CM업무를 직접 수행하는 Owner CM과 발주자가 CM업무를 외부 전문가에게 위탁하는 Agency CM으로 구분할 수 있다.

여기에서 Agency CM은 다시 CM for Fee와 CM at Risk(시공책임형 CM)로 구분되며 그 유형은 그림 1-1과 같다.

※ 이 글에서 말하는 CM은 CM for Fee를 말함

CM at Risk, 국내에서는 시공책임형 CM이라고 하며, 종합건설업자가 발주자로부터 CM 업무를 위탁받아 수행하면서 아울러 시공자로서 시설물을 시공하는 발주방식으로 2011년 5월 「건설산업기본법」에 도입되었다.

〈그림1-1〉 CM의 유형

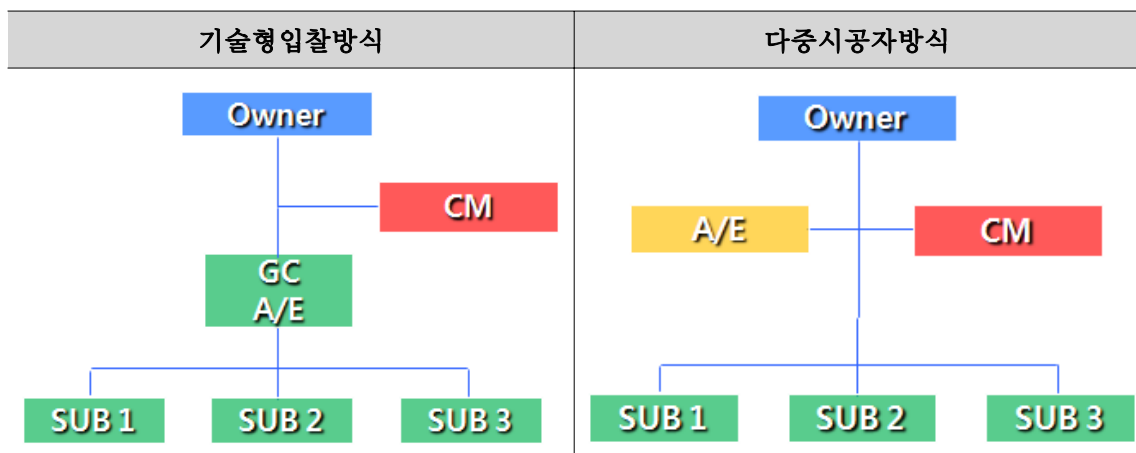


※ Owner : 발주자, A/E(Architect/Engineering) : 설계자, GC(General Contractor) : 종합건설업자, SUB(SUB Contractor) : 전문건설업자

CM은 설계시공분리방식, 설계시공일괄방식이나 대안입찰방식 등 기술형입찰방식, 민관협력방식(Public Private Partnership), 다중시공자방식(Multiple Primes), 시공책임형 CM 등 모든 발주방식에 적용될 수 있다.

※ 다중시공자방식(Multiple Primes)은 발주자가 공종별로 각각의 전문건설업자와 직접 도급계약을 체결하여 공사를 수행하는 발주방식임

〈그림1-2〉 발주방식에 따른 CM의 형태



※ 설계시공분리방식에서의 CM은 〈그림 1-1〉의 CM for Fee와 동일함

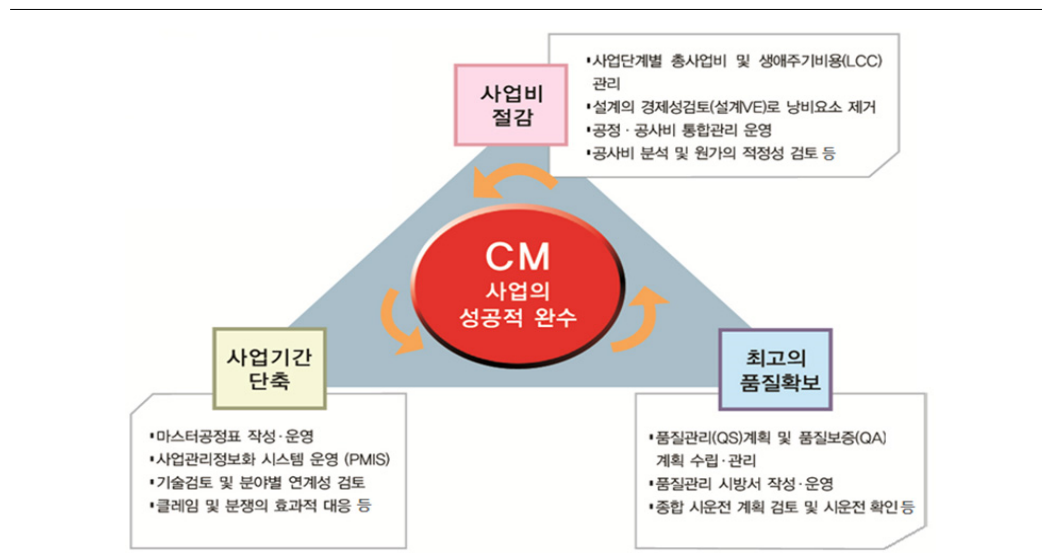
(3) 기대효과

CM은 프로젝트에 관한 풍부한 경험과 전문적 지식을 기반으로 체계적인 사업 관리 계획과 전략을 수립하여 예산의 효율적 배분, 최적의 사업범위 설정 및 발주방식 적용, 사업전체 일정 조율, 설계자 및 시공사 등 참여자간 작업의 효과적 조정, 작업지연 예방, 부실공사 및 안전사고 방지, 분쟁의 회피 및 예방, 사업내용(설계) 변경에 따른 불확실성 최소화 등 사업의 성공 가능성을 높이고 발주자의 이익을 최대화한다.

또한 발주자는 CM을 활용하여 자신이 발주하는 프로젝트의 설계나 시공, 유지관리 등에서 자신의 부족한 부분에 관한 지식을 습득할 수 있으며 특히, CM은 설계자, 시공사 등의 참여자와 같이 관련 작업수행에 직접적인 이익 당사자가 아니기 때문에 이러한 이해관계에 영향을 받지 않고 발주자가 올바른 의사결정을 할 수 있도록 조언한다.

따라서 CM은 발주자의 사업에 관한 관여를 축소하거나 권한을 약화시키는 것이 아니라 최고의 성과물을 만들어내기 위하여 발주자의 부족한 부분을 보완하고 보조하는 조력자로서 발주자의 권익을 더욱 향상시키는 가장 신뢰할 수 있는 파트너이다.

〈그림1-3〉 CM적용 기대효과



2. CM의 역사

1) 국내외 CM역사

(1) 미국의 CM 도입배경

미국은 1960년대부터 프로젝트의 고난도화, 시장경쟁 심화와 비효율적 건설생산체계에 따른 수익감소, 설계·시공 중심의 건설 서비스 한계 등을 극복하기 위한 건설기업들의 혁신적인 노력 및 적극적인 투자와 여기에 예산절감과 공사기간 단축, 각종 클레임이나 분쟁의 방지 및 해결, 다중시공자계약(multiple prime contracting) 등의 복잡한 공사수행방식을 효율적으로 관리하고자 하는 발주자의 강력한 니즈가 맞물려 민간시장을 중심으로 CM이 본격적으로 활성화된 것으로 알려져 있다.

최초의 CM적용 프로젝트는 1931년 완공된 뉴욕의 엠파이어 스테이트빌딩(Empire state building)으로 당시 1년 전에 완공되어 세계 최고 높이를 자랑하던 크라이슬러 빌딩(높이 319.4m)을 밀어내고 세계 최고(높이 382m, 102층)를 기록하였는데 이 초대형 프로젝트는 1929년에 착공하여 2년도 채 되지 않은 1931년 4월에 완성된 것으로 더욱 유명하다.

이후 1960년대부터 CM이 적극 활용되었는데 대표적인 프로젝트는 1968년 뉴욕의 메디슨 스퀘어 가든(Madison Square Garden), 1969년 시카고의 존 행콕 센터(John Hancock Center), 1972년 덴버의 존 먼빌월드 헤드쿼터(John Manville World Headquarters), 1973년 뉴욕의 월드 트레이드 센터(World Trade Center) 등이 있다.

이후 공공에서는 1972년부터 미국의 조달청인 GSA (General Services Administration)에서 CM을 도입하기 시작하였다.

공공시장의 대표적인 CM 프로젝트는 2010년 캘리포니아의 메르테스 예술센터(Mertes Center for the Arts), 2013년 캘리포니아의 캘리포니아 헬스케어 센터(California Health Care Facility), 2013년 샌디에고의 샌디에고 국제공항 그린빌딩 확장공사(The Green Build Expansion at San Diego International airport), 2014년 워싱턴DC의 워싱턴 기념탑 보수공사(Washington Monument Earthquake Repair) 등이 있다.

(2) 국내의 CM 도입배경

민간중심으로 CM이 성장한 미국과는 달리 국내에 CM이 도입된 배경은 1990년대 정부에서 건설공사의 부실공사 방지대책 수립 및 건설산업의 선진화 방안을 논의하는 과정에서 CM의 도입 필요성이 제기되었다. 특히, 이 시기에 착수된 경부고속철도와 인천국제공항공사 1단계 건설공사 등 고난도의 초대형 국책사업에 감리방식만을 적용하기에는 한계가 있었고 CM 경험과 지식이 부족한 발주청이 직접 사업을 관리하기에는 역부족인 현실적인 상황에 놓여 있었다.

1992년 착공한 경부고속철도 1단계 사업은 최초의 고속철도 도입을 위한 대규모 복합 건설 프로젝트로 국내에서는 고속철도에 대한 기술과 이해가 상당히 부족한 상태였기 때문에 사업의 성공적 완수를 위하여 국제적으로 전문성과 능력을 갖춘 외부조직의 사업관리 지원이 필요하다는 판단에 1993년 미국의 벡텔(Bechtel)과 종합사업관리 자문계약을 체결하였는데 이것이 국내 최초의 CM 적용 프로젝트라 할 수 있다.

이후 1994년 인천국제공항 1단계 건설사업에서 발주청인 인천국제공항공사와 국내 기업을 주축으로 CM조직을 구성하여 운영하였고

1998년 서울 상암동 월드컵 경기장, 1999년 제주 월드컵 경기장 등은 촉박한 공사기간, 한정된 예산, 국제축구연맹(FIFA)의 까다로운 경기장 시설기준 준수 등 어려운 여건 속에서 2002년 한일 월드컵 경기를 차질 없이 준비하기 위하여 CM을 적용한 대표적인 사례들이다.

이외에도 주한미군기지이전사업(2007년), 동대문디자인파크 건설공사(2008), 2012 여수세계박람회 조성사업(2009), 잠실 제2롯데월드 건설공사(2010년) 등 CM을 적용한 많은 대형 프로젝트들이 있으며 훌륭한 성과를 보이고 있다.

국내 CM도입의 제도적 측면을 살펴보면, 1996년 12월 기존의 「건설업법」을 「건설산업기본법」으로 전부 개정하고 건설산업을 건설업과 건설용역업으로 규정하면서 처음으로 CM에 대한 정의와 업무를 위탁을 할 수 있는 수행방법 등에 관한 내용을 명시하였다.

이후 1997년 1월 「건설기술관리법」의 정의 중 ‘설계 등 용역’에 CM을 포함하여 규정하였으며 1999년 9월 「국가계약법시행령」에 국가 발주공사에 대한 CM계약을 체결할 수 있는 근거를 마련하였다.

그리고 2001년 1월 「건설기술관리법」에서 CM의 정의를 ‘설계 등 용역’에서 분리하여 「건설산업기본법」에 따른 CM으로 현재와 같이 정의하였으며 발주청의 CM에 관한 시행방법, CM대가 및 손해배상, 다른 용역(책임감리)과의 관계 등을 법으로 규정하고 이에 따라 대가기준, 업무지침, 사업수행능력 세부평가 기준, 손해배상 요령 등 CM제도를 운영하기 위한 세부적인 하부규정이 마련되어 공공의 발주청이 활용할 수 있도록 하였다.

2002년 1월에는 「건설산업기본법」에 발주자가 적정한 건설사업관리자를 선정할 수 있도록 정부가 건설사업관리자의 실적, 보유인력, 재무상태 등을 종합하여 건설사업관리능력을 평가하고 공시할 수 있도록 ‘건설사업관리능력의 평가 및 공시 제도’를 도입하였고 2003년부터 시행하였다.

이후 2005년 12월 「지방계약법 시행령」에 지방자치단체가 발주하는 공사에 CM계약을 체결할 수 있는 근거가 마련되었고 2011년 5월 「건설산업기본법」에 시공책임형 CM의 정의와 업무수행방법 등에 관한 기본적인 사항이 명시되었으며

2013년 5월에는 발주청의 사업관리 역량을 강화하고 관련 기업의 해외진출을 활성화하기 위하여 그 동안 시공단계에 국한한 품질관리 위주의 감리를 건설공사의 기획부터 유지관리까지 포괄적·탄력적으로 적용할 수 있는 CM으로 일원화하고 감리원, 품질관리자, 건설기술자를 건설기술자로 통합하는 등 「건설기술관리법」을 「건설기술진흥법」으로 전부 개정하여 2014년 5월에 시행하였다.

Chapter
02

CM능력평가·공시 결과 분석

1. CM능력평가·공시 개요
2. 건설사업관리자 현황
3. CM실적 분석
4. CM업무 분석
5. CM관련 인력분석

제 2장 CM능력평가·공시 결과 분석

1. CM능력평가·공시 개요

1) 목적

- 건설산업기본법 제23조의2에 따라 국토교통부장관이 발주자가 적정한 건설사업관리자를 선정할 수 있도록 건설사업관리자의 실적 및 재무상태 등 CM능력을 평가하여 공시

2) 평가·공시대상 및 방법

- CM능력평가·공시를 받고자 하는 건설사업관리자는 매년 2월 15일까지 한국CM협회에 신청서를 제출(건설산업기본법 시행규칙 제25조의2제1항)
- 협회는 이를 평가하여 매년 8월 31일까지 건설산업지식정보시스템(www.kiscon.net)에 공시(건설산업기본법 시행규칙 제25조의4제2항)

3) 평가·공시내용(건설산업기본법 시행규칙 제25조의4제1항)

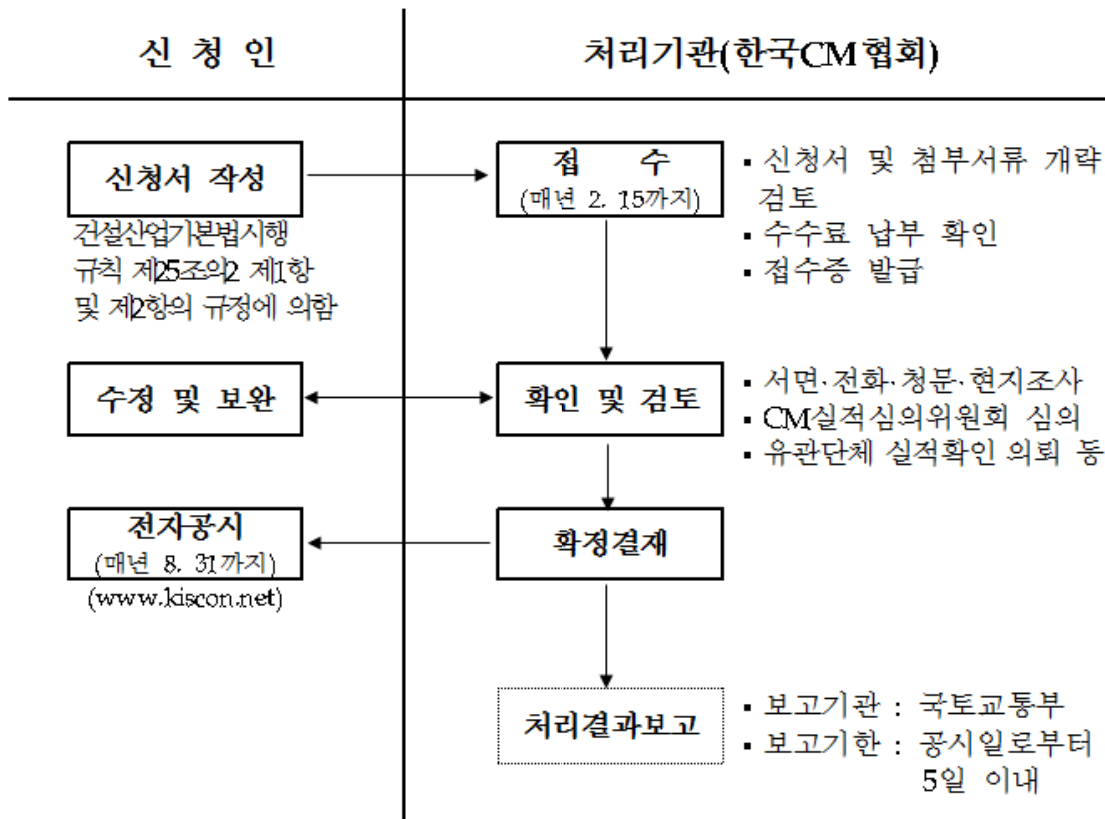
- 일반사항 : - 업체명, 대표자, 주소 및 연락처
- 건설사업관리주력분야
- 기술능력 : - 보유업종, 건설사업관리실적
- 건설공사, 건축설계, 엔지니어링 및 감리실적
- CM관련 인력보유현황
- 건 전 성 : - 재무정보현황
- 신용평가내용 (임의사항)

4) 공시기간 : 매년 공시일로부터 익년도 공시 이전일까지 1년간

5) 업무수행(위탁)기관 : 한국건설관리협회(한국CM협회)

6) 공시정보망 : 건설산업지식정보시스템(www.kiscon.net)

7) 업무처리절차



8) 참고사항

- 건설사업관리실적, 인력보유현황 및 재무상태를 거짓으로 제출한 자는 건설산업기본법 제97조의 규정에 의하여 1년 이하의 징역 또는 1,000만원 이하의 벌금에 처하도록 규정
- 건설사업관리(CM)실적은 CM실적심의위원회의 심의를 거쳐 확인
- 기타 신청사항의 확인을 위하여 서면, 현장실사, 전화·전송 또는 출석 청문 등을 활용

2. 건설사업관리자 현황

1) 업종별/지역별/규모별 분석

(1) 업종별 분석

2018년 CM능력평가·공시 신청업체를 업종별로 분석해 보면 시공업자가 6개사로 전체의 15%를 차지하였고 용역업자는 33개사로 전체의 85%를 차지한 것으로 나타났다.

〈표2-1〉 업종별 현황

(단위 : 개사, %)

구 분	2016년			2017년			2018년		
	업체수	구성비	증감률	업체수	구성비	증감률	업체수	구성비	증감률
용역업자	33	82.5	-13.2	34	82.9	3.0	33	84.6	-10.8
시공업자	7	17.8	16.7	7	17.1	0	6	15.4	-14.3
합 계	40	100	-9.1	41	100	2.5	39	100	-4.9

(2) 지역별 분석

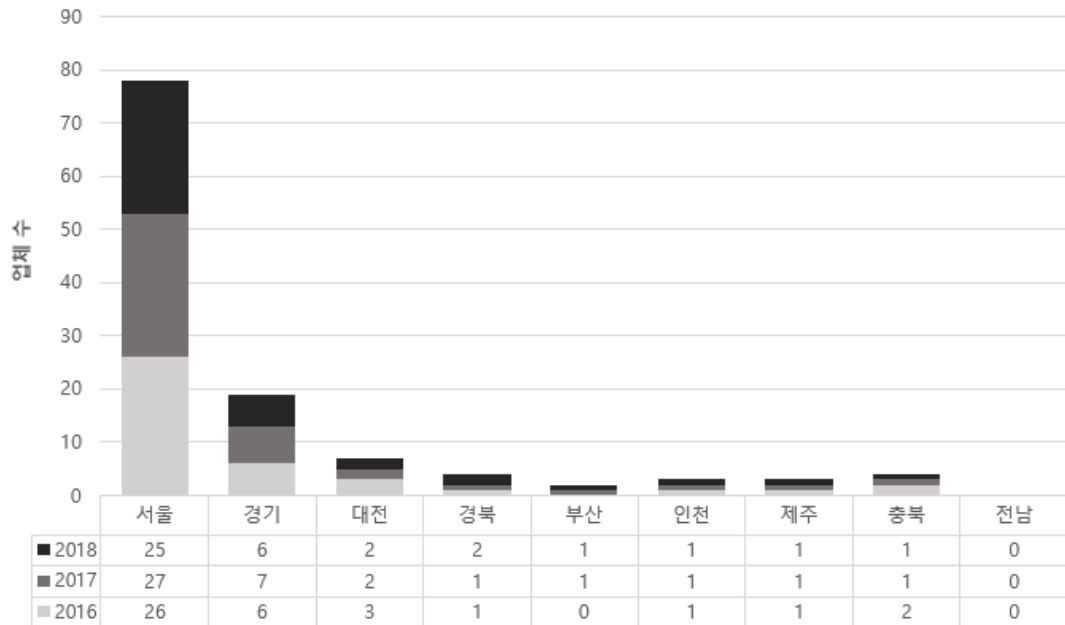
지역별로는 서울지역이 25개사(64%)로 가장 많았고 다음으로 경기도(15%) 순으로 나타났다. 분석결과를 보면 서울 및 경기지역 업체가 전체의 79%를 차지하고 있는데 수도권 중심으로 CM영업 활동이 활발한 것으로 보인다.

〈표2-2〉 지역별 현황

(단위 : 개사, %)

시.도.회	2016년			2017년			2018년		
	업체수	구성비	증감률	업체수	구성비	증감률	업체수	구성비	증감률
서울	26	65.0	1.3	27	65.9	3.8	25	64.1	-7.4
경기	6	15.0	-0.9	7	17.1	2.1	6	15.4	-14.3
대전	3	7.5	3.0	2	4.9	-2.6	2	5.1	-
경북	1	2.5	-2.0	1	2.4	0.1	2	5.1	100.0
부산	0	0	-	1	2.4	2.4	1	2.6	-
인천	1	2.5	0.2	1	2.4	-0.1	1	2.6	-
제주	1	2.5	0.2	1	2.4	-0.1	1	2.6	-
충북	2	5.0	0.5	1	2.4	-2.6	1	2.6	-
전남	0	0	-2.3	0	0	-	0	-	-
전국	40	100	-9.1	41	100	2.5	39	100	-4.9

〈그림2-1〉 지역별 현황



(3) 규모별 분석

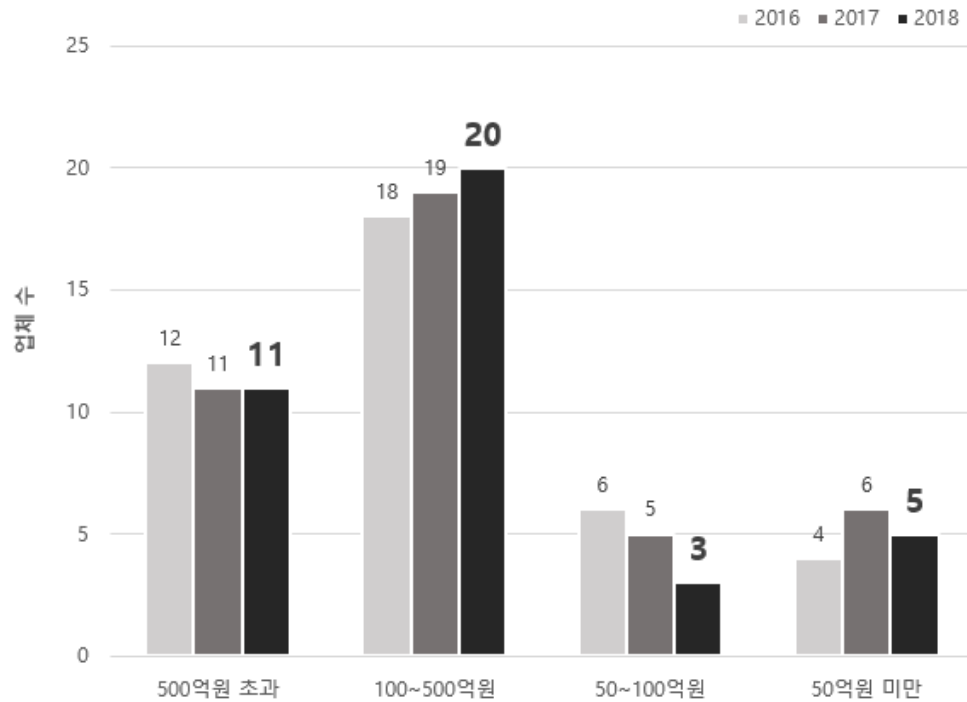
공시업체의 자산현황은 아래의 표2-3과 같다. 총 자산 50억원 미만은 5개사 (13%), 51억원 ~ 100억원은 3개사(8%), 101억원 ~ 500억원은 20개사(51%), 500억원 초과는 11개사(28%)로 분석되며 총 자산이 100억원을 초과하는 업체가 전체 79%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

〈표2-3〉 자산현황

(단위 : 개사, %)

구 분	2016년			2017년			2018년		
	업체수	구성비	증감률	업체수	구성비	증감률	업체수	구성비	증감률
500억원 초과	12	30	-	11	27	-3.0	11	28	-
100~500억원	18	45	-	19	46	1.0	20	51	5.3
50~100억원	6	15	6.0	5	12	-3.0	3	8	-40.0
50억원 미만	4	10	-6.0	6	15	5.0	5	13	-16.7
합 계	40	100	-9.1	41	100	2.5	39	100	-4.9

〈그림 2-2〉 자산현황



다음으로 CM관련 인력 보유현황을 살펴보면 50명 미만은 7개사(17%), 51명 ~ 100명은 5개사(12%), 101명 ~ 300명은 10개사(25%)이고 300명 초과는 19개사(46%)로 나타났고 CM관련 인력을 100명 이상 보유한 업체는 총 29개사로 전체의 71%를 차지하고 있어 건설사업관리자가 양질의 CM서비스를 공급할 수 있는 고급인력을 많이 확보하고 있는 것으로 분석되었다.

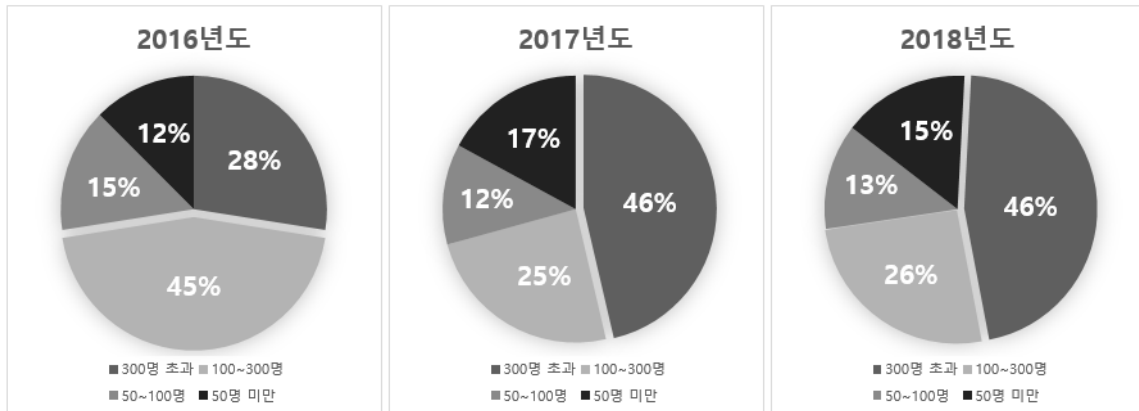
〈표2-4〉 CM관련 인력보유 현황

(단위 : 개사, %)

구 분	2016년			2017년			2018년		
	업체수	구성비	증감률	업체수	구성비	증감률	업체수	구성비	증감률
300명 초과	11	28	3.0	19	46	18.0	18	46	-5.3
100~300명	18	45	-5.0	10	25	-20.0	10	26	-
50~100명	6	15	6.0	5	12	-3.0	5	13	-
50명 미만	5	12	-4.0	7	17	5.0	6	15	-14.3
합 계	40	100	-9.1	41	100	2.5	39	100	-4.9

※ CM관련 인력 : 건설산업기본법 시행규칙 제25조의3에 따른 고급 및 특급기술자, 건축사, 변호사, 공인회계사, 감정평가사, 기능장을 말함

〈그림2-3〉 CM관련 인력보유 현황



2) 경영분석

(1) 매출액

CM능력평가·공시 신청업체 중 용역업자의 평균 매출액을 살펴보면 아래의 표 2-5와 같다. CM(민간분야 감리 포함)은 619억원, 설계는 73억원, 시공은 502억원, 기타 982억원으로 용역업자의 매출액 중 CM이 28%를 차지하는 것으로 나타났다.

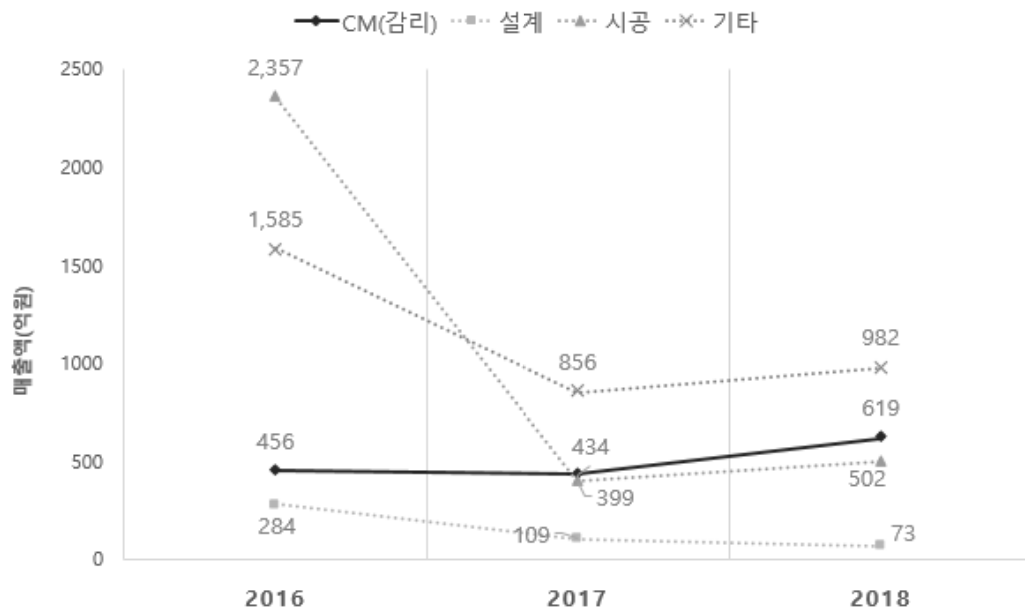
기타 매출액은 상품매출, 임대수입, 안전진단, 전기감리, 통신판매 등으로 전체 매출액 중 상당부분을 차지하고 있으며 용역업자의 경우 CM, 설계, 시공, 안전진단 등 다양한 분야에서 매출을 올리고 있는 것으로 파악된다.

〈표2-5〉 용역업자 평균 매출액 현황

(단위 : 억원, %)

구 분	2016년		2017년		2018년	
	매출액	구성비	매출액	구성비	매출액	구성비
CM	456	9.7	434	24.1	619	28.4
설계	284	6.1	109	6.1	73	3.4
시공	2,357	50.3	399	22.2	502	23.1
기타	1,585	33.9	856	47.6	982	45.1
합 계	4,682	100	1,798	100	2,176	100

〈그림2-4〉 용역업자 평균 매출액 현황



다음으로 시공업자 평균 매출액을 살펴보면 시공은 7조 4,581억원, 기타 1조 6,740억원으로 나타났다. 시공업자의 경우 CM과 설계의 매출은 거의 없는 것으로 파악되며 시공 비중이 전체 매출액의 82%정도로 대부분을 차지하고 있는데 향후 시공책임형 CM이 시장에 자리를 잡게 될 경우 CM의 비중이 높아질 것으로 예상된다.

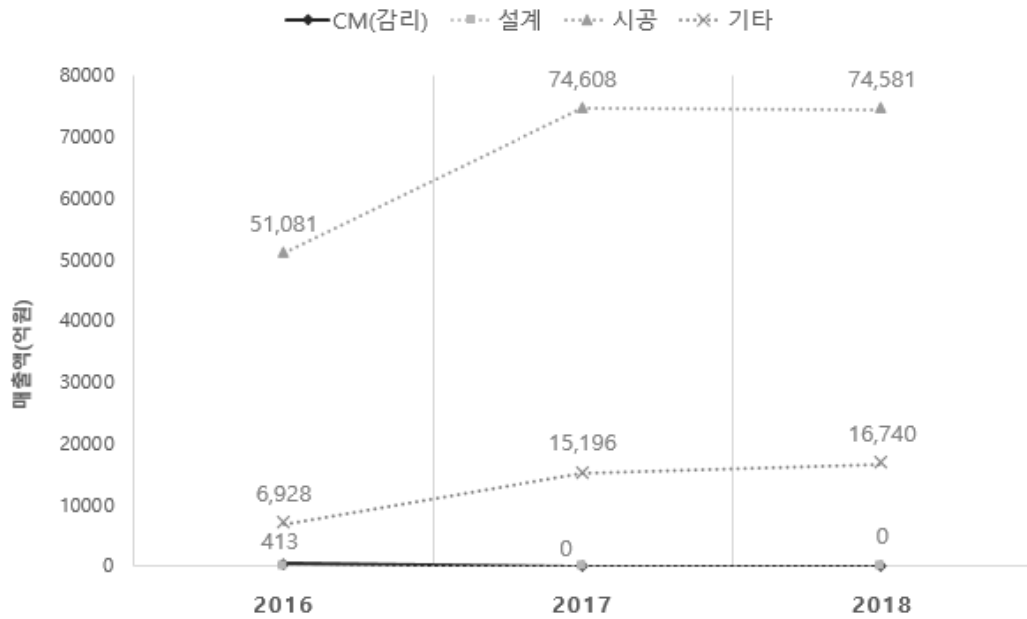
기타 매출에는 임대수입, 상품매출, 안전진단 등이 있으나 아직까지 도급공사 중심의 사업에 집중하고 있는 것으로 보인다.

〈표2-6〉 시공업자 평균 매출액 현황

(단위 : 억원, %)

구 분	2016년		2017년		2018년	
	매출액	구성비	매출액	구성비	매출액	구성비
CM	413	0.7	0	0	0	0
설계	0	0	0	0	0	0
시공	51,081	87.4	74,608	83.1	74,581	81.7
기타	6,928	11.9	15,196	16.9	16,740	18.3
합 계	58,422	100	89,804	100	91,321	100

〈그림2-5〉 시공업자 평균 매출액 현황



(2) 이자보상배율

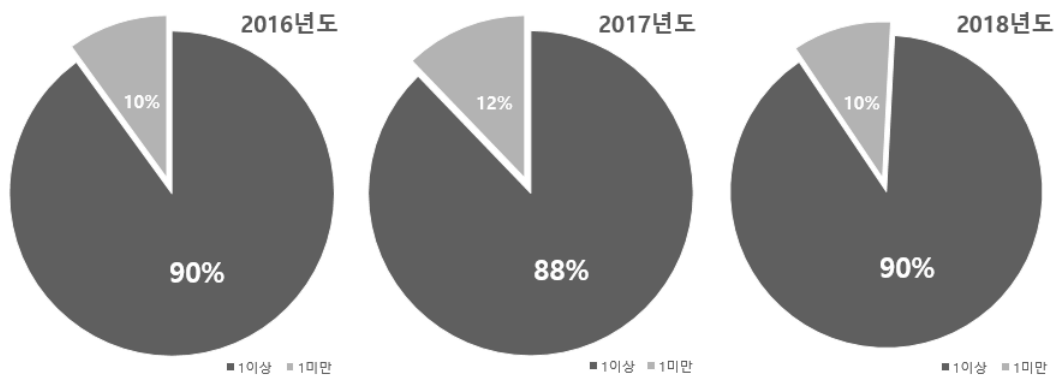
재무안정성의 지표가 되는 이자보상배율(영업이익/이자비용)이 1 이상인 업체는 35개사로 전체의 90%를 차지하는 것으로 분석되었다.

〈표2-7〉 이자보상배율 현황

(단위 : 개사, %)

구 분	2016년		2017년		2018년	
	업체수	구성비	업체수	구성비	업체수	구성비
1이상	36	90	36	88	35	90
1미만	4	10	5	12	4	10
합 계	40	100	41	100	39	100

〈그림 2-6〉 이자보상배율 현황



3) 업등록·신고현황

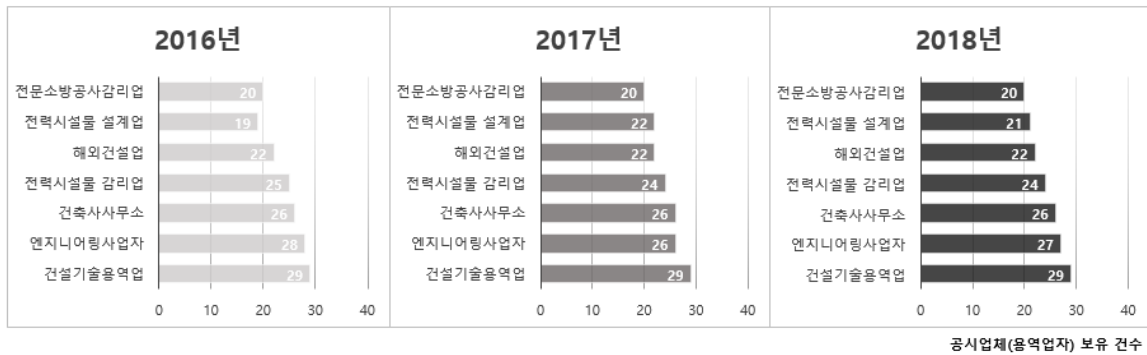
2018년 CM능력평가·공시업체 중 용역업자의 업등록 및 신고 현황은 아래의 표 2-8과 같다. 용역업자의 업등록·신고현황은 건설기술용역업이 29개사, 엔지니어링사업자가 27개사, 건축사사무소가 26개사, 전력시설물의 감리업이 24개사, 해외건설업을 등록한 업체가 22개사 순으로 나타났으며 이 외에도 정비사업전문관리업, 부동산개발업, 건설업, 그린리모델링사업자 등 총 50개 업종을 등록하고 이에 관한 전문인력을 보유하여 다양한 업무를 수행하고 있는 것으로 나타났다.

〈표2-8〉 용역업자 업등록·신고 현황

(단위 : 건, %)

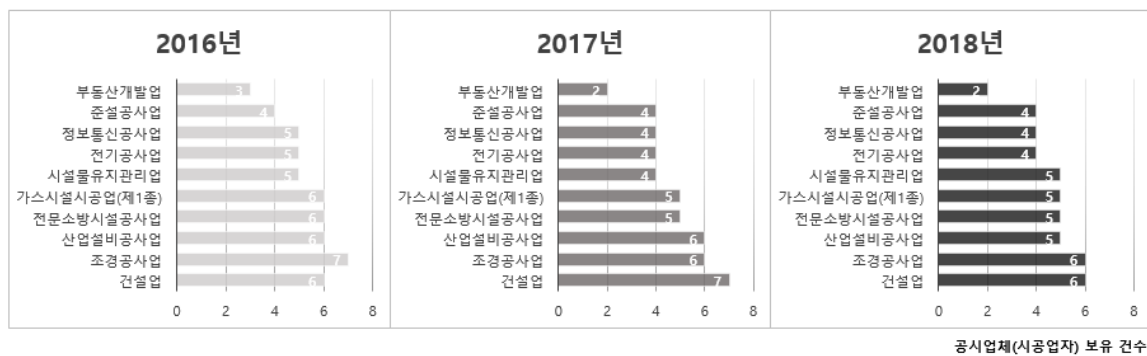
구 분	2016년		2017년		2018년	
	면허보유	구성비	면허보유	구성비	면허보유	구성비
건설기술용역업	29	11.1	29	11.0	29	10.5
엔지니어링사업자	28	10.7	26	9.9	27	9.8
건축사사무소	26	9.9	26	9.9	26	9.4
전력시설물의 감리업	25	9.5	24	9.1	24	8.7
해외건설업	22	8.4	22	8.4	22	8.0
전력시설물의설계업	19	7.3	22	8.4	21	7.6
전문소방공사감리업	20	7.6	20	7.6	20	7.2
정비사업전문관리업	7	2.7	8	3.0	9	3.3
일반소방시설설계업(기계.전기)	6	2.3	6	2.3	8	2.9
부동산개발업	7	2.7	7	2.7	7	2.5
안전진단전문기관	5	1.9	6	2.3	7	2.5
공공측량업	5	1.9	4	1.5	6	2.2
일반소방공사감리업(기계.전기)	3	1.1	4	1.5	5	1.8
소프트웨어사업자	3	1.1	3	1.1	4	1.4
그린리모델링사업자	3	1.1	3	1.1	4	1.4
전문소방시설설계업	3	1.1	4	1.5	3	1.1
건설업	4	1.5	3	1.1	3	1.1
전력시설물의 설계감리자	4	1.5	3	1.1	3	1.1
전기공사업	2	0.8	3	1.1	2	0.7
정보통신공사업	2	0.8	3	1.1	2	0.7
수질환경전문공사업	2	0.8	2	0.8	2	0.7
산업디자인전문회사	2	0.8	2	0.8	2	0.7
방재안전대책수립대행자	3	1.1	2	0.8	2	0.7
시설물유지관리업	2	0.8	2	0.8	2	0.7
실내건축공사업	2	0.8	2	0.8	2	0.7
주택건설사업자	1	0.4	1	0.4	2	0.7
기타	27	10.3	26	9.9	32	11.6
합 계	262	100	263	100	276	100

〈그림2-7〉 용역업자 업등록·신고 현황



다음으로 건설업자의 업등록 및 신고 현황을 살펴보면 건설업, 조경공사업 각 6개사, 산업설비공사업, 전문소방시설공사업, 가스시설공사업, 시설물유지관리업 각 5개사 순으로 나타났으며 이외에 전기공사업, 정보통신공사업, 준설공사업 등 총 34개 업종에 등록하여 관련 전문인력을 보유하고 있고 특히, 신재생에너지전문기업, 에너지절약전문기업 등 신사업에 관련한 업종이 용역업자와는 차별화된 분야라 할 수 있다.

〈그림2-8〉 시공업자 업등록·신고 현황



〈표2-9〉 시공업자 업등록·신고 현황

(단위 : 건, %)

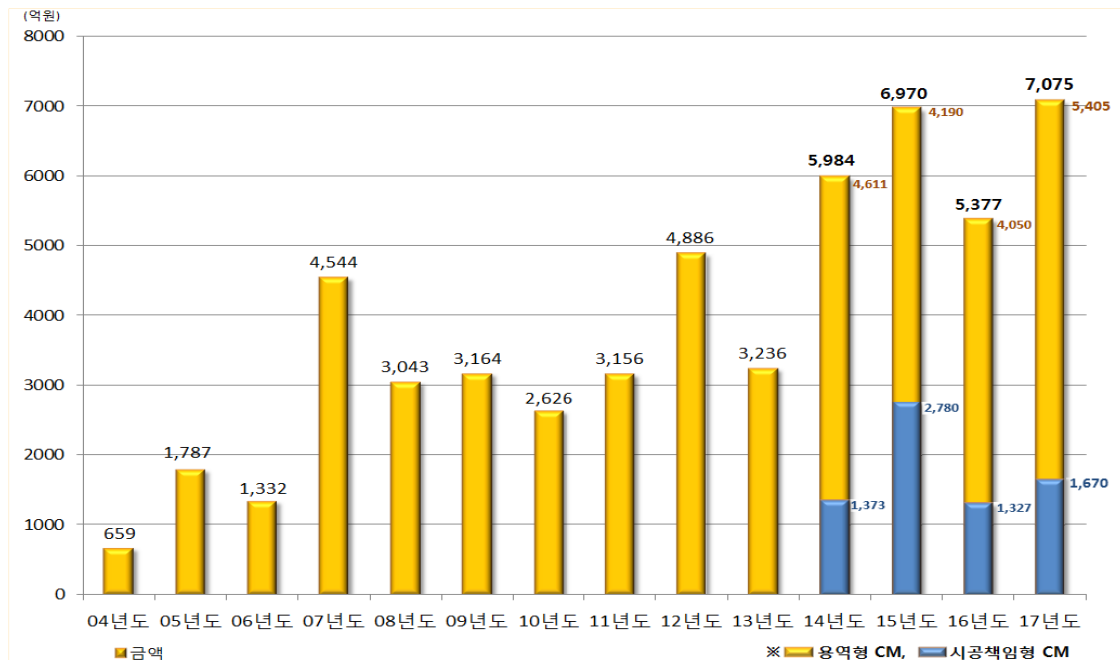
구 분	2016년		2017년		2018년	
	면허보유	구성비	면허보유	구성비	면허보유	구성비
건설업	6	6.5	7	9.0	6	7.9
조경공사업	7	7.5	6	7.7	6	7.9
산업설비공사업	6	6.5	6	7.7	5	6.6
전문소방시설공사업	6	6.5	5	6.4	5	6.6
가스시설시공업(제1종)	6	6.5	5	6.4	5	6.6
시설물유지관리업	5	5.4	4	5.1	5	6.6
전기공사업	5	5.4	4	5.1	4	5.3
정보통신공사업	5	5.4	4	5.1	4	5.3
준설공사업	4	4.3	4	5.1	4	5.3
부동산개발업	3	3.2	2	2.6	2	2.6
수질환경전문공사업	2	2.2	2	2.6	2	2.6
개인하수처리시설설계시공업	2	2.2	2	2.6	2	2.6
토양정화업	3	3.2	2	2.6	2	2.6
지하수정화업	2	2.2	2	2.6	2	2.6
철강재설치공사업	3	3.2	2	2.6	2	2.6
신재생에너지전문기업	2	2.2	2	2.6	2	2.6
건설기술용역업	2	2.2	2	2.6	1	1.3
엔지니어링사업자	1	1.1	1	1.3	1	1.3
전력시설물의 감리업	1	1.1	1	1.3	1	1.3
해외건설업	2	2.2	1	1.3	1	1.3
전력시설물의 설계업	1	1.1	1	1.3	1	1.3
소프트웨어사업자	1	1.1	1	1.3	1	1.3
주택건설사업자	2	2.2	1	1.3	1	1.3
대기환경전문공사업	1	1.1	1	1.3	1	1.3
방지시설업(수질)	2	2.2	1	1.3	1	1.3
에너지절약전문기업	1	1.1	1	1.3	1	1.3
비계구조물해체업	1	1.1	1	1.3	1	1.3
기계설비공사업	1	1.1	1	1.3	1	1.3
주택건설대지조성사업자	1	1.1	1	1.3	1	1.3
산업설비공사업	1	1.1	1	1.3	1	1.3
난방시공업	2	2.2	1	1.3	1	1.3
공공하수도 관리대행업	1	1.1	1	1.3	1	1.3
용기(냉동기 및 특정설비)제조등록	1	1.1	1	1.3	1	1.3
건설기계대여업	1	1.1	1	1.3	1	1.3
승강기설치공사업	1	1.1				
분뇨처리시설등의 설계·시공업	1	1.1				
오수처리시설 단독정화조 및 축산폐수처리시설 설계·시공업	1	1.1				
합 계	93	100	78	100	76	100

3. CM실적 분석

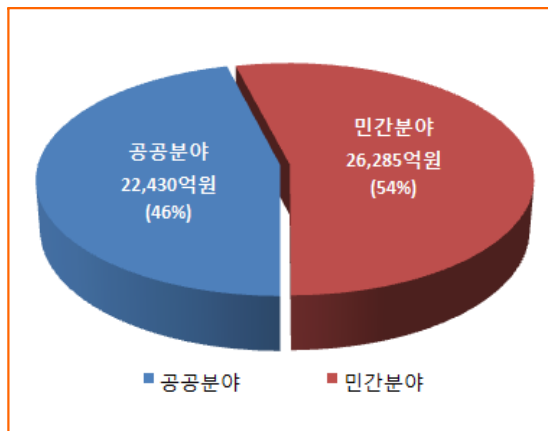
우리나라에 CM제도가 도입된 1996년 12월 이후부터 2017년 12월 말까지 총 CM실적은 5,423건 48,716억원이며, 분야별로는 공공분야가 1,983건 22,430억원으로 전체의 46%, 민간분야가 3,440건 26,285억원 전체의 54%를 차지하고 있고, 공종별로 살펴보면 건축부문이 43,741억원(90%), 토목부문은 3,520억원(7%), 산업환경설비 등 기타는 1,455억원(3%)으로 분석되어 아직까지 건축위주의 CM시장이 형성되어 있는 것으로 나타났다.

2017년 CM실적(2017.1~1 ~ 12.31)은 총 583건 5,405억원(시공책임형 CM 1,670억원)으로 나타났으며, 세부 사항은 다음과 같다.

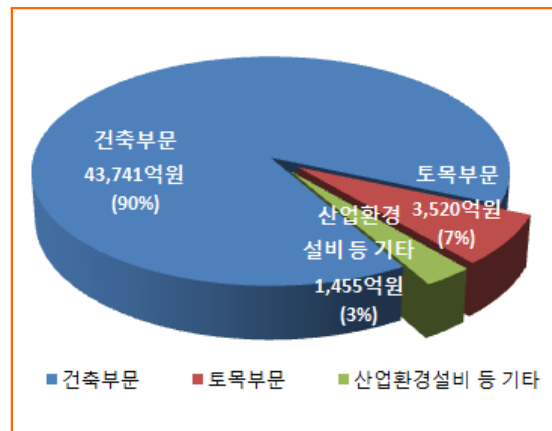
〈그림2-9〉 연도별 CM실적 현황



〈그림2-10〉 CM실적 분야별 현황



〈그림2-11〉 CM실적 공종별 현황



1) 부문별

(1) 국내/해외

2017년 국내 수주금액은 4,999억원으로 집계되어 3,743억원을 기록한 전년에 비하여 33.6% 증가하였고, 계약건수도 557건으로 413건인 전년대비 34.9% 늘었다. 1건당 평균 수주금액은 전년도의 9.1억원에서 9억원으로 0.1억원 감소한 것으로 나타났다.

해외 수주금액은 406억원으로 집계되어 전년도의 308억원에 비하여 31.8% 증가하였고, 계약건수도 26건으로 전년대비(16건) 62.5% 증가하였다. 그러나 해외 1건당 평균 계약금액은 전년도의 19.3억원에서 15.6억원으로 3.7억원 감소하였다.

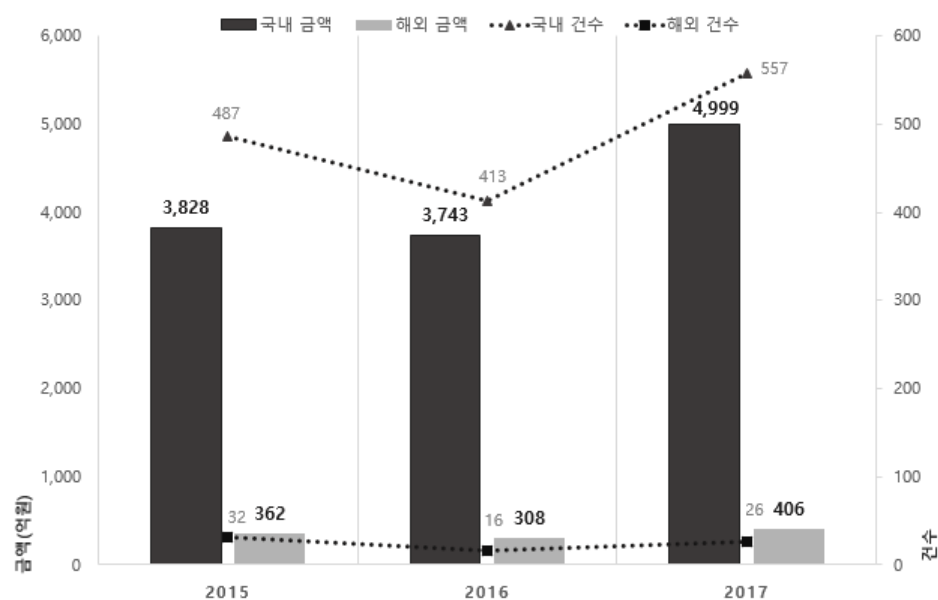
국내/해외의 비중을 보면 국내의 계약금액이 전체의 92.5%로 대부분을 차지하는 것으로 나타났으나, 1건당 평균금액은 국내가 9억원에 비해 해외는 15.6억원으로 6.6억원 높은 것으로 분석되어 해외사업 규모가 큰 것으로 판단된다.

〈표2-10〉 국내/해외 연도별 CM 수주현황

(단위 : 건, 억원, 억원, %)

구분	2015년				2016년				2017년			
	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비
국내	487	3,828	7.9	91.4	413	3,743	9.1	92.4	557	4,999	9.0	92.5
해외	32	362	11.3	8.6	16	308	19.3	7.6	26	406	15.6	7.5
합계	519	4,190	8.1	100	429	4,050	9.4	100	583	5,405	9.4	100

〈그림2-12〉 국내/해외 연도별 CM 수주현황



(2) 공공/민간

2017년 공공부문 수주금액은 2,297억원으로 집계되어 2,004억원을 달성한 전년도 대비 14.6% 상승하였고, 계약건수도 213건으로 전년대비(188건) 13.3% 증가하였다. 1건당 평균 수주금액을 살펴보면 전년도의 10.6억원에서 10.8억원으로 0.2억원 소폭 증가한 것으로 나타났다.

민간부문 수주금액은 3,107억원으로 집계되어 2,046억원을 기록한 전년도에 비하여 51.9% 크게 증가하였고, 계약건수도 370건으로 전년대비(241건) 53.5% 크게 증가하였다. 그러나 1건당 평균 계약금액은 전년의 8.5억원에서 8.4억원으로 0.1억원 소폭 감소한 것으로 나타났다.

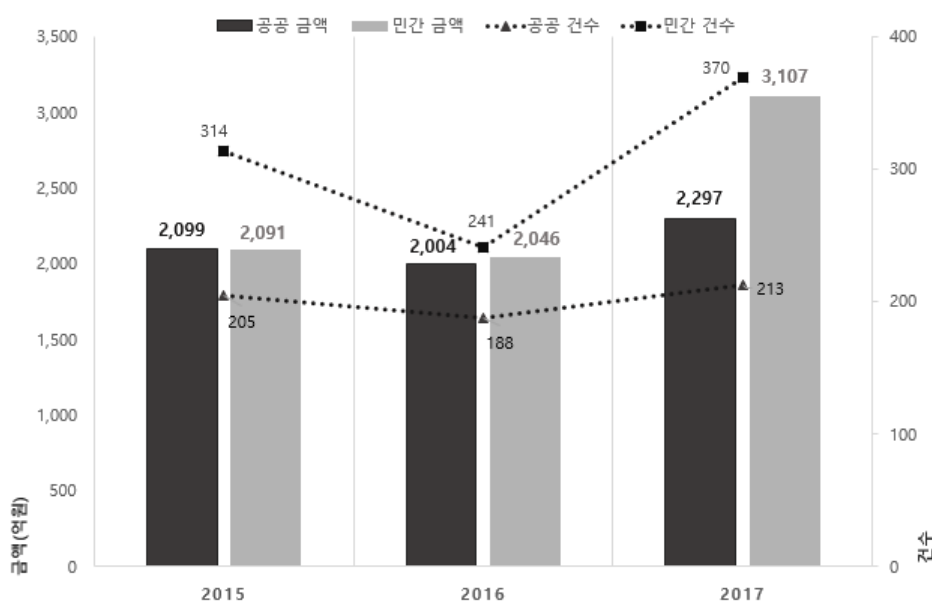
국내시장 점유율을 살펴보면 민간이 3,107억원으로 57.5%를 차지하여 공공(점유율 42.5%)보다 15% 높은 것으로 나타났으며, 계약건수도 민간이 370건으로 공공의 213건에 비해 27% 많이 발주된 것으로 분석된다. 그러나 1건당 평균 수주금액은 공공이 10.8억으로 민간의 8.4억원 보다 2.4억원 높은 것으로 파악되어 공공의 사업규모가 민간보다 큰 것으로 나타났다.

〈표2-11〉 공공/민간 연도별 CM 수주현황

(단위 : 건, 억원, 억원, %)

구분	2015년				2016년				2017년			
	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비
공공	205	2,099	10.2	50.1	188	2,004	10.6	49.5	213	2,297	10.8	42.5
민간	314	2,091	6.6	49.9	241	2,046	8.5	50.5	370	3,107	8.4	57.5
합계	519	4,190	8.1	100	429	4,050	9.4	100	583	5,405	9.3	100

〈그림2-13〉 공공/민간 연도별 CM 수주현황

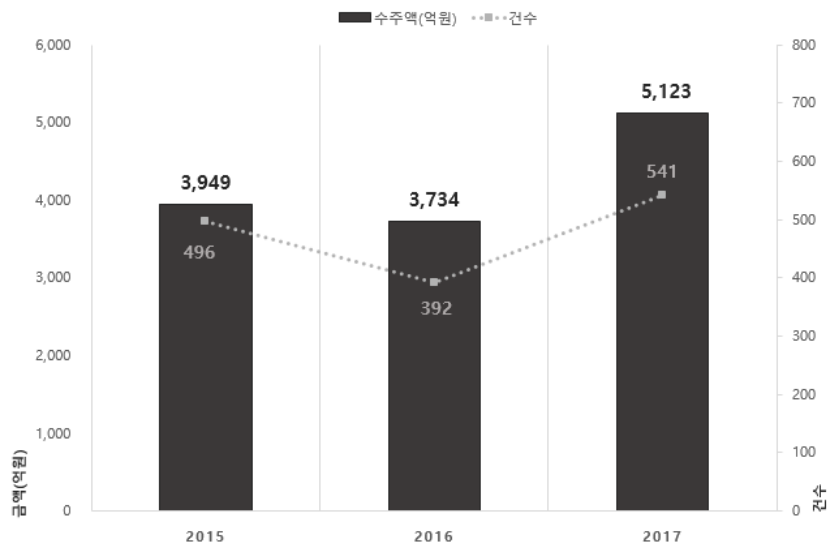


2) 분야별

(1) 건축

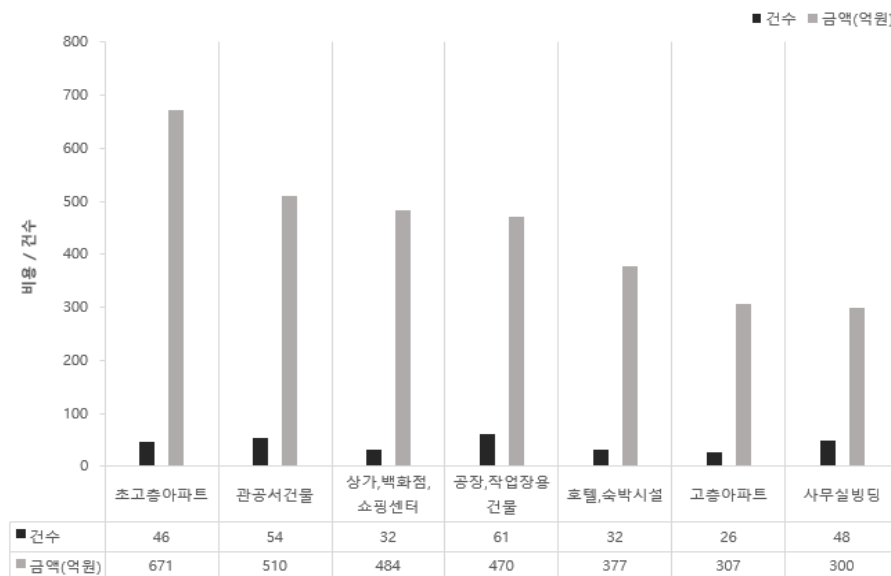
2017년 건축분야의 수주금액은 5,123억원으로 전년도 3,734억원 대비 37.2% 증가한 것으로 나타났고, 계약건수는 392건을 기록한 전년도에 비하여 38% 증가한 541건으로 집계되고 있다. 1건당 평균 수주금액은 전년도와 동일한 9.5억원으로 나타났다.

〈그림2-14〉 2015~2017 건축분야 수주현황



세부공종별로는 초고층아파트, 관공서건물, 상가·백화점·쇼핑센터, 공장·작업장용건물, 호텔·숙박시설 순으로 높게 나타났다.

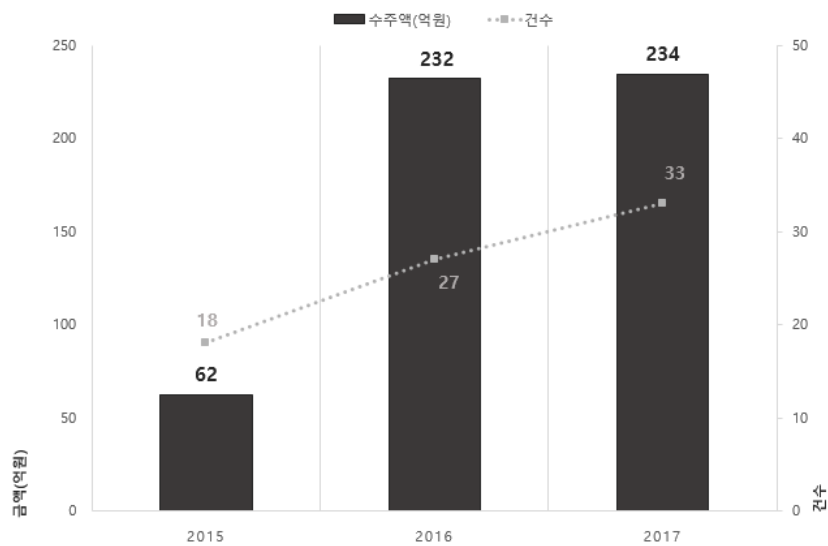
〈그림2-15〉 2017년 건축 세부공종별 수주현황



(2) 토목

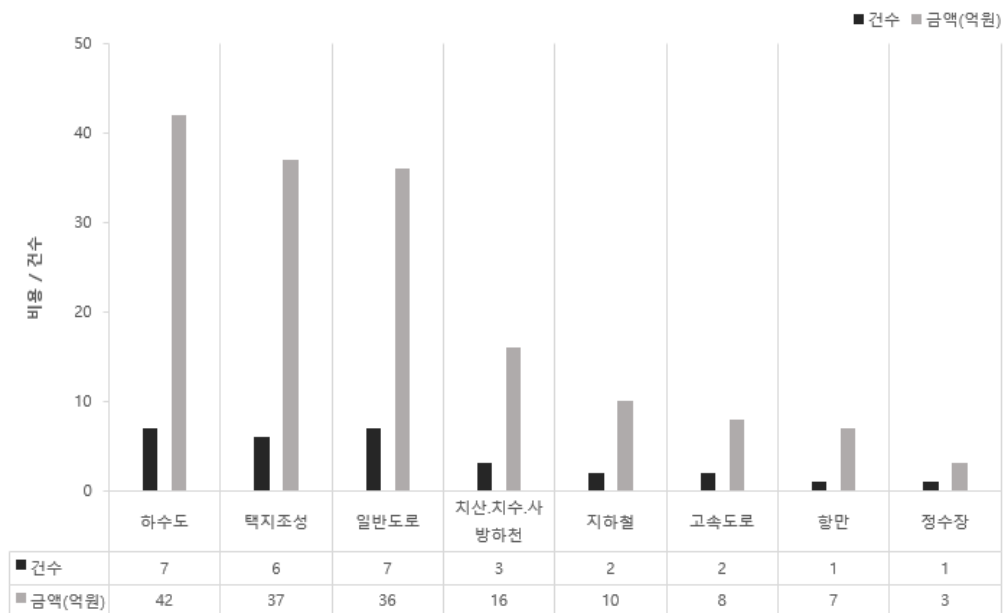
2017년 토목분야의 수주금액은 234억원으로 전년도 232억원에 비하여 0.9% 소폭 증가하였고, 건수로는 27건의 전년대비 22.2% 증가한 33건으로 집계되었다. 1건당 평균 수주금액은 8.6억원인 전년도보다 감소된 7.1억원으로 나타났다.

〈그림2-16〉 2015~2017 토목분야 수주현황



세부 공종별로는 하수도, 택지조성, 일반도로 순으로 높게 나타났다.

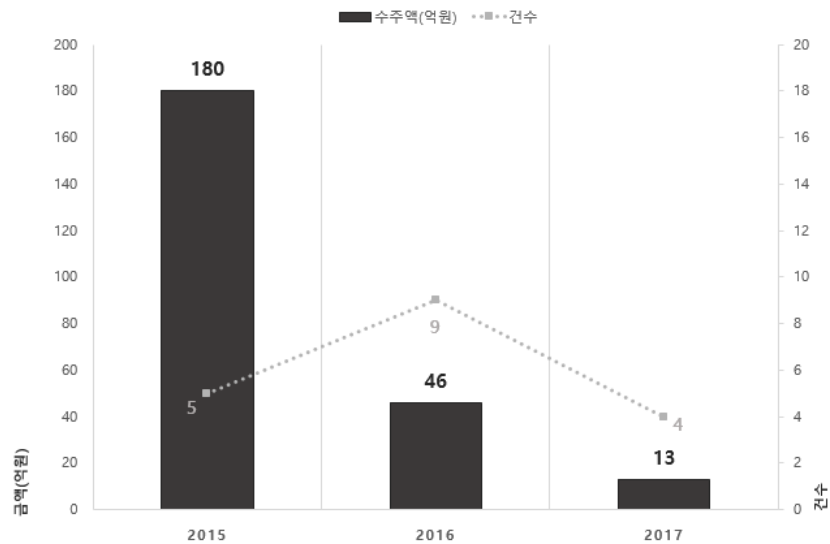
〈그림 2-17〉 2017년 토목 세부공종별 수주현황



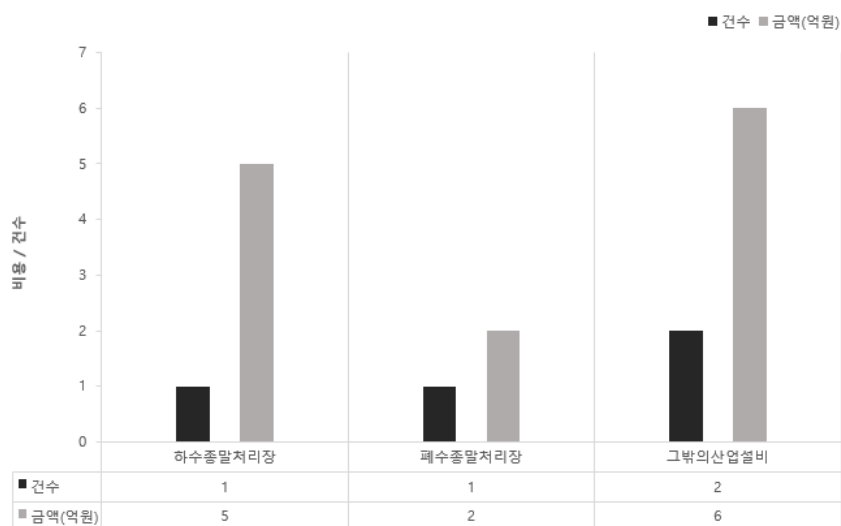
(3) 산업환경설비·조경

2017년 산업환경설비분야의 수주금액은 13억원으로 전년도 46억원 대비 71.7%로 크게 감소하였다. 세부 공종별로는 그 밖의 산업설비, 하수종말처리장, 폐수종말처리장 순으로 나타났다.

〈그림2-18〉 2015~2017 산업환경설비분야 수주현황

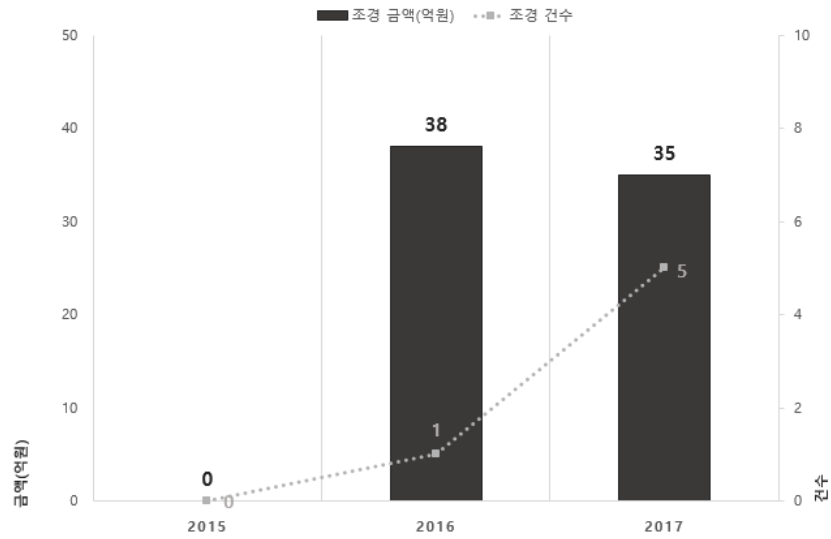


〈그림2-19〉 2017년 산업환경설비 세부공종별 수주현황

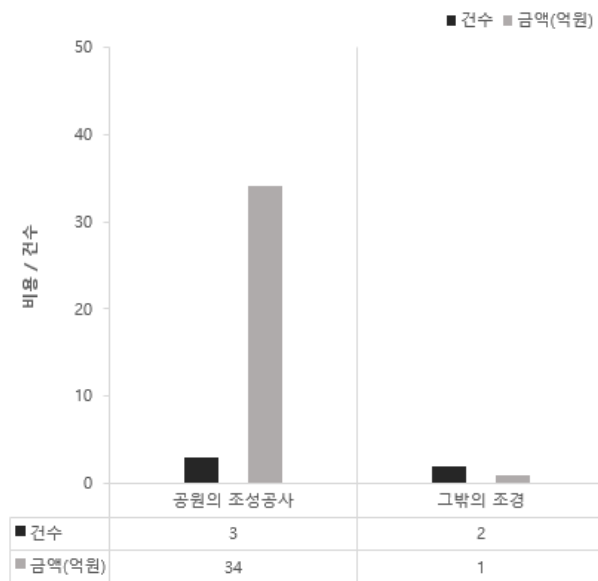


2017년 조경공사분야의 수주금액은 35억원으로 전년도 38억원 대비 7.9% 감소하였다. 세부 공종별로는 공원의 조경공사(34억원), 그밖의 조경(1억원)으로 나타났다.

〈그림2-20〉 2015~2017 조경분야 수주현황



〈그림2-21〉 2017년 조경 세부공종별 수주현황



지금까지 건축, 토목, 산업환경설비 등 분야별로 살펴본 결과 건축분야의 비중이 전체의 94% 이상을 차지할 만큼 편중이 심각한데 국내 CM이 지속적으로 성장하고 발전하기 위해서는 토목 및 산업환경설비 등의 다양한 분야에서 CM 발주가 활성화 되어야 할 것으로 판단된다.

〈표2-12〉 분야별 CM 수주현황

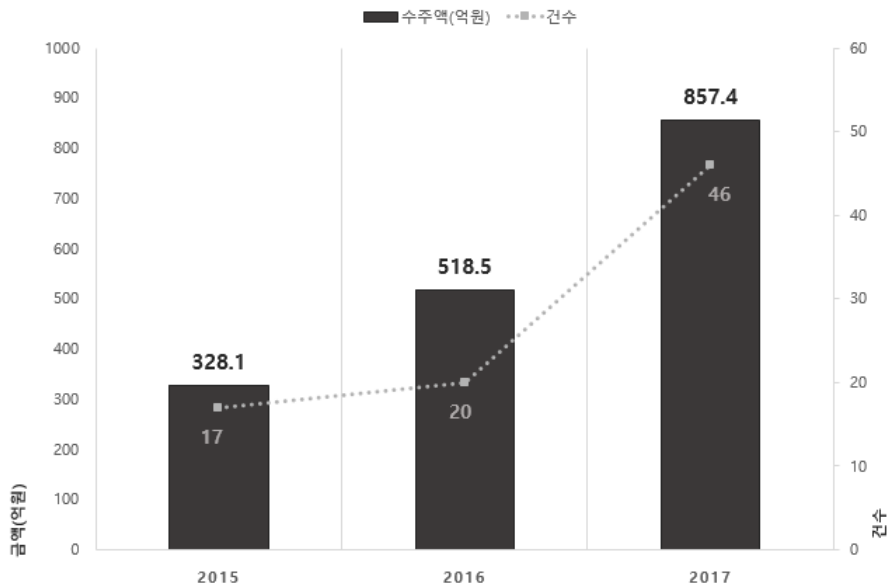
(단위 : 건, 억원, 억원, %)

구 분	2015년				2016년				2017년			
	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비
건 축	496	3,948	7.6	94.2	392	3,734	9.5	92.2	541	5,123	9.5	94.8
초고층아파트	30	286	9.5	6.8	35	509	14.5	12.6	46	671	14.6	12.4
관공서건물	47	441	9.4	10.5	37	316	8.5	7.8	54	510	9.4	9.4
상가,백화점,쇼핑센터	76	409	5.4	9.8	20	55	2.8	1.4	32	484	15.1	9.0
공장,작업장용건물	53	348	6.6	8.3	40	346	8.7	8.5	61	470	7.7	8.7
호텔,숙박시설	37	245	6.6	5.8	30	312	10.4	7.7	32	377	11.8	7.0
고층아파트	18	143	8.0	3.4	18	130	7.2	3.2	26	307	11.8	5.7
사무실빌딩	32	197	6.2	4.7	38	292	7.7	7.2	48	300	6.3	5.5
전시시설	13	188	14.5	4.5	7	70	10.0	1.7	10	151	15.1	2.8
학교	16	131	8.2	3.1	18	99	5.5	2.4	26	132	5.1	2.4
창고,차고,터미널건물	14	239	17.1	5.7	13	80	6.2	2.0	22	110	5.0	2.0
주거,사무실겸용건물	10	33	3.3	0.8	6	183	30.5	4.5	13	109	8.4	2.0
오피스텔	19	181	9.5	4.3	21	134	6.4	3.3	20	108	5.4	2.0
병원	20	140	7.0	3.3	8	101	12.6	2.5	8	62	7.8	1.1
경기장,운동장	7	65	9.3	1.5	5	52	10.4	1.3	7	54	7.7	1.0
단독주택,연립주택	4	15	3.6	0.3	6	65	10.8	1.6	14	20	1.4	0.4
저층아파트	4	17	4.2	0.4	2	10	5.0	0.2	2	3	1.5	0.1
위험물저장소									1	3	3.0	0.1
교회,사찰 등 종교용건물	3	10	3.3	0.2					1	1	1.0	0.0
기계,기구설치(플랜트제외)	1	0.4	0.4	0.0					1	0.3	0.3	0.0
인텔리전트빌딩	2	16	7.8	0.4	1	8	8.0	0.2				
문화재 유적건물	1	1	0.7	0.0								
그밖의 공종	89	844	9.5	20.1	87	970	11.1	24.0	117	1,250	10.7	23.1
토 목	18	62	3.4	1.5	27	232	8.6	5.8	33	234	7.1	4.3
하수도					3	32	10.7	0.8	7	42	6.0	0.8
택지조성					1	4	4.0	0.1	6	37	6.2	0.7
일반도로	12	53	4.4	1.3	2	12	6.0	0.3	7	36	5.1	0.7
치산,치수,사방하천									3	16	5.3	0.3
지하철	2	6	2.8	0.1	1	6	6.0	0.1	2	10	5.0	0.2
고속도로									2	8	4.0	0.1
항만									1	7	7.0	0.1
정수장					1	4	4.0	0.1	1	3	3.0	0.1
상수도1천mm이하					1	6	6.0	0.1				
공업용지조성					3	4	1.3	0.1				
고속철도					1	1	1.0	0.0				
도로교량	1	2	1.9	0								
그밖의 토목시설	3	2	0.7	0	14	165	11.8	4.1	4	76	19.0	1.4
산업환경설비	5	180	36	4.3	9	46	5.1	1.1	4	13	3.3	0.2
하수종말처리장									1	5	5.0	0.1
폐수종말처리장					1	4	4.0	0.1	1	2	2.0	0.0
산업생산시설	1	8	8.5	0.2	1	18	18.0	0.4				
집단에너지공급시설공사	1	30	30	0.7	3	11	3.7	0.3				
화력발전소	1	138	138	3.3	1	5	5.0	0.1				
쓰레기소각장설치공사					1	4	4.0	0.1				
열병합발전소	1	3	2.8	0.1								
그밖의산업설비	1	0.2	0.2	0	2	4	2.0	0.1	2	6	3.0	0.1
조 경	0	0	0	0	1	38	38	0.9	5	35	7.0	0.6
공원의 조성공사					1	38	38	0.9	3	34	11.3	0.6
그밖의 조경									2	1	0.5	0.0
합 계	519	4,190	8.1	100	429	4,050	9.4	100	583	5,405	9.3	100

3) 업무 단계별

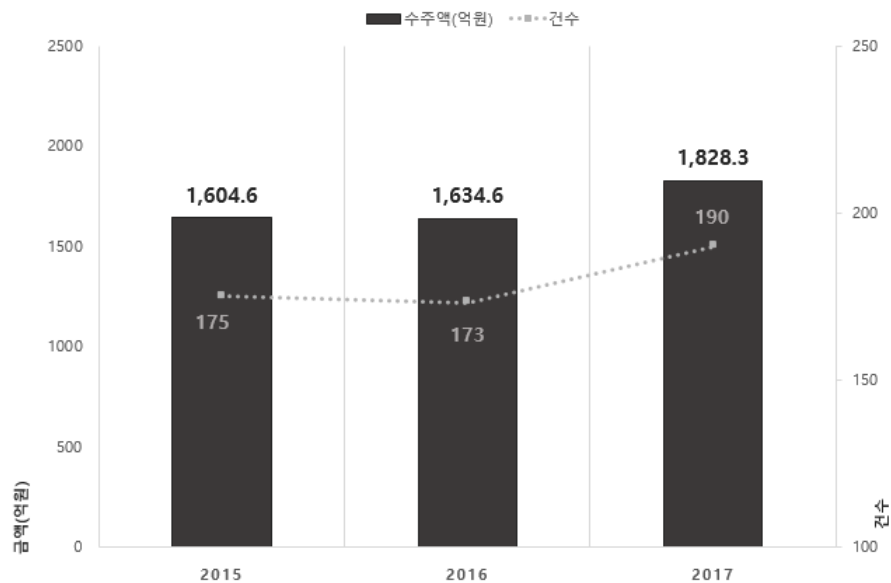
2017년 설계전~시공(시공후)단계의 수주금액은 857.4억원으로 518.5억원인 전년 대비 65.4% 대폭 상승하였고, 건수도 46건으로 전년도(20건)에 비해 130% 크게 증가하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년도의 25.9억원에서 18.6억원으로 7.3억원 크게 하락하였다.

〈그림2-22〉 설계전~시공(시공후)단계 수주현황



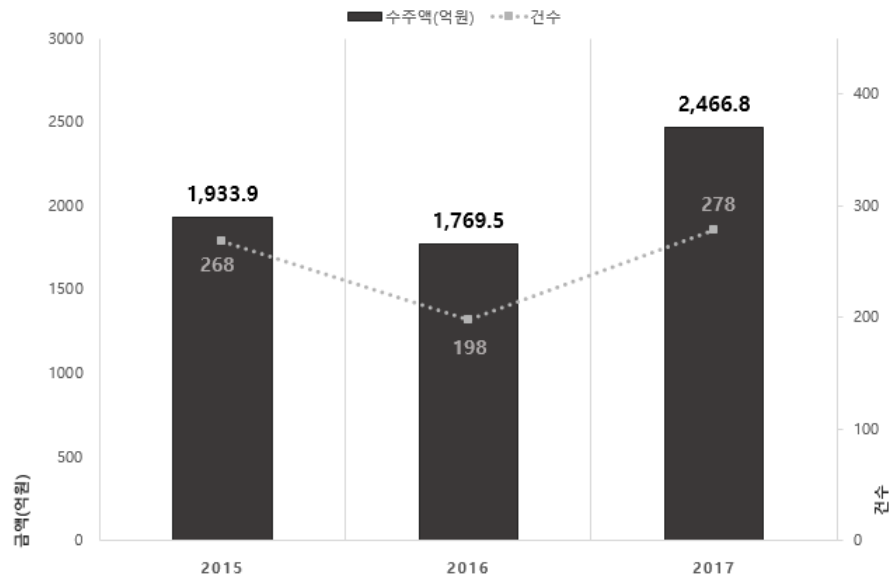
설계~시공(시공후)단계의 수주금액은 1,828.3억원으로 전년도 1,634.6억원에 비하여 11.8% 상승하였고, 건수는 190건으로 전년대비(173건) 9.8% 증가하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년도의 9.4억원에서 9.6억원으로 0.2억원 증가한 것으로 나타났다.

〈그림2-23〉 설계~시공(시공후)단계 수주현황



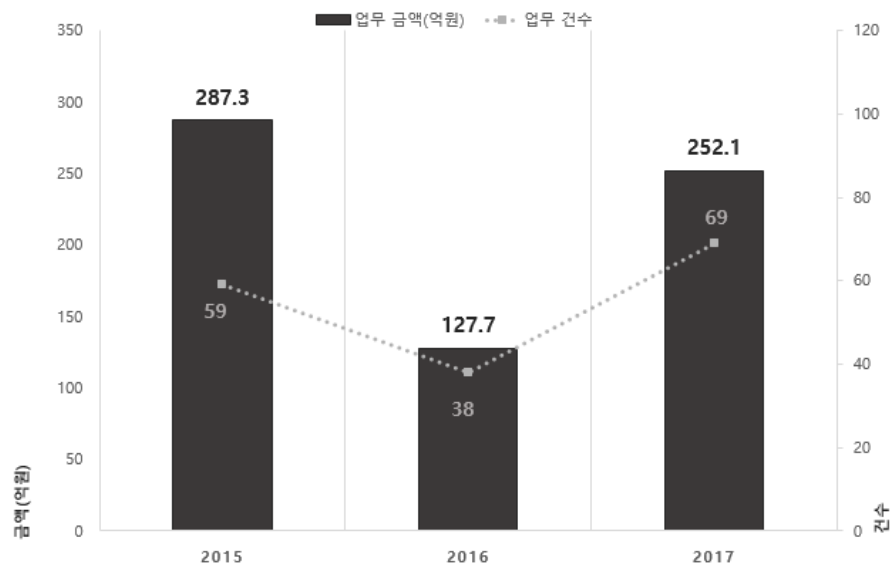
시공(시공후)단계의 수주금액은 2,466.8억원으로 전년도 1,769.5억원에 비해 39.4% 상승하였고, 건수는 278건으로 전년대비(198건) 40.4% 크게 늘었다. 반면 1건당 평균 수주금액은 전년도와 동일한 8.9억원으로 나타났다.

〈그림2-24〉 시공(시공후)단계 수주현황



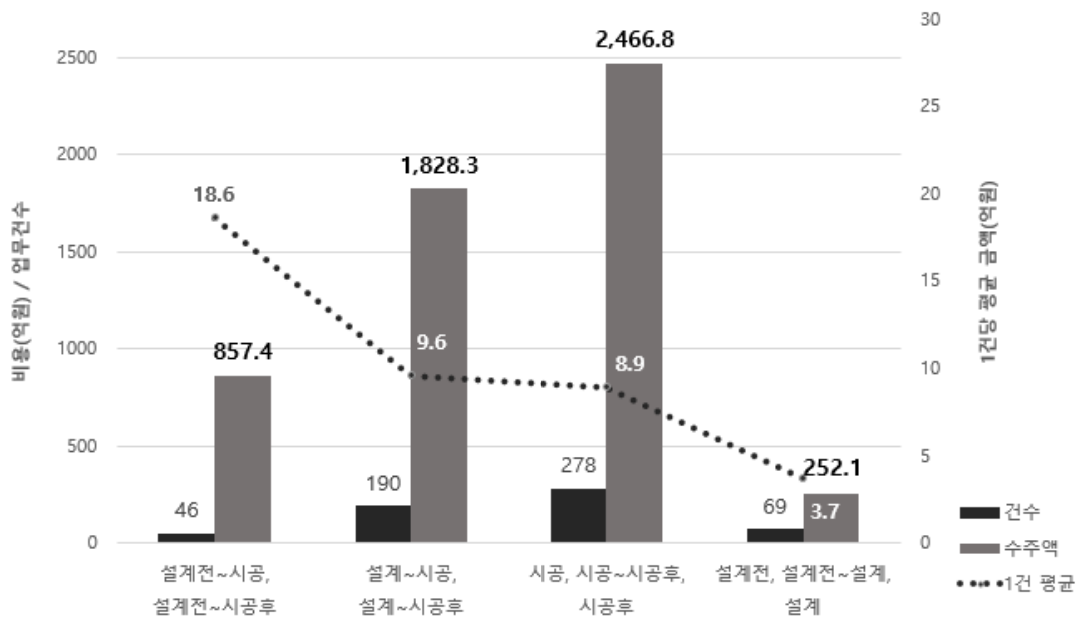
설계전~설계단계의 수주금액은 252.1억원으로 전년대비(127.7억원) 97.4%, 건수는 69건으로 전년대비(38건) 81.6%로 모두 크게 상승하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년의 3.4억원에서 3.7억원으로 0.3억원 소폭 증가하였다.

〈그림2-25〉 설계전~설계단계 수주현황



2017년 단계별 CM 수주현황을 분석해 본 결과 시공이후 단계에서 발주된 계약건수가 278건, 금액은 2,466.8억원을 기록하며 전체의 45.6%로 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 그 다음은 설계단계부터 발주된 사업이 190건, 1,828.3억원으로 33.8%를 차지하였고 이어서 설계전단계부터 발주된 사업이 46건, 857.4억원으로 15.9%를 차지하였다. 그러나 설계이전부터 발주된 사업을 합산하면 2,685.7억원으로 전체의 49.7%를 차지하는 것으로 나타났다. 1건당 평균 수주금액은 설계전부터 발주된 사업이 18.6억원으로 설계이후(9.6억원), 시공이후(8.9억원)보다 압도적으로 높은 것으로 분석되었다.

〈그림2-26〉 2017년 업무 단계별 수주현황



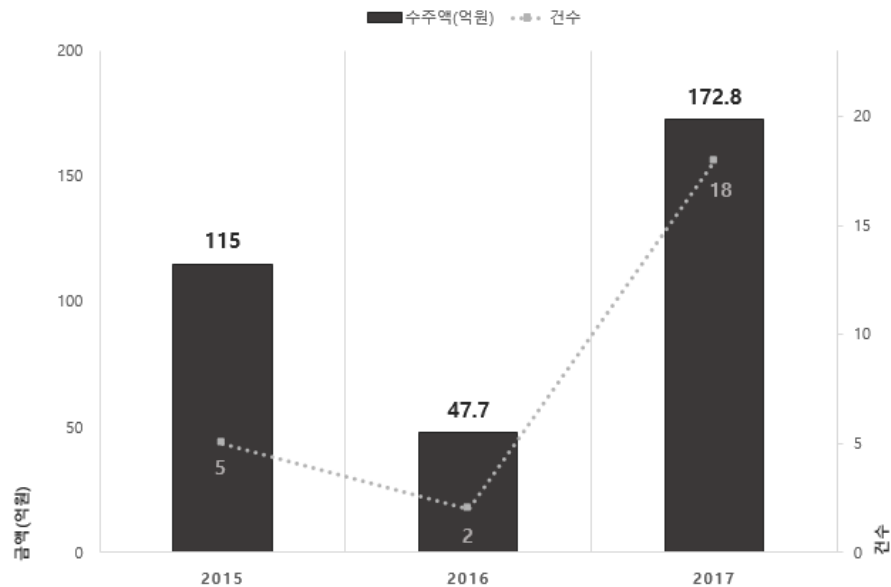
〈표2-13〉 업무 단계별 CM 수주현황

(단위 : 건, 억원, 억원, %)

구 분	2014년				2015년				2016년			
	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비
설계전~시공, 설계전~시공후	17	328.1	19.3	7.8	20	518.5	25.9	12.8	46	857.4	18.6	15.9
공통업무\설계전\설계\시공\									1	143.0	143.0	2.6
공통업무\설계전\설계\시공\시공후\	5	141.1	28.2	3.4	7	110.4	15.8	2.7	10	210.8	21.1	3.9
공통업무\설계전\설계\조달\시공\												
공통업무\설계전\설계\조달\시공\시공후\	3	50.6	16.9	1.2	3	16.0	5.3	0.4	32	470.4	14.7	8.7
공통업무\설계전\단계\시공\단계\시공후\단계\	2	22.6	11.3	0.5								
설계전\설계\시공\	3	30.1	10.0	0.7	4	100.5	25.1	2.5	2	26.0	13.0	0.5
설계전\설계\시공\시공후\	2	70.0	35.0	1.7	5	211.3	42.3	5.2				
설계전\설계\조달\시공\	1	5.6	5.6	0.1					1	7.2	7.2	0.1
설계전\설계\조달\시공\시공후\					1	80.3	80.3	2.0				
설계전\시공후\	1	8.3	8.3	0.2								
설계~시공, 설계~시공후	175	1,640.6	9.4	39.2	173	1,634.6	9.4	40.4	190	1,828.3	9.6	33.8
공통업무\설계\시공\	11	261.9	23.8	6.3	9	214.5	23.8	5.3	6	21.3	3.6	0.4
공통업무\설계\시공\시공후\	59	670.2	11.4	16.0	81	725.4	9.0	17.9	55	518.0	9.4	9.6
공통업무\설계\조달\시공\	1	0.5	0.5	0.0								
공통업무\설계\조달\시공\시공후\	14	211.7	15.1	5.1	12	198.4	16.5	4.9	16	289.5	18.1	5.4
설계\시공\	40	120.4	3.0	2.9	24	148.1	6.2	3.7	40	257.5	6.4	4.8
설계\시공\시공후\	47	340.4	7.2	8.1	45	295.7	6.6	7.3	69	702.7	10.2	13.0
설계\조달\시공\	1	33.2	33.2	0.8					3	37.9	12.6	0.7
설계\조달\시공\시공후\	2	2.4	1.2	0.1	2	52.5	26.3	1.3	1	1.4	1.4	0.0
시공, 시공~시공후, 시공후	268	1933.9	7.2	46.2	198	1,769.5	8.9	43.7	278	2,466.8	8.9	45.6
공통업무\시공\	2	2.7	1.4	0.1	2	13.1	6.6	0.3	5	22.2	4.4	0.4
공통업무\시공\시공후\	93	931.1	10.0	22.2	73	825.0	11.3	20.4	116	1,282.0	11.1	23.7
공통업무\시공\조달\시공\					1	3.6	3.6	0.1	1	23.1	23.1	0.4
공통업무\시공\조달\시공\시공후\	13	142.5	11.0	3.4	46	451.7	9.8	11.2	29	311.4	10.7	5.8
시공\	104	476.6	4.6	11.4	39	250.2	6.4	6.2	60	405.2	6.8	7.5
시공\시공후\	44	361.3	8.2	8.6	32	221.9	6.9	5.5	45	395.3	8.8	7.3
시공후\	8	3.2	0.4	0.1	5	3.9	0.8	0.1	16	13.7	0.9	0.3
조달\시공\	3	0.4	0.1	0.0					1	4.3	4.3	0.1
조달\시공\시공후\	1	16.1	16.1	0.4					5	9.6	1.9	0.2
설계전, 설계전~설계, 설계	59	287.3	4.9	6.9	38	127.7	3.4	3.2	69	252.1	3.7	4.7
공통업무\설계전\설계\	7	156.1	22.3	3.7	1	5.1	5.1	0.1	3	42.6	14.2	0.8
공통업무\설계전\설계\조달\					1	12.5	12.5	0.3	2	7.0	3.5	0.1
설계전\설계\	2	20.9	10.5	0.5					1	58.7	58.7	1.1
설계전\설계\조달\									1	0.8	0.8	0.0
공통업무\설계\	3	22.0	7.3	0.5					1	1.9	1.9	0.0
공통업무\설계\조달\	1	11.0	11.0	0.3	1	5.6	5.6	0.1				
설계\	15	42.6	2.8	1.0	21	86.0	4.1	2.1	38	94.0	2.5	1.7
공통업무\설계전\	1	0.1	0.1	0.0					2	3.7	1.2	0.1
설계전\	30	34.7	1.2	0.8	14	18.5	1.3	0.5	21	43.4	2.1	0.8
합 계	519	4,190	8.1	100	429	4,050	9.4	100	583	5,405	9.3	100

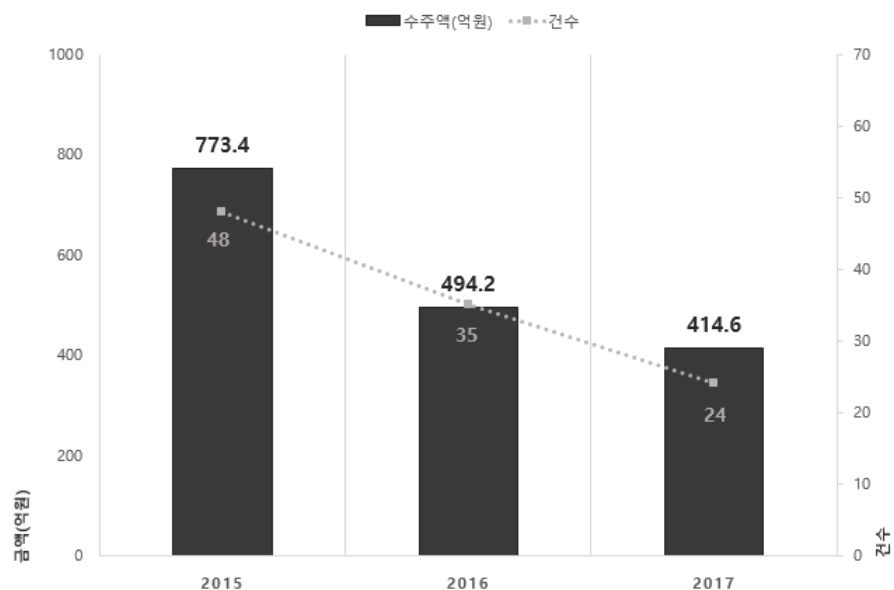
2017년 공공부문의 단계별 수주현황을 살펴보면 설계전~시공(시공후)단계의 수주 금액은 172.8억원으로 47.7억원인 전년도 대비 262.3% 크게 증가하였고, 건수는 18건으로 전년대비(2건) 800%로 대폭 늘었다. 다만, 1건당 평균 수주금액은 전년의 23.9억원에서 9.6억원으로 14.3억원 크게 감소하였다.

〈그림2-27〉 공공부문 설계전~시공(시공후)단계 수주현황



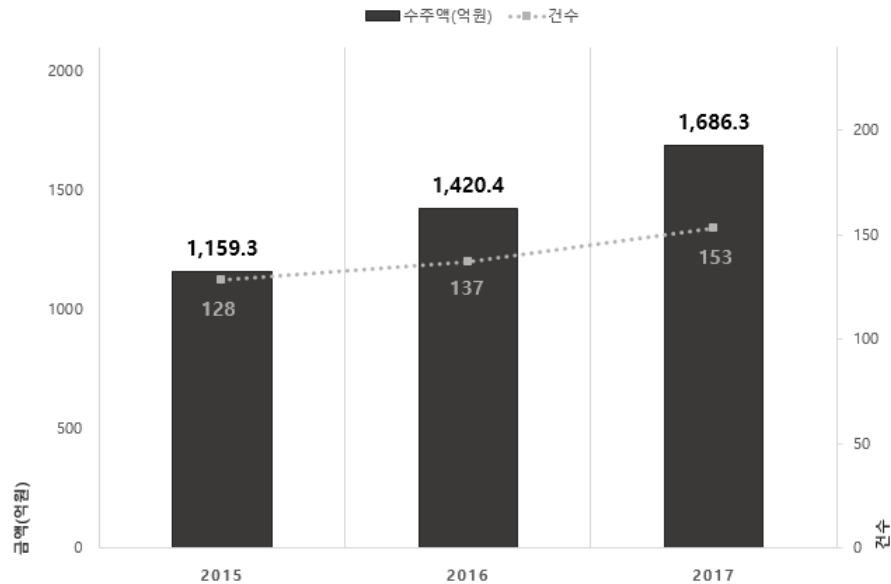
설계~시공(시공후)단계의 수주금액은 414.6억원으로 494.2억원의 전년도에 비하여 16.1% 하락하였고, 건수는 24건으로 전년도 35건 대비 31.4% 감소하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년의 14.1억원에서 17.3억원으로 3.2억원 증가하였다.

〈그림2-28〉 공공부문 설계~시공(시공후)단계 수주현황



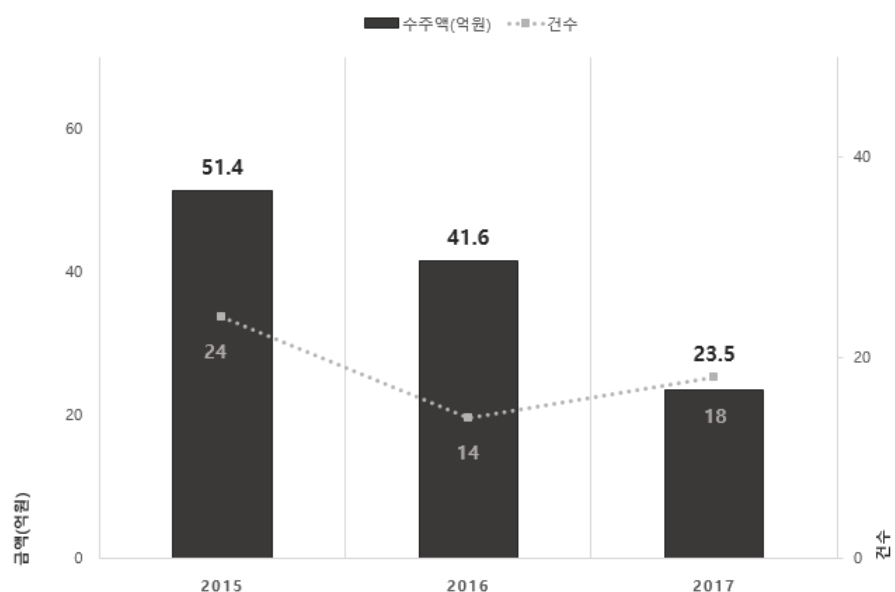
시공(시공후)단계의 수주금액은 1,686.3억원으로 전년도 1,420.3억원 대비 18.7% 증가하였고, 건수는 153건으로 전년대비(137건) 11.7% 증가하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년의 10.4억원에서 11억원으로 0.6억원 소폭 상승하였다.

〈그림2-29〉 공공부문 시공(시공후)단계 수주현황



설계전~설계단계의 수주금액은 23.5억원으로 41.6억원을 기록한 전년도에 비해 43.5% 크게 감소하였고, 건수는 18건으로 전년대비(14건) 28.6% 증가하였다. 1건당 평균계약금액은 전년의 3억원에서 1.3억원으로 1.7억원 하락하였다.

〈그림2-30〉 공공부문 설계전~설계단계 수주현황



2017년 공공부문의 단계별 수주현황을 종합 정리해 보면 시공이후부터 발주된 사업이 153건, 1,686.3억원으로 전체의 73.4%를 차지하고 있으며 다음으로 설계부

터 발주된 사업이 24건, 414.6억원으로 18%, 설계전단계부터 발주된 사업은 18건, 172.8억원으로 7.5%를 차지하고 있어 시공단계의 발주가 압도적으로 많았다. 1건당 평균 수주금액은 설계단계부터 발주된 사업이 17.3억원으로 가장 높았고 다음으로 시공이후단계부터 발주된 계약으로 건당 11억원, 설계전단계부터는 9.6억원으로 나타났다.

〈그림2-31〉 2017년 공공부문 업무단계별 수주현황

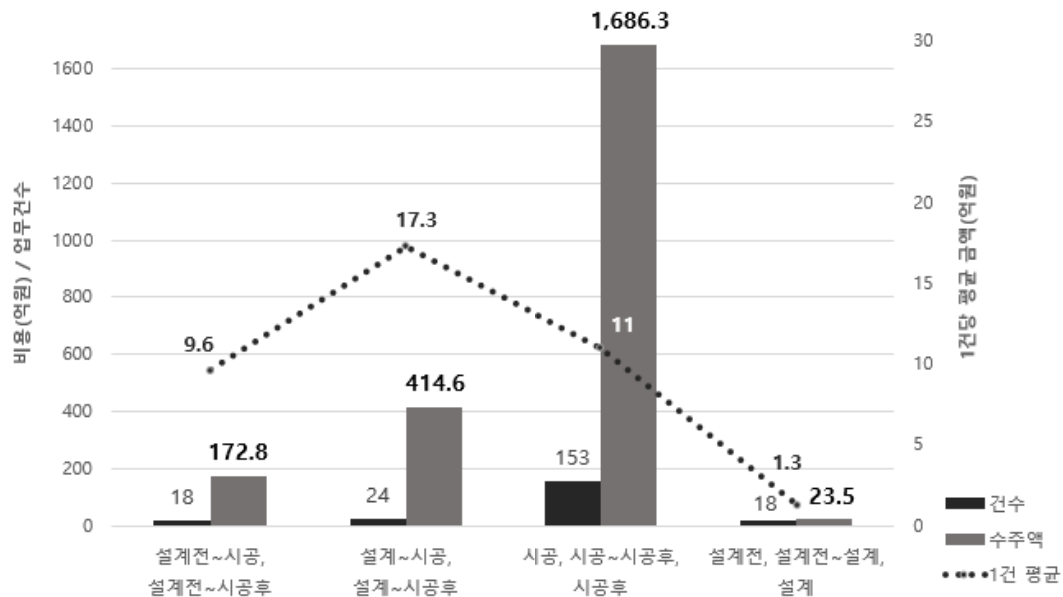


표 2-14에서 나타난 바와 같이 최근 3년간의 수주실적을 분석해 본 결과 공공분야의 경우 설계전단계나 설계단계부터 CM을 발주하는 추세가 점점 줄어들고 시공단계부터의 CM발주 비중이 2015년에 55%, 2016년에는 71%, 2017년에는 73%를 기록하며 압도적 우위를 점하고 있다.

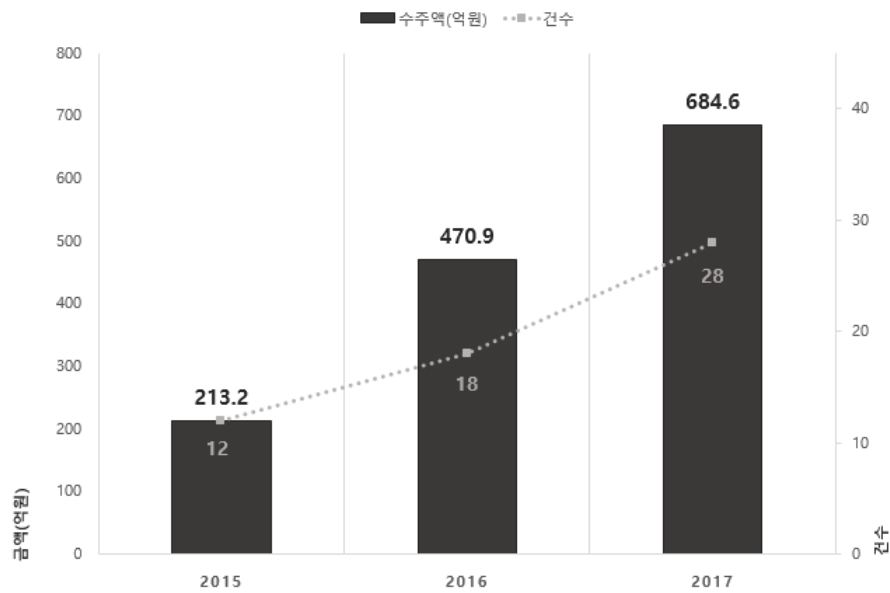
〈표2-14〉 공공부문 업무단계별 CM 수주현황

(단위 : 건, 억원, 억원, %)

구 분	2015년				2016년				2017년			
	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비
설계전~시공, 설계전~시공후	5	115.0	23.0	5.5	2	47.7	23.8	2.4	18	172.8	9.6	7.5
공통업무!설계전!설계!시공!시공후!	2	49.5	24.8	2.4	2	47.7	23.8	2.4				
공통업무!설계전!설계!조달!시공!												
공통업무!설계전!설계!조달!시공!시공후!	2	30.0	15.0	1.4					18	172.8	9.6	7.5
설계전!설계!시공!시공후!	1	35.4	35.4	1.7								
설계~시공, 설계~시공후	48	773.4	16.1	36.8	35	494.2	14.1	24.7	24	414.6	17.3	18.0
공통업무!설계!시공!												
공통업무!설계!시공!시공후!	29	487.0	16.8	23.2	24	323.5	13.5	16.1	14	278.2	19.9	12.1
공통업무!설계!조달!시공!시공후!	9	175.7	19.5	8.4	8	154.3	19.3	7.7	7	100.8	14.4	4.4
설계!시공!	4	25.5	6.4	1.2					1	4.8	4.8	0.2
설계!시공!시공후!	6	85.3	14.2	4.1	3	16.5	5.5	0.8	2	30.8	15.4	1.3
설계!조달!시공!시공후!												
시공, 시공~시공후, 시공후	128	1159.3	9.1	55.2	137	1420.3	10.4	70.9	153	1,686.3	11.0	73.4
공통업무!시공!	1	1.5	1.5	0.1	2	13.1	6.6	0.7	4	17.7	4.4	1.8
공통업무!시공!시공후!	79	791.4	10.0	37.7	65	755.6	11.6	37.7	102	1,140.8	11.2	49.7
공통업무!조달!시공!		0.0			1	3.6	3.6	0.2	1	23.1	23.1	1.0
공통업무!조달!시공!시공후!	13	142.5	11.0	6.8	44	421.1	9.6	21.0	24	306.3	12.8	13.3
시공!	24	87.5	3.6	4.2	2	29.3	14.7	1.5	7	51.6	7.4	2.2
시공!시공후!	10	120.3	12.0	5.7					15	146.8	9.8	6.4
시공후!		0.0			23	197.6	8.6	9.9				
조달!시공!시공후!	1	16.1	16.1	0.8								
설계전, 설계전~설계, 설계	24	51.4	2.1	2.5	14	41.6	3.0	2.1	18	23.5	1.3	1.0
공통업무!설계전!설계!									1	0.2		0.0
공통업무!설계!	1	9.2	9.2	0.4								
공통업무!설계!조달!	1	11.0	11.0	0.5								
공통업무!설계전!설계!조달!												
설계!	4	16.8	4.2	0.8	8	35.6	4.4	1.8	8	7.3		0.3
설계전!	18	14.5	0.8	0.7	6	6.0	1.0	0.3	9	16.0		0.7
합 계	205	2,099	10.2	100	188	2,004	10.7	100	213	2,297	10.8	100

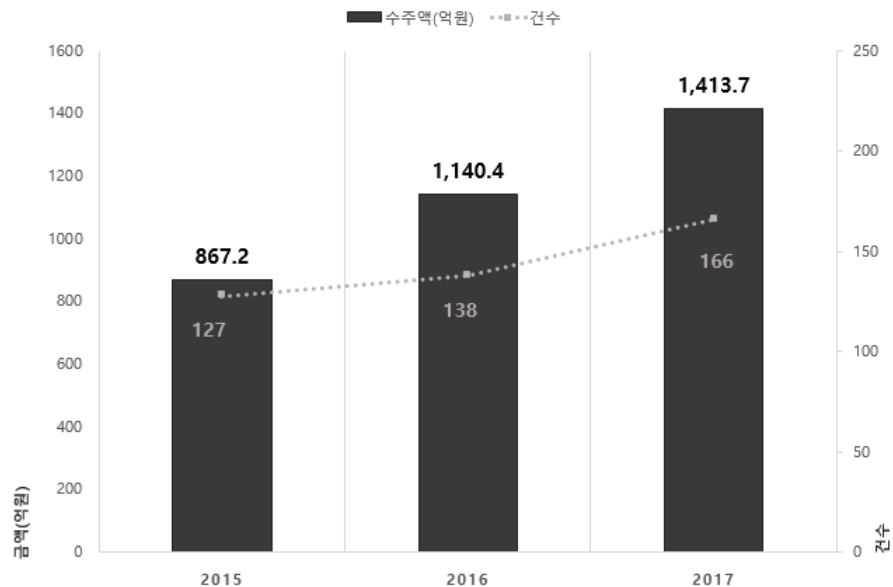
2017년 민간부문의 단계별 수주현황을 살펴보면 설계전~시공(시공후)단계의 수주금액은 684.6억원으로 전년도 470.9억원 대비 45.4% 상승하였고, 건수는 28건으로 전년대비(18건) 55.6% 증가하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년의 26.2억원에서 24.5억원으로 1.7억원 감소하였다.

〈그림2-32〉 민간부문 설계전~시공(시공후)단계 수주현황



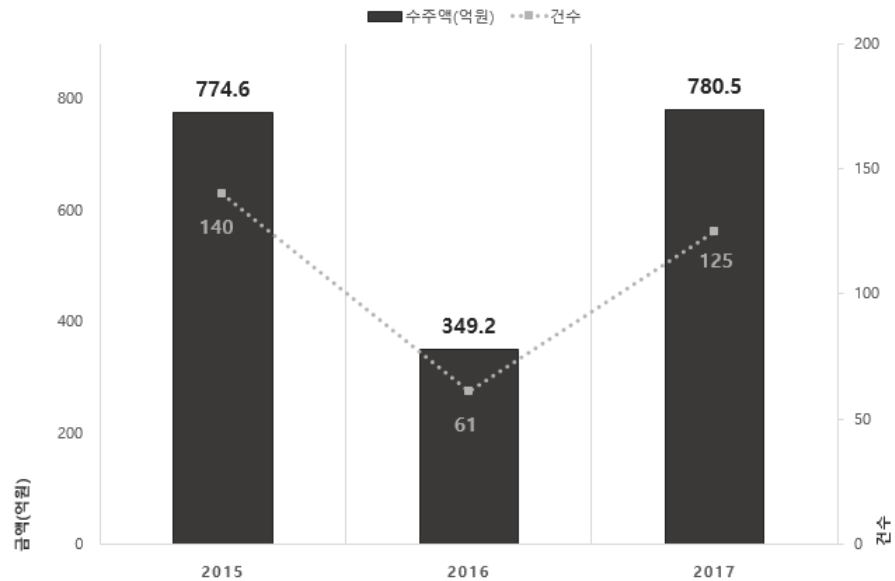
설계~시공(시공후)단계의 수주금액은 1,413.7억원으로 전년도 1,140.4억원 대비 24% 증가하였고, 건수는 166건으로 전년대비(138건) 20.3% 늘었다. 1건당 평균 수주금액은 전년의 8.3억원에서 8.5억원으로 0.2억원 증가하였다.

〈그림2-33〉 민간부문 설계~시공(시공후)단계 수주현황



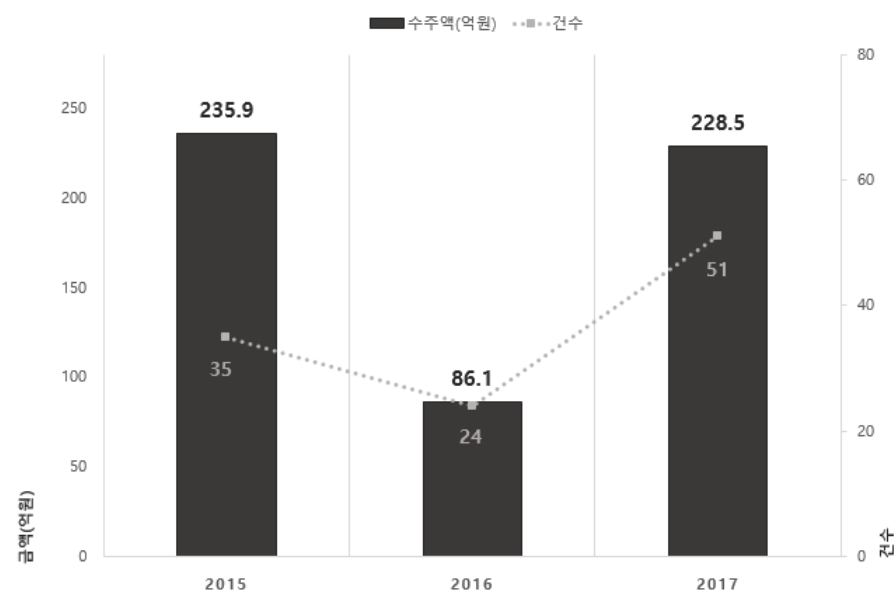
시공(시공후)단계의 수주금액은 780.5억원으로 349.2억원인 전년도에 비하여 123.5% 크게 증가하였고, 건수도 125건으로 전년도 61건 대비 104.9% 큰 폭으로 상승하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년의 5.7억원에서 6.2억원으로 0.5억원 증가하였다.

〈그림2-34〉 민간부문 시공(시공후)단계 수주현황



설계전~설계단계의 수주금액은 228.5억원으로 전년도 86.1억원 대비 165.4% 크게 상승하였고, 건수도 51건으로 전년대비(24건) 112.5% 크게 늘었다. 1건당 평균 수주금액은 전년의 3.6억원에서 4.5억원으로 0.9억원 증가하였다.

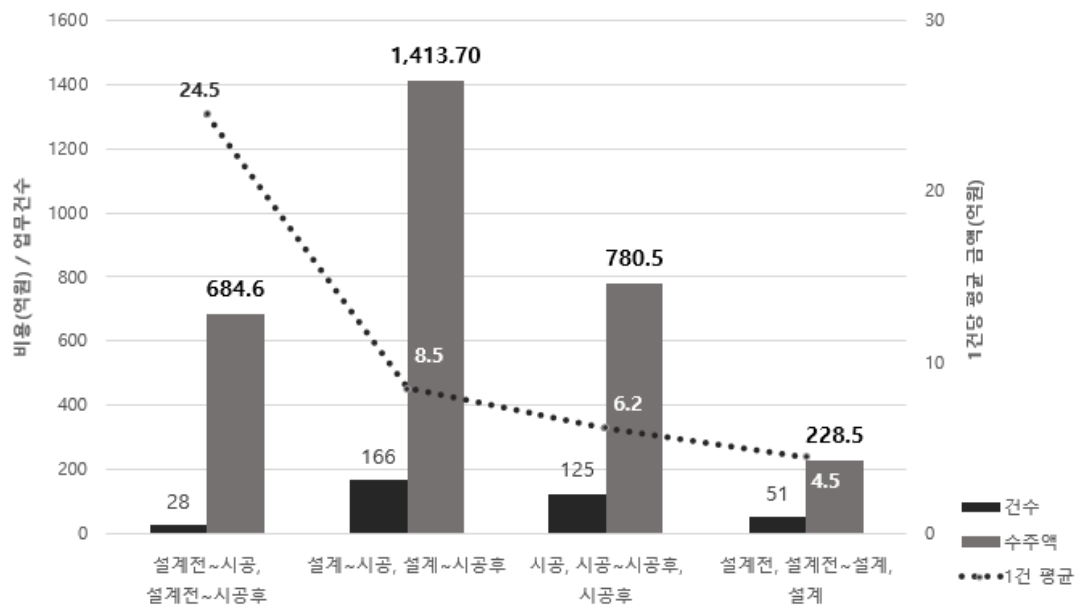
〈그림2-35〉 민간부문 설계전~설계단계 수주현황



2017년 민간부문의 단계별 수주현황을 종합 정리해 보면 설계이후부터 발주된 사업이 166건, 1,413.7억원으로 전체의 45.5%를 차지하였고 다음으로 시공이후단계가 125건, 780.5억원으로 25.1%, 설계전단계가 28건, 684.6억원으로 22%를 차지하였다. 1건당 평균 수주금액은 설계전단계부터 발주된 사업이 24.5억원으로 가장 높았고 다음으로 설계단계부터가 건당 8.5억원, 시공이후단계부터는 6.2억원으로 나타났다.

민간의 경우 설계전단계나 설계단계부터 CM을 발주하는 사례가 전체의 67.5%를 차지하는 것으로 나타나 민간 발주자들이 보다 적극적으로 사업 초기단계부터 CM을 도입하고 있는 것으로 보여진다.

〈그림2-36〉 2017년 민간부문 업무단계별 수주 현황



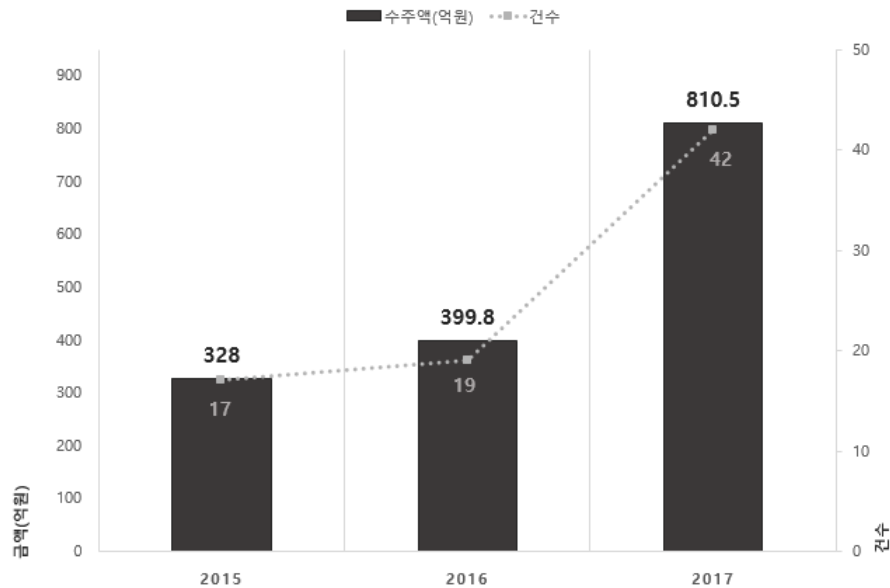
〈표2-15〉 민간부문 업무 단계별 CM 수주현황

(단위 : 건, 억원, 억원, %)

구 분	2015년				2016년				2017년			
	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비
설계전~시공, 설계전~시공후	12	213.2	17.8	10.2	18	470.9	26.2	23.0	28	684.6	24.5	22.0
공통업무설계전설계시공									1	143.0	143.0	4.6
공통업무설계전설계시공시공후	3	91.5	30.5	4.4	5	62.8	12.6	3.1	10	210.8	21.1	6.8
공통업무설계전설계조달시공												
공통업무설계전설계조달시공시공후	1	20.6	20.6	1.0	3	16.0	5.3	0.8	14	297.6	21.3	9.6
공통업무설계전시공시공후	2	22.6	11.3	1.1								
설계전설계조달시공단계									1	7.2	7.2	0.2
설계전설계시공	3	30.1	10.0	1.4	4	100.5	25.1	4.9	2	26.0	13.0	0.8
설계전설계시공시공후	1	34.6	34.6	1.7	5	211.3	42.3	10.3				
설계전설계조달시공시공후	1	5.6	5.6	0.3	1	80.3	80.3	3.9				
설계전시공후	1	8.3	8.3	0.4								
설계~시공, 설계~시공후	127	867.2	6.8	41.5	138	1,140.4	8.3	55.7	166	1,413.7	8.5	45.5
공통업무설계시공	11	261.9	23.8	12.5	9	214.5	23.8	10.5	6	21.3	3.6	0.7
공통업무설계시공시공후	30	183.2	6.1	8.8	57	401.9	7.1	19.6	41	239.8	5.8	7.7
공통업무설계조달시공	1	0.5	0.5	0.0								
공통업무설계조달시공시공후	5	36.1	7.2	1.7	4	44.2	11.0	2.2	9	188.7	21.0	6.1
설계시공	36	94.9	2.6	4.5	24	148.1	6.2	7.2	39	252.7	6.5	8.1
설계시공시공후	41	255.1	6.2	12.2	42	279.2	6.6	13.6	67	671.9	10.0	21.6
설계조달시공	1	33.2	33.2	1.6					3	37.9	12.6	1.2
설계조달시공시공후	2	2.4	1.2	0.1	2	52.5	26.3	2.6	1	1.4	1.4	0.0
시공, 시공~시공후, 시공후	140	774.6	5.5	37.0	61	349.2	5.7	17.1	125	780.5	6.2	25.1
공통업무시공단계	1	1.2	1.2	0.1					1	4.5	4.5	0.1
공통업무시공시공후	14	139.7	10.0	6.7	8	69.4	8.7	3.4	14	141.2	10.1	4.5
공통업무조달시공시공후					2	30.6	15.3	1.5	5	5.1	1.0	0.2
시공	80	389.1	4.9	18.6	37	220.9	6.0	10.8	53	353.6	6.7	11.4
시공시공후	34	241.0	7.1	11.5	9	24.3	2.7	1.2	30	248.5	8.3	8.0
시공후	8	3.2	0.4	0.2	5	3.9	0.8	0.2	16	13.7	0.9	0.4
조달시공	3	0.4	0.1	0.0					1	4.3	4.3	0.1
조달시공시공후									5	9.6	1.9	0.3
설계전, 설계전~설계, 설계	35	235.9	6.7	11.3	24	86.1	3.6	4.2	51	228.5	4.5	7.4
공통업무설계	2	12.8	6.4	0.6					1	1.9	1.9	0.1
설계	11	25.8	2.3	1.2	13	50.4	3.9	2.5	30	86.7	2.9	2.8
공통업무설계조달					1	5.6	5.6	0.3				
공통업무설계전	1	0.1	0.1	0.0					2	3.7	1.9	0.1
공통업무설계전설계	7	156.1	22.3	7.5	1	5.1	5.1	0.3	2	42.3	21.2	1.4
공통업무설계전설계조달					1	12.5	12.5	0.6	2	7.0	3.5	0.2
설계전	12	20.2	1.7	1.0	8	12.4	1.6	0.6	12	27.4	2.3	0.9
설계전설계	2	20.9	10.5	1.0					1	58.7	58.7	1.9
설계전설계조달									1	0.8	0.8	0.0
합 계	314	2,091	6.7	100	241	2,047	8.5	100	370	3,107	8.4	100

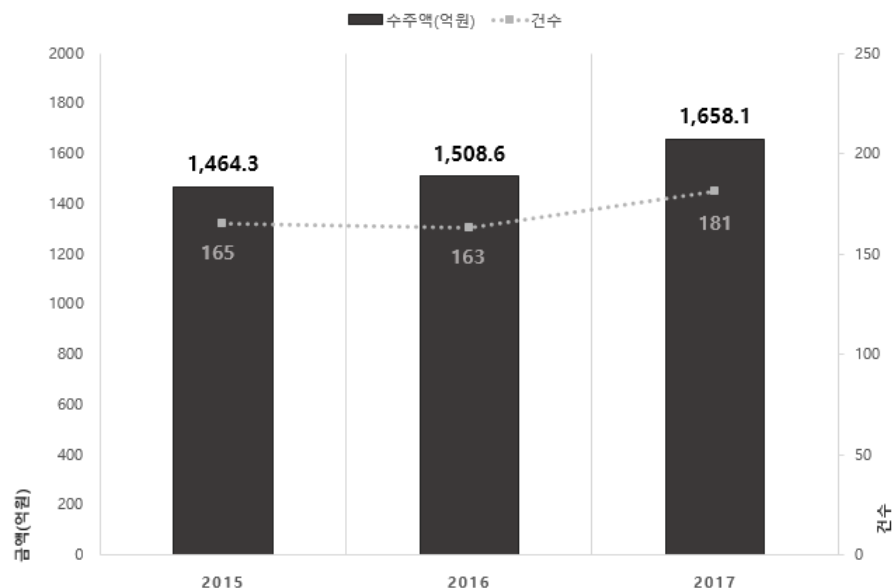
2017년 국내의 단계별 수주현황을 살펴보면 설계전~시공(시공후)단계의 수주금액은 810.5억원으로 전년도 399.8억원 대비 102.7% 대폭 증가하였고, 건수도 42건으로 전년대비(19건) 121.1% 크게 증가하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년의 21억원에서 19.3억원으로 1.7억원 하락하였다.

〈그림2-37〉 국내부문 설계전~시공(시공후)단계 수주현황



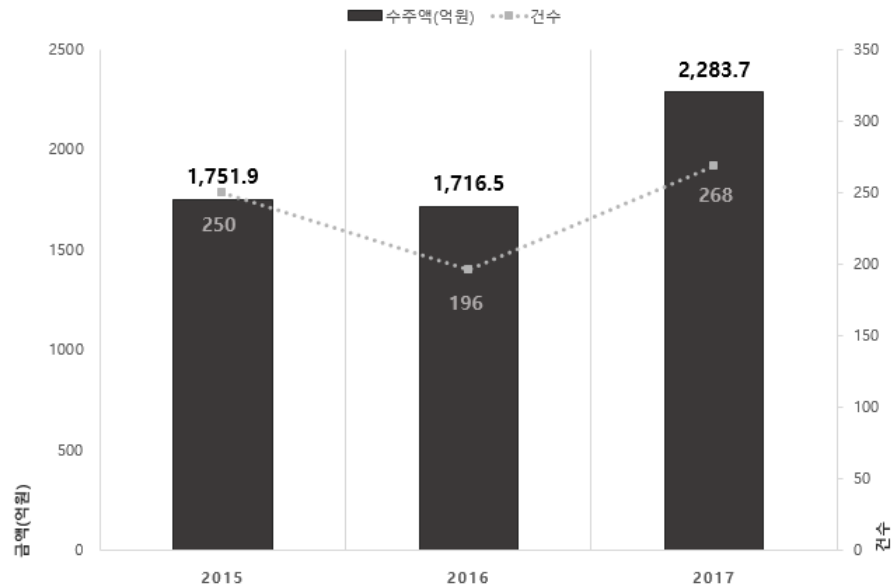
설계~시공(시공후)단계의 수주금액은 1,658.1억원으로 전년도 1,508.6억원에 비하여 9.9% 상승하였고, 건수는 181건으로 전년도 163건 대비 11% 증가하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년의 9.3억원에서 9.2억원으로 0.1억원으로 감소하였다.

〈그림2-38〉 국내부문 설계~시공(시공후)단계 수주현황



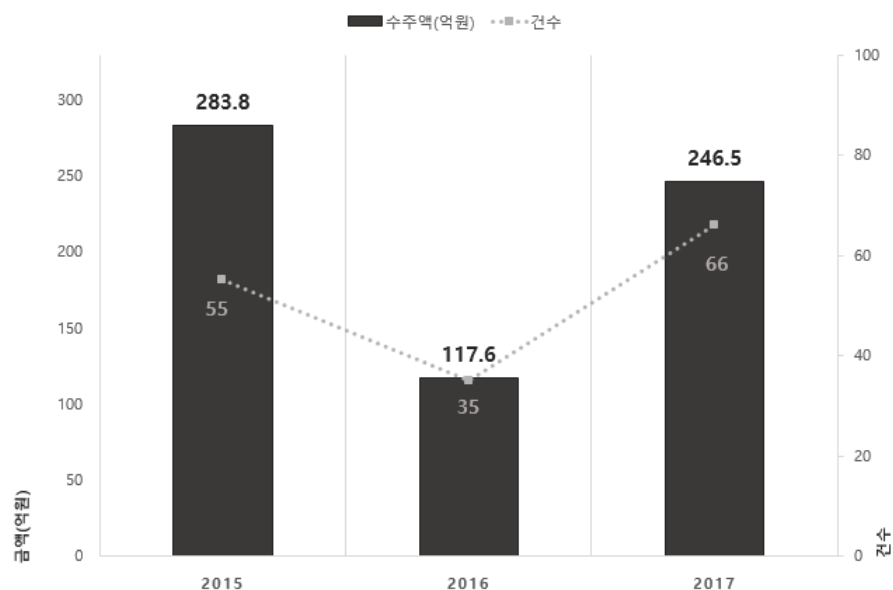
시공(시공후)단계의 수주금액은 2,283.7억원으로 전년도 1,716.5억원 대비 33% 증가하였고, 건수는 268건으로 전년대비(196건) 36.7% 증가하였다. 그러나 1건당 평균 수주금액은 전년의 8.8억원에서 8.5억원으로 0.3억원 감소하였다.

〈그림2-39〉 국내부문 시공(시공후)단계 수주현황



설계전~설계단계의 수주금액은 246.5억원으로 전년도 117.6억원 대비 109.6% 크게 증가하였고, 건수도 66건으로 전년대비(35건) 88.6% 증가하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년의 3.4억원에서 3.7억원으로 0.3억원 상승하였다.

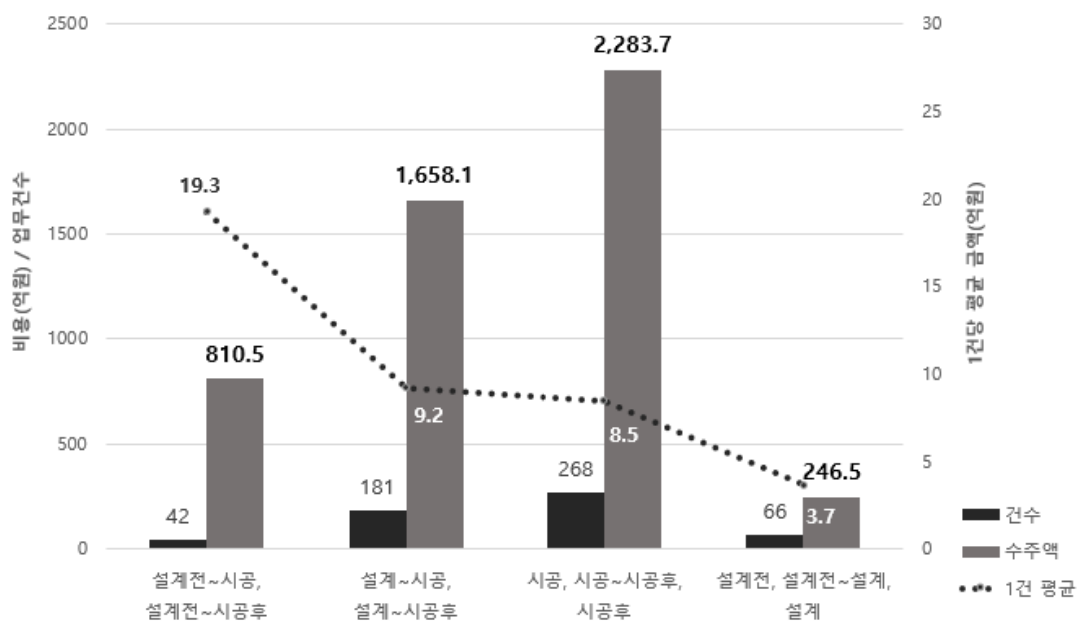
〈그림2-40〉 국내부문 설계전~설계단계 수주현황



2017년 국내의 단계별 CM 수주현황을 종합 정리해 보면 시공이후단계부터 발주된 사업이 268건, 2,283.7억원으로 전체의 45.7%를 차지하였고 다음은 설계이후 단계가 181건, 1,658.1억원으로 33.2%, 설계전단계부터가 42건, 810.5억원으로 16.2%를 차지하는 것으로 나타났다. 그러나 1건당 평균 수주금액은 설계이전단계가 19.3억원으로 가장 높았고 설계단계부터가 9.2억원, 시공이후단계가 8.5억원으로 분석되었다.

국내의 경우 공공/민간을 통틀어 설계전단계나 설계단계부터의 CM 발주가 전체의 49.2%를 차지하고 시공단계부터 발주가 45.7%로 나타나 비슷한 양상을 보이고 있으나 앞에서 언급한 바와 같이 민간은 설계이전부터, 공공은 시공이후부터 CM을 발주하는 경향이 뚜렷하다.

〈그림2-41〉 2017년 국내부문 업무단계별 수주현황



〈표2-16〉 국내부문 업무 단계별 CM 수주현황

(단위 : 건, 억원, 억원, %)

구 분	2015년				2016년				2017년			
	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비
설계전~시공, 설계전~시공후	17	328.1	19.3	8.6	19	399.8	21.0	10.7	42	810.5	19.3	16.2
공통업무설계전설계시공									1	143.0	143.0	2.9
공통업무설계전설계시공시공후	5	141.1	28.2	3.7	7	110.4	15.8	3.0	10	210.8	21.1	4.2
공통업무설계전설계조달시공												
공통업무설계전설계조달시공시공후	3	50.6	16.9	1.3	3	16.0	5.3	0.4	29	430.7	14.9	8.6
공통업무설계전시공시공후	2	22.6	11.3	0.6								
설계전설계시공	3	30.1	10.0	0.8	4	100.5	25.1	2.7	2	26.0	13.0	0.5
설계전설계시공시공후	2	70.0	35.0	1.8	4	92.6	23.1	2.5				
설계전설계조달시공	1	5.6	5.6	0.1								
설계전설계조달시공시공후					1	80.3	80.3	2.1				
설계전시공후	1	8.3	8.3	0.2								
설계~시공, 설계~시공후	165	1464.3	8.9	38.3	163	1508.6	9.3	40.3	181	1,658.1	9.2	33.2
공통업무설계시공	9	241.6	26.8	6.3	9	214.5	23.8	5.7	6	21.3	3.6	0.4
공통업무설계시공시공후	55	583.5	10.6	15.2	81	725.4	9.0	19.4	53	439.7	8.3	8.8
공통업무설계조달시공	1	0.5	0.5	0.0								
공통업무설계조달시공시공후	13	196.5	15.1	5.1	10	183.2	18.3	4.9	16	289.5	18.1	5.8
설계시공	39	109.5	2.8	2.9	20	104.3	5.2	2.8	37	229.9	6.2	4.6
설계시공시공후	45	297.2	6.6	7.8	42	277.5	6.6	7.4	65	638.4	9.8	12.8
설계조달시공	1	33.2	33.2	0.9					3	37.9	12.6	0.8
설계조달시공시공후	2	2.4	1.2	0.1	1	3.8	3.8	0.1	1	1.4	1.4	0.0
시공, 시공~시공후, 시공후	250	1751.9	7.0	45.8	196	1716.5	8.8	45.9	268	2,283.7	8.5	45.7
공통업무시공	2	2.7	1.4	0.1	2	13.1	6.6	0.4	5	22.2	4.4	0.4
공통업무시공시공후	92	928.3	10.1	24.2	73	825.0	11.3	22.0	116	1,282.0	11.1	25.6
공통업무조달시공					1	3.6	3.6	0.1	1	23.1	23.1	0.5
공통업무조달시공시공후	13	142.5	11.0	3.7	46	451.7	9.8	12.1	29	311.4	10.7	6.2
시공	90	317.6	3.5	8.3	37	197.2	5.3	5.3	51	224.7	4.4	4.5
시공시공후	42	342.2	8.1	8.9	32	221.9	6.9	5.9	44	392.7	8.9	7.9
시공후	7	2.1	0.3	0.1	5	3.9	0.8	0.1	16	13.7	0.9	0.3
조달시공	3	0.4	0.1	0.0					1	4.3	4.3	0.1
조달시공시공후	1	16.1	16.1	0.4					5	9.6	1.9	0.2
설계전, 설계전~설계, 설계	55	283.8	5.2	7.4	35	117.6	3.4	3.1	66	246.5	3.7	4.9
공통업무설계	3	22.0	7.3	0.6					1	1.9	1.9	0.0
공통업무설계조달	1	11.0	11.0	0.3	1	5.6	5.6	0.1				
공통업무설계전	1	0.1	0.1	0.0					2	3.7	1.9	0.1
공통업무설계전설계	7	156.1	22.3	4.1	1	5.1	5.1	0.1	3	42.6	14.2	0.9
공통업무설계전설계단계조달					1	12.5	12.5	0.3	2	7.0	3.5	0.1
설계	14	42.2	3.0	1.1	20	81.6	4.1	2.2	37	93.6	2.5	1.9
설계전	27	31.6	1.2	0.8	12	12.8	1.1	0.3	19	38.2	2.0	0.8
설계전설계	2	20.9	10.5	0.5					1	58.7	58.7	1.2
설계전설계단계조달									1	0.8		
합 계	487	3,828	7.9	100	413	3,742	9.1	100	557	4,999	9.0	100

2017년 해외의 단계별 CM 수주현황을 살펴보면 시공이후단계에서 발주된 사업이 10건, 183.1억원으로 전체의 45.1%를 차지하고 있으며 다음은 설계단계 170.3억 원, 설계전단계 46.9억 원 순으로 나타났다. 1건당 평균 수주금액은 설계단계에서 발주된 사업이 18.9억원으로 가장 높았고 다음으로 시공이후단계가 18.3억 원, 설계전단계가 11.7억 원으로 나타났다.

〈표2-17〉 해외부문 업무 단계별 CM 수주현황

(단위 : 건, 억원, 억원, %)

구 분	2015년				2016년				2017년			
	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비
설계전~시공, 설계전~시공후	0	0	0	0	1	118.7	118.7	38.6	4	46.9	11.7	11.6
공통업무\설계전\설계\시공\시공후												
공통업무\설계전\설계\조달												
공통업무\설계전\설계\조달\시공\시공후									3	39.7	13.2	9.8
설계전\설계\시공\시공후					1	118.7	118.7	38.6				
설계전\설계\조달\시공									1	7.2	7.2	1.8
설계~시공, 설계~시공후	10	176.3	17.6	48.7	10	126.0	12.6	40.9	9	170.3	18.9	41.9
공통업무\설계\시공	2	20.3	10.1	5.6								
공통업무\설계\시공\시공후	4	86.7	21.7	24.0					2	78.4	39.2	19.3
공통업무\설계\조달\시공												
공통업무\설계\조달\시공\시공후	1	15.2	15.2	4.2	2	15.3	7.6	5.0				
설계\시공	1	10.9	10.9	3.0	4	43.8	11.0	14.2	3	27.5	9.2	6.8
설계\시공\시공후	2	43.2	21.6	11.9	3	18.2	6.1	5.9	4	64.4	16.1	15.9
설계\조달\시공\시공후					1	48.7	48.7	15.8				
시공, 시공~시공후, 시공후	18	182.0	10.1	50.3	2	53.0	26.5	17.2	10	183.1	18.3	45.1
공통업무\시공\시공후	1	2.8	2.8	0.8								
시공	14	159.0	11.4	44.0	2	53.0	26.5	17.2	9	180.5	20.1	44.5
시공\시공후	2	19.1	9.6	5.3					1	2.6	2.6	0.6
시공후	1	1.1	1.1	0.3								
설계전, 설계전~설계, 설계	4	3.5	0.9	1.0	3	10.1	3.4	3.3	3	5.5	1.8	1.4
설계	1	0.4	0.4	0.1	1	4.4	4.4	1.4	1	0.4	0.4	0.1
설계전	3	3.1	1.0	0.9	2	5.7	2.9	1.9	2	5.1	2.6	1.3
합 계	32	362	11.3	100	16	308	19.2	100	26	406	15.6	100

4) 지역별

(1) 국내

① 서울지역

서울지역 수주금액은 862.6억원으로 전년도 1,003.7억원에 비하여 14.1% 감소하였고, 건수는 115건으로 전년대비(109건) 5.5% 증가하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년도 9.2억원에서 7.5억원으로 1.7억원 감소하였다. 전국에서 서울지역이 차지하는 비중은 17.3%로서 경인·강원지역 다음으로 높다.

② 경인·강원지역

경기, 인천 및 강원도지역 수주금액은 2,573.7억원으로 전년도 1,269.9억원 대비 102.7% 크게 증가하였고, 건수도 266건으로 전년대비(145건) 83.4% 증가하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년도 8.8억원에서 9.7억원으로 0.9억원 증가하였다. 경인·강원지역의 CM발주는 전체 대비 51.5%로서 전국에서 과반 이상의 큰 비중을 차지하고 있다.

③ 충청지역

대전, 세종, 충남, 충북 지역의 수주금액은 567억원으로 전년도 477억원 대비 18.9% 증가하였고, 건수 또한 66건으로 전년대비(52건) 26.9% 증가하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년도 9.2억원에서 8.6억원으로 0.6억원 소폭 감소하였다. 그러나 전체에서 충청지역이 차지하는 비중은 11.3%로 꾸준한 CM발주를 지속하고 있다.

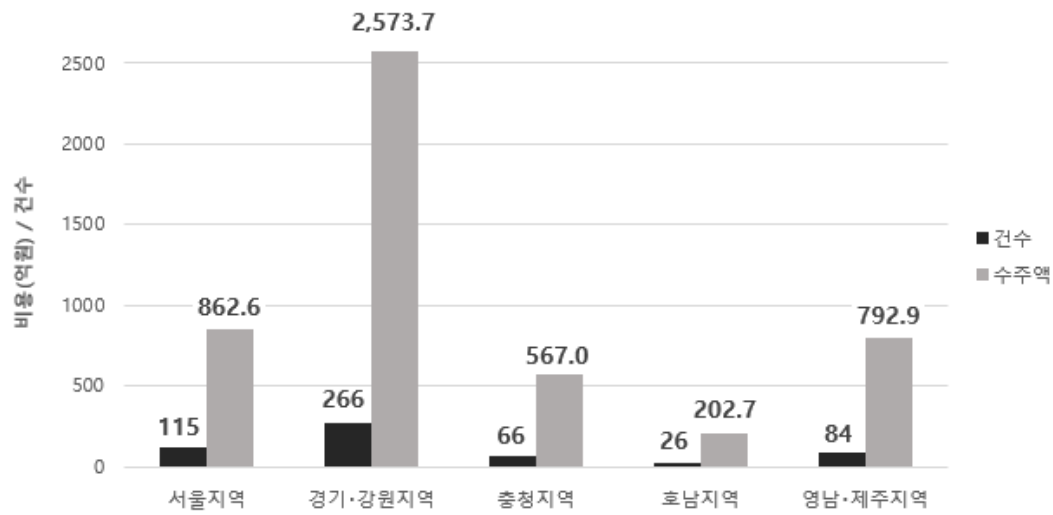
④ 호남지역

광주, 전남, 전북 지역의 수주금액은 202.7억원으로 전년도 237억원 대비 14.5% 감소하였고, 건수는 26건으로 전년대비(25건) 4% 증가하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년도 9.5억원에서 7.8억원으로 1.7억원 감소하였다. 전체에서 호남지역이 차지하는 CM발주 비중은 4.1%로 전년대비 2.2% 감소한 것으로 나타났다.

⑤ 영남·제주지역

부산, 대구, 울산, 경남, 경북 및 제주지역의 수주금액은 792.9억원으로 전년도 752.6억원에 비하여 5.4% 증가하였고, 건수는 84건으로 전년대비(81건) 3.7% 증가하였다. 1건당 평균 수주금액은 전년도 9.3억원에서 9.4억원으로 0.1억원 증가하였다. 전체에서 영남·제주지역이 차지하는 계약금액 비중은 15.9%로 경인·강원지역과 서울지역에 이어 세 번째로 CM발주가 활발한 지역으로 나타났다.

〈그림2-42〉 2017년 국내 지역별 수주현황



〈표2-18〉 국내 지역별 수주현황

(단위 : 건, 억원, 억원, %)

시·도·회	2015년				2016년				2017년			
	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비
서울지역	128	766.3	6.0	20.0	109	1,003.7	9.2	26.8	115	862.6	7.5	17.3
경인·강원지역	187	1,641.2	8.8	42.9	145	1,269.9	8.8	33.9	266	2,573.7	9.7	51.5
경기	138	1,073.1	7.8	28.0	122	1,126.2	9.2	30.1	205	1,883.5	9.2	37.7
인천	25	200.5	8.0	5.2	13	95.0	7.3	2.5	31	506.1	16.3	10.1
강원	24	367.6	15.3	9.6	10	48.7	4.9	1.3	30	184.1	6.1	3.7
충청지역	54	520.8	9.7	15.0	52	477	9.2	12.7	66	567.1	8.6	11.3
대전	11	115.3	10.5	3.0	9	87.3	9.7	2.3	12	64.4	5.4	1.3
세종	9	126.3	14.0	3.3	9	66.6	7.4	1.8	10	121.5	12.2	2.4
충남	14	111.3	8.0	2.9	17	186.0	10.9	5.0	23	232.9	10.1	4.7
충북	20	168.0	8.4	4.4	17	137.0	8.1	3.7	21	148.3	7.1	3.0
호남지역	22	149.2	6.8	3.9	25	237	9.5	6.3	26	202.6	7.8	4.1
광주	4	24.8	6.2	0.6	6	56.0	9.3	1.5	1	7.5	7.5	0.2
전남	8	41.7	5.2	1.1	10	90.8	9.1	2.4	13	125.3	9.6	2.5
전북	10	82.6	8.3	2.2	9	90.2	10.0	2.4	12	69.8	5.8	1.4
영남·제주지역	94	745.1	7.93	19.5	81	752.6	9.3	20.1	84	793	9.4	15.9
부산	22	107.4	4.9	2.8	16	103.0	6.4	2.8	17	282.1	16.6	5.6
대구	10	144.4	14.4	3.8	7	65.4	9.3	1.7	12	177.0	14.8	3.5
울산	8	21.4	2.7	0.6	6	32.9	5.5	0.9	4	34.9	8.7	0.7
경남	16	96.5	6.0	2.5	23	247.6	10.8	6.6	19	109.3	5.8	2.2
경북	29	307.3	10.6	8.0	18	207.0	11.5	5.5	20	151.6	7.6	3.0
제주	9	68.2	7.6	1.8	11	96.7	8.8	2.6	12	38.1	3.2	0.8
기타	1	5.6	5.6	0.1	1	2.3	2.3	0.1	-	-	-	-
합계	487	3,828	7.9	100	413	3,742	9.1	100	557	4,999	9.0	100

(2) 해외

① 아시아지역

아시아지역 수주금액은 281.9억원으로 전년도 297.1억원 대비 5.1% 감소하였고, 건수는 20건으로 전년대비(13건) 53.8% 크게 증가하였다. 이에 반해 1건당 평균 수주금액은 전년도 22.9억원에서 14.1억원으로 8.8억원 대폭 감소하였다. 해외에서 아시아지역이 차지하는 비중은 69.5%로서 국내업체들이 아시아 지역에서 CM 수주를 많이 하고 있는 것으로 나타났다.

② 북미지역

북미지역의 수주현황은 미국에서 2건 78.4억원 수주한 것으로 집계되었다. 1건당 평균 수주금액은 39.2억원으로 나타났다.

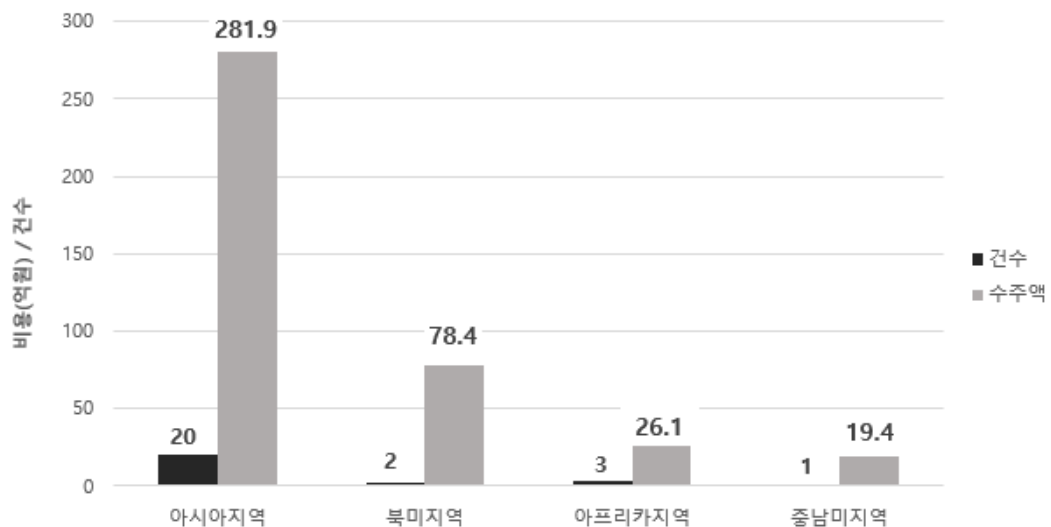
③ 아프리카지역

아프리카지역의 수주현황은 3건 26.1억원 수주한 것으로 집계되었다. 1건당 평균 수주금액은 13.1억원으로 나타났다.

④ 중남미지역

중남미지역의 수주현황은 파라과이에서 1건 19.4억원에 수주한 것으로 집계되었다.

〈그림2-43〉 2017년 해외 지역별 수주현황



〈표2-19〉 해외 지역별 CM 수주현황

(단위 : 건, 억원, 억원, %)

지역	2015년				2016년				2017년			
	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비
중동지역	1	32.1	32.1	8.9	2.0	9.1	4.5	3.0				
이라크	1	32.1	32.1	8.9								
사우디아라비아					2	9.1	4.5	3.0				
아시아지역	28	280.7	10.0	77.6	13	297.1	22.9	96.5	20	281.9	14.1	69.5
베트남	10	53.4	5.3	14.8	2	21.2	10.6	6.9	10	141.3	14.1	34.8
중국	10	180.6	18.1	49.9	6	84.9	14.2	27.6	8	116.5	14.6	28.7
라오스									1	12.2	12.2	3.0
캄보디아	1	0.9	0.9	0.3					1	11.9	11.9	2.9
인도네시아	2	4.8	2.4	1.3	1	118.7	118.7	38.6				
일본	1	4.7	4.7	1.3								
태국	1	2.8	2.8	0.8								
파키스탄					1	48.7	48.7	15.8				
필리핀	1	20.0	20.0	5.5								
방글라데시	1	0.8	0.8	0.2	1	20.2	20.2	6.6				
몽골리안	1	12.7	12.7	3.5	1	2.3	2.3	0.8				
미얀마					1	1.0	1.0	0.3				
북미지역									2	78.4	39.2	19.3
미국									2	78.4		19.3
유럽지역	1.0	21.3	21.3	5.9								
러시아	1	21.3	21.3	5.9								
아프리카지역	2	27.5	13.8	7.6					3	26.1	8.7	6.4
세네갈									2	22.8	11.4	5.6
카메룬									1	3.3	3.3	0.8
이디오피아	1	16.6	16.6	4.6								
콩고	1	10.9	10.9	3.0								
중남미지역					1	1.6	1.6	0.5	1	19.4	19.4	4.8
파라과이									1	19.4	19.4	4.8
멕시코					1	1.6	1.6	0.5				
합계	32	362	11.3	100	16	308	19.2	100	26	406	15.6	100

5) 발주기관별

(1) 정부기관

정부기관 CM계약금액은 628.7억원으로 전년도 651.3억원에 비하여 3.5% 감소하였고, 건수는 60건으로 전년대비(127건) 52.8% 크게 줄었다. 1건당 평균 계약금액은 전년도 4.8억원에서 10.5억원으로 5.7억원 크게 증가하였다. 정부기관이 발주기관별 차지하는 CM발주 비중은 11.6%로 민간 및 공공기관 다음으로 높은 것 나타났다.

(2) 지방자치단체

지방자치단체 CM계약금액은 576.9억원으로 전년도 507억원 대비 13.8% 증가하였고, 건수는 73건으로 전년대비(58건) 25.9% 늘었다. 반면, 1건당 평균 계약금액은 전년도 8.7억원에서 7.9억원으로 0.8억원 감소하였다. 지방자치단체의 CM발주 비중은 10.7%로 나타났다.

(3) 공공기관

공공기관 CM계약금액은 1,092.9억원으로 전년도 852.3억원에 비하여 28.2% 증가하였고, 건수는 83건으로 71건인 전년도 대비 16.9% 증가하였다. 1건당 평균 계약금액은 전년도 12억원에서 13.2억원으로 1.2억원 상승하였다. 공공기관이 발주기관별 차지하는 CM발주 비중은 20.2%로 민간부분 다음으로 높은 것으로 나타났다.

(4) 민간부분

민간부분 CM계약금액은 3,031.3억원으로 전년도 1,950.4억원에 비하여 55.4% 대폭 상승하였고, 건수도 366건으로 전년대비(234건) 56.4% 크게 증가하였다. 1건당 평균 계약금액은 전년도와 동일한 8.3억원으로 나타났다. 이중 비제조업분야의 CM발주가 2,490.6억원으로 집계되어 전체 민간부분의 82.2%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 민간부분이 발주기관별 차지하는 CM발주 비중은 56.1%로 가장 높은 것으로 나타났다.

(5) 해외

해외의 CM계약금액은 민간 발주 1건 74.8억원으로 나타났으며, 해외 발주자가 전체에서 차지하는 비중은 1.4%로 나타났다.

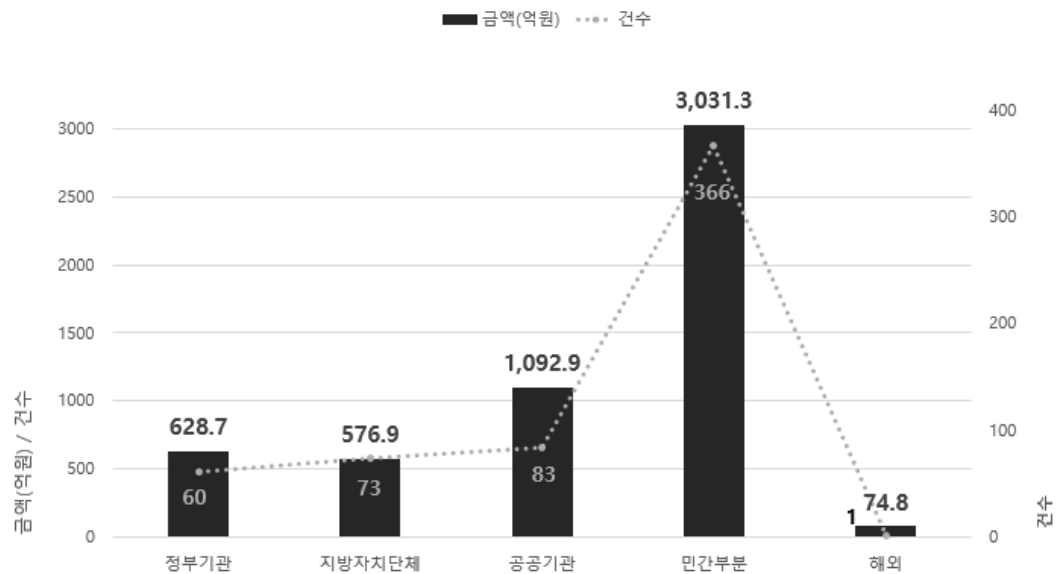
※ 국내 발주자의 해외지역에서 발주한 CM 실적은 해외 발주자에서 제외함

〈표2-20〉 국내외 발주기관별 CM 계약현황

(단위 : 건, 억원, 억원, %)

구분	2015년				2016년				2017년			
	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비	건수	금액	평균	구성비
정부기관	58	683.0	11.8	16.3	127	615.3	4.8	15.2	60	628.7	10.5	11.6
지방자치단체	55	539.9	9.8	12.9	58	507.0	8.7	12.5	73	576.9	7.9	10.6
공공기관	92	876.2	9.5	20.9	71	852.3	12.0	21.0	83	1,092.9	13.2	20.2
민간부분	303	1,938.4	6.4	46.3	234	1,950.4	8.3	48.2	366	3,031.3	8.3	56.1
제조업	55	517.7	9.4	12.4	45	379.3	8.4	9.4	68	540.6	8.0	10.0
비제조업	248	1,420.7	5.7	33.9	189	1,571.1	8.3	38.8	298	2,490.6	8.4	46.1
해외	11	152.4	13.9	3.6	10	125.3	12.5	3.1	1	74.8	74.8	1.4
해외공공					3	29.2	9.7	0.7				
해외민간	11	152.4	13.9	3.6	7	96.1	13.7	2.4	1	74.8	74.8	1.4
합계	519	4,190	8.1	100	429	4,050	9.4	100	583	5,405	9.3	100

〈그림 2-44〉 2017년 국내외 발주기관별 CM 계약현황



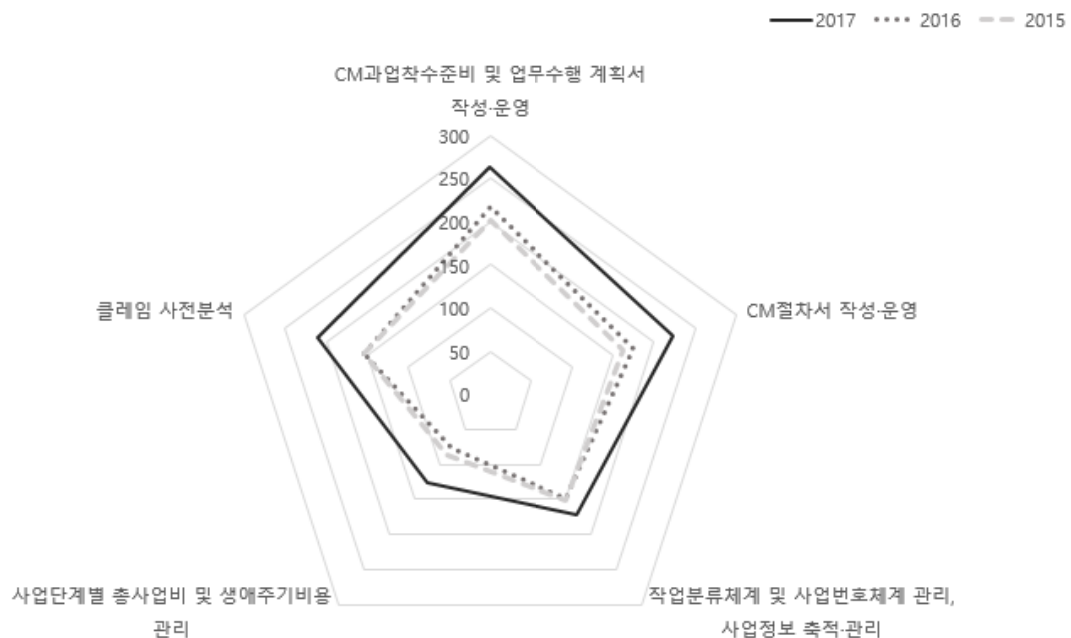
4. CM업무 분석

1) 공통업무 업무내용

공통업무 내용을 분석해 보면, CM과업착수 준비 및 업무수행 계획서 작성·운영, CM절차서 작성·운영, 클레임 사전분석, 작업분류체계 및 사업번호체계 관리, 사업 정보 추적·관리, 사업단계별 총사업비 및 생애주기비용 관리 순으로 업무를 주로 수행하고 있는 것으로 분석된다.

최근에는 리스크관리, 인허가 업무 지원, 발주자 행정업무 지원, BIM관리 등의 업무가 증가하고 있는 것으로 나타났다.

〈그림2-45〉 단계별(공통) 주요 업무내용



〈표2-21〉 단계별(공통) 주요 업무내용

(단위 : 건, %)

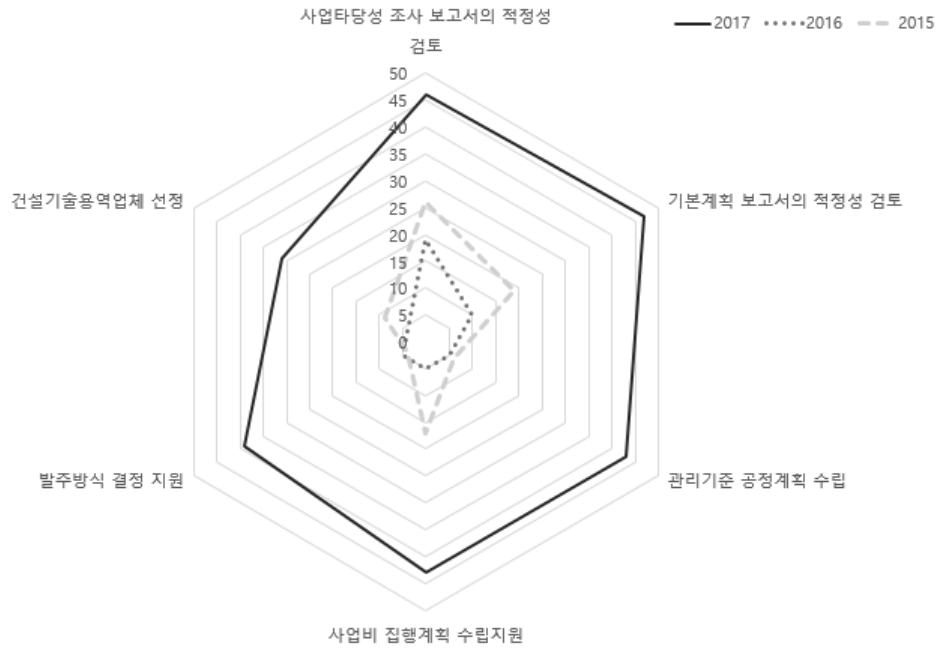
구분		2015년		2016년		2017년	
		건수	구성비	건수	구성비	건수	구성비
공 통 업 무	CM과업착수준비 및 업무수행 계획서 작성·운영	201	19.0	217	21.6	264	19.8
	CM절차서 작성·운영	163	15.4	174	17.3	222	16.6
	작업분류체계 및 사업번호체계 관리, 사업정보 축적·관리	151	14.3	150	15.0	171	12.8
	건설사업정보관리시스템(PMIS) 운영	94	8.9	68	6.8	125	9.4
	사업단계별 총사업비 및 생애주기비용 관리	87	8.2	76	7.6	126	9.4
	클레임 사전분석	154	14.6	153	15.3	211	15.8
	건설사업관리 보고	33	3.1	9	0.9	53	4.0
	건설공사참여자간조정업무(회의운영)	36	3.4	35	3.5	36	2.7
	발주자 의사결정 지원	7	0.7	7	0.7	6	0.4
	발주자 행정업무 지원	6	0.6	0	0.0	9	0.7
	기술검토보고서 작성	0	0.0	4	0.4	3	0.2
	코디네이션 업무	0	0.0	1	0.1	0	0.0
	건설건립지(백서) 작성	17	1.6	3	0.3	5	0.4
	입주사 지원	0	0.0	1	0.1	0	0.0
	프로젝트관련 제반 이슈 검토	0	0.0	1	0.1	1	0.1
	리스크관리	18	1.7	35	3.5	27	2.0
	발주자 요구사항 검토	0	0.0	2	0.2	1	0.1
	민원사항 조사 및 검토	16	1.5	18	1.8	22	1.6
	각종 영향평가 검토 및 지원	2	0.2	1	0.1	2	0.1
	인허가 업무 지원	59	5.6	39	3.9	28	2.1
	보안관리	1	0.1	2	0.2	3	0.2
	VE/LCC관리	4	0.4	2	0.2	15	1.1
	BIM관리	4	0.4	5	0.5	3	0.2
	파이낸싱 적정성 검토	3	0.3	0	0.0	1	0.1
합 계		1,056	100	1,003	100	1,334	100

2) 설계전단계 업무내용

설계전단계의 업무내용을 살펴보면, 기본계획 보고서의 적정성 검토, 사업타당성 조사 보고서의 적정성 검토, 관리기준 공정계획 수립, 총 사업비 집행계획 수립 지원, 발주방식 결정 지원 순으로 업무를 주로 수행하고 있는 것으로 나타났다.

최근에는 기본구상안 및 사업제안서 작성, 기술자문 및 검토, 비용편익분석, 사업 수익성 검토, PMIS 구축운영 등의 업무가 증가하고 있는 것으로 보인다.

〈그림2-46〉 설계전단계 주요 업무내용



〈표2-22〉 설계전단계 주요 업무내용

(단위 : 건, %)

구분		2015년		2016년		2017년	
		건수	구성비	건수	구성비	건수	구성비
설 계 전 단 계	건설기술용역업체 선정	9	5.8	4	4.3	31	10.0
	사업타당성 조사 보고서의 적정성 검토	26	16.8	19	20.2	46	14.9
	기본계획 보고서의 적정성 검토	19	12.3	10	10.6	47	15.2
	발주방식 결정 지원	4	2.6	5	5.3	39	12.6
	관리기준 공정계획 수립	6	3.9	5	5.3	43	13.9
	총사업비 집행계획 수립지원	17	11.0	5	5.3	43	13.9
	입찰안내서 작성 및 검토	4	2.6	3	3.2	0	0.0
	공모제안서 작성	1	0.6	0	0.0	1	0.3
	사업비용 대비 편익 분석	1	0.6	1	1.1	1	0.3
	사업수익성 검토	5	3.2	1	1.1	5	1.6
	마스터플랜 작성 및 관리	11	7.1	7	7.4	13	4.2
	시장조사 및 분석	14	9.0	2	2.1	11	3.6
	사업대지 환경분석	12	7.7	7	7.4	8	2.6
	도시계획/교통계획업무 관리	0	0.0	1	1.1	1	0.3
	기술자문 및 검토	5	3.2	7	7.4	11	3.6
	건축주 의견수렴	0	0.0	1	1.1	0	0.0
	그린리모델링 설계컨설팅	1	0.6	1	1.1	0	0.0
	건축물 현황평가	0	0.0	1	1.1	0	0.0
	건물에 대한 기술적 실사	0	0.0	1	1.1	1	0.3
	리모델링 관련 기획업무	1	0.6	1	1.1	0	0.0
	전문가 검토의견서 검토	0	0.0	1	1.1	2	0.6
	관련 법규 검토	6	3.9	8	8.5	1	0.3
	기본구상안 및 사업제안서 작성	13	8.4	0	0.0	5	1.6
	PMIS 구축 및 운영, 유지보수	0	0.0	1	1.1	0	0.0
	PMIS 체계도 구성 및 각종 표준양식 작성	0	0.0	1	1.1	0	0.0
	PMIS개발업체선정지원및구축관련회의	0	0.0	1	1.1	0	0.0
	합 계	155	100	94	100	309	100

3) 설계단계 업무내용

설계단계의 업무내용을 살펴보면, 설계 경제성 검토(설계VE), 설계도서 검토, 시공사 선정계획 수립 지원, 설계단계의 예산검증 및 조정업무, 각종 인허가 및 관계기관 협의 지원 순으로 업무를 주로 수행하고 있는 것으로 분석된다.

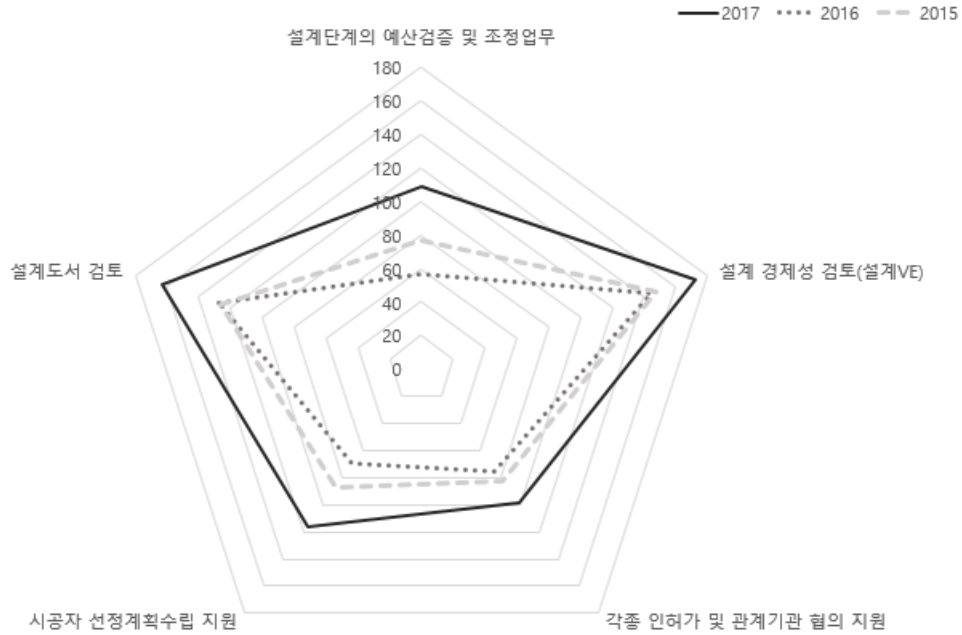
최근에는 설계일정관리, 공사비검토, 설계사 선정업무 지원, 설계BIM관리, 발주자 기술대응 지원 등의 업무가 증가하고 있는 것으로 나타났다.

〈표2-23〉 설계단계 주요 업무내용

(단위 : 건, %)

구분		2015년		2016년		2017년	
		건수	구성비	건수	구성비	건수	구성비
설 계 단 계	설계자 선정업무 지원	29	3.3	38	4.6	66	5.6
	설계 조정 및 연계성 검토	69	7.8	64	7.8	80	6.8
	설계단계의 예산검증 및 조정업무	77	8.7	57	6.9	109	9.3
	설계 경제성 검토(설계VE)	148	16.7	145	17.6	172	14.7
	설계용역 성과검토	51	5.7	44	5.3	69	5.9
	설계 용역 기성 및 준공검사관리	46	5.2	35	4.3	65	5.6
	각종 인허가 및 관계기관 협의 지원	82	9.2	75	9.1	99	8.5
	설계단계의 기술자문회의 운영 및 관리 지원	5	0.6	1	0.1	1	0.1
	지급자재 조달 및 관리계획 수립 지원	2	0.2	1	0.1	9	0.8
	시공사 선정계획수립 지원	87	9.8	70	8.5	116	9.9
	결과보고서 작성	1	0.1	0	0.0	3	0.3
	설계도서 검토	126	14.2	127	15.4	163	13.9
	공사비 검토	22	2.5	23	2.8	60	5.1
	CPMS단가 시장조사	0	0.0	1	0.1	0	0.0
	녹색건축물 예비.본인증 지원	0	0.0	1	0.1	0	0.0
	발주자 기술대응 지원	3	0.3	4	0.5	4	0.3
	시공성 검토	65	7.3	55	6.7	56	4.8
	설계일정관리	46	5.2	63	7.7	60	5.1
	설계품질관리	15	1.7	9	1.1	24	2.1
	설계감리	5	0.6	3	0.4	1	0.1
	Fast Track 설계관리 체계 구축 지원	0	0.0	1	0.1	0	0.0
	발주처 요구 BIM관리 및 지원	1	0.1	2	0.2	0	0.0
	BIM간섭검토	1	0.1	2	0.2	1	0.1
	BIM기술적용 타당성 검토	0	0.0	0	0.0	2	0.2
	BIM적용 위한 건설정보 기준 수립	0	0.0	0	0.0	1	0.1
	기술제안서 작성	1	0.1	2	0.2	0	0.0
	기술지원시스템 구축	1	0.1	0	0.0	0	0.0
	시방서 검토	2	0.2	0	0.0	6	0.5
	물량산출 및 검토	1	0.1	0	0.0	2	0.2
	자재단가 조사	1	0.1	0	0.0	0	0.0
합 계		887	100	823	100	1,169	100

〈그림2-27〉 설계단계 주요 업무내용



4) 구매조달단계 업무내용

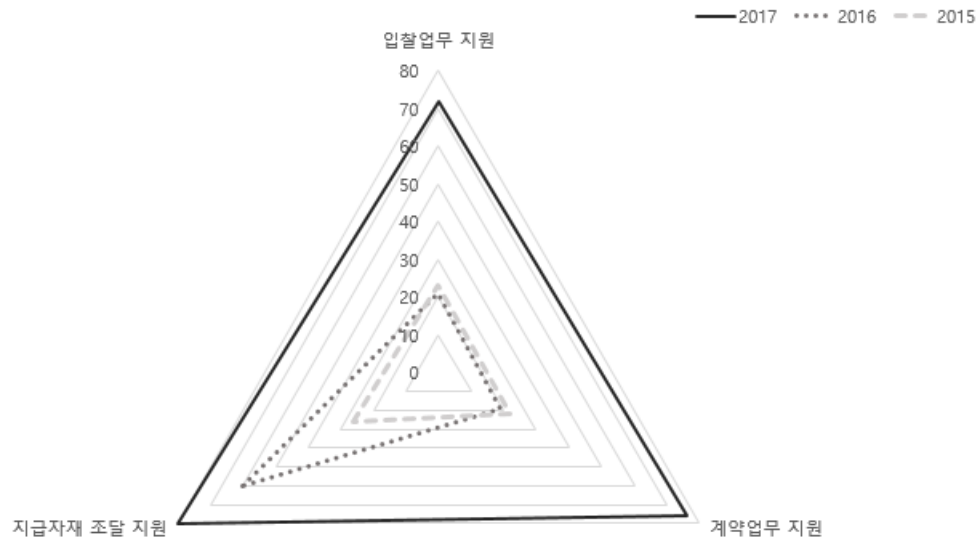
구매조달단계의 업무내용을 분석해 보면 지급자재 조달 지원, 계약업무 지원, 입찰업무 지원 업무를 수행하고 있으며 이 중 지급자재 조달 지원 업무가 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

〈표2-24〉 구매조달단계 주요 업무내용

(단위 : 건, %)

구분		2015년		2016년		2017년	
		건수	구성비	건수	구성비	건수	구성비
구매 조달	입찰업무 지원	23	32.4	21	21.0	72	31.6
	계약업무 지원	22	31.0	19	19.0	76	33.3
	지급자재 조달 지원	26	36.6	60	60.0	80	35.1
합 계		71	100	100	100	228	100

〈그림2-48〉 구매조달단계 주요 업무내용



5) 시공단계 업무내용

시공단계의 업무내용을 살펴보면, 품질시험 및 성과검토, 공정관리, 안전관리, 시공계획검토, 설계변경관리 순으로 업무를 주로 수행하고 있는 것으로 나타났다.

최근에 기술검토 및 교육, 기성관리, 공사착수단계 현장관리, 기성·준공관리, 사업비 관리, 원가관리 등의 업무가 증가하고는 것으로 분석된다.

〈그림2-49〉 구매조달단계 주요 업무내용



〈표2-25〉 시공단계 주요 업무내용

(단위 : 건, %)

구분	2015년		2016년		2017년	
	건수	구성비	건수	구성비	건수	구성비
일반행정업무	2	0.1	5	0.1	11	0.2
보고서 작성, 제출	8	0.2	0	0.0	1	0.0
공사착수단계 행정업무	163	4.3	187	5.1	267	5.6
공사착수단계 설계도서 등 검토업무	206	5.5	197	5.4	260	5.5
공사착수단계 현장관리	175	4.7	197	5.4	248	5.2
하도급 적정성 검토	181	4.8	175	4.8	257	5.4
시공성과 확인 및 검측 업무	180	4.8	203	5.6	279	5.9
사용자재의 적정성 검토	214	5.7	194	5.3	271	5.7
사용자재의 검수·관리	43	1.1	18	0.5	14	0.3
수명사항	0	0.0	0	0.0	0	0.0
공정표 작성 및 관리	37	1.0	28	0.8	2	0.0
공정/공사비 통합관리	18	0.5	18	0.5	3	0.1
품질시험 및 성과검토	327	8.7	320	8.8	391	8.3
시공계획검토	242	6.4	225	6.2	326	6.9
기술검토 및 교육	220	5.8	209	5.7	263	5.6
지장물 철거 및 공사중지명령 등	0	0.0	2	0.1	0	0.0
건축법 감리	0	0.0	4	0.1	0	0.0
공사감리	99	2.6	27	0.7	52	1.1
책임감리	7	0.2	4	0.1	0	0.0
시공VE	43	1.1	18	0.5	27	0.6
QCS관리	0	0.0	2	0.1	0	0.0
시공관리	35	0.9	48	1.3	44	0.9
사업비 관리	28	0.7	48	1.3	41	0.9
기성관리	39	1.0	62	1.7	111	2.3
원가관리	55	1.5	39	1.1	48	1.0
감리자의 업무확인 및 조정	0	0.0	1	0.0	3	0.1
공정관리	344	9.1	294	8.1	385	8.1
안전관리	314	8.3	288	7.9	336	7.1
환경관리	215	5.7	255	7.0	295	6.2
설계변경 관리	191	5.1	235	6.4	313	6.6
민원 예방 및 관리	5	0.1	17	0.5	5	0.1
재해예방	23	0.6	20	0.5	16	0.3
공사비 적정성검토	49	1.3	1	0.0	44	0.9
도급 정산내역서 검토	0	0.0	1	0.0	5	0.1
공사기간 타당성 분석	2	0.1	1	0.0	2	0.0
건설폐자재 재활용 및 처리계획 검토	1	0.0	1	0.0	1	0.0
건설폐자재 반출 및 관리	1	0.0	0	0.0	1	0.0
공정관리 자문	3	0.1	2	0.1	3	0.1
기성관리자문	2	0.1	2	0.1	2	0.0
사업비관리자문	1	0.0	2	0.1	0	0.0
인증(에너지효율인증, 녹색건축물인증, BF)관리업무	0	0.0	1	0.0	4	0.1
BIM 연계성 검토	2	0.1	0	0.0	0	0.0
BIM 공정관리	1	0.0	0	0.0	1	0.0
CMS 구축 및 운영	1	0.0	0	0.0	0	0.0
PMS 구축 및 운영	1	0.0	0	0.0	1	0.0
공법 적정성 검토(공법 시공성, 경제성, 안정성 검토)	1	0.0	0	0.0	1	0.0
암반선 확인	109	2.9	87	2.4	149	3.1
물가변동으로 인한 계약금액 조정	0	0.0	0	0.0	1	0.0
업무조정회의	0	0.0	1	0.0	0	0.0
기성·준공검사	171	4.5	193	5.3	201	4.2
준공검사 등의 절차	1	0.0	12	0.3	26	0.5
계약자간 시공인터페이스 조정	1	0.0	1	0.0	17	4.2
시공단계의 예산검증 및 지원	1	0.0	0	0.0	7	0.5
합 계	3,761	100	3,645	100	4,735	100

6) 시공후단계 업무내용

시공후단계의 업무내용을 살펴보면, 종합시운전계획의 검토 및 시운전 확인, 시설물의 인수·인계 계획 검토 및 관련업무 지원, 시설물 유지관리지침서 검토, 하자보수 지원, 시설물유지관리 업체 선정 순으로 업무를 주로 수행하고 있는 것으로 나타났다.

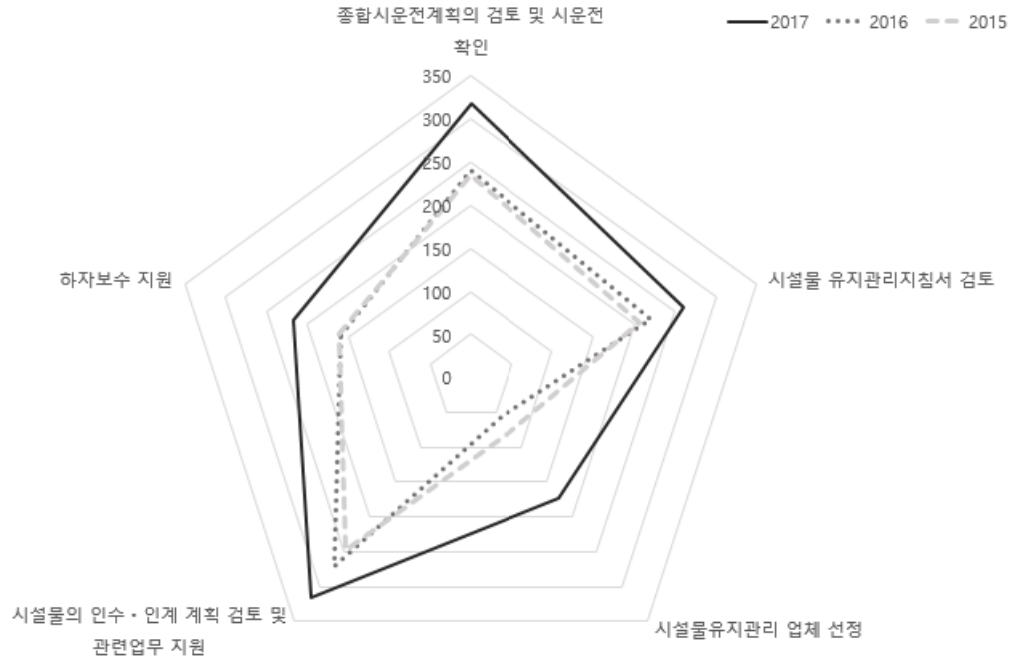
최근에 사업정산업무, 건물실사, 준공도서검토, 매매협상 기술지원 등의 업무가 증가하고 있는 것으로 보여진다.

〈표2-26〉 시공후단계 주요 업무내용

(단위 : 건, %)

구분		2015년		2016년		2017년	
		건수	구성비	건수	구성비	건수	구성비
시 공 후 단 계	종합시운전계획의 검토 및 시운전 확인	235	21.9	241	22.7	317	22.1
	시설물 유지관리지침서 검토	207	19.3	221	20.8	261	18.2
	시설물유지관리 업체 선정	77	7.2	58	5.5	174	12.1
	시설물의 인수·인계 계획 검토 및 관련업무 지원	247	23.0	271	25.5	315	22.0
	하자보수 지원	162	15.1	159	14.9	217	15.1
	사업정산업무	40	3.7	18	1.7	30	2.1
	운영 및 지원업무	7	0.7	3	0.3	1	0.1
	유지보수 및 공사관리 컨설팅	0	0.0	1	0.1	0	0.0
	입주지원	4	0.4	3	0.3	2	0.1
	민간투자비에 대한 검증 및 정부지급금 규모 검토	3	0.3	1	0.1	0	0.0
	추후 진행 예정 공사 발주방안 수립 및 예산 계획 지원	0	0.0	1	0.1	0	0.0
	최종 건설사업관리 보고	42	3.9	40	3.8	15	1.0
	건물실사	6	0.6	3	0.3	14	1.0
	준공도서 검토	36	3.4	30	2.8	78	5.4
	증축가능성 검토	1	0.1	0	0.0	1	0.1
	매매협상 기술지원	2	0.2	0	0.0	4	0.3
	리모델링 현황 파악	0	0.0	3	0.3	0	0.0
	주요 구조물 안정검사	0	0.0	3	0.3	3	0.2
	건물가치제고방안 제시	0	0.0	3	0.3	0	0.0
	주요하자 파악 및 치유비용 검토	0	0.0	3	0.3	0	0.0
	QCS시스템 사용실적 보고	0	0.0	2	0.2	0	0.0
	생활환경인증 평가분석 및 등급별 개선사항 제안	1	0.1	0	0.0	0	0.0
	최종 마감시공상태 확인	2	0.2	0	0.0	1	0.1
	설비시스템 기술자문	0	0.0	0	0.0	2	0.1
합 계		1,072	100	1,064	100	1,435	100

〈그림2-50〉 시공후단계 주요 업무내용



7) 발주자 니즈 및 발주 트렌드

2017년 단계별 주요 업무내용을 분석해 본 결과 발주자의 니즈에 따라 과거에는 업무의 중요도가 낮거나 전에 없던 새로운 업무의 비중이 점점 높아지고 있음을 알 수 있다.

그 업무들을 나열해 보면 각 단계별로 리스크관리, 인허가 업무지원, 발주자 행정 업무 지원, BIM관리 등을 포함하여 설계전단계에서는 기본구상안 및 사업제안서 작성, 기술자문 및 검토, 비용편익분석, 사업수익성 검토, PMIS 구축운영 등이, 설계단계에서는 설계일정관리, 공사비검토, 설계사 선정업무 지원, 설계BIM관리, 발주자 기술대응 지원 등이, 시공단계에서는 기술검토 및 교육, 기성관리, 공사착수 단계 현장관리, 기성·준공관리, 사업비 관리, 원가관리 등이, 시공후단계에서는 사업정산업무, 건물실사, 준공도서검토, 매매협상 기술지원 등의 업무비중이 점점 높아지고 있는 것으로 나타났다.

이러한 발주자들의 다양한 니즈와 발주 트렌드에 대응하여 건설사업관리자는 선제적이고 적극적으로 CM역량을 강화해 나가야 할 것이다.

5. CM관련 인력분석

1) 건설기술분야/사회·경제분야

CM능력평가·공시 신청업체의 CM관련 인력 보유현황(2017년 12월 31일 기준)은 15,973명으로 전년대비 6.3% 감소한 것으로 나타났다. 이 중 건설기술분야는 15,968명이고 사회경제분야는 전년과 동일한 변호사 5명으로 나타났다.

2) 직무분야별

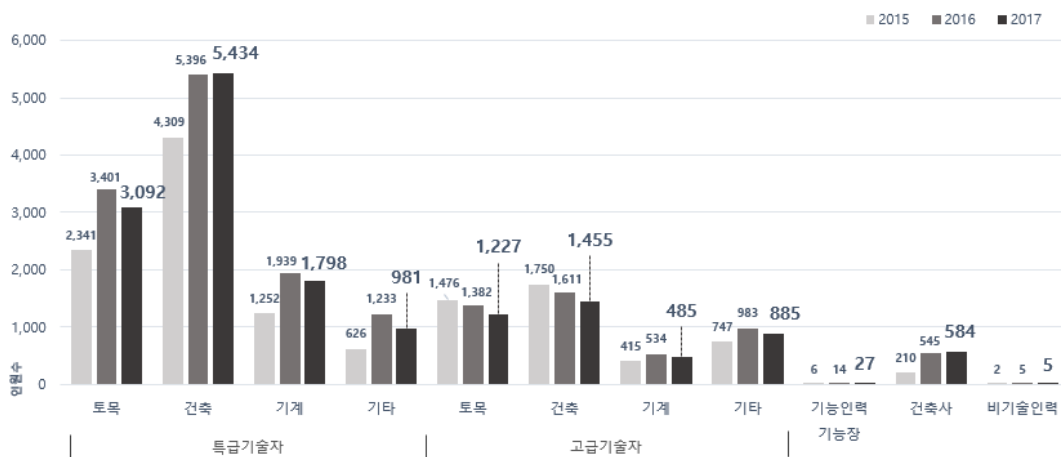
CM관련 인력 중 건설기술분야의 특급기술자는 11,305명으로 전년대비 5.5% 감소했으며, 전체의 70.8%를 차지하는 것으로 나타났다. 고급기술자는 4,052명으로 전년대비 10.2% 감소했으며, 전체의 25.4%를 차지하는 것으로 분석된다.

그림 2-48에서 나타난 바와 같이 직무분야별로는 특급 및 고급 기술자는 건축, 토목, 기계, 기타 순으로 높게 나타났다.

기능장은 27명으로 전년대비 92.6% 증가했으며, 전체의 0.2%를 차지하는 것으로 나타났다.

건축사는 584명으로 전년대비 7.2% 증가했으며, 전체의 3.7%를 차지하는 것으로 나타났다.

〈그림2-51〉 직무분야별 CM관련 인력 현황



※ CM관련 인력 : 건설산업기본법 시행규칙 제25조의3에 따른 고급 및 특급기술자, 건축사, 변호사, 공인회계사, 감정평가사, 기능장을 말함

〈표2-27〉 직무분야별 CM관련 인력 현황

(단위 : 건, %)

구분		2015년		2016년		2017년	
		건수	구성비	건수	구성비	건수	구성비
기술분야		13,132	100.0	17,038	100.0	11,305	100.0
특급기술자	소계	8,528	64.9	11,969	70.2	11,305	70.8
	토목	2,341	17.8	3,401	20.0	3,092	19.4
	건축	4,309	32.8	5,396	31.7	5,434	34.0
	기계	1,252	9.5	1,939	11.4	1,798	11.3
	기타	626	4.8	1,233	7.2	981	6.1
고급기술자	소계	4,388	33.4	4,510	26.5	4,052	25.4
	토목	1,476	11.2	1,382	8.1	1,227	7.7
	건축	1,750	13.3	1,611	9.5	1,455	9.1
	기계	415	3.2	534	3.1	485	3.0
	기타	747	5.7	983	5.8	885	5.5
기능인력	기능장	6	0.0	14	0.1	27	0.2
	건축사	210	1.6	545	3.2	584	3.7
사회경제분야		2	0.0	5	0.0	5	0.0
변호사				5	0.0	5	0.0
공인회계사							
감정평가사		2	0.0				
합 계		13,134	100	17,043	100	15,973	100

※ 기술분야는 고급 및 특급기술자에 한하며 건축사는 건설기술자에서 제외하여 산정함.

Chapter
03

국내외 CM시장 동향

1. 국내외 건설경기 동향
2. 국내외 CM시장 동향

제 3장 국내외 CM시장 동향

1. 국내외 건설경기 동향

1) 세계 건설경기 동향

(1) 2018년 세계 경제 회고

2017년 경제는 회복기로 평가된다. 경제침체기에서 벗어난 2017년과 빗대어, 2018년의 세계경제는 성장을 지속할 것인가? 아니면 다시 침체될 것인가? 하는 ‘의문투성이’의 한해로 기억된다.

WKF 2017(World Knowledge Forum)는 2018년 경제를 ‘변곡점(Inflexion Point)’으로 표현했다(2017.10.19). 즉, 그동안 회복세를 보여 왔으나, 향후에도 이 회복세가 지속될 것인지 여부가 확실치 않은 그런 ‘의문투성이’의 시점이라고 본 것이다.

세계 및 한국경제는 2008년의 큰 변곡점을 경험했다. 위기를 이겨낼 것 같다가도 2012년 유럽발 재정위기 등 크고 작은 위기들이 다시 찾아와 뚜렷한 성장세를 맞이하지는 못해왔다.

2017년 세계경제는 2016년의 불황기에서 벗어나, 뚜렷한 회복세를 보였다. 국제유가 및 원자재 가격이 회복되면서 물가상승률도 상승하였고 부진했던 세계 교역도 상당폭 증가했다. 한국경제도 2016년의 불안했던 정치·경제 환경에서 벗어나 2017년에는 회복세를 나타낸바 있다.

당초 국내외 주요 연구기관들은 2018년에도 이러한 회복세를 지속할 것으로 보았다. 그러나 2018년에 진입하면서, 세계 경제는 다양한 경기 하방요인들이 더 크게 작용하기 시작했다. 미국의 기준금리 인상속도가 예상보다 더 가파른 속도로 인상되었고, 미국과 주요 신흥국들 간의 정치적 갈등 등으로 신흥국 통화 가치가 급락하기도 했다. 미중 무역분쟁이 예상했던 것보다 더 격화되고, 장기화되는 양상으로 세계 경제를 더욱 불안하게 만들기도 했다.

(2) 세계 경제 동향

세계경제는 2016년의 불황기에서 벗어나 2017년 뚜렷한 회복세를 보였고,

2018년에는 그 수준을 유지하는 모습을 보이고 있다. 2018년 7월에는 IMF가 2018년 세계 경제성장률을 3.9%로 전망했고, 2019년에도 3.9% 수준의 성장세를 유지할 것이라고 보았다.

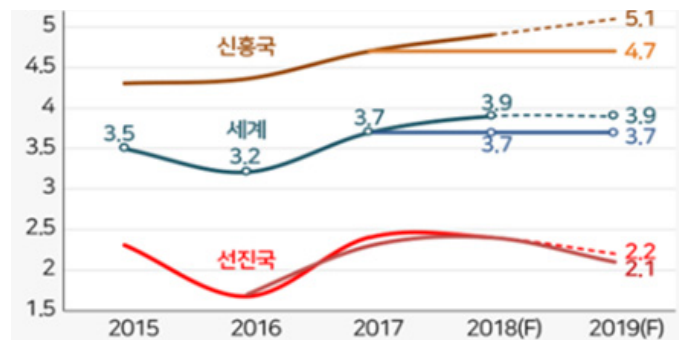
2018년과 2019년의 세계경제는 2011년 이후 가장 높은 수준을 유지하고 있는 수준이며, 2017년부터 이어온 경기 확장세가 지속되고 있다고 평가할 만하다. 그러나 2018년 10월 들어 2018년과 2019년 세계 경제성장률 전망치를 각각 3.7%로 하향조정했다. 즉, 2019년 세계경제는 ‘종전에 기대했던 만큼은 아니지만, 상당한 경기 확장세가 이어질 것’으로 전망된다.

다만, 세계 경기 확장세는 지역별로 상이(less balanced)하다. 그림3-1에서 보는 바와 같이 IMF가 2018년 10월에 세계 경제성장률을 하향조정 하게 된 배경에는 선진국 보다 신흥국 불안의 영향이 더 크게 작용했다. 선진국 경제성장률은 2.2%에서 2.1%로 1%p 하향조정한데 그쳤지만, 신흥국 경제성장률은 2018년 4.9%에서 4.7%로, 2019년 5.1%에서 4.7%로 큰 폭의 하향조정을 이행했다.

미중 무역분쟁, 터키 경제제재, 이란 핵제재 등을 비롯해, 신흥국을 중심으로 한 세계 무역 긴장감이 고조되고 있고, 펀더멘털이 취약한 신흥국들을 중심으로 자본유출의 위험이 본격적으로 가시화 될 것으로 보고 있다.

〈그림3-1〉 IMF의 2019년 세계경제 전망

단위 : %



※ 자료 : IMF, World Economic Outlook 2018 / 주 : 점선은 2018년 4월기준, 실선은 10월 기준 전망치임

그림3-2와 같이 경제성장률을 주요국별로 살펴보면, 먼저 미국의 회복세가 지속될 것으로 전망된다. 미국은 2016년 경제성장률 1.5%에서 2017년 2.2%, 2018년 2.9%로 뚜렷한 회복세를 보였고, 2019년에는 2.5% 수준의 성장세를

유지할 것으로 전망된다.

IMF가 7월에 전망했던 2.7%수준에는 못 미치지만, 선진국으로서는 상당한 수준의 경기 확장세를 유지하는 것으로 예상되고 있다. 미국은 양호한 고용 시장이 뒷받침 되어 민간소비 회복세가 기대되고, 세제개편 및 확장적 재정 지출 등으로 성장세를 지속할 전망이다. 다만, 중국뿐만 아니라, 다양한 나라들과의 무역분쟁으로 경제 손실이 부메랑이 되어 돌아올 가능성도 상당히 존재한다.

유럽의 주요국들은 2016년의 저점에서 2017년까지 회복세를 보였으나, 2018년 이후 회복세가 점차 둔화될 것으로 전망된다. 남유럽 국가들을 중심으로 높은 수준의 정부부채 및 정정 불확실성 등이 경기 하방 리스크로 작용할 것으로 보인다.

유로존은 가계 재무구조 개선, 고용 회복 지속, 안정된 물가 흐름 등의 상승 모멘텀이 유효하나, 무역분쟁 및 일부 국가의 정정 불확실성 등의 리스크가 상존하고 있어 '지지부진한' 흐름이 이어질 전망이다.

일본은 2017년 '깜짝 성장'을 경험한 이후, 2018년부터 다시 '제자리로 돌아가는' 모습을 보일 전망이다. 그동안 일본은 투자와 수출 개선이 경기 회복세를 견인하는 역할을 수행했으나, 아베노믹스(일본의 경제부양책)가 한계에 봉착하면서, 성장속도가 크게 둔화될 전망이다.

2019년에는 일본경제의 내수 개선세가 약화될 것이고 동시에 무역분쟁의 충격을 받을 가능성도 상존한다. 일본의 경제성장률은 2018년에 1.1%를 기록한 이후, 2019년에는 1%대를 밑돌아 0.9%를 기록할 전망이다.

인도를 제외한 주요 신흥개도국들의 경제가 상당히 불안하다. 중국은 상환가능성이 현저히 떨어지는 기업들의 부채 이슈와 미국과의 무역분쟁에 따른 충격이 상당한 수준으로 작용할 전망이다. 2017년 6.9%의 경제성장률을 기록한 이후, 2018년 6.6%, 2019년 6.2%로 크게 하락할 전망이다.

러시아와 브라질은 2015년과 2016년의 마이너스 성장에서 벗어나 2017년 플러스로 전환되어 2018년에도 회복세를 지속하고 있지만, 2019년에는 회복속도가 매우 더딘 흐름을 보일 전망이다. 주요 신흥국들의 위기 가능성이 상당히 고조되고 있어, 2019년 세계경제에 큰 불안감을 조성하고 있다.

〈그림3-2〉 주요국 경제 성장률 전망

단위 : %

		2016년	2017년	2018(E)	2019(E)	
					10월 전망	7월 전망
세계 경제 성장률		3.2	3.7	3.7	3.7	3.9
	선진국	1.7	2.3	2.4	2.1	2.2
	미국	1.5	2.2	2.9	2.5	2.7
	유로 지역	1.8	2.4	2.0	1.9	1.9
	일본	1.0	1.7	1.1	0.9	0.9
	신흥개도국	4.4	4.7	4.7	4.7	5.1
	중국	6.7	6.9	6.6	6.2	6.4
	인도	7.1	6.7	7.3	7.4	7.5
	브라질	-3.5	1.0	1.4	2.4	2.5
	러시아	-0.2	1.5	1.7	1.8	1.5
	ASEAN-5	4.9	5.3	5.3	5.2	5.3
세계교역증가율		2.3	5.2	4.2	4.0	4.5

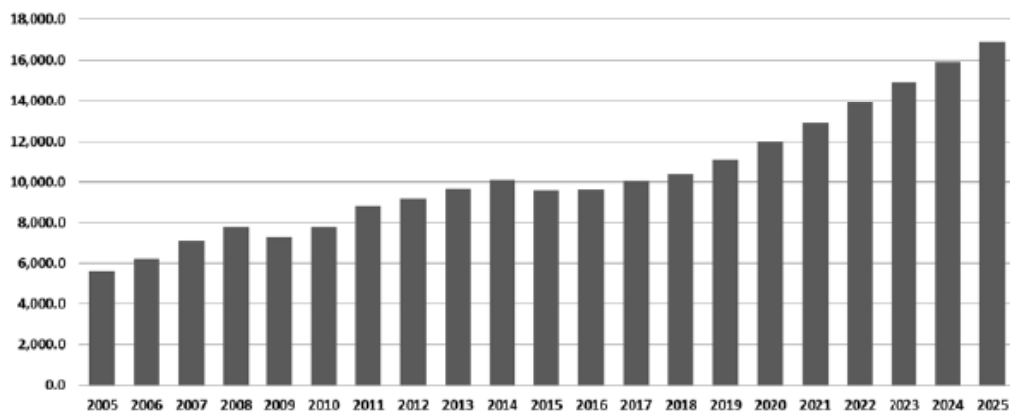
※ 자료 : IMF, 2018년은 10월 기준 전망치임

(3) 세계 건설경기 전망

2017년 글로벌 건설시장은 전년에 비하여 4% 증가하였고 2005년부터 2017년까지 연평균 3.5% ~ 4.5% 수준의 성장률을 기록하여 2025년에는 17조 달러에 이를 것으로 전망되고 있다.

〈그림3-3〉 연도별 글로벌 건설시장 규모추이

단위 : 10억 달러



※ 자료 : Global Insight(2017)

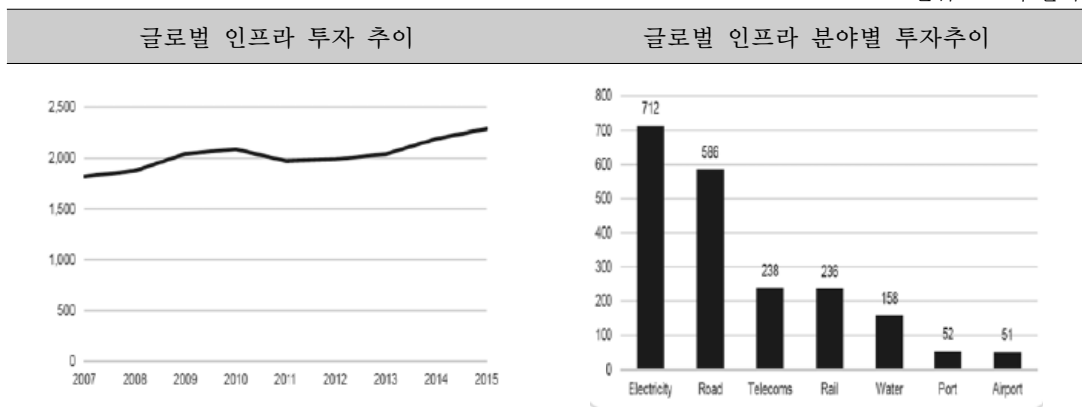
글로벌 인프라 투자 규모는 지속적인 확대 추세에 있다. 그림3-4는 글로벌 인프라 투자 및 분야별 투자 추이를 나타낸 것으로 2007년 기준 1.8조 달러였던 인프라 투자규모는 연평균 2.9%의 상승률을 보이며 2015년에 2.3조 달러로

증가하였다. 2007년 이후 전력과 도로 부문이 전체 글로벌 인프라 투자 규모의 약 3분의 2를 차지한 것으로 분석된다.

현재의 추세를 반영한 예측 규모와 기대 경제 성장을 달성을 위한 향후 필요한 글로벌 인프라 투자 규모는 세계 GDP의 3%로 연평균 3.7조 달러 수준을 유지하여 2040년까지 총 94조 달러가 투자될 것으로 예상된다.

〈그림3-4〉 2007-2015 글로벌 인프라 투자추이

단위 : 10억 달러

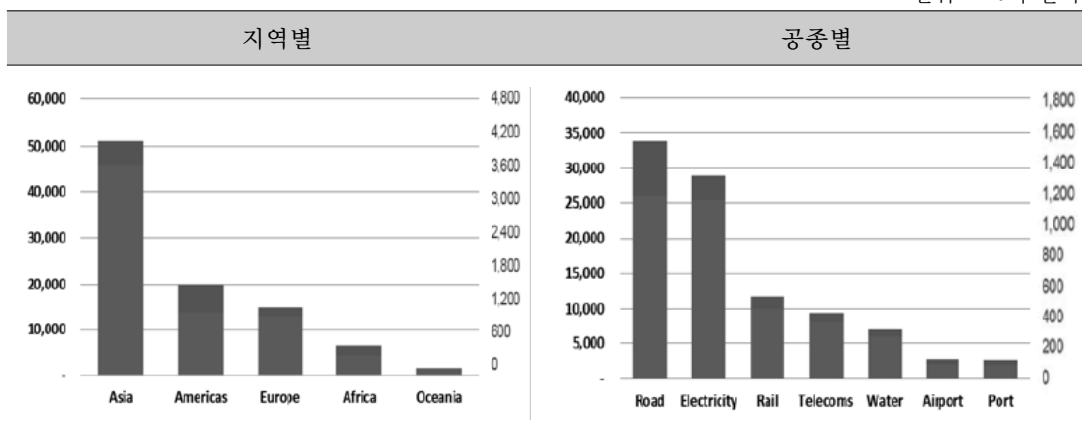


※ 자료 : Oxford Economics

그림3-5는 현 추세를 반영하여 향후 연평균 인프라 투자 규모를 예측한 것으로 지역별로 분석해 보면 아시아가 59%로 가장 크고 뒤이어 미주와 유럽 시장이 각각 17%와 16%를 차지할 것으로 예상되며 공종별로는 도로, 전력, 철도, 통신 등의 구축사업에 우선적으로 투자가 이루어질 것으로 보인다.

〈그림3-5〉 향후 연평균 인프라투자 규모예측

단위 : 10억 달러



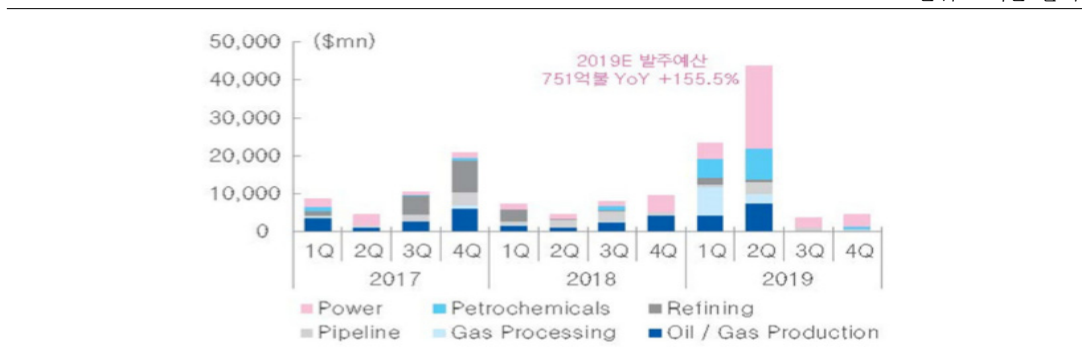
※ 자료 : Oxford Economics

중동지역은 2019년도 이후 석유화학 플랜트 발주가 확대될 전망이다. 2018. 8월 기준 2019년 GCC(걸프협력회의)국가의 플랜트 발주예산은 751억 달러로 전년대비 155% 확대되어 풍부하다. 아직 발주 시점이 구체화되지 않은 2019년 하반기 물량까지 가산한다면 발주예산은 더 크게 확대될 것으로 보인다.

사우디, 쿠웨이트 등의 정통 발주국에서 석유화학 플랜트 발주예산이 늘어난 것이 특징이며 현재 Design 단계인 석유화학 플랜트 안건도 418억 달러로 2012년 통계 집계 이후 최대치이다.

〈그림3-6〉 중동 주요국 플랜트 발주 예산 추이

단위 : 백만 달러



※ 자료 : KTB투자증권

2) 국내 건설경기 동향

(1) 국내 경제 동향

국내경기는 세계경기보다 뚜렷한 둔화추세를 보이고 있다. 성장세가 둔화되는 가운데 고용 증가세가 거의 멈추면서 체감경기가 크게 악화되어 있어 국내경제는 세계경제에 앞서 올해부터 하향흐름으로 돌아설 것으로 보인다.

지난해 우리경제를 반등시켰던 반도체 경기의 성장 추진력이 점차 약화되면서 투자와 수출활력을 떨어뜨리는 요인이 될 것이다. 세계 반도체 수요 확대 추세는 지속되겠지만 글로벌 공급부족이 해소되면서 지난해와 같은 빠른 단가 상승 및 설비투자 증가를 기대하기 어렵다.

공급부족 현상이 해소되면서 지난 4년간 크게 늘었던 주택투자도 향후 마이너스 성장세로 돌아설 전망이다. 더욱이 지난해 이후 나타나고 있는 급격한 출산을 저하는 인구감소 시대가 앞당기면서 경제의 활력을 떨어뜨리는 요인으로

작용할 것이며 이에 정부는 재정부양책을 확대하며 경기하락 속도를 완화시키는 역할을 할 것으로 예상된다.

2019년 수출 증가율은 2018년 대비 다소 축소될 전망이다. 주요 선진국 및 중국 경기 둔화로 인한 주요 수출 시장 수입 수요 둔화, 중국의 기업부문 채무불이행 가능성 및 미중 무역분쟁 우려 등 중국 시장의 하방리스크 확대, 반도체 시장 성장 둔화 등의 영향 때문이다.

2019년 실질GDP 성장률은 세계경제 성장세가 유지되면서 전년도에 이어 수출증가세가 지속되겠으나 투자가 부진하면서 2.7%를 기록할 전망이다. 민간소비는 임금과 자산가격 상승, 정부정책 효과 등에 힘입어 2018년 개선을 보였으나 2019년에는 고용부진과 금리인상 등으로 소폭 둔화될 것으로 보이며 수출(물량)은 2019년에도 세계경제 회복세가 유지되는데 힘입어 양호한 증가세를 보이며 경제성장을 뒷받침할 전망이다.

〈그림3-7〉 2019 경제전망

단위 : %

	2017	2018			2019 ^{a)}		
	연간	상반	하반 ^{b)}	연간 ^{c)}	상반	하반	연간
GDP	3.1	2.8	2.6	2.7	2.7	2.6	2.7
민간소비	2.6	3.2	2.3	2.7	2.4	2.9	2.7
설비투자	14.6	1.9	-2.5	-0.3	2.2	2.9	2.5
지식재산생산물투자	3.0	2.8	2.1	2.5	2.8	2.9	2.8
건설투자	7.6	-0.1	-4.3	-2.3	-3.5	-1.6	-2.5
상품수출	3.8	2.8	4.2	3.5	3.4	3.0	3.2
상품수입	7.4	2.5	1.7	2.1	2.0	3.3	2.7

※ 자료 : 한국은행

(2) 국내 건설투자 동향

건설투자는 2015~2017년의 3년 동안 연평균 8.2% 증가하여 우리경제 성장을 이끌었으나 민간건설 위축, 정부 부동산규제 강화, SOC예산 감축 등으로 2019년에는 감소폭이 더욱 확대될 전망이다. 토목 부문이 부진한 가운데 건축 부문도 주택건설을 중심으로 투자 감소세를 보이면서 건설투자 경기 하강이 본격화되어 마이너스 증가폭이 더 커질 것으로 보인다.

현대경제연구원은 최근 발표한 내년 경제전망을 통해 올해 건설투자 증가율을 -0.6%로 예상하였고 내년은 -2.7%로 올해보다 상황이 더 나쁠 것으로 봤다.

LG경제연구원도 최근 건설투자 증가율 전망을 올해 -0.8%, 내년 -1.4%로 발표했으며 한국은행은 '2018~2019 경제전망'을 통해 지난해 7.6%인 건설투자 증가율이 올해는 2.3% 하락할 것으로 예측하고 내년에는 올해보다 하락 폭이 더 커져 -2.5%로 전망하였다.

설비투자는 반도체 투자증설의 일단락, 금리상승에 따른 자금조달비용 부담 등 2018년에 이어 2019년에도 낮은 증가율을 기록하며 둔화될 전망이다. 세계 경제와 수출경기 둔화가 예상되고 설비투자를 견인한 반도체 산업 투자 축소, 자금 조달 여건 악화 등으로 2019년 투자 여건이 2018년 보다 다소 악화될 것으로 예상된다.

〈그림3-8〉 국내 건설 및 설비투자 전망

단위 : %

구분	2017년 연간	2018년			2019년(E)		
		상반기	하반기(E)	연간(E)	상반기	하반기	연간
건설투자 (%)	7.6	-0.1	-1.1	-0.6	-3.0	-2.4	-2.7
설비투자 (%)	14.6	1.9	0.8	1.4	-0.5	1.3	0.4

※ 자료 : 현대경제연구원

(3) 국내 건설경기 전망

올해 건설투자의 마이너스 성장이 유력해지는 가운데 내년에 건설경기가 더 위축될 것이라는 경고음이 커지고 있다. 정부가 신규 SOC 투자를 줄이는 가운데 주택시장도 위축될 가능성이 커지면서 당분간 건설투자가 감소세를 벗어나기 어려울 것이라는 전망이 잇따른다.

건설투자가 내년에 더 악화될 것이라는 전망이 잇따르는 이유는 건축부문 투자 감소세가 본격화되고 있기 때문이다. 특히, 최근 건설투자를 이끌던 주택 공급이 크게 줄어든 가능성이 있다. LG경제연구원은 전체 주택의 실질가치가 국내총생산(GDP)에서 차지하는 비중이 장기 평균인 77.3% 수준을 넘어 올해 80%까지 높아질 것으로 추정했다. 최근 주택투자가 대규모로 진행된 결과로, 이는 부족했던 주택물량이 상당 부분 채워졌다는 것을 의미한다. 건설투자 위축이 2020년까지 지속될 것이라는 관측도 나왔다.

〈그림3-9〉 주택투자 및 비중 증가율

단위 : %



※ 자료 : LG경제연구원

건설경기 선형지표인 건설수주액 감소가 예상되는 점도 건설경기 전망을 부정적으로 보게 만드는 요인이다. 올해부터 2022년까지 국가재정운용계획을 보면 정부는 이 기간에 SOC 예산을 연평균 2% 감축한다는 계획이다. 특히, 신규사업 기금이 심각하다. 정부가 내년에 편성한 SOC 예산 18조 5000억원 가운데 신규 투자 예산은 1779억원(57개 사업)에 불과하며 전체 SOC 예산에서 신규사업 비중이 고작 1.2%에 불과한 셈이다.

2019년 국내 건설수주는 전년대비 6.2% 감소한 135.5조원으로 전망된다. 공종별로는 전년대비 토목 +6.9%, 건축 -11.8%(주거용 -16.9%, 비주거용 -6.2%)로 전망되며 발주처별로는 공공 +9.2%, 민간 -12.3%로 전망된다. 공공 SOC 예산 축소와 민간 주택수주 축소에도 불구하고 민간기업 플랜트 증설 확대 영향으로 총 건설수주 물량은 견조할 것으로 전망된다.

〈그림3-10〉 2019 국내 건설시장 전망

단위 : 조원, %

구분	2016			2017			2018			2019e)
	상반기	하반기	연간	상반기	하반기	연간	상반기	하반기	연간	연간
건설 수주액 (조원, 당해년 가격)										
공공	18.7	28.7	47.4	22.0	25.2	47.3	17.2	24.2	41.4	45.2
민간	50.3	67.1	117.5	56.7	56.5	113.1	54.2	48.8	103.0	90.3
토목	16.3	21.9	38.2	23.3	18.9	42.2	21.4	21.9	43.3	46.3
건축	52.8	73.9	126.7	55.4	62.8	118.2	50.0	51.1	101.1	89.2
주거	31.1	44.9	75.9	31.7	37.0	68.8	25.5	27.0	52.6	43.7
비주거	21.7	29.0	50.7	23.7	25.8	49.5	24.5	24.0	48.5	45.5
계	69.0	95.8	164.9	78.7	81.7	160.4	71.4	73.0	144.4	135.5
증감률 (% 전년 동기비)										
공공	-20.2	34.8	6.0	17.7	-12.1	-0.3	-21.7	-4.2	-12.3	9.2
민간	-0.3	6.9	3.7	12.6	-15.9	-3.7	-4.4	-13.6	-9.0	-12.3
토목	-26.1	-6.6	-16.0	43.2	-13.9	10.4	-8.2	16.1	2.7	6.9
건축	1.7	22.0	12.6	5.0	-15.0	-6.7	-9.7	-18.7	-14.5	-11.8
주거	1.2	21.3	12.2	2.2	-17.5	-9.4	-19.6	-27.0	-23.6	-16.9
비주거	2.3	23.1	13.2	8.9	-11.0	-2.5	3.7	-6.9	-1.8	-6.2
계	-6.6	14.0	4.4	14.0	-14.7	-2.7	-9.2	-10.7	-10.0	-6.2

※ 자료 : 대한건설협회

정부 SOC예산은 2018년에 전년대비 14% 감소한데 이어 2019년에는 2.6% 축소 편성하여 18.5조원이 될 것으로 보이며 부문별로는 도로 -9.3%, 철도 -4.5% 감소되어 전반적인 공공부문의 토목수주 축소가 불가피할 전망이다.

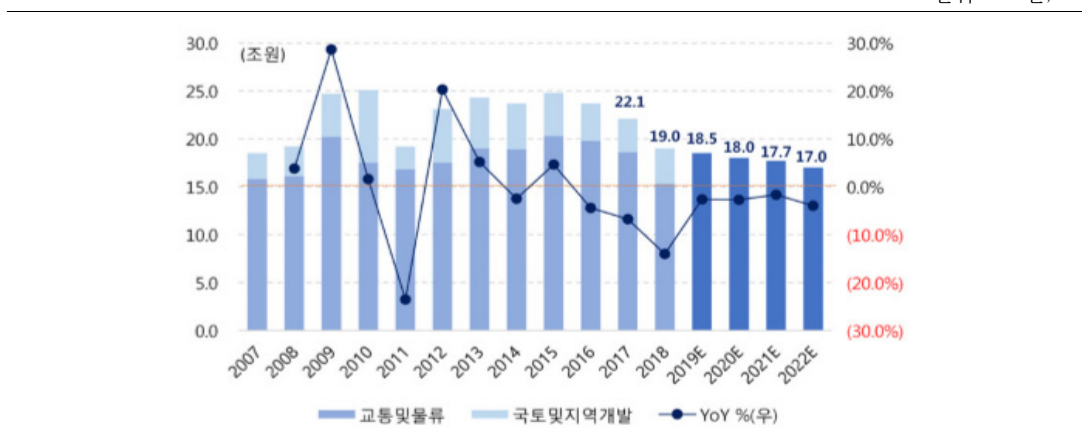
도시재생사업 및 수도권 주택공급 확대 정책 등이 반영되어 지역 및 도시부문은 25.3% 증가했으나 토목 부문내 작은 비중을 감안했을 때 도로/철도부문 수주는 축소를 만회하기 어려울 전망이다.

다만, 정부는 SOC예산 투자 축소 기조속에 교통 인프라 사업 가속화를 위해 민자 철도사업 활성화 방안을 발표하여 향후 10년간 19.8조원의 민간자본을 유치해 사업을 가속화할 계획이다.

노선의 특성에 따라 운임 외에 다양한 사업수익 모델을 허용하고 추진절차를 간소화하여 사업준비기간을 단축하려 하고 있으며 현재 예비타당성 조사 중인 안건이 많아 2019년 일부 민간 토목 수주에 기여할 수 있을 것이라 전망된다.

〈그림3-11〉 정부 SOC 예산 추이

단위 : 조원, %



※ 자료 : 기획재정부

공공주택은 2015년 이후로 120만세대 이상의 임대주택이 공급되어 왔고 공공 분양보다 공공임대 중심으로 주택공급을 지속할 것으로 예상된다. 그러나 공공건축 경기부양에 주는 영향은 제한적이기에 결국 공공분양 확대가 필요할 것으로 예상된다.

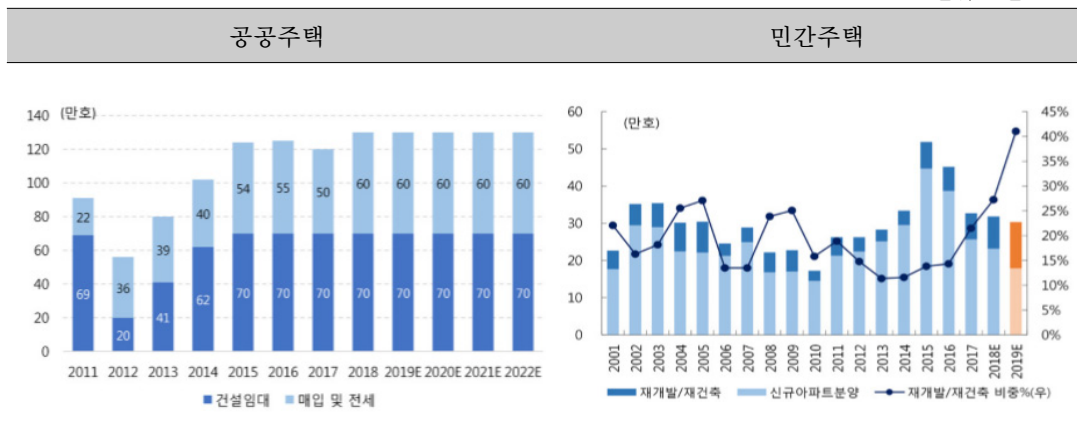
민간주택은 현재 2018년 10월 20일 기준 전국 아파트 신규분양은 24.6만호 수준(수도권 12.3만호, 지방 12.3만호)으로 당초 2018년 연간 분양 계획은 44.0만호였으나, 정부의 부동산 규제 강화, 청약제도 개편, HUG의 분양가 제

한 등의 영향으로 분양 일정들이 지연되는 중이며 이를 감안했을 때 2018년 연간으로 분양 가능한 물량은 전국 31.8만호로 예상된다.

2019년 전국 아파트 신규분양은 30.3만호로 예상되며 2018년에서 이연된 물량을 포함해도 신규주택 공급 축소로 작년대비 축소는 불가피하다. 형태별로는 재건축 12.4만호로 전체 분양 내 비중 40%까지 확대되며 신규주택은 17.9만호로 작년대비 -23%로 전망된다.

〈그림3-12〉 주택 공급추이

단위 : 만호, %



※ 자료 : KTB투자증권

2. 국내외 CM시장 동향

1) 미국의 CM시장 동향

(1) 개 황

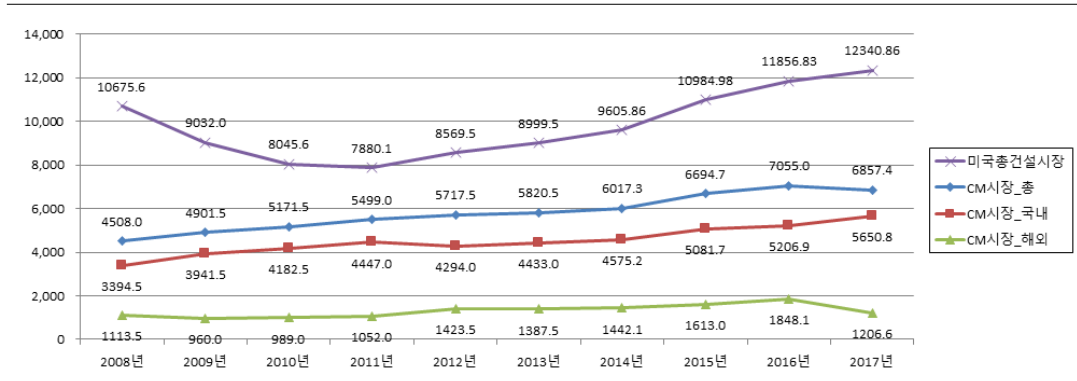
미국의 건설시장은 1995년 이후 성장세를 지속해 오다가 부동산 시장의 초호황기인 2006년에 1조 1672억 달러로 최고점을 기록한 이후 2007년 부동산 버블 붕괴를 초래한 서브 프라임 모기지 사태로 인해 전체 건설시장이 위축되어 하락세를 면치 못하다가 미국정부의 경기부양 정책에 힘입어 마침내 2011년을 기점으로 점차 회복 기미를 보이면서 2017년에는 1조 2341억 달러로 사상 최고 수치를 기록하며 상승세를 이어 가고 있다.

※ 서브 프라임 모기지(Sub Prime Mortgage) 사태는 1%대 초저금리 정책에 따른 유동성 공급과잉으로 금융회사들이 저소득층까지 주택담보대출을 무분별하게 확대하면서 경기

과열로 인해 급격한 인플레이션 압박을 받게 되자 정부가 2004년부터 2006년에 걸쳐 기준금리를 5.25%까지 인상하여 저소득층에게 급격한 이자 부담 등 타격을 주었고 그 결과 집값 하락 및 대출 연체로 러먼브라더스와 같은 초대형 금융기관들이 막대한 손실을 입고 파산하는 등 세계 경제를 충격에 빠트린 사건을 말함

〈그림3-13〉 미국의 건설 및 CM시장 연도별 추이

단위 : 억달러



※ 전체 CM시장 규모는 CM for Fee와 CM at Risk를 합산한 수치이며 CM for Fee는 용역금액을 총 공사비의 4%로 추정하여 환산한 수치임(자료: 미국 통계청, Engineering News-Record (ENR))

그러나 그림 3-13에서 나타난 바와 같이 부동산 불경기로 인한 건설시장의 극심한 침체기가 있었음에도 불구하고 CM시장은 지속적으로 성장하여 왔는데 그 이유는 건설시장의 불경기 속에서 전체 시장규모는 축소되었지만 그 동안 CM공급자들은 시장환경 및 발주자 니즈의 변화에 따라 프로젝트의 계획·관리 뿐만 아니라 첨단 기술과 금융, 계약, 리스크 관리 등 다양한 서비스를 제공하여 발주자의 비용과 시간에 대한 막중한 부담을 완화하고 사업의 성과에 관한 불안감을 해소하는 등 실효성을 입증하여 왔기 때문에 어려운 시기일수록 발주자가 오히려 CM에 의존하게 된 것이 성장의 원인으로 분석되고 있다.

2017년 전체 CM시장 규모는 6857억 달러로 7055억 달러를 기록한 2016년과 비교하여 2.8% 소폭 감소하였는데 그 원인을 살펴보면 국내 실적은 전년도 5207억 달러에 비하여 8.5% 증가한 5651억 달러를 달성하며 양호한 실적을 보였으나 해외에서 1207억 달러를 기록하며 전년대비(1848억 달러) 34.7% 큰 폭으로 하락했기 때문이다.

표3-1에서 미국내 건설시장의 CM 점유율을 보면, 국내 CM시장은 지속적인 성장세를 보이면서 2017년 건설시장에서 CM이 차지하는 비율은 45.8%로 전

년도 43.9%에 비하여 1.9% 증가하였고 연도별 CM의 점유율은 2009년 이후부터 꾸준히 40% 이상을 유지하고 있으며 미국 건설시장을 주도하고 있는 것으로 나타났다.

〈표3-1〉 미국의 건설 및 CM시장 연도별 현황

단위 : 억달러

구 분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
미국 총 건설 시장 규모(A)	10,675.6	9,032.0	8,045.6	7,880.1	8,569.5	8,999.5	9,605.86	10,984.98	11,856.83	12,340.86
CM시장 규모	합계 (B +C)	4,508.0	4,901.5	5,171.5	5,499.0	5,717.5	5,820.5	6,017.3	6,694.7	6,857.4 (100%)
	국내 (B)	3,394.5 (75.30%)	3,941.5 (80.41%)	4,182.5 (80.88%)	4,447.0 (80.87%)	4,294.0 (75.10%)	4,433.0 (76.16%)	4,575.2 (76.03%)	5,081.7 (75.91%)	5,206.9 (73.80%)
	해외 (C)	1,113.5 (24.70%)	960.0 (19.59%)	989.0 (19.12%)	1,052.0 (19.13%)	1,423.5 (24.90%)	1,387.5 (23.84%)	1,442.1 (23.97%)	1,613.0 (24.09%)	1,848.1 (26.20%)
미국내 건설시장의 CM 점유율(B/A)	31.80%	43.64%	51.98%	56.43%	50.11%	49.26%	47.63%	46.26%	43.91%	45.79%

※ CM시장 규모는 CM for Fee와 CM at Risk를 합산한 수치이며 CM for Fee는 용역금액을 총 공사비의 4%로 추정하여 환산한 수치임(자료: 미국 통계청, ENR)

2006년 이후 최고의 호황기를 맞고 있는 미국 건설시장은 안정적인 경제성장과 민간부문의 투자에 힘입어 2012년부터 2015년까지 연간 11~13%의 고성장을 이어 왔고 2016년과 2017년에는 4~7%로 상승세가 완만해 지면서 성숙 단계에 접어들고 있는 것으로 보인다.

미국의 공공인프라는 시설낙후로 인한 재건이 시급한 상황으로 인프라 개·보수 및 신설을 위해 2025년까지 최소 3조 달러 이상의 막대한 자금이 소요될 것으로 예상되어 미국정부는 민간자본의 투자를 활성화 할 계획이므로 향후 미국의 공공 인프라 시장은 PPP(Private Public Partnership, 민관협력사업) 사업을 중심으로 꾸준한 성장을 이어갈 것으로 전망된다.

(2) CM for Fee 시장동향

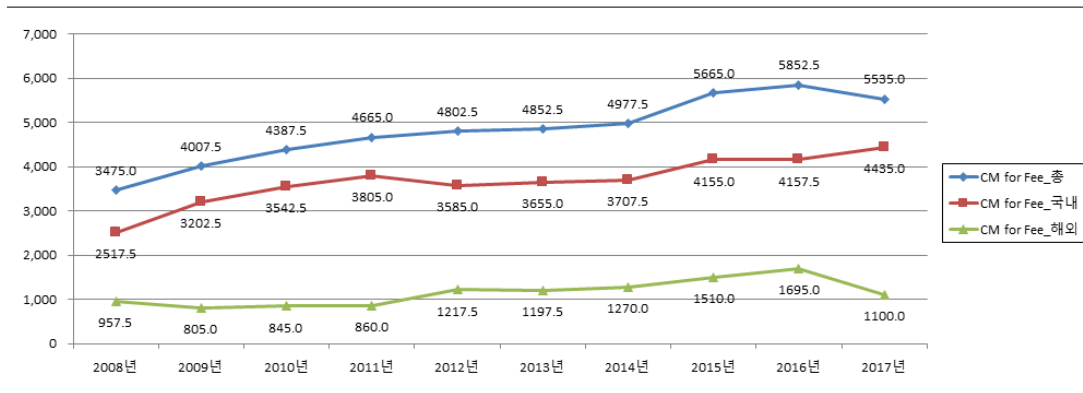
그림3-14에서 보는 바와 같이 전체 CM for Fee 시장은 꾸준한 증가세를 보인다 2017년에는 5535억 달러로 전년(5853억 달러)에 비하여 5.4% 감소하였는데 그 원인은 전년대비 6.7% 증가한 국내의 양호한 성장에도 불구하고 해외가 2016년 1천 695억 달러에서 2017년 1100억 달러로 큰 폭으로 하락했기 때문인 것으로 나타났다.

국내 CM시장이 견조한 성숙세를 유지하는 이유는 국내 건설경기의 탄탄한 뒷받침과 건설프로젝트가 융복합화 되어 발주가 다양해지고 사업비 조달 및 관리가 복잡해짐에 따라 발주자들이 이로 인한 리스크를 외부 전문가에게 의존하는 경향이 높아지고 있기 때문인 것으로 보인다.

2017년 브렉시트(영국의 유럽연합 탈퇴) 협상시작, 각 국의 선거완료 등 정치적 불확실성이 점차 줄어들고 기업투자가 재개 되는 등 세계경기의 회복국면에도 불구하고 해외의 CM실적이 부진한 이유는 미국 정부의 감세와 인프라 확대, 보호주의를 통한 경제 활성화 정책으로 CM업체들이 성장성과 신뢰성이 해외보다 더 높은 국내 사업에 주력한 결과로 분석된다.

〈그림3-14〉 연도별 CM for Fee 시장 규모

단위 : 억달러



※ CM for Fee는 용역금액을 총 공사비의 4%로 추정하여 환산한 수치임(자료: ENR)

표3-2에서 2017년 CM for Fee의 시장 점유율은 전체 건설시장의 35.94%로 작년(35.06%)과 비슷한 수준으로 미국내 건설시장에서 큰 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

CM 서비스 시장은 꾸준히 성장할 것으로 전망된다. 왜냐 하면 건설프로젝트가 점차 융복합되어 기획, 자금조달, 다양한 이해관계 조정, 리스크 평가 및 관리, 효과적 발주방식 선택 등 발주자가 자체적으로 처리하기에는 복잡하고 고도의 전문성을 요구하는 업무가 많아 외부전문가의 도움없이 사업을 이끌어가기 어렵기 때문이다. 따라서 CM공급자는 이러한 발주자의 요구에 부응할 수 있도록 다양한 전문분야의 서비스를 제공할 수 있는 역량을 갖추어야 할 것이다.

<표3-2> 미국의 건설 및 CM for Fee 시장 연도별 현황

단위 : 억달러

구 분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
미국 총 건설 시장 규모(A)	10,675.6	9,032.0	8,045.6	7,880.1	8,569.5	8,999.5	9,605.86	10,984.98	11,856.83	12,340.86
CM for Fee	계	3,475.0 (139.0)	4,007.5 (160.3)	4,387.5 (175.5)	4,665.0 (186.6)	4,802.5 (192.1)	4,852.5 (194.1)	4,977.5 (199.1)	5,665.0 (226.6)	5,852.5 (234.1)
	국내 (a)	2,517.5 (100.7)	3,202.5 (128.1)	3,542.5 (141.7)	3,805.0 (152.2)	3,585.0 (143.4)	3,655.0 (146.2)	3,707.5 (148.3)	4,155.0 (166.2)	4,157.5 (166.3)
	해외	957.5 (38.3)	805.0 (32.2)	845.0 (33.8)	860.0 (34.4)	1,217.5 (48.7)	1,197.5 (47.9)	1,270.0 (50.8)	1,510.0 (60.4)	1,695.0 (67.8)
미국내 CM for Fee 시장 점유율(a/A)	23.58%	35.46%	44.03%	48.28%	41.83%	40.61%	38.60%	37.82%	35.06%	35.94%

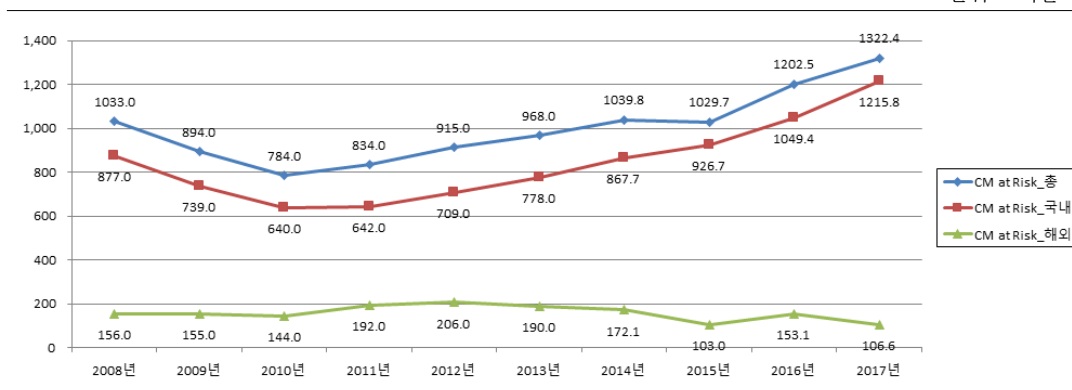
※ CM for Fee의 금액은 ()의 용역금액을 총 공사비의 4%로 추정하여 환산한 수치임
(자료: 미국 통계청, ENR)

(3) CM at Risk 시장동향

그림3-15는 연도별 CM at Risk 시장 규모의 추이를 나타낸 것으로 전체 CM at Risk 시장은 등락을 반복해 오다가 2010년부터 완만한 상승추세를 보이고 있으며 2015년에 1030억 달러로 소폭 하락한 후 2016년 1203억 달러를 달성하며 전년대비 16.8% 급상승하였고 2017년에는 1천 322억 달러로 2016년에 비하여 10% 증가하였다.

<그림3-15> 연도별 CM at Risk 시장 규모

단위 : 억달러



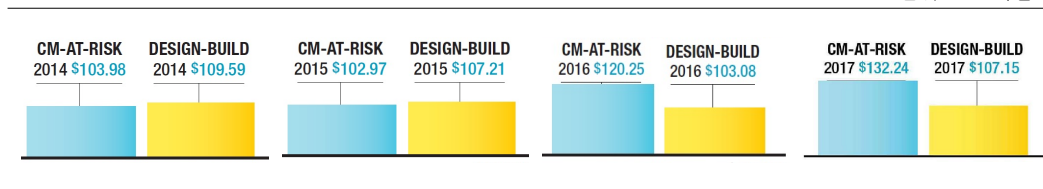
※ 자료: ENR

2017년도 해외 매출이 107억 달러로 전년도 153억 달러에 비해 30.4% 크게 하락하였으나 규모면에서 큰 국내가 1216억 달러로 전년대비 15.9% 상승하면서 전체 CM at Risk 시장의 증가세를 이끌었다.

그림3-16는 CM at Risk와 DB(Design_Build, 설계시공일괄방식)의 연도별 미국내 시장규모를 비교한 것으로 2013년 이전까지는 DB시장의 규모가 컸으나 2014년 CM at Risk 매출이 최초로 1천억 달러를 달성하는 1040억 달러로 1096억 달러의 DB시장 규모와 비슷하게 성장하였고 마침내 2016년에는 1203억 달러를 기록하며 1031억 달러의 DB시장을 추월하였으며 2017년에 1322억 달러의 최고 실적을 기록하며 1072억 달러의 DB시장과의 격차가 크게 벌어졌다.

〈그림3-16〉 CM at Risk와 DB 연도별 시장규모 비교

단위 : 10억달러



※ CM at Risk 및 DB 시장 규모는 미국내 및 해외 실적을 합산한 수치임(자료: ENR)

2017년 CM at Risk 시장은 2011년 642억달러와 비교하여 무려 89.4%나 급성장하였으며 2011년 이후 매년 평균 10% 이상 증가하였다.

※ DB도 2011년부터 2017년까지 54.3% 크게 증가하였음

CM at Risk 발주방식의 지속적인 성장원인은 발주자가 기존의 DBB(Design Bid Build, 설계·시공분리방식)에서 벗어나 사업진행속도가 빠르고 사업 참여자들의 협력과 동시에 견제로 인한 생산체계의 효율성 및 투명성에 대한 효과가 큰 APD(Alternative Project delivery, 대안발주방식)의 선호현상이 가속화 되고 있기 때문인 것으로 보인다.

미국의 많은 건설기업들은 CM at Risk 발주방식의 경쟁력을 확보하기 위하여 설계와 시공, CM이 기업내에서 완벽하게 협업할 수 있는 통합 유닛(Integrated Unit)으로 변화하고 있는 추세이다. 이러한 통합 유닛은 원활한 소통과 역동성 향상으로 변화에 유연하게 대응할 수 있어 CM at Risk와 같은 APD 사업을 효과적으로 수행할 수 있기 때문이다.

표3-3은 CM at Risk가 미국내 건설시장에서 차지하는 비율을 보여주고 있는데 2016년에는 전체 시장의 8.85%를 차지하였으며 2008년부터 2017년까지 10년 평균 점유율은 8.7%이고 평균 844.5억 달러의 시장을 형성하고 있다.

〈표3-3〉 미국의 건설 및 CM at Risk 시장 연도별 현황

단위 : 억달러

구 분		2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
미국 총 건설 시장 규모(A)		10,675.6	9,032.0	8,045.6	7,880.1	8,569.5	8,999.5	9,605.86	10,984.98	11,856.83	12,340.86
CM at Risk	계	1,033.0	894.0	784.0	834.0	915.0	968.0	1,039.8	1,029.7	1,202.5	1,322.4
	국내 (b)	877.0	739.0	640.0	642.0	709.0	778.0	867.7	926.7	1,049.4	1,215.8
	해외	156.0	155.0	144.0	192.0	206.0	190.0	172.1	103.0	153.1	106.6
미국내 CM at Risk 시장 점유율(b/A)		8.22%	8.18%	7.95%	8.15%	8.28%	8.65%	9.03%	8.44%	8.85%	9.85%

※ 자료: 미국 통계청, ENR

(4) CM업체 현황

아이다호 주를 제외한 나머지 주는 CM사업자 등록이나 신고, 면허제를 법으로 규정하고 있지 않고 있으며 아이다호 주법에는 공공공사에서 CM서비스를 제공하기 위하여 해당업체의 대표자 또는 직원 중 1인 이상이 건설사업관리사(Construction Manager) 면허를 취득하여야 함을 규정하고 있다.

따라서 미국의 CM시장은 건설업, 환경설비업, 엔지니어링업, 건축설계업 등 업역에 제한없이 누구나 참여할 수 있어 발주자가 CM을 위탁하는 경우 폭넓은 선택권을 갖고 경쟁을 통하여 사업의 특성에 맞는 사업자를 선정한다.

아래의 그림3-17의 2017년 미국의 CM업체 Top 100 리스트에는 EC(Engineering Contractor)_엔지니어링 및 시공 업체, EA/AE(Engineering Architect)_엔지니어링 및 건축설계 업체, EAC(Engineering Architect Contractor), AEP(Architect Engineering Procurement)_AE 및 자재공급 업체, ENV(Environmental)_환경업체, CM(Construction Management)_건설사업관리전문업체, C(시공업체), E(엔지니어링업체), A(건축설계업체) 등 다양한 사업자들이 CM시장에서 활발히 활동하고 있다

〈그림3-17〉 2017년 미국의 CM업체 Top 100

RANK 2018	2017	FIRM	FIRM TYPE	2017 REVENUE IN \$ MIL.	
				TOTAL REV. (\$ MIL.)	INT'L REVENUE
1	1	BECHTEL, San Francisco, Calif.	EC	5,810.0	396.0
2	2	AECOM, Los Angeles, Calif.	EAC	3,341.1	400.9
3	6	JACOBS, Dallas, Texas	EAC	2,650.5	1,028.9
4	4	PARSONS, Pasadena, Calif.	EC	1,581.5	568.0
5	7	CBRE GROUP INC., Los Angeles, Calif.	AE	1,291.4	768.7
6	5	JLL, Chicago, Ill.	CM	972.5	425.1
7	10	WSP USA, New York, N.Y.	E	795.3	0.0
8	8	HILL INTERNATIONAL INC., Philadelphia, Pa.	CM	540.0	315.0
9	**	SNC-LAVALIN INC., Bothell, Wash.	EC	474.8	30.4
10	15	THE LIRO GROUP, Syosset, N.Y.	EA	240.8	0.0
11	12	LOUIS BERGER, Morristown, N.J.	EA	236.0	161.0
12	19	ARCADIS NORTH AMERICA, Highlands Ranch, Colo.	EA	217.0	0.0
13	13	HDR, Omaha, Neb.	EA	210.6	1.9
14	21	GILBANE BUILDING CO., Providence, R.I.	C	177.7	4.5
15	20	BURNS & MCDONNELL, Kansas City, Mo.	EAC	177.4	0.0
16	**	RUDDOLPH LIBBE COS. INC., Walbridge, Ohio	EC	146.9	0.0
17	**	ATLAS TECHNICAL CONSULTANTS, Austin, Texas	E	141.0	0.0
18	16	BLACK & VEATCH, Overland Park, Kan.	EC	137.8	66.4
19	24	HASKELL, Jacksonville, Fla.	EA	137.2	17.8
20	22	CUMMING, Los Angeles, Calif.	CM	135.9	18.0
21	17	THE TURNER CORP., New York, N.Y.	EC	127.0	51.3
22	23	CDM SMITH, Boston, Mass.	EA	122.8	13.9
23	25	KLEINFELDER, San Diego, Calif.	EA	109.3	10.4
24	14	LENLEASE, New York, N.Y.	C	107.6	0.0
25	29	RS&H INC., Jacksonville, Fla.	EA	100.0	0.0
26	27	TURNER & TOWNSEND, New York, N.Y.	CM	99.1	0.0
27	26	MICHAEL BAKER INTERNATIONAL, Pittsburgh, Pa.	EA	95.7	14.8
28	43	VANIR CONSTR. MGMT. INC., Sacramento, Calif.	CM	88.7	0.0
29	**	LEIDOS, Reston, Va.	E	84.4	5.1
30	28	CAROLLO ENGINEERS, Walnut Creek, Calif.	E	81.2	0.0
31	30	THE VERTEX COS. INC., Weymouth, Mass.	CM	64.8	16.5
32	36	KITCHELL CORP., Phoenix, Ariz.	EC	51.0	0.0
33	**	KRAUS-ANDERSON CONSTR., Minneapolis, Minn.	C	48.0	0.0
34	38	PMA CONSULTANTS LLC, Detroit, Mich.	CM	46.2	2.0
35	33	MCDONOUGH BOLYARD PECK INC., Fairfax, Va.	CM	44.6	1.2
36	96	WOOD PLC, Houston, Texas	EC	43.7	7.1
37	39	MARK G. ANDERSON CONSULT., Washington, D.C.	CM	42.0	2.6
38	42	URBAN ENGINEERS INC., Philadelphia, Pa.	E	41.1	0.0
39	**	SEVAN MULTI-SITE SOLUTIONS LLC, Downers Grove, Ill.	A	40.7	0.0
40	45	VALI COOPER & ASSOCIATES INC., Emeryville, Calif.	CM	38.7	0.0
41	66	EISMAN & RUSSO INC., Jacksonville, Fla.	CM	37.1	0.0
42	46	TARGET ENGINEERING GROUP, Coral Gables, Fla.	CM	36.8	0.0
43	44	LEA+ELLIOTT INC., Grand Prairie, Texas	EA	35.0	0.0
44	99	LECHASE CONSTRUCTION SERVICES, Rochester, N.Y.	C	35.0	0.0
45	34	CARDNO INC., Lone Tree, Colo.	ENV	33.7	33.7
46	32	MARKON SOLUTIONS, Falls Church, Va.	CM	33.1	4.1
47	75	STANTEC INC., Irvine, Calif.	EAL	32.9	0.0
48	70	CORDOBA CORP., Los Angeles, Calif.	E	32.4	0.0
49	57	BRAILSFORD & DUNLAVEY INC., Washington, D.C.	CM	31.6	0.0
50	49	HARRIS & ASSOCIATES INC., Concord, Calif.	E	29.7	0.0
51	60	METRIC ENGINEERING INC., Miami, Fla.	E	29.4	0.0
52	47	PROJECT TIME & COST LLC, Atlanta, Ga.	CM	28.4	4.2
53	52	BOSWELL ENGINEERING INC., South Hackensack, N.J.	E	26.5	0.0
54	55	ALPHA CORP., Dulles, Va.	CM	26.0	0.0
55	69	CSA GROUP, New York, N.Y.	EA	25.2	1.6
56	**	KS ENGINEERS PC, Newark, N.J.	E	25.0	0.0
57	**	DESIGN SYSTEMS INC., Farmington Hills, Mich.	E	24.7	1.8
58	59	ON-BOARD ENGINEERING, East Windsor, N.J.	E	24.4	0.0
59	80	SKANSKA, New York, N.Y.	C	24.3	0.0
60	58	FREES AND NICHOLS INC., Fort Worth, Texas	EA	23.0	0.0
61	37	TECTONIC ENG'G & SURVEYING, Forest Hills, N.Y.	E	22.5	0.0
62	63	GAFCON INC., San Diego, Calif.	CM	22.3	0.0
63	74	MCKISSACK & MCKISSACK, Washington, D.C.	A	22.0	0.0
64	**	THE WEITZ CO. & AFFILIATES, Des Moines, Iowa	EC	21.9	0.0
65	56	ATCS PLC, Herndon, Va.	E	20.9	0.0
66	67	HOAR PROGRAM MANAGEMENT, Birmingham, Ala.	CM	20.1	0.0
67	62	DANNENBAUM ENGINEERING CORP., Houston, Texas	E	20.1	0.0
68	**	BMWC CONSTRUCTORS INC., Indianapolis, Ind.	C	20.0	0.0
69	72	TETRA TECH INC., Pasadena, Calif.	E	20.0	20.0
70	53	HGA, Ruston, La.	E	19.8	0.0
71	76	SAVIN ENGINEERS PC, Pleasantville, N.Y.	CM	19.2	0.0
72	61	CHANAN CONSTRUCTION CO. INC., Phoenix, Ariz.	C	19.2	0.0
73	51	BALFOUR BEATTY US, Dallas, Texas	C	19.0	0.0
74	35	MORTENSON, Minneapolis, Minn.	C	18.7	0.0
75	79	JAMES R. VANNOY & SONS CONSTR., Jefferson, N.C.	C	18.0	0.0
76	89	HENDERSON ENGINEERS, Lenexa, Kan.	E	17.6	0.0
77	73	ELECTRICAL CONSULTANTS INC., Billings, Mont.	E	17.5	0.0
78	77	POWER ENGINEERS INC., Hailey, Idaho	E	17.2	0.0
79	**	HARGROVE ENGRS. + CONSTRUCTORS, Mobile, Ala.	E	16.3	0.0
80	82	C2G INTERNATIONAL LLC, Aliso Viejo, Calif.	CM	16.0	2.9
81	**	ARDURRA - KING, Tampa, Fla.	E	15.1	0.0
82	**	KENNEDY/JENKS CONSULTANTS, San Francisco, Calif.	E	15.0	0.0
83	**	DELBROOK JKS, Quincy, Mass.	C	15.0	0.0
84	78	SWINERTON, San Francisco, Calif.	C	14.9	0.0
85	97	BERNARDS, San Fernando, Calif.	C	14.6	0.0
86	**	SUNRISE ENGINEERING INC., Fillmore, Utah	E	14.5	0.0
87	**	COTTER CONSULTING INC., Chicago, Ill.	CM	14.5	0.0
88	**	PSOMAS, Los Angeles, Calif.	E	14.0	0.0
89	83	OAC SERVICES INC., Seattle, Wash.	CM	13.8	0.0
90	**	PROCON CONSULTING LLC, Arlington, Va.	CM	13.4	0.0
91	95	HORROCKS ENGINEERS, Pleasant Grove, Utah	E	13.3	0.0
92	**	COMMERCIAL CONTRACTING CORP., Auburn Hills, Mich.	C	13.0	0.0
93	**	CRB, Kansas City, Mo.	C	12.9	0.0
94	**	LEO A DALY, Omaha, Neb.	AE	12.1	0.0
95	88	CAMPUS CONSTR. MGMT. GROUP, Pittsford, N.Y.	CM	12.1	0.0
96	**	AFG GROUP INC., Herndon, Va.	CM	11.8	0.0
97	**	LJA ENGINEERING INC., Houston, Texas	E	11.6	0.0
98	84	MOCA SYSTEMS INC., Boston, Mass.	CM	11.5	0.0
99	86	CPH INC., Sanford, Fla.	EC	11.4	0.0
100	94	CPM, San Juan, P.R.	CM	11.1	0.0

COMPANIES ARE RANKED BASED ON TOTAL 2017 REVENUE IN \$ MILLIONS FOR CONSTRUCTION-MANAGEMENT OR PROJECT/PROGRAM-MANAGEMENT SERVICES PERFORMED AS A PROFESSIONAL SERVICE FOR A FEE. **=NOT RANKED IN 2017 AMONG THE TOP 100 CMS. KEY TO TYPE OF FIRM: A=ARCHITECT; C=CONTRACTOR; CM=CONSTRUCTION MANAGEMENT FIRM; E=ENGINEER; EC=ENGINEER-CONTRACTOR; ENV=ENVIRONMENTAL FIRM. OTHER COMBINATIONS ARE POSSIBLE.

※ 자료: ENR

2) 국내의 CM시장 동향

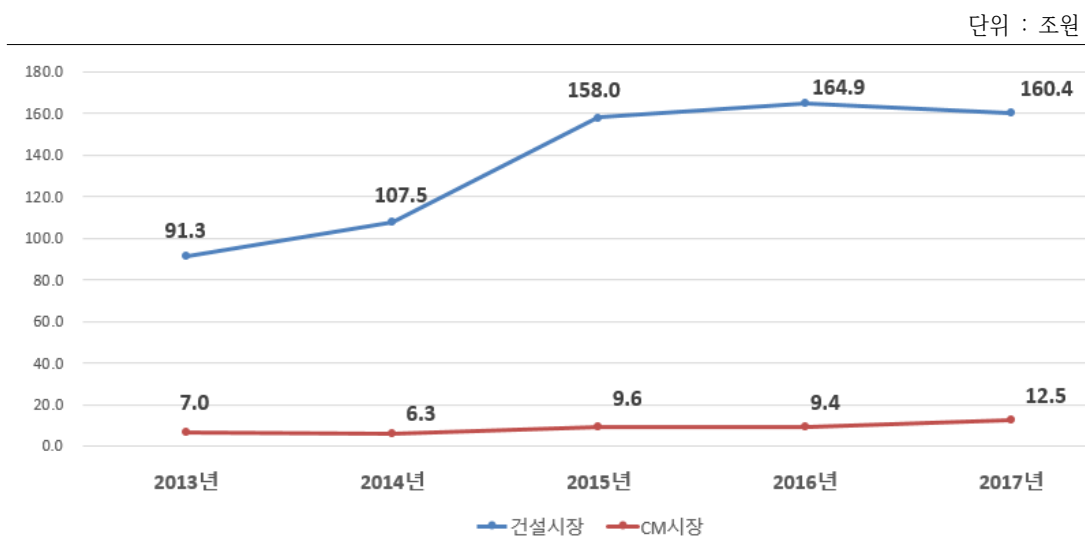
(1) 개 황

성장가도를 달리던 국내 건설시장은 1997년 IMF 외환위기로 인하여 하락세로 접어들었다가 1999년 이후 경기부양을 위한 정부의 SOC 투자증가로 다시 상승세를 회복하였고 마침내 2007년 건설수주 금액이 128조원을 기록하며 역사상 최고 실적을 달성하였다.

이후 미국에서 발생한 서브 프라임 모기지 사태로 인한 글로벌 금융위기의 여파로 전반적인 경기침체속에서 감소세로 전환되어 2013년에는 건설수주액이 91.3조원으로 83.1조원을 기록한 2002년 이후 11년만에 100조원 이하의 최저수주액을 기록하였다.

그러나 2014년부터 민간부문의 경기가 살아나면서 건설시장은 다시 점차 회복세로 접어들기 시작하였으며 마침내 2015년에는 2007년의 128조원을 상회하는 158조원으로 역대 최고치를 달성하였는데 이는 주택시장 호조로 인한 민간수주 급등의 영향이 매우 컸다. 이후 2016년에 민간부문의 지속적인 주택경기 호황으로 전년대비 4.4% 증가한 164.9조원으로 역대 최고치를 갱신하며 상승세를 유지하였으나 2017년은 하반기부터 주택경기 과열에 따른 불안심리 등의 작용으로 2.7% 소폭 감소한 160.4조원을 기록하였다.

〈그림3-18〉 국내의 건설 및 CM 시장 연도별 추이



※ CM시장은 CM용역금액을 총공사비의 4%로 추정하여 환산한 수치임(자료: 국토교통부)

그림3-18에서 나타난 바와 같이 국내 건설시장은 2013년 91.3조원의 최저점을 기록한 이후 2014년 107.5조원에서 민간 주택시장 호황으로 2015년 158조원으로 47% 급증하였고 2016년 164.9조원, 2017년 160.4조원을 달성하며 3년 연속 역대 최고 수준을 기록하였고 CM시장은 2013년 7조원에서 2014년 6.3조원으로 소폭 하락한 이후 2015년에는 9.6조원으로 다소 상승하였으나 2016년에는 9.4조원으로 전년도와 거의 비슷한 수준을 보였으며 2017년은 12.5조원으로 2016년 대비 33% 상승하였다.

2014년 이후 민간 주택시장의 호조로 건설시장이 역대 최고 성장을 보였음에도 불구하고 CM시장은 건설시장과 동조화 현상이 나타나지 않았는데 그 이유는 신규 주택 및 건축 공사가 급증한 민간부문에서는 주택법과 건축법에 따른 감리를 의무적으로 적용해야 하는 제도적 규정으로 인하여 민간 건설시장의 급성장이 CM시장의 성장에는 큰 영향을 미치지 못했기 때문인 것으로 분석된다.

표3-4를 보면 최근 5년 동안 국내 건설시장에서 CM이 차지하는 비율은 5% ~ 8%의 범위를 보이고 있으며 2017년은 전년에 비하여 소폭 점유율이 상승하였으나 아직까지 건설시장에서 CM이 차지하는 비율은 미미하다.

앞의 표3-2에서 보는 바와 같이 같은 기간 CM for Fee의 점유율이 35%이상을 차지하고 있는 미국시장과 비교해 볼 때, 국내 건설산업의 선진화를 위해서는 CM시장의 성장을 촉진할 수 있도록 글로벌 시대에 맞지 않는 불필요한 규제를 해소하여야 할 것이며 수요자가 만족하는 양질의 CM 서비스를 제공할 수 있도록 CM전문인력을 양성하는 등 공급자의 더 많은 노력과 투자가 필요할 것이다.

〈표3-4〉 국내의 건설 및 CM시장 연도별 현황

단위 : 조원, %

구 분	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
총 건설시장 규모(A)	91.3	107.4	158.0	164.9	160.4
CM시장 규모(B)	7.0 (0.28)	6.3 (0.25)	9.6 (0.38)	9.4 (0.37)	12.5 (0.50)
CM 점유율(B/A)	7.67%	5.87%	6.08%	5.70%	7.79%

※ CM시장은 ()의 용역금액을 총공사비의 4%로 추정 환산한 수치임(자료: 국토교통부)

(2) CM 및 시공책임형 CM 시장동향

CM은 1990년 초부터 시장이 형성되기 시작하였고 2017년까지 총 누적금액은 4조 8716억원으로 집계되고 있으며 매년 꾸준히 증가해 오다가 2015년부터 다소 감소하였으나 2017년에는 역대 최고인 5405억원을 기록하며 상승하였다.

그림3-19의 연도별 국내 CM수주금액 추이를 살펴보면 2007년 및 2012년 그리고 2014년에 급등을 보이고 있는데 그 이유는 용역금액이 1천 억원이 넘는 주한미군기지 이전사업의 대형 국책사업(2007년 1456억, 2012년 1680억)과 2014년 러시아 초고층 빌딩 건설사업(1742억) 등 대규모 해외 CM 프로젝트가 포함되어 있기 때문인 것으로 분석된다.

2004년부터 2014년까지 CM시장의 동향을 보면 초대형 국책사업이나 해외사업 실적에 있는 연도에는 CM수주금액이 4천억 이상 집계되고 있는 것으로 파악되고 있으나 2015년 이후에는 이러한 대규모 사업이 없었음에도 불구하고 4천억 이상 양호한 실적을 기록하였는데 그 원인은 2014년 5월부터 공공부문에서 감리를 CM으로 일원화하는 「건설기술진흥법」의 시행으로 인하여 공공공사의 감리가 CM으로 발주된 결과로 해석된다.

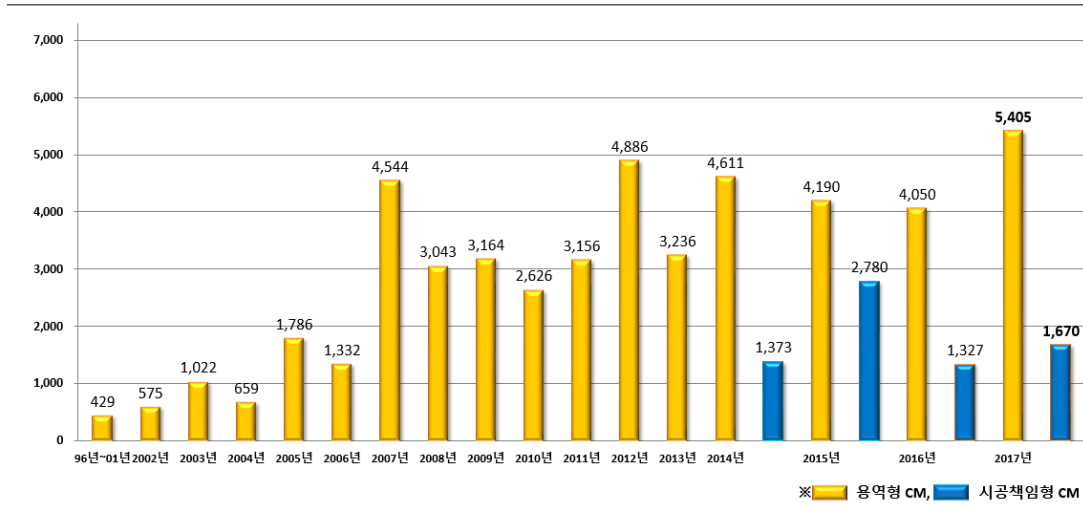
다만 2016년은 4050억원으로 전년도의 4190억원에 비하여 2.3% 소폭 하락하였는데 당시 정부의 SOC 예산축소 등 공공부문의 발주물량 감소가 영향을 미친 것으로 보인다.

2017년은 5천억원을 상회하는 5405억원으로 역대 최고 기록을 달성하였는데 공공 및 민간, 해외의 수주실적이 모두 상승하였기 때문인 것으로 보인다. 세부내용을 살펴보면 해외는 406억원으로 전년대비 31.8% 상승하였고, 공공은 2297억원으로 전년에 비하여 14.6% 증가하였으며 민간은 3107억원으로 2046억원을 기록한 2016년도에 비하여 51.9% 큰폭의 상승세를 보이며 2017년 CM시장을 이끌었다.

민간의 CM시장 급상승 원인은 주택경기 호황에 따른 파급효과도 있겠지만 그동안 국내 경제의 불황속에서 부족한 예산과 공사기간 연장이나 설계변경 등에 따른 클레임 및 비용증가 리스크를 효율적으로 관리하기 위하여 발주자가 전문적인 CM서비스 공급자를 찾고 있기 때문인 것으로 판단된다.

〈그림3-19〉 연도별 국내 CM수주금액 추이

단위 : 억원



※ 시공책임형 CM 금액은 공사비가 포함된 금액임

한편, 2015년 CM능력평가공시부터 집계가 되고 있는 시공책임형 CM은 공사비를 포함한 금액으로 2014년 1373억원, 2015년 2780억원, 2016년 1327억원을 기록하였으며 2017년에는 1670억원으로 전년대비 25.8% 상승하였다. 지난 4년 동안 총 누적금액은 7150억원으로 집계되고 있다.

시공책임형 CM은 이제 공시초기이고 이 발주방식이 국내에는 아직 낯선 사업 모델이기 때문에 국내 건설시장에 정착하기까지 다소 시간이 걸릴 것으로 예상된다.

하지만 주목할 점은 지금까지 민간실적만 있었던 시공책임형 CM이 2017년 정부가 산업경쟁력 강화와 발주제도 혁신의 일환으로 시범사업을 추진한 결과 공공부문에서 시공책임형 CM시장이 형성되기 시작했다는 것이다.

최초의 공공부문 시공책임형 CM 제1호 사업은 「시흥은계 S4블록 아파트 건설공사 7공구」로 한국토지주택공사(LH)가 발주하였다.

이외에도 LH에서 공동주택사업 7건, 한국수자원공사에서 댐공사 1건을 시공책임형 CM 시범사업으로 발주하였고 정부가 공공부문에서 시공책임형 CM 발주방식의 도입과 정착에 적극 나서고 있는 만큼 향후 시공책임형 CM 시장은 성장 잠재력이 매우 큰 건설산업의 신성장동력으로 전망된다.

(3) 해외수주 동향

해외건설은 2005년을 기점으로 100억 달러 이상의 수주를 기록하였으며 2008년 491억 달러, 2010년에는 712억 달러로 해외진출 사상 최고 실적을 달성하는 등 꾸준한 상승세를 보여 왔으나 미국, 유럽 등 선진국의 경제위기와 이에 따른 유가 하락의 영향으로 중동지역의 발주 물량이 감소하여 점차 하락세로 접어들기 시작하였다.

그림3-20에 나타난 바와 같이 해외수주는 2013년 652억 달러를 달성하는 등 2014년까지 600억 달러 이상 양호한 실적을 보이며 선전하였으나 2015년에는 461억 달러로 전년 대비 30.1% 급감하였고 2016년에는 전년에 비하여 38.8% 급락한 282억 달러를 기록하며 2007년 이후 최저 실적을 기록하였다. 다만 2017년에는 290억 달러로 전년대비 3% 소폭 증가하였으나 이는 2015년부터 해외수주 급락에 따른 기저효과로 보인다.

해외수주가 감소한 데에는 국내의 건실한 건설경기와 국제 유가하락 및 세계 경제 장기불황에 따른 시장위축 등 외부 영향도 있겠지만 무엇보다도 중동지역 및 산업설비 공종의 편중화가 심하고 도급공사 중심의 사업전략으로 국내 건설기업간 차별화된 경쟁력 없이 동일시장에서 과열경쟁을 유발하는 내부적 요인이 해외시장에서 매출하락의 중요한 원인으로 분석되고 있다.

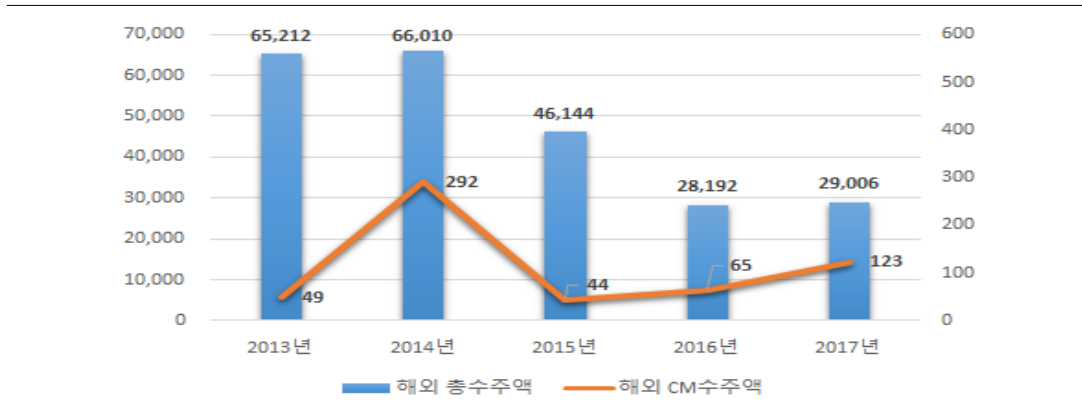
이와 같은 문제점을 극복하고 해외진출 경쟁력을 회복하기 위해서는 시장과 공종의 다변화는 물론, 투자개발형사업이나 민관협력사업(PPP ; Public Private Partnership)과 같이 새로운 프로젝트를 수행할 수 있도록 사업발굴 및 계획부터 사업성 분석, 금융, 계약, 법률, 설계, 시공, 운영에 이르기까지 전반적인 CM 역량을 갖추어야만 가능할 것이다.

하지만 아직까지 시공중심의 산업구조와 제도적인 한계로 인해 국내에서조차도 CM 전문성 강화를 위하여 충분한 경험을 축적할 수 있는 시장환경이 조성되어 있지 않아 국내 기업들은 경쟁력 확보에 어려움을 겪고 있다.

그림3-20의 연도별 CM 해외수주 현황을 살펴보면 2013년도 4천 9백만 달러에서 2014년도 2억 9천 2백만 달러로 급상승 하였으나 이것은 1억 7천만 달러 규모의 러시아 초고층 빌딩 CM 프로젝트 1건의 영향이 절대적으로 크다. 이후 2015년도 4천 4백만 달러로 가파르게 하락한 후 2016년 6천 5백만 달러, 2017년 1억 2천 3백만 달러를 기록하며 상승하였으나 최근 5년 동안 해외 CM수주는 평균 1억 1천 4백만 달러로 전체 수주금액의 2.4%에 불과하다.

〈그림3-20〉 국내기업의 연도별 해외수주 현황

단위 : 백만 달러



※ 자료: 국토교통부, 해외건설협회

이에 비해 글로벌 선진 건설기업들은 고도의 CM 전문성을 기반으로 해외시장에서 다양한 프로젝트를 수행하며 고수익을 창출하고 있으며 CM을 통해 시장을 선점한 후 후속 프로젝트를 지속적으로 수주하고 있다.

미국의 경우 자국내 풍부한 CM경험을 기반으로 해외에서 양호한 실적을 보이고 있는데 2017년에는 CM for Fee가 44억 달러(표3-2), CM at Risk가 106.6억 달러(표3-3)로 CM으로만 해외에서 총 150.6억 달러의 매출을 올렸다. 이것은 같은 해 국내 건설기업이 해외에서 달성한 총 수주금액 290억 달러의 절반이 넘는 수준으로 우리에게 시사하는 바가 크다.

이제는 국내 건설산업도 시공 중심의 구조에서 벗어나 CM 등 고부가가치 영역으로 사업방식 전환을 통해 산업전반의 체질을 바꾸고 경쟁력을 강화하여 선진 건설기업의 반열에 올라서야 할 것이다.

(4) CM업체 현황

표3-5의 2017년 국내 CM업체 Top 20 리스트에 나타난 바와 같이 CM시장에서 주로 활동하는 국내기업들은 대부분 엔지니어링사업자 또는 건축사사무소 등 용역업자이다.

이러한 데에는 제도적 영향이 큰데 공공부문에서 CM은 「건설기술진흥법」에 따라 건설기술용역업을 등록한 자만이 수행할 수 있는 용역업으로 규정하고 있어 다양한 기업의 공공 CM시장 진입이 어렵기 때문인 것으로 보인다.

그러나 국내 민간 및 해외에서는 이러한 제약을 받지 않기 때문에 건설업자, 건설기술용역업자, 엔지니어링사업자, 컨설팅업자, 부동산개발업자(디벨로퍼) 등이 CM시장에 참여하여 자신만의 특화된 CM 서비스를 제공하는 등 자유로운 경쟁을 통해 사업영역 확장을 위한 노력을 지속하고 있다.

〈표3-5〉 2017년 국내 CM업체 Top 20

단위 : 백만원

순 위	회사명	금액
1	(주)삼우씨엠건축사사무소	83,751
2	(주)희림종합건축사사무소	54,191
3	(주)건축사사무소건원엔지니어링	36,485
4	(주)행림종합건축사사무소	36,427
5	(주)무영씨엠건축사사무소	31,056
6	(주)서브원	30,144
7	(주)토펙엔지니어링건축사사무소	28,197
8	(주)선진엔지니어링종합건축사사무소	23,937
9	(주)목양종합건축사사무소	23,838
10	(주)전인씨엠건축사사무소	23,451
11	(주)토문엔지니어링건축사사무소	23,432
12	(주)아이티엠코퍼레이션건축사사무소	21,929
13	(주)휴다임건축사사무소	19,972
14	(주)정림건축종합건축사사무소	15,592
15	(주)선엔지니어링종합건축사사무소	13,355
16	(주)다인그룹엔지니어링건축사사무소	12,035
17	(주)간삼건축종합건축사사무소	9,671
18	더블유에스피아시아리미티드	8,873
19	(주)종합건축사사무소동일건축	8,135
20	(주)신화엔지니어링종합건축사사무소	7,567

Chapter
04

CM 프로젝트 사례

1. 해외 CM프로젝트 수행사례



1. 해외 CM프로젝트 수행사례

- 1) (미국) 495번 고속도로 CM프로젝트
- 2) (미국) Akutan 공항 CM프로젝트
- 3) (미국) L. L. Anderson 댐 배수로 변경 CM프로젝트
- 4) (미국) 국회의사당 발전소 터널 재건 CM프로젝트
- 5) (일본) 도요타 R&D센터 및 테스트 트랙 CM프로젝트
- 6) (미국) 오렌지카운티 어린이병원 CM프로젝트
- 7) (미국) 페렛자연과학박물관 CM프로젝트
- 8) (일본) 교토 히가시-혼간지사(寺) 건축문화재 보수 CM프로젝트
- 9) (미국) 오르도 쓰레기 매립지 폐쇄 CM프로젝트

495번 고속도로 CM프로젝트

(495 Express Lanes CM Project)

1. 프로젝트 개요



구 분	내 용
발 주 자	· Virginia Department of Transportation (버지니아 교통부) · Transurban사
참여업체	CM : Fluor (Builder, Design-Builder : 합작회사)
사업위치	Fairfax County, Virginia, United States
사업기간	2008년 3월 17일 ~ 2012년 11월 16일
발주방식	DB (Design-Build)
총공사비	\$ 1,481 million

2. 일반사항

495번 고속도로 프로젝트는 버지니아 교통부(VDOT)와 민간부문 Fluor사와 Transurban사 합작회사 사이의 PPP사업이다. 워싱턴 DC 수도권 교통 네트워크의 중요한 부분인 워싱턴 순환도로(Capital Beltway, I-495)는 그 지역에서 가장 붐비는 통근경로로 국방부(Pentagon), Dulles 국제공항, Tysons Corner(버지니아에서 가장 많은 근로자가 근무하고 있는 쇼핑센터)와 연결되어 있다. I-495는 지역 경제 활력과 20만 명 이상 되는 통근자와 주민들의 삶의 질에 영향을 미친다.

이 프로젝트는 I-95/I-395/I-495 인터체인지 북쪽부터 Dulles 국제공항 유료도로 북쪽까지 I-495, 22.53km 구간의 용량을 확대하는 것이었다.

프로젝트가 승인되었을 당시 미국에서 가장 큰 공공-민간 합작 유료도로 프로젝트이었다.

- 8차선에서 12차선으로 확장(상·하행선 각각 2개 신규차선)
- 11개 인터체인지 개선 및 3개의 신규 출입로 추가
- 58개 교량/고가도로 및 용벽 83,612.74m²를 포함한 약 2억 6000만달러 노후화된 인프라 시설물 대체
- 스프링필드 인터체인지 프로젝트 마지막 단계 시공
- I-95/395, I-495, I-66, Dulles 국제공항 유료도로에 대한 끊어짐 없는 HOV 네트워크 구축
- 교통 흐름 개선을 위하여 I-66 접속부 수정
- 길이 24,384m 방음벽 설치
- 11,800개 일자리 창출 및 2008년부터 2013년까지 지역경제에 27억달러 기여

3. 주요 핵심성과

1) 품질 관리

Fluor사의 프로젝트 품질 관리 계획(PQMP)은 절차, 보고 요구사항, 문서, 통신, 참여, 평가, 지속적 개선 조치 및 관리 점검을 위한 수행 방법을 설립했다. PQMP는 규율에 따른 수행의 일관

성과 문서 및 기록에 대한 통제, 개선을 위한 기회, 관행을 따르지 않는 업무 요소 통제, 내부 감사 프로그램을 통한 균일성을 제공하기 위해 국제표준화기구(ISO)의 방침을 따랐다.

PQMP의 일부로써 설계 품질 관리 계획(DQMP)은 내·외부 자재 데이터 및 도면 그리고 검토 절차를 포함하여 설계에 대한 모든 요소를 망라했다. 품질관리(QC) 검토는 DQMP를 준수하였고 이후 품질보증(QA) 검토가 수행되었다. 설계도서는 DQMP를 준수하여 QA 매니저로부터 승인될 때까지 VDOT에 제출되지 않았다. VDOT의 의견 제시 가능성과 수를 줄였기 때문에 프로젝트 일정 지연을 피할 수 있었다.

변경 내용 추적은 도면의 변경 및 수정기준서(Revision Level of the sheet)에 대한 업데이트의 확인을 통해 이루어졌다. 설계변경 절차 통지는 관리계획 소유자에게 주의를 환기하기 위해 사용되었다. 지시서는 각 장의 현재 수정사항을 추적했다.

시공 QC는 수급인과 업무 기록관 및 관행을 따르지 않는 업무 식별관으로 수행한 QC 감독자의 책임이었다. 관행을 따르지 않는 업무는 확인, 추적 그리고 중재되었다. 재료(콘크리트, 아스팔트 등)시험은 VDOT 요구조건을 따라 수행되었다. 시공 QA는 절차 및 시험 결과의 검증을 제공하여 프로젝트에 일관성을 가져왔다. 45,000개 이상의 감독자 보고서뿐만 아니라 수천 번의 콘크리트와 아스팔트 재료 시험 결과를 발주자에게 제공하였다.

네 개의 건설 분야에 대한 품질을 비교하기 위해 매월 점수화한 프로젝트 품질 지표를 개발했다. 또한, 직원들의 품질 성과를 수여하기 위하여 인센티브제를 운영했다.

2) 공사비 관리

설계-시공 일괄 프로젝트의 문제는 일정과 예산이 시간에 따라 변화한다는 것이다. 당초 예산과 일정은 기본설계에 근거한다. 설계가 완료되고 시공업체가 고용됨에 따라 일정과 예산은 좀 더 명확해지고 비용과 일정을 관리하기 위한 근거는 더욱 명백해진다.

가격예정표(SoV) 개발 및 업데이트 : 업무 범위가 정의된 대로 가격예정표는 전체 프로젝트 개발의 일환으로 만들어졌다. 이 가격예정표는 프로젝트 기본 공정표 개발을 위한 기준이 되었다. 공사비/일정 엔지니어들에게 분산 수입은 예정된 활동과 일치했

다는 것을 확신시키기 위해 현장 엔지니어들은 구조화된 시간 프레임에 대한 수량 및 실행 계획 업데이트 정보 전달을 담당했다. 성과 산정 및 지불 요청 계획 : Fluor사의 현장 엔지니어들은 현장에서의 물리적 작업에 대한 측정에 근거하여 매월 각 활동에 대한 완공율을 결정했다. 공사비/일정 엔지니어는 예정공정표(Master Schedule)의 업데이트에 대한 정보를 집계했다.

사업/설계 부국장은 각각의 전문 서비스 활동에 대한 완공을 인정을 위해 전문 서비스 및 VDOT 대표와의 조정에 대한 진행 상황 업데이트를 조정했다. 공사비/일정 엔지니어는 이 정보를 지불 요청에 포함했다. 각 활동에 대한 프로젝트 수익에 근거하여 결정된 EV(Earned-value)는 프로젝트 완공율을 결정하는데 사용되었다.

계약과 관련하여 주된 변경 금액은 원래 원 계약에 고려치 않았던 새로운 업무범위를 포함하기 위한 VDOT의 요청에 따른 것이었다.

- 당초 시공 예산 : 13억4656만 달러
- 최초 시공 계약가 : 13억4656만 달러
- 설계변경 : 1억3448만 달러 (9.99% 증가)
- 최종 시공 계약가 : 14억8104만 달러

3) 일정 관리

일정 개발 및 업데이트 : Fluor사는 계약된 업무범위에 근거한 최종 수행 계획을 고려하여 개발 일정을 업데이트 및 확정하였다. 인가를 받으면 이 기본 공정표는 프로젝트 예정공정표가 되었고 프로젝트 성과 측정과 월별 송장을 작성하기 위한 기초로 사용되었다.

Fluor사는 장기계획 및 단기 일정 시스템을 사용하였는데 예정공정표는 장기계획에, 3주 예측 일정은 단기 일정과 조정에 사용되었다. 업무 분류 체계에 의해 구성된 예정일정표는 설계, 시공이전, 시공 분야로 분류되고 각 분야에 해당되는 활동들은 일정으로 구분되었다. 이러한 중요 분야의 기능 관리자들은 각 분야 내에서 작업 수행을 위해 더 세부적으로 단기 일정을 세웠다.

매달 기능 및 분야 관리자들은 예정공정표를 업데이트하고 프로젝트 마일스톤에 대한 성과를 분석한 공사비/일정 엔지니어들에게 자신들의 활동에 대해서 진행 상황을 보고했다.

철저한 분석에 따라 공사비/일정 엔지니어는 모든 기능 관리자와 함께 일정 검토 월례회의를 했고 분석 결과를 발표했다. 발표된 정보에 근거하여 프로젝트 소장은 요구된 시정조치에 관해서 기능 관리자에게 방침을 제공했다.

일정 만회 및 집행 : 지속해서 일정을 모니터링 함으로써 Fluor사는 잠재적 지연을 식별할 수 있었다. 현재 상황 정보는 필요한 시정조치의 개발 및 이행을 가능케 했다. 계획 대 실제 생산성 비율에 주의하여 실제 비용의 주간 추적을 프로젝트의 설계 및 시공 전반에 걸쳐 하였다. 일정 만회 노력은 일정 만회 회의에서 직원들에게 인지되었고 이야기되었다.

만회 및/또는 장려 조치

- 가능한 순서 변경에 대한 주요 경로논리 검토
- 다수 근로자에 의한 동시 작업 허용
- 추가 자원, 초과 근무, 또는 다수의 교대를 추가
- 주요 자재 조달에 대해서 납기를 촉진
 - 공기 : 1,705일
 - 착공일 : 2008년 7월 7일
 - 예정 완공일 : 2012년 12월 20일
 - 실제 완공일 : 2012년 11월 16일 (34일 공기 단축)
 - 설계기간 : 923일, 시공이전단계 : 1,112일

4) 혁신 및 창조

Fluor사는 다양한 혁신적이고 창조적인 방법들을 활용했다.

스마트 기술 : 이 프로젝트는 통합 전자 통행료 및 통행 관리(ETTM) 시스템의 속도와 가용량을 기준으로 통행료를 조정하는 동적 대가 알고리즘을 사용하는 요금 징수 시스템 기술을 구현했다.

ETTM시스템은 프로젝트 운영을 지원하는 신기술을 사용한 주요 시스템이다. 이것은 차량에 대한 완전 자동화, 트랜스폰더(무선응답) 기반의 시스템이다. 트랜스폰더는 셋 또는 그 이상의 승객이 사용자와 함께 있을 시 무료로 통과할 수 있게 전환할 수 있다.

주민 참여 : Fluor 팀은 도로 개통과 관련된 이해당사자들의 요청에 따라 1,000회 이상의 회의를 개최하였으며 프로젝트 웹사이트, 뉴스레터, 브로슈어 등과 같은 방식으로 주민들과 상인들에게 계속해서 공사 소식을 공지하였다.

5) 고객서비스

2007년 VDOT와 계약 협상 중 교통부 장관은 프로젝트에 중소기업 참여에 대한 높은 기준을 설정하길 원했다고 했다. Fluor사는 VDOT의 목표를 향해 적극적으로 일했다.

두 개의 독립적인 프로그램(DBE, SWaM)과 중소기업체의 참여를 추적해본 결과 DBE/SWaM업체들은 이 프로젝트에서 구매조달과 계약에서 4억9380만달러를 수주했다.

2009년 12월 Fluor사는 프로젝트에 185개가 넘는 중소기업들을 참여시킨 것에 대하여 미국 중소기업 협회 워싱턴 지부(NAMC-WMAC)로부터 표창을 받았다.

미국 중소기업 협회 워싱턴 지부장 Shirley Blair씨는 수도권 지역에서 인프라 프로젝트를 쫓는 다른 업체들에게 Fluor사가 좋은 사례라고 말했다.

2011년 7월 버지니아 집행부장 Lisa Hicks-Thomas씨는 중소기업들을 위한 발판을 만든 주계약자의 좋은 사례라고 말했다.

또한, Fluor 팀은 중소기업들을 위한 팀의 헌신에 대해서 Bob McDonnell 버지니아 주지사로부터 인정받았다.

6) 안전

Fluor사 프로젝트 안전 프로그램은 현장에서 사고 없이 안전 작업 5백만시를 넘으면서 2012년 9월 대기록을 달성했다. 이는 일일 평균 20만대 이상의 차량이 프로젝트 현장에 인접한 고속도로를 지나가고 협소한 공간에서 공사를 진행하였는데도 2010년 9월 이래 이룬 성과이다. 프로젝트에 소요된 총 근무시간은 9백만시였다.

프로젝트에 대한 전반적인 안전성으로 재해율(TRIR) 0.69를 기록했으며 이는 전국 대규모 토목공사 프로젝트 중 가장 낮은 기록이었다. 2011년 노동부 통계에 따르면 가장 험난한 건설 프로젝트의 재해율은 4.8이었다.

Fluor사 안전 프로그램은 합작투자 이사회를 포함한 가장 높은 수준의 PM 참여를 포함했다. 안전 오리엔테이션 프로그램은 근로자 또는 방문자 모두에게 의무적이었다. 또한, 근로자 교육은 밀폐된 공간, 크레인 운전, 추락 방지 등을 포함한 다양한 분야를 실시하였다.

경감조치가 취해진 한 가지 예로 현장에서 발생하는 가장 일반적인 사고인 손 부상 방지이었다. 특정 작업에 사용되는 개인 보호 장비를 납품하는 제조업자가 제공한 교육과 함께 작업 위험 분석을 제공하는 특별 교육을 근로자들에게 실시하였다. 이러한 노력의 결과 손 부상의 수는 많이 감소하였다.

Akutan공항 CM프로젝트 (Akutan Airport)

1. 프로젝트 개요

구 분	내 용
발 주 자	Alaska Department of Transportation and Public Facilities(ADOT&PF)
참여업체	· CM & Design-Build : Kiewit Infrastructure West Co.(KIWC) · Architect/Engineer : PND Engineers, Inc.
사업위치	100 WINDY Way, Akutan, AK, USA, 99553
사업기간	2010년 9월 1일 ~ 2012년 8월 31일
발주방식	DB (Design-Build)
총공사비	\$ 55.2 million



2. 일반사항

이 프로젝트 이전에 Akutan에 접근하기 위한 유일한 방법으로는 수륙양용 비행기 또는 배였다. 가파른 지형 때문에 Akutan에 공항을 건설하는 것은 비실용적이었다. 그러나 Akutan공항은 Akun으로부터 7마일 떨어진 Akutan 지역사회를 위해 지어졌다. Akutan은 북미에서 가장 큰 해산물 가공 공장인 Trident Seafood가 있다. 공장의 원활한 운영을 위해서는 믿을 만한 교통수단이 필요했다. 프로젝트의 업무범위는 공항·지원 건물·호버크래프트 시설의 설계와 시공을 포함했다. 프로젝트 내에는 세 곳의 건설현장이 있었다.

프로젝트 주요 업무 범위에는 5100 피트의 활주로 안전 지역을 갖춘 4500 피트의 포장된 활주로(유도로 및 에이프린), 물과 정화조를 갖춘 3-베이 제설 장비 건물(SREB), 모래 저장 소(SSB), 현장 사무실(100명 수용), 연료 저장 및 보급 구역, 3000 피트 진입로, 호버크래프트 수륙양용 램프, 착륙장, 격납 및 유지관리 시설을 포함했다.

3. 주요 핵심성과

1) 품질 관리

프로젝트의 성능 기준을 만족하는 최종 설계 및 시공 통제를 위한 프로젝트 별 품질관리계획(QMP)을 수립했다. 품질관리계획은 점검, 샘플링, 시험, 검사 및 문서작업을 포함하는 품질 절차를 설명한 것이다. 이러한 검사는 설계·시공 중 환경 규제 준수 및 하도급 작업을 포함했다. 그리고 점검 및 운영 테스트를 포함

하는 독립적인 품질 프로그램 개발·수행을 위한 독립적 품질 사무소(IQF)를 고용했다.

■ 설계

설계 품질 관리자(DQM)는 설계 품질 관리 계획을 수립하였고 품질 관리 계획은 독립적 설계 품질 관리자(IDQM)에 의해 검토되었다. 설계 수행 단계에서 비공식적 점검이 설계 코디네이터, IDQM 그리고 DB팀에 의해 시행되었다. IDQM는 설계 개발의 증가에 따른 품질 체크포인트의 감독 제공과 완료를 확인했다. 설계도서는 검토를 위하여 IDQM와 ADOT & PF에게 발송되었고 계산서, 연구/보고서 및 시공도면은 설계 품질 계획 준수 증명서(설계팀 구성원이 서명)와 함께 보냈다.

■ 시공

각 작업 요소에 대한 작업 계획 과정에서 품질 필수 확인점을 확인했다. 이러한 확인점은 작업을 준수할 때까지 시공을 진행할 수 없음을 요구했다. 견본 부분이 완료된 후 작업 요소에 대한 초기 검사를 했다. KIWC사는 QMP 및 RFP 요구 사항에 따라 제조업체 또는 제작장에서 하도급된 항목에 대한 검사 절차를 관리했다. 수송된 자재부품을 구매 도서 및 배송 목록과 비교하여 눈으로 직접 확인하였고 문제가 해결될 때까지 부적합 또는 손상된 자재는 문서화 및 분리되었다.

2) 공사비 관리

다음 방법은 DB프로젝트의 전 생애에 걸친 비용을 관리하기 위해 적용되었다.

- 설계 기준 매뉴얼 : 설계의 시작 기준을 문서로 만드는데 사용, 설계 기준 매뉴얼은 규율에 의해 조직되었고 설계가 진행되면서 비교 척도를 제공했다. 모든 팀원은 자신의 작업에 대한 설계 기준을 이해하고 리스크 최소화, 수량 감축, 변경 최소화하기 위해 노력했다.
- 비용 비교 / 일정 분석 : 중간 검토, 시공성 검토 및 태스크 포스트 회의를 통해 확인된 대안을 분석하기 위해 신중한 설계 요소에 대한 비교 평가를 하였다.
- 예산 전개 일정 : 프로젝트의 예상 비용 및 변경에 대한 추가 또는 공제를 추적하는 데 사용되었다. 이 일정은 프로젝트 예산의 실시간 상황을 제공했다.
- Critical Path Method(CPM) 일정 : 설계 또는 시공에 대한 변경이 확인되는 대로 CPM의 활동, 논리, 자원 및 기간에 업데이트되었다.
- 주간 노동 분배 보고서, 월간 비용 보고서 및 일일 비용 : 정확하게 경향을 확인하고 예측하기 위해 현재 수량, 생산, 비용을 추적하는데 사용했다.

이러한 정보를 전달하고 자원을 정확하게 계획하기 위해 프로젝트 팀은 인터넷과 연결할 수 있는 인공위성과의 연결을 유지해야 했다. 프로젝트의 전 생애에 걸쳐 지속적인 모니터링이 필요했다. 설계변경은 프로젝트 초기에 확립된 우수한 의사소통의 결과 매우 드물게 발생하였다. 주간 태스크 포스트 회의에서 모든 주요 프로젝트 문제를 조사하고 설계변경에 이르지 않게 해결책을 마련했다. 발주자는 공항 내 자동 기상 관측 시스템(AWOS) 기상 관

측소, ADOT&PF의 유지 보수 요청, Akun만 두부 추가 작업에 대한 변경을 요청했다. 이러한 변경 사항은 계약 금액 대비 1.23% 증가했다.

- 설계개발견적비 : 300만달러
- 시공도서견적비 : 5150만달러
- 초기시공계약금액 : 5456만5000달러
- 설계변경 : 69만1297달러(원계약금액 대비 1.23%)
- 최종시공계약금액 : 5523만4092달러

3) 일정 관리

초기 프로젝트에서 설계 납품 일정은 시공 일정과 일치했다. 날씨와 멀리 떨어진 프로젝트 위치로 KIWC사는 상당한 일정 리스크를 안고 있었다. 세심한 계획이 장비, 소모품 및 인력의 정기 공급을 보장하는 열쇠였다.

전체 직원들은 일정을 모니터링하는데 있어 특정 역할을 했다. 모든 팀 구성원의 의견으로 잠재적인 문제를 조기 발견 할 수 있었다. 일정 제어 매커니즘은 1일, 3주, 120일, 프로젝트 CPM 일정으로 구성되어 있었다.

비용 및 일정 방법론의 토대는 생산 목표를 포함하는 1일 일정 회의였다. 이 “1일 과업”은 다음 날 시공 작업에 맞춰졌고 품질 관리 업무와 환경적 제한을 조정시켰다. 매일 일과 끝에 주의가 필요로 하는 동향을 파악하기 위해 완성 수량, 생산율과 비용을 문서로 만들었다.

4) 혁신 및 창조

프로젝트 전반에 걸쳐 DB팀은 프로젝트의 목표를 달성하기 위해 혁신과 창의성을 사용했다. 이러한 혁신은 계약 시 필요로 한 것을 넘어 ADOT&PF에 공익을 제공했다.

- 활주로 정렬 수정
 - 개선된 진입 및 출발 슬로프 : 항공기 출발의 안전과 탑재 화물 증가
 - 토지 정지량 감소에 따른 상당한 시공비 절약
 - 환경 영향 감소 : 습지 교란 감소
 - 비정밀 양방향 접근 가능
 - 향상된 측풍 착륙 조건
 - 눈터미와 관련된 유지보수 감소
 - 정지 비용 감소
- 공항 조명 및 항행 시설
 - LED 조명으로 에너지 소비를 낮추고 수명이 긴 램프 사용으로 유지보수 감소
- 건물 통합
 - 모래 저장소, 제설 장비 건물 및 발전기와 전력 분배소 통합은 외부에 요소 노출을 줄임으로써 장기간의 유지보수 비용 감소
- 뜨거운 아스팔트 혼합 대신 미지근한 아스팔트 혼합 사용
 - 에너지 비용 절감
 - 압축 향상
 - 포장기간 연장
 - 공장 및 현장에서 60%까지 배출 감소
- 현장 자재 사용
 - 멀리 떨어진 프로젝트 위치로 재료의 수입은 큰 비용을 들게 했다. 현장 자재 사용을 최대화함으로써 상당한 비용을 절감했다.
- 호버크래프트 격납고와 유지보수 건물을 텐트 구조에서 조립식 건물로 업그레이드
 - 수명 연장 및 유지보수 감소

- 발전 및 분배 시스템 개선 : 전기 보일러는 연료 보일러를 보완하기 위해 사용되었다.
 - 연료 소비를 감소와 장기 유지 감소로 효율성 향상
- 삼차 주문형 발전기 통합 스위칭 제공
 - 연료 소비 감소
 - 유지보수 감소
 - 라이프 사이클 확장
 - 활주로 조명 백업 제공
 - 유지보수 및 수리에 대한 단순화된 재고 목록
 - 전력 시스템 신뢰성 향상

이 프로젝트는 웹 기반의 전자 문서 보관소 시스템을 이용했다. 이것은 원격 프로젝트에 특히 유용했으며 지속적인 협력과 최신 문서를 공유할 수 있게 했다.

5) 고객서비스

프로젝트 이해당사자와의 지속적인 상호교류와 의사소통은 프로젝트의 필수 요소였다. 이해당사자에는 Akutan시, Akutan 공사, Aleutians 동쪽 자치구, Trident Seafoods, 지역 주민 및 기타 계약업체들이 포함되어 있었다. KIWC사는 Akutan만에서 해양 작업을 위해 Akutan시와 커뮤니티 컨퍼런스, 주간 프로젝트 일정/조정 회의를 통해 이해당사자와 협력을 유지했다. 이러한 상호교류는 모든 당사자 사이의 조정과 협력을 가능케 했다. 더불어 Akutan시, Aleutians 동쪽 자치구, Knik사 및 미국 육군 엔지니어 군단과의 협력을 통해 상호 유익한 해결책을 생성했다.

6) 안전

Akutan 공항 프로젝트는 프로젝트 24개월 동안 무사고였다. 이는 모든 참여자, 감독자 및 지원자들의 노력과 헌신을 통해 목표가 달성되었다.

KIWC사의 안전 프로그램은 “아무도 다쳐서는 안 된다.”라는 하나의 목표를 기반으로 모든 부상의 예방을 위해 노력하였다. 이번 프로젝트의 고유한 안전 리스크를 해결하기 위해 맞춤형 안전 계획을 수립하였다. Akun섬과 인근 주변 섬에는 의료 서비스가 제공되지 않았다. 의무후송이 필요할 시 미국 해안 경비대 도움을 받으면 Akun섬까지 5시간 걸린다. 부상을 방지하기 위해 다음 안전 기준 및 주의사항을 개발하고 일간, 주간, 월간 회의를 통해 전달되었다.

- 개인 안전 계획
- 특정 장비에 대한 지정 운영 프로그램
- 행동 기반 안전(BBS) 관찰 프로그램
- 모든 운영에 대한 작업 위험 분석(JHA)
- 금속 대 금속 제거 계획
- 현장 EMT
- 신뢰할 수 있는 섬 비상 교통

안전은 건설 노동자와 사용자 보호를 위해 설계되었다.

- 현장에서 강풍으로 인하여 조립식 금속 건물은 현장에서 높은 작업을 최소화하도록 명령했다.
- 적합한 격납 지역과 해양 착륙 지점은 인력 및 장비가 해안에 접안할 때 작업자의 안전을 보장하기 위해 ADOT&PF와 PND사 공동으로 선정되었다. 또한, 해안 계류 바지선 방식은 프로젝트 동안 안전한 환경을 제공하기 위해 다양한 고정 방식으로 분석되었다.
- 현장 사무실은 프로젝트 전반에 걸쳐 안전하고 쾌적한 환경을 제공하기 위해 Akun섬에 건립되었다.

L. L. Anderson 댐 여수로 변경 CM프로젝트

(L. L. Anderson Dam Spillway Modification CM Project)

1. 프로젝트 개요

구 분	내 용
발 주 자	Placer County Water Agency (PCWA)
참 여 업 체	· Architect / Engineer : MWH Americas, Inc. TMAD Taylor & Gaines · Builder : Kiewit Infrastructure West, Co. Neil's Controlled Blasting Con J. Franke Electric Alamillo Rebar, Inc. Hayward Baker, Inc. Johnson Western Gunite, Co. · CM : MWH Constructors, Inc. · 기타 : Pacific Gas and Electric US Forest Service (USFS) California Department of Safety of Dams (DSOD) California Department of Fish and Game Federal Energy Regulatory Commission (FERC)
사 업 위 치	Placer County, California, United States
사 업 기 간	2006년 10월 11일 ~ 2012년 6월 20일
발 주 방 식	DBB (Design-Bid-Build)
총 공 사 비	\$ 15.5 million



2. 일반사항

플레이서 카운티 물 관리국(PCWA)의 L.L. 앤더슨 댐은 플레이서 카운티 포레스트힐로부터 35마일 떨어진 곳에 있으며 댐은 시에라 네바다(Sierra Nevada) 산에 있는 타호 국립공원 내 공공 휴양 지역인 프렌치 메도우(French Meadows) 저수지의 물을 저수한다. 댐의 형식은 존형 흙댐(zoned earth)과 락필(rockfill) 제방 댐으로 길이 822.96m 그리고 최대 구조적 높이 70.40m이다. 저수지의 면적은 약 5,666km²이고 보통 166,520,048m³의 물을 담수한다. 평상시 저수지는 국내 및 관계시설 물 공급의 역할과 태평양 가스 및 전기(PG&E)와 전력 구매 계약을 통해 수력 발전을 하는 PCWA의 미들 포크 아메리칸 강 수력 프로젝트(Middle Fork American River Hydroelectric Project-MFARP)에 물을 공급한다.

댐 최대수위 초과를 방지하기 위해 너비 6.1m, 높이 5.64m인 방사형 수문 2개가 설치된 콘크리트 반곡 웨어로 이어진 댐의

북쪽 측벽에 위치한 기존 여수로가 있다. 여수로 수문을 통해 물을 길이 335.28m 방류수로(수직낙하 12.2m)로 방출하고 2차로 높이 30.48m 플런지 풀(plunge pool)과 길이 137.16m 배출수로로 방출하여 여수로 방출 수는 댐의 미들 포크 아메리칸 강 하류로 보내진다.

L.L. Anderson 댐 여수로 변경 프로젝트는 댐 최대수위 초과 없이 갱신된 최대가능 홍수량(Probable Maximum Flood-PMF)을 넘은 댐의 방출 용량을 증가시키기 위함이다.

3. 주요 핵심성과

1) 품질 관리

이 프로젝트는 연방 에너지 규제 위원회(FERC)와 댐 안전부(DSOD)의 규제 요건에 해당하기 때문에 품질 관리는 댐의 안전을 위해 엄격하게 규정된 절차를 준수해야 했다. 이러한 절차는 공공사업의 전형적인 범위를 넘어섰고 높은 수준의 건설사업관리(CM) 참여를 필요로 했다.

CM 및 설계 엔지니어는 FERC의 지침에 따라 82페이지의 품질 관리 및 점검 프로그램 (QCIP)문서를 작성하여 프로젝트 발주자를 대신하여 제출했다. QCIP는 착공되기 전에 FERC에 의해 검토·승인되었다. 수급인이 작업의 품질 관리에 대한 모든 책임을 지고 있었지만 MWH사도 QCIP를 따랐는지 확인하는 것에 대해 책임이 있었다.

여수로 성능의 핵심 기능은 저수지 아래나 여수로 통제 구조물 주변으로부터 침투수 방지이다. 여수로 구조물 주변을 둘러싼 암반 바닥 및 벽에 주입된 그라우트 커튼을 설치하였으며 암반 드릴링과 그라우팅 주입이 설계에 따라 진행되었는지 확인하기 위해 CM이 지속적인 특별 점검을 했다. MWH사의 상주 엔지니어와 프로젝트 지질학자는 주입 압력을 모니터링했다.

현장의 위치가 멀리 떨어져 있어서 수급인은 프로젝트 콘크리트에 필요한 골재를 현장에서 분쇄하기 위해서 임시 배치(batch) 공장을 건설했다. 현장 콘크리트 생산은 대규모 레미콘 공장에서는 나온 것과 같은 엄격한 설계기준을 충족해야 했다. 시험 배치, 품질 제어, 설계 엔지니어, CM, 수급인 사이의 공동 작업 관계를 통해 현장 배치 공장 방식과 제품 품질은 프로젝트 요구조건을 충족했다. DSOD는 콘크리트 타설 동안 슬럼프, 공기함량 및 온도에 대한 지속적인 모니터링을 포함한 콘크리트 시험 및 검사에 대한 엄격한 규약을 가지고 있었다.

2) 공사비 관리

수행된 성공적 공사비 관리는 프로젝트 착수할 때 시작한 파트너링 및 협력에 있었다. 입찰자 풀(pool)은 사전 자격을 갖춘 사람들로 제한되었고 이는 댐과 여수로와 관련된 검증된 경험이 있는 수급인을 선정하는데 있어 도움이 되었다.

설계단계에서 공사비를 최소화하기 위해서 여러 가지 방안을 취했다. MWH사의 설계안은 첫 번째 공사기간 중 기존의 여수로 통제 구조물을 코퍼댐(cofferdam)으로 이용하여 별도의 물막이 공사가 필요하지 않아 약 40만달러 가량의 프로젝트 비용을 감

소시켰다. MWH사는 높은 수준의 공사비 견적과 공사 기간을 단축하기 위해 3단계에서 2단계로 시공순서를 개발했으며 수로 확장 설계에 작업대를 제거하여 바위 굴착에 약 90만달러를 절약하였다. MWH사의 공사비 예측가는 낙찰가보다 1% 이하였다. CM팀은 문제가 발생하는 즉시 모든 잠재적인 설계변경을 추적하였고 모든 관련 정보를 쉽게 추적할 수 있도록 이 항목들을 잠재적인 설계변경(PCO) 번호로 구분하였다. CM팀은 먼저 계약 문서를 검토하고 항목들이 업무범위를 벗어난 것인지 논의하기 위해 수급인과 회의를 했다. 갱신된 프로젝트 비용 및 일정 상황 등 PCO일지는 모든 이해당사자와 공유되었다. 독특한 PCO 문제가 정의되면 그 영향을 시간과 자재 상황 또는 협상이 끝난 lump sum 기준으로 추적할 것인지 CM팀과 수급인에 의해 결정되었다.

수급인이 제출한 PCO에 대한 비용 견적은 RE와 CM팀이 검토할 수 있게 상세하게 설명되어야 했다. 일정과 관련된 영향은 프로젝트의 중요 경로에 문제의 영향을 보여주는 논리 기반의 방법론에 의해 입증되어야 했다. 모든 PCO는 CM팀과 수급인 간에 성공적으로 협상이 끝났다.

- 당초 시공 예산 : 1572만2000 달러
- 설계 개발 견적가 : 1507만9000 달러
- 시공 도서 견적가 : 1429만3000 달러
- 최초 시공 계약가 : 1464만5000 달러
- 당초 시공 예산 대비 최초 시공 계약가 : 6.9% 감소
- 설계변경 : 82만8870 달러 (5.6% 증가)
- 최종 시공 계약가 : 1547만3870 달러

3) 일정 관리

여수로 변경 프로젝트는 많은 일정 구속조건들을 포함했다.

- 모든 작업은 FERC 라이선스 계약을 충족하여 2012년 6월 30일까지 완료
- 여수로의 기존 상류수로 작업은 매년 5월 이전 또는 9월 이후 여수로가 건조할 시에만 허용
- 눈 덮인 겨울과 대부분의 봄 동안은 길고 좁은 산악 도로를 통해서 현장접근
- 여름철 수요가 많은 시기에 발전소가 수력을 생산할 수 있도록 저수지 수위 유지
- 기존 여수로 통제 구조물은 저수지 수위가 충분히 낮아지고 새로운 구조물이 통제되지 않은 저수지 유출의 가능성을 제거하여 완공될 때까지 철거할 수 없음

이러한 구속조건들은 오류의 여지가 있는 빡빡한 일정 속에 주어졌으며 시공 이전단계 동안 CM팀은 수급인 CPM기준을 검토하는 일정 포럼을 개최했다. 주어진 다양한 구속조건(계절 구속 조건 포함)속에 프로젝트 일정을 세우는데 필요한 세부사항에 초점을 맞춰 회의를 진행하였다.

기본 일정 계획이 승인되면 매일 업데이트는 수급인에 의해 수행되고 CM팀에 의해 검토되었다. 한 계절의 끝에서 CPM 일정은 제한된 일정 내 어떻게 프로젝트 작업을 완수할 수 있을지 정확하고 현실적으로 재계획되었다. 생성된 일정은 기상조건 때문에 조기 동원을 할 수 없는 경우 많은 초과근무와 주말 작업이 요구되는 것으로 나타났다. 다시 수급인, 발주자 및 CM팀과의 일정 회의가 오프시즌인 겨울에 개최되었다. 이 회의의 결과는 설계 엔지니어, 외부 기관 및 발전소 운영자들이 특정 일정 구속조건을 완화하여 완료 일정을 실행할 수 있게 하는 것이었다.

- 착공일 : 2006년 10월 11일
- 예정 완공일 : 2012년 6월 30일

- 실제 완공일 : 2012년 6월 20일 (10일 공기 단축)
- 설계 / 시공이전단계 : 시작 - 2006년 10월 11일
완료 - 2009년 9월 14일
- 총 작업시간 : 13만시

4) 혁신 및 창조

현장의 위치가 멀리 떨어져 있었지만, 혁신적이고 창조적인 방법을 통해 의사소통의 문제를 극복했다. 현장에서는 휴대전화 서비스가 불가하여 참여자들과의 의사소통의 주요 수단으로 위성전화와 인터넷 서비스를 현장에 설치하였다. 서비스에 대하여 신뢰할 수 없었기 때문에 항상 연결될 수 있도록 두 번째 통신선은 수급인에 의해 설치되었다. 기관의 무선 송신기 및 추가 Sat Comm 전화는 비상시 사용되었다.

통신 문제의 한 예로 개별 발파 계획 승인이었다. 지방서에 따라 세부 발파 설계와 함께 매일 보고서가 요구되었다. 프로젝트 웹사이트(MWH사의 사용자 정의 SharePoint CM 툴)와 위성 연결을 통한 실시간 기록 처리의 조합 없이는 상세한 설명이 효과적으로 수행될 수 없었으며 이후 검토 및 승인은 종종 몇 시간에 걸쳐 완료되었다.

현장 사무실에 CM직원을 상주시킨 결정은 작간접적으로 혜택을 제공했다. 산간도로를 통한 긴 통근을 하지 않게 됨으로써 안전은 개선되었고 CM팀은 초과근무와 주말근무를 마다치 않았다. 많은 수급인 직원들이 현장 근처에서 생활하고 있었기 때문에 결과적으로 프로젝트 협력 개선을 위한 사회적 관계를 구축하는 기회가 되었다.

5) 고객서비스

프로젝트에 대한 CM서비스를 사용하기로 한 발주자의 결정은 자신들의 내부인력을 사용할 수 없었던 분야(폭파, 그라우트 커튼, 매스 콘크리트, 방사형 수문 설치 등)의 전문 특성과 현장 위치가 멀리 떨어져 있고 CM팀이 지속해서 현장에 상주할 필요가 있었기 때문이었다. 이러한 상황은 CM회사가 가져올 수 있는 가치 기반 모델에 적합했다. MWH사의 CM서비스는 기술능력뿐만 아니라 여러 이해당사자의 요구를 협상하고 시간과 예산 내에 성공적인 프로젝트를 납품하는데 도움을 주는 노련함에서 발주자에 의해 인정받았다. 또한, MWH사의 CM팀은 댐 안전부 대표와 미국산림청 대표로부터 성공적인 프로젝트 수행에 대하여 인정받았다.

6) 안전

이 프로젝트는 제로 리코더블(zero recordables), 제로 TRIRs, 제로 DART했다. 안전은 프로젝트 시작 시부터 특별한 관심을 받았다. 모든 프로젝트 참여자 및 이해 당사자가 참여한 착수보고회에서 Andre Tolme(건설사업관리사/CMr)씨는 안전을 주제로 회의를 시작하여 프로젝트 동안 보건과 안전의 중요성을 역설하였고 이는 발주자와 미국산림청에 의해 인정받았다. CM사인 MWH사와 건설사인 Kiewit Pacific사 모두는 엄격한 내부 안전 절차를 가지고 있으며 안전부분 우수상을 받았기 때문에 쉽게 프로젝트에 대한 강력한 보건 및 안전에 초점을 맞출 수 있었다. 보건, 안전 목표 및 정책은 모든 프로젝트 노동자와 방문자가 쉽게 볼 수 있게 현장 트레일러에 게시되었다. 방문자 누구도 먼저 수급인으로부터 안전 오리엔테이션을 받지 않고서는 현장 접근이 허용되지 않았다. 노동자와 방문자용 개인 보호장비 사양은 보호장갑, 목인 긴 안전화, 강화헬멧, 보안경과 같은 장비를 요구함으로써 미국산업안전보건청(OSHA)기준을 넘었다. 프로젝트팀의 모든 구성원은 보건과 안전에 적극적으로 솔선수범하였다.

국회의사당 발전소 터널 재건 CM프로젝트 (Capitol Power Plant Tunnel Rehabilitation Program)

1. 프로젝트 개요

구 분	내 용
발 주 자	Architect of the Capitol (의사당영선국)
참여업체	· CM : MBP, Jacobs, Architect of the Capitol · Architect/Engineer : RMF Engineering
사업위치	Government of the District of Columbia, 5 Capitol St SW, Washington, DC
사업기간	2007년 6월 12일 ~ 2012년 5월 15일
발주방식	DBB (Design-Bid-Build)
총공사비	\$ 173.1 million



2. 일반사항

이 프로그램은 CPP(국회의사당 발전소) 터널 분배 시스템 내 지하 시설물 터널 중 접근이 가능한 4,380m부분과 접근이 불가능한 2,896m부분에서 발견된 1,700개의 안전 위험 요소들을 개선하기 위하여 발주되었다. 확인된 요소들에 대한 시정조치는 석면, 열응력, 밀폐공간, 붕괴 콘크리트를 포함하는 네 가지 안전부문을 다뤘다. CPP 지하 시설물 터널은 미국 국회의사당과 대법원 등을 포함하는 미국 의회 단지를 통과하는 시설물과 통신 케이블용 주요 시스템으로 사용된다. 이 프로그램은 업무범위 또는 예산 없이 시작하였으며 2012년 5월 15일에 완료되었다.

3. 주요 핵심성과

1) CM의 역할

AOC(의사당영선국), Jacobs, MBP 연합 CM팀은 프로그램, 기본일정계획, 리스크 평가, 자금 배분 계획, 개별 프로젝트 비용 견적 및 프로젝트 수주 전략에 대한 예산 비용을 산출했다. CM팀은 입찰 서류를 작성하기 위해 분류 및 그룹화 된 시정조치에 따른 일괄 업무범위를 정의했다. 조사결과 및 시정조치를 논리적 업무분류체계(WBS)로 구성하여 입찰 패키지 내 반복할 수 있는 일관성을 생산하였다. 또한, 끊임 없이 사업을 진행하기

위해 자금의 예상 수입에 맞춰 조달 전략을 조정하였고 새로운 정보를 통합하기 위해 지속해서 일정을 갱신 및 수정하였다.

시공단계에서 CM팀은 수급인 조정, 현장 출입 통제, 실행계획 및 계약 관리, 시공성 검토, 다양한 프로그램 이해당사자들로부터의 납품도서 검토 의견을 조정하였다.

모든 작업(보통 15~20개 동시 프로젝트)은 계약 도면, 승인된 납품도서, 계약 수정사항에 따라 진행되었고 CM팀은 완료된 시정조치를 확인하여 조사결과의 개선을 모니터 및 보고하였으며 필요 서류 준비 및 제출을 도왔다.

2) 품질 관리

CM팀은 시공 전 단계부터 주도적으로 품질관리를 시작하여 프로그램이 완료될 때까지 지속하였다. 유사 프로그램에서 배운 교훈을 통해 용어, 조항 및 요구사항을 계약서에 포함했고 프로그램 품질 요구조건을 따르도록 모든 수급인의 계획 및 활동을 자세히 검토하였다.

시공 전 단계 : 품질관리 및 보증의 세 단계에 근거한 적절한 품질관리 프로그램을 포함하도록 모든 사양을 검토하였다. 프로그램 내 각각의 프로젝트에 대한 특정 품질관리 사양을 개발하였고 설계단계 동안 시공성 감독 그리고 품질 검토를 수행하였다.

시공단계 : 승인된 계약서 및 납품도서에 따른 모든 건설 자재 및 활동을 보장하기 위한 감독을 제공하였다. 수급인의 품질관리 계획을 검토하였고 모든 참여자가 그들의 일에 대하여 인식하고 계약 요구조건을 이해 그리고 업무 수행을 준비하기 위한 회의에 참여하였다. 초기 공동 검사는 품질기준 확립을 위해 각 업무 시작 시 시행되었고 후속 공동 검사는 품질 유지를 보장하기 위해 시공단계 내내 시행되었다. 현장에서 작업을 관찰하고 추가 비용을 초래할 수 있는 사항들을 평가하기 위해 일일 업무와 품질 관리 보고서를 검토하였다.

시공 후 단계 : 마감 절차를 검토하고 미결 항목들의 완료를 평가, 논의 및 일정을 짜기 위해 준비회의의 의장을 맡았다. 검사는 공개 항목을 검토하기 위해 수급인의 QC 직원과 현장소장과 함께 정기적으로 시행되었다. 모든 미결 항목들이 완료되고 CM팀에 의해 승인되고 나면 그 항목들은 모든 당사자 및 최종 검토회를 거쳐 완료되었다고 서명되었다.

3) 공사비 관리

프로그램 개발 단계 : 가장 큰 문제는 1,700개의 안전 위험요소를 입찰 패키지에 분류하고 발주방식을 선정하는 것이었다. 프로그램 기본일정계획을 개발하고 독립적 정부 견적(IGEs)을 수행하여 비용을 산출하였다. 국회에서 자금 할당을 보장하지 않아 대체 계획이 수립되었다.

설계단계 : CM팀은 적극적으로 업무범위, 성능 사양 개발, 조달 전략에 참여하여 AOC A/E의 설계 검토를 하였다. 조달 전략은 일정을 맞추기 위해 매월 개발 및 수정되었다.

시공 전 단계 : 시정조치는 기능 프로젝트로 결합하였고 재원 선정 전략이 수립되었다. 수급인들은 현장 조사를 수행하여 제안서 제출, 설계변경 최소화해 앞서 기존의 조건을 인지해야 했다.

시공단계 : 수급인들은 시정조치에 따른 일정으로 산출된 비용을 제공했다. 지급신청은 승인된 매월 일정과 완료된 업무에 근거하

여 진행되었다. 실제 비용을 알 수 없는 상태에서 고정 가격(총액 계약)을 사용하여 프로그램을 수주하였고 이 문제를 해결하기 위해 CM팀은 정상 진척도 CPI지수 대신에 수정된 비용 성과지수 메트릭을 제정하였다.

매월 효율성 스냅샷을 제공하여 승인된 작업의 비율에 근거하여 계획예산과 실제 비용으로부터 CPI 메트릭을 발표하였다.

- 당초 프로그램 예산 : 1억7311만달러
- 프로그램 지원 용역비 : 3230만달러(설계 자문, CM 자문, 현장조사, 감사 등)
- 시공비 : 1억2343만달러
- 설계변경 : 986만달러
- 절약 비용 : 1737만달러

4) 일정 관리

프로그램 개발단계 : 일정을 계획하는데 있어 가장 복잡한 부분은 프로그램 업무 범위 설정, 분리된 프로젝트를 구성하기 위한 적절한 시정조치 결합, 프로젝트 우선순위 정하기, 국회에 자금을 요청하는 것이었다. 인체 위험요소, 규제 요구사항, 계획 또는 잠재 시설물 요구조건, 업무범위 및 기술적 타당성, 비용 효율성, 실제 및 예상 자금 가용성 그리고 예산 조정에 근거하여 시정조치에 대한 우선순위를 정하였다. 일정은 내부 및 외부 구축과 제약 평가로 관리되었다.

시공단계 : 각 수급인이 제출한 일정은 방식의 타당성과 마일드스톤 날짜를 평가하기 위해 검토되었다. 모든 일정은 기본일정계획에 통합되었고 복구 일정은 일정 지연 잠재성이 있는 프로젝트에 대하여 필요했다.

- 공기 : 1,799일
- 착공일 : 2007년 6월 12일
- 완공일 : 2012년 5월 15일
- 설계단계/시공이전단계 : 시공단계 동안 5년간 지속

5) 혁신 및 창조

커뮤니케이션 : 효과적이고 시기적절하며 정확한 커뮤니케이션은 터널 개선 프로그램의 가장 어려운 부분 중 하나였다. 독특한 관점, 프로젝트 수행 기득권, 결과와 함께 미국 국회 경찰 포함한 다양한 지배권과 프로젝트 참여 이해당사자 사이에 다리를 놓는 것이 중요했다. 이 작업의 핵심은 합의안 준수 여부를 모니터링하고 조직 배경과 전문지식 수준의 각기 다른 다양한 기득권자들에게 진행사항을 명확하게 전달하여 쉽게 이해시키는 투명한 관리 문서 및 정보 추적 시스템을 개발하는 것이었다.

시정조치 : 첫 번째 단계는 모든 수집된 데이터를 시정조치에 집계하여 프로그램 기본일정계획에 과업을 반영하는 것이었다. 모든 시정조치는 터널, 위험의 종류, 작업의 종류 (예 : 콘크리트, 기계, 전기) 및 자금년도에 의해 조직되었다. 모든 정보는 유틸리티 터널 정보 시스템이라고 불리는 관계형 데이터베이스로 분류되었다. 이 데이터베이스는 정보를 추적 및 보고하기 위한 효율적인 유연하고 안정적이며 확장 가능한 플랫폼을 제공하였다. AOC, OOC 및 기타 이해당사자들을 위한 정보 접근을 제공하기 위해 웹 기반 사용자 인터페이스를 개발하였다. 사용자 인터페이스는 인터넷을 통해 접근할 수 있었고 모든 프로그램에 대한 정보와 다양한 보고서 내 정보를 정렬하고 확인할 수 있는 기능에 대한 접근권한을 사용자에게 제공하였다. 시설물 터널 정의된 지점에서 2.54cm마다 측점을 구분 하였다. 인터페이스는 측점의 위치에 기초하여 시설물 터널의 특정 구역에 대한 모든 조사결과 및 시정조치 데이터를 연결하기 위해 웹 기반 지리 정보 시스템 모듈을 포함하였다. AOC는 매월 프로그램의 상태를 업데이트하고 진행 중인 프로젝트에 대한 OOC의 의견을 듣기 위

해 OOC를 만났다. 모든 주요 성과 및 프로젝트 마일드스톤으로 분기별 보고서를 발간하였다.

조정 : 모든 건설 활동은 어떤 식으로든 시설물 배치에 영향을 주지 않는 방식으로 조정되었다. AOC, CM팀, 이해당사자, 지배권 사이의 적절한 의사소통 및 정보전달이 요구되었으며 이는 일을 수행하면서 AOC, CM팀, 수급인 사이도 마찬가지였다. 건설 구역은 주거지역 및 컬럼비아주 통제지역을 포함한 다양한 관할구역을 포함했다. AOC와 CM팀은 정보를 모든 당사자에게 알리기 위해 다양한 프레젠테이션, 시의회 회의 및 브리핑을 개최했다. 터널에서 일하는 다수의 수급인, 설계업체, 감독자, 시설물 기능공과 함께 사전에 계획을 세우는 것은 시설물 배치 시스템 충돌을 피하고 수급인이 바로 작업을 수행할 수 있어야 하므로 중요했다. 위치의 충돌을 피하고자 CM팀은 현장에 대한 포괄적인 주간 수급인 조정회의를 하였다. AOC와 수급인 대표는 2주 일정, 정부행사, 관할구역 요구사항, 작업 위치, 잠재적 위험요소, 터널 접근 지점, 터널 출구 요구사항, 주차, 야적장, 자체 공급 등을 논의하였다.

6) 고객서비스

외부·내부·지역사회 커뮤니케이션은 프로그램의 목적, 업무범위 및 일정이 모든 당사자에게 전달되었는지 확인하기 위해 주간, 월간, 분기별로 시행되었다. 프로그램의 모든 중요한 변경에 대한 업데이트된 정보를 제공하였다. 소음에 따른 피해를 거주자들에게 최소화하기 위하여 소음이 발생하는 활동은 한산한 시간에 예정되었다. 교통 통제를 최소화하기 위해 교통 통제 계획은 모든 관할구역과 DDOT의 동의를 얻어 수립되었다. 모든 관할 구역의 장들은 고객 서비스로 AOC와 CM팀이 보여준 최종결과와 노력에 대해 만족하였다. 사법청과의 월별 회의는 프로그램이 올바른 방향으로 진행될 수 있도록 하기 위해 시행되었다. 모든 터널 진입 시 신분확인 및 신체검사를 하였으며 CM팀이 프로그램에 따라 모든 터널 진입에 대한 정보를 추적하였고 인증 유효 기간이 만료되기 전에 미리 공지를 전송하였다. 이는 시간 손실을 방지하여 진입시간을 상기시키는 것을 가능케 하였다. 모든 수급인은 AOC 건물에 들어가기 위해서는 AOC 허가를 받아야 했다. CM팀은 인력 부족에 따른 프로젝트 지연을 방지하면서 AOC에 대한 보안 허가 프로세스를 관리하였다.

7) 안전

프로젝트가 깊은 곳에서 굴착, 밀폐된 공간에서 진행되며 현장 온도는 섭씨 55도를 초과하여 이에 따른 교육인증은 중요했다. 프로젝트 시작 시 작업장은 석면으로 위태로웠기 때문에 근로자들에게 석면 인식 교육과 호흡기 및 신체검사를 하였다. 모든 건설 활동 시작에 앞서 근로자들은 밀폐 공간 교육, 석면 인식, 더위 스트레스 교육, 호흡기 및 신체검사 등과 같은 이수 인증을 제출해야 했다. 작업 위험요소 분석을 통하여 전면 호흡기나 반면 호흡기를 착용할지를 결정하였다.

Jacobs 담당자는 매일 브리핑을 하였고 매일 여러 차례 허가를 배포하였다. 또한, 모든 참가자뿐만 아니라 외부 수행원들에 대한 연락처를 일지에 기록하여 관리하였다. AOC 국회의사당 발전소는 일지에 정확한 보고의 가치를 강화하기 위해 대피 훈련을 하였다. 소방 훈련도 마찬가지로 모든 참가자는 터널 네트워크 작업장에 따라 정해진 모임장소로 대피해야 했으며 터널 밖으로 빠져나왔는지 훈련 교관이 모임장소에서 확인했다.

터널 시스템 출입 전에 모든 위험요소, 터널 내 진행 중인 사항에 관한 “안전에 대한 브리핑”을 수급인과 근로자들에게 실시하였다. 수급인은 근로자들이 어디에서 작업하고 있고 근로자 수, 터널 출입 시간을 확인하였다. 총 근무시간은 67.6만 시였고 프로그램 재해율(TRIR)은 0.59이었다.

도요타 R&D 센터 및 자동차 주행 시험 트랙 CM프로젝트

(Toyota Motor Corporation's Research and Development Center and Test Track)

1. 프로젝트 개요

구 분	내 용
발 주 자	Toyota Motor Engineering & Manufacturing (China)Co., Ltd.
참여업체	· Architect : Takenaka Corporation & Takenaka (China) Construction Co., Ltd · Main Contractor : Takenaka (China) Construction Co., Ltd · CM : NIKKEN SEKKEI Construction Management, Inc. · Basic Design : Nikken Sekkei Ltd · Civil works : Nikken Sekkei Civil Engineering Ltd.
사업위치	Changshu City, Jiangsu Province, P.R. China
사업규모	· 대지 면적 : 2,345,100㎡ · 건물 연면적 : 39,282㎡
사업기간	· 시 공 기 간 : 2010년 1월 15일 ~ 2012년 6월 30일 · CM용역기간 : 2008년 10월 1일 ~ 2013년 9월 30일
총공사비	\$ 689 million



2. 일반사항

중국에서 이 프로젝트는 대규모 제철소, 고속철도와 더불어 국가적으로 중요한 사업으로 평가되었으며 사무실, 실험실, 발전통제소 등으로 이루어진 자동차 R&D센터와 다양한 자동차 주행 시험 코스를 설립하는 것이었다. 프로젝트 사업 위치는 중국 장쑤성 창수시 이고 대지면적은 234만㎡ 이상이였다. 프로젝트 개발 단계 시만 해도 프로젝트 현장은 농경지와 수경재배지로 사용되었다. 따라서 토지 취득을 위한 절차와 함께 매립작업과 기반시설 개선 작업을 시작해야 했다. 많은 수로와 농경지가 있었기 때문에 창수지역에 있는 토지의 토양조건은 일반적으로 연약했다. 높은 정밀도가 있어야 하는 R&D센터 건설에는 매립작업의 난이도가 매우 높을 뿐만 아니라 4백만톤의 매립토가 필요했다. 게다가

가 도로, 전기, 상하수도, 빗물 배수, 가스 등과 같은 도시 기반 시설이 전혀 없었다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해 CM팀은 발주자와 같이 개발부와 기반시설 공급업체와 다수의 회의를 개최했다. 또한, 현장뿐만 아니라 주변 지역의 빗물 배수 계획을 고려하여 새로운 빗물 배수시설 시공을 지원했다. 중국 최고 수준의 지속 가능한 기술센터를 목표로 하여 세계적 R&D센터 건립을 위한 최신의 건축 및 토목 기술을 활용하였고 최첨단 기술, 글로벌 환경, 현지 기여, 환경 친화적 기술을 실현했다.

3. 주요 핵심성과

1) 일정 관리

■ 현장 개발 단계

이 프로젝트는 토지를 제공한 중국 정부에 의해 공공사업(철거 작업, 건물부지 준비작업, 주변 지역 급수 작업 등)으로 농경지 전환 절차를 거쳐 현장 개발을 시작했다. CM팀은 매립에 필요한 흙을 확보하기 위해 시에서 수행하고 있는 다른 건설 현장에서 나온 흙을 얻기 위하여 일정 조정을 하였고 실제 토지 매립 작업의 진행 상황을 확인했다. 발주자가 요구하는 시설물의 품질을 달성하기 위해서 건물 대지 준비작업의 품질을 유지하는 것은 중요하므로 CM팀은 현장 개발 단계에서 일정 지연을 방지하는 것을 목표로 했다. 따라서 CM팀은 현지 정부와 협력하여 일정관리뿐만 아니라 품질 유지관리까지 수행했다. 또한, CM팀은 사전에 현장 개발 작업과 관련된 일정 지연 리스크를 파악하여 실제 현장 조건을 충족하는 필요조건 및 명세서를 조정하였고 일정 지연을 방지하기 위해 확실하게 일정을 관리했다. CM팀은 현장 검사 수행을 위한 작업 관리 기준을 확립하였고 현지 정부와 같이 진행상황을 관리하였으며 예정대로 작업을 진행하다가 일정지연 요소가 노출되면 즉각적인 조치를 했다.

■ 기반시설 개발 단계

예정지는 새로 개발된 현장이었기 때문에 현지 정부로부터 기반 시설 공급을 받을 필요가 있었다. 이 단계에서 일정 지연을 방지하기 위해 CM팀은 발주자와 함께 현지 정부 지시하에 기반시설 공급업체와 직접 논의 및 협의하였고 계획된 세부사항에 따른 요구사항 조정(수요, 수신 방법, 경로 등)과 일관성에 대하여 발주자에게 기술적인 조언을 했다. 전력을 끌어오기 위해서 현장으로부터 2.6km 떨어진 변전소에서 20KV 2개 전력선을 연결했다.

■ 시공단계

전체 시설물 완료/납품을 실현하고 일정 지연 없이 시설물 운영을 시작하기 위해서 NIKKEN SEKKEI CM사는 발주자 측이 제시한 공사기간을 단축하기 위하여 많은 노력을 기울였으며 사전에 일정 지연 리스크를 파악하고 관리했다. 그 결과 계획된 공사기간 내 시설물을 완료할 수 있었다. 초기에 요구사항 결정, 기본계획 도면으로 발주 서류 준비, 초기에 설계업체/시공업체 결정, 설계업체/시공업체에 의한 작업도면 효율성을 높여 사전단계에서 업무 효율성을 증대시킴으로써 시공단계에서 예기치 않은 사고를 대비했다. 시공단계에서 CM팀은 작업 손실을 줄이기 위해 중국의 장기간 휴일 및 악천후를 고려하여 전체 작업 항목들을 포함하는 전체 기본일정계획(Master Time Schedule)을 세웠다. 비정상적인 기상조건에 따른 현장에서 접한 폭우의 경우, 일정 내 시설물을 납품될 수 있도록 기본일정계획 내 노동자 수와 최상 경로(Critical Path) 재조정과 같은 복구조치를 신속하게 취했다. 또한, 많은 양의 토지 매립, 기반시설 작업 및 7,400m 길이 수로 작업을 요구된 기간 내 완료했다.

2) 공사비관리

■ 설계업체/시공업체 선정 단계

공사비 추정의 정확도를 높이기 위해 CM팀은 발주자와 기본계획도면의 요건을 명확하게 정리하여 필요한 세부명세를 집계했다. 비용절감 중심 제안서를 받을 수 있도록 “견적 기술 제안” 경쟁으로 입찰조건을 설정했다. 이를 위해 CM팀은 일본 시공업체들이 입찰에 참여할 것을 발주자에게 권했다. 그 결과 발주자가 요구하는 품질 요건을 유지하면서 내·외부 마감 계획, 구조 계획 및 공조 설비 계획 등 경험과 비용절감 기술을 바탕으로 한 다양한 분야 업체들로부터 많은 제안서가 접수되었다. 또한, 업체들로부터 접수한 VE/CD 제안서에 대하여 CM팀은 유효성과 최저 입찰가를 발주자에게 설명했으며 발주자의 승인/거부에 대한 지원을 제공했다. 업체와 협의하여 합의한 총 비용은 당초 예산의 79%였다. 발주자 요청에 따른 설계변경 및 시공기간 동안 건설 자재와 인건비 상승에 대한 총 추가 비용은 총 계약금의 16%에 달했지만, 변경을 포함한 총 비용은 발주자가 정한 당초 예산보다 6% 줄었다.

■ 설계 및 시공 단계

설계업체와 시공업체의 설계변경에 따른 추가비용의 경우, CM팀은 원 발주문서에서 지시하고 있는 것들을 평가하였고 그것들은 계약자의 초기 견적서에 포함된 것으로서 수행되어야 한다고 판단했다. 발주자에 의한 기타 변경사항들은 발주자의 확인 후 초기 견적서에 추가되었다. 특히 설계 변경과 관련된 문제의 경우, 보고서와 사전회의 문서 안 현안 리스트에 기재되어 있지 않았지만 CM팀은 공사비 지급을 제외한 모든 문제를 엄격하게 관리하면서 처리했다.

3) 품질관리

■ 기술검토 수행

설계단계에서 CM팀은 검토기간 동안 문제를 추출, 검토 및 확인함으로써 발주자의 요청에 맞게 설계도면이 준비되어 있는지 확인했다. 또한, 시공단계에서 시공이 설계도면, 시공도면과 엄격하게 부합하는지 작업 모니터링을 통해 기술적 조언을 제공했다. CM팀의 현장관리자는 초기단계에서 오류를 감지하고 즉각적으로 문제를 해결하기 위해 매일 현장감독을 수행했으며 CM팀은 발주자와 함께 실제 건설 품질을 확인하기 위해 현장을 정기적으로 방문했다. 그 결과 발주자의 품질 만족을 얻을 수 있었다.

■ 샘플, 모형 등을 사용하여 현장에서 실제 생산물 확인

발주자의 요구에 근거하여 준비된 설계도면 및 명세서의 품질을 유지하기 위해 CM팀은 현장, 도면 및 정보 데이터 등에서 매일 확인·판단할 수 없는 내외부 마감 품질 그리고 장차 내구성에 문제가 발생할 수 있는 중국 내 조달된 부속품 및 기계설비와 같은 현지 제품에 관해서 발주자와 영상을 공유했다. 현장에서 샘플 및 모형 등을 사용하여 실제 생산물을 확인함으로써 주요 항목에 대한 품질을 유지하기 위해 많은 노력을 기울였다.

■ 도요타 “KANBAN”시스템 도입

시공단계에서 CM팀은 각 파트별 진행 관리 이외에 모든 시공단계의 품질을 확인하기 위해 “KANBAN”시스템(편지 리스트 중 하나)을 계획했다. 품질 검사 단계까지 각 시공 단계를 지켜보며 시공을 수행하기 위해 “KANBAN”시스템을 준비하였고 현장에서 계약자와 함께 진행 및 품질을 확인했다. 그 결과 재작업 없이 공사를 완료했다. CM팀은 또한 각 시공 작업이나 검사가 작업 절차에 따라 수행되었는지 한눈에 확인할 수 있도록 시공 대상 배치 시트에 “KANBAN”시스템을 수행하기 위해 발주자와 함께 협력하였고 신뢰할 수 있는 품질 검증을 달성했다.

4) 클레임관리

프로젝트 시작부터 CM팀은 중국 내 세계적인 가장 진보된 지속 가능한 기술센터를 달성하기 위해 노력했다. 시공단계에서 환경 ISO 14001을 획득하였고 초기 단계에서 문제를 감지하여 적절하게 시정 조치를 하기 위해 주기적인 환경 모니터링 및 주간 환경 순찰을 하여 클레임 제로를 달성했다.

5) 안전관리

시공단계에서 무사고 달성을 위해 CM팀은 새로 온 사람들을 위한 일일 사전 작업 검사, 예비 세미나 그리고 안전 체크리스트에 근거한 안전 순찰 수행을 위한 안전 담당자를 발주자와 계약자 측에 배정했다. 또한, 안전 인식을 개선하기 위해 발주자가 기획한 안전회의, 사고 예측 작업으로 안전하지 않은 행동에 대한 공판 시간을 계획하여 정보 캠페인을 벌였다. 안전 점검 체크리스트에 근거한 일일 안전 순찰을 수행하였고 안전하지 않은 행동들을 배제함으로써 무사고를 달성했다.

오렌지 카운티 어린이 병원 – 빌 홈즈 타워 (Children's Hospital of Orange County Bill Holmes Tower)

1. 프로젝트 개요



구 분	내 용
발 주 자	Children's Hospital of Orange County (CHOC)
참여업체	· Architect / Engineer : FKP Architects TMAD Taylor & Gaines · Builder : McCarthy Building Companies, Inc. Schuff Steel Pan Pacific & Murray Company Joint Venture Bergelectric Corporation Tower Glass Capparelli/KHS&S Joint Venture · CM : Jacobs
사업위치	1201 W La Veta Ave, Orange, CA.
사업기간	2009년 9월 1일 ~ 2012년 12월 17일
발주방식	기타 (Make-Ready : CM Multi-Prime)
총공사비	\$ 307.7 million

2. 일반사항

초기 마스터 플랜은 6억5070만달러 프로그램 예산에 전통적 DBB방식을 활용하는 단일 단계 프로젝트(single phase project)이었다. 초기에 CHOC 집행 관리팀에서는 프로그램 예산을 8800만달러까지 줄이는 것을 목표로 최초 프로젝트 발주방식을 평가하기 위해 Jacobs사를 시험했다.

Jacobs사는 다음 권고사항을 제시하였으며 이들 모두는 승인되었다. 그리고 프로젝트 팀의 노력 덕분에 바람직한 성과가 산출되었다.

- 하수급인과 다중사공방식(multi-prime delivery method)을 활용하는 별도의 입찰 패키지로 make-ready 및 철거(demolition) 발생
- 연속된 프로젝트 프로세스를 보장하기 위하여 각각의 특정 분야에 대한 자격 및 경험이 있는 법인 기업을 사용하여 세부 현장조사 위임
- 설계 증가를 17건에서 9건으로 축소
- 설계-협조(design-assist) GMP(guaranteed maximum price) 발주방식 이용하여 신 빌 홈즈 타워 시공

권고사항의 결과로서, 프로젝트는 다단계(multi-phased)로 변경되었고 CHOC 마스터플랜 수행기간 동안 기존 병원 및 부속 시설물의 사용이 가능했다. 프로젝트는 3단계(① make-ready : 기존 북쪽 타워 입구, 환자 이송, 메인 로비 구조변경, ② 철거 : 오렌지 의료 건물, 2층 주차장 구조, 기존 북쪽 타워 별관 접속 6층 계단 타워, ③ 신 빌 홈즈 타워 건설)로 나뉘어 수행되었다.

3. 주요 핵심성과

1) CM의 책임

Jacobs사는 설계변경 관리, 일정 검토, 안전 수행 및 건축사 및

점검 팀의 감독을 포함한 계약 활동의 PM 감독을 제공했다.

2) 갈등해결 방식

Jacobs사는 프로젝트 관리자, 건축사, 시공사로 구성된 프로젝트 리더십 팀을 설립했다. 그 팀은 한 달에 한 번 또는 필요할 때 현장 외에서 잠재적으로 갈등이 생길 수 있는 문제들을 논의하기 위하여 회의를 개최하였다. 기타 프로젝트 구성원들은 적절한 시기에 참여하였고 Jacobs사는 미해결 갈등 없이 프로젝트를 완수하였다.

3) 파트너링 및 전단계 CM전문가 배치

Jacobs사는 병원의 핵심부서가 되어 병원 직원들과 직접 일했다. Jacobs사 직원들은 시공이나 사용 문제를 식별하기 위해 병원 직원들과 직접 일하면서 시공 및 시공 후 단계동안 병원 내에서 시간 대부분을 보냈다. 문제가 발생하면, Jacobs사는 더 많은 시간이 소요되는 문제로 발전하기 전에 그것을 완화하기 위해 신속하게 대처했다.

4) 품질관리

홈즈 타워는 병원에 불편을 최소화하여 단계적으로 건설되었다. 지하 굴착, 기존 건물 시스템과의 인터페이스, 기존 건물에 예상치 못한 서비스 중단을 낮추기 위한 유틸리티와 관련된 사전 계획 활동을 수행했다. Jacobs사는 사전 대책을 마련하여 CHOC 관리팀에 알렸고 공사 소음이 예상된 경우 시설 사용자들을 지정하였으며 감염 통제를 위한 주요 설비를 제공했다. BIM은 크게 시공성 검토에 사용했고 잠재적인 문제를 식별하는데 도움을 주었으며 시공단계 동안 RFIs 검토를 하는데 있어 많은 시간을 절약했을 뿐만 아니라 도면 결함으로 인한 변경과 관련된 비용을 절약했다.

프로젝트 요구사항, 일정, 점검사항, 안전 문제 및 조정 활동에 대하여 확실히 모든 당사자가 이해할 수 있게 현장 동원에 앞서

여러 차례의 주요 업무 관련 시공이전 회의를 개최했다. 병원 직원, 환자, 방문객 및 건설 노동자의 안전과 보안은 성공적인 프로젝트에 중요하다. 문제를 해결하기 위한 병원 시설 관리자 및 안전 요원과의 주기적 안전 검토회를 포함한 안전, 보안 그리고 병원 직원과 환자 건강을 보장하기 위해 병원의 특성상 많은 조치가 취해졌다.

5) 공사비관리

홈즈 타워는 추가 업무 변경에도 많은 비용절감과 함께 일정보다 64일 앞당겨 완공되었다. Jacobs사는 청구서를 받아 약정대로 지속해서 비용 보고서를 업데이트했으며 또한 잠재적인 비용 문제를 평가하고 미결 및 수행된 설계변경, 컨설턴트 계약, 추가 서비스 요청, 비-GMP 건설비용을 추적하기 위한 보고 장치를 개발했고 프로젝트에서 6000만달러를 절약했다. 시공 이전에 인건비, 허용 가능한 가격인상, 백업 문서 요구사항, 설계변경 문제를 초기에 정하고 동의하기 위해 수급인 및 주요 하수급인과 함께 회의를 개최하여 비용을 관리했다.

- 당초 시공 예산 : 3억8200만달러
- 설계 개발 견적가 : 3억8620만달러
- 시공 도서 견적가 : 3억2750만달러
- 최초 시공 계약가 : 3억175만달러
- 당초 시공 예산 대비 최초 시공 계약가 : 21.01% 감소
- 설계변경 : 595만달러 (1.97% 증가)
- 최종 시공 계약가 : 3억770만달러

6) 일정관리

프로젝트의 초기 설계 단계에서 팀은 주 예산 제한 및 휴가로 인해 주립 건강 계획 및 개발 사무국(OSHPD)으로부터 계획 변경 및 제출 서류에 대한 승인 일정에 약간의 지연을 직면했다. 이러한 계획의 검토 의견과 검토의 본질은 원래 일정이 수립되었을 시 알 수 없는 요소였다. 나중에 설계 단계 및 계획 점검 단계 동안 OSHPD의 계획 점검 검토자와 제후를 맺어 공동으로 계획을 검토하고 프로젝트에 영향을 주지 않으면서 필요한 승인을 얻기 위해 매주 일련의 회의를 개최하였다. 시공 단계에서, Jacobs사는 시공 문서 초안을 작성하는 동안 일부 구성 요소에 대해 시공을 할 수 있도록 증분 패키지 설계를 기반으로 계획을 개발했다. 이를 통해 몇 개월의 공기를 절감했다. 시공단계 동안 신속하게 주요 문제를 해결하는데 필요로 하는 건축가와 컨설턴트 인력을 제공함으로써 수급인이 하수급인과 신뢰를 구축하여 시기적절하게 문제를 해결하고 일정대로 작업이 진행될 수 있었다.

- 공기 : 1,204일
- 착공일 : 2009년 9월 1일
- 예정 완공일 : 2013년 2월 19일
- 실제 완공일 : 2012년 12월 17일 (64일 공기 단축)
- 설계 / 시공전단계 : 1,240일

7) 혁신 및 창조성

프로젝트 시공 이전 및 시공단계 동안 충돌 검출 및 자원 관리를 하기 위해 BIM을 사용하였다. McCarthy와 그 하수급인은 BIM을 통해 잠재적인 문제를 식별 및 해결하기 위해 열심히 일하였으며 프로젝트 전체 시공성 보고서를 만들었다. BIM 기술의 혁신적인 특징 중 하나는 실질적으로 기존 필드의 조정 대신에 다른 업무 사이의 충돌을 조정 및 해결하는 것이다. Jacobs사는

또한 CAD 프로그램과 호환되는 NavisWorks를 사용했다. 프로세스는 다음과 같다. 2차원 설계 문서를 생성하여 3차원의 현장 도면을 생성, 충돌을 확인, 3차원 모델 업데이트, 그리고 덕트, 도관, 파이프에 대한 삼차원 공간 좌표를 배정, 배정된 좌표는 PDA, GPS 장치 및 레이저 헤드 유닛을 이용하여 확인했다. CHOC의 하수급인 중 하나는 유리화 진주가 섞인 17가지 색상을 통합하여 27,000-SF 모자이크 바닥을 만들었다.

8) 고객 서비스

작공 이후 CHOC는 어린이들에게 필수적인 의료 서비스를 제공하면서 지역 사회기구로 인식되고 있다. 홈즈 타워 건설 3년 동안, 디즈니랜드에서는 5백만 달러 어치의 선물을 CHOC에 제공했다. Jacobs사는 두 조직 간의 밀접한 관계와 선물에 대하여 인식하고자 홈즈 타워 환자와 가족들을 위한 독특한 쇼케이스 제공하였다. Jacobs사는 공간을 보완할 창조적인 권장사항을 병원에 제공하기 위해 Walt Disney Imagineering(WDI)를 고용했다. 홈즈 타워의 각 층은 자연 세계에서 파생된 고유한 테마를 가지고 있으며 2층은 바다와 해변이 테마이다. 디즈니는 이곳에 “니모를 찾아서” 테마를 선택하여 WDI는 “캘리포니아 어드벤처 파크”와 “디즈니 크루즈 선박”에 등장했던 「거북이 토크 쇼」를 병원 측에 제안했다. 이 쇼에서 거대한 바다거북은 화면에 표시되고 관객인 어린이와 부모님들에 대한 실시간 대화형 질의응답을 한다. Jacobs사는 디즈니랜드에 있는 운영자로부터 신호를 수신하여 방송할 수 있게 마이크, 카메라, 스피커를 병원에 설치했다. 팀은 또한 문제를 해결하기 위해 소방 생활 안전 책임자에 대한 창조적인 솔루션을 제출했다. Jacobs사 팀은 우수한 기술과 지식을 가지고 있으며 병원 관리팀에서도 Jacobs사의 프로젝트 관리 능력에 대하여 인정받았다.

9) 안전

Jacobs사는 그 누구보다 더 안전에 신경 쓰며 정책 매뉴얼 또는 체크리스트 이상으로 안전에 대한 점검을 한다. 안전에 대한 Jacobs사의 철학은 BeyondZero® - Culture of Caring이라고 한다. 모든 일에 처음부터 전체 프로젝트 팀의 건강과 안전을 염두에 두어 BeyondZero 철학을 이행하려 노력했다. Jacobs사, McCarthy사 그리고 하수급인은 CHOC프로젝트 모든 개인의 웰빙을 위한 안전한 작업 활동을 촉진하는 문화를 만들기 위해 열심히 일했다. 모든 근로자는 근무를 시작하기 전에 수급인의 안전 오리엔테이션을 완료해야 했으며 간판, 포스터, 전문 그래픽은 지역 사회에 긍정적인 영향을 주고 안전한 작업 관행이 자리 잡을 수 있게 모든 근로자들이 상기할 수 있도록 입구와 건물 내부에 설치되었다. 이 프로젝트에는 계약자 통제 보험 프로그램이 설치되었다. McCarthy사는 보험 프로그램을 관리하고 안전 성능에 대한 전반적인 책임을 고려하여 각각의 하부항목에 대한 안전 요구사항을 구현하기 위한 책임이 있었다. Jacobs사는 계약자와 클라이언트를 포함하는 월 단위 표준회의 및 검사를 설정하여 날짜와 기간에 대한 부상, 안전 점검 및 작업 시간을 포함하는 월 단위로 안전 보고서를 개발했다. Jacobs사는 각 업무의 우위, 성공을 공유하고 프로젝트의 안전 방향과 성능을 논의하기 위해 분기별로 하수급인 회의를 개최하였다. Jacobs사의 PM/CM팀과 모든 프로젝트 관련 근로자들은 2,277,837시간동안 15번의 부상 기록을 남겼으며 평균 총 기록 사건 비율(TRIR)은 1.32를 기록했다.

페릿 자연·과학 박물관 (Perot Museum of Nature and Science)

1. 프로젝트 개요



구분	내용
발주자	Perot Museum of Nature and Science
참여업체	· Architect / Engineer : - Morphosis Architects - Good Fulton & Farrell Architects - Buro Happold Consulting Engineers, P.C. - Datum Engineers, Inc. - Talley Associates · CM : Balfour Beatty Construction
사업위치	2201, N Field St, Dallas, TX, US
사업규모	16,722 m ²
사업기간	2010년 4월 26일 ~ 2012년 10월 31일
발주방식	CM at Risk
총공사비	95,605,914 USD

2. 일반사항

프로젝트 규모

상징적이며 호평을 받은 페릿 자연·과학 박물관은 단일팀 방식을 써서 지어졌다. 모든 이해 관계자의 현장 배치를 통해 팀은 낭비를 줄이고 프로젝트 생애주기 전반에 걸친 가치를 극대화 할 수 있었다. 16,722m²인 신규건물은 교육, 탐구, 발견을 위한 센터이다. 박물관은 생동감 있는 전시, 박물관 소장품에 대한 생생한 전시 설명, 최첨단 기술, 멀티미디어 설명, 참여 활동을 특색으로 하고 있다. 95,605,914USD가 투입된 이 박물관은 Morphosis사와 프리즈커 상을 수상한 Thom Mayne 건축사에 의해 설계되었다. 박물관은 14층 높이에 어린이 박물관을 포함한 10개의 영구 전시장, 야외 놀이터, 세계적 전시 개최가 가능한 이동 전시회, 시민들이 체험활동을 볼 수 있도록 큰 장으로 둘러싸인 1층 체험장으로 구성되어 있다. 이 시설물은 대형 영화, 300석 멀티미디어 3D 디지털 영화관, 소매점, 박물관 직원용 사무실 그리고 넓은 유리로 둘러싸인 로비와 인접한 야외 테라스를 포함한다. 옥상 데크 테라스와 박물관 로비를 둘러싸고 있는 토종 화초 군락, 동쪽 텍사스 자생 카노피 나무 그늘 숲과 텍사스 자생 조경을 반영한 토종 내건성 잔디로 구성된 옥상정원은 완만하게 경사졌으며 4,046.86m²에 달한다. 박물관 외벽은 지구에서 일어나는 지질학적 형상을 모방하여 설계되었으며 화려한 장식이 들어간 700개 맞춤형 성형 프리 캐스트 콘크리트를 포함한다. 페릿 자연·과학 박물관은 미국녹색 건축위원회(USGBC)로부터 LEED 황금 등급을 받고 있는 중이며 가장 지속 가능한 Green Globe 인증인 Green Globe 4단계 등급을 수상하였다. 미국에서 이 시설물은 Green Globe 4단계를 받은 5개의 프로젝트 중 하나이며 Green Globe로 인증된 유일한 박물관이다.

비용 평가, 일정, 대안설계 영향, 시스템, 자재에 대한 협조를 제공했다. 또한 Balfour Beatty사는 하수급인들과 직접 계약을 체결하였고 프로젝트 단일 책임을 맡았다.

2) 갈등해결 방식

Balfour Beatty사는 프로젝트에 대한 종합 팀 방식을 채택하였다. 모든 당사자가 CM-at-Risk 프로세스의 이익을 얻기 위해 목표가 수립되는 것과 가능한 한 초기에 조정되는 것은 중요했다. Balfour Beatty사, 설계자 그리고 하수급인들은 초기 사공이전단계에 참여하여 팀워크와 의사소통에 집중할 수 있는 긍정적인 관계를 구축했다. 그 결과 팀은 예산과 박물관 예정일정 내에 다수의 독특한 요소와 자재가 투입된 복잡한 프로젝트를 완수할 수 있었다.

3) 품질관리

품질관리에 있어 가장 핵심 요소는 프로젝트 품질의 중요성을 알고 있는 파트너를 만나는 것이다. Balfour Beatty사는 사전자격 갖춘 하수급자들과 같이 박물관의 품질을 관리했다. 설계 초기단계 동안 하수급자들을 하도급 계획에서 설정한 기준에 따라 점수화하여 숏리스트(short-list)를 작성하였다. 하도급 계획은 제안된 프로젝트 팀, 유사 실적, 사전시공 경험, 안전, 품질 통제, BIM 경험, LEED/지속 가능성, M/WBE, Balfour Beatty 사전심사 및 하도급 실적 확인 등과 같은 10가지 주요 프로젝트 기준을 포함한다. 설계팀, 발주자, Balfour Beatty사가 숏리스트에 포함된 하수급자들을 공동으로 인터뷰하였으며 설계를 지원하기 위해 초기에 하수급자들을 고용하기로 공동결정을 내렸다. 또한 설계 초기 동안, Balfour Beatty사는 프로젝트 전 단계에 사용되었던 품질관리계획(QCP)을 세웠다. 품질관리에 대한 Balfour Beatty사의 중요성과 기대를 하수급자들도 이해할 수 있도록 QCP는 하도급 계약에 명시된다. QCP에는 제출물 취합, 검토, 배포 및 관리, BIM, 조정 도면, 모형 및 샘플, RFI 처리 방법을 포함하여 설계자와 관련된 활동을 추가했다. Balfour Beatty사의 구체적인 품질관리 프로세스는 페릿 자연·과학 박물관의 최종 외관 및 품질에 대하여 모든 이해관계자들의 비전과 품질 기대를 충족했다.

3. 주요 핵심성과

1) CM의 책임

Balfour Beatty사는 수급인 역할을 수행하였으며 설계단계에서

4) 공사비관리

Balfour Beatty사의 공사비관리 프로세스는 설계 전단계, 설계단계, 시공단계를 포함하여 모든 계약된 단계 동안 시종일관했다. 초기 예산은 SDD의 50%로 책정되었다. Balfour Beatty사의 철학은 프로젝트의 공사비를 완전히 투명하게 하는 것과 현재의 시장 가격과 일치하는 것을 확인하기 위해 상세한 수량산출 및 하수급자 정보를 제공하는 것이다. 각각의 예산은 보험, 채권, 면허, 수수료 등과 함께 다양한 업무에 대한 집계표를 포함한다. 이 집계표는 예산 일관성을 유지하고 Balfour Beatty사가 현재 예산과 진행 예산을 비교할 수 있게 한다. 공사비가 오르락내리락 함에 따라 Balfour Beatty사는 클라이언트와 설계자에게 제공한 변동 보고서를 활용하여 설명하였다. DD의 100%인 GMP 이후 설계자가 CD의 100%를 마무리 했다. 같은 집계표 서식을 사용하여 Balfour Beatty사는 CD의 100% 예산과 GMP를 비교했고 이 부분에 대한 변동을 확인했다. 팀은 변동에 대한 사유를 찾아 의사결정을 내릴 수 있게 발주자와 설계자에게 정보를 제공했다.

※ 공사비 변경 비율 - 발주자 변경: 84%, 현장여건: 6%, 오류 및 누락: 10%

5) 일정관리

Balfour Beatty사는 설계 전단계, 설계단계, 조달단계, 시공단계 및 시공후단계에 대한 활동을 포함한 기본설계 단계의 시작부터 전체적인 프로젝트 일정을 계획했다. 전체적인 프로젝트 일정은 설계팀, 발주자 그리고 Balfour Beatty사와 관련된 활동이나 중대한 사건을 포함했다. 프로젝트의 설계단계에서 팀은 설계 납품 패키지, 공기산정, VE엔지니어링, 조화 산정, 설계팀 및 발주자 산정 검토와 관련된 날짜를 추적하고 모니터링했다. Balfour Beatty사는 또한 시공이전 및 운영 팀 간의 내부 회의를 개최하고 시공이전 활동들이 일정대로 진행되고 있는지 확인하기 위해 주 단위로 일정을 검토했다. 팀은 가이드로 전체적인 프로젝트 일정을 사용했고 Balfour Beatty사가 프로젝트의 다음 단계로 이동할 때 일정 수정을 계속했다. 프로젝트에 사용된 모든 자재와 관련된 상세한 정보를 추적함으로써, Balfour Beatty사는 시공 진행에 영향을 줄 수 있는 항목을 식별할 수 있었다. 발주자가 목표로 했던 완공일을 맞추기 위해서 Balfour Beatty사는 현장 정치, 건물 및 현장 설비, 기초, 기둥 및 벽, 경사 슬래브 그리고 타워 구조에 대한 전체 프로젝트 일정에 초기 입찰과 심사 패키지를 통합시켰다.

6) 혁신 및 창조

Balfour Beatty사에서 혁신은 파트너와 함께 끊임없이 배우고 나아가면서 최선을 다하는 것을 나타낸다. Balfour Beatty사는 성공적으로 위탁된 건물을 짓기 위해 시설물을 혁신, 설계, 시공 및 운영하는 가장 진보적인 방법들을 사용했다. Balfour Beatty사가 박물관을 시작했을 때 BIM은 건설업계에서 새롭게 시도된 분야였다. BIM은 주로 기계, 전기 및 배관 하수급자들이 사용했지만 건설 현장인력들은 아니었다. Balfour Beatty사는 BIM 충돌 탐지 프로세스를 관리했고 프로젝트 현장에서 이러한 회의를 수행했다. Balfour Beatty사는 이 BIM 충돌 탐지 및 조정 회의에 하수급 감독관 및 건설사업관리자를 참여시켜 다른 건설 프로젝트와는 다른 유일무이한 프로젝트를 완성했다. 이러한 독특한 프로세스는 하수급자, 감독관 그리고 건설사업관리자가 2D를 대신하여 3D를 구상 가능케 했고 그 기술사용으로 하수급자와 그들의 프로젝트 소유권에 대한 변화를 만들어 냈다. 팀은 그들이 할

것과 업무에 대한 모든 충돌 가능성을 해결하는 것을 정확하게 미리 아는 것을 좋아했다. 또한 업무 감독관 및 건설사업관리자들은 각 항목에 대한 해결책에 포함되어 있기 때문에 Balfour Beatty사는 그들로부터 매입했다. 이전 단계나 층에 대한 충돌 탐지와 조정이 완료될 때까지 팀은 다음 단계나 층으로 이동하지 못 했다. 팀은 3D모델을 통해 문제를 해결함으로써 프로젝트 시간과 비용을 절감하고 고품질의 프로젝트를 납품했다. GPS 좌표를 건물 모델에 입력하여 구조 엔지니어가 검토할 수 있게 전송했다. 구조 엔지니어는 기존의 구조에 의해 영향을 받는 모든 구성 요소를 평가할 수 있었고 충돌을 해결하기 위한 해결책을 제시했다. 현장에서 구조의 정확한 위치에 3D 모델링을 사용함으로써 팀은 프로젝트 시간과 비용을 절약하면서 관련 발굴과정 없이 정확하게 건물의 기초와 유틸리티를 배치 할 수 있었다.

7) 고객서비스

Balfour Beatty사는 프로젝트 첫날부터 박물관의 특정 목표와 우선순위에 따라 임무 정렬 프로세스(MAP) 설문조사를 사용자화했고 수행 성공을 강화하거나 문제와 오해를 해결하기 위해 프로젝트 생애주기 전반에 걸쳐 박물관 및 모든 주요 이해 관계자들과 정기적으로 회의를 개최했다. MAP는 의사소통 라인이 열려 있는지 확인하고 건설 프로젝트에서 중간영역의 본질을 협상하는데 도움이 되었다. 이는 Balfour Beatty사와 모든 핵심 이해 관계자들 사이의 신뢰를 확립시켰다. Balfour Beatty사는 페럿 자연·과학 박물관으로부터 업무를 선도하는 부분에 대하여 만점인 5점을 받았다. 박물관이 건설되고 있는 동안 시설물을 보고 견학할 수 있게 방문자들을 초청하였으며 Balfour Beatty사는 견학과 안전 운영에서 박물관을 돕는데 유효했고 모든 당사자들은 생생한 건설 현장에서의 안전을 이해했다. 시설물의 견학을 통해서 새롭고 혁신적인 건설 기술이 수행된 박물관 프로젝트에 많은 동종 업계들로부터 관심을 끌었다.

8) 안전

프로젝트 건설에 2700명 이상의 노동자들이 참여했다. 모든 노동자들은 현장에서 업무를 시작하기 전에 안전 오리엔테이션에 참석해야 했다.

- **오리엔테이션 검증 안전모 스티커** : 오리엔테이션이 완료되면 각 노동자들은 번호가 새긴 안전모 스티커를 받았다.
- **정적 강화** : 작업 현장의 안전을 기념하기 위해 안전모 스티커, 경품, 안전 시상 및 점심 식사를 준비했다.
- **전체 대상에서 안전** : 안전 업무 팀은 다양한 그룹의 근로자들을 포함했고 전체 팀에게 새로운 관점과 검증된 전문지식을 제공했다.
- **비상 조치 계획** : 안전사고의 경우, Balfour Beatty사 직원이 효과적으로 사고를 관리하는데 필요한 의사결정 업무와 조치 계획을 가지고 있었다.
- **작업 위험 분석 (JHA)** : 현장의 모든 하수급자들은 복장, 머리 위 작업 및 바닥 개구부를 포함하여 그들이 수행하는 각 주요 작업에 대한 JHA 프로세스를 사용해야 했다.
- **원화 노력** : 노동자들은 잠재적인 위험 인식을 제대로 하기 위해 JHA를 활용하고 자신의 작업과 관련된 잠재적인 안전 위험 인식을 하도록 재교육 받았다. 또한 안전과 관련된 사항을 위반할 경우 서면으로 시정 조치를 받았다.

교토 히가시-혼간지사(寺) 건축문화재 보수 CM프로젝트

1. 프로젝트 개요

구 분	내 용
발 주 자	히가시-혼간지사(寺)
참 여 업 체	· 건축(엔지니어링) : NIKKEN SEKKEI Ltd. · CM : NIKKEN SEKKEI CM Inc.
사 업 위 치	일본 교토시 시모교구
해 당 공 종	건축(국가 문화재 보수 사업)
사 업 규 모	부지면적 : 300,000㎡ (건축면적 : 46,647.22㎡), 연면적 : 49,809.95㎡ 구조물 규모 : - 대웅전 : 58m x 38m, 높이 76m, 연면적 3,300㎡ - 아미타전 : 47m x 29m, 높이 29m, 연면적 1,610㎡ - 대웅전 문 : 20.6m x 12.8m, 연면적 270㎡
사 업 기 간	2004.03.04 ~ 2015.12.31 (약 12년)
CM용역기간	2003.07.01 ~ 2015.12.31
참 여 단 계	☑설계단계 ☑시공단계 ☑시공후단계

2. 주요 CM업무내용

1) 수행된 CM 서비스

(1) 전통 목조 구조물 보수에 CM이 적용된 첫 번째 사례

히가시-혼간지사(寺)의 대웅전, 아미타전, 대웅전 문은 메이지 시대에 재건되었으며 국가 문화재로 지정·등록되어 있다. 이번 프로젝트는 국가 문화재 보수 공사로써 장기간에 걸쳐 진행되었고 불자들로부터 공사비용이 지급되기 때문에 높은 공정성이 요구되었다. 이러한 문제를 해결하기 위한 수단으로 CM이 적용되었으며 주요 결과를 달성했다.

(2) 현대적 기술과 전통 기술을 활용하기 위해 48개의 패키지로 분리 발주

건축물 규모에 따라 대웅전 19개, 아미타전 18개, 대웅전 문 11개 패키지로 개별 계약을 맺어 일정, 품질 및 원가에 대한 모든 초기 목표를 달성했다. 유형별 전문공사 발주는 일반 공사, 시설 보수 공사 또는 유사 공사(현대 기술 사용) 및 고급 문화재 보수 기술(전통 기술 사용)이 필요한 공사로 크게 나눌 수 있으며, 각 유형에 적합한 발주 방식을 사용하였다.

(3) 철저한 정보 공개, 새로 개발된 기술 발표 및 전통 목조 구조물의 정통성 유지

클라이언트의 요구에 따른 환경친화적 보수 방식 채택, 조사, 연구 및 공사를 통해 얻은 지식의 사회 환원, 프로젝트 정보 공개 등은 CM 적용 성과를 넘어서 사회 공헌이라고 할 수 있다. 전통 목조 구조물은 적절한 보수를 주기적으로 적용하여 이것의 가치가 유지되는 문화재이며, 미래 세대에게 물려줄 구조물의 정통성을 그대로 보존할 수 있었다.

2) 종합 관리

- Nikken Sekkei 그룹은 기본 설계 완료 단계에서 설계 감독 기관으로 참여
- 많은 전문가들이 전통적·현대적 기술 측면의 지원을 제공
- 여러 단계의 합의 도출 과정에서 CMR이 주도권을 잡고 문제를 극복하기 위한 조정을 수행
- 전통 목조 구조물의 장기적인 종합 보수에 CM 방식 적용의 효과를 입증
- 각 전문 건설공사에 대한 공사비 추정 방법 및 VE 제안
- 프로젝트의 초기 단계에서 CMR에 의해 제안된 정보 공개 정책은 매우 투명한 발주를 달성
- 다양한 유형의 전문공사에 대한 발주 방식으로 분리 발주를 제안했던 것이 프로젝트 성공 요인

3) 복잡성

리스크를 방지하기 위해 CMR에 의한 문제의 조기 발견은 관련 당사자들과의 조정에 효과적이었다. 시공 중 처음에 생각지도 못한 손상된 부분이 확인되었는데, 이는 보수공사의 범위를 크게 수정하게 만들었다. 이러한 상황에서도 CMR은 기술 전문가의 심층적인 통찰력, 보수공사의 종합적 이미지를 고려하면서 조사를 진행한 설계 리더, 공사에 참여한 모든 건설 근로자의 기술 능력을 십분 활용하여 초기 단계에서 문제를 발견, 관련 당사자들의 의견을 조정, 다양한 건설 공사 중 일정을 조정, 정기적으로 클라이언트에게 보고 및 문제를 해결했다.

3. 주요 핵심성과

1) 일정관리

(1) 12년의 장기간에 걸친 공사를 위한 정밀한 공정 관리 실행 (2004 ~ 2015)

공사 초기에 발표된 일정에 따라 2008년 대웅전 보수공사가 완료되었고, 2009년 대웅전 보수용 보호 케이스 해체 및 아미타전 보수용 보호 케이스 임시 시공, 2010년 공사 중단, 2011년 기념행사를 거쳐 사전조사 실시 후 아미타전과 대웅전 문 기본 계획 및 설계를 실시하였다. 아미타전과 대웅전 문 건설공사는 2012년에 시작되어 2015년 말에 완료되었다.

CMR은 클라이언트가 요청한 항목에 해당하는 이정표를 설정하고 마스터 일정을 수립할 때 이를 관련 당사자에게 전달함으로써 합리적인 일정에 따라 보수공사를 완료할 수 있었다.

(2) 보수공사 진행 상황의 정밀한 관리를 통해 공사 기간 단축, 클라이언트의 허가 획득

선 수행된 니시-혼간지의 대웅전 보수 사례를 보면, 중요 문화재

전통 목조 구조물의 보수는 국가적 지원을 통해 이루어졌으며 공사 보조금의 제약으로 공사 기간이 길어지는 경우가 많았다. 니시-혼간지의 대웅전 보수에는 10년 이상의 긴 기간이 필요했으나, 히가시-혼간지의 초대형 대웅전 보수공사는 보수용 보호 케이스 건설을 포함하여 5년이 걸렸고 이는 매우 획기적이었다.

2) 비용관리

(1) 세 가지 구조물(대웅전, 아미타전 및 대웅전 문) 보수공사는 예산 범위 내에서 수행되었음

대웅전, 아미타전 및 대웅전 문의 공사비용 분석은 다음과 같다. 전체 공사비용의 비율이 전문공사의 유형별로 크게 다르므로 프로젝트 예산 내에서 더 큰 비율을 차지하는 공사에 대해 CMR은 비용 편차를 줄이기 위해 사전에 심도 있는 조사 및 VE를 실시하였다. 공사비는 당초예산 내에서 유지되었다.

(2) 프로젝트 전체 예산 내에서 비용과 품질 간의 상충 관계를 고려한 당초관리 방식 사용

발주 업무는 단계적으로 수행되어야 하기 때문에 CMR은 전체 예산 내 각 전문공사의 비용 비율에 지속적으로 초점을 맞추고 일정, 품질 및 비용을 관리하기 위해 노력했다. 공사비의 대부분을 차지하는 임시 지붕 구조물의 경우 철저히 경쟁입찰을 통해 비용 절감을 할 수 있는 발주방식을 사용하였다. 또한 전통 기술이 필요한 지붕 공사, 목공 공사, 석고 작업, 장식용 금속 공사 등의 경우 품질을 확보하기 위해 "전통 기술 보유 기술자" 중에서 시공업체를 선발했으며 가능한 한 많은 현지 시공업체들을 고용했다. 이러한 방식으로 전문공사에 따라 발주방식 및 절차를 유연하게 변경하는 것이 프로젝트 성공으로 이어졌다.

(3) 대웅전 공사비의 30%에 해당하는 보수용 임시 지붕 구조물을 이 동시켜 아미타전 보수에 재사용함으로써 비용을 크게 절감

임시 구조물로 끝나는 보수용 임시 지붕 구조물 건설과 관련하여, 대웅전 공사 완료 후 이것을 이동시켜 아미타전에 재사용함으로써 발생 가능한 폐기물, 공사비, 공사기간을 줄일 수 있었다.

(4) 예산 내 모든 해당 구조물을 보수함으로써 공사 비용 절감

프로젝트의 전체 예산 대비 세 가지 구조물(대웅전, 아미타전, 대웅전 문) 모두 비용 절감을 이루었다.

클라이언트가 당초 제시한 전체 예산을 세부적으로 분석했으며, 전체 예산의 상당 부분을 차지하는 항목(특히 대웅전 보수용 보호 케이스 29%, 지붕 공사 30%)에 대한 발주의 경우 발주 비용을 통제하기 위해 극도의 주의를 기울였으며 전체 예산에 대한 계획을 수립하였다.

전문건설의 경우, 불확실한 요소로 인한 추가 비용 발생을 피하기는 어렵지만 가능한 한 추가비용을 최소화하기 위해 사전 조사 및 계획에 따른 증감 조정을 실시했다. 아래에서 설명하는 공사비 의 사결정 절차는 발주 프로세스에 대한 투명성과 책임성을 보장하기 위해 이번 프로젝트에 사용되었으며, 수 많은 불확실한 요소가 포함된 공사를 발주함에 있어 아주 유용했다.

(5) 전문건설에 대한 48개의 패키지로 분리 발주

지금까지 사용된 Lump Sum 방식으로는 전통 목조 구조물에 능숙하고 신뢰할 수 있는 건축업자를 선정하지 못하기 때문에, 보수공사의 발주 프로세스를 클라이언트에게 투명하게 보여주는 분리 발주를 제안하였다.

또한 보수용 임시 지붕 구조물을 담당하는 건설업체는 안전 대책 등을 원활하게 수행할 수 있는 조직 체계를 구축하기 위해 독립적인 업무로서 '통합 관리 업무'와 전체 프로젝트에 대한 임시 구조물 공사를 수행했다.

이 프로젝트의 경우 이 방식을 "Cost-on and

Separate Contract"이라 칭했다. 전문 건설공사의 경우 필요한 전문성을 어떻게 조달할 것인가, 이러한 요구 조건을 만족시킬 수 있는 업체 선정방식 등을 고려하여 각 유형의 공사에 가장 적합한 발주방식 사용에 대한 계획을 수립했다.

Separate Packages	Founder's Hall		Amida Hall		Gate	
① Temporary Roof	28.9	97.0	31.4	98.5	21.8	95.2
② Roof Tile	30.2	73.2	22.1	93.1	35.8	88.6
③ wooden	5.2	332.5	3.1	88.3	8.8	132.3
④ Wooden Base for Roof Tile	2.2	1,052.6	0.0	0.0	0.0	0.0
⑤ Structural Reinforce	3.7	530.2	0.0	0.0	1.9	130.0
⑥ anti-seismic Reinforce	3.5	53.1	2.0	76.0	9.7	90.0
⑦ Metal	2.0	85.4	1.3	125.6	0.0	0.0
⑧ Outer Decorative Metal	1.4	94.3	1.9	99.5	4.2	192.0
⑨ Interior Decoration	4.0	44.7	9.6	171.1	-	-
⑩ Artistic Painting	2.6	99.2	1.3	76.0	-	-
⑪ Interior Floor Painting	0.5	82.8	0.3	77.5	-	-
⑫ Plastering	0.5	86.0	0.7	125.8	-	-
⑬ Wooden Door	0.6	84.0	0.4	73.3	0.0	0.0
⑭ "Tatami"	0.1	53.1	0.1	89.2	-	-
⑮ Cleaning	0.4	74.5	0.4	75.3	4.0	557.6
⑯ Anti-Termite	0.1	73.4	0.1	81.8	-	-
⑰ Electrical	5.3	176.0	0.9	39.2	0.8	55.5
⑱ Mechanical	2.7	157.1	1.8	79.0	0.8	47.8
⑲ Temporary work	6.0	-	4.4	93.3	5.4	94.0
⑳ Demolition of Temporary Roof	-	-	18.1	96.3	6.9	81.3
★ Total Cost Index	100.0	97.0	100.0	95.2	100.0	90.8

Note:

- Blue Letter: Percentage
- Red Letter: Rate compare with Budget
- ※ Including in Cost for Sliding

- : Not considered in original Budget
- : Large different items from original Budget
- : Effective item by Sliding
- : Integrated Items based on cost amount.

3) 품질관리

(1) 전통 목조 구조물 보수에서 품질을 보장하기 위해 사용된 공사 발주방식

각각의 전문 건설공사 발주 시 CMR은 전통 기술을 보유한 전문 건설 노동자를 선정하고, 목표를 달성하기 위해 기술을 충분히 활용할 수 있는 환경을 조성했다.

(2) 적합한 업체를 선정하기 위해 발주방식 및 절차를 기술적으로 결합하여 공사 발주 진행

발주 시, 기술 전문가의 의견에 따라 발주를 하기 위한 "방식" 및 "절차"를 신중하게 고려하였으며, 선정 이유를 명확히함으로써 CMR의 조정을 통해 합리적인 비용 및 고품질로 공사를 완료할 수 있었다.

4) 환경

CMR은 온실가스를 배출하지 않기 위해 자연광 사용, 빗물 수집, 보수용 보호 케이스에 태양열 패널 설치, 지붕에 쓰인 타일 및 흙(수분 조절 및 포장 재료로 재사용) 재활용과 같은 환경친화적 계획에 대한 자문을 제공하였으며 이를 실천하기 위해 많은 노력을 기울였다.

지붕 공사 등의 공사기간을 단축함에 있어 타일에 불자의 이름을 넣는데 필요한 시간을 줄이기 위한 지붕 타일 출력 시스템 개발 및 이러한 활동은 공사기간을 줄이면서 환경친화적 다른 유사 프로젝트에도 적용될 수 있다.

괌 오르도 쓰레기 매립지 폐쇄 및 Dero 도로 하수도 개선 CM프로젝트

1. 프로젝트 개요

구 분	내 용
발 주 자	Gershman, Brickner & Bratton, Inc.
참 여 업 체	· 엔지니어 : Brown and Caldwell, Geo-Logic Associates, GHD · 시공 : Black Construction Corporation · CM : GHD Inc.
사 업 위 치	괌 오르도
해 당 공 종	토목시설
사 업 규 모	190,202 m ²
사 업 기 간	2013. 09. 12 ~ 2016. 01. 03 (28개월)
CM용역기간	2013. 09. 12 ~ 2016. 01. 03 (28개월)
총 사 업 비	42.5 백만달러
C M 용 역 비	6 백만달러
참 여 단 계	☒ 시공단계 ☒ 시공후단계

2. 프로젝트 배경

괌에 위치한 오르도 쓰레기 매립지는 제2차 세계 대전 중에 일본군이 점령하는 동안 일본군이 사용한 쓰레기 처리장이었으며 그 후 미군에 의해 사용되었다. 1950년대 그 지역은 현지 정부에 반환되어, 지역 사회의 주요 폐기물 처리장소인 오르도 쓰레기 매립지로 60년간 사용되었다. 1980년대에 폐기물에서 나온 오염된 액체인 침출수가 인근의 론피트(Lonfit)강으로 흘러 들어가 최종적으로 괌의 청정한 해안가로 배출되었다는 것이 발견되었다.

이것은 청정 수역법에 위배되는 것으로 결정되었으며, 괌 정부는 1986년에 론피트강으로 침출수가 배출되는 것을 방지하라고 명령 받았다. 또한 괌 정부는 2007년까지 오르도 쓰레기 매립장을 폐쇄하겠다는 동의서를 연방법원과 2004년에 체결했다. 그러나 오르도 쓰레기 매립지가 2008년이 되어서도 폐쇄되지 않자 법원은 동의서를 이행하기 위해 Gershman, Brickner & Bratton (GBB)를 제3의 관재인으로 임명했다.

오르도 쓰레기 매립지 폐쇄 프로젝트 공사비는 4200만달러였으며 공사기간은 28개월이었다. 이 프로젝트의 주요 목적은 침출수가 인근 강으로 배출되는 것을 막고 쓰레기 매립지 현장에서 발생하는 온실 가스의 방출을 막는 것이었다. 또한 관재인을 임명한 법원이 클라이언트라는 특수성으로 인해 GHD사는 프로젝트를 둘러싼 잡음이 발생하지 않도록 사전 조치를 취했으며 프로젝트의 많은 이해관계자들에게 정보를 제공했다.

이 프로젝트는 법원 명령의 동의서 프로젝트이었기 때문에 2년간 여러 차례 현지 뉴스의 헤드라인을 장식했으며 클라이언트는 동의서와 관련된 조치에 대해 엄격한 감사를 받았다.

따라서 CM팀은 이 프로젝트와 관련된 모든 이해관계자에게 충분한 정보를 제공하고 공사를 관리함에 있어 문제가 신속하게 해결될 수 있도록 최선을 다했다.

이를 위해 GHD사는 건설관리문서용 웹 기반 포털인 Bentley 시스템의 EADOC를 활용했다. EADOC는 일일 현장 검사 문서화, 정보 요청 처리, 제출 자료 응답, 설계 해설 메모 및 수정 통지서를 발행하는데 사용되었다. 이를 통해 CM팀은 문서 처리 및 문서 전송에 소요되는 시간(약 800시간)을 크게 줄였으며 컴퓨터 기반 시스템을 사용하여 10만 페이지 이상의 종이 사용을 아낄 수 있었다. 또한, EADOC 시스템을 구현한 괌 최초의 대형 CM프로젝트였으며 이 시스템을 도입하기 위해 시공업체들을 설득해야 했다.

3. 설계

매립지 폐쇄 설계의 주요 항목에는 폐기물 커버 시스템, 매립 가스 수집 및 연소, 침출수 및 우수 수집 장치, 수로 변경, 신규 위생 하수 장치를 포함했다. 최종 커버 시스템은 4개의 층으로 구성되어 있으며, 이것의 기능은 물이 폐기물에 침투하는 것을 방지하고 침출수 및 매립 가스의 흐름을 적절한 통로로 유도하며 침식, 자외선 노출, 바람에 의한 용기 및 파편으로 인한 물리적 손상을 방지하기 위함이다.

매립 가스 수집 장치는 수직 및 수평 가스 추출 관으로 만들어져 수직관은 쓰레기 속 깊이 7.6~18.3m 사이를 뚫고 들어갔다. 커버 시스템 아래에 있는 수평 수집관은 폐기물로부터 생성된 가스를 가스 플레어 스테이션(Gas Flare Station : 미국 EPA 표준을 준수하여 가스를 안전하게 연소시키는 장치)으로 유도한다.

침출수 수집 장치는 3개의 침출수 저장탱크(총 용량 약 246,052 l)로 이어지는 수집 트랜치로 구성된다. 탱크에서 채취된 침출수는 입력간선으로 펌핑되어 중력 하수도 라인을 통해 펌프장으로 흐르고 다시 지역 하수 처리장으로 이송된다.

또한, 우수 수집 장치로 경사면을 따라 콘크리트로 된 벤치와 활강로를 배치하여 우수를 4개의 저류지로 향하게 했다. CM 업무로 202,342m² 규모의 현장에서 복잡하고 무수히 많은 관리 작업을 수행했으며, 척박한 환경에서 동시에 최대 15개의 주요 활동을 진행했다.

4. 환경, 클레임

프로젝트 첫 해 동안 괌은 여러 차례 기록적인 폭우가 쏟아졌으며, 프로젝트 기간 동안 하루 최대 강우량이 300mm이상이었고 바람은 50%를 넘는 대형 폭풍이 총 6번 발생했다.

시공업자는 악천후로 인한 총 202일의 휴무일에 대한 클레임을 제기했다. CM팀은 현장 기상 관측소, 현장 비디오 모니터 및 일일 보고서 등을 기반으로 공정하게 클레임을 평가할 수 있었다. 시공업자의 공기연장 요청에 대한 엄격한 조사 후, CM팀은 시공업자가 제안한 202일의 휴무일 중 107일을 인정하고 공기를 연장해 주었다. 이는 발주자와 시공업자 모두로부터 동의를 얻었다.

날씨로 인한 기타 주요 영향에는 시공업자가 침출수 수집 장치로 빗물 범람을 제어하지 못한 부분이었다. CM팀은 시공업자에게 처리 비용을 지불해야 하는 초과 침출수 생성에 대하여 명확하게 설명할 수 있었다. 시공업자들이 그들의 책임을 이해하고 그것이 이익에 영향을 준다는 것을 알게 되자 올바른 빗물 통제가 실행되었다.

CM팀은 폭풍이 몰아치는 시기에 노출된 지오신세틱스 캡(Geosynthetic Cap)에 대한 바람에 의한 피해뿐만 아니라 경사면의 잠재적인 붕괴와 대규모 침식으로부터 현장을 보호하기 위해 폭풍우 준비에 필요한 시공업자의 광범위한 활동을 돕고 관리하였으며, 시공업자에게 사전경고, 수정 통지서 발행 및 시공업자의 수석 부사장에게 상황 보고 등을 통해 폭풍 준비 작업을 적극적으로 추진토록 했다. 또한 CM팀은 폭풍우에 대비하기 위해 시공업자를 상대하여 환경 및 완료된 작업이 손상되지 않도록 하기 위해 자발적으로 추가 예방 조치를 취했다.

CM팀은 지속적으로 환경 관리, 작업 진행 및 기타 필요한 활동을 모니터링하고 시공업자의 활동이나 무행동의 직접효과인 비용 및 시간 영향을 자세하게 설명함으로써 환경 영향 및 잠재적 클레임을 능숙하게 관리했다.

오르도 쓰레기 매립지 폐쇄는 광의 환경에 크게 도움이 되었다. 2015년 이전에 수백만 갤런(Gallon)의 오염된 침출수가 오르도 쓰레기 매립지에서 인근의 롬피트(Lonfit)강으로 배출되어 최종적으로 파고(Pago)만의 광 산호초까지 흘러들었다. 오르도 쓰레기 매립지 폐쇄 결과 2015년 1월 이후 오르도 쓰레기 매립지에서 1000만 갤런 이상의 침출수가 수집되어 아가나(Agana) 폐수처리장으로 배출되었다.

또한 메탄과 이산화탄소와 같은 온실 가스를 수동적으로 대기 중으로 방출하는 것 대신에 145백만ft³의 가스를 연소시켰다. 이것은 미국 EPA 기준을 준수하여 가스를 안전하게 연소시킴으로써 온실가스의 영향을 완화시켰다.

물이 폐기물로 침투하는 것을 막기 위하여 차수막(Geomembrane) 라이너를 폐기물 위에 설치하였고 이로 인해 침출수가 더 이상 현장에서 생성되지 않았다.

마지막으로 이 프로젝트는 패타이어골재(Tire Derived Aggregate)용으로 중고차 타이어를 재사용하고 재활용하여 섬을 지속가능케 했다. 수천 대의 오래된 중고차 타이어를 파쇄하여 침출수 수집 트렌치를 채움으로써 섬 전체에 수집된 오래된 타이어의 비축량을 줄였다.

5. 일정, 비용, 안전

프로젝트 일정을 관리하기 위해 CM팀은 매주 클라이언트와 시공

업자에게 CP(Critical Path) 항목의 현황을 보고했다. 예를 들어, CM팀은 지난 주 동안 설치한 커버 시스템은 몇 평방 피트이고 설치된 지오신세틱 페브릭을 세밀하게 측정해야 했다. 마찬가지로, CM팀은 매주 몇 개의 저류지가 완료되었는지, 울타리 설치 진행 상황, 일일 침출수 유속 등을 보고해야 했다. 품질 보증을 위한 커버 시스템 설치 진행 상황을 측정하는 것 외에도 CM팀은 현장 조사, 콘크리트 테스트 및 캐핑 시스템(Capping System)의 각 결합에 대한 테스트를 수행했다. 그 결과를 시공업자와 공유하였고 이로 인한 효과가 입증되었다.

또한 CM팀은 손해배상(LD : Liquidated Damage)이 약 600,000 달러에 달하는 특수 기상 상황으로 인해 1단계 마감기한에 대한 시공업자의 구제 요청을 평가했다. CM팀은 시공업자에게 1단계 마감기한에 대한 구제를 제공하면서 창조적인 솔루션을 협상할 수 있었고 동시에 발주자와 시공업자 모두가 동의한 기일 수만큼 2단계 및 전체 프로젝트 기한을 단축시켰다. 이것은 시공업자에게 1단계 손해배상으로부터 압박한 스트레스를 덜어 주었고, 동시에 발주자에게 2단계 및 전체 프로젝트 조기 완료의 이점을 제공했다.

프로젝트의 원래 기한은 2015년 12월 9일이었다. 12차례의 변경 이후, 최종 마감기한은 137일 늘어난 2016년 4월 25일이었다. CM팀은 폭풍우 이후 사진을 찍어 두어 휴무일에 대한 시공업자의 클레임을 면밀히 조사하였다. 기상 관측소를 통해 폭풍우의 강도를 강, 중, 약으로 객관적으로 분류하였고 시공업자가 비가 올 때 실제로 작업을 중단했는지 현장 카메라를 통해 문서화했다. 이 모든 자료들은 발주자에게 CM의 권고를 지원하는데 사용되었다. 시공업자는 최종적으로 공사를 55일 빨리 마쳤다.

최초의 공사 계약금액은 40,536,977달러였다. 12차례의 변경을 통한 비용 추가 및 공제 이후 최종 비용은 42,569,001달러(발주자 비상 대책 기금으로 4500만달러 이상 제공)였다. 추가 비용에는 인접한 도로로 프로젝트 현장이 외부로 확장되어 발견된 추가 매립 폐기물 제거가 포함되었다. 발주자는 개선 작업을 요청했다. 초기 계약 금액의 5% 내에서 프로젝트를 완료한다는 것은 프로젝트의 복잡성과 현장 주변에 묻혀서 흩어져 있는 미지의 폐기물 양으로 인한 잠재적이고 상이한 부지 조건을 고려 시 위대한 공적이다.

모든 클레임은 CM팀이 프로젝트 동안 우호적으로 해결했다. 각 설계변경 요청은 면밀히 조사되었으며 시공업자와의 협상 및 발주자에 대한 권고사항은 모든 당사자와 합의에 따라 완료되었다. 침출수 처리를 위해 10만달러의 하수도 요금을 지불해야 하는 한 가지 큰 문제가 있었으나 이것은 프로젝트 초기에 동의한 내용을 토대로 CM팀이 시공업자와 발주자에게 제공한 문서 및 분석을 통해 해결되었다. 발주자, 주민, 지방 법원, 시장, USEPA, 미국 변호사 모두가 좋은 성과를 낸 매우 성공적인 프로젝트라고 생각했다.

이 프로젝트 동안 미국 노동안전위생국(OSHA)에 기록된 부상은 없었다. 이것은 현장에서 공사 정점시에 가파르고 불안정한 경사면과 매일 수백 대의 트럭 및 레미콘 차량이 좁은 벤치와 도로를 가로 지르며 쓰레기, 매립지 가스, 침출수를 피해 가며 근무하는 인원이 120명이 넘는 것을 고려하면 놀라운 업적이다. 안전은 CM, 시공업자 및 발주자에게 매우 중요한 우선 순위였다. CM팀이 회의를 주관하는 주간 안전 회의를 개최했으며 매번 CM팀과 시공업자는 협업을 통해 안전성을 향상시킬 수 있는 부분을 파악했다.

Chapter
05

CM정책 동향

1. 건설산업기본법령
2. 건설기술진흥법령
3. 국가계약법령 및 지방계약법령

제 5장 CM정책 동향

1. 건설산업기본법령

1) 건설산업기본법

- (1) 건설시장의 개방 등 대내외적 환경 변화에 부응하며 산업의 경쟁력을 강화하기 위하여 「건설업법」을 「건설산업기본법」으로 개정하면서 건설산업을 건설업 및 건설용역업으로 구분하고 CM정의 등 신설(96. 12. 30 개정)

제2조(정의) 제6호 신설

제6호 "건설사업관리"란 건설공사에 관한 기획, 타당성 조사, 분석, 설계, 조달, 계약, 시공관리, 감리, 평가 또는 사후관리 등에 관한 관리를 수행하는 것을 말한다.

제26조(건설사업관리업무의 위탁) 신설

- ① 발주자는 필요한 경우 건설사업관리업무의 전부 또는 일부를 건설사업관리에 관한 전문지식과 기술능력을 갖춘 자에게 위탁할 수 있다.
- ② 건설사업관리업무의 내용이 관계법령에 의하여 신고·등록등을 하여야 하는 업무인 경우에는 당해 법령에 의한 신고·등록등을 하지 아니한 자는 당해 건설사업관리업무를 위탁받을 수 없다. 다만, 대규모 복합공사로서 공항·고속철도·발전소·댐 또는 플랜트공사의 건설사업관리업무를 위탁받는 자가 건축사·기술사등 관계법령에 의한 설계 또는 감리업무를 수행할 수 있는 기술인력을 갖춘 경우에는 건축사법 제23조제1항 또는 건설기술관리법 제28조제1항의 규정에 불구하고 설계 또는 감리업무를 함께 위탁받아 수행할 수 있다.
- ③ 건설사업관리업무를 위탁받은 자는 발주자를 위하여 선량한 관리자의 주의로 위탁받은 업무를 수행하여야 한다.
- ④ 건설사업관리업무를 위탁받은 자는 자기 또는 자기의 계열회사(독점규제및 공정거래에관한법률 제2조제3호의 규정에 의한 계열회사를 말한다)가 당해 건설공사를 도급받도록 조언하여서는 아니된다.

(2) 건설공사의 효율적 수행을 위하여 발주자가 적정한 건설사업관리자를 선정할 수 있도록 CM능력평가·공시제도 도입(2002. 1. 26 개정)

제23조의2(건설사업관리능력의 평가 및 공시) 신설

- ① 국토교통부장관은 발주자가 제26조제2항에 따른 건설사업관리자를 적정하게 선정할 수 있도록 하기 위하여 건설사업관리자의 신청이 있는 경우 그 건설사업관리자의 건설사업관리 실적 및 재무상태 등에 따라 건설사업관리능력을 평가하여 공시하여야 한다.
- ② 제1항에 따른 평가 및 공시를 받으려는 건설사업관리자는 전년도 건설사업관리 실적, 건설사업관리 관련 인력 보유현황, 재무상태, 그 밖에 국토교통부령으로 정하는 사항을 국토교통부장관에게 제출하여야 한다.
- ③ 제1항과 제2항에 따른 건설사업관리능력의 평가방법, 제출 자료의 구체적인 사항 및 공시 절차 등에 필요한 사항은 국토교통부령으로 정한다.

제24조(건설산업정보의 종합관리) 제2항 및 제4항 신설

- ①건설교통부장관은 건설업자의 자본금·경영실태·공사수행상황등 건설업자에 관한 정보와 건설공사에 필요한 자재·인력의 수급상황등 건설관련정보를 종합관리하여 이를 필요로 하는 건설공사의 발주자, 시·도지사 및 관련업체에 제공할 수 있다.
- ②건설교통부장관은 건설사업관리자의 자본금·경영실태·건설사업관리수행상황등 건설사업관리자에 관한 정보와 건설사업관리에 필요한 인력의 수급상황등 건설사업관리 관련정보를 종합관리하여 이를 필요로 하는 건설공사의 발주자, 시·도지사 및 관련업체에 제공할 수 있다.
- ③건설교통부장관은 제1항 및 제2항의 규정에 의한 정보의 종합관리를 위하여 건설업자, 건설사업관리자, 건설자재의 생산업자 및 공급업자, 관계행정기관, 건설관련 사업자단체·공제조합 및 연구기관으로 하여금 공사수행상황, 건설자재의 생산·판매상황 및 건설사업관리실적 등에 관한 자료의 제출을 요청할 수 있다. 이 경우 요청을 받은 자는 특별한 사유가 없는 한 이에 응하여야 한다.
- ④제3항의 규정에 의한 자료의 제출을 요청하는 절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제26조(건설사업관리자의 업무 수행 등) 제5항 및 제6항 신설

①~④ (생 략)

⑤ 건설사업관리자는 건설사업관리업무를 수행함에 있어 고의 또는 과실로 발주자에게 재산상의 손해를 발생하게 한 경우에는 이를 배상하여야 한다.

⑥ 제44조의 규정은 건설사업관리자의 손해배상에 관하여 이를 준용한다. 이 경우 "건설업자"는 "건설사업관리자"로 본다.

(3) 건설산업의 선진화 및 발주제도의 다양화를 위하여 시공책임형 CM 도입(2011. 5. 24 개정)

제2조(정의) 제9호 신설

제9호 "시공책임형 건설사업관리"란 종합공사를 시공하는 업종을 등록한 건설업자가 건설공사에 대하여 시공 이전 단계에서 건설사업관리 업무를 수행하고 아울러 시공 단계에서 발주자와 시공 및 건설사업관리에 대한 별도의 계약을 통하여 종합적인 계획, 관리 및 조정을 하면서 미리 정한 공사 금액과 공사기간 내에 시설물을 시공하는 것을 말한다.

제26조(건설사업관리자의 업무 수행 등) 제7항 및 제8항 신설

①~⑥ (생 략)

⑦ 제1항부터 제6항까지의 규정은 시공책임형 건설사업관리자가 수행하는 건설사업관리에도 적용한다.

⑧ 시공책임형 건설사업관리를 수행하는 건설업자가 발주자와 시공 단계에서 건설사업관리에 관한 계약을 체결하는 경우 그 계약의 내용은 제2조제4호에 따른 건설공사에 한정하여야 한다.

2) 건설산업기본법 시행규칙

(1) 건설산업기본법(2002. 1. 26)이 개정되어 CM능력평가·공시제도가 신설됨에 따라 시행을 위한 관련사항을 정비(2002. 9. 18 개정)

제25조의2(건설사업관리능력평가·공시신청서 등의 제출) 신설

①법 제23조의2제2항의 규정에 의하여 건설사업관리능력의 평가 및 공시를 받고자 하는 건설사업관리자는 매년 2월 15일(제2항제4호 및 제5호의 서류는 4월 15일)까지 별지 제22호의2서식의 건설사업관리능력평가·공시신청서를 영 제87조제1항제3호에 따른 업무를 위탁받은 기관에 제출하여야 한다.

②제1항에 따른 신청서에는 다음 각 호의 서류를 첨부하여야 한다.

1. 사업자등록증 사본(신청인이 개인인 경우에 한정한다)

2. 별지 제22호의3서식의 건설사업관리실적현황표

3. 건설사업관리업무위탁계약서 등 건설사업관리실적이 있음을 증명하는 서류

4. 별지 제22호의4서식의 건설사업관리자 재무정보현황표

5. 재무상태를 증명하는 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 서류

가. 「법인세법」 및 「소득세법」의 규정에 의하여 관할세무서장에게 제출한 조세에 관한 신고서류(「세무사법」 제6조의 규정에 의하여 등록한 세무사 또는 동법 제20조의2의 규정에 의하여 세무대리업무등록부에 등록한 공인회계사가 동법 제2조제7호의 규정에 의하여 확인한 것으로서 대차대조표 및 손익계산서가 포함된 것을 말한다)

나. 「주식회사의 외부감사에 관한 법률」 제3조의 규정에 의한 감사인의 회계감사를 받은 재무제표

다. 「공인회계사법」 제7조의 규정에 의하여 등록한 공인회계사 또는 동법 제24조의 규정에 의하여 등록한 회계법인의 회계감사를 받은 재무제표

6. 별지 제22호의5서식의 건설사업관리관련 인력보유현황표 및 그 증명서류

7. 평가·공시를 신청하는 자가 수행하고자 하는 건설사업관리업무내용이 관계 법령에 따라 등록·신고 등을 하여야 하는 업무인 경우에는 그 등록증 사본 등의 증명서류

8. 「신용정보의 이용 및 보호에 관한 법률」 제2조제5호에 따른 신용정보회사(신용평가업무를 주된 사업으로 하는 자에 한하며, 이하 "신용정보회사"라 한다)가 실시한 신용평가를 받은 경우에는 그 신용평가서 사본

③국토교통부장관은 제1항 및 제2항의 규정에 의한 신청서 및 첨부서류를 디스켓·디스크 또는 정보통신망을 이용하여 제출하게 할 수 있다.

제25조의3(건설사업관리관련 인력) 신설

법 제23조의2제2항에서 "건설사업관리관련 인력"이라 함은 다음 각호의 1에

해당되는 자를 말한다.

1. 「건설기술 진흥법 시행령」 별표 1의 규정에 의한 고급기술자 및 특급기술자
2. 「건축사법」에 의한 건축사
3. 「변호사법」에 의한 변호사
4. 「공인회계사법」에 의한 공인회계사
5. 「감정평가 및 감정평가사에 관한 법률」에 의한 감정평가사
6. 「국가기술자격법」에 의한 기능장(「건설기술 진흥법 시행령」 별표 1의 규정에 의한 건설기술관련 직무분야에 해당되는 경우에 한한다)

제25조의4(건설사업관리능력의 공시항목 및 공시시기 등) 신설

① 국토교통부장관은 법 제23조의2의 규정에 의하여 건설사업관리능력을 평가한 경우에는 다음의 항목을 공시하여야 한다.

1. 상호 및 성명(법인인 경우에는 대표자의 성명)
2. 주된 영업소의 소재지 및 연락처
3. 삭제 <2003.8.26.>
4. 건설사업관리실적
5. 건설공사실적·엔지니어링사업실적·감리용역실적 및 건축설계실적
6. 건설사업관리관련 인력보유현황
7. 법 제9조의 규정에 의한 건설업등록, 「건설기술 진흥법」에 따른 건설기술용역업 등록, 「건축사법」에 의한 건축사사무소개설신고 및 「엔지니어링산업 진흥법」에 따른 엔지니어링사업자 신고 등의 건설사업관리업무의 수행과 관련이 있는 등록·신고 등을 한 경우에는 그 등록·신고현황
8. 자본금 및 매출액순이익률 등 재무상태현황
9. 신용정보회사가 실시한 신용평가를 받은 경우에는 그 신용평가내용

② 제1항의 규정에 의한 건설사업관리능력의 공시는 매년 8월 31일까지로 하고, 국토교통부장관이 지정하여 고시하는 정보통신망에 공시하는 방법에 의한다.

2. 건설기술진흥법령

1) 건설기술진흥법

2013년 5월 22일 건설기술의 경쟁력을 강화하고 관련 산업의 발전을 도모하기 위

하여 건설기술 관리체계를 규제 중심에서 관련 산업의 진흥과 지원 중심으로 전환하고 발주청의 사업관리 역량 강화 및 관련 업체의 해외진출을 활성화하기 위하여 지금까지 건설공사의 시공단계에 국한되었던 감리제도를 건설공사의 기획단계부터 유지·관리까지 포괄적·탄력적으로 적용될 수 있는 건설사업관리로 일원화하고 세분화된 건설기술용역 업무 영역을 통합하는 등 「건설기술관리법」을 「건설기술진흥법」으로 전부 개정하여 2014년 5월 23일 시행

- (1) 건설기술자가 교육훈련을 이수할 경우 건설기술자 등급 산정에 인센티브를 부여할 수 있도록 함으로써 교육훈련제도의 이행수단을 미 이수자에 대한 제재에서 이수자에 대한 혜택부여 방식으로 개선하고 건설기술용역업자로 등록한 법인의 대표자에게 결격사유가 발생한 경우 유예기간 없이 바로 건설기술용역업자의 등록을 취소하도록 하던 것을 해당 법인에 대한 건설기술용역업자의 등록을 취소하기 전에 그 사유를 해소할 수 있는 3개월의 유예기간을 부여 (2018. 6. 12 개정)

제20조(건설기술인의 육성) 제2항 후단 신설

② 대통령령으로 정하는 건설기술인은 업무 수행에 필요한 소양과 지식을 습득하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관이 실시하는 교육·훈련을 받아야 한다. 이 경우 국토교통부장관은 교육·훈련 이수 실적을 제21조제2항에 따른 건설기술인 등급 산정에 활용할 수 있다.

제30조(건설기술용역업자의 등록취소 등) 제1항제4호 단서 신설

4. 건설기술용역업자로 등록한 후 제27조에 따른 결격사유 중 어느 하나에 해당하게 된 경우. 다만, 법인이 제27조제4호에 해당하게 된 경우로서 그 사유가 발생한 날부터 3개월 이내에 그 사유를 해소한 경우는 제외한다.

- (2) 건설기술자가 존중·우대받는 사회풍토를 조성하고, 건설공사를 안정적으로 수행할 수 있는 환경을 마련하기 위하여 건설기술인은 건설기술업무와 관련하여 발주자·사용자 등의 부당한 요구에 불응할 수 있도록 하고 ‘건설기술자’를 ‘건설기술인’으로 순화함으로써 건

설기술인의 위상을 제고(2018. 8. 14 개정)

제22조의2(건설기술인의 업무수행 등) 신설

- ① 건설기술인은 발주자 또는 건설사업관리를 수행하는 건설기술인의 공사관리 등과 관련한 요구를 이행하여야 한다.
- ② 발주자 또는 건설기술인을 고용하고 있는 사용자는 관계 법령에 위반되거나 건설공사의 설계도서, 시방서(示方書), 그 밖의 관계 서류의 내용과 맞지 아니한 사항을 건설기술인에게 요구해서는 아니 되며, 건설기술인은 이러한 부당한 요구를 받은 때에는 이유를 밝히고 이에 응하지 아니할 수 있다. 이 경우 발주자 또는 건설기술인을 고용하고 있는 사용자는 이를 이유로 그 건설기술인에게 불이익을 주어서는 아니 된다.
- ③ 제69조제1항에 따른 건설기술인단체는 건설기술인의 업무수행과 관련된 권리·의무 등 기본적인 사항을 건설기술인권리현장으로 제정하여 공표할 수 있다.

2) 건설기술진흥법 시행령

- (1) 건설공사의 예산절감을 도모하기 위하여 공종(工種)이 유사하고 공사현장이 인접하여 있는 경우에는 건설사업관리 용역을 통합하여 발주하도록 의무화(2017. 12. 29 개정)

제55조(감독 권한대행 등 건설사업관리의 시행) 제3항 개정

- ③ 발주청은 그가 발주하는 여러 건의 건설공사가 공종(工種)이 유사하고 공사현장이 인접하여 있는 경우에는 특별한 사정이 없는 한 해당 건설공사에 대한 감독 권한대행 등 건설사업관리 용역을 통합하여 발주하여야 한다.

3) 건설기술진흥법 시행규칙

- (1) 건설기술용역업자의 영업 양도신고 및 법인 간 합병신고의 실효성을 강화하기 위하여 건설기술용역업자의 영업 양도일 및 법인 합병일부터 30일 이내에 각각 영업 양도신고서 및 법인합병 신고서를 제출하도록 신고서의 제출기간을 명확하게 규정하고, 건설사업관리를 담당하는 건설기술용역업자의 실적평가에 불이익을 주지 않도록

하기 위하여 발주청이 국토교통부장관에게 통보하는 건설기술용역 실적에서 발주청의 귀책사유로 건설사업관리 기술자의 투입이 지연된 부분은 건설사업관리계약이 완료되어 철수한 것으로 통보 (2018. 10. 12 개정)

제24조(건설기술용역업자의 영업 양도신고 등) 제1항 및 제2항 개정

- ① 건설기술용역업자는 법 제29조제1항제1호에 따른 영업 양도의 신고를 하려는 경우에는 영업 양도일부터 30일 이내에 양수인과 공동으로 별지 제25호 서식의 건설기술용역업 양도·양수 신고서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 등록 등 업무 수탁기관에 제출하여야 한다.
- ② 건설기술용역업자가 법 제29조제1항제2호에 따른 법인 간 합병(분할합병을 포함한다)의 신고를 하려는 경우에는 합병일부터 30일 이내에 그 대표자와 합병 후에 존속하는 법인 또는 합병에 따라 설립되는 법인의 대표자가 공동으로 별지 제26호서식의 건설기술용역업 법인합병 신고서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 합병 후에 존속하는 법인 또는 합병에 따라 설립되는 법인을 관할하는 시·도의 등록 등 업무 수탁기관에 제출하여야 한다

제27조(건설기술용역의 실적 통보 및 공개 등) 제2항 제5호의2 및 제5호의 3 신설

- 5의2. 발주청의 귀책사유로 제35조제4항에 따라 발주청에 제출한 배치계획(이하 이 항에서 "배치계획"이라 한다)에 비하여 3개월 이상 배치가 지연된 경우
- 5의3. 발주청의 배치계획 조정에 따라 철수한 경우

제56조(품질검사의 대행 의뢰 등) 제2항 개정

- ② 건설업자 또는 주택건설등록업자는 제1항에 따라 건설공사의 품질검사의 대행을 의뢰하려는 경우에는 그 의뢰 내용에 대하여 미리 해당 건설공사 발주자 또는 건설사업관리를 수행하는 건설기술용역업자의 확인을 받아야 하며, 품질검사의 대행을 의뢰하기 위하여 시료(試料)를 채취하였을 때에는 해당 건설공사 발주자 또는 건설사업관리를 수행하는 건설기술용역업자의 봉인 또는 확인을 받아야 한다.

3. 국가계약법령 및 지방계약법령

1) 국가계약법 시행령

(1) 중앙정부 등 국가가 발주하는 공사를 대상으로 CM계약을 체결할 수 있는 근거 마련 (99. 9. 9 개정)

제91조의2 (건설사업관리계약) 신설

- ①각 중앙관서의 장 또는 계약담당공무원은 대형공사중 건설산업기본법에 의한 건설공사를 계약함에 있어서 계약목적물의 특성·규모 및 이행기간등을 고려하여 필요하다고 인정하는 경우에는 공사에 관한 기획·타당성조사·설계·시공·감독·유지관리등에 관하여 그 전부 또는 일부를 종합관리하는 업무(이하 "건설사업관리업무"라 한다)를 수행하는 자와 건설사업관리업무에 관한 계약을 체결할 수 있다.

②제1항의 규정에 의한 계약의 체결방법 기타 필요한 사항은 재정경제부장관이 정한다.

(2) 현 행

제73조의2(건설사업관리용역계약)

- ①각 중앙관서의 장 또는 계약담당공무원은 「건설산업기본법」에 따른 공사를 계약함에 있어서 계약목적물의 특성·규모 및 이행기간 등을 고려하여 필요하다고 인정하는 경우에는 「건설산업기본법」 제2조제8호에 따른 건설사업관리에 관한 업무를 수행할 수 있는 자와 건설사업관리용역계약을 체결할 수 있다.

②제1항에 따른 계약의 체결방법 그 밖에 필요한 사항은 기획재정부장관이 정한다.

2) 지방계약법 시행령

(1) 도, 시, 군 등 지방자치단체가 발주하는 공사에 CM계약 체결 근거 마련 (2005. 12. 30 제정)

제104조 (건설사업관리 계약) 신설

- ① 지방자치단체의 장 또는 계약담당자는 대형공사 중 「건설산업기본법」에 의한 건설공사를 계약함에 있어서 계약목적물의 특성·규모 및 이행기간 등을 고려하여 필요하다고 인정하는 경우에는 공사에 관한 기획·타당성 조사·설계·시공·감독·유지관리 등에 관하여 그 전부 또는 일부를 종합관리하는 업무(이하 "건설사업관리업무"라 한다)를 수행하는 자와 건설사업관리업무에 관한 계약을 체결할 수 있다.
- ② 제1항의 규정에 의한 계약의 체결방법 그 밖에 필요한 사항은 행정자치부장관이 정한다.

(2) 현 행

제89조의2(건설사업관리 용역계약)

- ① 지방자치단체의 장 또는 계약담당자는 「건설산업기본법」에 따른 공사를 계약할 때 계약목적물의 특성, 규모 및 이행기간 등을 고려하여 필요하다고 인정하는 경우에는 「건설산업기본법」 제2조제8호에 따른 건설사업관리에 관한 업무를 수행할 수 있는 자와 건설사업관리 용역계약을 체결할 수 있다.
- ② 제1항에 따른 계약의 체결방법과 그 밖에 필요한 사항은 행정안전부장관이 정한다.

2018년 건설사업관리(CM)능력평가·공시 자료집

- 발 행 일 / 2018. 12. 01
- 발 행 인 / 배 영 휘
- 한국CM협회

서울특별시 서초구 서초대로 88(방배동) 유니온빌딩 4층

Tel : 02-585-4712~4 Fax : 02-585-2689
