

## 해외의 종합사업관리 적용 사례



윤은상

(주)한국씨엠씨 부사장, 공학박사, PMP, esyoon123@gmail.com

### 1. 서론

해외의 대규모 건설사업에서는 건설을 총괄관리하는 종합사업관리(Program Management)를 일반적으로 적용하고 있으며, 대부분 전문적인 민간 기업들이 참여하고 있다. 국내에서는 경부고속철도, 인천국제공항, 인천국제공항철도, 주한미군기지이전, 행정중심복합도시 등에 종합사업관리를 적용해오고 있지만, 해외 선진국에서 고도의 전문적인 업무로 인식되는 종합사업관리가 아직 제도적으로 뒷받침되지 못하고 있는 실정이다. 이는 우리나라와 해외 주요 선진국과의 건설사업의 발전 역사와 문화 및 환경 등에서 다소 상이하기 때문이라 할 수 있다. 선진국에 비해 상대적으로 짧은 기간에 산업이 급속도로 발전한 국내에서는 그동안 대규모 건설사업의 계획수립 및 총괄관리에 공공기업들이 핵심적 역할을 하였으며, 민간 기업들은 도급계약자로서의 업무를 맡아왔다. 국내 민간 기업들의 해외 건설사업 참여도 주로 도급계약자 분야이며, 최근 플랜트의 경우 설계와 구매, 시공을 주관하는 주계약자의 역할을 담당하면서 발주자를 지원하는 미국, 영국 등의 선진국 PMC (Project Management Company)와 상대하는 구조에서 대부분 업무를 수행하고 있다.

이에 비해 미국의 경우 대규모 건설, 장치, 국방사업 등에 국방성을 비롯한 에너지성, 교통성 등 정부부처가 사업관리 체계를 구축 및 운영하고 이를 민간에까지 확대한 것이 특징이라 할 수 있다. 이를 기반으로 공공부문의 사업에 주요 민간 기업들이 계획에서부터 설계, 시공, 운전유지에 이르기까지

단일 사업 또는 종합사업관리 분야의 전문적인 업무를 담당하여 세계적인 업체로 성장하여 왔다. 이는 건설사업에 관한 구조가 미국 특성상 실용적으로 구성되고, 글로벌 시장을 대상으로 효율적인 이익 창출을 위한 체계를 기반으로 이루어졌다고 할 수 있다. 미국의 사업관리의 최근 역사를 살펴보면, 세계 제2차 대전 이후 국방산업의 효율화를 추진한 국방개혁법(Defense Reorganization Act of 1958), 포드사 출신의 국방장관인 로버트 맥나마라가 추진한 계획과 예산을 통합한 ‘프로그램 계획 및 예산 시스템(Program Planning and Budgeting System, PPBS)’의 구현, 국방성 및 NASA에 PERT (Program /Project Evaluation and Review Technique) 같은 관리 도구의 보급이 이루어졌다. 또한 ‘비용 면에서의 성과’ 관점에서 ‘비용/성능 비율 최적화’로의 변화, 계획 수립 및 통제와 이해관계자 관여를 통합하여 프로젝트 조직 구성의 필요성을 강조한 ‘시스템 분석 및 프로젝트 관리(Systems Analysis and Project Management)’ 적용 등으로 정부 관점에서 프로젝트 관리에 대한 자연스러운 접근이 이루어졌고, 이 과정의 표준화는 프로젝트 관리 전문 조직인 미국 프로젝트관리협회(Project Management Institute, PMI)의 1969년 창설이라 할 수 있다. PMI를 통하여 북미주 전 산업분야로 사업관리가 확산되었고, 또한 잠수함 발사용 탄도 미사일인 폴라리스 성공 이후 PERT/CPM<sup>1)</sup>의 출현 및 홍보가 활성화 되었으며, 그 이후 ‘현대 프로젝트 관리’는 PERT/CPM과 동일 시 되었다. 이런 국가적 환경 하에서 미국 정부는 발주자로서 체계적인 프로젝트 관리 도구들을 국방성, 에너지성, NASA, 교통성 등에서 광범위하게

1) Critical Path Method

표준으로 사용하였으며, 해외의 미군이 발주하는 사업에서도 적용하였다. 이런 사항들을 기반으로 대형 건설사업에서 다수의 개별 사업들을 총괄적으로 관리하는 종합사업관리 환경이 갖추어져 있다고 할 수 있다.

유럽에서는 다(多)국가가 공동체 형태를 구성하고 있으며, 다양하고 복잡하며 불확실한 환경에서 프로젝트를 효과적으로 관리할 수 있는 도구로 인식된 CPM의 장점을 논의 및 연구하기 위하여, 그리고 대형 건설사업에 대한 공동 연구 및 평가, 분석 등을 위하여 국제사업관리협회(International Project Management Association, IPMA)를 1965년에 창설하여 운영하고 있다. IPMA는 유럽을 기반으로 세계적으로 사업관리 기법을 확산 적용하여 국제적 네트워크를 구축하고, 여러 국가가 대형 건설사업을 성공적으로 수행하기 위하여 공동 연구 및 협력을 활성화하고 있다. 최근 IPMA에서는 미화 10억 달러 이상의 대규모 사업에 대한 전문 사업관리 연구 그룹을 구성하여 사업의 성공 및 실패 사례 등을 분석하는 연구 등을 수행하고 있다. 또한 영국 옥스퍼드 대학에서는 전문 대학원 과정에 종합사업관리(Programme Management) 과정을 개설하여 대형 사업의 위험 관리, 거버넌스와 이해관계자 관리, 성과 관리 등의 연구 및 사례 분석을 수행하고 있다. 유럽에서도 체계적인 사업관리 기반으로 대형 건설사업의 종합사업관리 환경이 조성되었다고 할 수 있다.

중동의 경우는 북미와 유럽과는 달리 개별 국가의 환경에 따른 건설사업 조직 구성의 특성을 가지고 있다. 예를 들어 사우디아라비아의 경우, 건설사업 수행 시 자국민은 의사결정의 상부에서 참여하고, 주로 미국, 영국 등의 사업관리 전문

문화사(PMC)를 활용하여 도급계약자를 관리하고 있다. 이는 발주자로서 사업관리 전문가 비용을 지불하지만, 전문가의 지원으로 발주자 관점의 위험(Risk)을 최소화하고 이익의 최대화를 추구하는 전략이라 할 수 있다. 즉 개별사업의 사업관리뿐만 아니라 대형건설사업의 종합사업관리에 전문가 그룹을 활용하는 환경을 효과적으로 구성하고 있다고 할 수 있다.

앞에서 건설사업의 사업관리에 대한 국제적 환경을 알아보았으며, 이를 참고로 국제적으로 수행 중인 종합사업관리 사례를 살펴보고자 한다. 사례는 총 3건으로 중동의 도시건설 사업과 세계적 주요국가가 참여하여 유럽에서 수행중인 거대과학 연구개발 사업, 그리고 영국의 올림픽 사업이다.

## 2. 사례 1 - KAEC (King Abdullah Economic City)

첫 번째 사례는 사우디아라비아 정부가 전략적으로 구성 중인 도시인 KAEC (King Abdullah Economic City)이다. KAEC는 제다(Jeddah)에서 북쪽으로 약 100km 거리의 홍해(Red Sea) 해안가에 위치한 도시로, 이슬람 성지인 메카(Makkah)에서는 133km, 메디나(Medina)에서는 219km 거리에 있다. KAEC는 사우디아라비아 정부의 투자유치 확대, 일자리 창출, 탈 석유산업 육성 등 장기적인 경제발전을 위한 목적으로 우수한 비즈니스 환경 조성, 세계적인 인프라 시설 구축, 글로벌 경쟁력을 갖춘 자족도시로 개발한다는 기본전략 하에 전체 168km<sup>2</sup>의 면적에 인구 200만명을 목표로 2005년말에 발표되어 건설 중에 있으며 약 13,500명이 거주하고 있다(2017년말 기준). KAEC는 산업, 항구, 주거, 해변

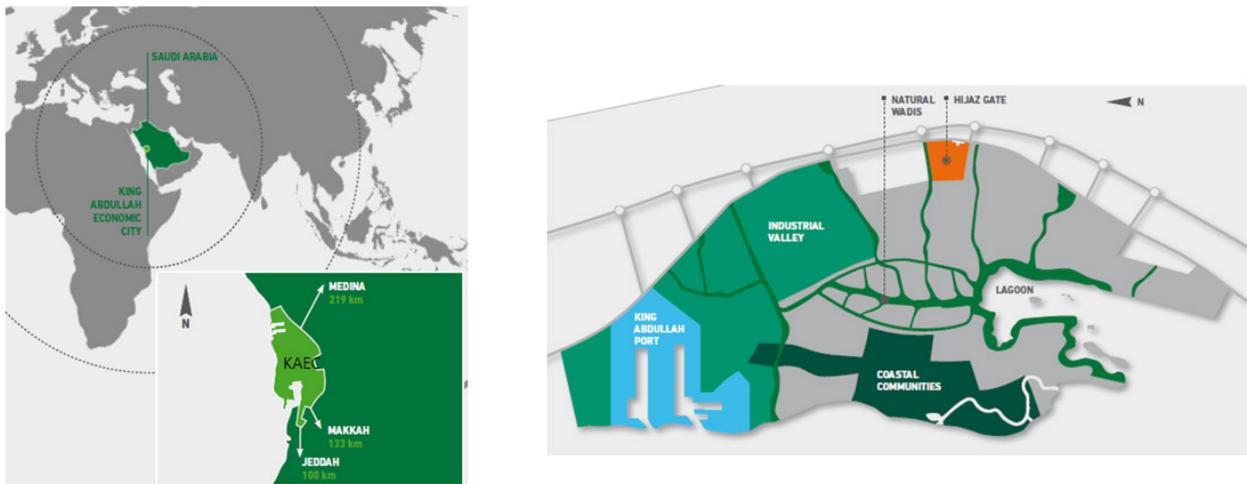


그림 1. KAEC 위치 및 도시 구성

리조트, 교육, 중심상업지구 등 6개의 단지로 구성되고, 준공 시 2천만 TEU 규모인 항구는 약 50% 개발되었으며, 산업지구에는 118개의 회사가, 상업지구에는 97개의 회사가 운영 중에 있다(2017년말 기준).

KAEC는 사우디아라비아 투자청인 SAGIA (Saudi Arabia General Investment Authority)에서 기획하고, 아랍에미리트(UAE)의 두바이의 성공 사례를 반영하고자 두바이 소재 중동 최대 부동산 개발업체인 Emaar 그룹과 사우디아라비아 산업통상부가 투자하여 EEC (Emaar Economic City)를 구성하고, 사우디아라비아 증시에 상장하여 사업시행자(Developer)로 선정하였다. EEC의 도시 건설 및 운영에 대한 인·허가는 경제도시관리청인 ECA (Economic Cities Authority)가 관장하고, 도시 계획 및 건설, 분양, 판매는 EEC가 총괄하며, 세계적인 PMC (Project Management Company)가 건설관리 지원을 담당하였으며, 개략적인 조직 구성은 다음 <그림 2>와 같다.

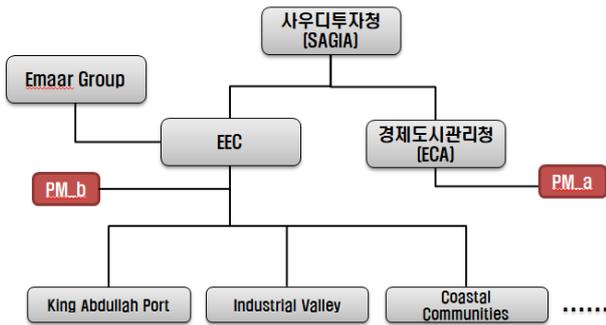


그림 2. KAEC 조직도

위의 <그림 2>에서 도시 건설 및 운영의 인·허가를 담당하는 경제도시관리청(ECA)에 도시개발 기준에 따른 수행, 사업시행자 인·허가 정책 및 협의 등의 전문적인 종합사업관리 기술지원(PM\_a)은 벡텔사가 수행하고, 전체 단지의 종합사업관리(PM\_b)는 파슨스사가 하고 그리고 항구 및 산업지구, 상업지구 등의 단지별로 사업관리 전문 업체가 참여하였다. 파슨스사의 경우 각 종 계약과 하도계약, 협의서 등에 대한 표준양식을 작성하였고 마스터 플랜 수립 서비스를 제공하였으며, 또한 주거지역 및 상업지역, 산업지역에 대한 개념설계 등을 수행하였다. KAEC는 정부의 미래 지향적인 전략적 도시구성에 대해 세계적 전문 기업들이 참여한 대표적인 종합사업관리 적용 사례라 할 수 있다.

### 3. 사례 2 - 국제핵융합실험로(ITER)

두 번째 사례는 국제핵융합실험로(ITER : International Thermonuclear Experimental Reactor) 건설 및 운영사업으로, 인류의 에너지 수요를 해결하기 위한 지속가능한 에너지를 생산하는 최적의 선택으로 핵융합에너지 가능성을 실증하기 위하여 7개국이 참여하는 국제공동연구 개발 사업이다. 미국, 러시아, 일본, EU, 중국, 한국, 인도 7개국이 장치제작비 및 건설비 등 약 71.1억 유로를 공동으로 부담(EU 45.46%, 각 6개국 9.09%)하여 프랑스 남부 카다라쉬에 건설 중에 있다. 건설단계는 '07~'24년까지이며, 운영단계는 '25~'37년, 감쇄단계는 '38~'42년, 그리고 해체단계는 '42년 이후로 예정되어 있다. ITER는 18km<sup>2</sup>의 부지에 39개의 건물과 지역에는 시설의 핵심으로 7층 높이의 철근 콘크리트 구조물인 토카막과 냉각탑, 전기설비 및 제어실, 폐기물관리실과 극저온 발전소 등이 위치하게 된다. '20.2월말 기준 최초 플라즈마 발생('25.12) 대비 68.7%의 공정률을 나타내고 있다. 우리나라는 한국형 연구로인 차세대 초전도 핵융합 연구장치(KSTAR : Korean Superconducting Tokamak Advanced Research) 기술력을 바탕으로 ITER사업에 참가하여 중요한 역할을 수행하고 있으며, 핵융합발전을 위한 핵심기술인 초전도자석, 진공용기, 삼중수소순송 및 저장시스템 등 9개 품목을 국내 업체를 통해 제작 및 공급하고 있다.

ITER 기구의 운영 조직은 다음의 <그림 3>과 같다. ITER 총재 지휘 하에 ITER 기구 위원회를 중심으로 각국의 입장을 대표하는 7개국의 DA (Domestic Agencies)와 ITER기구 각 담당분야가 공동협력으로 기기들을 조립하고 건설하는 복잡한 업무를 수행하고 있다.

본 사업에서의 종합사업관리는 ITER 전체사업의 진행 현황 파악 및 분석 등을 위하여 ITER 기구의 PCO (Project Control Office)를 기술적으로 지원하는 전문 업체가 수행하고 있다. 그 주요업무는 월간 기준 공정분석과 예측, 주공정(Critical Path) 분석 및 변화관리 등의 공정계획 수립과 관리, 업무분류체계(WBS : Work Breakdown Structure)별 EVM (Earned Value Method)을 적용한 공정 및 사업비 관리, 리스크와 기회를 정량화하고 시뮬레이션을 수행하는 리스크와 기회 관리, 변화된 사항에 대한 변경 비용 산정에 국제기준을 적용하고 지원하는 사업비 산정, 상황 변화에 대해 PCO 확인 하에 변화관리를 수행하고, 승인된 변화에 대한 기준 공정계획 갱신 등의 변화관리, 구매관리 절차에 따른

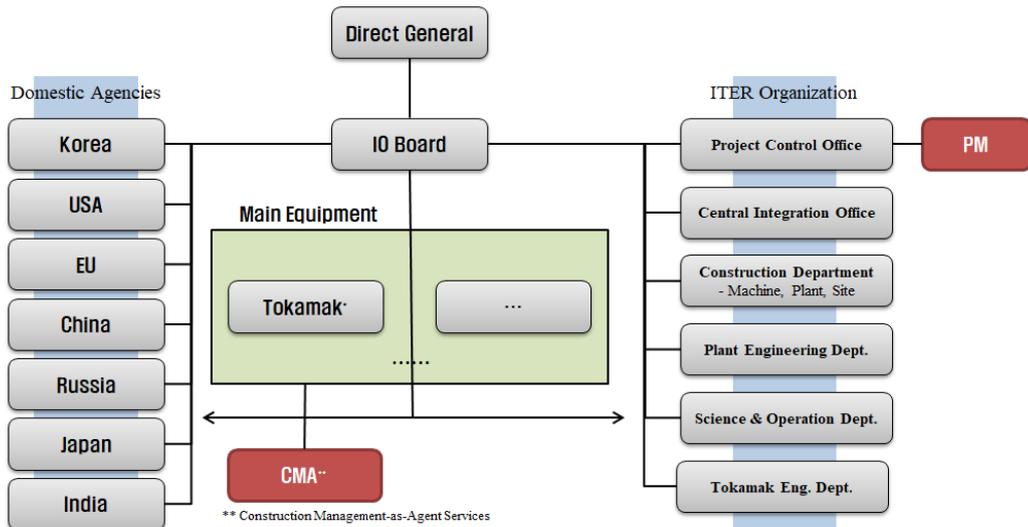


그림 3. ITER 조직 구성

구매관리 업무 지원 등으로 구성되어 있다.

또한 ITER에서 가장 핵심시설로 핵융합 반응을 일으키기 위해 초고온의 플라즈마를 장기장으로 가두는 장치인 토카막(Tokamak)과 관련 시스템의 관리와 조정을 위하여 CMA (Construction Management-as-Agent services)를 도입하고 있는데 그 주요 업무는 일백만개 이상의 부품 조립을 통한 기기 완성을 위하여 계약관리, 형상관리, 사업관리, 시공 준비와 현장 조정, 작업 감독 등의 수행이다. 이에 대한 수행 기관은 영국의 AMECM사와 프랑스의 ASSYSTEM사, 국내의 한국전력기술(주)로 구성된 합작회사이다. 참고로 기기의 설계와 제작, 건물의 건설 등은 위 기관 업무에 포함되지 않는다.

ITER 사업은 거대과학 연구개발 사업으로 전문적인 종합사업관리 조직과 핵심적인 시설에 대한 사업관리 조직을 활용한 대표적인 사례라 할 수 있다.

#### 4. 사례 3 - 런던올림픽 2012

영국 런던은 2005년 7월 6일에 2012년 올림픽 및 패럴림픽 개최지로 결정되었다. 건설규모는 임시 및 영구건물 14개, 도로 20km, 교량 26개, 터널 13km, 공원 80ha, 기반시설 등 70여개 이상의 시설이 포함되며, 주요 시설들은 올림픽 경기장, 아쿠아티크 센터, 벨로드롬, 국제 브로드센터/미디어 프레스 센터, 선수촌 등이 위치한 올림픽 공원으로 집중되었다. 올림픽 건설은 많은 개별 프로젝트로 구분되고 하나의 프로그램으로 통합 관리되는 사업으로, 다양한 종류의 상호

관련된 프로젝트들을 조정하여 전략과 비전, 정의된 목표를 달성하기 위하여 사용되는 관리 접근방법이 필요하다.

올림픽 공원과 기반시설, 교통시스템 등의 설계와 시공을 감독하기 위하여 임시의 공공 발주자 기구로 올림픽 수행청 ODA (Olympic Delivery Authority)를 설치하였고, ODA는 올림픽 게임 준비를 담당하는 민간 부문 조직인 올림픽 게임 및 패럴림픽 게임 조직위원회(LOCOG : London Organizing Committee of the Olympic Games and Paralympic Games)에 올림픽 시설들을 넘길 책임이 있었다. ODA는 인구 밀도가 높은 지역에 다수의 이해관계자가 연관된 대규모의 복잡한 올림픽 시스템을 통합해야 하는 어려움에 직면하였다. 제한된 장소인 올림픽 경기장에서 시설들이 건설될수록 점점 더 많은 시스템들이 상호 연결되어야 하며 정해진 날짜까지 건설되고 이용 가능해야 했다. 동시에, ODA는 올림픽 시설들과 관련된 정부, 지자체, 철도 당국 및 지역 커뮤니티 그룹 등과 같은 많은 이해관계자와 제도적 이해관계를 관리해야 했다.

또한 ODA는 전반적인 시스템 통합에 대한 책임을 가지고 있고, 이러한 프로그램을 관리하는데 필요한 경험과 기술, 지식을 가진 인력을 유치하는데 어려움을 인식했다. 따라서 ODA는 전체 시스템 통합 역할을 담당하는 프로그램관리 수행파트너로 미국의 CH2M Hill과 영국의 Laing O'Rourke 및 Mace로 구성된 국제 컨소시엄인 CMA를 지정하였다. CH2M Hill은 올림픽 건설의 프로그램 관리 경험을, Laing O'Rourke은 대규모 건설의 주계약자 경험이 있었고, Mace는 유명한 전문 프로젝트 관리 기업이었다.

전체 프로그램에 걸친 시스템 통합 업무는 ODA와 CLM으로 나뉘었다. ODA는 전체 프로젝트와 런던시, 스포츠 기구, LOCOG, 런던 자치구 5곳, 국제 올림픽 위원회, 영국 올림픽 협회 등의 이해관계자들을 포함한 약 750개의 자주 상충되는 이해관계 사이를 단일 인터페이스로 수립하여 ‘상향적’으로 다루는데 집중하였고, CLM은 일정에 대해 측정된 프로젝트의 진행 상황을 ODA에 충분히 알려주고, 프로그램 전반에 걸쳐 ‘하향적’으로 관리하며, 각 주요 건설 프로젝트에 대한 주계약자와 협력하는 프로젝트 매니저 역할을 담당했다. ODA와 CLM, 프로젝트 계약자들의 계층적 구성은 다음과 같다.

ODA는 프로그램의 목표를 설정하고, 프로그램의 계획을 위

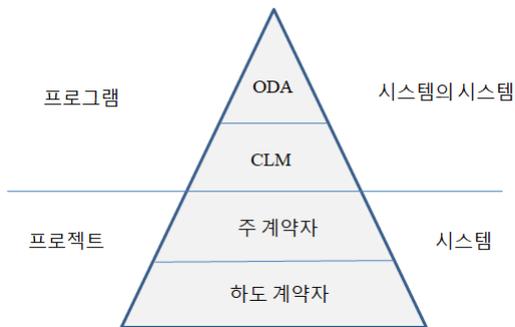


그림 4. 런던 2012 올림픽: 프로그램, 프로젝트와 시스템

해 수행 파트너와 긴밀히 협력하고, 목표에 대해 진행 상황을 모니터링하며, 전체 시스템과 외부 환경 사이의 단일 인터페이스를 제공했다. CLM은 프로그램의 수행 파트너 및 프로그램과 개별 프로젝트와의 인터페이스 통합 역할을 담당하며, 주요 계약자들은 시간, 비용, 품질 및 기타 전략적 목표에 대비하여 각 시스템 프로젝트(시설 및 인프라 등)를 통합 및 제공하고 인접 시스템과의 인터페이스 조정을 지원하였다. 런던 2012 올림픽의 시스템 통합의 계층적 수준과 주요 내용은 다음의 <표 1>과 같다.

표 1. 런던 올림픽 2012에 대한 시스템 통합

복잡성 수준	과업	조직	사례
시스템의 시스템 (전체 프로젝트와 외부 환경)	다수 이해관계자 관리에 관련된 폭넓은 업무와 전체 프로그램의 진행을 모니터링하는 내부 집중	ODA	공부문 발주자 조직은 스폰서와 간섭사항을 관리하고, 업무범위 및 예산을 정의하고 수행파트너와 협력한다.
시스템의 시스템 (상호관련된 시스템 프로젝트의 프로그램)	프로그램 관리에 대한 시스템 프로젝트들의 상호관련된 통합을 조정하는 관리적 업무	CLM	수행파트너는 프로그램과 주요 계약자를 관리하고 ODA와 정보 교환
개별시스템 (시스템 프로젝트)	단일 시스템 프로젝트를 통합하기 위한 기술적 업무	주계약자	시공 기간동안 CLM은 주계약자와 ODA 직원과 통합 프로젝트 팀에서 공동수행

각 개별 프로젝트 계약은 프로젝트 내에서 그리고 프로젝트 간에 예측 불가능하고 잘못 정의된 인터페이스와 변화하는 조건을 처리하기 위해 필요한 주계약자와 ODA, CLM 간의 절차를 명확하게 정의하고 협력관계를 구축하도록 구성되었다. CLM은 프로그램 세부 업무범위, 예산, 일정, 리스크, 인터페이스 등에 대한 기준을 정의한 “Yellow Book”과 이에 대한 변화를 반영한 “Blue Book”을 발간하였으며, 개별 시스템 프로젝트 간의 상호의존성을 조정하기 위해 표준화된 프로세스, 보고 절차 및 문서화를 수립하였다. 각 프로젝트 계약자와 CLM은 합의된 비용 목표 내에서 프로젝트를 수행할 수 있게 인센티브가 장려되었으며, CLM은 사업기간 내에 9천만 파운드를 보너스로 받기도 하였다..

런던 올림픽 2012 건설은 경기 시작일인 2017년 7월 27일 13개월 전인 2011년 7월에 완공 되어 경기장을 테스트하고 게임을 준비할 수 있는 충분한 시간을 제공하였다. 최종 비용은 68억 파운드로 입찰 시 제출한 당초 비용 42억 파운드 보다는 상당히 초과하였지만, 예산 81억 파운드 내에서 완공되었다. 입찰 당시 비용이 과소평가 되었고, 프로그램관리 전문 기업들인 CLM을 수행파트너로 지정함으로써 계획 일정대로 그리고 예산 내에서 수행할 수 있었다. 런던 올림픽 2012는 발주자인 ODA와 전문적인 종합사업관리 기업들이 협업하여 성공적으로 수행한 대표적인 사례라 할 수 있다.

## 5. 결론

도시건설, 거대과학, 올림픽 등 해외의 대표적인 종합사업관리 적용 사업들을 살펴보았다. 이들 사업에서는 발주자 관점에서 성공적 수행을 위한 방안으로 전문적인 종합사업관리를 적극적으로 활용한 것이라 할 수 있다. 국내에서도 정부가 주도하는 대형 건설사업들에 종합사업관리가 적용되어 왔으나, 글로벌 수준의 제도 또는 활성화는 미흡한 단계라

할 수 있다. 최근 민간 및 공공의 국내 업체들이 컨소시엄을 구성하여 해외 공항건설에 PMC로 참여하고 있는 것은 매우 고무적인 사항이며, 이를 장려하는 방안 또는 제도 등이 필요하다 할 수 있다.

대규모 건설사업의 규모와 그 수가 증가하는 것이 세계적 추세이며, 이에 대한 성공적 수행이 필수적인 사항이다. 종합사업관리 분야 활성화로 국내 대형건설사업의 효율화뿐만 아니라 해외 대형건설사업에 국내 기업 참여 등으로 국가 경쟁력 향상과 고도의 전문적 일자리 창출에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

### 참고문헌

1. 최재현, 현창택, 김지은, 왕한겸, "건설프로그램 관리 사례 및 이슈", Review of Architecture and Building Science, 2017.
2. Andrew Davis, Ian Mackenzie, Project complexity and systems integration: Constructing the London 2012 Olympics and Paralympics Games, International Journal of Project Management, Vol. 32, Issue 5, July 2014, pages 773-790.
3. Emma Norris, Jill Rutter, Jonny Medland, Making the Games - What government can learn from London 2012 ?, Institute for Government, 2013.
4. Oxford University Press, The Oxford Handbook of Megaproject Management, 2017.
5. [www.iter.org](http://www.iter.org)
6. [www.kaec.net](http://www.kaec.net)
7. [www.olympic.org/london-2012](http://www.olympic.org/london-2012)