

## 해외건설과 CM

### -기다림의 해외건설에서 만들어가는 해외건설로의 변화-



장우식 조선대학교 토목공학과 조교수

KICEM

I. 프랑스 미술평론가 모리스 드니(Maurice Denis)는 인류 역사에 영향을 미친 사과로 이브의 사과, 뉴턴의 사과, 세잔의 사과를 꼽았다. 이 중 뉴턴의 사과는 아이작 뉴턴이 나무에서 떨어지는 사과를 보고 만유인력에 대한 영감을 얻었다는 유명한 일화로부터 사과는 만유인력의 상징물이 되었다. 누구나 관찰 할 수 있는 현상에서 비롯된 뉴턴의 이론은 일반화된 법칙이 되어 인류 역사에 큰 영향을 끼쳤다. 그러나 뉴턴이 1685년에 제시한 법칙을 확인하고 검증하는데 까지는 수많은 후속 연구가 필요했으며, 1915년 아인슈타인에 일반상대성이론에 이르러서야 그 실체를 구체화 할 수 있었다. 이것은 새로운 변화가 진행되고 그것이 정착되기까지 250년의 시간과 그에 상응하는 집단지성이 필요 했음을 보여주었다.

인공지능(AI), 사물인터넷(IOT) 그리고 빅데이터(Big-Data)로 대변되는 4차 산업혁명 은 사과재배와 관련해서도 많은 변화를 가져왔다. 과거에는 사과의 성장과 계절에 맞추어 재배를 하였으나, 최근에는 소비자의 요구에 따라 수확시기나 종류를 결정하는 등 맞춤형 재배 및 저장 기술이 널리 퍼지게 된 것이다. 사과의 영양상태와 생장 그리고 수요자의 패턴을 분석하고, 판매전략까지 세울 수 있게 해주는 4차 산업혁명은 우리의 삶에 큰 영향을 주고 있다. 이는 우리의 삶이 목적물을 기다리는 것에서 만들어가는 것으로 변화하였음을 대변하고 있다. 이러한 기여에도 불구하고, AI와 자동화는 이미 20년 전부터 시작 되었으며 빅데이터가 산업에 큰 변화를 주지 못했다 라는 주장이 제기되고 있다(Gordon, 2016). Gordon은 4차 산업혁명과 관련한 새로운 개념의 등장은 단기적으로 변화를 주었으나, 장기적으로는 모두가 동일한 개념을 적용하게 되어 최종적으로는 평균화가 된다고 역설하고 있다. 결국, 지속적인 변화를 추구하지 않는다면, 현재의 차이는 쉽게 극복이 될 것이라는 것이다.

해외건설도 유사한 변화를 겪고 있다. 견적과 입찰을 기다리는 단순 시공형/수주형 사업보다는, 큰 그림을 그리고 이를 만들어가는 투자개발형 사업이 고부가가치 시장으로 부상하고 있다. 실제, 90년대 이래 해외건설시장에서의 투자개발형사업은 급격하게 증가하였으며, 2012년 전세계적 재정위기이후 하락세를 보이고 있음에도 불구하고 근 30여년간 지속적으로 성장해 왔다(그림 1).

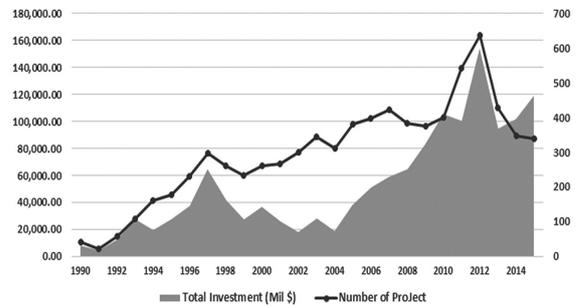


그림 1. 해외건설시장 투자개발형사업 현황

이러한 고부가가치 공종으로의 변화요구는 건설기업들에게는 어려운 도전이지만, 동시에 타국 건설기업과의 차별화를 통해 경쟁우위를 확보 할 수 있는 무기가 될 것이다. 최근, 국내 건설기업들도 시장의 변화요구에 대응하기 위해 다양한 빅데이터를 활용하여 전략과 방향성을 고민하고 있으나, 건설산업의 특성상 체계화된 빅데이터는 미흡한 실정이다. 따라서, 만들어가는 해외건설의 관점에서 발전 가능성이 있는 스몰데이터(Small-Data)를 구조화 하고, 이를 장기적으로 빅데이터화 하는 노력이 필요하다.

CM은 기다림의 해외건설에서 만들어가는 해외건설로 변화하는 과정에서 고유의 역할을 요구 받고 있으며, 이는 해외건설

CM의 발전 방향과 그 궤를 같이 한다고 할 수 있다. 이에 본 고에서는 4차 산업혁명시대에 대응하고, 기다림의 건설사업에서 만들어가는 건설사업으로의 변화를 위해, CM의 가치사슬(Value Chain) 변화방향에 대해 소개하고자 하며, 건설 빅데이터의 건전성 관점에서 스몰데이터를 활용한 수학적 의사결정 방식을 소개하고자 한다.

## II. 해외건설 가치사슬 변화와 스몰데이터의 활용

### 1. 해외건설 가치사슬 변화방향

#### 1.1 해외 플랜트 산업의 변화방향

국내 플랜트 산업계의 현황을 점검해보면 대형 발전소 건설 사업의 경우는 건설 사업관리 기술과 종합설계기술, 시공기술, 구매 관리기술, 시운전기술 등이 자립 되어 있어, 대형발전소 건설 사업은 생애주기 최적프로세스가 운영되며 지적소유권 문제만 해결되는 즉시 국제 시장에 진출할 수 있는 국제경쟁력을 확보하고 있다. 그러나 LNG 플랜트의 경우 시공기술은 자립 되어 있다고 볼 수 있으나 그 외의 기술은 확보가 미비하여 해외 건설시장에서 경쟁에 필요한 기술개발이 시급한 것으로 판단된다. 특히, 해외 LNG 플랜트 건설 시장의 규모는 꾸준히 확대될 것으로 분석되고 있으며 동 플랜트의 건설 사업을 수주하여 높은 부가 가치를 창출하기 위해서는 지금까지의 시공 위주의 수주가 아닌 개발단계부터의 참여가 필수적이다. 이를 통해, 사업계획 기술 개발, 건설 사업관리 기술 개발, 통합정보 및 지식관리 기술 개발을 수행함으로써 관련 산업의 지속적 성장 및 고부가가치 확보를 위한 기술기반을 조성해야 할 것이다.

#### 1.2 개발사업 참여시 고려사항

해외개발사업 진출 시 개발참여 의사결정을 위해서는 거시적 관점에서 진출국의 특성 및 사업 여건을 분석해야 한다. 이는 기업의 진출 및 투자의 적합성을 판단하고 그에 따른 적절한 대응전략을 수립하기 위한 기초자료로 활용된다. 그러나 기존의 해외시장 사업환경 분석과 관련된 연구들은 다음과 같은 한계점을 가진다. 1) 주로 건설사업 시공자 관점에 초점을 두어 투자 및 개발 영역의 반영이 미흡하다, 2) 리스크 분석에 초점을 두어 기회 및 기대되는 보상 측면에 대한 고려가 부족하다, 3) 전문가 및 실무자의 직관적 및 주관적 판단에 의존하여 객관성 확보가 어렵다, 4) 상대적, 정성적 평가기법을 주로 활용하여 절대적 수준의 판단에 적용하기 어렵다.

특히, LNG플랜트 개발사업은 사업선별(screening study),

사업타당성검토(feasibility study), Pre-FEED 및 FEED, 엔지니어링, 구매조달, 시공(이상 EPC), 운영(operation)의 순서로 진행된다. 이들 중 Pre-FEED에서부터 운영단계까지는 사업추진이 결정된 이후의 단계로서 사업선별 및 사업타당성검토 단계에서 선정된 사업을 효율적으로 운영하기 위한 리스크 평가가 이루어진다. 그러나 LNG플랜트 사업을 개발하기 위해서는 사업선별 및 사업타당성검토와 같은 초기단계의 경험 및 노하우가 추가적으로 요구된다. Pre-FEED 이후 단계에 대한 기존의 연구가 이미 전략이 결정된 사업을 관리하기 위한 관리관점의 연구였다면, 사업개발 초기단계는 사업의 상세사항이 결정되지 않고 사업참여 여부 또한 결정되지 않은 시점에서 거시적으로 사업성을 평가하여 좋은 사업기회를 선별하고자 하는 기회관점의 연구라 할 수 있다. 이 단계에서는 매우 제한된 정보를 바탕으로 사업 리스크 및 리워드를 평가하며, 세계 LNG산업의 변화추세, 사업이 진행될 국가의 특성, 개별사업의 고유특성 등을 널리 고려하여야 한다.

### 2. 스몰데이터를 활용한 수학적 의사결정 방식

#### 2.1 빅데이터와 스몰데이터와의 관계

세계적인 컨설팅 기업인 McKinsey(2011)는 빅데이터를 기존의 정보처리 용량을 넘어서는 다양하고 방대한 자료로 정의하고 있다. 그러나 빅데이터의 형태와 크기는 매우 다양하며, 그 중 가치 있는 데이터는 소수에 불과하다(강만모 외, 2012). 일부에서는 빅데이터로 인해 사람들이 게을러졌다고 주장하기도 한다. 가치를 최대화 할 수 있는 빅데이터를 만들기 위해 노력하기 보다 수집된 빅데이터를 활용하여 예상치 못한 무언가를 찾는 것에 집중한다는 것이다. 모든 빅데이터는 최초 하나의 자료로부터 시작되고 스몰데이터를 거쳐 빅데이터로 진화하는 것이기에, 기다리는 빅데이터에서 만들어가는 빅데이터가 될 수 있다면, 그 결과 또한 의미가 있다고 할 수 있을 것이다. 더하여, 스몰데이터 시점에서부터 가치와 발전방향을 고려 할 수 있다면, 추후 빅데이터가 되었을 경우에는 더 큰 시너지 효과를 낼 수 있을 것으로 사료된다.

#### 2.2 스몰데이터의 불확실성을 고려한 수학적 의사결정 방식

Dempster-Shafer Theory (DST)는 불확실하고 불완전한 다수의 데이터를 통합하여, 보다 정확하고 합리적인 데이터로 변환시키는 방법이다(Shafer, 1976). 일반적으로, 부분적으로 가려지거나 훼손된 사진들을 통합해서 하나의 완성된 사진으로 바꾸는데 자주 사용되고 있다. 이러한 과정에서 아래의 수식과

같이 최소믿음값(Belief)과 최대믿음값(Plausibility)을 계산하게

$$Bel(A) = \sum_{B \subseteq A} m(B) \quad Pls(A) = \sum_{A \cap B \neq \emptyset} m(B)$$

되며, 두 값의 차이를 불확실성(Uncertainty)으로 활용하여 데이터의 건전성을 판단하게 된다.

그림 2는 에너지 기업의 해외사업 진출 의사결정과정에서 DST를 적용한 결과를 최소믿음값과 불확실성을 통해 보여주고 있다. 본 사례는 스몰데이터의 건전성을 평가해 주는 사례로, 약 20개의 평가요인을 기반으로 참여 전문가의 수에 따른 결과값의 변화를 정량적으로 분석해주고 있다. 본 사례에 의하면, 4명 이하의 전문가 참여는 의사결정의 당위성을 확보하기 힘든 상황이며(Belief/Uncertainty 값이 큰 변동을 보임), 최소 6명 이상이면 의사결정의 당위성을 확보 할 수 있는 것으로 나타났다((Belief/Uncertainty 값의 변화가 미미해짐).

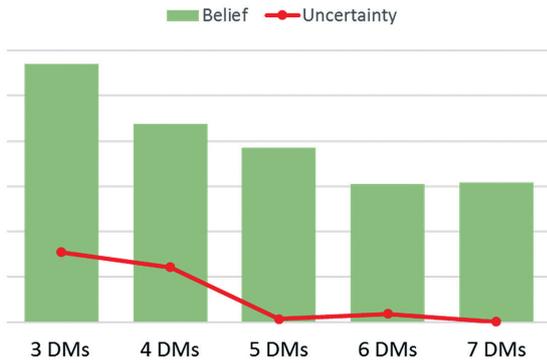


그림 2. 전문가 수에 따른 최소믿음값과 불확실성의 변화

### III. 결론

사과의 의미가 변하고 재배방식이 변하였듯이, 해외건설도 변화하고 있다. 특히, 4차 산업혁명은 건설산업에게 큰 도전이자 위협이 되고있다. 이러한 상황에서 CM은 건설사업 내부와 외부로 아우를 수 있는 방향으로 움직여야 할 것이며, 건설기업을 이끌어주고 지원해 줄 수 있는 역할을 해야 할 것이다. 해외건설의 고부가가치화는 과거로부터 이어져 왔고, 앞으로도 끊임없이 요구 받을 것이다. 이에 선제적으로 대응하고 경쟁력을 확보하기 위해서는 기다림의 해외건설에서 만들어가는 해외건설로 변화해야 할 것이다. 이를 위해, 건설시장의 고부가가치화에 CM이 앞장서야 한다. 그리고 모두가 쓸 수 있는 일반적인 빅데이터가 아닌, 특화된 빅데이터를 구축해야 한다. 이러한 조

건이 만족된다면, 해외건설시장에서 지속적인 성장과 발전이 가능할 것으로 판단되며, 동시에 CM의 위상 또한 크게 발전할 것으로 사료 된다.

### 참고문헌

강만모, 김상락, 박상무, (2012), 빅 데이터의 분석과 활용, 한국정보학회 정보과학회지, 제 30권, 제 6호, pp. 25-32.

McKinsey, (2011), Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity, McKinsey & Company.

Robert J. Gordon (2016), The Rise and Fall of American Growth, Princeton University Press, NJ.

Woosik Jang, (2016), A Strategic Decision Support Model for International Construction Projects based on The LNG Value Chain “PhD. Dissertation, Yonsei University.

■ 장우식 E-mail : woosik@chosun.ac.kr