

정보기술(IT)을 활용한 기업의 혁신 추진 전략과 핵심성공요인 도출 : 현대중공업의 성공사례를 중심으로*

김 화 영**

The Critical Success Factors of the Innovation and Strategy
Using Information Technology :
Case Study of Hyundai Heavy Industries Co.*

Wha Young Kim**

■ Abstract ■

The purpose of this case study is to demonstrate the effectiveness of the disruptive innovation strategy based on the Resources Process Values(RPV) theory for a successful firm.

Disruptive innovations seemed not initially perform well enough to be sold or used successfully in markets. The products and services used disruptive technologies have not been as effective as those used in the established markets. However, they have other attributes such as simplicity, convenience, and low cost, which appeal to a new, small and initially unattractive set in new or low-end applications.

The Hyundai Heavy Industries Co.(HHI) performed the Jubail Industrial Harbour Project(JIHP), which built the Open Sea Tanker Terminal(OSTT) in Saudi Arabia, using the disruptive innovation strategy in order to lower the manufacturing cost of the offshore jacket and to complete the project successfully. The HHI developed the design and drawing systems to manufacture the jacket and also developed the HYundai Jacket Analysis System(HYJAS) software to use the structural analysis against stresses from rolling and pitching of the barge while transporting the jacket by sea.

Keyword : Innovation Strategy, Disruptive Technology, Disruptive Innovation Strategy, Sustaining Technology, Sustaining Innovation Strategy, Critical Success Factor, Information Technology(IT)

논문투고일 : 2012년 10월 25일 논문수정완료일 : 2012년 12월 09일 논문게재확정일 : 2012년 12월 11일

* 이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2011-35C-B00099). 현대중공업(주) 전산실 초기 기술팀 직원들에게 감사를 드립니다.

** 국민대학교 경영대학

1. 서 론

최근 미국에 이은 세계 제 2위의 경제권이며 자유무역권인 유럽의 금융 및 재정위기는 그리스, 포르투갈, 아일랜드에 이어 이탈리아와 스페인까지 그 영향을 미치고 있다. 유럽의 재정위기는 세계경기침체로 이어져 전세계 물동량의 축소를 가져옴으로써, 이러한 글로벌 경기의 둔화는 컨테이너선, 벌크선 등 조선경기의 둔화를 유발하고 있어, 그 여파는 세계 조선경기에 매우 심각한 위축을 불러왔다.

세계경제의 부침에 따라 조선경기의 부침은 과거에도 수차례 있었으나, 어려운 위기상황 속에서도 우리 기업들은 매우 현명하게 이에 대처해 왔다. 즉 조선경기의 위축에 따른 위기를 기회로 활용하는 지혜를 발휘해 석유시추설비, 해양구조물 등의 새로운 시장을 개척함으로써 그 위기에서 벗어났고, 이러한 기회를 통해 세계 최고의 조선해양강국으로 도약할 수 있었다.

대부분의 해양 설비 구축 프로젝트는 그 규모가 엄청나고 공사기간도 수년간을 지속적으로 수행해야 하는 사업으로서, 육상에서 수행하는 사업과는 비교할 수 없을 만큼 어려움과 위험이 수반되는 매우 힘든 사업이다. 더구나 국내에서 수행하는 사업이 아니고 해외에서 수행해야 하는 사업은 작업환경이 대부분 열악하고 어려운 여건 속에서 작업을 수행해야 함으로, 프로젝트의 성공을 위해서는 프로젝트 관리가 매우 중요하다는 것은 주지의 사실이다.

일반적으로 모든 프로젝트는 기본적으로도 상호 의존적인 변수인 시간(공기), 비용(예산), 범위(작업내용)의 세 가지 제약, 즉 삼각 제약에 의해 제한된다. 즉 세 변수 중 하나가 달라지면 나머지 둘 중 적어도 하나가 영향을 받는다. 따라서 프로젝트의 성공을 위해 시간, 비용, 범위 간의 상충관계를 과학적이고 합리적으로 관리하는 것이 필수적으로 요구된다[19].

현대는 한국 건설사(建設史) 최초로 당시 세계

최대 규모의 해양 프로젝트인 사우디아라비아의 주베일 산업항 건설공사(Jubail Industrial Harbour Project, JIHP)를 수주함으로써, 국내의 유사공사 실적도 없을 뿐만 아니라 전혀 해보지도 않아 경험이 전무한 상태에서 엄청난 규모의 프로젝트를 수행해야 했다. 특히 50만 톤급 유조선 4척을 동시에 접안시킬 수 있는 해상 유조선 정박시설(Open Sea Tanker Terminal, OSTT) 프로젝트를 구조물의 설계, 제작에서부터 운송·하역·설치에 이르기까지 완벽하게 수행함으로써, 어느 누구도 감히 성공을 예상하지 못했던 세계적으로 전례가 없는 대규모 JIHP 공사를 완성시켜 전대미문의 훌륭한 업적을 남긴 바 있다. 이러한 세계적인 성공사례를 연구하는 것은 학술적 의미와 더불어 국내 산업발전을 위해서도 매우 바람직한 것이다.

지금까지 기업의 경영전략이나 혁신에 관해서는 여러 분야에서 많은 연구가 수행되고 이를 통해 기업의 성공을 위한 방안들이 제시되고 있다. 그러나 우리나라 조선산업의 특성이나 기업환경을 고려한 혁신전략이나 혁신에 관한 연구는 별로 많이 수행되고 있지 않다.

본 연구의 목적은 어렵고 힘든 프로젝트를 “어떻게” 그리고 “왜” 그리했는지, 성공을 위한 혁신전략은 무엇이며 또한 프로젝트의 핵심성공요인들은 무엇인지를 조사하여, 과거 세계경제의 불황 국면에서 조선경기의 침체와 이에 따른 경영활동의 어려움을 OSTT 프로젝트를 통해 극복하고, 이 경험을 기반으로 해서 신규 대규모 해상 구조물 구축 사업을 선점하며, 나아가 회사의 성장과 세계해양산업의 발전에 기여한 계기가 되었던 점을 이해함으로써[18], 현재 어려운 경제 환경에 처한 한국조선해양산업의 새로운 발전과 성장의 기회를 모색하는 계기를 마련하는 데 있다.

본 연구에서는 연구방법으로 문헌연구를 통한 혁신전략이론의 검토와 사례에 관한 사내의 문헌 및 자료들을 조사한 후, 그 내용을 OSTT 프로젝트에 직접 참여했던 프로젝트 관리자, 소프트웨어 개발자들과의 면담과 질의, 확인을 통해 사실에 근거

하여 객관적으로 검증함으로써, 본 논문의 객관성과 신뢰성을 높이도록 한다. 또한 연구방법론으로서 Benbasat et al.[20]이 제시한 ‘정보시스템 연구의 사례조사 전략’을 기반으로 한다. 이러한 연구방법론에 기초하여, 당시 국내의 일천한 정보기술 수준임에도 불구하고 설계기술 관련 우수한 소프트웨어를 독창적으로 개발해서, 정보기술을 활용하여 대규모 해양 프로젝트를 성공으로 이끈 혁신추진전략과 핵심성공요인들을 분석, 제시한다.

2. 혁신전략의 이론적 고찰

2.1 경영전략의 개념

전략은 원래 군사적 용어로서, 전쟁에서 승리를 거두기 위해 여러 전투를 계획·조직·수행하는 방책을 의미한다. 이러한 전략의 개념이 경영학에 활용되면서 경영전략의 중요성이 강조되어 왔다. 경영전략이란 기업의 비전과 목표, 정책 그리고 다양한 행위 등을 통하여 다른 경쟁사와의 차별화와 지속적인 경쟁우위를 확보하는 것을 의미한다. 이러한 기업의 경영전략에 대한 연구가 많은 학자들에 의해 이루어져 왔는데, 그 중 주요 학자들의 전략에 대한 정의를 보면, Chandler[21]는 “한 기업의 기본적인 장기적 목표 및 목적의 결정과 이러한 목표를 이루기 위해 필요한 행동방식의 채택 및 제반 자원의 할당”이라고 하였으며, Porter[30]는 “일련의 다른 활동을 통하여 독특하고 가치 있는 위치의 창출”로 설명하고 있다. 이러한 기업의 경영전략은 경쟁전략(Competitive Strategy), 블루오션 전략(Blue Ocean Strategy), 혁신전략(Innovation Strategy) 등 많은 연구자들에 의하여 다양하게 분류되고 있다[32, 27].

Porter[29]는 경쟁우위 달성을 위한 경쟁전략으로 본원적 전략(Generic Strategy)이라 불리는 원가주도 전략(Cost Leadership Strategy), 차별화 전략(Differentiation Strategy), 집중 전략(Focus Strategy) 등 세 가지 전략유형을 제시하였다.

Kim and Mauborgne[28]은 블루오션 전략(Blue Ocean Strategy)에서 블루오션이라는 기존의 시장과 대조되는 미개척 시장을 의미하는 비경쟁적인 새로운 시장을 창출하는 전략을 제시하고, 기존의 시장인 레드오션(Red Ocean)에서 치열한 경쟁으로 인해 고수익을 창출할 수 없는 기업의 전략적 이동(Strategy move)을 주장한다.

또한 혁신전략으로 Christensen[23]은 파괴적 혁신(Disruptive Innovation)을 통해 혁신기업들이 시장의 선두기업보다 경쟁우위를 확보함으로써, 시장의 지배력을 차지하게 된다는 이론을 제시하였다. 그리고 Chesbrough[22]는 기업이 혁신을 추구하면 비용과 노력이 엄청나고 시간이 너무 오래 걸려 고객과의 관계도 멀어지게 되는 비판에서 벗어나, 새로운 가치창출 과정을 개선할 수 있는 개방형 혁신전략(Open Innovation Strategy)을 제시하였다. 이는 고객, 주요 사용자, 외부 전문가와 학자들이 개발과정에 동참하여 쌍방향 가치창출과 혁신의 질을 현저하게 개선시키는 것이다[22].

이러한 경영전략들은 연구목적에 따라 여러 경영전략유형 중에서 선택적으로 사용되어진다. 본 연구에서는 Christensen[23]의 파괴적 혁신전략(Disruptive Innovation Strategy) 및 혁신이론을 대상으로 한다.

2.2 혁신전략의 개념

Schumpeter[34]는 혁신(innovation)이란 기존의 것과 다른 것을 생산하기 위해 또는 동일한 것을 기존의 방법과 다른 방법으로 생산하기 위한 새로운 결합을 수행하는 것으로 정의한다. 혁신은 기존의 제품이나 서비스를 개선하거나 새롭게 개발하고 시장에 진입시키는 일이며, 한 아이디어를 고객가치와 지속적인 기업의 이윤으로 전환하는 과정이다. 따라서 혁신은 어떤 형태이든 새로운 고객 가치를 시장에 제공할 수 있어야 한다[13]. 기업이 혁신을 추구하는 이유는 시장을 지배하고 더 큰 이익을 창출하는 데 있다. 혁신은 기업의 전

략과 연계되어야 하는데 이는 시장 상황, 기업의 대외 경쟁력, 기업 내부 요인들을 고려하여 혁신 전략을 추구해야 한다는 것을 의미한다[17].

혁신전략이란 기업이 혁신을 통해 혁신적 가치를 창출하게 하는 방안 또는 계획을 의미하는데, 이는 타 경쟁업체와 다른 활동을 수행하거나 동일한 활동을 다르게 수행함으로써, 고객에게 보다 많은 가치를 창출하고, 동시에 타 기업과의 직접적인 경쟁을 피하여 지속적인 성공을 이루게 하는 것이다[5, 22]. 따라서 혁신전략의 본질은 다른 많은 기업이 채택하고 있는 방법을 어떻게 하면 향상시킬 수 있는지가 아니라, 여러 가지 방법 중 타 기업과는 다른 그러나 효과적인 방법을 선택하여 타 기업과의 직접적인 경쟁을 피하고 지속적으로 높은 성과를 유지하는 것이다[5, 22].

혁신전략을 성공적으로 추구하기 위해서는 자원 · 프로세스 · 가치(Resources · Process · Values, RPV) 이론의 활용이 필요하다. 즉 기업의 자원과 프로세스, 가치가 부합되는 기회를 이용해야 성공할 수 있기 때문이다. 이는 기업이 혁신전략을 추구하는 데 필요한 자원을 갖고 있거나 자원의 확보가 가능해야 하고, 기업의 프로세스가 필요한 일을 효과적이고 효율적으로 처리할 수 있도록 하며, 기업의 가치가 여러 선택 대안 간에 우선순위를 결정하는 데 도움이 되어야 한다는 것을 의미한다[16]. 이러한 자원(기업이 보유하고 있는 것), 프로세스(기업의 업무 추진방식)와 가치(기업이 하고자 하는 것)가 합쳐져 조직의 강점과 약점을 규정하게 된다[16]. 이 이론에 따르면 성공할 수 있는 자원을 갖고 있고, 일을 처리하는 프로세스가 용이하며, 다른 무엇보다 특정한 기회에 가치를 두고 이에 우선적으로 적절한 자원을 투입할 수 있는 기업은 혁신을 성공적으로 이루어낸다. 즉 기업의 자원, 프로세스, 가치를 정확히 파악하면 기업이 무엇을 할 수 있고, 또 무엇을 할 수 없는지에 대해 훨씬 더 깊은 통찰력을 갖게 됨으로써, 혁신을 성공적으로 이끈다[16].

D'Aveni[26]는 초경쟁(hypercompetition) 하에서 창조적으로 시장을 파괴(market disruption)시키기 위해 기업이 사용할 수 있는 모델을 혁신전략으로 제시하였는데, 이는 파괴를 위한 비전(vision for disruption), 파괴를 할 수 있는 역량(capability for disruption), 파괴할 수 있는 전술(tactics for disruption)에 의해 이룰 수 있다고 주장한다.

Prahalad and Mashelkar[31]는 혁신을 이끄는 요인으로서 비즈니스 모델의 파괴(disrupting business models), 조직 역량의 변경(modifying organizational capabilities), 새로운 역량의 창출 또는 확보(creating or sourcing new capabilities)를 제시하고, 이 세 가지 요인에 의해 기업이 획기적인 혁신을 이룬다고 설명한다.

2.3 혁신전략의 유형

과거에 우수했던 기업들이 시간이 지남에 따라 경쟁력을 잃게 되는 이유는 지나치게 자신의 장점만을 고수하고 집착하는 결과로써 과거의 경쟁력을 가져다주었던 요인들에 더욱 집중하기 때문이다. 즉 성공을 가능하게 했던 한두 가지의 강점이나 기능만을 고집하고 그 외의 것들은 소홀히 하거나 기존의 전략을 더욱 강화하고 확대한다. 이러한 결과로 인해 과거의 성공을 신화처럼 믿고 따르다가 새로운 환경에 적응하지 못하고 결국 그 기업 자체가 사라지게 된다. 반면에 새롭게 전개되는 복잡한 경영환경에 적응해야만 생존을 지속할 수 있으므로, 기업이 복잡한 경영환경에서 살아남고 경쟁력을 갖기 위해서는 기업 내부에 복잡성을 수용할 수 있는 다양성과 변화 능력을 가져야 한다[1].

Christensen[14]은 시장을 지배하거나 시장에서 주도권을 확보한 기업이 선도적 지위를 상실하고 몰락하는 이유는 새로운 기술의 등장을 무시하는데 있다고 주장한다. 여기서 기술은 기업이 노동력, 원자재, 자본, 에너지, 정보를 투입하여 더 많은 가치를 창출하는 과정 전반을 의미하며, 이 기술의 유형은 존속적 기술과 파괴적 기술로 구분된다[15, 20].

2.3.1 존속적 혁신전략

까다로운 고객들이 가장 가치를 인식하고 선호하는 것이 성능의 개선이다. 존속적 기술(sustaining technology)은 기존 제품의 성능을 향상시키는 것으로서, 존속적 기술을 이용하는 존속적 혁신전략(sustaining innovation strategy)은 경쟁을 하고 있는 시장에 영향을 미치거나 시장의 형태를 바꿈으로써, 이를 통해 기업의 목표를 달성하는데 중요한 역할을 한다[33].

존속적 혁신(sustaining innovation)은 고객들이 기존에 가치를 두었던 차원에서 나아가 기존 제품을 더욱 더 개선하는 것이다. 이는 기존 고객들에게 새로 개선된 제품과 서비스를 출시하는 것으로서, 지속적 성능 향상을 추구하는 존속적 혁신은 고객이 선호하는 매력적인 신제품의 개발이 필수적이다[15]. 수익성을 추구할 수 있는 기회를 제공하는 고급 시장을 목표로 하는 존속적 혁신은 급진적 혁신과 점진적 혁신의 두 가지 형태로 추진된다. 급진적 혁신은 기존의 성능을 상당히 향상시키고 복잡하고 상호 의존적이며 비용 부담이 큰 경향이 있는 반면, 점진적 혁신은 기존 제품의 성능을 약간만 개선시킨다[16].

따라서 존속적 혁신전략은 기업이 불만족 고객을 위해 사용하거나 초기 기반을 확보한 후 성장 잠재력을 확충하기 위해서 쓰는 수단이다. 이러한 혁신전략은 기존 시장에서 이미 자리를 잡은 제품의 성능을 한 차원 더 개선함으로써 시장을 주도하게 된다[16].

2.3.2 파괴적 혁신전략

파괴적 기술(disruptive technology)은 새로운 가치 네트워크를 창출하는 신시장 파괴적 기술과 최초 또는 주류 가치 네트워크의 로우엔드에 뿌리를 둔 로우엔드 파괴적 기술을 의미한다. 신시장 파괴적 기술은 비소비자층이 이용하기에 훨씬 부담이 적고 간편하게 해주는 파괴적 기술이며, 로우엔드 파괴적 기술은 시장의 로우엔드에 위치한 고객층을 대상으로 공략하는 파괴적 기술을 말한다

[15, 24].

파괴적 혁신(disruptive innovation)은 신시장 파괴적 기술과 로우엔드 파괴적 기술에 기반을 두며, 과거에 통용되었던 것과는 아주 다른 새로운 가치 제안(value proposition)을 시장에 내놓는 것으로서, 이에 기초한 제품은 더 싸고, 더 단순하고, 더 작고, 사용하기가 더 편리하다[14, 16, 23].

신시장 파괴적 혁신은 신규 고객층이 더욱 편리한 환경에서 그 제품을 소유하고 사용할 수 있게 해주기 때문에 이들의 최초 고객은 새로운 고객이 대상이다. 혁신기업들은 단순성과 편리성을 갖는 신제품을 출시한다. 이 제품의 대상 고객은 기존 제품의 구입비용이나 이용기술이 부족했던 비소비 고객(non-consumer)들, 즉 시장에 잠재해 있던 새로운 소비자층이 표적 고객이다[15].

로우엔드 파괴적 혁신은 기존 시장에 로우엔드에 간단하고 저렴한 제품이나 솔루션을 출시해서 엄청난 성과를 통해 기업의 성장을 도모한다. 이는 로우엔드 즉 ‘저가 보급형’ 부문에서의 파괴적 혁신이며, 기존 시장을 재편하게 하는데 있어 고객들에게 낮은 가격으로 비교적 단순한 제품을 제공하면서 시작한다[16, 24, 25]. 이러한 시장에서는 그동안 무시되었던 제품의 사용상 편의성(ease of use) 또는 고객 맞춤화가 경쟁의 대상이 되거나 이전에는 가능하지 않던 경쟁방식을 도입하는 기회를 제공하고, 저가격 장점들을 제시하는 새로운 비즈니스 모델을 창출하는 혁신 기업들이 출현한다. 이에 따라 제품의 편리성과 가격의 문제를 놓고 기업들 간에 경쟁을 하게 된다[16, 33].

따라서 로우엔드 파괴적 기술에 의한 혁신은 시장의 로우엔드에 속해 있으며, 기존 로우엔드 제품의 성능 수준이지만 새로운 공정 또는 재무 접근법을 활용해서 저가로 제품을 공급한다. 이는 시장에서 가장 충성도가 낮은 고객층을 확보하면서 성장하는 로우엔드 파괴적 혁신의 사업전략이다[15].

파괴적 기술을 이용하는 파괴적 혁신전략(disruptive innovation strategy)은 기존 시장을 변화시키거나 신규 시장의 창출 또는 로우엔드 시장의 진

입이나 방어를 함으로써, 기업 성장에 필수적이다 [24, 25, 33].

일반적으로 존속적 혁신전략이 파괴적 혁신전략보다 훨씬 더 중요하고 매력적인 혁신전략처럼 보여 존속적 혁신전략을 추구하는 선도기업들이 파괴적 기술의 위협과 기회를 의도적으로 무시하고 있다가 결국 시장에서 쇠퇴한다. 특히 가장 수익성 있는 성장궤도는 대부분 파괴적 혁신을 통해 생성된다[15].

2.4 혁신전략의 성공요인

기업들이 혁신전략을 추진하는 데 있어서 혁신에 대한 의욕이 지나치면 부정적인 결과를 초래할 수 있다. 즉 무리하게 혁신을 추구하면 서두르게 되고 이를 추구하는 과정에서 잘못된 판단을 내릴 가능성이 있다. 기업이 잘못된 방식으로 추진하는 혁신은 소중한 경영 자원을 낭비하게 되고, 기업이 감당해야 할 위험이 커질 수도 있다[17].

기업의 혁신전략이 성공하기 위해서는 그 내용이 구체적이고 명확해야 한다. 즉 전략의 내용이 모호하거나 명확하게 조직 구성원들에게 전달되지 않으면 대부분 혁신전략의 내용을 모르거나 잘 이해하지 못하게 되어, 혁신의 결과가 목표한대로 이루어지지 않게 된다. 특히 혁신전략을 추구하면 그 결과는 명확하게 경영상의 실적 개선으로 나타나야 한다[17].

Davila et al.[17]은 혁신전략에 영향을 미치는 요인들을 제시하면서, 경제 환경은 빠르게 변화하고 있고 시간이 지나면 모든 전략은 가치가 떨어지게 되므로 기업의 혁신전략은 지속적으로 수정되어야 한다고 주장한다. 이는 혁신전략에 영향을 미치는 요인들이 시간의 흐름에 따라 계속 변하기 때문이며, 이러한 요인들은 내부적 요인들과 외부적 요인들로 구분된다[17].

2.4.1 내부적 요인들

혁신전략에 영향을 미치는 내부적 요인들은 다

음과 같다.

- (1) 기술력 : 기업이 내부적으로 어느 정도의 기술력을 보유하고 있는가에 따라 혁신의 수준이 결정됨.
- (2) 조직 구성원들의 역량 : 혁신의 결과만 기대하고 큰 변화를 추구하는 것보다는 조직 구성원들의 역량에 맞는 수준의 혁신이 성공 가능성이 높음.
- (3) 기존 비즈니스 모델의 성공 정도 : 이미 커다란 성공을 거둔 비즈니스 모델은 기업의 변화를 막을 수 있음에 유의.
- (4) 자금 조달 능력 : 필요한 자금을 조달하지 못하면 혁신전략은 계획에 그칠 수 있어, 기업의 자금 조달 능력은 혁신전략의 성공여부를 결정짓는 가장 중요한 요소임.
- (5) 최고 경영진의 비전 : 최고 경영진의 비전에 따라 혁신전략은 다양하며, 회사의 비전이 원대할수록 큰 성공을 거둠.

2.4.2 외부적 요인들

혁신전략은 외부적 요인들에 의해 영향을 받으며, 이러한 요인들은 다음과 같다.

- (1) 네트워크의 역량 : 기업이 혁신전략의 추진에 필요한 기술력이나 다양한 유형의 경영자원을 모두 보유한 경우는 드물며, 외부의 개인 및 기관들과 네트워크를 구성하여 그들의 기술력과 경영자원을 활용할 수 있는 협력이 필요함.
- (2) 산업계의 구조 : 기업이 속한 산업계의 구조를 분석하면 어디에 기회나 문제가 있는지를 알 수 있고, 어느 기업이 시장의 선도기업이며, 선도기업이 된 이유와 그 기업의 가치사슬은 어떻게 되어 있는지 등을 파악할 수 있음.
- (3) 경쟁 상황 : 기업들 간의 경쟁 구도가 빠르게 변하는 시장에서는 선도기업도 다른 경쟁사들에 의해 그 위상이 바뀔 수 있으며, 다른 산업에 속해 있는 기업이 시장에 진입하여 새로운 선도기업으로 나올 수 있는지를 파악해야 함.
- (4) 기술 변화의 속도 : 기술 변화의 속도가 빨라

지면서 제품수명주기도 짧아지고 있고, 혁신적인 신기술이 소개되면 기존의 제품들이 대부분 시장에서 퇴출하게 되므로 신기술의 동향을 파악해야 함.

2.5 IT 프로젝트의 성공요인

IT 프로젝트의 성공과 실패에 관한 연구가 많이 수행되어 왔는데, 그 중 미국의 IT 분야 전문조사기관인 Standish Group[35]의 조사결과로는 2011년의 IT 프로젝트 성공률이 42%에 불과하다는 다소 충격적인 결과를 발표하였다. 이처럼 IT 프로젝트의 성공률이 낮은 이유로 프로젝트 수행과정에서 프로젝트관리가 효과적으로 이루어지지 않고 있다는 점을 지적하였다. 이러한 결과를 개선하기 위한 IT 프로젝트의 성공요인들을 제시하였는데 이들을 열거하면, 사용자의 참여, 경영층의 지원, 명확한 요구사항의 제시, 적절한 개발 계획, 분명한 비즈니스 목표의 제시, 개발자 역량 등이다.

일반적으로 프로젝트 관리는 프로젝트의 일정, 비용, 범위가 삼각 제약(triple constraints) 요소들로 상호의존적이면서 상충관계(trade-off)인 만큼, 이들을 과학적이고 합리적으로 관리해야 한다[19]. 따라서 프로젝트의 변경이나 수정사항이 발생하면 이들의 상충관계를 충분히 고려해서 조치하는 것이 필요하다.

3. 현대중공업의 혁신성공사례 : 주베일 산업항 프로젝트

3.1 프로젝트 개요

20세기 최대 프로젝트인 대역사(大役事)로 사우디아라비아의 주베일 산업항 건설공사(JIHP)를 현대는 세계적으로 쟁쟁한 항만 및 해양 구조물 전문 업체들을 물리치고 수주한 후, 이 프로젝트를 성공적으로 수행함으로써 한국 건설 및 중공업 분야의 해외진출에 새로운 이정표를 세웠다.

수주 금액이 무려 9억 3천만 달러가 넘는 초대형

공사로서 당시의 환율로 약 4,600억 원의 규모로 그 해 우리나라 예산의 25%에 해당하는 금액이었다. 규모면에서 엄청난 큰 공사였을 뿐만 아니라, 50만 톤급 유조선 4척을 동시에 접안시킬 수 있는 해상 유조선 정박시설(OSTT)공사는 구조물의 설계, 제작에서부터 운송·하역·설치에 이르기까지 세계적으로 전례가 없는 대규모 프로젝트였다[4, 6, 9, 10]. 이 프로젝트의 내역은 30m 바닷속 암반에 30m 깊이의 기초공사를 12km나 하고 초대형 선박적하시설을 설치하는 공사이다[3, 4, 7, 8, 10].

당시 단일회사가 맡은 단일공사로는 세계에서 가장 큰 규모였으며, 이 프로젝트의 핵심 과제는 대형 해양철구조물의 정밀 제작, 이들의 안전한 해상 운송작업 및 공사현장에서의 완벽한 설치작업이었다. 이들 과제가 주베일 산업항 공사의 성패를 결정짓는 주요 요소들이었다. 이에 따라 철구조물의 품질문제, 공사기간의 단축과 원가절감을 위해서는 대규모 최신 설비와 기술력 등 세계최대의 건조능력을 갖춘 울산 현대조선소에서 필요한 해양 철구조물들을 제작하는 것이며, 이들을 바지선에 실어 주베일 작업현장으로 운송한 후 현지에서 설치작업을 수행하는 계획이 최선책이었다.

이 계획에 따라 울산 조선소에서 강재(鋼材)를 구입하여 제작해야 하는 기자재들은 대형 자켓 89개, 대형 강관과일 651개, 대형 철구조물 40여 개 등으로, 총 10만 4천 톤의 해상 철구조물들이 소요되었다[18].

제작이 완료된 기자재들은 1만 5천 톤급과 5천 톤급 바지선 2대에 연결해서 신고 1만 마력의 터그보트(예인선)로 예인해서 대양을 건너 현지로 운송해야 하며, 이들을 모두 운송하기 위해서는 울산에서 주베일까지 6,750마일(1만 1천km)의 바다를 건너야 하며, 모두 19항차(航次)에 걸친 항해가 필요했다. 1항차에 4~5개 자켓을 운송하는데, 편도 1항차에 35일이 소요되므로 공사를 기한 내 마무리하기 위해서는 평균 1개월에 1번씩 바지선들이 운행되어야 했다[4, 10, 11, 18].

해상운송작업을 위해 울산 조선소에서 대형 터

그보트(1만 2천 마력, 1만 마력, 9천 마력) 3척, 대형 바지선(2만 5천 톤급 1척, 1만 5천 톤급 3척, 5천 톤급 2척) 6척 등 총 9척을 신규 건조하고, 이들과 중고 바지선(6천 톤급) 2척이 모두 해상 운송에 투입되었다[18].

해상으로 운송된 대형 자켓들을 해안선에서 12km 떨어진 수심 30m의 바다 복판에 해상 유조선 정박시설을 구축하기 위해 정확하게 설치하는 작업이 중요하다. 이는 수심 30m 깊이의 바다에 중량 5백 톤의 자켓을 정확히 20m 간격으로 설치해야 하고, 설치가 끝난 자켓들을 20m 길이의 빔(beam, 보)으로 연결해서 총 12km 거리를 연장 작업으로 마무리를 함으로써, 세계에서 가장 긴 해상 유조선 정박시설이 구축된다[4, 10, 11, 18].

이를 위해 울산 조선소에서 모든 기자재들을 최대한 빨리 제작한 뒤 이를 해상으로 운송해야 하며, 해상 운송 중 태풍지대인 남양(南洋)의 필리핀 해역, 동남아 해상과 몬순 시즌에 파도가 심한 인도양을 지나 걸프 만까지 항해에 따른 위험을 감수해야 하고, 또한 태풍이나 풍랑으로 인한 대형 철구조물의 변형 발생 및 그 영향에 대한 안전도 등을 계산해서 변형이나 안전도의 문제를 해소해야 한다[10, 11, 18].

따라서 이 대규모 프로젝트의 수행조건은 대형 해양철구조물을 설계도면대로 정확하고, 싸고, 빠르게 제작해서, 안전하게 운송한 후, 공사 현장인 해상에서 자켓을 해저에 박아 놓은 파일에 고정시켜야 하는 정밀하고 완벽한 설치작업을 해야 하는 것이다.

3.2 설계 및 제작 프로세스의 IT활용

자켓은 원통형 파이프를 소요 수심에 맞춰 브레이싱(bracing, 縱構部材)을 용접해 조립한 철구조물이며, 보통 3개 이상의 수직 또는 경사진 다리(leg)로 구성된다. 이것은 가로 18m, 세로 20m, 높이 36m로 10층 건물의 크기이며, 무게는 최대 550톤, 자켓 기둥 굵기는 직경 2m이고 제작비는 당시

5억여 원이다. 자켓 기둥을 지탱하는 대형 강관파일은 직경 2m, 길이 65m의 크기로서, 20m 간격으로 12km를 설치하기 위해 총 651개가 소요된다[9, 18].

이러한 대형 철구조물을 제작하는 데는 설계도면의 치수대로 정확하게 작업을 하는 것이 그리 용이하지 않아 도면의 정도를 맞추는 것이 매우 어려운 작업 조건이고, 만일 설계상 작은 오차라도 있으면 작업 현장에서는 힘든 수정작업, 작업의 난이도 문제, 프로젝트의 지연 등이 발생한다.

일반적으로 대형 구조물의 제작 시에는 설계오차와 제작과정에서의 변형을 포함한 현장 오차를 고려하여 부재의 크기에 여유치(margin)를 주는데, 이러한 마진은 최종 작업 단계에서 잘라내고 용접을 하게 된다. 이렇게 다시 잘라내야 하므로 강제뿐만 아니라 작업공수도 낭비가 크다. 그러나 마진을 주지 않고 정확하게 실제 치수로 제작하다가 크기가 부족한 경우가 발생하면 처음부터 다시 제작해야 하거나 또는 어려운 수정작업을 해야 하므로 이에 따른 손실을 감수해야 한다. 따라서 현장작업의 제작 오차를 최소화하기 위해서는 설계의 정도와 현장 제작 시의 작업정도가 높아야 하며, 용접열에 의한 강재의 변형량까지도 고려해야만 마진을 최소화할 수 있고, 품질향상이나 작업공기의 단축도 가능하게 된다[18].

자켓의 구성은 파이프를 절단한 브레이싱을 자켓 기둥에 용접해 조립한 철구조물로 이루어지며, 이는 높은 정밀도가 요구되는 대형 구조물이다. 특히 여러 곳의 브레이싱이 만나는 접합부의 강도를 보강하기 위하여 특수 재료인 고가의 스텐브(stub)를 사용하게 되는데, 이는 전체적으로 자켓의 제조원가를 낮추는 효과도 있다.

자켓의 제작은 브레이싱의 취부 시 접합위치에 따라 접합형상과 개선부위의 각도가 달라져야 하기 때문에 자켓 제작도면의 정밀성이 핵심이다. 즉 자켓의 제작도면이 얼마나 정밀 하는지에 따라 현장 작업의 정밀성, 용이성 및 신속성이 결정되기 때문이다. 또한 고가인 스텐브의 제작은 절대적으로 오차를 없애야 하는 정밀성이 요구된다.

구조역학적으로 안전한 설계 및 정밀한 제작도면, 현장 작업을 효과적이고 효율적으로 수행하기 위한 방법으로서 컴퓨터 시스템을 활용하는 것이 무엇보다 필요하다. 이를 위해 자켓 설계, 전개도 등을 정밀하게 실행할 수 있는 설계전산프로그램을 개발하고 제작도면 및 생산기술정보를 전산화했다.

이들을 이용하여 NC(numerical control, 수치제어) 파이프 자동절단기를 사용함으로써, 자켓의 제작에 소요되는 엄청난 양의 배관부재들을 자동절단 작업으로 정밀제작이 가능해졌다. 이에 따라 현장 작업의 오작을 최소화하였고, 제작공기의 단축과 생산성을 극대화할 수 있었다. 배관부재의 자동절단 작업 이외에 정확한 취부작업과 세밀한 용접을 위해서는 개선(開先)작업이 중요하므로 개선용 기계(beveling machine)를 사용하여 이를 해결했으며, 개선작업의 정확성을 제고하기 위하여 실제 크기의 그림을 배관부재에 붙여 작업결과를 확인하였다.

또한 더블테크 4기 등 상부 철구조물을 제작하기 위해 강관부재 배치(nesting) 프로그램을 활용하여 네스팅 도면을 전산화했으며, 이 도면을 NC 자동절단기에 입력해 부재의 자동절단과 용접부위의 개선작업을 자동화하여 부재들의 정밀제작이 가능함으로써, 오작방지와 공기 단축을 추구했다[18].

이러한 결과는 자켓 제작단가의 엄청난 절감, 고수준의 정밀도 확보, 제작공기의 단축으로 나타났으며, 해상 유조선 정박시설 프로젝트를 성공적으로 수행하는데 가장 중요한 기반이 되었다.

3.3 운송 프로세스의 IT활용 : 안전도 및 구조해석

해상 유조선 정박시설 공사에 설치할 대형 자켓은 1개의 중량이 400~550톤, 높이 36m의 규모로서 총 89개가 소요되었다. 프로젝트 기간을 고려해 이들을 제작한 후 주베일 공사현장에 설치하기 위해서 바지선에 신고 모두 해상운송을 계획했다. 이에 따라 울산에서 주베일까지 19항차에 걸쳐 항

해하는 것이 필요했으며, 더구나 운송비의 절감과 운항횟수, 설치작업공기의 단축을 위해서 바지선 한 척에 해상 철구조물 한 개씩을 운송하는 것이 일반적인 예인데도 불구하고 이를 2단씩 2세트를 운송해야 했다[10, 18].

완성된 자켓을 해상 운송 중 태풍이나 풍랑 지역을 통과하는 과정에서 자켓을 실은 바지선이 심한 롤링(rolling)과 피칭(pitching)을 하기 때문에 이에 의해 자켓에 발생하는 변형과 안전도에 문제가 있는지에 대한 구조해석이 필요하다.

주베일 산업항의 설계기술용역을 수행한 영국의 엔지니어링 회사인 윌리엄 할크로우(William Halcrow)사가 해상 유조선 정박시설의 공사감독을 맡아, 해상 운송에 따른 자켓에 발생하는 변형과 안전도에 대한 문제를 제기하고, 이에 대한 문제여부와 안전도에 관한 강도계산결과를 요구하였다.

이를 해결하기 위해 구조해석용 소프트웨어(HY-undai Jacket Analysis System, HYJAS)을 자체적으로 개발하고, 이를 활용해서 바지선의 롤링과 피칭에 의해 발생하는 자켓의 변형 여부와 안전도에 대한 강도해석을 수행했다. 이에 대해 기술 협약을 맺은 브라운 앤드 루트(Brown and Root, B&R)사의 검토 및 기술자문을 받은 후, 해석결과를 공사 감독관들에게 제출하여 승인을 받았다. 이로써, 자켓의 해상운송에 따른 우려를 해소하고 자켓의 운송작전을 계획대로 수행할 수 있었다[4, 18].

3.4 설치 프로세스의 IT활용

주베일 해안에서 12km 떨어진 바다 가운데에 해상 유조선 정박시설을 구축하기 위해서는 대형의 해양철구조물인 자켓의 정밀한 설치작업이 이루어져야 한다. 이는 수심 30m 깊이의 바다에 파도에 흔들거리면서 중량 5백 톤의 자켓을 오차 5cm 이내로 20m 간격으로 설치해야 하는 것이다. 자켓 기둥을 지탱하기 위해 대형 강관과일을 바닷속 암반에 30m 깊이로 박는 기초공사를 12km나 하고 그 위에 자켓을 설치해서 고정시켜 주어야 한다.

그리고 바다에 박아 놓은 파일에 설치가 끝난 자켓들은 20m 길이의 빔(beam)으로 연결해서 총 12km 길이의 해상 유조선 정박시설을 구축해야 하는 데, 특히 설계도 상 빔의 길이가 20m이므로 자켓간 간격의 오차가 5cm를 넘으면 빔을 붙여 늘일 수도 없어서 그냥 폐기해야 하는 문제를 야기한다[10, 11].

따라서 이 대규모 해상시설공사를 성공적으로 수행하기 위해서는 대형의 자켓을 해저에 박은 파일에 고정시켜야 하는 매우 정밀하고 완벽한 설치작업이 요구되었다. 이러한 해상 공사를 위해서는 해상 중장비들이 필수적으로 동원되어야 하지만, 공사 초기에는 이러한 장비들을 전혀 보유하고 있지 않았기에 B&R 사의 해상 중기 및 장비들을 임대 계약해서 1일 38,000달러의 장비 사용료를 지불하고 사용할 수밖에 없었다. 그러나 장비 사용료가 너무 비싸고 사용에 어려움이 있어서 대체용 장비로 울산 조선소에서 제작한 1천 2백 톤급 해상 크레인을 사용해 자켓의 설치 작업을 수행했다[4, 10, 18].

일반적으로 해상에서 중장비들을 사용하여 중량물들을 설치하는 작업은 특별히 안전에 대한 철저한 계획과 대비가 필요하다. 해상에서 설치해야 하는 자켓의 정확한 하중과 무게중심을 알아야만 해상 크레인으로 안전하게 들어 올려 자켓의 설치작업을 용이하게 할 수가 있다. 중량물 즉 철구조물을 옮길 때는 하중, 무게중심, 조인트 형상, 위치 등을 고려해야 한다. 특히 로프를 걸게 되는 패드 아이(pad-eye)나 리프팅 러그(lifting lug)의 강도 설계(strength design)가 매우 중요한 데, 이는 패드아이의 용접부에 여러 하중(인장, 전단 응력)에 의한 국부적인 응력이 작용하기 때문이다. 이에 따라 안전작업을 고려해서 패드아이의 설계를 하는 것이 중량물의 추락 등 안전사고를 방지할 수 있는 방법이다[12]. 이를 위해 자켓설계 전산프로그램을 이용하여 산출한 기술자료들을 설계 및 이송작업에 활용함으로써, 초대형 해상 유조선 정박시설을 위한 자켓의 설치작업을 안전하고 완벽하

게 수행할 수가 있었다[18].

4. 혁신전략과 핵심성공요인 분석

4.1 혁신전략 분석

혁신전략은 경쟁사와 다른 게임을 수행함으로써 경쟁사와의 직접적인 경쟁을 피하고 지속적인 우위를 달성하는 것이며, 이는 경쟁사와 다른 활동을 수행하거나, 같은 활동이라도 이를 달리 수행하는 것을 의미한다[5, 30]. 즉 경쟁기업과는 다르면서 효과적인 방법을 선택하여 직접적인 경쟁을 피하고 지속적으로 높은 성과를 창출하는 것이다.

현대는 최초의 해외 대형 해양 프로젝트의 성공과 회사의 생존을 위해서는 파격적인 공사 기간의 단축과 획기적으로 원가를 줄이는 혁신전략만이 유일한 길이었다. 모든 작업은 철저한 작업시간관리로 공사 기간을 단축해야 했는데, 이러한 공기 단축은 공사비와 금리를 줄일 수 있는 방법이며, 성공의 요소였다. 따라서 이를 위해 모든 방법과 아이디어, 수단들이 강구되었으며[10, 11], 프로젝트를 성공적으로 수행하기 위해서는 무엇보다도 전략적 접근이 필요했다.

4.1.1 파괴적 혁신전략 분석

Christensen은 파괴적 기술이 과거와는 아주 다른 새로운 가치제안을 시장에 내놓게 함으로써, 이를 반영한 제품은 일반적으로 더 싸고, 더 단순하고, 더 작고, 사용하기가 더 편리한 기능이나 성능을 제공할 수 있게 한다고 주장한다[15, 16, 23]. 이는 혁신기업이 파괴적 기술을 사용하여 편리하고 저렴한 제품이나 솔루션을 출시함으로써, 기존 기업에 대해 강력한 우위를 확보하여 성공을 이루게 한다는 것을 의미한다. 즉 파괴적 기술을 사용한 파괴적 혁신을 추구하는 혁신 기업들이 시장의 선두기업보다 경쟁우위를 확보함으로써, 시장의 지배력을 갖게 된다[15].

고객이 만족하는 좋은 제품을 만들기 위해서는

기술 및 제품 개발과 관련된 규칙이나 표준이 필요한데, 표준은 기업들에게 이러한 좋은 제품을 신속하게 개발할 수 있도록 하는 데 확실한 효과를 제공하기 때문이다. 특히 설계 규칙이나 표준은 다른 기업이 개별 구성 요소(부품 등)나 하부 시스템 상에서 독립적으로 작업을 할 수 있게 해주며, 또한 이를 통해 시스템 내 구성 요소들 간의 인터페이스(연계)가 가능해짐으로써 외부 기업이나 협력기업(하청)들이 하부 시스템을 수행하거나 모듈 부품들을 생산할 수 있도록 한다. 이 방법은 기존 기업의 관점에서는 신규 시장의 파괴적 혁신이다. 예전에는 시장에 진입할 수 없었던 기업이 새로 진입하는 것이 가능하기 때문이다. 또한 고객의 관점에서는 로우엔드 시장의 파괴적 혁신이다. 이는 더 싼 제품을 구매할 수 있는 기회를 제공해주기 때문이다. 따라서 설계 규칙이나 표준을 이용하는 혁신기업은 로우엔드 시장 파괴와 신규 시장 파괴의 요소를 모두 갖는다[16]. 이러한 파괴적 기술을 이용한 혁신 전략은 기존 시장을 변화시키거나 신규 시장의 창출 또는 로우엔드 시장의 진출을 통해 기업의 성공을 이루는 데 필수적인 방책이다[33].

현대건설이 주베일 산업항 프로젝트를 성공적으로 수주했으나, 수주금액은 전체 공사금액이 9억 3천만 달러로 당시는 천문학적인 금액이지만, 이는 공사견적금액으로 산정한 전체 공사실비금액 12억 달러에서 25%를 낮춘 금액이었고, 타 경쟁회사의 입찰금액 15억 달러의 62% 수준이었다. 더구나 당초 공사기간도 44개월에서 8개월을 줄인 36개월로 단축해서 완성하겠다는 어려운 조건을 제시하고 입찰에 성공하여 공사계약을 체결할 수 있었다. 현대는 해외에서 대규모 해양공사를 해본 경험이 전무했고, 기술, 자본, 인력 등도 매우 유치한 수준이었으나, 해양산업에 신규 진출을 하기 위해서는 저가 수주를 단행할 수밖에 없었다[2, 10, 11].

중동전쟁으로 인한 세계적인 조선경기의 불황으로 울산 조선소에서 건조해야 할 물량(일감)이 부족해 경영 상 어려움을 시급히 해결해야 하는 과

제를 안고 있었으며, 특히 당시 오일 쇼크에 의해 야기된 국가의 외채위기를 중동지역의 건설공사에서 벌어들이는 외화로 해결해야 하는 긴박한 상황이었다[7, 10, 11].

해상 유조선 정박시설(OSTT) 프로젝트를 성공적으로 완료하는데 있어서 가장 중요한 것은 50만 톤급 유조선 4척을 동시에 접안시킬 수 있는 OSTT 용 자켓 등 철구조물의 설계, 제작에서부터 운송·하역·설치에 이르기까지 모든 관련 작업들을 완벽하게 수행하는 것이다. 따라서 JIHP 공사의 성사여부는 모두 OSTT 프로젝트의 성공적인 결과에 달렸다고 해도 과언이 아니었다.

현대중공업은 해양설계기술 분야의 획기적인 혁신을 추구하는 것이 필요하여, 국내 최초로 초대형 유조선 등 대형 선박을 건조한 경험과 축적된 조선기술을 처음으로 해양설비분야에 활용하도록 했다. 즉 선박건조와 유사한 해양철구조물의 설계 및 제작기술능력을 확보, 제고함으로써, OSTT 프로젝트의 성공을 최대한 도모할 수 있는 방법을 모색했다. 당시는 국내에서 엔지니어링 분야에서의 컴퓨터 활용은 매우 일천하여 낙후된 기술 수준에 지나지 않았으나, 다행히도 조선분야에서는 첨단 생산장비와 소프트웨어를 도입하여 사용함으로써, 자동차 등 타 산업분야보다 설계기술분야에 정보기술의 활용수준이 가장 높은 편이었고 이에 따라 사내에 국내 최고의 우수한 설계기술분야의 소프트웨어 엔지니어들을 확보하고 있어서 이들을 통해 해결책을 강구했다. 이와 관련하여 현대중공업이 추구했던 파괴적 혁신 추진전략을 구체적으로 살펴보면,

첫째, 구조역학적으로 안전한 설계 및 생산현장에서 제작 상의 정밀작업을 효과적이고 효율적으로 수행하기 위한 방법으로 컴퓨터 시스템을 활용하는 것을 추진했다. 먼저 자켓의 설계, 전개도 등을 신속하고 정확하게 실행할 수 있는 설계전산프로그램을 개발하고 제작도면 및 생산기술정보를 전산화했다. 그리고 이들을 NC 파이프 자동절단기에 사용함으로써, 자켓 제작에 소요되는 엄청난

양의 배관부재들을 자동절단작업으로 정밀제작을 할 수 있었다. 이러한 작업결과는 현장작업의 오작을 최소화하여 제작공기의 단축과 생산성을 극대화할 수 있었다.

또한 더블테크 등 상부 철구조물을 제작하기 위해 강판부재 배치(nesting) 프로그램을 활용하여 네스팅 도면을 전산화했으며, 이 도면을 NC 자동절단기에 입력해 부재의 자동절단과 용접부위의 개선작업을 자동화하고 부재들을 정밀하게 제작함으로써, 오작방지와 작업기간의 단축을 도모했다[18].

둘째, 완성된 자켓의 해상 운송 중 태풍이나 풍랑 지역을 통과하는 과정에서 자켓에 발생하는 변형과 안전도에 문제가 있는지에 대한 강도해석을 위해서 구조해석용 소프트웨어(HYJAS)을 개발했다. 이를 활용하여 바지선의 롤링과 피칭에 의해 발생하는 자켓의 변형 여부와 안전도에 대한 강도 해석을 수행할 수 있었으며, 계산결과에 대한 B&R사의 기술자문을 받아 공사 감독관들의 우려를 해소할 수 있었다[4, 18].

셋째, 해상에서 중장비들을 사용해서 자켓을 설치하는 작업은 안전사고 등 위험이 수반되기 때문에 특별히 안전에 대한 철저한 계획과 대비하는 것이 필요하다. 이를 위해 먼저 설치해야 할 자켓의 정확한 하중과 무게중심을 알아야 해상크레인으로 안전하게 들어 올려서 자켓의 설치 작업을 할 수가 있으며, 안전한 이송을 위해서는 패드아이의 강도설계가 중요한 데, 패드아이의 용접부에 작용하는 응력을 감안하여 설계를 하는 것이 필수적이다. 이를 위해 자켓설계 전산프로그램을 사용하여 산출한 기술자료들을 활용하도록 함으로써, 해상 유조선 정박시설을 위한 자켓의 설치작업을 안전하고 완벽하게 해상에서 수행할 수 있었다[18].

이러한 해양 철구조물의 설계제작기술 분야에서 파괴적 혁신 전략은 국내 기업으로는 최초의 도전적인 계획이었다. 이 계획의 결과는 미국, 유럽, 일본 등의 선진 엔지니어링 회사들과의 치열한 수주 경쟁에서 주도할 수 있는 위치의 확보와 더불어 OSTT용 자켓의 제작단가 및 운송비의 대폭적인

절감, 높은 정밀도 확보, 제작공기의 단축, 신속한 해상 운송, 완벽한 해상설치작업 등의 효과를 가져왔다. 따라서 파괴적 혁신전략은 해상 유조선 정박시설 프로젝트를 성공적으로 이끄는 데 획기적인 기반이 되었다.

4.1.2 RPV 이론 분석

Christensen et al.[16]은 기업이 자사의 자원과 프로세스, 가치가 부합되는 기회를 이용해야 성공할 수 있다고 주장한다. 즉 성공적인 혁신전략을 추구하는 기업은 자원·프로세스·가치(Resources·Process·Values, RPV) 이론의 활용을 강조하였다. 이 이론은 기업이 성공할 수 있는 기회를 공략하는 데 필요한 자원을 갖고 있거나 자원의 확보가 가능하고, 기업의 프로세스가 필요한 일을 효과적이고 효율적으로 처리할 수 있도록 하며, 기업의 가치가 여러 선택 가능한 대안 중에서 우선순위를 결정하는 데 좋은 기준이 되기 때문이다. 기업의 자원, 프로세스와 가치가 합쳐져 조직의 강점을 발휘해서 혁신전략의 결과가 최대의 성과를 성취할 수 있게 한다[16].

현대중공업은 내부 자원과 프로세스, 가치(RPV)를 활용함으로써, 조직의 역량을 최대한 발휘했다. 우선 자원(기업 내 유·무형자산)의 활용측면에서 살펴보면, OSTT 프로젝트용으로 제작해야 하는 기자재들은 대형 자켓, 대형 강판과일, 대형 철구조물 등 총 10만4천 톤의 엄청난 해상 철구조물들이 소요되었는데[18], 이들을 ‘어떻게 프로젝트 기간 내에 품질 상의 문제가 발생하지 않고 성공적으로 제작할 수 있는가?’ 이것이 제작 상 가장 큰 과제였다. 이 문제를 해결할 수 있는 방안이 대규모 최신 설비와 기술력 등 단일 조선소로서 세계 최대의 조선능력을 갖춘 울산 조선소를 활용하는 것이 유일한 선택이었으며, 결국 이 방법을 통해 어려운 해양 철구조물의 제작문제를 해결할 수 있었다[10, 18].

또한 프로세스(기업의 업무 추진방식) 측면에서 보면, 대규모 해양 철구조물의 제작경험이 전혀

없었으나 이의 제작 및 조립방식이 선박의 블록(block)이나 철구조물의 제작 및 탑재방식과 매우 유사하다는 점이다. 이에 따라 한 조선소 내에서 보유하고 있는 해외선주들의 까다로운 수출용 초대형 선박들을 건조한 경험, 축적된 선박 건조기술, 지식 등을 활용함으로써, 예상되는 품질, 제작공기(리드 타임) 및 원가절감 등 프로세스 상 제작기술로 인한 제반 문제들을 적극적으로 해결하고, 나아가 해양사업의 경쟁력을 확보할 수 있게 되었다. 해양설비용 자켓은 자연의 악조건이 따르는 바다에 설치해야 하기 때문에 구조역학적인 설계와 제작 상 정밀기술이 필요하다. 특히 자켓은 한번 설치하면 수리가 용이하지 않기 때문에 자켓의 제작 시 완전무결(zero defect)함이 요구되는데, 이를 위해 용접작업 후 각 용접부위의 마디마다 X-ray 검사를 하게 된다[18]. 이러한 품질문제를 해결하기 위해서는 고급 용접기술의 확보가 요구되고, 가능한 한 자동용접을 하는 것이 필요했으므로, 이러한 프로세스를 확립하고 자체에 고급 용접기술자 및 대형의 생산설비를 갖춘 조선소에서 제작, 조립하는 것이 효과적이었다.

그리고 가치(기업이 하고자 하는 것, 자원할당 기준) 측면에서는 해상 유조선 정박시설(OSTT)을 구축하기 위해 강재(鋼材)를 구입하여 울산 조선소에서 자켓 등 모든 해양 철구조물들을 제작한 후 주베일 작업현장으로 운송해서 이들을 조립해 설치작업을 하거나, 아니면 울산에서 제작, 조립한 뒤 운송하여 현지에서 설치작업만 하는 것 중에서 최선의 안(案)을 선택해야 하는 어려운 결정을 해야 했다. 공사기간의 준수, 사우디 항만의 하역시설과 통관절차, 기자재의 운송방법, 현지의 작업상황 등 모든 조건과 문제들을 감안해야 했고, 특히 획기적인 공기단축과 공사비 절감을 위해서는 신속한 운송수단의 확보가 필수적으로 대두되었다[2, 10]. 이에 따라 예상되는 문제들을 종합적으로 검토한 후, 울산 조선소에서 필요한 해양철구조물들을 제작해서 1만 5천 톤급, 5천 톤급의 바지선 2대에 연결해서 신고, 1만 마력의 터그보트로 예인해

서 대양을 건너 현지로 직접 운송하여 설치작업을 하는 것이 최적의 전략으로 결정되었다[10, 18]. 이는 OSTT 프로젝트용 철구조물들을 직접 해상으로 운송하여 주베일 공사현장에서 곧바로 설치작업을 하도록 하는 방안이다. 이 안은 운송기간의 단축 문제, 사우디 항만시설의 용량, 통관절차 및 육상수송 문제, 화물선 임대 및 엄청난 운송비 문제, 막대한 운송보험료의 부담, 현장 작업조건 등 제반 문제들이 기자재들의 적기 현장 투입이나, 공사비 등에 어려움을 줄 것으로 예상됨에 따라, 이를 해결할 수 있는 최적의 대안이었다[2, 10, 11]. 더구나 이 방안을 추진하는데 있어 우선적으로 울산조선소 내의 선박운항 인력들의 활용 및 지원, 바지선과 터그보트의 추가 건조, 신규 해상 크레인의 제작 등 즉각적인 지원 조치가 가능하다는 점이 크게 고려되었다[10, 18].

4.1.3 D'Aveni 모델 분석

D'Aveni[26]는 초경쟁 하에서 창조적으로 시장 파괴(market disruption)를 위한 기업의 전략모델로서 파괴를 위한 비전, 파괴를 할 수 있는 역량, 파괴할 수 있는 전술 등 세 가지 방법을 통해 시장의 파괴를 성취할 수 있다고 제시하였다.

현대중공업은 OSTT 프로젝트의 초기에 경험, 기술, 장비, 인력의 부족 등으로 프로젝트 수행에 상당한 어려움을 겪었다[10, 18]. 그러나 파괴적인 혁신전략을 통하여 세계 최대 규모의 해상 철구조물 프로젝트를 성공적으로 완수할 수 있다는 자신감, 즉 우리는 할 수 있다는 'Can Do' 정신과 비전을 갖게 되었다[9]. 이러한 'Can Do' 정신은 곧 OSTT 프로젝트의 성공을 실제로 가능하게 하고, 나아가 세계적인 해양설비 및 구조물 전문 중공업회사로 도약하는 비전을 모두가 공유하게끔 만들었다.

또한 역량 면에서 OSTT 프로젝트의 초기에 경험 부족으로 인한 문제들, 즉 해양 철구조물의 제작, 운송, 설치에 이르기까지 기술적인 사항들을 대규모 최신 설비와 기술력 등 단일 조선소로서는 세계 최대의 조선능력을 갖춘 울산 조선소를 활용

함으로써, 내부적으로 대부분 해결할 수 있었다 [10, 18]. 특히 OSTT 프로젝트용 자켓의 설계 및 제작을 위해서 설계·도면 정보시스템의 개발, 부재 제작 및 절단작업의 자동화 시스템 활용, 해상 운송 중 자켓의 변형 및 안전도에 대한 구조해석용 소프트웨어의 개발, 자켓 설치작업을 위한 전산기술자료의 산출 등을 자체적으로 실행할 수 있는 역량을 보유함으로써, OSTT 프로젝트의 성공 기반을 마련할 수 있었다[18].

그리고 전술 면에서 현대중공업은 OSTT 프로젝트용 철구조물들을 울산 조선소에서 제작해서, 이들을 바지선에 실어 주베일 작업현장으로 운송한 후 현지에서 설치작업을 행하는 방안을 추진하였다. 특히 해상운송계획은 총 10만 4천 톤의 철구조물들을 울산에서 주베일까지 1만 1천km의 바다를 건너야 하며, 모두 19항차에 걸친 항해를 해야 하는 엄청난 모험이다. 이러한 대규모 해상운송계획은 어느 선진 기업들도 상상하기 힘든 대양 운송작업이었다[10, 18].

또한 자켓의 설치작업을 위해 세계적인 해양 구조물 전문회사인 B&R사와 해상 장비의 임대 계약 및 기술협약을 체결함으로써, 이를 통해 대규모 해상 철구조물 설치를 위한 기술자문 및 해상 장비의 지원을 받아 기술적인 어려움을 해결할 수 있었다[4, 10, 11].

4.1.4 Prahalad and Mashelkar의 혁신요인 분석

Prahalad and Mashelkar[31]는 혁신을 이끄는 요인으로서 비즈니스 모델의 파괴, 조직 역량의 변경, 새로운 역량의 창출 또는 확보를 제시하고, 이 세 가지 요인들에 의해 획기적인 혁신을 이룬다고 강조한다.

현대중공업은 내부 비즈니스 모델의 파괴 측면에서 철저한 프로젝트 예산관리 시스템을 운영했다. 특히 OSTT 프로젝트용 철구조물들을 울산 조선소에서 제작, 공급함으로써, 품질문제를 해소하고 대폭적인 원가절감을 추구하며 제작기간을 최

대한 단축하여, 이를 통해 제작원가를 최소화하도록 했다.

또한 이들을 바지선에 실어 주베일 작업현장으로 운송한 후 현지에서 설치작업을 수행하는 계획을 추진하여 운송기간의 불확실성, 사우디 항만시설의 용량, 통관절차 및 육상수송 문제, 화물선 임대 및 운송비 문제, 운송보험료의 부담 등 예상되는 제반 문제들을 일축함으로써, 이로 인한 막대한 비용발생요인들을 사전에 억제하도록 했다. 그리고 운송비의 절감과 바지선의 운항횟수, 작업대기로 인한 설치작업의 지연방지 및 프로젝트 기간의 단축을 위해 배 한 척에 해상 철구조물 한 개씩을 운송하지 않고 이를 2단씩 2세트를 운송하도록 하는 획기적 방안을 강구했다[10, 18].

이러한 혁신전략을 통한 대규모 해상운송작업에 따라 운반비가 톤당 100달러가 넘는 것을 30달러 이하로 낮출 수 있어 대폭적인 운반비의 절감, 운송기간의 단축 등 프로젝트 수행에 많은 효과를 거두고, 막대한 이익을 창출할 수 있었다[2].

조직 역량의 변경 측면에서는 OSTT 프로젝트의 성공적인 수행을 통해, 주 사업 분야인 조선분야에서 해양사업 분야까지 사업영역을 넓히는 계기가 되었으며, 이어 선박 및 해양 구조물 사업의 호조로 조선사업과 함께 해양설비 및 구조물 사업 분야에서 세계 굴지의 회사로 발전하게 되었다[4, 18].

새로운 역량의 창출 또는 확보 측면에서 계속되는 대규모 해양설비 및 구조물 프로젝트를 수주하게 되어, 이를 위한 새로운 해양기술개발과 신규 장비 및 설비의 증설을 통해 생산 공장을 확충하고, 해양사업역량을 확대함으로써, 해양산업을 전담하는 전문회사로 발족하는 계기가 되었다. 이에 따라 명실상부한 세계적인 해양 플랜트사업을 주도할 수 있는 발판을 마련했다[4, 18].

4.2 핵심성공요인 분석

4.2.1 혁신전략 성공요인 분석

Davila et al.[17]은 혁신전략에 영향을 미치는

요인들을 내부적 요인들과 외부적 요인들로 구분하여 제시하며, 이들 요인들은 시간의 흐름에 따라 계속 변하기 때문에 혁신전략은 지속적으로 수정되어야 한다고 주장한다. 그 중 주요한 요인들로는 기술력, 조직 구성원들의 역량, 기존 비즈니스 모델의 성공 정도, 자금 조달 능력, 최고 경영진의 비전, 네트워크의 역량 등이다.

현대는 초대형 산업형 건설공사(JIHP)를 전략적으로 수주에 성공하고, 특히 어렵고 힘든 OSTT 프로젝트를 완벽하게 수행하며 놀라운 성과를 이룩했다. 이렇게 대규모 프로젝트를 성공으로 이끈 핵심성공요인들을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 기술력 측면에서 높은 정밀도가 요구되는 해양 철구조물을 제작할 수 있는 역량의 확보가 가능했다. 즉 대규모 최신 설비를 갖춘 세계 최대 조선소에서의 초대형 유조선 등의 선박들을 건조한 경험 및 설계기술의 보유, 육상 플랜트 및 철구조물의 제작 기술 보유, 사내 고급 용접기술자의 보유, 해양 철구조물의 설계 및 제작에 필요한 기술인력의 확보(조선분야의 기술인력 진출), 컴퓨터 시스템의 적극적인 활용을 지원하는 조직(조선 기술 및 생산분야 전산 요원) 및 체제(컴퓨터 시스템 운영)의 구축 등이 뒷받침되고 있었다[18].

둘째, 조직 구성원들의 역량 면에서, 특히 정보 기술 및 자동화 시스템을 개발, 활용할 수 있는 고급 기술인력의 역량이 확보되어 있었다. 즉 설계 및 도면 정보시스템의 개발, 부재 제작 및 절단작업의 자동화 시스템 활용, 해상 운송 중 자켓의 변형 및 안전도에 대한 강도해석용 소프트웨어의 개발, 자켓 설치작업을 위한 전산기술자료의 산출 등을 자체적으로 실행할 수 있는 소프트웨어의 개발 및 활용이 가능한 역량을 보유하고 있었다[18].

셋째, 기존 비즈니스 모델의 성공 측면에서 대규모 육상 건설공사로 실적을 쌓은 중동지역에서의 바레인 아스리 수리조선소 건설, 사우디 주베일 해군기지 건설, 그리고 울산 현대조선소의 건설과 선박 건조의 병행작업 등이 주요 성공 비즈니스 모델이었으며, 이들 공사의 경험을 통해 유사

한 해양 철구조물 사업에서의 수익을 창출할 수 있는 방식을 찾아냄으로써, 새로운 비즈니스 모델의 특화가 가능했다[10, 11].

넷째, 자금 조달 능력 면에서 국내 은행을 통해 해외 공사의 입찰 참여에 필요한 외화 조달, 공사수행자금의 확보 등이 당시 국내 외화보유액의 부족으로 인하여 여건 상 자체적으로는 외화확보가 불가능함으로써, 입찰보증금(2천 6백만 달러)의 조달은 바레인 국립은행과 사우디 국립 상업은행의 지급 보증으로 해결했으며, 공사수행 보증금(2억 8천만 달러)은 런던금융회사의 지급보증서 발급을 통해 확보함으로써, 어려운 외화자금문제를 해결할 수 있었다[10, 11].

다섯째, 최고 경영진의 비전 측면에서 OSTT 프로젝트를 성공적으로 추진하고 이를 통해 해양산업의 미래를 내다보는 최고 경영진의 비전과 안목은 세계적인 JIHP 공사의 성공과 더불어 세계 해양구조물 사업을 주도하게 하였으며, 나아가 세계 해양산업분야의 발전에 크게 기여할 수 있는 계기를 제공했다. 또한 투철한 기업가 정신과 리더십, 결단성과 도전정신, 개혁정신과 진취성, 창의성과 근면성, 강한 의지와 신념 등 지도력과 역량은 누구보다도 훌륭하며, 당시에 어려웠던 한국경제를 이끄는 최고의 경영자였다[4, 9, 10, 18].

여섯째, 네트워크의 역량 면에서 자켓의 설치작업을 위해 세계적인 해양 구조물 전문회사인 B&R사와의 해상 장비의 임대 계약 및 기술협약을 체결했다 이를 통해 대규모 해상 구축물 설치를 위한 기술자문 및 해상 장비의 지원을 받아 기술적인 사항들을 해결할 수 있었으며, 사우디 정부의 발주처와 공사감독기관의 공사수행에 대한 우려를 불식시키고, 신뢰를 확보하였다[4, 10, 11].

4.2.2 삼각 제약 분석

Standish Group[35]은 IT 프로젝트 성공과 관련하여 프로젝트 수행과정에서 프로젝트 관리가 효과적으로 이루어져야 성공률이 높아진다는 점을 제시하였다.

프로젝트 관리는 프로젝트의 일정, 비용, 범위가 삼각 제약 관계에 있으며, 상호의존적이면서 상충 관계를 이루고 있어 이들을 과학적이고 합리적으로 관리하는 것이 필요하다[19].

현대중공업은 OSTT 프로젝트를 위해 컴퓨터 시스템의 활용이 필수적으로 요구되고 있는 점을 감안하여 이를 적극적으로 추진했다. 특히 자켓의 설계 및 도면 정보시스템의 개발, 해상 운송 중 자켓의 변형 및 안전도에 대한 강도해석용 소프트웨어의 개발, 자켓 설치작업을 위한 기술자료의 산출용 소프트웨어의 개발이 우선적으로 고려되었다. 이에 따라 먼저 사용해야 할 소프트웨어의 요구사항 및 범위를 검토해서 확정했으며, 개발일정은 현장의 제작 일정에 따라 필요한 소프트웨어의 개발 우선순위를 고려하여 결정되었다. 사내에 조선 기술 분야의 설계 및 생산기술을 위해 개발된 소프트웨어들을 사용하여 기술자료의 산출 등을 할 수 있는 것들은 바로 활용하도록 우선적으로 지원했다. OSTT 프로젝트용 자켓은 그 특성 상 설계 및 제작도면 정보시스템을 별도로 개발해서 사용하였다. 또한 해상 운송 중 자켓의 변형 및 안전도에 대한 구조해석용 소프트웨어(HYJAS)의 개발은 바지선의 운항과 관련한 강도해석이 기본적으로 필요해서 이를 위해 조선설계 소프트웨어 개발 요원과 자켓설계 소프트웨어 개발 요원들이 협력해서 개발하였다.

이러한 소프트웨어들을 개발하는데 외부의 지원 없이 자체적으로 수행함으로써, 비용보다는 범위 및 요구사항의 충족도 수준, 개발일정의 단축 등이 더욱 중요하게 고려되었다.

5. 결론 및 의의

5.1 요약 및 결론

“이집트에는 피라미드가 있고 사우디아라비아에는 주베일 산업항이 있다”고 말할 정도로 세계 최대의 공사규모와 난이도가 매우 높은 프로젝트를 자

체 기술과 역량으로 성공해냄으로써, 주베일 산업항 대역사를 이루어 기적 같은 신화를 창조해 냈다[4, 10].

이러한 결과는 난이한 대규모 프로젝트의 성공적인 수행을 위해 과감한 파괴적 혁신전략을 추진함으로써, 우수한 조선 및 해양 기술, 정보기술(IT) 등의 적극적인 활용을 기반으로, 파괴적인 공사기간의 단축과 획기적인 원가절감 등의 땀과 노력에 기인한다. 이에 따라 초대형 해상 유조선 정박시설(OSTT) 프로젝트의 성공과 더불어 새로운 비즈니스 모델을 창출함으로써, 막대한 수익을 거둘 수 있었다.

특히 50만 톤급 유조선 4척을 동시에 접안시킬 수 있는 정박시설공사를 위해 대형 자켓을 바지선에 싣고 울산에서 주베일까지 1만 1천km의 바다를 19항차에 걸친 대규모 운송작전은 너무도 대담하고 치밀하며 철저한 준비가 있었기에 큰 위험 없이 가능했다[18].

OSTT 프로젝트 성공의 핵심은 파괴적 혁신전략과 RPV 이론에 부합되는 전략의 추진이다. 이에 따라 OSTT 프로젝트에 소요되는 자켓의 설계 및 제작을 위해 설계 및 도면 정보시스템의 개발, 부재 제작 및 절단작업의 자동화 시스템 활용, 해상 운송 중 자켓의 변형 및 안전도에 대한 구조해석용 소프트웨어의 개발, 자켓 설치작업을 위한 전산기술자료의 산출 등을 자체적으로 개발 및 활용할 수 있었다. 그리고 이들을 통해 초대형 OSTT 프로젝트의 성공 기반을 마련하였으며, 새로운 비즈니스 모델을 생성할 수 있었다.

또한 D'Aveni[26] 모델의 비전, 역량과 전술 등 세 가지 방법을 통한 시장의 파괴전략, 그리고 Prahalad and Mashelkar[31]의 혁신요인으로서 비즈니스 모델 파괴, 조직 역량 변경, 새로운 역량의 창출 및 확보 등 세 가지 요인은 혁신의 추진과 더불어 기업성장을 도모하는데 영향을 미치는 것을 알 수 있어서 이들을 고려하는 것이 필요하다.

OSTT 프로젝트의 주요 성공요인들로는 기술력, 조직 구성원들의 역량, 기존 비즈니스 모델의

성공 및 경험, 자금 조달 능력, 최고 경영진의 비전, 네트워크의 역량 등을 들 수 있는데 이들의 분석을 통해 기술분야의 혁신전략성공에 많은 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 또한 삼각 제약으로서의 일정, 범위, 비용은 IT 프로젝트 관리의 핵심요소이며, 이들의 상충관계를 고려하는 합리적 관리가 필요하나, 기업 내부에서 추진하는 IT 프로젝트는 비용보다 일정과 범위 및 요구사항의 충족도(품질)가 더욱 중요함은 당연하다 할 것이다.

OSTT 프로젝트를 획기적으로 성공함으로써, 현대중공업은 처음 주베일 산업항 공사 입찰에 초청조차 받지 못했던 무명의 해양산업회사에서 일약 명실상부한 세계적인 해양 설비 및 구조물 전문회사로 도약해 세계해양산업을 주도하는 계기가 되었다[4,18].

5.2 연구의 의의

본 연구에서 제시한 파괴적 혁신이론은 혁신업무를 추진하는데 바탕이 될 수 있다. 또한 대외경쟁력 확보에 기여도가 높은 기술분야의 업무를 대상으로 하는 혁신은 본 연구의 성공사례를 통해 도출한 주요 성공요인들을 참고로 해서 새로운 혁신 프로젝트의 핵심 성공요인들을 도출함으로써, 성공적인 혁신 프로젝트를 추구할 수 있을 것이다.

그리고 본 연구의 성공사례를 참고로 우수한 정보기술(IT)의 활용을 기반으로 하는 혁신 프로젝트, 즉 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing) 기술, 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing) 기술, 소셜 네트워킹 서비스(Social Networking Service, SNS) 기술, 지식 제공(Semantic Web Service) 기술 등을 기반으로 하는 혁신 프로젝트, 또는 IT를 기반으로 수행되는 협업(collaboration) 시스템을 통한 동시공학방법(concurrent engineering)에 의한 설계와 생산기술의 혁신 프로젝트는 공정기간을 단축시키거나, 생산, 물류, 재무, 고객관계 등 업무 프로세스를 혁신함으로써, 성능 및 품질향상, 납기 단축, 원가절감, 고객관계향상 등 국내 조선산업의 국제경쟁력 제고에 크게 기여할 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- [1] 권구혁, 박광태, 박주영, 최우석, 최진남, 홍광현, 『경영학 에센스』, 생능출판사, 2012.
- [2] 권기태, 『아산 정주영과 나 : 영원한 건설인』, 아산사회복지사업재단, 1997.
- [3] 권영욱, 『정주영의 기업가 정신, 결단은 칼처럼 · 행동은 화살처럼』, 아라크네, 2006.
- [4] 김영덕, 『아산 정주영과 나 : 사우디 주베일에서의 기적』, 아산사회복지사업재단, 1997.
- [5] 박철순, 『혁신하는 기업, 신뢰받는 기업 : 전략경영과 최고경영자의 역할』, 서울대학교 출판부, 2003.
- [6] 이광종, “아산 정주영 연구 : 현대그룹이 한국 경제발전에 미친 영향”, 『한국경영사학회』, (1999), pp.318-319.
- [7] 이채운, 『실천하라 정주영처럼』, 가림출판사, 2011.
- [8] 전도근, 『신화를 만든 정주영 리더십』, 북오션, 2010.
- [9] 정대용, 『아산 정주영의 기업가정신과 창업리더십』, 삼영사, 2008.
- [10] 정주영, 『시련은 있어도 실패는 없다』, 현대문화신문사, 1992.
- [11] 정주영, 『이 땅에 태어나서』, 솔출판사, 1998.
- [12] 정호승, 김정렬, “로프카도와 강관두께를 고려한 페드아이 용접부 강도설계에 관한 연구”, 『한국마린엔지니어링학회지』, 제31권, 제4호 (2007). pp.350-355.
- [13] 칼슨과 월렛, 『혁신이란 무엇인가』, 문일윤역, 김영사, 2008.
- [14] 클레이튼 크리스텐슨, 『혁신기업의 딜레마』, 이진원 역, 세종서적(주), 2009.
- [15] 클레이튼 크리스텐슨과 마이클 레이너, 『성장과 혁신』, 딜로이트 컨설팅 코리아 역, 세종서적(주), 2006.
- [16] 클레이튼 크리스텐슨, 스콧 앤서니, 에릭 로스, 『미래기업의 조건』, 이진원 역, 비즈니스

- 북스, 2010.
- [17] 토니 다빌라, 마크 엡스타인, 로버트 셀턴, 『혁신의 유혹』, 김원호 역, 럭스미디어, 2009.
- [18] 현대중공업, 『현대중공업사(現代重工業史)』, 현대중공업(주), 1992.
- [19] Baltzan, P., *Business Driven Information Systems, 3rd ed.*, McGraw-Hill, NY, 2012.
- [20] Benbasat, I., Goldstein, D. K. and M. Mead, “The Case Research Strategy in Studies of Information Systems”, *MIS Quarterly*, (1987), pp.369-386.
- [21] Chandler, A. D., *Strategy and Structure : Chapters in the History of the American Industrial Enterprise*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1962.
- [22] Chesbrough, H. W., *Open Innovation : The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, 2003.
- [23] Christensen, M. C., “The rules of innovation”, *Technology Review*, Vol.105, No.5(2002), pp.32-38.
- [24] Christensen, M. C., “The ongoing process of building theory of disruption”, *The Journal of Product Innovation Management*, Vol.23(2006), pp.39-55.
- [25] Christensen, M. C., M. W. Johnson, and D. K. Rigby, “Foundations for growth”, *Sloan Management Review*, (2002), pp.22-31.
- [26] D’Aveni, R., *Hypercompetition : Managing the Dynamics of Strategic Maneuvering*, Free Press, NY, 1994.
- [27] HBR(Harvard Business Review), “HBR’s Must-Reads on Strategy”, www.hbr.org.
- [28] Kim, W. C. and R. Mauborgne, “Blue Ocean Strategy”, *Harvard Business Review*, (2004), pp.76-84.
- [29] Porter, M. E., *Competitive Strategy : Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, Free Press, NY, 1980.
- [30] Porter, E. M., “What is strategy?”, *Harvard Business Review*, (1996), pp.61-78.
- [31] Prahalad, C. K. and R. A. Mashelkar, “Innovation’s Holy Grail”, *Harvard Business Review*, (2010), pp.132-141.
- [32] Robbins, S. P. and M. Coulter, *Management, 8th ed.*, Pearson Education Inc., NJ, 2005.
- [33] Scott, D. A., M. W. Johnson, V. S. Joseph, and J. Elizabeth, *The Innovator’s Guide to Growth : Putting Disruptive Innovation to Work*, Harvard Business Press, Boston, 2008.
- [34] Schumpeter, J. A., *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Boston, 1934.
- [35] The Standish Group, *The 2011 Chaos Report*, The Standish Group, 2011.

◆ 저 자 소 개 ◆

**김 화 영 (wy0kim@kookmin.ac.kr)**

현재 국민대학교 경영대학(산학협력) 연구교수로 한국연구재단의 연구지원 과제를 수행 중이며, 동 대학교 비즈니스 IT전문대학원에서 경영정보학 박사 학위를 취득하였다. 현대중공업(주) CIO로 근무하였으며, 주요 관심분야는 전략, 혁신, 리더십, IT 전략 및 프로젝트 관리 등이다.