

신규사업성공과 전략적 기술혁신전략: 현대중공업의 엔진사업진출과 HEMAPT시스템 개발

김 화 영*

목 차

요약

1. 서론

2. 신규사업진출과 전략적 기술혁신

2.1 신규사업진출

2.2 전략적 기술혁신

3. 현대중공업의 엔진사업진출과

전략적 기술혁신전략

3.1 엔진사업진출

3.2 전략적 기술혁신전략

4. HEMAPT시스템 개발

5. 결론 및 시사점

5.1 결론

5.2 시사점

References

Abstract

요약

기업은 신규사업진출을 통해 이윤확대와 기업성장을 도모한다. 기업의 신규사업진출은 신시장 확보, 새로운 이익창출로 기업발전과 좋은 일자리를 창출하는 창조경제실현에 기여한다. 그러나 신규사업진출은 새로운 기업 환경에의 적응, 신규투자의 부담, 사업성공의 불확실성 등을 수반하기 때문에 신규사업진출은 실패율이 매우 높은 위험한 의사결정이다.

따라서 신규사업진출을 위해서는 제품혁신, 프로세스 혁신, 비즈니스 모델 혁신, 파괴적 혁신, 전략적 혁신 등의 혁신전략이 중요하며, 이를 성공적으로 추진함으로써 기업은 엄청난 경제적 성과를 얻게 된다. 특히 기업이 추구하는 신규사업과 아울러 기술혁신전략, IT개발은 모두 중요하며, 이들 간의 연계방안은 신규사업성공에 주요 요인으로 간주된다.

현대중공업은 국내 조선산업 및 정밀기계공업의 발전을 위해서 선박용 대형엔진사업을 추진하면서 신규사업 진출전략과 기술혁신전략 및 IT전략 간 연계의 중요성을 인식하고 이를 과감히 추구했다. 이 결과로 현대중공업은 유럽 및 일본의 엔진제작회사들과의 경쟁에서 이들을 넘어 세계 최대의 엔진제작회사로 올라섰다.

이 과정에서 현대중공업은 엔진사업진출의 성공을 위해 전략적 기술혁신전략을 추구했다. 본 연구는 이 전략의 핵심적인 내용으로서, 첨단 장비인 CNC공작기계의 도입과 장비운용에 필수적인 HEMAPT시스템의 개발을 추진해 국내 최초로 구축함으로써, 이를 기반으로 신사업진출에 성공한 사례를 조사, 분석해서 사업의 성공요인과 시사점을 제시한다.

표제어: 신규사업성공, 전략적 기술혁신전략, 시스템 개발, 현대중공업

접수일(2016년 3월10일), 수정일(1차: 2016년3월23일, 2차: 2016년4월11일), 게재확정일(2016년 4월12일)

※ 연구에 협조해 주신故권영직, 정영섭, 김훈사장님과 초기 엔진전산실 직원들께 감사드립니다.

* 국민대학교 산학협력단, wy0kim@empas.com

1. 서론

기업은 신규사업진출을 통해 이윤확대와 기업성장을 도모한다. 기업의 신규사업진출은 신시장 확보, 새로운 이익창출로 기업 발전과 좋은 일자리를 창출하는 창조경제실현에 기여한다. 즉 창조경제실현은 창업 및 신사업진출에 의존하게 되는데, 이는 창조경제의 목적이 창의적 아이디어가 과학기술과 정보통신기술(ICT)을 기반으로 창업과 신사업진출 및 신시장 창출로 연결되고 좋은 일자리를 창출하기 위한 ‘창조경제 생태계’를 조성하는데 있기 때문이다 (Lee, 2013).

그러나 신규사업진출은 새로운 기업 환경에의 적응, 신규투자의 부담, 사업성공의 불확실성 등을 수반하기 때문에 신규사업진출은 실패율이 매우 높은 위험한 경영의사결정이다. 실제로, 국내에서 삼성그룹의 자동차사업진출, SK그룹의 휴대전화기 제조사업진출 등의 사례를 보면, 기업의 신규사업진출이 그리 쉽게 접근할 수 있는 일이 아님을 알 수 있다 (Yoon and Hong, 2013, pp. 2-3).

기업이 신규사업진출이나 프로젝트 성공을 위해서는 제품혁신, 프로세스 혁신, 비즈니스 모델 혁신, 파괴적 혁신, 전략적 혁신 등의 과감한 혁신전략이 중요하며, 이를 성공적으로 추진함으로써 엄청난 성과를 성취하게 된다(Kim, 2012; Scheuss, 2010). 이러한 혁신전략의 성공적 추진을 위해서는 기술혁신을 지원하는 정보기술(IT)전략과의 연계가 필요하다. 즉 기업이 추구하는 신규사업성공을 위해서 혁신전략과 IT전략은 중요하며, 이들의 전략적 연계는 신규사업의 핵심적인 성공요인으로 간주된다. 이와 관련된 연구들을 살펴보면, Yoon and Hong(2013)은 기업집단들이 신규사업에 진출하는 원인을 진화경제학과 신제도이론의 관점에서 신규사업진출의 성공요인을 제시하고, Kim and Kim(2008, p. 243)은 기업전략과 IT전략 간의 연계를 강조하며, 효과적인 연계방법으로 양방향적 접근방법을 주장한다. 또한 Henderson

and Venkatraman(1993)은 사업전략과 IT전략에 관한 전략적 연계 모델(strategic alignment model)을 제시하고 있으며, Chan et al.(1997)도 사업전략지향, 정보시스템전략지향, 그리고 이들 간의 전략적 연계에 관한 실증 연구결과를 제시하고 있다. 특히 Pearson and Saunders(2009, pp. 23-25)는 사업전략, 조직전략과 정보전략을 제시하고, 이들 간의 연계를 정보시스템 전략 삼각형(information systems strategic triangle)으로 설명한다. 그러나 이 연구들은 사업전략, 조직전략 및 IT전략에 관한 전략적 연계로서 프레임워크를 제시하고 있으나, 혁신전략을 포함한 신규사업진출에 관해서는 설명하고 있지 않다.

따라서 기업이 추진하는 신규사업진출을 효과적으로 달성하기 위해 필요한 신규사업전략, 기술혁신전략 및 IT전략에 대하여 다음과 같은 세 가지 연구주제(research question)를 선정한다.

- 1) 신규사업진출 시 성공하기 위해 필요한 혁신전략은 어떤 유형인가?
- 2) 전략적 기술혁신의 특징은 무엇이며, 어떻게 추진해야 하는가?
- 3) 신규사업, 전략적 기술혁신과 IT개발은 어떻게 연계해야 하는가? 등이다.

본 연구에서는 신규사업성공을 위해 기술혁신전략 및 IT전략 간 연계의 중요성을 인식하고, 현대중공업의 엔진사업 진출전략과 아울러 전략적 기술혁신전략 및 IT전략 간 연계사례를 조사, 분석해서 국내 기업들의 신규사업진출에 필요한 시사점을 제시한다.

2. 신규사업진출과 전략적 기술혁신

2.1 신규사업진출

기업은 매출, 이익, 자산 등의 확대를 통해 성

장을 추구한다. 그러나 기업이 현재의 사업구조만으로는 기대하는 성장이 곤란할 때, 성장전략으로서 다각화와 같은 전략을 추구함으로써 새로운 성장기회를 모색하게 되며, 이러한 다각화 전략의 핵심이 신규사업진출이다(Seo, 2002, p. 209; Park, 2009, p. 157). 이러한 신규사업진출은 기존 사업의 수익성이 낮아 새로운 성장동력을 찾거나, 신규사업진출을 통한 사업다각화를 통해 기업규모의 확대를 이루려는 목적 등에 따라 추진된다(Yoon and Hong, 2013).

그러나 고객의 요구가 더욱 세분되고 경쟁상대도 다양해지면서 차별성을 지닌 새로운 제품이나 서비스를 기획하고 개발하는 일이 계획보다는 성공 가능성이 낮아지고 있다. 더구나 인지도가 높은 기존 기업에 유리하고 힘들게 개발에 성공해도 빠르게 변하는 시장 트렌드는 처음 세운 목표를 달성하기 어렵게 만든다(Shin, 2013.1.30). 따라서 신규사업진출은 신생기업뿐 아니라 안정적 기반을 가진 기존 기업의 경우에도 실패율이 매우 높은 위험한 의사결정이다(Yoon and Hong, 2013).

신규사업진출은 신기술, 신제품 및 신시장을 통해 신사업의 성공을 추구한다. 이는 신기술주도, 신제품 개발 및 신시장 개척의 사업개발을 추진하는 것이며(Seo, 2002, pp. 211-215), 신규사업진출의 핵심인 신사업 개발은 기업의 역량에 따라 추진방법을 달리 하게 된다. 즉 신사업의 추진을 자사의 내부 역량만으로 할 것인지 또는 타사와의 전략적 제휴(strategic alliance)나 컨설팅을 통해 할 것인지를 심사숙고해야 한다. 전략적 제휴에는 연구개발(R&D) 컨소시엄, 기술제휴 라이선스, 생산 라이선스, 판매제휴, 합작투자, 기업 인수합병(M&A) 등이 있다(Jang, 1997, pp. 370-394). 이러한 신사업 개발과 더불어 성공적인 신시장 진출은 혁신전략의 선택이 극히 중요하다. 혁신전략으로서의 경쟁의 규칙을 바꿔 경쟁우위를 확보할 수 있는 전략적 기술혁신이나 혹은 기존시장을 파괴하거나 새로운 시장을 창출하는 파괴적 기술혁신(disruptive innovation) 등이 주로 고려된다

(Markides, 1997; Christensen et al., 2002).

2.2 전략적 기술혁신

어떤 기업도 현재 그 기업이 처한 상황에 대해 끊임없이 질문하고 변화하지 않으면 생존하기 어렵다. 환경의 새로운 변화를 알지 못하면 보다 더 민첩한 경쟁자들에게 주도권을 상실하기 때문이다. 이러한 기업들은 단순한 운영 효율화에 집착하면서 기업 전체의 성패를 좌우할 중요한 기회를 놓치는 실수를 반복하는데, 이는 업계의 규범이라 불리는 고정관념에서 벗어나지 못하기 때문이다. 즉 전략적인 의미를 도외시하고 운영효율성의 극대화를 추구하는 기업들은 그들의 경쟁자와 싸워서 이기려는 데만 집중한다. 이렇게 기업이 동일한 경쟁의 테두리에서 다른 경쟁 기업을 이기는 것에만 급급할 경우, 대부분의 기업들은 단지 원가절감이나 품질개선, 사업구조조정, 프로세스 리엔지니어링 등과 같이 예전과 똑같은 게임에서 상대방들보다 조금 더 나아지려고 하는데 자신들의 자원을 낭비한다(Nam, 2004).

그러나 기업은 이러한 운영상 개선보다는 전략적 혁신(strategic innovation)을 통해 기업의 가치를 증대시키는 노력이 필요하다. 이러한 전략적 혁신에 관해 Markides(1997)는 게임의 규칙을 깨뜨리고 새로운 방법으로 경쟁하는 것을 고려함으로써, 기업이 자신의 사업을 전략적으로 재정의하여, 더 큰 경쟁자들을 방심하게 해서 따라잡는 것을 제안한다. 이는 경쟁에서 게임을 더 잘 하는 것이 아니라 전혀 다른 게임을 개발해서 경기하는 것을 의미한다. Charitou and Markides(2003)는 현재의 사업 내에서 기본적으로 다른 경쟁의 방법을 추구하는 것으로 제시한다. Anderson and Markides(2006)는 기존 산업 내에서 근본적으로 다른 전략 또는 경쟁의 방법을 찾아내는 것으로 정의하며, 한 산업 내에서 게임의 규칙을 깨는 급진적 비즈니스 모델로 대처하는 것은 용이하다고 설명한다. Scheuss(2010, pp. 456-457)는

특히 제품의 지배적 기본 패턴 즉 지배적 생산논리 혹은 지배적 디자인을 혁신하는 것이며, 예로서 제록스의 대형 복사기, 포드자동차의 T형 모델 등을 든다. Nam(2004, p. 10)은 기존의 게임 룰을 부정하거나 때로는 경쟁 자체에서 벗어나 새로운 시장 공간을 창출하려는 내용을 수반하며, 기존의 고정관념으로 불리는 한 산업에서의 지배적인 전략 또는 게임의 법칙을 뒤집는 동시에, 이전보다 더 많은 가치를 창출하는 새로운 전략을 만드는 것으로 제시한다. Park and Sumantra(2010, p. 118)는 한 산업에서의 지배적인 전략 또는 게임의 법칙과 다르고, 동시에 그보다 많은 가치를 창출하는 새로운 전략을 만들어내는 것으로 설명한다. Hwang et al.(2012, p. 24)은 시장의 후발기업들이 새로운 게임의 법칙에 따라 새로운 경영역량을 창출하는 일련의 과정으로 제시한다. 이러한 전략은 기업이 기존의 방법과는 다른 전략을 통해 경쟁사보다 많은 가치를 창출하여 성공을 이루게 한다.

이러한 전략적 혁신은 한 산업 내에서 중소기업이나 신생기업에게는 매우 효과적인 전략이지만, 이들 기업은 선두기업의 이점을 누리는 강력한 기존 경쟁기업들과 경쟁해야 하기 때문에, 이들 경쟁기업보다 더 잘하기 위해 그들과 정면으로 승부하는 것은 바람직하지 않다. 따라서 그들과의 정면승부보다는 게리라 전술의 사용이 효과적이다(Anderson and Markides, 2006).

기업은 전략적 혁신이라는 전략을 통해 기존의 경쟁구도를 버리고, 게임의 법칙 자체를 뒤집어 고객의 가치를 새롭게 창출해야 한다(Nam, 2004). 이러한 전략적 혁신은 한 산업 내에서 당연히 받아들이는 전략, 즉 제품(what), 시장과 고객(who), 그리고 각종 운영활동(how)에 대한 고정관념을 깨고, 새로운 전략을 창출하는 것이며, 각종 고정관념인 기존의 산업규범을 깨는 혁신전략으로 제시된다(Park and Sumantra, 2010, p. 122).

본 연구는 신규사업 진출성공을 위해 신사업 개

발과 혁신전략, 그리고 시스템개발의 전략적 연계가 매우 중요하다는 점을 인지하고, 이와 관련해서 현대중공업이 신사업으로 추진한 엔진사업을 전략적 기술혁신을 통해 이룩한 성공사례를 조사, 분석한다.

3. 현대중공업의 엔진사업진출과 전략적 기술혁신전략

3.1. 엔진사업진출

현대중공업은 선가(船價)의 약 10%를 차지하는 핵심 기자재인 선박용 대형 디젤엔진을 일본이나 유럽 지역의 엔진 메이커로부터 전량 수입에 의존하면서 가격, 납기 등 국제 경쟁력 면에서 많은 어려움을 겪고 있었다. 이를 극복하는 방안으로서 엔진 국산화를 목표로 한 신규 사업의 진출을 추진했다. 이 사업은 대형 엔진을 자체 생산하여 국산화함으로써, 국내 조선사업의 국제 경쟁력을 향상시키고, 나아가 한국기계공업의 발전에 크게 기여할 수 있는 국가적으로 필요한 사업이었다(HHI, 2012; HHI, 1992, p. 874, 887).

그러나 1975년 당시 국내의 디젤엔진제작 수준은 최고 200-300 마력 정도의 육상용 엔진을 생산하는 극히 초보단계였고, 더욱이 국내에서 선박용 대형 엔진을 생산해 본 경험이 없었기 때문에 선박용 대형 디젤엔진을 독자적으로 개발한 후, 수많은 엔진 부품을 제작하기에는 국내 기술 기반이 너무나 취약한 실정이었다. 또한 엔진을 생산해 공급하더라도 전 세계에 A/S망을 갖추기에는 시간과 투자를 감당할 여력이 없었다(HHI, 1992, p. 878). 이러한 상황에서 선박의 심장부인 대형 선박용 디젤엔진을 생산해 공급하기 위해서는 세계 엔진 시장에서 지명도가 높은 엔진제작회사와의 기술 제휴가 절대적으로 필요했다(HHI, 1992, pp. 878-879). 이에 따라 현대중공업은 세계 4대 엔진제작회사인 스위스의 Sulzer사, 덴마크의 B&W사, 서독의 MAN사 및 프랑스의 SEMT

Pielstick사들과 선박용 엔진사업을 위한 기술제휴 협약을 추진해서 세계적인 수준의 엔진생산능력을 확보하고, 이들 기술제휴선과의 복수보증과 기술진의 지원을 통해 선주 및 조선소들의 국산엔진 사용을 적극적으로 마케팅했다(HHI, 1992, p. 389, 477, 874, 881, 894, 1126).

일반적으로 대형 선박엔진의 품질은 어느 정도 수준의 정밀한 기계가공을 할 수 있는 장비를 사용하느냐에 따라 크게 좌우된다. 특히 고품질·고정밀도의 엔진생산을 위해서는 기계가공장비의 선정이 매우 중요한 데, 이것이 성능결정의 핵심요소이고 경쟁우위의 기반이 된다(HHI, 1992, p. 1109). 일본의 최대 엔진제작사인 미쓰비시중공업, 미쓰이조선 등은 이미 수십 년 전부터 선박엔진을 생산해왔기 때문에, 공장설비는 대부분 구형의 범용 기계들을 설치해 사용하고 있어서 전반적으로 설비가 낙후되어 있었다(HHI, 1992, p. 684). 그렇지만 이들 기업은 수십 년 동안 축적해 보유한 기술인력, 생산기술 등을 활용함으로써, 세계 최고 수준의 엔진을 생산해왔다(HHI, 1992, pp. 880, 894, 1126-1127).

현대중공업은 엔진생산 초기에 일본의 엔진제작사들에 의존했으나, 이들과의 생존경쟁에서 이길 수 있는 기술혁신전략이 절실했고, 무엇보다 이를 적극적으로 추진했다(HHI, 1992, p. 880, 894, 1126).

3.2 전략적 기술혁신전략

3.2.1 CNC공작기계 도입

현대중공업은 세계 선박엔진시장에 진출해 성공하기 위해서는 숙련된 기술인력, 가공정밀도, 생산기술수준, 생산성 등의 측면에서 일본 등 선진 엔진제작사들과의 기술격차를 극복해야 했으며, 이를 타개하기 위한 혁신전략이 필요했다. 이에 따라 후발기업의 이점(late-mover advantage)을 최대한 이용해서 선두기업을 따라잡는 방안이 강구되었다. 결국 이

방안은 첨단장비를 도입해 활용하여 기술격차를 줄이고 세계 엔진시장에 성공적으로 진출하는 것이었다(HHI, 1992, p. 1109).

따라서 현대중공업은 선진 엔진제작사들과의 경쟁을 넘어설 수 있는 전략적 기술혁신을 사업성공의 핵심으로 인식하고, 최첨단 장비인 컴퓨터 제어 대형 공작기계(CNC Machine)들을 구입하는 전략을 추구했다. 그러나 이 전략을 효과적으로 추진하기 위해서는 사전 기술조사와 대규모 투자가 요구되었다. 즉 시설구입자금으로 8천4백만 달러를 유럽 은행들로부터 차관을 도입해야 했으며, 유럽 회사의 첨단 장비들의 성능조사와 장비구입상담을 세밀히 수행해야 했다(HHI, 1992, pp. 489, 684, 1120-1126).

다행히 유럽차관이 성사되어 이 자금으로 단기간에 최신행·최첨단 장비들을 구입할 수 있었다. 이렇게 주요 핵심장비들을 도입해 설치함으로써, 새로 준공된 기계공장, 주조공장, 단조공장, 및 조립공장은 세계 최신의 설비를 갖춘 단일 종합엔진공장으로 건설되었다(HHI, 1992, pp. 1118-1126). 현대중공업은 후발 엔진제작회사였으나 세계 최고의 경쟁력을 확보했으며, 단일 종합공장으로는 세계 최대 규모의 엔진공장을 구축했다. 또한 세계 선박엔진시장의 90% 이상을 공급하는 세계 4대 엔진제작회사와의 기술제휴를 함으로써, 각국의 선주나 조선소들이 필요로 하는 엔진들을 생산해서 공급할 수 있는 세계적인 역량을 갖추고, 세계 대형엔진시장에 적극적으로 진출하는 새로운 전기를 마련했다(HHI, 1992, p. 477, 1126).

특히 기계공장 내에 설치된 많은 공작기계들은 디지털 방식의 수치제어-NC(Numerical Control) 및 CNC(Computerized Numerical Control)-가공작업을 하는 첨단 장비들로서, 이 CNC공작기계들은 1/1,000mm의 가공정밀도 작업이 가능한 컴퓨터 제어 시스템을 장착하고 있다(HHI, 1992, p. 684, 1120, 1128).

이러한 CNC공작기계의 특징은 동일제품을 정밀하

게 다량 생산할 수 있고, 일반 범용공작기계에서는 치구(治具) 등 특수공구를 사용하지 않으면 도저히 가공작업을 할 수 없는 복잡한 형상의 부품도 CNC 공작기계는 NC프로그램에 따라 정밀한 가공작업을 한다. 또한 비교적 단기간에 고정밀도 부품의 가공 작업이나 능률면에서 일정 수준의 가공기술 및 기능을 습득할 수 있으며, 자동화·성력화가 가능하다는 점이다(Kim et al., 1999, pp. 4-5; Park et al., 2007, p. 4; Noh, 2007, p. 17). 반면에 일반 범용공작기계는 기술자의 경험, 숙련도 등 능력에 따라 고능력, 고정밀의 가공작업이 가능하고, 숙련된 기술자가 되려면 오랜 시간과 경험이 요구된다(Kim et al., 1999; Park et al., 2007; Noh, 2007; Lee, 2008, p. 17).

따라서 새로 설치된 CNC공작기계의 장점으로는 작업자 숙련도가 덜 요구되고 작업자 피로도의 감소, 가공작업의 정밀도 향상 및 치수 균일화로 품질 관리의 용이, 복잡한 형상 및 다공정 부품의 가공작업에 뛰어난 성능 제공, 다량 생산에 유리하고 치수 변경작업의 용이, 특수 치공구 제작이 불필요하고 표준공구의 사용으로 공구 비용의 감소, 자동화로 제조원가 및 인건비의 절감 등이 제시된다(Park and Jang, 2000, p. 17).

3.2.2 APT시스템 확보

CNC공작기계는 소형 컴퓨터가 포함된 수치제어 장치를 내장하고 있어서 기존의 NC공작기계보다 프로그램의 작성, 편집, 저장, 입·출력제어, 연산처리 등이 매우 간편하고, 계산능력과 유연성도 뛰어나다(Park and Jang, 2000, p. 12). 따라서 CNC공작기계의 기능이 NC공작기계의 기능보다는 훨씬 우수하다. 이러한 CNC공작기계의 기능 상 특징은 가공작업 중 프로그램의 수정이 용이, 연산 기능 활용으로 단위 변환의 용이(인치, 미터), 유연성이 증대되어 새로운 제어기능의 추가작업이 용이, 저장기능 향상으로 보조 프로그램 및 매크로 프로그램의 재사용이 용이,

고장 발생 시 자가진단(ladder기능)이 가능하고 고장 원인의 파악 및 수리가 용이, 다른 컴퓨터와의 통신 및 데이터 호환 등이 가능하다(Park and Jang, 2000, p. 17; Noh, 2007; Lee, 2008).

현대중공업은 대형 엔진을 생산하기 위해서 베드 플레이트, 프레임 박스, 실린더 자켓(프레임), 실린더 라이너, 실린더 커버, 피스톤 스커트, 크랭크샤프트, 커넥팅 로드, 캠샤프트 등 초대형 엔진부품들을 정밀가공할 수 있는 고수준의 가공기술이 필요했다. 이를 해결하는 방안은 초대형 CNC공작기계들을 도입해 활용하는 것이며, CNC공작기계를 사용하기 위해서는 CNC공작기계의 운용을 지원하는 APT(Automatically Programmed Tool)시스템이 필요하다. 일반 범용공작기계는 기술자의 능력에 의존해 가공작업이 가능하지만, CNC공작기계는 내장된 컴퓨터에 입력된 프로그램(데이터)에 따라 자동가공작업을 수행한다. 이를 위해 도면의 형상치수, 가공기호, 가공순서 등의 정보를 CNC공작기계가 인식하는 NC코드(표준화된 수치 데이터 형식)로 작성하여 이들 정보를 CNC컨트롤러(controller)에 입력해야 한다(Lee, 2008, p. 18). 이러한 일련의 작업을 오차 없이 정확하게 수행하기 위해 CNC공작기계를 운용하는데 필요한 전문 소프트웨어인 APT시스템을 확보해야 하며, APT시스템을 확보하는 방안으로 전문 소프트웨어 업체에서 구입하거나 자체적으로 개발하는 방법이 제시된다.

4. HEMAPT시스템 개발

CNC공작기계에서 가공작업을 수행하는 데 필요한 일련의 NC코드를 파트 프로그램(part program)이라 한다. 가공해야 할 부품도면을 보고 좌표값, 공구경로, 가공조건 등을 정확히 계산하여 사람이 손으로 직접 NC코드만을 이용하여 파트 프로그램을 작성하는 방식을 수동 NC프로그래밍(manual programming)

이라 한다. 이 방법은 비교적 간단한 가공작업의 경우에 사용이 가능하지만, 가공부품의 형상이 복잡한 곡면 등을 처리하는 작업에는 공구위치산출, 부품도면의 좌표 등을 계산하는 것이 어렵다. 또한 개별 부품의 여러 가공작업을 위해 프로그래밍을 하려면 많은 시간과 노력이 필요하게 되고, 경우에 따라서는 제품의 오작이나 작업의 어려움이 발생할 수도 있다(Lee, 2008, pp. 18-19).

특히 복잡한 형상의 부품가공작업을 위해서는 컴퓨터 소프트웨어를 이용하여 가공해야 할 부품의 형상에 관한 도형정보, 가공조건 등을 입력해서, 공구위치, 부품도면의 좌표 등을 컴퓨터가 계산하고 이를 NC컨트롤러가 인식할 수 있는 정보로 변환해야 한다. 이렇게 컴퓨터 소프트웨어를 사용해서 NC코드를 얻어내는 방식을 자동 NC프로그래밍(auto programming)이라 하며, 이 방식을 많이 활용하게 된다(Lee, 2008, pp. 18-19; Choi et al., 1997, pp. 13-14; Yoo, 1997).

생산현장에서 NC공작기계를 사용하여 가공작업을 수행하기 위해서는 자동 NC프로그래밍 시스템을 활용하며, 이를 위해 전용 APT시스템, 포스트 프로세서(Post Processor)¹⁾ 소프트웨어, 그리고 이들을 사용할 수 있는 컴퓨터 시스템이 필요하다(Lee, 2008, pp. 18-19; Choi et al., 1997, pp. 89-90). 자동 NC프로그래밍의 장점으로는 NC프로그램 작성에 많은 시간과 노력을 줄이며, NC프로그램의 검증이 용이하고 프로그램상의 오류를 줄일 수 있다. 또한 사람의 능력으로는 불가능하거나 복잡한 형상의 부품가공작업도 이를 위한 NC프로그래밍이 가능하고 쉽다는 점이다(Lee, 2008, pp. 18-19; Choi et al., 1997, pp. 89-90).

현대중공업은 엔진공장에서 대형 엔진부품들의 기계가공작업을 위해서 60여 대의 최첨단 CNC공작

기계들을 유럽에서 구입해 설치했다(HHI, 1992, p. 1120). 그러나 가공작업을 정밀하게 수행하기 위해서는 자동 NC프로그래밍 시스템의 확보가 시급했다. 즉 엔진부품들의 정밀가공작업을 위해 엔진공장에 설치된 많은 CNC공작기계에서 사용할 수 있는 자동 NC프로그래밍 시스템인 APT와 포스트 프로세서의 소프트웨어가 필요했으며, 이들은 엔진사업의 성공적인 수행과 경쟁우위확보에 절대적으로 중요했다. 이를 해결하는 방안으로 외부 전문기술업체의 제품을 구입하는 것과 내부에서 자체적으로 개발하는 방법을 비교 검토한 결과, 자체적으로 개발하는 것이 최적의 시스템 확보와 경쟁력 향상에 기여할 수 있다는 점이 고려되었다. 이러한 APT시스템의 확보전략에 따라 사내 개발을 적극적으로 추진하고, CNC공작기계의 가공작업을 위한 자동 NC프로그래밍 시스템으로 HEMAPT(Hyundai Engine Manufacturing Automatically Programmed Tool)와 포스트 프로세서의 통합 시스템을 자체적으로 개발하도록 했다(HHI, 1992, pp. 1140-1141).

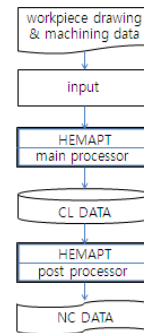


Fig. 4-1 HEMAPT Process

이렇게 개발되는 HEMAPT시스템의 구조는 메인 프로세서와 포스트 프로세서로 구성하고, 메인 프로세서의 기능은 황삭 허용공차 지정, 가공경로 및 영

1) Post Processor는 각 CNC컨트롤러별로 가공작업용 NC데이터를 NC코드로 변환시켜주는 소프트웨어로서 NC코드 변환 프로그램이라 함.

역지정, 직선 보간길이 계산, 경로간 간격 계산, 공구간섭 방지, 공구경로 데이터 산출 등의 계산 및 처리를 하는 것으로 정했다(HHI, 1992; Yoo, 1997). 또한 포스트 프로세서는 엔진부품의 가공작업을 위해 사용하는 CNC공작기계의 컨트롤러를 제어하기 위한 NC코드로의 변환과 CNC가공작업에서 필요한 공구의 위치를 나타내는 공구경로데이터(cutter location data, CLDATA)를 CNC공작기계의 좌표계로 계산하도록 했다. 이의 주요 기능은 CLDATA 좌표를 기계 공구좌표로 변환, CNC공작기계의 허용한계 범위 검사, 기계 주축의 회전 및 이송 속도 계산, 공구의 직선보간 및 원호보간, NC컨트롤러별 구동용 NC 코드 생성, 그리고 NC가공 작업지시서의 출력 등으로 정했다. 이에 따라 HEMAPT시스템의 처리절차는 Fig. 4-1과 같다.

현대중공업은 국내 최초로 CNC기계 가공용 자동 NC프로그래밍 시스템인 HEMAPT와 각 NC컨트롤러 별로 NC코드를 생성하는 포스트 프로세서 소프트웨어의 개발에 착수하여 자체적으로 개발에 성공했다. 이 결과는 초정밀 가공작업의 완벽한 수행, 현장 작업의 생산성 제고, 생산기술의 획기적인 향상 등을 가져오는 계기가 되었다. 이를 엔진생산 프로세스에 활용해 대형엔진부품의 초정밀 가공작업에 성공하였고, 세계적 첨단가공기술을 일본 경쟁사들보다 앞서서 확보함으로써 국제경쟁력이 향상되었다(HHI, 1992, pp. 1140-1141).

5. 결론 및 시사점

5.1 결론

현대중공업은 조선사업의 국제경쟁력을 강화하기 위한 방안으로 전체 선박가격의 약 10%를 차지하는 선박용 엔진을 자체 생산하기 위해 엔진사업진출을 추진했다. 세계 유수의 엔진제작회사인 스위스의 Sulzer사에 이어 덴마크의 B&W사, 서독의 MAN사

및 프랑스의 SEMT Pielstick사들과 선박용 엔진사업을 위한 기술제휴 협약을 체결했다. 이를 통해 세계적인 엔진의 생산능력을 확보하고, 이들의 기술과 기술진의 자문을 받아 엔진공장을 건설하고 엔진 국산화 계획을 도모했다(HHI, 1992, p. 684, 1109, 1126).

그러나 고품질·고정밀도의 엔진생산을 위해서는 축적된 생산기술과 고수준의 정밀가공기술이 요구되었고 이들이 엔진성능을 결정짓는 핵심요소여서, 결국 국 엔진사업은 첨단 기계장비의 선정이 중요했다.

현대중공업은 선진 엔진제작사들과의 경쟁을 극복할 수 있는 전략적 기술혁신을 추구해야 했으며, 이에 따라 초정밀가공작업이 가능한 최첨단 장비인 컴퓨터 제어 대형 공작기계(CNC Machine) 60여 대를 구입해서 설치하도록 했다(HHI, 1992, pp. 489, 684, 1120-1126). 이렇게 단기간에 최첨단 장비들을 구입해 주요 핵심장비들을 설치함으로써, 최신의 설비를 갖춘 엔진공장이 건설되었다(HHI, 1992, pp. 1118-1126).

특히 엔진기계공장 내에 설치된 공작기계들은 CNC방식의 기계가공작업을 하는 최첨단 장비들이다. 이 CNC공작기계들은 동일제품을 정밀하게 다량 생산할 수 있고, 일반 범용공작기계에서는 가공작업이 어렵고 복잡한 형상의 부품도 NC프로그램에 따라 쉽게 가공작업을 할 수 있다. 또한 비교적 단기간에 고정밀 부품의 가공작업에 필요한 기술 및 기능을 습득할 수 있어서, 기술자의 경험, 숙련도 등의 부족으로 인한 고정밀도의 가공기술문제를 해결해주는 최고의 장비였다.

엔진부품들의 정밀가공작업을 수행하기 위해서는 엔진공장에 설치된 많은 CNC공작기계에 사용할 수 있는 자동 NC프로그래밍 시스템인 APT와 포스트 프로세서의 소프트웨어가 필요했다. 이에 따라 국내 최초로 CNC기계 가공용 자동 NC프로그래밍 시스템인 HEMAPT시스템을 자체 개발하는데 성공했으며, 이를 활용해 대형엔진부품의 초정밀 가공작업을 수

행함으로써, 후발기업이 선두기업과 경쟁하여 세계 대형 엔진시장에 성공적으로 진출할 수 있었다.

이 HEMAPT시스템의 개발 및 운용은 국내 산업계에 첨단 CNC공작기계의 도입 및 활용을 활성화하는 성공사례이었고, 이를 통해 산업발전에 기여했으며, 국내 기술연구소에 APT시스템 개발의 성공모델로 제시되었다.

현대중공업의 전략적 기술혁신은 1979년 6월 첫 엔진을 생산한 후, 13년 만인 1992년 생산 능계 1천만 마력을 돌파했으며, 엔진을 생산한 지 31년 만인 2010년 9월 세계 최초로 생산능계 1억 마력이라는 성과를 달성하며, 세계 엔진생산의 역사를 다시 기록하는 업적을 가져왔다(HHI, 2012). 현대중공업은 1987년부터 선박용 엔진시장에서 세계 1위 자리를 지켜오며, 세계 시장의 35%를 점유하고 있다(HHI, 2010). 그리고 2000년 8월 독자 기술개발로 국내 최초의 해상용 중형엔진인 ‘힘센 엔진’의 개발에 성공함으로써, 축적된 생산기술과 경험은 이에 좋은 기반이 되었다. 최근 이 엔진은 세계 해상용 중형엔진 부문에서 시장점유율 25%로 세계 1위를 차지하고 있다. 특히 이 엔진을 해상용뿐만 아니라 육상발전용으로도 공급함으로써, 2005년 쿠바 허리케인 피해복구, 2010년 칠레 대지진과 2011년 아이티 및 일본 대지진 현장에 투입되어 재난으로 인한 현지의 전력난을 해소하는데 많은 기여를 했다(HHI, 2015).

5.2 시사점

현대중공업은 선박용 대형엔진사업에 진출하면서 전략적 기술혁신을 통해 엔진사업을 성공적으로 추진했다. 즉 신규사업, 기술혁신전략 및 IT개발 간 전략적 연계를 과감히 추구하여, 경쟁사들을 추월함으로써 세계 최대의 엔진제조사로 부상했다. 이러한 현대중공업의 엔진사업 성공사례를 통해 기업이 추구하는 신규사업과 아울러 기술혁신전략, IT개발은 모두 중요하며, 이들이 신규사업성공에 주요 요인으

로 작용한다는 것을 인식하고 이를 참고할 필요가 있다.

또한 기업이 추진하는 신규사업 중 63%가 6년 이상 지속되지 못하는 것으로 나타나고 있어 신규사업은 실패할 확률이 매우 높다(Shin, 2006, pp. 104-105). 그렇지만 기업은 신규사업진출을 통해 위험과 불확실성의 상황 하에서도 이윤과 성장을 추구하지 않으면 안된다. 따라서 기업이 신사업에 진출하여 성공하기 위해서는 전략적 접근법이 필요하며, 이는 신규사업전략, 기술혁신전략 및 IT개발전략 간 전략적 연계이고, 이의 중요성이 크게 강조되고 있다는 점이다.

본 연구는 현대중공업이 전략적 기술혁신을 통해 신규사업진출에 성공한 사례를 분석해서 제시하였다. 이를 참고로 해 국내 기업들이 신규사업진출에 성공하도록 실무적으로 도움이 되고, 기업성장을 도와서 기업의 신사업성공이 창조경제의 확산으로 이어져서, 새로운 일자리 창출과 국가 경제발전에 기여하기를 기대한다.

또한 본 연구의 결과는 경영학, 경영정보학, 기술경영학 등의 강의에 활용되기를 바란다.

References

- [1] Anderson, J. and Markides, C.(2006), “Creativity is not Enough: ICT Enabled Strategic Innovation,” *European Journal of Innovation Management*, 9(2), 129-148.
- [2] Chan, Y. E., Huff, S. I., Barclay, D. W. & Copeland, D. G.(1997), “Business Strategic Orientation, Information Systems Strategic Orientation, and Strategic Alignment,” *Information Systems Research*, 8(2), 125-150.
- [3] Charitou, D. and Markides, C.(2003), “Responses to Disruptive Strategic

- Innovation,” MIT Sloan Management Review, Winter, 55-63.
- [4] Choi, Byoung G., Jeon, Cha S., Yoo, Woo S., and Pyoun, Young S.(1997), CAD/CAM System and CNC Machining, Hui Jung Dang.
- [5] Christensen, C. M., Johnson, M. W. and Rigby, D. K.(2002), “Foundations for Growth: How to Identify and Build Disruptive New Business,” MIT Sloan Management Review, Spring, 22-31.
- [6] Henderson, J. C. and Venkatraman, N.(1993), “Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations,” IBM Systems Journal, 32(1), 4-16.
- [7] HHI(1992), History of HHI, Hyundai Heavy Industries Co.
- [8] HHI(2010), “Renew world record of marine engine production,” Magazine of HHI, 430. Hyundai Heavy Industries Co.
- [9] HHI(2012), “Powerful Engine of HHI,” Magazine of HHI, 446. Hyundai Heavy Industries Co.
- [10] HHI(2015), “HiMSEN Engine by R&D,” Magazine of HHI, 483. Hyundai Heavy Industries Co.
- [11] Hwang, Ha J., Ko, Il S., and Park, Kyoung H.(2012), Electronic Commerce and e-Business, 4th. Ed., Kyoung Moon Sa.
- [12] Jang, Se J.(1997), Strategic Management, Park Young Sa.
- [13] Kim, Eun H. and Kim Wha Y.(2008), Management Information Systems, 2nd Ed., Da San Publishing.
- [14] Kim, Wha Y.(2012), “The Critical Success Factors of the Innovation and Strategy Using Information Technology: Case Study of Hyundai Heavy Industries Co.” Journal of the Korea Society of IT Services, 11(4), 87-105.
- [15] Kim, Young I., Huh, Sung J., Lee, Sang S., Kwon, Yang G., Hwang, Kyoung C., and Choi, Sin(1999), New CNC Machining, Won Chang Publishing.
- [16] Lee, Bong G.(2008), Experiencing CNC Program, Science and Technology.
- [17] Lee, Yang H.(2013), “A Study on Establishing the Concept of Creative Economy and Creative Management,” Management Consulting Research, 13(2), 231-255.
- [18] Markides, C.(1997), “Strategic Innovation,” MIT Sloan Management Review, 38, 9-23.
- [19] Nam, Dae I.(2004), “Strategic Innovation,” CEO Report, 782, LG Weekly Economy, 8-14.
- [20] Noh, Sang R.(2007), CNC Programing and Machining, Il Jin Sa.
- [21] Park, Cheol S. and Sumantra, K.(2010), World Class Korean Company, Books 21.
- [22] Park, Jong Y. and Jang, Yong H.(2000), CNC Programing and Machining Technology, Il Jin Sa.
- [23] Park, Jun Y.(2009), Strategic Management, Chung Nam.
- [24] Park, Won K., Hyun, Dong H., and Lee, H.(2007), New CAM/CNC Machining, Chung Moon Gak.
- [25] Pearlson, K. E. and Saunders, C. S.(2009), Strategic Management of Information Systems, 4th Ed., John Wiley & Sons, 23-25.
- [26] Scheuss, R.(2010), Handbuch Der Strategien, Campus Verlag GmbH.

- [27] Seo, Kee M.(2002), Strategic Management, Deo Nan Publishing.
- [28] Shin, Jang H.(2013.1.30), “Failing Firm·Powerful Firm,” LG Business Insight, 2-15.
- [29] Shin, Yoo K.(2006), Principles of Management, Da San Publishing.
- [30] Yoo, Gab S.(1997), CAM Application Technology for Automation of Part Production, “ Korea Information Processing Society Review, 4(4,) 81-90.
- [31] Yoon, Woo J. and Hong, Sung H.(2013), “A Study on the Influencing Factors of New Market Entries of Korean Business Groups,” J. of Business Research, 28(1), 1-23.



Wha Young Kim (wy0kim@empas.com)

Wha Young Kim is currently a Research Professor of the Industry–Academy Cooperation Group, Kookmin University.

He received his Ph.D. in Management Information Systems(MIS) at the Kookmin University.

His current research interests include Leadership, Innovation Strategy, MIS, and Management of Technology.

New Business Success using Strategic Innovation Strategy: Marine Engine Business and HEMAPT System of the Hyundai Heavy Industries Co.

Wha Young Kim*

ABSTRACT

Firms should seek greater profits and corporate growth through new businesses. New businesses contribute realizing creative economy that creates good jobs, and expanding the company by securing new markets and creating new profits and growth. However, new business is risky management decision-making to have a high failure rate because it involves the adaptation of new business environment and the burden of new investments, including the uncertainty of success in business.

Therefore, innovation strategies play important roles for the new business entry, using product innovation, process innovation, business model innovation, disruptive innovation, and strategic innovation, etc. and company will get huge economic results by pushing them into successful business. It is essential that innovation strategy and IT development strategy along with business strategy of a firm are linked, and their strategic alignment is considered to be a critical success factor for new business success.

Hyundai Heavy Industries(HHI) pursued marine engine business for the development of precision machinery industry and shipbuilding industry of Korea, and the company recognized the importance of new business strategy, innovation strategy, and IT strategy inter-linked, and pushed strategic alignment boldly.

As a result, HHI won the competition in European and Japanese engine manufacturers and climbed into the world's largest engine manufacturer. This study suggests investigating and analyzing a case that HHI succeeded in marine engine business expansion using strategic innovation strategy as a way of the introduction of CNC machine tools and the development of HEMAPT system.

Keywords: new business success, strategic innovation strategy, system development, Hyundai Heavy Industries Co.

* The Industry-Academy Cooperation Group, Kookmin University