

# 오일 · 가스 플랜트 산업의 경쟁력 강화를 위한 기술경영 도입방안

## The Application Scheme of Management of Technology for Strengthen the Competitiveness in Oil and Gas Plant Industry

송 영 웅\* · 최 윤 기\*\*

Song, Young Woong · Choi, Yoon-Ki

### 요 약

최근 오일 · 가스 플랜트 분야는 국제 유가의 상승, 에너지 수요의 증가로 인하여 프로젝트 발주가 증가하고 있으며, 중동 지역과 전 세계 지역으로 시장규모가 증대되고 있다. 오일 · 가스 플랜트는 제조 및 처리공정과 기술개발에 따른 라이선스 관리 및 기술관리가 프로젝트의 성패에 중요한 사항이다. 오일 · 가스 플랜트의 경우 다수의 해외공사 수행 형태를 가지며 해외 선진 업체와의 경쟁이 더욱 중요하다. 이러한 시장에서 기술 경쟁력과 기술 우위를 확보하기 위해서는 기술개발에 따른 체계적인 경영 방식을 도입하여야 한다. 하지만 국내 오일 · 가스 플랜트 업체의 경우 해외 선진 업체보다 라이선스, 설계단계의 기술 경쟁력이 부족하며 ‘기술 투자 비용 대 효과를 최대화’ 하는 요소기술의 기술경영 도입이 어려운 현실이다. 이는 기술개발 및 관리의 인식 부족과 연구개발 인프라 구축에 따른 부담이 커서 장기적인 기술전략이 부족하기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 오일 · 가스 플랜트 산업의 대외 경쟁력 확보를 위한 기술경영 도입방안을 분석함으로써 중장기적 기술개발 지원과 기술경영 도입방안을 제시하였다.

키워드 : 오일 · 가스 플랜트, 경쟁력 확보, 기술개발, 기술경영

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

플랜트 분야 중 오일 · 가스 분야는 국제유가의 상승, 에너지 수요의 증가로 인하여 프로젝트 발주가 증가하고 있으며, 중동 지역과 더불어 BRICs(브라질, 러시아, 인도, 중국)의 시장성장세가 높아 질것으로 예상된다. 이는 국내 저장시설 위주의 오일 · 가스 플랜트 시장과 더불어 국외 생산 및 정제시설의 확충을 의미하며, 걸프협력회(GCC)국가 발주예정액이 향후 2년간 1,250억 달러로 예상되어 향후 10년 동안 4.0~5.3% 수준의 안정적인 성장세가 기대된다.(한국플랜트학회, 2005)

오일 · 가스 플랜트는 제조 및 처리공정에 따른 다양한 라이선스 관리와 기술력의 확보가 프로젝트의 성패에 결정적인 사항이며, 오일 · 가스 플랜트의 요소기술은 설계 · 조달 · 시공단계의

업무 프로세스를 결정하고 플랜트 산업의 대외 경쟁력에 많은 영향을 미친다. 플랜트 산업의 경우 해외 프로젝트 수행이 절대적이며, 글로벌 경제에 있어서 ‘기술투자의 비용 대 효과를 최대화’ 하는 요소기술의 확보와 기술경영은 플랜트 산업 경쟁력 확보를 위한 중요한 핵심사항이다. 하지만 국내 오일 · 가스 플랜트 산업의 경우 기술경영의 중요성 인식부족으로 인하여 기술경영의 도입방안과 장기적 전략 수립이 체계적으로 이루어지고 있지 못한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 경영관리 관점의 변화에 따른 기술경영의 정의를 제시하고 오일 · 가스 플랜트 산업의 국내외 사업실적 조사를 바탕으로 기술에 대한 개념 분석(처리 공정 포함)을 하고자 한다. 이후 기술경영 도입을 위한 오일 · 가스 플랜트 산업분석(기술수준, 기술경영 목표설정, 기술경영 진단 방법론 예시)을 함으로서 기술경영 도입을 위한 기반 연구를 제시하고자 한다. 따라서 본 연구에서는 오일 · 가스 플랜트 산업의 기술 경쟁력 확보를 위한 중장기적 기술개발 지원과 기술경영 도입방안을 제시하고자 한다.

### 1.2 연구의 범위와 방법

본 연구에서는 다양한 플랜트 산업 분야 중 오일 · 가스 플랜

\* 일반회원, 송실대학교 대학원 건축공학과, 박사과정, songhero@ssu.ac.kr

\*\* 종신회원, 송실대학교 공과대학 건축학부 교수, 공학박사(교신저자), ykchoi@ssu.ac.kr

- 본 연구는 송실대학교 교내연구비 지원으로 이루어졌음

트를 대상으로 한다. 기술경영의 정의는 기존 연구를 분석하여 경영관리 관점의 변화를 통한 기술경영의 정의 및 관점을 제시하고자 한다. 오일·가스 플랜트 분야의 대형건설업체 5개사 50개 프로젝트를 조사하여 2000년 이후의 주요 프로젝트를 제시하고 이를 바탕으로 오일·가스 플랜트의 기술 개념과 국내외 사업 현황을 조사한다.

기술경영 도입을 위하여 오일·가스 플랜트 산업의 기술수준을 분석하고 목표설정, 애로기술 분석, 기술경영 진단 평가 예시를 제시한다. 이를 통하여 4장에서는 중장기적 기술개발 지원과 기술경영 도입방안을 제시하며 주요내용은 다음과 같다.

- (1) 기술경영 계획 및 기술도입 프로세스
- (2) 기술전략 입안 프로세스(기술과제 추출과 최근 기술과제의 대상)
- (3) 기술개발 연구자금과 기술제휴

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 경영관리의 진화와 기술경영의 정의

기업의 성장과 경영관리에 대한 진보 및 추세에 따라 기업의 경영관리 체제는 다르게 정비된다.

기업은 기업의 체제와 적합한 경영 마인드에 따라 조직을 정비하게 되고 회사의 발전적 모형을 구축한다. 이는 시작기, 급성장기, 경영기반 확립기, 신성장기에 따라 각 경영관리의 유형을 나타내며 표 1과 같다.<sup>1)</sup> 오일·가스 플랜트 산업의 대형건설업체의 경우 시장변화에 따른 전사적 목표 설정, 신규 사업의 창출, 인재 개발 등 세계 기업으로 성장하기위한 새로운 패러다임이 요구된다.<sup>2)</sup>

표 1. 경영관리의 진화

경영관리	시작기	급성장기	경영기반 확립기	신성장기
설립경과	0~5년	3~10년	7~15년	10~20년
CEO 역할	만능	추진형	경영팀정비	미래방향 결정
경영자세	나의 기업	우리 기업	당신의 기업	세계 기업
경영계획 책정	사장이 대부분결정	중장기 계획 책정	예산실적 관리 중시	신규사업 중시
인사관리	인원보충	전력중심	인사고과 확립	인재개발

1) 한국산업기술진흥협회(2004), '와세다 대학 비즈니스 스쿨', MOT 입문, p 385  
 2) 김형근(2004), '플랜트 건설의 대외경쟁력 향상방안', 한양대학교 석사학위논문

경영관리 관점의 변화에 따라 기술경영(Management of Technology)은 1980년대 중반부터 스탠포드 대학의 Technology Management 강좌를 시작으로 하며, 1990년대 초 MIT(매사추세츠) 슬로안 스쿨의 기술경영 프로그램으로부터 정립되기 시작하였다.

SRI(Stanford Research Institute, 이하 SRI)는 1989년 '글로벌 기술경영 세미나'를 개최하였고 기술경영의 목적을 '기술개발투자비용에 대한 효과를 최대화 하는 것'이라고 기술하였다.(한국산업기술진흥협회, 2004)

미국 국립과학회(National Academy of Science, 1987)는 기술경영이란 '엔지니어링, 과학 그리고 경영의 원리를 연결하여 기술적 역량을 계획, 개발 그리고 실행하여 조직의 전략과 운영상의 목표를 만들고 달성하는 것'이라고 정의하였다.

이처럼 기술경영이란 엔지니어링과 경영 두 분야를 연결 통합시켜주는 것으로 글로벌 경제에서 효과적으로 경쟁하기 위한 기술 중심의 기업성공을 의미한다고 할 수 있다.<sup>3)</sup> 한편 과학기술처의 '2010년을 위한 과학기술 발전 장기계획'에서 과거 기능으로 분류되던 건설 산업이 처음으로 과학기술로 포함되었으며 건설기술에 대한 정의 내용은 건설기술관리법 제2조 제2호<sup>4)</sup>에 따른다.

이상과 같이 기술경영의 관점을 요약하면 표 2와 같다.

표 2. 기술경영의 관점

출처	내용
미국 국립과학회(1987)	엔지니어링, 과학 그리고 경영의 원리를 연결하여 기술적 역량을 계획, 개발 그리고 실행하여 조직의 전략과 운영상의 목표를 만들고 달성하는 것
F. Betz(1987)	기술경영은 새로운 기술을 통해 조직의 경쟁력을 높일 수 있는 활동
Stanford Research institute(1989)	기술경영의 목적은 기술개발투자비용에 대한 효과를 최대화 하는 것
Khalil(1993)	기술적인 개발과 사용뿐만 아니라 사회, 조직, 개인과 자연의 영향을 다루기 위한 정책의 수행 및 설립에 관계함. 이것은 기술혁신을 하는 것, 경제적인 성장을 창조하는 것과 인류의 이익을 위한 기술의 책임 있는 사용을 육성하는 것을 지향함

### 2.2. 오일·가스 플랜트 사업현황 분석

오일·가스 플랜트 산업의 기술경영 도입을 위하여 플랜트 산

3) 최종인(2000), '우리나라의 기술경영 프로그램', 기술혁신연구, 제7권 제2호  
 4) - 건설공사에 관한 계획, 조사, 설계, 설계감리, 시공, 안전점검 및 안전성 검토, 완공된 시설물의 유지, 보수, 철거 및 관리 등에 관한 기술 / 시설물의 검사, 안전점검, 정밀안전진단, 유지 보수, 철거, 관리 및 운용 / 건설공사에 관한 시험, 평가, 자문 및 지도 / 건설공사의 감리 / 건설장비의 시운전 / 건설사업관리 / 기타 건설공사에 관한 사항으로서 대통령령이 정하는 사항

업의 주요 사업 실적을 조사한 결과는 표 3과 같다.<sup>5)</sup> 이는 국내외 사업실적을 위주로 시장흐름 및 기술 분석을 위한 사전 조사이다.

표 3. 오일·가스 플랜트 업체 주요 실적

지역	프로젝트명	공사 기간	주요시설
국내	통영 LNG 수입 기지터미널 Phase 2	2002.08 ~2006.04	LNG Storage Tank (Above ground) : 140,000 kl x 2 Capacity: 140,000kl×3Units
	여수 No.3 PX Project	2001.03 ~2003.02	P-Xylene : 400,000 MTPY Benzene Offsite & Tankage - 20만㎡/5기, 10만㎡/ 4기
	울산 No.3 Caprolactam Plant 확장 프로젝트	2002.06 ~2004.03	CAPROLACTAM
	대산 PTA 증설공사(서산)	2004.01 ~2005.10	Reactor, Vessel 및 주기기교체 (40만톤/년~60만톤/년)
	여수에너지 비축기지	2000.11 ~2006.08	터널굴착 2,850천㎡ 버럭처리 5,411㎡
	평택 LNG 11~14호기 건설공사	2004.01 ~2008.06	지상식 14만kl LNG 저장탱크 4기 및 기화송출설비 건설공사
국외	PANIPAT RETINERY HYDROCRACKER PROJECT	2002.09 ~2004.11	HYDROCRACKER: 1.7MMTPA
	Nigeria LNG Plus Project, Train # 5	2002.11 ~2005.06	Civil, Mechanical, Electrical and Instrument Works for LNG Train #5
	Western Libya Gas - Wafa Plant	2002.02 ~2004.05	Installation Works for Mechanical Equipment, Instrumentation, Electrical Utilities, including the Site Facilities, Concrete Structures and Gas Gathering Facilities
	Tupras Izmir DHP Project	2002.06 ~2004.12	ISEL / KERO HYDROTREATING 60,400 SRU 179 TON/DAY JCN ARU 429 m³/HR SWS 43 TON/HR
	Qatar LPG Tank 건설공사	2002.05 ~2005.05	Epic of 3 No. LPG Tanks & Conversion of Existing 2 No. Propane Tanks to Butan

오일·가스 플랜트는 일차 원료인 원유와 천연가스를 각종 처리 공정을 통하여 높은 질의 제조품으로 생산한다. 원유는 연료 또는 화학제품 제조 원료로 직접 사용할 수 없으며, 이것은 원유 혼합물의 복잡한 성질과 부식 그리고 공정에서 사용되는 촉매를 피독시키는 불순물이 존재하기 때문이다. 원유는 정제되고 혼합

물은 간단한 유분으로 분리되어, 연료, 윤활유, 석유화학공업의 중간체 원료로 사용될 수 있으며 이 복합혼합물에 관한 일반적인 지식은 공정을 확립하는데 필수적이다.

원유는 증류장치에서 비등점의 차에 의해 가솔린, 등유, 경유, 중유로 나누는데 이것들은 조제품이고 이대로 제품이 되는 것은 비교적 적으며 대부분의 것이 정제된다. 즉 황산, 소다, 기타 약품에 의해 세정, 용해, 정제 등의 주요공정을 통하여 유증의 불순성분을 처리하여 품질을 향상시킨다.

가스는 제조, 정제, 열량조정 등 일련의 공정에 의해 제조되지만 천연 가스 원료와 같이 제조, 정제공정을 필요로 하지 않으며 LNG, LPG와 같이 정제 공정은 필요 없고 증발기에서만의 제조 공정을 가진 것으로 분류된다.

국내 가스 플랜트의 경우 해외 산유국가에서 생산된 자원을 해상으로 운반하여 저장 및 정제시설에 비축한 후 에너지 사용 지역으로 보급하고 있다. 충남 서산 외 9개 지역에서 가스를 정제 또는 비축기지를 구축하고 있으며 오일 플랜트의 경우 원유 비축시설, 정유시설, 석유화학 시설 등을 구축하고 있다.

해외 사업 실적의 경우는 오일·가스 산업시설 구축을 위한 원유생산 시설, 가스시설, 정유시설, 석유화학 시설, 정제시설 등의 프로젝트가 주를 이루고 있다. 이러한 처리 공정에 대한 개념은 그림 1과 같다.

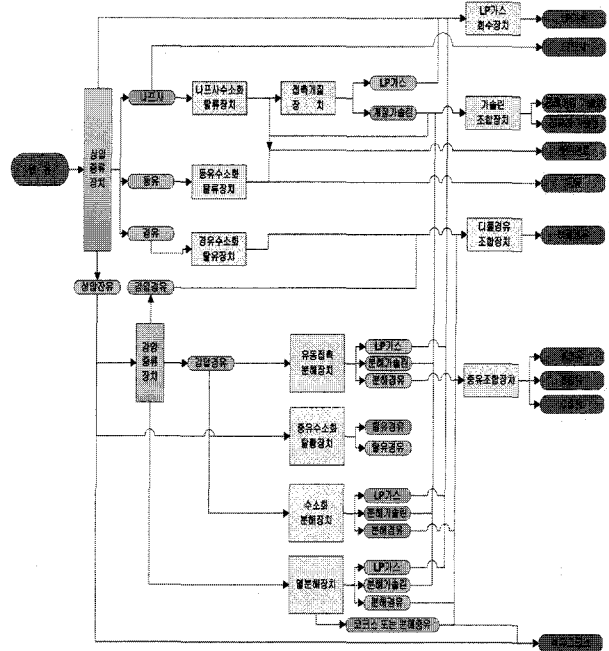


그림 1. 공정처리 개념도

5) 오일·가스 플랜트 업체 상위 5개사를 대상으로 2000년 이후 국내외 50개 프로젝트를 조사하고 이 중 대표 실적을 정리하였음.

### 3. 기술경영 도입을 위한 오일·가스 플랜트 산업분석

#### 3.1 오일·가스 플랜트 분야의 단계별 기술수준

한국플랜트 학회가 '플랜트 엔지니어링 중장기 기술개발 로드맵 연구'에 발표한 국내 오일·가스 플랜트 분야의 기술수준은 표 4와 같다.<sup>6)</sup>

표 4. 경영관리의 진화

분야	라이선스 (원천기술)	기본설계	상세설계	사업관리	시운전	
LNG	0	50	80	90	90	
GTL	합성가스제조공정	0	0	90	90	90
	FT 합성공정	0	0	0	0	0
	개질공정	0	0	90	90	90
정 유	30	80	95	100	100	

\*국의 선진 오일·가스 플랜트 업체 대비 국내 기술수준(%)

국내 오일·가스 산업설비 업체들이 보유하고 있는 LNG 공정분야의 원천기술은 없으며, 일부 전처리 분야에서 기본설계 기술을 보유하고 있는 실정이다. 또한 핵심공정에 실질적으로 참여한 실적은 없으나 정유나 석유화학 등의 실적을 감안하면 상세설계 및 시공업무의 건설사업관리 분야는 프로젝트 수행 기술력을 보유했다고 분석된다.

해외 선진 플랜트 업체와 우리 기업들의 수주규모 차이는 선진 플랜트 업체들은 고부가가치 플랜트 분야인 LNG 분야와 GTL 분야 쪽으로 수주이동을 하고 있는 반면 국내 업체들은 기술력이 뒤받침 되지 않아 상대적 단위 발주금액이 적은 전통적 분야인 정유나 석유화학 분야에 머무르고 있는데 원인이 있다.

#### 3.2 오일·가스 플랜트산업의 기술경영 목표설정

오일·가스 플랜트 분야의 수주증대와 기술경영 이념의 도입을 위하여 국내 인력외에 해외 현지 인력과의 협력이 요구되며, 세계에 분산되어 있는 발주처, 설계업체, 조달업체, 시공업체, 협력업체 등 이해관계자에 대한 글로벌 기술경영의 재구축이 필요하다. 또한 전 세계의 인적, 물적 경영자원을 활용하여 사업전략 실행에 필요한 기술과제를 추진하여야 한다.

일본능률협회 매니지먼트 센터에 따르면 기술경영은 기술투자자의 비용 대비 효과를 최대화하기 위해서이며 기술경영의 도입을 위한 목표와 목적이 구체적으로 제시되어야한다고 명기되어

있다. 이를 근거로 기술경영 도입을 위한 목적과 이에 세부 목표를 정리하면 표 5와 같다.<sup>7)</sup>

표 5. 기술경영의 목적

기술경영의 목적	세부목표
연구개발 매니지먼트의 철저화	- 시장분석 - 경쟁분석 - 연구개발 중점투자 및 정량평가 - 신기술탐색
경영전략과 기술전략의 연계	- 전략 적합성 - 경쟁우위전략 - 글로벌화 전략 - 전략기술의 확보
기술전략 수립	- CTO 등용 - 비전책정 - 전략기획 체제 - 중장기 기술전략
기술투자의 조직화·효율화	- 연구개발부분의 자원 체제 - 사내외 기술이전 - 기술부분의 조직강화 - 투자평가
기술인재개발의 실행	- 창조성 개발의 장려 - 개인평가 시스템 - 기술전문가의 확보 - 인제교육 프로그램 실행
경영자원의 총실과 효과적 활용	- 외부기술의 활용 - 지적소유권의 권리 - 지식경영 - 자금조달력의 강화

이와 같은 플랜트 산업의 기술경영의 목적과 목표에 부합한 기술경영을 도입하기 위하여 오일·가스 플랜트 산업의 애로사항과 관련하여 박광순(2003)은 기술자체, 기술투자, 경영, 국제협력, 특허와 관련하여 표 6과 같이 분야별 애로사항을 제시하였다.<sup>8)</sup>

표 6. 분야별 애로기술 현황

구분	애로사항
기술자체	시스템 엔지니어링 부족 선진국들의 핵심기술이전 기피 대형 복합기술 개발의 어려움 국가적인 기술개발 지도 미비
기술투자	단일기업 사업개발 및 신기술 투자회피 장기간 자금회수 기간 소요
경영	주주이익 중시에 따른 단기실적 중시 수익성 중시 및 안전경영 추세 국내외 업체들의 과다 경쟁 금융 및 정보관리 분야 취약
국제협력	사업기회 및 핵심기술 확보를 위한 선진기업과 전략적 제휴 미흡
특허	해외공사 시 기술제공자에 의한 국내 기술도입 사업자의 사업 범위 및 지역 제한

6) 한국플랜트학회(2006), '플랜트 엔지니어링 중장기 기술개발 로드맵 연구', 2005년 12월

7) 李山尙利, '기술투자평가법', 일본능률협회 매니지먼트 센터

8) 박광순(2003), '차세대 성장산업으로서의 플랜트 산업', 산업연구원

오일·가스 플랜트의 경우 요소기술이 프로젝트 수행 및 회사 경영 이의 측면에서 절대적인 구성요소이며 기술 인력의 기술경영에 대한 마인드 정립과 체계적 관리가 필요하다.

오일·가스 플랜트 기업 체제를 개선하고 오일·가스 플랜트 분야의 시장 점유율 향상을 위해서는 BRICs 등의 세계 시장에 대한 분석과 국제 사업정보 네트워크, 기술개발력 확보 방안, 생산거점의 글로벌화, 국제 자금 조달력의 안정화가 필요하다.

오일·가스 플랜트 업체의 특수성으로 인한 기술경영의 도입을 저해하는 요인과 기술개발에 대한 일정, 비용, 도입과정에서 발생하는 주요내용은 표 7과 같다.<sup>9)</sup>

표 7. 기술경영 도입 저해요인

분류	내용
일정 관점	- 연구개발 투자 회수기간이 길고 회수율 낮음. - 직·간접적인 연구개발 효과 검증 어려움.
비용 관점	- 많은 실증시험과 연구 실험시설 요구 - 자재, 장비의 연구비용 증가 - 유관분야 연구개발 범위가 넓음. - 가격경쟁의 우선으로 단기이익에 집착
도입과정 관점	- 자체 연구개발보다 해외기술 도입으로 단기적 효과 도모 <sup>10)</sup> - 조기 개발 투자효과나 이익에 집착하여 장기적인 목표 부재 - 과학적인 사고보다 과거경험과 체험위주로 접근 - 다 공정의 복잡성으로 인한 연구인력 확보 어려움

3.3 오일·가스 플랜트산업의 기술경영 진단방법론

오일·가스 플랜트 산업의 자사 기술경영 현황을 진단하고 기술경영 실행항목을 체크하기 위하여 기술경영의 목적에 부합한 지표를 활용하여야 한다.

이러한 기술경영의 목표와 각 세부항목에 대한 검토를 통하여 기술경영 실행항목을 개별로 체크하여 자사의 기술경영 수준을 확인하여야 한다. 이를 위해서는 기술경영 체크리스트가 필요하다.

SRI에서 작성한 '기술경영 벤치마크 체크리스트'는 각 세부 목표에 따른 벤치마킹 진단 항목을 작성하였으며 6단계의 순위를 표 8과 같이 제시하고 있다.

SRI 자료에 의한 기술경영 벤치마킹 진단항목 예시는 표 9와 같다.<sup>11)</sup>

9) 최윤기(2005). "국내건설업의 기술경쟁력 강화를 위한 기술개발 추진방안에 대한 연구", 한국건설관리학회논문집, 6권 1호

10) 해외 기술의 구매결정은 기업의 중요한 의사결정 사항으로서 손익계산에 의한 긍정적 측면도 있음. 본 기술은 향후 예측되는 GTL, DME 기술 시장에서 장기적 관점의 기술계획(예, 프로세스 설계 등)을 수립하여야 한다는 의미임.

11) \* ( )는 각 항목별 배점을 의미하며 ( )의 합은 총점400점임.

\*\* 질문별 : 낮다(-2)약간낮다(-1)약간높다(+1), 높다(+2)

\*\*\* 예를들어, 인재개발 분야의 기술자획득법(18)의 경우, 질문수 9 × 높다2점 = 18점

표 8. 기술경영의 진단 평가 6단계

순위	점수	내용
AA	400~300점	세계 일류수준
A	299~150점	세계 평균 수준보다 상당히 높음
B	149~50점	세계 평균 수준보다 약간 높음
C	49점~50점	세계 평균수준
D	-51~-150점	세계 수준보다 약간 낮지만 개선필요
E	-151점~이하	세계 수준보다 상당히 낮고 개선근란

표 9. 기술경영 벤치마크 진단 항목(예시)

대항목	진단항목
인재개발	기술자획득법(18), 인사교류(8), 인센티브제도(10), 인사관리(10)
기술투자평가	투자평가기준(22), 자원배분법(10), 투자 의사결정법(14), 자본문 벤치마킹(16)
기술개발력	조직력강화법(18)
R&D 정보화	기술지식의 정보화(10), 외부정보 활용도(22)
사내외 제휴	제휴정도(18)
외부제휴	외부파트너활용(14), 기술도입 저해요인(12), 외부자원 활용성과(20)
기술전략의 실행	전략실행 저해요인(24)
기술문화	기술중시문화(12)
Top 관여	Top 관여정도(8)
R&D 성과	R&D 목표달성도(18), R&D 성과 경험비교(18)
기술이전	사내외 기술이전 정도(8), 기술이전 촉진법(18)
R&D 글로벌화	글로벌화 촉진요인(26), 글로벌화 저해요인(20)
경쟁 우위성	경쟁력확보(18), 재무업적 달성도(8)

기술경영자는 기술경영 지표에 따른 자체 적용 가능한 평가 지표를 작성하고 전사적인 요구 사항을 파악해야 한다. 또한 기술경영자는 기술경영경험, 위험관리 능력, 신사업 기획 능력, 시장 환경 분석 능력, 기술평가 능력, 경제성 평가 능력, 자사 기술 자원 활용 능력, 프로젝트 관리 능력을 증대 시킬 수 있는 인재 육성<sup>12)</sup> 및 조직구성<sup>13)</sup>을 실시하여야 한다.

12) 미국의 경우 기술경영은 300개 대학에서 연간 약 12,000명이 기술경영학 학위 취득하고 있으며 일본의 경우 연간 540명 정도의 기술경영학 인재들을 배출 하고 있다. 하지만 국내에서는 1995년 이후 KAIST를 비롯한 6개 대학에서만 기술경영과 관련한 교육을 도입하고 있다. 기술경영의 인식 부족과 지원과 투자가 미약한 실정으로 현업의 기술경영 도입을 위한 초석이 마련되고 있지 못하는 현실이다. 이는 기술경영의 이해부족과 이를 지원 할 수 있는 인재의 부족 현상으로 나타남.

13) 2003년 12월, 건설교통부 건설지원담당관실에서는 플랜트발전방안을 작성하였으며, 플랜트 산업의 당면과제로서 '플랜트 분야의 기술체계 미비로 인하여 전문기술분야 육성과 R&D 지원 등 국내적 기반 취약', '플랜트 분야의 전문 인력 육성 및 관리체계의 미흡으로 지속적인 발전 저해'를 중점 개선사항으로 선정하고 있음.

### 4. 오일·가스 플랜트 산업의 기술경영 도입방안

국내 오일·가스 플랜트 산업의 경쟁력 확보를 위하여 해외 선진기업의 경쟁력 강화 전략 흐름을 살펴보면 M&A 및 전략적 제휴 확대(공동도급을 통한 제3국 진출), EPC 턴키 종합기술력 차별화, 프로젝트 관리 시스템의 고도화, 고객지원 서비스 능력 보유, 철저한 현지화, 경영혁신 활동 등이 있다. 이러한 산업 경쟁력 확보 전략은 전사적인 기술력 확보가 관건이며 기술 중심의 경영전략 도입방안을 제시하면 다음과 같다.

#### 4.1 기술경영 계획 및 기술도입 프로세스

오일·가스 플랜트 산업의 대외 경쟁력 확보를 위한 기술 중심의 경영계획을 위해서는 전사적인 경영 개념의 이해, 해외 시장 및 기술동향에 따른 시장 흐름 및 추세 파악, 세부 기술개발이 요구된다.

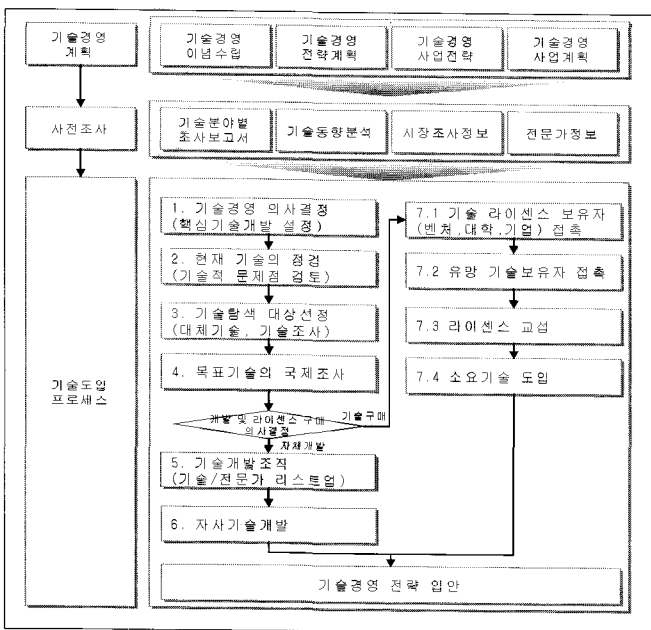


그림 2. 기술경영 계획 및 기술도입 프로세스

기술도입 프로세스는 전사적인 기술경영 이념정비, 전략계획, 사업전략, 사업계획을 통해 중장기 마스터플랜을 수립하는 것이다. 이는 해외 프로젝트 실적에 따른 기술 분야별 조사, 기술동향, 시장 흐름, 전문가 정보를 반영하여야 하며 기술경영진에서 수립한 중장기 계획에 따라서 기술 개발 의사결정이 이루어지게 된다. 이러한 전사적인 기술경영의 방침에 따라 기술개발을 위한 기술 도입 및 절차는 핵심기술개발의 선정, 기술적 문제점 검토, 기술개발 조직을 구성 또는 라이선스 교섭을 하고 기술경영 전략을 입안하게 된다.

#### 4.2 기술경영 전략 입안 프로세스

전사적인 기술경영 도입 프로세스가 정립되고 플랜트 분야별 핵심 유망 기술의 선택이 이루어진 후 선정된 핵심 유망기술은 내·외부 환경 분석을 통하여 전략 기술과제로 선정된다. 이러한 기술과제 선정에 따라 사업 추진을 위한 전략을 수립하여야 한다. 사업전략 구성 내용은 연구개발 전략, 기술제휴 도입계획, 기술설비 투자계획, 정보화 기술 투자 계획 등이 있다. 이는 중장기 기술로드맵 작성에 의하여 작성하여야 하며 장기적 투자에 따른 리스크 부담을 줄일 수 있는 방안이 함께 강구되어야 한다.

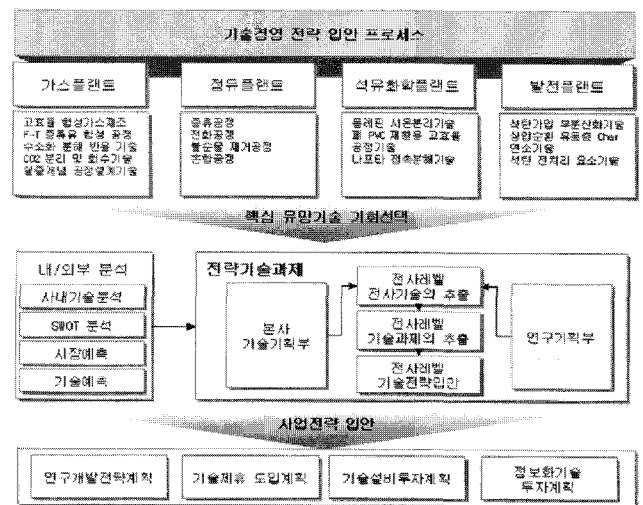


그림 3. 기술경영 전략 입안 프로세스

#### 4.2.1 기술과제 추출 프로세스

기술경영의 목표 선정과 전략입안 프로세스가 수립되면 핵심 기술을 선정하여 기술과제 리스트를 작성하고 시장 환경, 기술 보유 현황, 프로젝트 단계별 기술 효과를 분석하여야 한다.

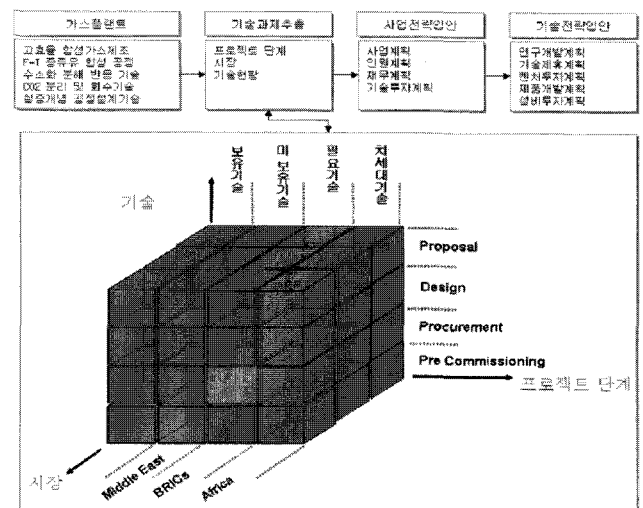


그림 4. 기술과제 추출 매트릭스 작성

이는 그림 4와 같이 매트릭스 형태로 분석 되어야 하며 시장 환경에 대한 대처방안 개발시점, 라이선스 확보, 프로젝트 단계 별 적용방안을 도출하여 리스트업 해야 한다.

4.2.2 기술경영 기술과제 대상 예시

플랜트학회(2005)에 따르면 플랜트 분야별 기술 개발 목표를 제시하고 있으며 기술과제 추출 프로세스의 세부 기술과제의 대상은 표 10과 같다.

기술과제의 대상을 구체적으로 제시하기 위해서는 최근 오일·가스 플랜트 산업의 요구 기술 분석이 선행되어야 한다.

표 10. 최근 기술경영 기술과제 대상 예시

분류	개발목표	기대효과
GTL	- 고효율 합성가스 제조 개념공정 설계 - F-T 증류유 합성 개념공정 설계 - 수소화 분해 반응기술 - CO2 분리 및 회수기술 - 실증개념 공정설계 패키지	- 석유대체 에너지원의 확보 - 메탄하이드레이트 전환기술 확보 - 석탄 및 중질 탄소원 가스화와 기술개발 연계
LNG	- 주요 전처리 기본설계 능력 확보 - C2/C3 Recovery Unit 공정기술 확보 - Pinch Technology&Cryogenic 기술 확보	- 전처리 기술 확보를 통한 타 엔지니어링사와 협력체계 구축 - 분리·액화 기술을 확보하여 독자 사업능력 확보
DME	- DME 핵심기술설계(합성가스 반응기, DME 반응기) 국산화 - 고효율 고선택성 상용 DME 촉매기술 개발 - DME 생산기술 국산화 및 해외	- 가솔린 대비 에너지 20% 절감 - 1톤 DME 사용 시 0.1TC 탄소 절감 - 청정 신연료 DME의 발전연료 적용 진출

4.3 기술개발 연구자금과 기술제휴

기술과제 개발 대상이 명확해지고 기술개발이 본격화 되면 내·외부 연구조직에 의해서 요소기술의 연구 진행이 이루어진다. 하지만 기술 개발을 위한 연구자금 조달의 경우, 기술과제 선정과 기초연구 단계에서는 시설 투자의 부담이 적고 자금 확보의 용이성을 보인다. 반면 실질적인 연구개발이 이루어지고 요소기술이 시장에 투입되기까지는 상당한 기간과 자금 확보기간이 필요하기 때문에 자금 확보에 대한 리스크가 발생하게 된다. 일부의 경우 신기술 적용기에 이르러서는 자금의 확보가 어려워서 프로토타입을 만들어 대각하는 경우가 발생하기도 한다. 따라서 연구개발 자금의 확보를 위해서는 기술경영자의 자금 확보 계획이 더욱 요구되며 최근 중동을 비롯한 BRICs 지역의 다양한 시장 형성에 따른 에너지 소요량, 비축량, 대체 에너지 등 국제정세가 지속적으로 피드백 되어야 한다.

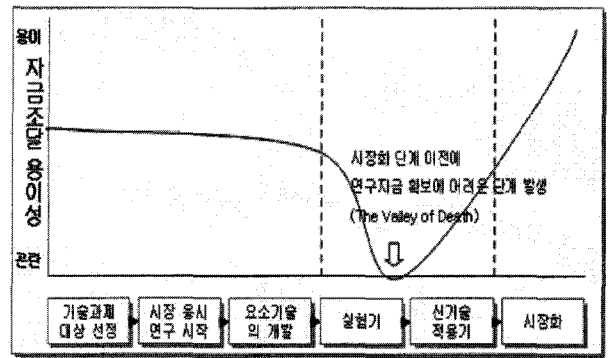


그림 5. 기술개발 단계에 따른 자금조달 흐름

이러한 연구개발에 필요한 연구자금의 수급 및 기술이전을 용이하게 하기 위해서는 오일·가스 플랜트 업체와 기계, 설비, 전기, 화학, 건축 관련 학계 및 연구소의 기술이전을 위한 중립적인 기술이전 센터의 설립이 요구되며 정부 또한 국가 차원의 기술로드맵 작성과 연구지원체계가 정립되어야 한다.<sup>14)</sup> 또한 학계 및 연구소의 연구 성과가 기술 활용 및 시장화에 적용 될 수 있도록 기업과의 지속적인 공동연구 수행체계가 요구된다.

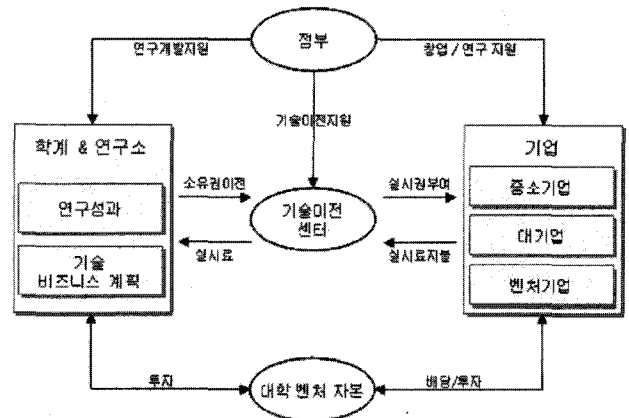


그림 6. 기술이전 매커니즘

5. 결론

오일·가스 플랜트 산업의 시장 확대에 따른 발주증가 추세는 향후 국제 시장의 안정적인 성장세로 이어질 것으로 예상된다.

14) 플랜트 산업의 성장 규모와 시장 확대에 따라 정부는 산업설비 분야의 기술개발지원과 관련하여 플랜트 분야를 대상으로 2000년 이후 10여건의 연구 지원 사업을 하고 있음. 이후 새로운 공정처리 기술에 따른 신규 플랜트 시장을 지원 가능한 연구지원 및 기술이전, 실용화 지원 사업을 확대(중소규모 업체 포함)함으로써 국제 경쟁력을 향상을 도모하여야 함.

이러한 국제 시장 흐름에 따라 해외 선진 업체들이 경쟁 우위를 차지하고 있는 오일·가스 플랜트 분야의 기술 경쟁력 강화를 위해서는 기술개발에 따른 경영체계의 확립이 필수적이다.

따라서 본 연구에서는 오일·가스 플랜트 산업의 기술 경쟁력 강화를 위하여 최근 기술경영의 정의와 관점을 제시하고 국내외 사업 실적 조사를 통하여 기술에 대한 분석, 국내외 산업 동향을 분석하였다. 이후 기술경영 도입을 위한 오일·가스 플랜트 산업분석을 통하여 기술수준, 기술경영 목표설정을 하고 기술경영 진단 방법론 등의 기반 연구 통하여 오일·가스 플랜트 산업의 기술경영 계획 및 기술도입 프로세스, 기술전략 입안 프로세스, 기술과제 추출과 최근 기술과제의 대상, 기술개발 연구자금과 기술제휴 등을 제시하였다.

이는 오일·가스 플랜트 산업의 기술개발의 중요성 및 관리 인식 부족에 따른 기술개발 전략 부족 현상을 보완하고 오일·가스 플랜트 산업의 체계적인 기술개발과 경영체제를 구축하여 기술투자의 비용 대 효과를 최대화 할 수 있는 기술경영 도입방안으로 적용 할 수 있다.

향후 연구에서는 국내 실정에 적합한 오일·가스 플랜트 업체의 기술경영 현황 평가지표를 제시하여 기술경영 경쟁력 현황 파악 지표 선정의 연구를 수행할 예정이다.

**참고문헌**

1. 장현승 외(2006). “국가별 엔지니어링업체의 경쟁력 강화전

략 분석.” 대한건축학회논문집 22권 7호  
 2. 최윤기(2005). “국내건설업의 기술경쟁력 강화를 위한 기술개발 추진방안에 대한 연구”, 한국건설관리학회논문집, 6권 1호  
 3. 정의중 외(2005). ‘플랜트 엔지니어링 중장기 기술개발 로드맵 연구’ 한국플랜트학회  
 4. 김형근(2004). “플랜트 건설의 대외경쟁력 향상방안.” 한양대학교 산업대학원 석사논문  
 5. 한국산업기술진흥협회(2004) “와세다 대학 비즈니스 스쿨”, MOT 입문  
 6. 장현승(2004). “세계 플랜트 건설시장 전망과 시사점.”, CERIK.  
 7. 박찬식 외(2003). “국내·외 해외건설 선진기업 비교 연구.” 대한건축학회논문집 19권 2호  
 8. 박광순(2003), ‘차세대 성장산업으로서의 플랜트 산업’, 산업연구원  
 9. 조규대(2002). “해외건설시장 동향분석을 통한 한국 해외건설의 경쟁력 향상 전략.” 중앙대학교 건설대학원 석사논문  
 10. 유홍석(2001). “플랜트산업의 프로젝트 매니지먼트.” 한국플랜트학회, 서울  
 11. 최종인(2000), ‘우리나라의 기술경영 프로그램’, 기술혁신연구, 제7권 제2호

논문제출일: 2006.09.29

심사완료일: 2007.02.05

**Abstract**

Recently orders of project in the field of oil & gas plant have been increased due to raising oil prices and consumptions. Domestic oil & gas companies are expanding into the Middle East area and all over the world. In the field of oil & gas plant, it is important to manage a technical control and a license that is occurred when developing the manufacturing processes and technologies. Because the oil & gas market has a lot of executions of the oversea construction, competitions between the advanced companies is more important. Therefore, we have to adopt systematic management style for achievements of the technical competitive power and the higher position. However, domestic oil & gas plant companies have not enough competitive powers of the license and the design phase. So, they are faced with difficulties of adopting the technology which is maximizing the effect of investments and scheduling a long-range plan. To achieve the technology management and the competitive power, this study proposes a long-range plan through the analysis of execution methods for technology management.

**Keywords :** Oil · Gas Plant, Technology Competitiveness, Management of Technology