

# 플랜트 설계단계 핵심성공요인(CSF) 도출에 관한 연구

## A Study on the Critical Success Factors for Engineering step on Plant Project

손재호\*      이상엽\*\*      한충희\*\*\*      김재온\*\*\*\*  
 Son, Jae-ho      Lee, Sang-young      Han, Choong-hee      Kim, Jae-on

### 요약

현재 플랜트 산업이 해외 건설 부문에서 차지하는 비중은 해외 건설 수주액의 60% 이상에 달하고 있다. 하지만 시공부문의 높은 기술경쟁력에 비하여 고부가가치 창출이 가능한 설계부문은 그 기술이 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 플랜트산업의 우수설계능력 확보를 위하여 플랜트 설계단계의 성공에 대한 정의를 내리고, 플랜트 설계업무를 분석한 뒤, 설문조사를 통하여 플랜트 설계단계 프로세스의 업무별 중요도를 파악하였다. 또한 이렇게 파악된 중요도 점수를 공정관리 프로그램에 적용하였고, 이를 바탕으로 제시된 결과에 대한 전문가의 검토를 통하여 최종적으로 플랜트 설계단계의 핵심성공요인(CSF)을 도출하였다.

본 연구의 결과는 플랜트 설계단계 성공의 요인을 파악하고 확인 및 관리를 위한 요소들을 제시하여 설계단계 업무수행의 가이드라인으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 향후에는 도출된 핵심성공요인을 이용하여 플랜트의 성공과 실패를 가늠할 수 있는 정량적 평가모델 개발 등의 연구가 수행될 수 있을 것이다.

키워드 : 핵심성공요인(CSF), 플랜트 프로젝트, 설계 프로세스

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

2000년대 후반 들어 고유가로 인한 시장 확대로 플랜트 산업의 호황기를 누리고 있으며, 국내 플랜트 산업이 2007년도 9월 기준 해외 건설 수주액의 65% 이상(1)을 차지하고 있어 해외 건설의 주력사업이 되고 있는 상황이다. 현재 플랜트 산업은 일부 시설관련 시공부문의 우수한 기술경쟁력을 확보한 상태로 평가받고 있으나, 고부가가치 창출이 가능한 기획, 설계, 구매조달 부문의 기술이 미흡하고, 핵심자재 및 설비시스템 등이 외주 제작되

고 있다.2) 또한, 산업설비 사업의 설계는 엔지니어링 단계에 핵심정보를 제공하고, 시공 단계에 효율적인 자원을 공급하는 핵심적인 기능으로 플랜트 프로젝트의 성공적 수행을 위한 비중이 매우 높은 업무이기 때문에 기획 및 설계능력 향상을 위하여 국내외 사례의 수집 및 성공요인에 대한 분석을 통한 연구가 필요한 실정이다. 이러한 상황에 맞게 건설교통부는 2006년부터 관산학연 공동으로 대규모 연구과제를 통해 플랜트 설계능력의 향상에 적극적인 노력을 기울이고 있다. 이 가운데 필수적으로 수행되어야 할 연구 분야가 우수설계능력의 확보를 위한 객관적이고 정량적인 사례평가모델의 개발로, 이를 위해서는 플랜트 설계단계에서 성공을 위한 요인이 무엇인지 파악되어야 한다.

따라서 본 연구에서는 이러한 설계능력 향상을 위하여 플랜트 설계단계에서의 핵심성공요인(CSF)을 도출하여 플랜트 설계단계에서 중점적으로 관리하여야 할 요소들을 제시하고자 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 플랜트 산업에 큰 비중을 차지하는 가스·오일 플

\* 일반회원, 홍익대학교 건축공학과 부교수, 공학박사, [jiwoodad@yahoo.co.kr](mailto:jiwoodad@yahoo.co.kr)  
 \*\* 종신회원, 건국대학교 부동산학과 조교수, 공학박사(교신저자), [sangyoub@konkuk.ac.kr](mailto:sangyoub@konkuk.ac.kr)  
 \*\*\* 종신회원, 경희대학교 토목건축대학 교수, 공학박사, [chhan@khu.ac.kr](mailto:chhan@khu.ac.kr)  
 \*\*\*\* 일반회원, 한밭대학교 건축공학과 겸임교수, 공학박사, [kjo8986@hanmail.net](mailto:kjo8986@hanmail.net)  
 본 논문은 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁 시행한 2005년도 건설핵심기술개발사업(과제번호:05건설핵심D01)의 지원으로 이루어졌습니다.

1) 해외건설종합서비스, "건설통계정보", <<http://www.icak.or.kr>> (2007.10.15)

2) 산업연구원 (2004). 2010년 플랜트 수주 300억불 달성을 위한 플랜트 수출산업 중장기 발전방안 연구, 산업자원부, pp.110~115.

플랜트 프로젝트의 설계단계를 대상으로 하여, 플랜트 설계단계의 성공에 대한 정의를 내리고 전문가들의 설문조사를 통해 설계단계 프로세스에서 수행되는 업무의 중요도를 파악하였다. 또한 이를 기반으로 공정관리 프로그램을 이용하여 CPM(Critical Path Method)을 도출, 도출된 CPM을 핵심성공요인(CSF)으로 정의하였다.

본 연구의 절차는 다음의 그림 1과 같다.

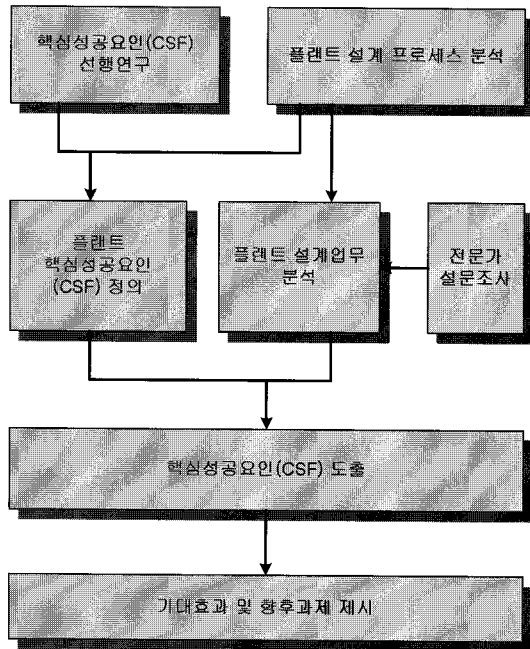


그림 1. 연구흐름도

## 2. 예비적 고찰

### 2.1 핵심성공요인(Critical Success Factor)

핵심성공요인(CSF)이란 “개인, 부서 또는 조직에게 성공적인 결과를 가져옴으로써 경쟁력 있는 업무 수행을 보장해 줄 수 있는 한정된 수의 영역”을 의미한다. 사업이 번창하고 경영자의 목표가 달성될 수 있기 위해서는 반드시 성공하여야 할 몇몇 주요 영역의 의미가 있게 되는데, CSF는 이러한 기업의 활동이 성공하기 위해서 갖추거나 수행되어야 할 주요 전제로서 경영의 최종 목표(Goal)와 단기간의 경영목적(Objective)을 성취하기 위한 중요한 요건이 되며 궁극적으로는 경영목적에 위한 수단의 역할을 수행하게 된다.

플랜트산업과 유사한 형태를 갖고 있는 건설산업과 CM 및 턴키사업, 조선해양 산업의 특징과 일부 핵심성공요인의 조사 결과, 이러한 산업들은 모두 사업기간에 상당한 시일과 비용이 소요되며 정형화하기 어렵고 발주자의 영향이 큰 산업으로써, 여

러 산업에 대한 파급효과가 매우 크기 때문에 국가 경제에 많은 영향을 미칠 수 있다는 특징이 있다. 건설산업에 관련된 CM 및 턴키 분야는 어느 정도 CSF에 대한 많은 연구가 진행되어있지만 조선, 해양사업 부분은 플랜트와 마찬가지로 관련 기술발전 속도가 빠르고, 발주자의 요구도 점차 다변화 되는 시점에 있기 때문에 명확한 CSF에 대한 연구가 진행되어 있지 않으며, 많은 외부 주문 부품들이 소요되므로 이러한 벤더(vendor)에 대한 관리와 부품조달에 관한 부분의 비중이 높다. 다만 조선, 해양산업은 플랜트 보다 조금 더 자연적인 약조건에 노출이 되어 있어 기능적인 부분 외에 해상의 약조건을 견뎌내기 위해 많은 과정들이 들어가며 모형실험이나 컴퓨터 시뮬레이션을 통해서 이러한 위험들에 대해서 분석하고 대비를 하고 있다.

조사한바와 같이, 건설산업과 조선해양산업은 플랜트 산업과 일련의 공통점을 갖고 있으며, 특히 발주방식에 의해 사업의 전반적인 업무 영역과 진행 방향이 결정되는 모습이 나타난다. 건설산업에서는 건설관리사업의 사업관리나 계약부분, 턴키에서의 설계관리 등은 같은 건설산업이지만, 사업의 방식에 따라서 핵심성공요소가 달라지는 모습을 보이며, 조선해양 산업에서는 뚜렷한 핵심성공요소는 나타나지 않으나 벤더의 수가 많음으로 인한 조달부분과 관련한 요소가 건설산업과 비교되어 나타나는 핵심요소인 것으로 분석되었다.

플랜트 산업과 달리 일반 건설업의 경우 설계에 대한 개념이 많이 다른 것으로 조사되었다. 본 연구에서 대상으로 하고 있는 설계 CSF 정립과 유사한 연구가 수행된 사례로는 2004년부터 2005년까지 2년간 건설교통부에서 수행한 “국내 CM 활성화를 위한 제도적·기술적 발전 방안 연구 및 CM 평가기법 개발을 통한 적용성과 분석”에서 CM 및 턴키 사업에 대한 CSF를 조사/분석한 사례와 “건설사업관리 적용 건설사업에서의 성공요인 분석에 관한 연구” (김예상 외 2001), “턴키 프로젝트의 주요 성공요인 분석에 관한 연구” (전성진, 김예상 2003), “소규모 건설 프로젝트의 성공요인 도출에 관한 연구” (박찬식, 김정원 2003) 등이 있다.

플랜트 프로젝트의 성공은 바라보는 시각에 따라 다소 차이가 있을 수 있으며, 본 연구에서 논의하는 ‘성공요인’이 플랜트 설계단계로 대상을 제한하고 있기 때문에 플랜트 설계단계에서의 핵심성공요인을 도출하기 위해서는 플랜트 설계단계에서의 ‘성공’이 갖는 의미를 먼저 규명할 필요가 있다. 그러나 “건설사업관리 적용 건설사업에서의 성공요인 분석에 관한 연구”에서 논의하고 있는 성공의 정의를 살펴보면, 프로젝트 성공을 판단하는 요소는 크게 나누어 공사 참여자의 만족도와 업무에 대한 성과라 할 수 있지만 세부적인 요소는 각각의 정의마다 차이가 있

으며, 성공의 기준 역시 연구자에 따라 만족도와 성과수준이 기대했던 것보다 높게 나타났는가 아니면 기대했던 바대로 나타났는가의 차이가 있는 것을 알 수 있다. 결과적으로 사업의 성공과 실패에 대한 분석은 성공을 어떻게 정의할 것인가를 미리 결정하고 수행되어야 하나, 이미 많은 연구자들이 결론지은 것처럼 전적으로 객관적인 정의와 판단기준을 수립하는 것은 불가능하여<sup>3)</sup> 각 분야 및 연구내용에 맞는 정의를 내려야 한다고 할 수 있다.

플랜트 산업은 설계단계에서 수행되는 업무가 조달, 시공단계의 업무와 직접적으로 연계되고 서로 다른 분야의 업무들끼리도 선 후행관계를 갖고 있기 때문에 프로젝트의 성공을 위해서는 개별적인 업무 하나보다는 프로젝트가 진행되는 프로세스 상에서 업무의 순서, 연관관계가 보다 중요시 된다. 본 연구에서는 이러한 업무끼리의 상관관계와 각 업무의 중요도를 바탕으로 핵심성공요인을 도출하였다.

2.2 플랜트 설계 프로세스

플랜트 프로젝트 수행 시 EPC(Engineering-설계, Procurement-조달, Construction-시공) 업체의 업무는 크게 ① 견적 및 계약단계 ②설계단계 ③조달 및 제작단계 ④건설 및 시운전 단계 와 같이 4단계로 구분할 수 있으며, 일반적으로 플랜트 프로젝트에서의 기본설계라는 것은 FEED(Front End Engineering Document)에 포함되는 내용이라 할 수 있으나, 국내 E.P.C 업체의 경우 라이선스가 없기 때문에 이를 실시하지는 못하며 라이센스업체에서 제작한 FEED 및 BEDD(Basic Engineering Design Data)를 바탕으로 상세설계부터 실시하고 있다.

플랜트 설계는 기본설계와 기계설계(Mechanical Design), 배관설계(Pipe Design), 전기설계(Electrical Design) 및 건축토목설계(Civil and Architectural Design)의 상세설계로 구분되며, 플랜트 기본설계 프로세스 및 상세설계에 대한 전체 프로세스를 정리하면 아래의 그림 2<sup>5)</sup>와 같다.

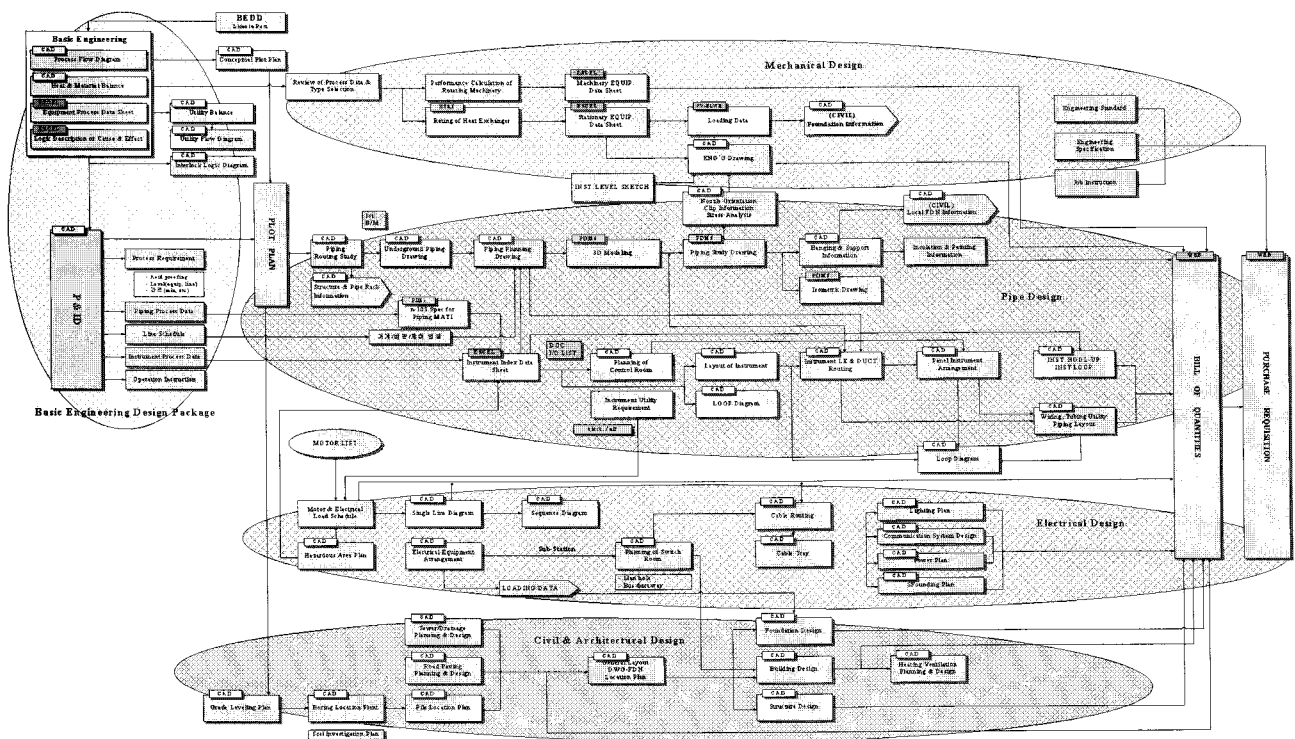


그림 2. 플랜트 설계 프로세스

3) Morris, P. (1986). "Research at Oxford into the Preconditions of Success and Failure of Major Projects", 1986 Proceedings, Project Management Institute, Montreal, Canada: Project Management Institute, pp.53~66.

4) Stuckenbruck, L.C. (1986). "Who Determines Project Success?", 1986 Proceedings, Project Management Institute, Montreal, Canada: Project Management Institute, pp.85~93.

5) 삼성엔지니어링 (2006), 플랜트 건설사업 소개 세미나관련 자료

### 3. 플랜트 설계단계의 핵심성공요인(CSF)

#### 3.1 플랜트 핵심성공요인(CSF)의 정의

플랜트 설계단계 CSF의 도출은 다음의 순서로 진행되었다.

- (1) 플랜트 설계단계에서 수행되는 업무 및 업무 간의 상호연관관계를 도출
  - EPC업체의 협조를 통하여 설계단계 프로세스 다이어그램 자료를 제공 받음.
- (2) 설계단계 업무의 중요도 점수를 도출하여 설계 프로세스 다이어그램에 적용
  - 각 공정별(Process & Utility, Mechanical, Piping 등) 전문가들의 설문<sup>6)</sup>을 통하여 업무별 중요도 점수를 도출.
  - 도출된 업무별 중요도 점수를 설계단계 프로세스 다이어그램에 적용
- (3) 설계 프로세스 다이어그램에 중요도 점수를 적용하여 P3 프로그램을 이용하여 공정표로 변환
  - 설계 프로세스 다이어그램의 중요도 점수를 공기(Duration)로 도치하고, 업무의 상호연관관계를 공정표의 선후행관계로 적용, P3(Primavera Project Planer)를 이용하여 공정표를 작성
- (4) 작성된 공정표의 주 공정(Critical path) 파악

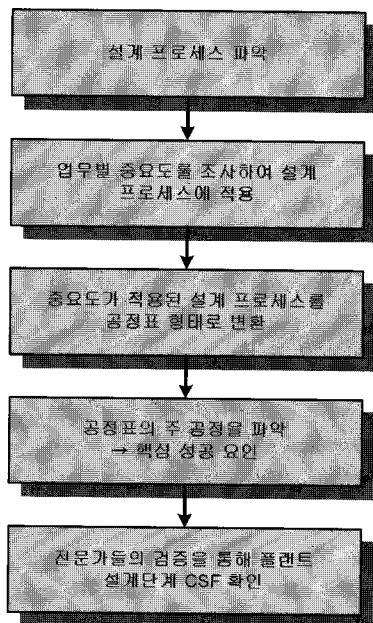


그림 3. 플랜트 설계단계 CSF 도출 체계

- 파악된 주 공정은 개별적 업무의 중요도와 함께 플랜트 프로젝트에서 성공을 위하여 중요시 여겨지는 각 업무끼리의 선후행관계에 대한 요소도 고려되어 있음.
- 따라서 주 공정은 플랜트 설계단계에 적용 가능한 핵심성공요인(Critical Success Factor)으로 인식할 수 있음.
- (5) 도출된 CSF를 검증
  - 도출된 CSF는 전문가들의 자문<sup>7)</sup>을 통해 플랜트 설계단계 CSF로 검증

#### 3.2 플랜트 설계업무분석

플랜트 설계단계의 업무를 파악하기 위하여 문헌조사 및 자문을 실시하였다. 이를 통하여 정리된 내용은 다음과 같다.

##### 3.2.1 플랜트 기본설계 프로세스(Process & Utility Engineering)

플랜트 기본설계는 Pipe & Instrument Design(이하 P&ID), BEDD 및 Conceptual Plot Plan 도면을 작성하게 된다. 이 도면 및 문서들을 바탕으로 다시 전기설계(Electrical Design), 건축토목설계(Civil & Architectural Design) 및 배관설계(Pipe Design)를 실시하게 된다. 또한 기본설계(Basic Engineering) 중 Process Flow Diagram(이하 PFD)은 가장 기본이 되는 설계로서, CAD 파일로 작성을 한다.

- (1) Heat & Material Balance는 고열로 작업되는 화공플랜트의 특성에 기인하는 도면으로써, 열에 따른 생산물/화합물들에 대한 내용을 정리하는 도면임.
- (2) Equipment Process Data Sheet는 PD Sheet라고 불리며, PFD를 바탕으로 각각의 장치들에 요구되는 사양을 간략하게 기재하는 시트임. 주로 엑셀파일로 작성이 되고 있음. PD Sheet에는 장치/장비들에 대한 기본요구사항 및 설계 주의사항 등을 기재함.
- (3) 기본설계가 완료되면 기본설계 자료를 바탕으로 을 실시하며, P&ID를 바탕으로 배관설계를 비롯한 상세설계를 실시하게 됨.
- (4) P&ID 설계를 진행함과 동시에 Plot Plan을 작성하여 각각의 장비/장치에 대한 배치들에 대한 고려를 실시함.

6) 2007년 2월 실시

7) 2007년 3월, 5월 실시

3.2.2 플랜트 상세설계 프로세스

1) 기계설계(Mechanical Engineering)

기계설계 프로세스는 플랜트 상세설계 중 플랜트를 구성하는 기계장치들에 대한 설계를 진행하는 단계이다. 발주자의 요구사항과 라이선스 패키지 중 PD Sheet를 바탕으로 작성이 되는 단계이다.

이 때 가장 중요한 부분은 각각의 기계장치들과 파이프라인간의 결합부위에 대한 확실한 설계가 이루어져야 시공 시 문제가 발생하지 않는다는 것이다. PD Sheet를 바탕으로 Mechanical Data Sheet(이하 MD Sheet)를 작성하며, 작성된 MD Sheet를 바탕으로 Mechanical Engineering Drawing을 실시한다. 이때의 도면은 파이프들과 결합되는 부분에 대한 크기 및 기계장치의 크기, 요구압력 등에 대한 내용을 기입하여 작성이 되며, 이렇게 작성이 된 자료들을 벤더에게 보내 기계장치들에 대한 발주를 실시한다.

2) 배관/장비설계(Piping & Instrument Engineering)

배관/장비설계 프로세스는 플랜트 상세설계 부분에서 핵심이 되는 부분이라고 할 수 있다. 각각의 부분들(기계, 건설, 전기 등)을 효율적으로 조율하기 위해서는 가장 핵심이 되는 pipe design이 중요한 역할을 차지하고 있는 것으로 조사되었으며, 이를 위해 국내 E.P.C 업체들은 3D 모델링과 팀 회의 등을 통해 설계 시의 오류를 최소화하기 위한 노력을 경주하고 있는 것으로 조사되었다.

이러한 배관 설계 시의 체계는 다음의 그림<sup>8)</sup>과 같이 구성하여 작업을 진행한다.

3) 전기설계(Electrical Engineering)

전기설계 프로세스는 플랜트 상세설계 중 플랜트를 구성하는 기계장치들에 대한 조종 및 수동/자동화된 전기 계통에 대한 설계를 진행하는 단계이다. Pipe Design의 Instrument Index Data Sheet 단계에서 Hazardous Area Plan을 작성해주며, Instrument Utility Requirement 이후 단계에서 Motor List를 바탕으로 Motor & Electrical Load Schedule을 작성하게

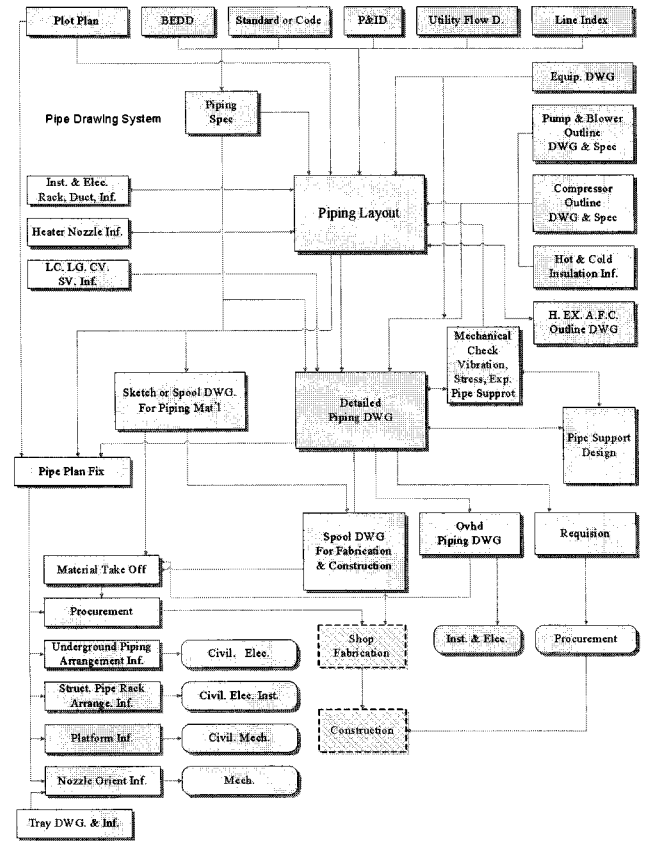


그림 4. 배관설계 체계(Pipe Drawing System)

된다. 이렇게 작성된 Motor & Electrical Load Schedule과 Hazardous Area Plan부터 Electrical Design을 시작하여 Lighting, Power Plan 및 Communication System Design까지 완료되면 구매조달서를 작성하여 구매/조달 단계로 넘어가게 된다.

4) 건축토목설계(Civil & Architectural Engineering)

건축토목설계 프로세스는 플랜트 건설을 위한 기반시설에 관련된 설계를 하는 것으로서, 플랜트 기계장치들을 지지할 수 있는 기반시설의 설계부터 플랜트 회사의 직원들이 근무하는 공간까지 일반적인 건설에 관련된 설계를 하는 과정이다.

3.3 설문조사

설문을 통하여 설계단계 각 공정별로 수행되는 업무 및 각 업무의 중요도 점수를 도출하였다. 도출된 내용을 바탕으로 플랜트 설계단계 프로세스 다이어그램에 적용하였고, 업계 전문가들의 검증을 받았다.

8) 유흥석 (2001). 플랜트 산업의 프로젝트 매니지먼트, 조판, (사)한국플랜트학회, pp. 27.

표 1. 설문조사 대상 및 내용

일자	인원	업체명	설문내용
07. 02. 05	1	H 건설사	플랜트 설계단계
07. 02. 09	4	G 건설사	업무 및 중요도 파악
07. 02. 23	2	G 건설사	파악된 업무 중요도의 검증
07. 05. 03	2	S 엔지니어링사	

설문을 통하여 파악된 업무별 중요도는 아래의 표와 같다.

표 2). 설문결과 (각 업무별 중요도)

공정	해당업무	중요도
Process & Utility Engineering	1. Process Flow Diagram	5
	2. Material Balance	5
	3. Equipment Data Sheet	5
	4. P&ID Diagram	5
	5. Instrument Process Data sheet	4
	6. Utility Balance	4
	7. Safety Process Data Sheet	3
	8. Utility P & ID	3
	9. Piping Process Data	1
	10. Instrument Process Data	3
	11. Line Schedule	3
	12. Operation Instruction	3
Mechanical Engineering	1. Mechanical Engineering Specification	3
	2. Mechanical data sheets / Engineering drawing	5
	3. Mechanical Requisition	4
	4. Technical Bid Analysis for Quotation	5
	5. Review or Check of Vendor Drawing	3
	6. Bill of Material (Budget)	2
Piping Engineering	1. Piping Engineering Specification ( 기본설계)	3
	2. Piping Routing Study (기본설계)	4
	3. Underground Composite Plan Drawing (상세설계)	5
	4. Structure & Pipe Rack Information (상세설계)	4
	5. Mechanical Information with Nozzle Orientation (상세설계)	5
	6. Stress Analysis (기본/상세설계)	4
	7. Support Design (상세설계)	3
	8. Piping Plan Drawing & Isometric Drawing (상세설계)	5
	9. Above (Under) Ground Material ) Take-Off (상세설계)	5
	10. Requisition Pipe, Valve, Flange, Others (구매지원)	3
	11. Plot Plan (기본설계)	5
	12. Piping Planning	4
	13. Steam Tracing (상세설계)	3
	14. Line Index (기본설계)	4
Instrument Engineering	1. Instrument Engineering Specification	5
	2. Instrument Schedule	3

Instrument Engineering	3. Planning of Control Room	1	
	4. Instrument Utility Requirement	2	
	5. In-line Instrument Requisition	4	
	6. Wiring Plan	4	
	7. DCS/ESD System Requisition	4	
	8. Layout of Instrument	2	
	9. Interlock Diagram	5	
	10. Instrument Cable & Duct Routing	2	
	11. Panel Instrument Arrangement	2	
	12. Instrument piping Hook-up / Instrument Loop	4	
	13. Wiring Tubing & Utility Piping Layout	3	
	14. Instrument Bill of Quantities	3	
	15. Instrument Requisition	4	
	Electrical Engineering	1. Electrical Engineering Specification	4
		2. Motor & Electrical Load Schedule	4
3. Hazardous Area Classification		5	
4. Single Line Diagram		5	
5. Electrical Cable Schedule		4	
6. Planning of Switch Room		5	
7. Loading Data		2	
8. Cable Routing		4	
9. Lighting Plan		2	
10. Grounding plane		2	
11. Electrical Bill of Quantities		5	
12. Electrical Requisition		3	
Civil & Architectural Engineering	1. Civil & Architectural Engineering Specification	5	
	2. Grade Leveling Plan	3	
	3. Road Paving Planning & Design	3	
	4. Sewer Planning & Design	3	
	5. Piping Plan	2	
	6. Foundation Design	5	
	7. Building Design	5	
	8. Structure Design	5	
	9. Civil Material Bill Of Quantities	4	

### 3.4 핵심성공요인(CSF) 도출

파악된 설계단계 업무별 중요도를 기반으로 핵심성공요인을 도출하기 위하여 공정관리 프로그램인 Primavera Project Planer(P3)를 활용하여 설계 프로세스 다이어그램의 중요도 점수를 공기(Duration)로 도치하고, 업무의 연관관계를 공정표의 선행관계로 적용하여 공정표를 작성하였다. 또한, 작성된 공정표의 주 공정(Critical path)을 파악하고, 파악된 주 공정을 플랜트 설계단계 수행업무의 핵심성공요인으로 인식하였다.

다음의 그림 5와 6은 P3에 플랜트 설계 프로세스 다이어그램과 각 업무별 중요도 점수를 공정표 형태로 적용시킨 것이다.

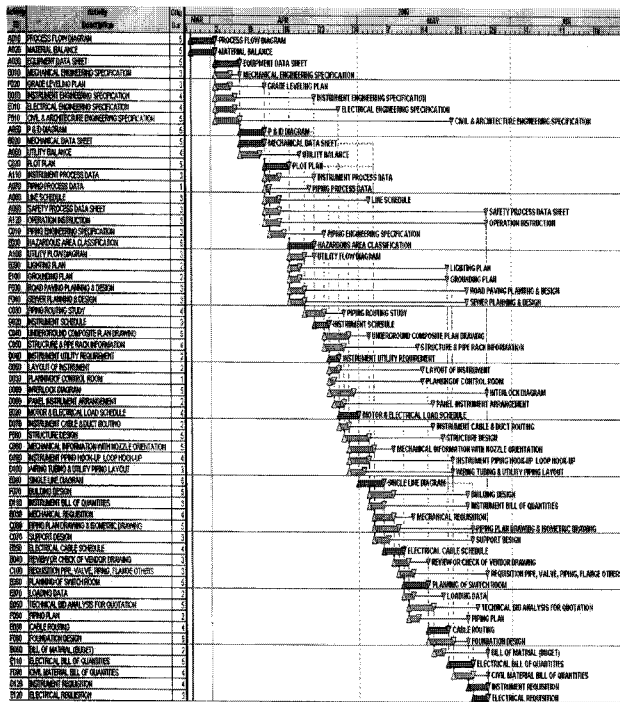


그림 5. P30에 플랜트 설계 다이어그램 적용(바차트)

그림에서와 같이 P3를 이용하여 작성한 공정표를 통하여 파악되는 주 공정을 플랜트 설계단계의 중요한자인 핵심성공요인

으로서 인식하고 다시 전문가들의 검증을 받아 플랜트 설계단계 핵심성공요인을 도출하였다.

본 연구를 통하여 도출된 플랜트 설계단계에서 최우선적으로 관리되어야 하는 핵심성공요인은 17개의 업무로 그 내용은 다음의 표 3과 같다.

표 3. 플랜트 설계단계 CSF

공정	해당업무
Process & Utility Engineering	1. Process Flow Diagram
	2. Material Balance
	3. Equipment Data Sheet
	4. P&ID Diagram
Mechanical Engineering	5. Mechanical data sheets
Piping Engineering	6. Plot Plan (기본설계)
Instrument Engineering	7. Instrument Schedule
	8. Instrument Utility Requirement
	9. Instrument Requisition
	10. Motor & Electrical Load Schedule
	11. Hazardous Area Classification
Electrical Engineering	12. Single Line Diagram
	13. Electrical Cable Schedule
	14. Planning of Switch Room
	15. Cable Routing
	16. Electrical Bill of Quantities
	17. Electrical Requisition

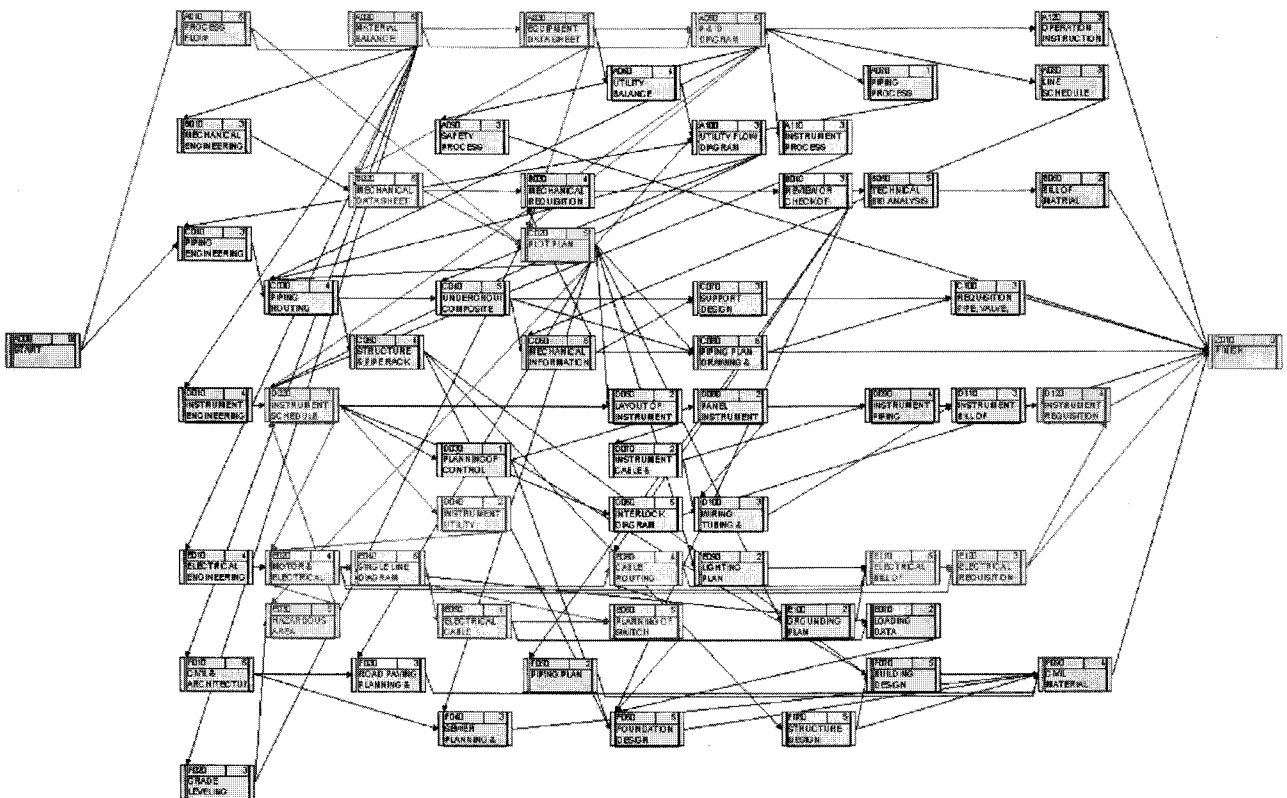


그림 6. P30에 플랜트 설계 다이어그램 적용(PERT공정표)

#### 4. 결론

본 연구는 국내 EPC업체의 설계능력의 향상을 위하여 설계단계 성공을 위한 인자를 파악하고 중점적으로 확인하고 관리하여야 하는 17개의 업무를 제시하였으며 주요 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 문헌조사 및 자문을 통하여 핵심성공요인의 정의 및 플랜트 설계단계 프로세스를 파악하였다. 둘째, 국내 EPC업체의 협조로 제공받은 설계 프로세스 다이어그램에 설문조사를 통해 파악된 각 업무별 중요도를 공기의 개념으로, 연관관계를 선후행관계로 적용하여 공정표를 작성하였다. 이를 통하여 주 공정을 파악하였으며, 파악된 주 공정을 설계단계에서 수행되는 업무의 핵심성공요인으로 보았다. 셋째, 자문 및 설문을 통하여 도출된 핵심성공요인을 검증, 보완하였다.

본 연구의 한계점으로는 설계단계 프로세스 및 공정의 분류, 업무 중요도 등이 국내 수위의 EPC업체에서 내부적으로 전문가로 인정받는 실무관리자급을 대상으로 설문을 수행하고, 검증하는 단계를 거쳤으나 플랜트 산업의 특성상 해당업체별, 플랜트 사업별 상이할 수 있는 가능성이 존재한다. 그리고 해당 업무를 수행하는데 요구되는 모든 주요 확인사항들이 고려될 수 없었던 것 또한 물리적인 시간과 실제적인 결과도출을 위한 연구의 범위로 인한 제한점이 되어 지속적인 검증과 보완이 요구된다. 그럼에도 불구하고 본 연구의 결과는 플랜트 설계단계 성공의 요인을 파악하고, 우선적으로 관리하여야 하는 요소들을 제시하여 설계단계 업무수행의 가이드라인으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 한편, 도출된 CSF는 향후 플랜트의 성공과 실패를 가름하는 성과측정의 기준으로 활용될 수 있을 것이다.

(사)한국플랜트학회, pp. 27.

5. 전성진·김예상 (2003). “턴키 프로젝트의 주요 성공요인 분석에 관한 연구”, 대한건축학회논문집 구조계, 제19권 제6호, 대한건축학회, pp.141~149.
6. Morris, P. (1986). “Research at Oxford into the Preconditions of Success and Failure of Major Projects”, 1986 Proceedings, Project Management Institute, Montreal, Canada: Project Management Institute, pp.53~66.
7. Stuckenbruck, L.C. (1986). “Who Determines Project Success?”, 1986 Proceedings, Project Management Institute, Montreal, Canada: Project Management Institute, pp.85~93

논문제출일: 2007.09.21

심사완료일: 2007.11.14

#### 참고문헌

1. 김예상·김한수·이유섭·강태경·조훈희·백승호 (2001). “건설사업관리 적용 건설사업에서의 성공요인 분석에 관한 연구” 대한건축학회논문집 구조계, 제17권 제12호, 대한건축학회, pp.207~215.
2. 박찬식·김정원 (2003). “소규모 건설 프로젝트의 성공요인 도출에 관한 연구”, 한국건설관리학회논문집, 제4권 제3호, 한국건설관리학회, pp.67~75.
3. 산업연구원 (2004). 2010년 플랜트 수주 300억불 달성을 위한 플랜트 수출산업 증장기 발전방안 연구보고서, 산업자원부, pp.110~115.
4. 유홍석 (2001). 플랜트 산업의 프로젝트 매니지먼트, 초판,