

플랜트 프로젝트관리를 위한 EPC전자업무절차시스템 개발

Development Of EPC Project Management Procedure Manual System For Plant Project Management

박 범 진*

이 민 재**

Park, Bum-Jin

Lee, Min-Jae

요 약

최근 고도의 산업 사회로 발전함에 있어 산업설비(플랜트) 건설부문이 새로운 성장 엔진으로 발전하고 있으며 타 산업에 부품 및 장비조달, 고용창출, 첨단기술 적용 등을 통해 파급효과가 매우 큰 고부가가치 산업으로 국가 경제 성장에 원동력이 되고 있다. 플랜트 산업은 기계, 재료, 화학, 전자, 생물, 지질, 토목 등 여러 가지 요소기술이 복합적으로 적용되고, 엔지니어링, 기자재 제작기술, 컨설팅, 파이낸싱 등 지식 서비스를 필요로 하며, 기자재 및 인력수출이 가능한 차세대 성장산업임에도 프로젝트 수행단계별 업무절차의 정립이 부족하고, 그 적용 또한 체계적이지 못했던 것이 사실이다. 따라서 관련 기술력에 대한 국가차원의 선진화 전략과 체계적인 프로젝트 수행단계별 절차의 수립이 요구되고 있다. 이에 본 논문은 국내외 13개 대형건설회사의 업무절차서를 수집하였고 수집된 업무절차서의 분석을 통해 현재 산업계에서 사용하고 있는 업무절차서의 문제점을 분석하고 개선방안을 도출하였다. 개선방안은 미국 PMI(Project Management Institute)의 프로젝트관리 지식체계의 모태인 PMBOK(Project Management Body Of Knowledge)의 이론을 바탕으로 합리적이고 효율적인 프로젝트관리를 위해 필요한 관리요소들을 도출하였으며, 아울러, 미국 CMAA(Construction Management Association of America)의 건설사업관리 업무범위에 대한 정의를 활용 EPC프로젝트의 효율적인 관리를 위해 필요한 관리요소들을 도출하고 표준화를 하여 개선된 전자업무절차시스템을 정립하였다.

키워드 : EPC 업무절차서, 전자업무절차시스템, 플랜트 프로젝트, EPC project management procedure system

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

플랜트 산업은 설계서, 절차서, 규격 및 표준서 등 기술기준서에 의해서 대부분의 업무가 수행되고 있기에 기술기준서의 산업이라고 이해하기도 하며, 통상적으로 기술기준서는 사양(Specification), 규격(Code), 표준(Standard)등을 중심으로 구성된다. 이러한 플랜트 산업의 특성으로 인하여 성공적인 사업수행을 위해서는 핵심기술관리 및 전체적인 사업수행관리가 매우 중요하며, 이의 적절성에 따라 사업의 성패가 좌우되는 산업이다. 이와 같은 중요성으로 인하여 선진업체에서는 관리기술의 고도화에 많은 노력을 기하고 있는 것으로 조사되고 있다. 그럼에도 국내 플랜트 산업의 경우는 프로젝트 수행단계별 업무절차의 정립이 미비하며, 그 응용 또한 열악한 실정이다.

따라서 관련 기술력의 국가차원 선진화 전략과 체계적인 프로젝트 수행단계별 절차의 수립이 요구되고 있다.

이에 본 논문은 국내외 업무절차서를 수집하여 고찰하고 효율적인 표준업무절차서를 위한 중점관리요소 항목 및 표준 업무절차 단계를 표준화 하여 개선된 전자업무절차시스템을 정립함으로써, EPC관련 건설 산업의 관리효율성을 제고하는 것에 그 목적이 있다.

1.2 연구 범위 및 방법

본 연구를 수행하기 위해 국내외 13개 대형건설회사의 업무절차서를 수집하였고 수집된 업무절차서의 분석을 통해 현재 산업계에서 사용하고 있는 업무절차서의 문제점을 분석하고 개선방안을 도출하였다. 개선방안은 미국 PMI(Project Management Institute)의 프로젝트관리 지식체계의 모태인 PMBOK(Project Management Body Of Knowledge)의 이론을 바탕으로 합리적이고 효율적인 프로

* 일반회원, 충남대학교 대학원 토목공학과 석사과정

** 종신회원, 충남대학교 토목공학과 조교수, 공학박사

젝트관리를 위해 필요한 관리요소들을 도출하였으며, 아울러, 미국 CMAA(Construction Mangement Association of America)의 건설사업관리 업무범위에 대한 정의를 활용 EPC프로젝트의 효율적인 관리를 위해 필요한 관리요소들을 도출 및 표준화를 하여 궁극적으로 선진화된 전자업무절차 시스템을 정립하였다.

1.3 국내 연구동향

국내의 EPC 수행단계별 업무절차서의 연구 분야는 플랜트 사업규모와 공사실적에 비해 연구가 많이 부족한 실정이며 실질적인 공사에 적용 가능한 연구가 미진한 것으로 조사됐으며 업무절차서 관련 연구동향은 표 1.과 같다.

표 1. 업무절차서의 국내 연구 동향

연구보고서	CM 형태별 활성화 방안 및 업무절차서 개발	현창택, 서울시립대학교 2003
연구보고서	건설사업관리 업무절차서	현창택, 서울시립대학교 2003

2. 국내외 업무절차서 수집

2.1 국내 건설회사의 업무절차서 수집

많은 자문과 자료조사를 통해 국내의 플랜트 공사를 주도하는 대부분의 업체의 방대한 업무절차서를 수집하였고, 수집된 자료를 바탕으로 그 특성을 분석한 결과 플랜트 공사를 주도하는 국내 10개의 대형건설회사의 업무절차서(EPC project procedure manual)의 특징들은 다음과 같이 요약 되었다.

첫째, 업무절차서의 문서번호체계는 일정하나 기호 시스템은 상호간 상이하다. 각 기업은 건설사업 추진과정에서 생성되는 모든 도면/자료(Drawings & Documents) 및 투입되는 기자재류(Equipment & Materials)는 물론 공정계획 수립을 위한 단위작업(Activity) 및 사업비관리를 위한 단위계정(Code of Account) 등을 체계적으로 분류, 식별할 수 있도록 하는 일관된 기준을 정립/운영함으로써 사업관리의 효율을 극대화 시키고 있다. 각 기업의 업무절차서의 문서번호 체계는 업무단계, 관리분야, 업무번호로 구성되어 있다. 문서코드에 적용된 기호들은 표준화 되어 있지 않아 기업간 업무절차서의 호환은 어려운 상태이다.

둘째, 설계-구매-시공 전단계에 걸친 완전한(Full Package) 업무절차서를 보유하고 있지 않다. 회사의 역량과 특성에 따라 설계부분과 구매부분의 업무절차서를 체계적으로 정립한 회사는 상대적으로 시공부분의 업무절차서가 부족하였고, 구매와 시공분야의 업무절차서가 잘 정립된 회사의 경우는 설계부분의 업무절차서가 부족하였다. 엔지니어링 회사의 업무절차서는 설계단계(Engineering)의 내용을 위주로, 시공사의 업무절차서는 시공(Construction)단계의 내용을 위주로 구성되어 있으며 특히 구매/조달

(Procurement) 단계의 업무절차서가 매우 빈약한 것으로 조사되었다. 국내의 EPC관리능력은 EPC 모든 단계를 아우르며 산업전체를 관리하는 능력이 아직은 부족하다고 할수 있으며, 체계적인 업무절차시스템의 정립이 시급한 과제임을 알 수 있다.

셋째, 업무절차서의 사용성, 효용성이 낮다. 국내 업무절차서의 경우는 대부분 외국의 대형 건설회사의 업무절차서의 일부분 혹은 대부분을 도입하여 국내 실정에 맞게 수정하여 사용하고 있다. 종이문서형태나 전자파일 형태로 사용되고 있으며, 일부의 경우 사용성과 효용성이 매우 낮은 것으로 조사되었다.

해외기업의 경우 수많은 플랜트 건설경험을 바탕으로 업무절차의 정립과 사업관리가 잘 이루어지고 있으며 기업간 정보 교류를 통해 상호보완적인 관계를 유지하고 있다. 수집된 3개사의 업무절차서를 분석한 결과 일반적으로 해외 플랜트 전문사에서 사용하는 업무절차서는 일반 업무절차서와 세부 업무절차서로 구분되어지는 특징을 찾을 수 있었다.

3. 국내외 업무절차서 정립

3.1 기존 업무절차서의 비효율적 요소 도출

현재 국내 플랜트산업계에서 사용하고 있는 업무절차서는 관리이론이나 시스템에 의해 구성된 것이 아니라 필요할 때마다 개별적으로 개발하여 구성된 것을 알 수 있는데, 이와 같은 구성으로 업무절차내용은 방대해짐에 비하여 그 효율성이나 사용성은 낮아지는 것이 문제점으로 지적되고 있다. 또한 일부 업체를 제외하고는 출력된 문서형태로 또는 전자문서(Word, Excel)형태로 사용되고 있어 그 사용성이 매우 떨어지고 있는 것으로 조사되었다. 일부 업체에서는 인트라넷(Intranet)등을 이용 전자메뉴얼 형태로 사용하고 있었지만 그 역시 체계적인 틀을 가지고 구성된 시스템으로 보기는 어려웠으며, 일부 업무절차서는 발주기관의 승인이나 타 기관의 인증등을 목적으로 만들어져 프로젝트관리의 효율화를 위한 목적과 동떨어진 경우가 있었다. 위의 문제점을 해결하기 위해서는 체계적인 시스템 속에서 전체적인 업무흐름의 파악이 용이하고 또한 업무 간 연계성이 쉽게 파악될 수 있는 업무절차서의 개발이 필요하다.

3.2 업무절차 중점관리 항목 도출 및 표준화

효율적인 프로젝트 추진을 위해서는 업무절차항목 중에 중심이 되는 항목을 도출하고 이를 중점적으로 관리하여야 함에도 국내 플랜트업계에서 사용 중인 대부분의 업무절차서는 EPC 모든 단계를 아우르는 시스템이 아니기에 프로젝트의 효율적인 관리에 어려움이 있다. 미국의 경우 프로젝트의 효율적인 관리를 위한 많은 연구와 노력이 진행중인데 그 결과물중 대표적인 것이 미국 PMI(Project Management Institute)의 프로젝트관리 지식체계인

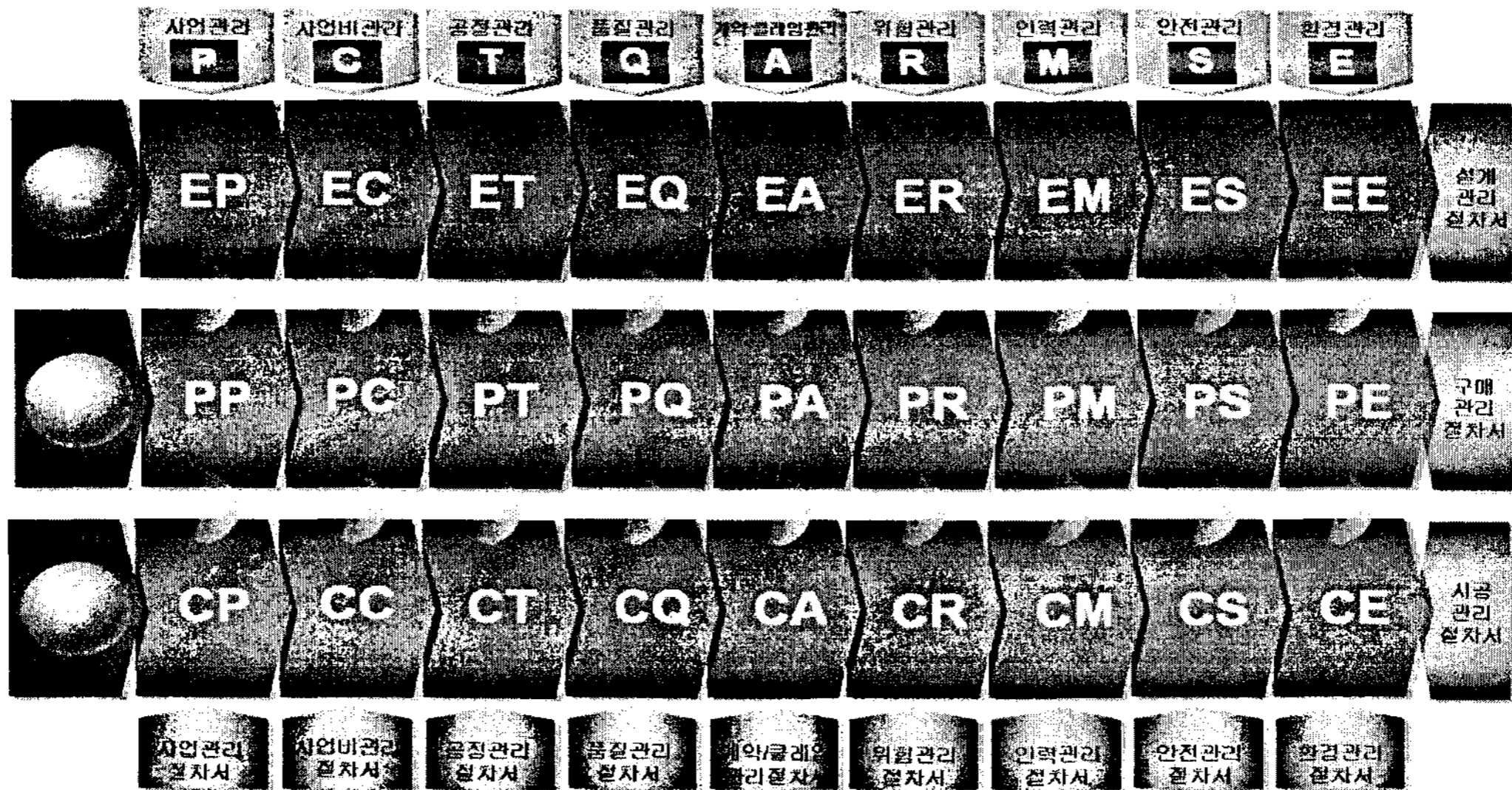


그림 1. EPC프로젝트 업무절차서 구성

PMBOK(Project Management Body Of Knowledge)과 CMAA(Construction Mangement Association of America)의 건설사업관리 업무범위라 할 수 있다.

3.2.1 프로젝트관리 지식체계 (PMBOK)

PMI(Project Management Institute, 미국 사업관리협회)에서는 프로젝트관리(Project Management) 분야의 소프트웨어기술의 모태라고 할 수 있는 PMBOK(Project Management Body of Knowledge, 사업관리지식체계)을 개발하였다. PMBOK에서는 9가지 핵심분야별 내용을 제시하고 있으며, 이 9가지의 핵심분야별 내용은 건설산업 뿐 아니라, 컴퓨터, 전기, 전자, 기계 등 거의 모든 산업에서 다루어야 할 프로젝트 관리기술의 대상을 종합적으로 정리한 것으로 평가 받고 있다. PMBOK에서 정의한 일반적인 프로젝트의 아홉 가지 중점관리항목은 프로젝트 연계(통합)관리, 프로젝트 범위관리, 프로젝트 시간(공정)관리, 프로젝트 비용관리, 프로젝트 품질관리, 프로젝트 인력관리, 프로젝트 의사전달관리, 프로젝트 위험관리, 프로젝트 구매/조달 관리이며, 건설산업 분야의 특수성을 반영하여 이를 프로젝트관리지식과 접목시키기 위해 프로젝트안전관리, 프로젝트 환경관리, 프로젝트 재무관리, 프로젝트 클레임 관리의 새로운 영역을 추가하여 건설분야 프로젝트관리 지식체계를 별도로 제시한 바 있다. PMI에서 정의한 13개의 관리항목은 EPC프로젝트의 성공적인 업무관리를 위해서도 매우 중요한 중점관리항목이라 할 수 있다.

3.2.2 CMAA(미국건설사업관리협회)의 업무내용

미국건설사업관리협회(CMAA: The Construction Management Association of America)가 제정한 건설사업관리 서비스 표준을 보면 다음과 같다. 먼저, 건설사업관리의 업무범위를 건설공사의 생애주기(Life Cycle)을 기준으

로 공사계획단계, 설계단계, 구매조달단계, 시공단계, 완공 후 단계로 나누고 각 단계에서 수행되어야 할 건설사업관리서비스의 내용을 각 단계별 프로젝트관리, 원가관리, 공정관리, 품질관리, 프로젝트행정 및 계약업무관리, 안전관리로 분류하였다.

3.3 표준화된 업무절차관리항목 구성

앞에서 살펴본 PMBOK과 CMAA업무내용을 기반으로 EPC프로젝트를 위한 업무절차서를 구성하였다. EPC의 3단계(Engineering(E), Procurement(P), Construction(C))별로 9가지의 중점관리항목(사업관리(P), 사업비관리(C), 공정관리(T), 품질관리(Q), 계약/클레임관리(A), 위험관리(R), 인력관리(M), 안전관리(S), 환경관리(E))을 도출하였으며 추가적으로 클레임, 위험, 인력, 안전, 환경관리를 추가함으로써 미래사회의 프로젝트관리의 요구에 부응할 수 있는 시스템을 구축하였다.

3단계 9관리항목은 그림1과 같이 매트릭스(Matrix)구조를 이루어 총 27개의 업무절차관리항목으로 나뉘어 구성되며 각각은 단계와 관리요소를 나타내는 고유의 코드(Code)를 가지게 된다. 즉 앞에 코드는 프로젝트 단계를 나타내고 뒤에 코드는 관리항목을 나타내게 된다.

또한 각 단계별로 각각의 관리항목에 해당하는 27개의 관리요소들을 도출하여 프로젝트의 효율적인관리를 위해 필요로 하는 관리요소들을 도출하였다. 지면관계상 EPC단계별 사업관리를 위해 필요로 하는 주요 업무 내용만을 서술하면 표2의 예시와 같다.

표 2. EPC단계별 사업관리 주요업무내용 예시

EP	PP	CP
- 사업수행 및 관리 계획 수립	- 구매계획 및 절차 수립	- 개설계획, 착공준비
- 정보관치 및 교환 구축	...	- 공사인력, 자재,

<ul style="list-style-type: none"> - 인허가 관련 업무 - 설계도서 작성 및 검토 - 설계지침서 작성 - 작업범위 결정 - WBS 구축 ... 		<ul style="list-style-type: none"> 기자재관리 - 사업관리 정보 시스템 운영 - 현장시공 문서 및 자료관리 - 인수.인계 및 유지관리 계획 ...
---	--	---

3.4 전자업무절차시스템 정립

개발될 시스템은 그림2와 같이 사용성이 향상된 전자메뉴얼 형태로 보안장치 및 확장성을 고려해 실무에서 용이하게 사용할 수 있도록 고안되었다. 사용자는 사업주와의 계약과 협의에 따라 본 업무절차시스템에서 필요한 업무절차를 편집하여 사용할 수 있으며, 본 업무절차시스템의 내용 외에 필요한 업무나 또는 회사특성정보 등은 추가로 보완, 작성, 첨부하여 사용할 수 있다. 아울러 업무절차서 내용의 수정과 개정을 쉽게 하여 사용성을 높였으며, 찾기(Search)기능 등을 추가 초급기술자를 위한 교육용으로도 사용할 수 있도록 그 확장성을 높였다.

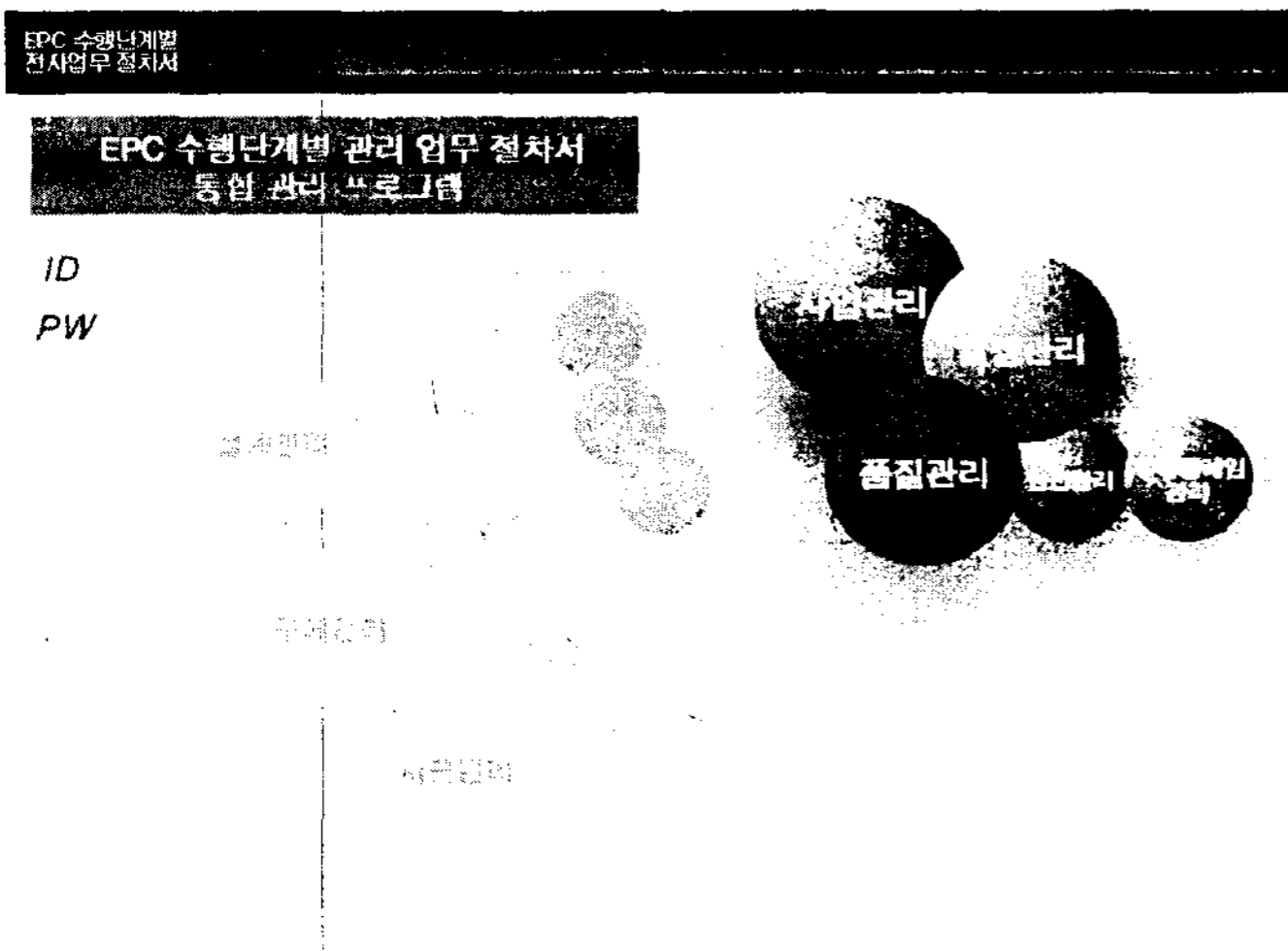


그림 2. EPC전자업무절차시스템 초기 화면

3.4.1 업무절차시스템 코드체계

본 업무절차시스템의 코드체계는 업무단계, 관리분야, 절차서번호로 구성되며 설계단계 사업관리 내용에 해당하는 첫번째 절차서의 시스템코드는 3단계로 구성하였으며 다음과 같다. 코드에 적용된 업무단계 및 관리분야를 표시하는 기호는 다음과 같이 2개의 알파벳 약자로 구성되어있다.

예) E - P - 010

EPC 업무수행 단계별 분류체계와 단계관리분야 분류체계는 각 단계의 영문단어 첫 글자로 구성하였다

시스템코드의 세번째 부분은 업무절차서의 순서를 나타내는 숫자로 처음 두자리는 지정된 업무절차메트릭스에 포함된 절차서들을 업무수행순서에 따라 1에서 99까지의 숫

자로 나타낸다.

3.4.2 전자업무절차시스템

EPC전자업무절차시스템은 프로젝트 단계별(3단계) 및 관리분야(9항목)별로 모두 27개의 매트릭스(Matrix)구조를 이루며 각각의 매트릭스는 해당되는 업무절차서들로 구성되어 있다. 이와 같은 업무절차서의 매트릭스 구성은 절차서를 체계적으로 이해하기 쉽게 틀을 제공할 뿐만 아니라 사용자의 목적에 따라 업무절차서를 재구성하기 쉽다는 이점을 가지고 있다.

EPC전자업무절차시스템은 필요에 따라 아래 그림과 같이 프로젝트 단계별로 또는 관리분야별로 업무절차서를 재구성할 수 있으며 일반적인 경우 설계관리절차서, 구매조달관리 절차서, 시공관리절차서, 사업관리절차서, 사업비관리절차서, 공정관리절차서, 품질관리절차서, 계약/클레임관리절차서, 위험관리절차서, 인력관리절차서, 안전관리절차서, 환경관리 절차서로 구성될 수 있다.

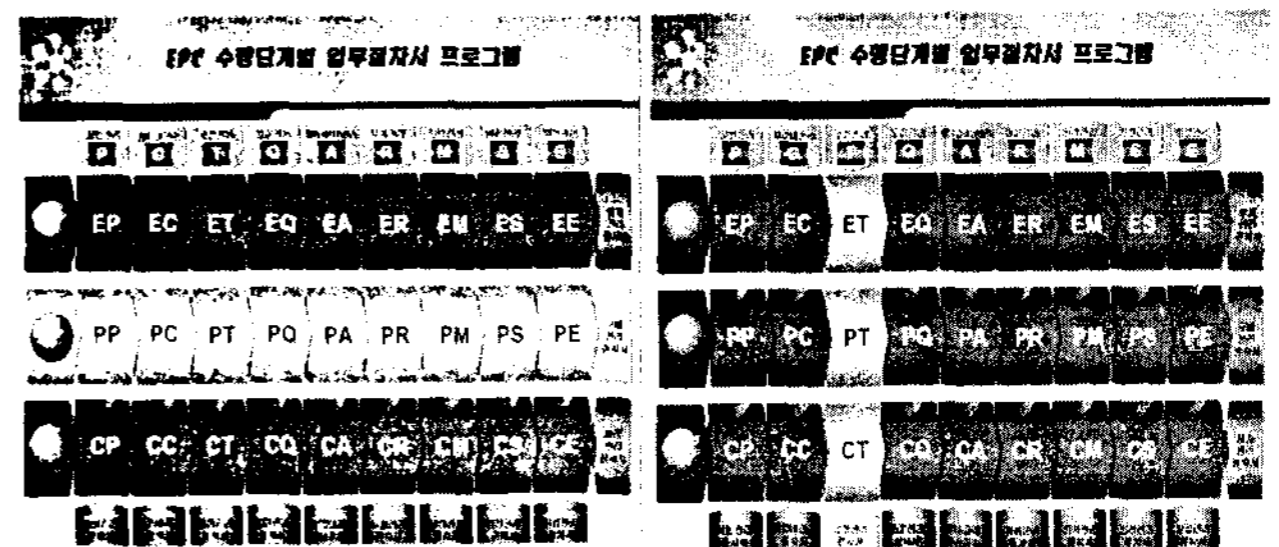


그림 3. EPC 전자업무절차서 구성

4. 결론 및 제언

본 논문은 플랜트업무절차서 개발을 위한 문헌조사와 자료수집을 통해 국내외 기업의 업무절차서를 수집 분석하였다. 연구를 통하여 기존 업무절차서의 문제점 및 비효율적 요소 도출, 표준화된 업무절차시스템 제안하였고, EPC 업무절차별 중점관리항목을 도출하였으며, 효율적인 프로젝트 관리를 위한 업무절차 관리요소를 규명하여, 궁극적으로 국제기준에 부합하는 선진화된 전자업무절차시스템을 정립하였다.

본 연구를 통한 기대효과는 다음과 같다.

- 1) 개선된 업무절차서는 대형 EPC프로젝트의 총체적 관리에 취약한 국내 업계의 관리기술력 향상을 통해 국제경쟁력을 강화할 것이다. 2) 표준업무절차서의 개발을 통해 그동안 업무절차서를 각 기업의 사업적 역량(Know-how)이라 생각하여 상호간 정보를 공유하지 못했던 비효율성을 개선할 수 있을 것이다. 3) 사용성과 효율성이 높은 전자업무절차시스템은 플랜트산업계의 생산력제고에 기여할 것이다. 향후 본 연구를 기초하여 플랜트산업 부분의 더욱 많은 연구가 활성화 될 수 있기를 기대한다.

이 연구를 바탕으로 향후 EPC표준업무절차서를 체계적으로 제작할 것이며, 이를 통해 전자업무절차시스템을 웹기반 프로그램화 할 것이다. 이를 통해, 플랜트 건설산업의 국가 경쟁력 향상에 도움이 되기를 기대한다.

참고문헌

1. 현창택, "CM 형태별 활성화 방안 및 업무절차서 개발", 서울시립대학교 2003
2. 현창택, "건설사업관리 업무절차서", 서울시립대학교 2003
3. Project Management Institute, "A guide to the project management body of knowledge : PMBOK guide 3rd", 2004
4. "산업설비 통합 수행체제 핵심기술 개발(2) 연구 보고서", 건설건설기술연구원 2005
5. "CM 형태별 활성화 방안 및 업무절차서 개발 연구 보고서", 서울시립대학교 2003

Abstract

As Korea has been industrialized high recently, the constructional plant part which is the major driving force to Korean economic growth is being developed. In spite of the great importance, there are many ill-prepared parts in EPC project management procedure, and working in practice of EPC project management procedure manual is not systematic. That is why the governmental progressive policy on the relevant technology and the establishment of EPC project management procedure are needed. This study was aimed to derive reform measures by analyzing problems of EPC project management procedure manuals which are in use at 13 large-sized construction companies currently. The reform measures which are based on the theory of PMI(Project Management Institute)'s PMBOK(Project Management Body Of Knowledge) are about deriving administration factors to control the project, and EPC project administration factors are derived from the definition of CMAA(Construction Mangement Association of America). The reformed electronic EPC project management procedure manual system is set up by standardizing derived administration factors.

Keywords : EPC project management procedure manual, EPC project management procedure method, EPC project management procedure system
