

플랜트 설계를 위한 표준코드의 문제점 및 개선방향

Problems And Improvements of the Standards Code for Plant Design

구본학* · 김태희**
Gu, Bon Hak · Kim, Tae-Hui

요약

플랜트 산업은 2004년도 기준 해외 건설 수주액의 70%를 차지하는 매우 중요한 산업이다. 플랜트 산업의 기술력은 일부 시설관련 상세설계와 시공부문의 경쟁력을 확보한 상태이다. 그러나 플랜트 산업 가운데 고부가가치 창출이 가능한 기획, 기본설계 기술이 미흡하여 기술력 향상이 필요하다. 따라서 고부가가치 창출이 가능한 기획, 기본설계 기술 경쟁력을 향상시키기 위하여 플랜트 설계를 위한 표준코드의 문제점 및 개선방향을 제시하고자 한다.

키워드: 플랜트 설계, 표준, 코드

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

플랜트 산업은 건설공사 가운데 가장 다양한 시설의 종류가 있고, 이를 구현하는 전체 건설과정은 선진기술이 망라되고 관련 지식을 필요로 하는 매우 중요한 산업분야이다.

플랜트 산업은 2004년도 기준 해외 건설 수주액의 70%를 차지하는 매우 중요한 산업이며 일부 시설관련 상세설계와 시공부문의 기술경쟁력을 확보한 상태이다. 그러나 플랜트 산업 가운데 고부가가치 창출이 가능한 기획, 기본설계 기술이 미흡하여 기술력 향상이 필요하다.

플랜트 산업의 설계규정은 사업수행자가 발주처에서 요구하는 표준코드, 제공받는 기초자료로 작성되며 기초설계는 물론 상세설계 단계까지도 기초자료로 활용된다. 그러나 표준코드의 활용이나 기준이 제시되지 않아서 생산의 문제점이 있다.

따라서 플랜트 산업의 기술경쟁력을 향상시키기 위하여 설계를 위한 표준코드의 문제점 및 개선방향을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

현재 플랜트 산업은 매우 광범위하여 생활전반에 걸친 내용을 포함하고 있다고 해도 과언이 아니다. 본 논문의 연구 범위를 설정하기 위하여 그림 1의(정의중, 2005) 플랜트 중

합경쟁력 가운데 경쟁력이 떨어지는 기본설계의 정유&석유화학, GAS, 환경을 선정하였다. 그리고 표 1의(박광순, 2004) 내용을 반영하여 기본설계의 경쟁력이 떨어지는 정유&석유화학, GAS, 환경 가운데 앞으로 해외 플랜트 수주의 전망이 높은 정유&석유화학, GAS 플랜트로 한정 하였다.

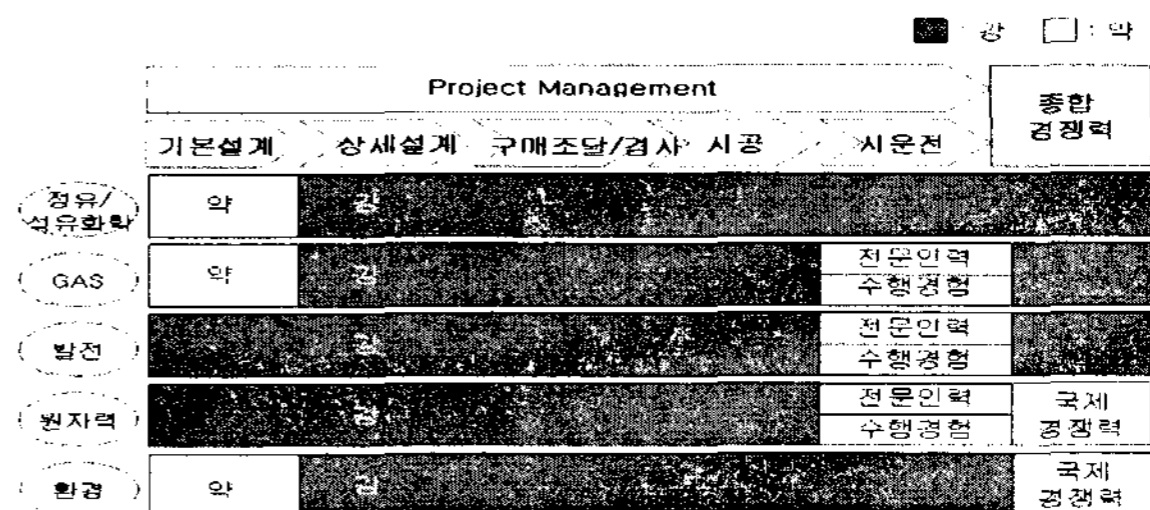


그림 1 설계분야 종합경쟁력

표 1. 2004년 상반기 해외 플랜트 설비별 수주 현황

	2003 상반기		2004 상반기		증가율
	건수	금액	건수	금액	
발전	34	613	32	1,496	144
담수	3	37	1	370	900
해양	8	1,785	4	931	-48
Oil&Gas	26	1,319	21	717	-46
석유화학	8	36	31	919	2,453
기타	31	280	25	138	-51
계	110	4,070	114	4,571	12

연구방법은 다음과 같이 3단계로 나누어 진행한다.

첫째, 연구방향의 정립단계는 국내·외 관련연구 문헌 등의 선행연구를 조사, 분석하여 연구 개념을 정립하며, 플랜트 산업의 특징 및 필요성을 검토하고 설계 표준코드 개념

* 일반회원, 서원대 건축학과 산업대학원, 석사과정, k1799816@hanmail.net

** 종신회원, 서원대 건축학과 전임강사, 공학박사, kimth@seowon.ac.kr

을 정립한다.

둘째, 설계 표준코드 조사 및 문제점 분석 단계는 국내·외 플랜트 산업에 사용되고 있는 표준코드를 조사하고 설문지 분석을 통한 문제점을 분석한다.

셋째, 결론단계는 표준코드의 문제점 분석을 통하여 국제적으로 활용할 수 있는 설계 표준코드의 개선방향을 제시한다.

2. 예비적 고찰

2.1 국내 연구동향

국내 플랜트 관련 연구동향은 전반적인 플랜트 장기 발전을 위한 연구가 대부분이었다.

본 연구와 유사한 산업설비 통합수행체제 핵심기술 개발(Ⅱ)(황인주 외, 2005)이 있었으나 분류체계(WBS)를 이용한 플랜트 사업번호체계 작성에 대한 연구가 이루어졌을 뿐 설계를 위한 표준코드가 아니었다. 그 결과 국제시장에서 활용할 수 있는 설계 표준코드에 대한 연구가 필요한 실정이며, 국내 연구동향 분석결과는 표 2와 같다.

2.2 플랜트 프로젝트의 특징

플랜트 산업은 생산자가 목적으로 하는 원료 또는 중간재, 최종 제품을 제조할 수 있는 생산설비 산업을 뜻하며 제 2차 세계대전 후 중화학공업의 급속한 발전과 더불어 활발히 전개되었다.

현재 플랜트 산업은 매우 광범위하여 생활전반에 걸친 내용을 모두 포함하고 있다고 해도 과언이 아니며, 일반적으로 플랜트는 기술 설계 감리 등의 기술적인 부문과 기기 자재 등의 물리적인 부문을 비롯하여 건설 등 용역 부문으로 구성된 복합시스템, 또는 단순 기계설비로부터 복합설비, 인프라시설에 이르기까지 광범위한 의미를 가지고 있다.

기존 건설분야의 설비(인프라설비, 건축설비, 일반플랜트) 중에서 엔지니어링(engineering)과 구매 및 조달(procurement) 그리고 시공(construction), 운전(operation) 및 유지보수(maintenance) 등의 업무절차와 연계하여 일괄 수행할 수 있는 설비"로 정의할 수 있다.

플랜트 산업의 특징은 크게 복잡한 기술 집약형 물적 시

스템, 기술기준서의 산업, 관련기술의 역동적인 조화, 경험과 노하우의 중요성, 고도의 관리기법 요구 등으로 요약할 수 있다.(박광순, 2004)

2.3 플랜트 설계

플랜트 엔지니어링은 다수 집단이 다량의 물적, 지적자원(resource)을 가지고 서로 협업해야 하는 지식 집약적 업무이다.

특히 엔지니어링 산업의 핵심이라 할 수 있는 이러한 고급 인력은 IMF 외환위기 시에 가장 먼저 구조조정의 대상이 되어 업계를 떠나 지금과 같은 엔지니어링 호황기에 전사적 연구개발 투자를 이끌 연구 인력이 절대적으로 부족한 실정이다.

기본설계와 공통요소분야인 토목, 건축, 기계, 배관, 전기 및 계장 등에 대한 상세설계 분야에 있어서 경쟁력을 살펴보면, 부가가치가 낮고 다수의 프로젝트 수행경험에서 얻어지는 상세설계분야의 기술력은 선진국에 비교적 경쟁력을 확보하고 있으나, 고부가가치 창출의 원동력인 개념설계 및 기초설계, 그리고 전체 공정에 대한 시운전 영역은 취약하여 전반적으로 경쟁력이 떨어진다.

현재 설계분야에서 대기업은 기본설계, 전체 공정관리 및 품질관리를 수행하며 중소 설계업체에서는 상세설계를 담당하는 구조로 분업이 이루어지고 있으나 많은 인력이 소요되는 상세설계를 담당하는 중소 설계회사의 조직이 취약한 실정이다.(정의종, 2005)

2.4 표준코드의 개념

건설분야에서 표준코드란 고유번호체계, 정보분류체계, 설계규격으로 구분할 수 있다.

(1) 고유번호체계

고유번호체계란 사업번호체계라고도 불리며 사업의 목표를 달성하기 위하여 수행되는 업무, 자재, 자료 등의 체계적인 식별번호(indentification number)를 부여하여 효과적인 사업정보 관리가 가능하게 하는 체계를 말한다.

일반적으로 고유번호체계는 회사의 업무수행에 필요한 기본코드(설비유형, PBS: Physical Breakdown Structure, FBS:Functional Breakdown Structure 등)와 응용 코드(Project, 기술문서, Equipment 등) 및 기타 코드(부서기호

표 2. 국내 연구동향

연구제목	연구자	발표 년도	연구내용	차별성
산업설비 통합수행체제 핵심기술 개발(2) 연구보고서	황인주 외 12인	2005	플랜트 연구를 수행함에 있어 연구방향 설정을 위한 기초자료로 제시	플랜트의 사업번호체계를 다룸
플랜트 엔지니어링 중장기 기술개발 로드맵 연구	정의종외 9인	2005	플랜트 산업의 특징 및 현황 파악 제시	해외 플랜트 현황 조사
플랜트 산업의 프로젝트 매니지먼트	유홍석	2006	플랜트별 특성과 전반적인 플랜트 현황 파악 제시	플랜트 프로젝트의 전반적인 사업수행단계를 다룸
산업설비 중장기 기술기반 확충방안연구	김태영 외 6인	2002	기본설계기술의 중요성 및 해외규격 활용 제시	플랜트 산업의 전반적인 발전을 위한 연구
2010년 플랜트수주 300억불달성을 위한 플랜트 수출 산업중장기 발전방안연구	박광순	2004	플랜트 산업의 정의 및 특성과 세계 플랜트 시장의 현황 제시	국내·외 플랜트 현황 및 개발 분야를 다룸

등)에 적용한다.

고유번호체계는 기본코드와 기본코드를 조합하여 사용하며 프로젝트 수행에 필요한 모든 역무를 그 기능이나 특성에 따라 계층체계로 분류한다.(황인주, 2005)

(2) 정보분류체계

정보분류체계란 명료한 부류(部類) 기준에 의하여 자료를 분개(分介)하고 정의하는 시스템이라고 할 수 있으며, 정보분류체계의 이용 목적은 자료의 체계적이고 효율적인 관리와 활용에 있다. 정보분류체계는 사용자의 필요 요건에 의하여 여러 형태로 운영될 수 있으며 예로서, 국가적 제도 또는 대형 구매자의 편의를 위한 표준체계는 강한 강제성을 가질 수 있다. 그러나, 산업계에서도 보다 빠르고 진보적인 정보 교환을 위해 통신 규약과 상품의 코드화에 지대한 관심을 보이게 되며, 이러한 예로서, 생필품에 바코드와 크레딧 카드 등을 들 수 있다.(이교선 외, 1995)

(3) 설계규격

설계규격이란 국제시장에서 필요로 하는 설계를 작성하기 위하여 국제규격을 활용한 설계를 말한다.

플랜트산업의 설계규정은 사업수행자가 발주처에서 요구하는 코드, 제공받는 기초자료로 작성되며, 기초설계는 물론 상세설계 단계까지도 기초자료로 활용된다.

국내 업체들이 지금까지 수행해왔던 대부분은 발주처가 미국 코드(API, ASME, ASTM)등을 요구하였으며 가끔 유럽코드를 원하는 발주처도 있다. 국내에서는 JIS를 사용하기도 하였으나 점차 미국코드를 따라가는 추세이다.

2.5 설계 표준코드

플랜트 산업에서 설계를 위한 표준코드는 설계규격을 말하는 것으로 크게 국제규격, 국가규격, 단체규격으로 구분할 수 있고 표 3은 플랜트 설계에 활용되는 대표적인 규격이다.

표 3. 플랜트 설계에 활용되는 대표적인 규격

구분	규격	국가 및 단체
국제규격	ISO	국제표준기구(International Organization for Standardization)
	IEC	국제전기기술위원회(International Electrical Commission)
	ITU	국제전기통신연합(International Telecommunication Union)
국제외국규격	CENELEC	구주전기표준화위원회(Comit'e Europeen de Normalisation Electrotechnique)
	ANSI	미국규격협회(American National Standards Institute)
단체규격	BS	영국규격(British Standards)
	DIN	독일국가규격(Deutsche Industrie Normen)
	JIS	일본공업규격(Japanese industrial standard)
	API	미국석유학회(American Petroleum Institute)
	ASME	미국기술자협회(American Society of Mechanical Engineers)
단체규격	ASTM	미국재료시험학회(American Society for Testing and Materials)
	IEEE	미국전지전자기술자협회(Institute of Electrical and Electronics Engineers)

3. 표준코드의 문제점 및 개선방향

3.1 설문 분석

설문지의 응답자는 5개 업체의 플랜트분야에 종사하며 설계업무를 담당하고 있는 분들을 대상으로 17건의 설문지를 회수하여 분석하였다.

(1) 국제시장에서 표준코드 적용의 중요성

플랜트 분야에 있어 국제적인 표준코드가 설계업무에 미치는 영향을 알아보려고 하였다. 표 4에서 보는 바와 같이 표준코드는 국제시장에서 '매우 중요함'이 64.71%를 차지하여 설계업무에 미치는 영향이 매우 큰 것으로 분석되었다.

표 4. 국제시장에서 표준코드 적용의 중요성

구분	표준코드 중요성
매우 중요함	11건 (64.71%)
중요함	5건 (29.41%)
보통	1건 (5.88%)
중요치 않음	0
전혀중요치 않음	0

(2) 국제시장에서 설계 표준코드의 요구사항

플랜트 분야가 국제시장에서 발주처로부터 설계코드에 대한 요구사항은 어떤 것이 있는지 알아보기 위한 조사에서 API, ASME, ASTM, ISO, IEC, IEEE, BSI, DIN 등 여러 국가 규격 및 단체 규격을 요구하는 것으로 집계되었다.

(3) 국제표준코드의 활용하는 이유

국제표준코드를 활용하는 이유를 알아보기 위한 조사에서 표 5와 같이 발주처의 요구가 가장 큰 이유로서 83.33%를 차지하는 것으로 집계되어 국제 플랜트 시장에서 설계 기술력을 인정받기 위해서는 국제표준코드의 원활한 활용이 필요한 것으로 분석되었다.

표 5. 국제표준코드를 사용하는 이유

구분	국제표준코드를 사용하는 이유
발주처의 요구	15건 (83.33%)
회사 자체의 필요성	3건 (16.67%)
기타	0

(4) 국제표준코드 활용 시 주의나 애로사항

국제표준코드 활용 시 어떠한 주의나 애로사항이 있는지 확인한 결과 국제표준코드를 활용하지만 발주처의 요구 사항에 의해 변동되고, 매년 주기적인 업데이트가 필요하나 주관부서가 없으며 사이즈(size)에 대한 표기가 코드마다 상이하여 혼선이 발생하는 문제점이 파악되었다.

표 6. 우리나라 표준코드의 개발 방법

구분	표준코드의 개발방법
국제표준의 도입 또는 활용 매뉴얼	9건 (52.94%)
KS의 호환(국제표준코드 병기 및 상이사항기록)	4건 (23.53%)
KS의 수정(국제표준코드에 부합하도록 수정)	3건 (17.65%)
프로젝트 관리를 위한 정보분류체계 또는 번호체계	1건 (5.88%)

(5) 우리나라 표준코드의 개발 방법

국제표준코드에 준하는 우리나라 표준코드의 개발은 어떠한 방법이 타당한지를 확인한 결과 '국제표준의 도입 또는 활용 매뉴얼'이 52.94%를 차지하였고, 이러한 결과가

시사하는 바는 국제표준코드에 준하는 새로운 코드의 개발보다 국제표준코드를 용이하게 활용할 수 있는 체계의 개발이 훨씬 효과적인 것임을 나타내고 있다.

3.2 표준코드의 문제점

설문분석 결과 국제시장에서 표준코드 적용은 매우 중요하였으며 대부분 발주처의 요구에 의해 다양하게 활용되기 때문에 국제표준코드의 원활한 활용체계가 요구된다.

국제표준코드 활용에 있어 많은 문제점이 발생하였으며 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 국가차원에서 개발된 표준코드가 모든 문제점을 반영하여 개발되어도, 국제적으로 인정을 받지 못한다면 해외 사업에 적용할 수 없다.

둘째, 국제표준코드의 일관성 있는 기준이 없다.

셋째, 국내실정에 맞게 재조정하는데 많은 인력과 시간이 낭비된다.

넷째, 사이즈에 대한 코드가 상이하다.

다섯째, 매년 업데이트가 필요하나 주관부서가 없다.

3.3 개선방향

앞서 나온 문제점 분석 결과 국내 플랜트 산업의 표준코드를 해외사업에 적용하여 활용하기 위해서 플랜트 설계를 위한 표준코드 개선이 필요하며 개선방향은 다음과 같다.

첫째, 표준코드를 해외사업에 적용하여 활용하기 위해서 국제적으로 인정받고 활용되고 있는 국제규격들의 도입이 필요하다.

둘째, 각 업체별로 국제표준코드를 도입하여 활용하고 있지만 그 기준이 일관성이 없고, 국내규격과 국제규격의 사이즈가 상이하여 국내 실정에 맞게 재조정하는데 많은 인력과 시간이 낭비되고 있어 국내에서 쉽게 활용할 수 있는 활용 매뉴얼 개발이 필요하다.

국제표준코드와 호환이 되어 국내 기기 제작업체들이 이종으로 적용하는 불편을 줄여야하며 실무중심의 표준코드를 개발하되 국제표준코드를 도입하여 국내에서 쉽게 활용할 수 있도록 '활용 매뉴얼'을 개발하는 것이 효과적인 것으로 판단된다. 활용 매뉴얼 개발은 국제 표준코드의 활용성을 높여 주며 플랜트 설계분야의 지속적인 발전에 기여할 것이다.

4. 결론

현재 우리나라 플랜트 산업은 해외 건설 수주액의 70%를 차지하는 매우 중요한 산업이지만 기획, 기본설계가 미흡하여 고부가가치의 창출이 어려운 실정이다. 이에 본 연구에서는 기본설계의 기초가 되는 표준코드의 개념을 파악하고 설문을 통한 국내 표준코드 활용의 문제점을 분석하여 표준코드의 효율성을 극대화할 수 있는 개선방향을 도출하였다.

본 연구의 주요내용 및 결과는 다음과 같다.

첫째, 표준코드는 발주처의 요구에 의해 다양하게 활용되기 때문에 국제표준코드의 원활한 활용체계가 요구된다.

둘째, 표준코드를 해외사업에 적용하여 활용하기 위해서 국제적으로 인정받고 활용되고 있는 국제규격 도입이 필요하다.

셋째, 국제규격과 국내규격의 원활한 호환성 위한 체계가 필요하다.

넷째, 그 결과 국제표준코드를 도입하여 국내에서 쉽게 활용할 수 있도록 '활용 매뉴얼' 개발을 제시하였다.

본 연구에서 표준코드의 개선방향을 활용 매뉴얼 개발을 제시하였으나 구체적인 개발 방법을 제시하지 못하여 향후에는 매뉴얼 개발 및 개발 방법의 연구수행이 필요하다.

참고문헌

1. 정의종 외 9인, "플랜트 엔지니어링 중장기 기술개발 로드맵연구", 한국플랜트학회, 2005
2. 유홍석, "플랜트산업의 프로젝트 매니지먼트", 한국플랜트학회, 2006
3. 박광순, "2010년 플랜트 수주 300억불 달성을 위한 플랜트 수출산업 중장기 발전방안 연구", 산업연구원, 2004
4. 김태형 외 6인, "산업설비 중장기 기술기반 확충방안 연구", 한국건설기술연구원, 2002
5. 황인주 외 12인, "산업설비 통합수행체제 핵심기술 개발 II 연구보고서", 한국건설기술연구원, 2005
6. 이교선 외 3인, "건설정보 분류체계 표준화연구", 한국건설기술연구원, 1995

Abstract

Plant industry is very important industry that dominate 70% of standard foreign countries construction acceptance an order woe 2004 years. Technique of plant industry is state that secure part equipment connection detailed design and construction class' competitive power. But, high added value creation among plant industry need technique elevation because available plan, basic design technology is insufficient. Therefore, high added value creation wishes to present problem of standard code and improvement direction for plant design to improve available plan, basic design technology competitive power.

Keywords : Plant Design, Standard, Code