

플랜트 프로젝트 관리체계 표준화 기술 개발

- 연구단 소개 -

Management Research in Plant Construction

- Introduction of research center -

이 영 남 김 찬 수
Lee, Young-Nam Kim, Chan-Soo

요 약

플랜트건설 산업은 엔지니어링과 기계설비의 조달, 시공이 융합된 복합산업(EPC)으로 건설업체의 수주에 따라 기계·설비 등 타 분야의 성장을 함께 도모할 수 있는 높은 고부가가치 산업이다. 따라서 플랜트건설 수주의 증대는 향후 건설업체뿐만 아니라 국가경제 전반의 성장에 지대한 영향을 끼치는 중요한 이슈이다. 특히, 근래에 중동지역의 경우 고유가에 자극 받은 국가들의 가스 및 석유화학 등의 시설에 대한 지속적인 투자로 플랜트 분야의 수요가 급증하는 등 해외 건설시장에서의 플랜트 분야의 시장이 매우 성장하고 있다. 하지만 국내의 해외플랜트 건설업체들이 미국, 유럽 및 일본의 선진기업들과의 경쟁에서 우위를 점하여, 매출과 이윤을 늘리고 꾸준히 사업을 영위하기 위해서는 플랜트 건설 산업의 국제 경쟁력을 조속히 확보하는 것이 필요하다. 따라서 본 연구는 해외 건설시장에서 국내 플랜트 관련 업체들의 프로젝트 수행기술 전반을 향상시켜 지속적인 경쟁력을 확보하기 위하여 플랜트 건설사업의 각종 표준과 프로젝트 관리 및 정보관리체계 등 플랜트 프로젝트 관리의 선진화된 기술을 개발하고자 한다.

키워드: 작업분류체계, 지식정보관리, 공정관리, 플랜트, 프로젝트관리, 설계표준코드

1. 서 론

1.1 연구의 배경

IMF 외환위기 이후 국내 건설업체는 건설경기 침체에 따른 내부적인 어려움과 대외 신인도 하락 등 외적요인으로 인해 해외시장 진출에 많은 어려움이 있었다. 특히 국내 건설업체들은 건설업의 경영환경이 80년대 이후 크게 변했음에도 불구하고 외형성장 위주의 무조건적인 수주물량 확보에 치중했기 때문에 이러한 어려움은 더욱 가중되었다. 이후 IMF 체제를 벗어나면서부터 국내 건설업체는 기존 건축, 토목 중심의 해외공사 수주에서 벗어나 고유가와 개발도상국의 발전정책에 따라 시장이 확대된 플랜트 건설분야에 급속한 진출을 이루고 있다.

플랜트산업은 엔지니어링(Engineering)과 기계설비의 조달(Procurement), 시공(Construction)이 융합된 복합산업(EPC)으로 유발효과가 높은 고부가가치 산업이다. 특히 플랜트 건설의 특징 상 국내 기업이 해외 플랜트 시장을 공

략하기 위해서는 단순히 시공기술 만 아니라 설계와 사전 조사, 프로젝트 파이낸싱, 사업관리, 유지보수 등 건설 Life Cycle 상의 종합적인 능력을 보유할 필요가 있다. 따라서 시공 위주의 국내 플랜트건설업체의 해외시장 진출은 향후 경쟁이 격화되면 해외 선진업체의 기술경쟁력과 중국, 동남아시아 업체의 저임금을 바탕으로 하는 공격적인 시장 진입 전략 사이에서 많은 어려움이 예상된다.

반면에 플랜트 산업은 중후장대 산업으로 건설업체의 수주에 따라 기계·설비 등 타 분야의 성장을 함께 도모할 수 있기 때문에 향후 플랜트 수주의 증대는 향후 건설업체 뿐만 아니라 국가경제 전반의 성장에 지대한 영향을 끼치는 중요한 이슈이다.

하지만 국내시장의 경우 제철소, 화학공장, 발전소 등 원자력 발전소를 제외한 플랜트 인프라가 이미 상당부분 구축되어 있고, 관련기업들의 해외진출 전략에 의해 신규공장들도 해외에 조성되고 있으며, 원자력 발전소 역시 많은 제약조건들로 인해 상당한 어려움이 예상된다. 이에 반하여 중동지역의 경우 고유가에 자극 받은 역내 국가들의 가스 및 석유화학 등의 시설에 대한 지속적인 투자로 당분간 플랜트 분야의 수요가 급증할 것으로 예상되며, 아시아를 중심으로 한 개발도상국의 경제가 지속적으로 성장함에 따라 발전, 석유화학 등의 플랜트 수요 증가, 선진국의 환경정책 강화에 따른 수요 등 해외 건설시장에서의 플랜트 분야의 시장은 상당히 확대되고 있으며 이런 추세는 상당 기간 계

* 현대건설 기술연구소장 전무,
플랜트프로젝트관리체계표준화기술개발연구단 단장
** 일반회원, 현대건설 건축사업본부 부장
본 논문은 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행 한 2005년도 건설핵심기술연구개발사업(과제번호 : 05건설핵심D01-01)의 지원으로 이루어졌음.

속될 것 같다.

따라서 국내 건설업체들의 해외 플랜트 건설시장 진출 및 확대는 당분간 계속될 것으로 보인다. 하지만 이런 우호적인 시장여건이 언제까지나 계속될 수는 없기에 우리 기업들은 이러한 호기를 활용하여 해외시장에서 앞으로 발생할 미국, 유럽, 일본의 선진 플랜트 건설 및 엔지니어링 기업들과의 치열한 경쟁을 대비하여야 한다. 따라서 국내의 해외플랜트 건설업체들이 매출과 이윤을 늘리고 계속기업으로서 꾸준히 사업을 영위하기 위해서 플랜트 건설산업의 국제 경쟁력을 조속히 확보하기 위한 체계적이고 국가적인 노력이 시급하다.

이를 위해서 각계의 전문가 인터뷰와 문헌조사 등을 통해 국내 플랜트건설업체의 현황을 살펴보면 우선적으로 해외 대형 프로젝트의 수행능력과, 프로젝트의 관리기술 및 표준화가 부족한 것으로 파악된다. 또한 프로젝트와 관련된 지식정보화 인프라가 부족하며, 플랜트관련 전문 인력은 현재에도 부족하고 향후 시장 확대에 따라 많이 부족할 것으로 파악되었다. 따라서 이렇게 업계가 당면한 어려움을 해소하기 위하여 그림1과 같이 문제점을 해결하기 위한 대안을 본 연구의 연구목표로 설정하였다.

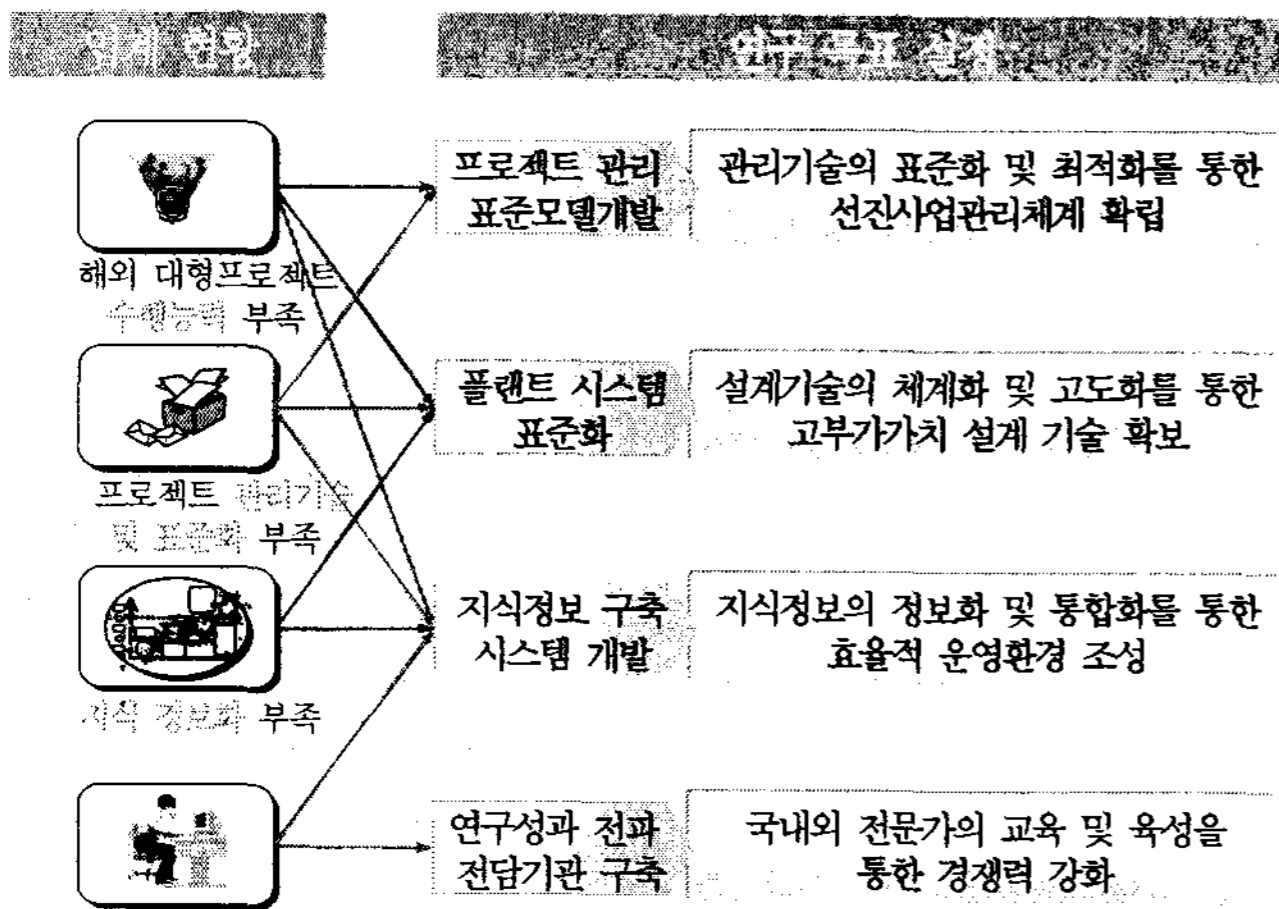


그림 1 연구목표 설정 프로세스

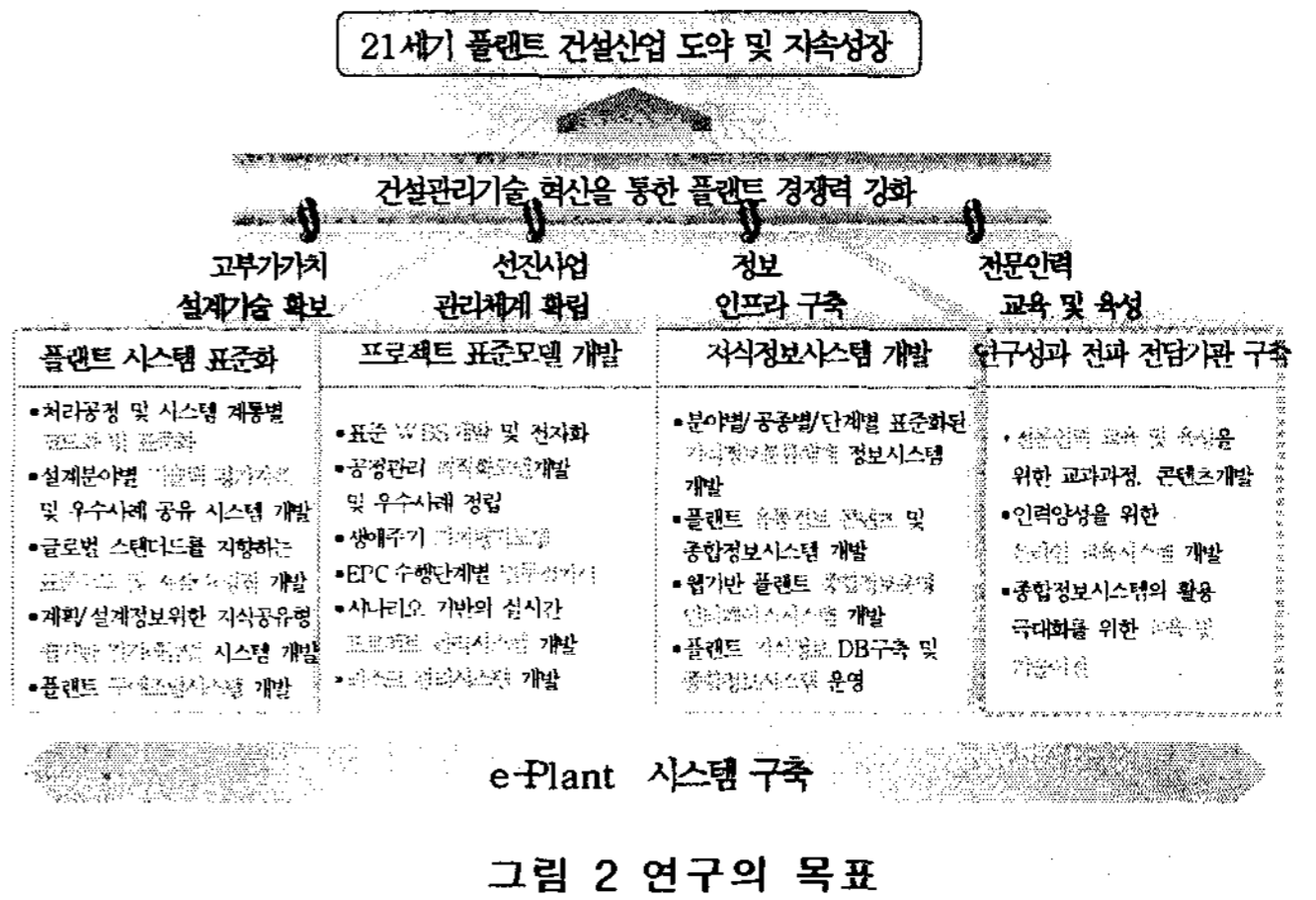
1.2 연구의 목표

본 연구는 해외 건설시장에서 국내 플랜트 관련 업체들의 프로젝트 수행기술 전반을 향상시켜 지속적인 경쟁력을 확보하게 함으로써 국가경제의 지속적인 발전에 기여하고자 한다. 이를 위하여 플랜트 프로젝트 관리의 선진화된 기술 개발을 위해 플랜트사업의 각종 표준과 프로젝트관리 및 정보관리체계를 개발하는 것을 본 연구의 목표로 한다.

2. 세부과제별 연구의 목표 및 내용

최근 건설공사의 수준은 매우 복잡하고, 전문화, 대형화 되고 있으며, 이에 따라 플랜트분야도 지속적으로 첨단기술 접목과 함께 고부가가치 창출이 예상되고 있고, 일반플랜트

분야와 건축설비 역시 더욱 고도화된 사업관리계획이 요구된다. 따라서 본 연구는 이러한 플랜트 프로젝트관리의 경쟁력 있는 기술을 개발하기 위해 세부적으로 다음과 같은 3개의 세부과제로 구분하여 각종 표준과 프로젝트관리 및 정보관리체계를 개발하는 것을 목적으로 한다.



e-Plant 시스템 구축

그림 2 연구의 목표

2.1 플랜트 시스템 표준화 및 설계, 구매조달 방법 개발

플랜트 설계 및 구매조달기술의 체계화와 고도화를 통한 고부가가치 설계, 구매조달기술을 확보하기 위해서 플랜트 시스템의 표준화와 설계 및 구매조달 방법의 개발이 필요하다. 이를 위해 플랜트별 표준화된 처리공정과 설계표준코드, 지식관리시스템 등을 개발하는 것이 필요하다. 또한 효율적인 구매 및 조달을 위해서 구매조달 시스템을 구축하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 이러한 내용을 통합하여 그림3과 같이 "플랜트 시스템 표준화 및 설계 구매조달방법 개발"을 목표로 하는 세부과제로 구성하였다.

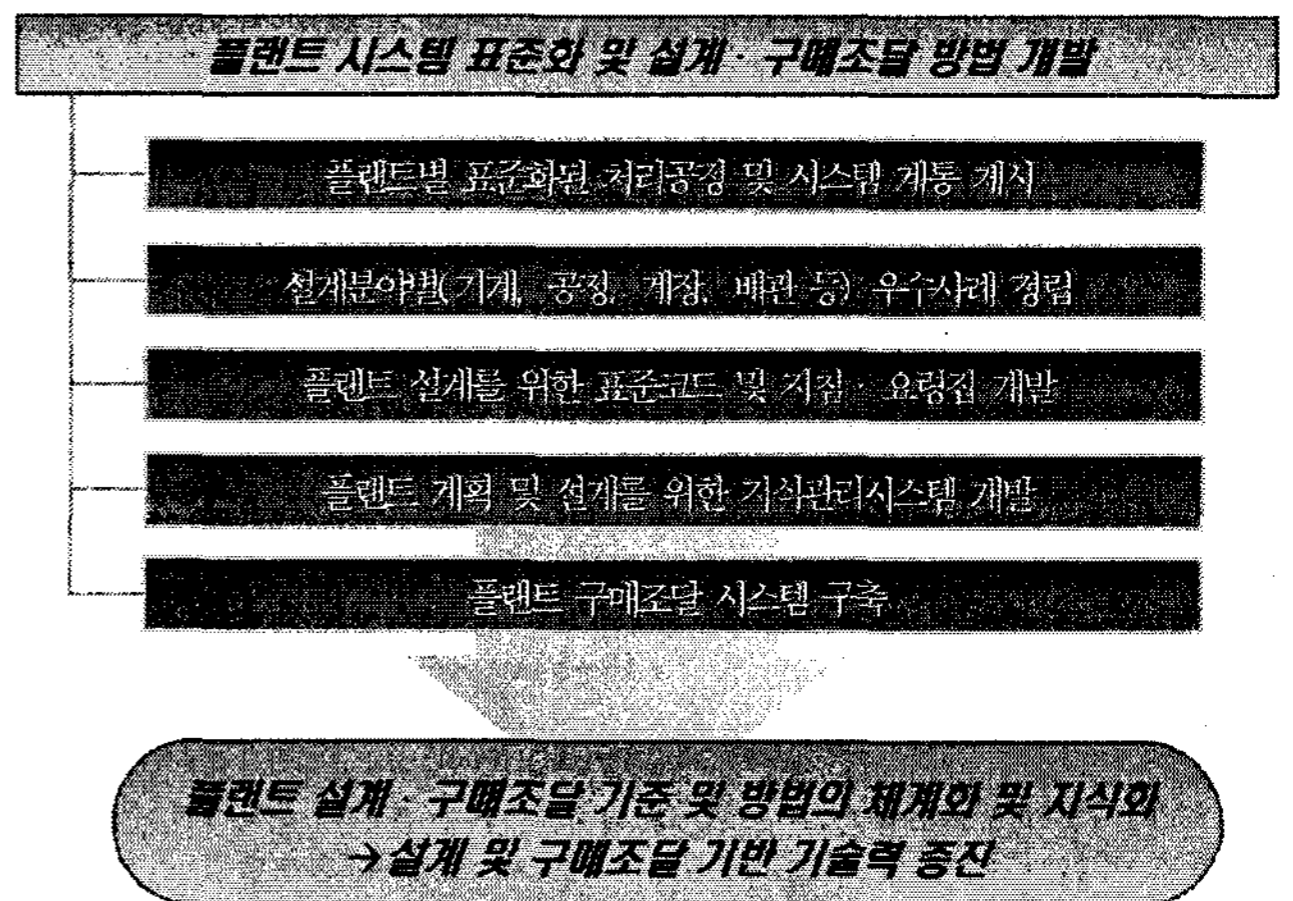


그림 3 1세부과제 연구 목표

플랜트별 표준화된 처리공정 및 시스템 계통 제시를 통해서 작업 프로세스의 단순화 및 생략 가능한 프로세스를 규명할 수 있으며, 작업 프로세스의 표준화를 통하여 상세

설계 기술력을 국제 기술 수준으로 유도할 수 있다. 또한 플랜트별 설계분야별 통합표준코드 및 설비별 운영 매뉴얼 개발할 때 필요한 처리공정 및 시스템 계통의 분류체계를 정립함으로써 체계화된 프로세스 절차를 규명하고 지식정보관리시스템으로의 전환을 위한 기반을 구축할 수 있다.

설계분야별(기계, 공정, 계장, 배관 등) 우수사례 정립을 통해서도 타분야의 CSFs(Critical Success Factors)를 벤치마크(bench-mark)하여 플랜트 설계분야에 적용 가능한 CSFs를 개발하며, 이를 바탕으로 플랜트 설계의 우수/실패 여부를 판단할 수 있는 정량적 평가모델을 개발한다. 또한 국내외의 플랜트별 설계사례를 수집하며, 수집된 자료에 대해 개발된 평가모델에 의한 평가를 실시하여 우수사례(Best Practice) 및 실패사례(Worst Practice)를 구분하고, 각각의 사례별로 성공/실패 요인에 대한 분석(Factor Analysis)을 실시하며, 이를 통해 우수사례와 실패사례의 장단점 및 특징분석과 Plant Knowledge Map을 구축하여, 향후 플랜트 설계에 대한 Knowledge Map을 제시한다. 이렇게 IT기술의 접목을 통하여 체계적이고 신뢰도가 높은 Web기반 우수사례Database 공유시스템을 개발함으로써 향후 이를 바탕으로 향후 Global Brain Network망을 구축할 수 있을 것이다.

플랜트 표준 코드 및 활용지침 제시는 특정 플랜트의 설계단계별로 설계자가 설계업무를 수행하는데 있어 시설물이나 작업에 대한 품질, 강도, 안전, 성능 등을 유지하기 위한 설계조건의 한계를 규정한 건설기술관리법 제34조 1항에 준하는 표준코드의 구축을 글로벌 스탠더드에 부합하도록 구축하는 것이다. 또한 특정 플랜트의 상세한 기술적 기준을 요소별로 정의한 설계지침을 개발하며, 설계 및 시공의 재료 시험방법 등에 대하여 현장 기술자가 능률적으로 업무를 수행할 수 있도록 글로벌 스탠더드, 시방서 및 규격의 범위를 쉽게 풀이한 설계요령집을 개발하게 된다. 이러한 연구는 기존 설계관련 규정의 현황 조사·분석을 통해 각 규정을 체계화하고 단일화 하여 발주처별 상이한 기준에 의한 기술력 분산을 방지하고 설계기술력 향상을 통한 국제경쟁력을 강화할 수 있다.

플랜트 계획 및 설계를 위한 지식관리시스템 개발은 플랜트 계획 및 설계 단계에서 필요한 지식의 분류체계를 구축하고 축적된 데이터와 지식(멀티미디어 데이터)을 IETM 매뉴얼로 자동 제작 관리하는 솔루션을 구축하여 플랜트 기획/설계 지식자산의 효율적 축적, 관리 및 배포관리 체계를 확립하여 기업의 지식자산화, 활용성 극대화, 기술력의 지속적 유지개선을 꾀하고자 하는 것이다.

플랜트 구매조달 시스템 구축은 주요 조달관리업무(조달 계획, 공급자유치계획, 공급자유치, 조달물품선정, 조달관리 계약, 계약종결 및 사후관리)를 SCM(Supply Chain Management) 개념에 의해 체계적, 통합적으로 관리할 수 있는 프로세스 모델을 구축하고 시스템을 개발하는 것이다. 또한 플랜트 프로젝트 관련 물품(자재, 설비 등)의 구매 및 발주관리, 검수관리, Expedition관리, 운송관리를 프로젝트별로 일관되게 관리할 수 있는 시스템을 개발하고, 현장에 조달된 물품(자재, 설비, 장비 등)을 중심으로 통분관리, 입

출고 관리, 야적장 및 재고관리의 업무를 수행할 수 있는 물류관리 시스템을 개발하는 것이다. 이러한 연구를 통해서 국내를 포함하여 전 세계의 주요 자재 및 설비를 공급하는 업체들에 대하여 Long List로 연계 관리하고, 일정조건을 부여하는 경우 Short List로 전환하여 관리할 수 있는 Network망을 구축할 수 있다.

2.2 플랜트 프로젝트 표준모델 개발

플랜트 프로젝트 관리기술의 효율성 제고를 위해서는 표준화와 최적화를 통하여 플랜트 프로젝트를 관리하는데 선진사업관리체계 확립하여 적용하는 것이 필요하다. 이를 위해 표준 작업분류체계(WBS)와 사업 수행단계별 업무절차 표준화 등을 기존 국내외 분류체계의 적용성 등으로 분석을 시도하고, 이에 근거한 실시간 프로젝트관리시스템을 공사정보의 시각화를 포함하는 신개념의 4D CAD시스템기법을 적용하고, 위험도 평가와 성과측정을 통한 관리방안을 구축하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 이러한 내용을 통합하여 그림4과 같이 “플랜트 프로젝트 표준모델 개발”을 목표로 하는 세부과제로 구성하였다.

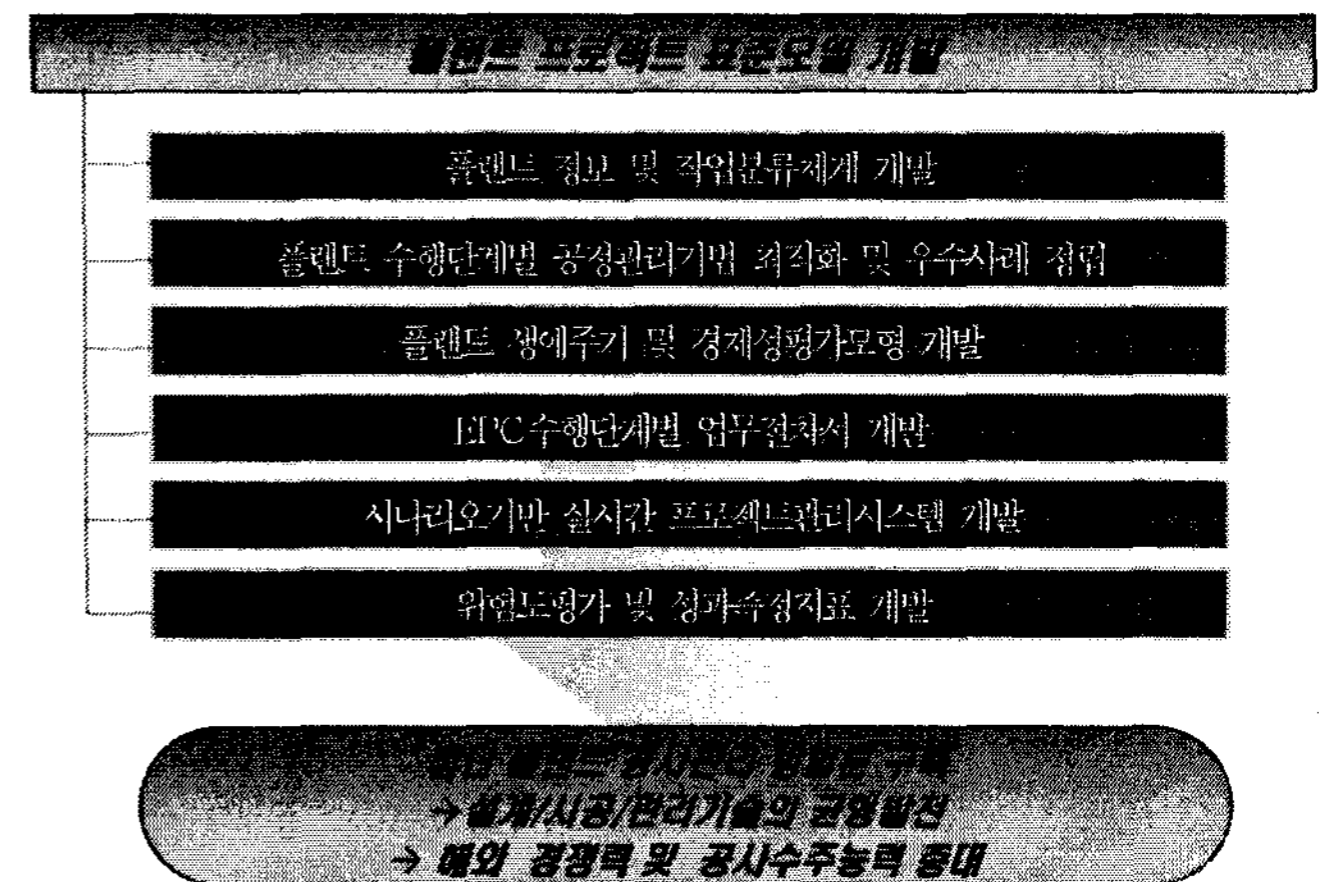


그림 4 2세부과제 연구 목표

플랜트별 정보 및 작업분류체계(WBS) 작성은 플랜트별 프로젝트 분류체계에 대한 표준모델 개발과 분류체계간의 연계방안을 제시하여 기존 공정/견적/업무 관리시스템의 효율성을 증대하고, 새로운 PMIS개발을 위한 표준화된 정보제공하기 위한 것이다. 또한 정보통신 기술을 응용한 WEB기반 플랜트정보관리시스템(E-PLANT)의 개발시 필요한 분야별/공종별/단계별 지식정보 분류체계 정립을 위한 기준을 제시하여 범용성 있는 종합정보관리시스템의 구축을 유도하기 위한 연구이다. 특히 분류체계 실무활용성 확보를 위한 전자화된 작업분류체계를 구성하며, 웹기반으로 분류체계를 활용할 수 있는 시스템을 구성한다.

플랜트 수행단계별 공정관리기법 최적화 및 우수사례 정립은 기존의 플랜트별 공정관리 특성 분석을 통한 최적화된 공정관리 구축으로 프로젝트 단계별 공정관리 모델을

개발하고 피드백 체계를 구축하며, 공정관리 최적화를 위한 웹 환경의 공정관리 시스템을 구축하여 공사 진행현황에 대한 정보를 실시간으로 제공하여 신속한 의사결정을 지원하도록 하는 연구이다. 또한 유비쿼터스 환경에서 시공정보를 신속하고 정확하게 실시간으로 획득하고 최적의 공정관리기법을 활용한 공정관리로 플랜트 건설을 위한 자원 최적화를 달성하여 시공 시 공정정보가 자동으로 연계됨으로써 작업자가 신속하게 의사결정을 할 수 있는 최적화된 공정관리 프로세스를 구성하도록 한다.

플랜트 생애주기 규명 및 경제성 평가모형 개발은 최근 중요성이 증대되고 있는 플랜트별 운영 및 유지관리 단계를 포함한 Life Cycle의 세부 관리요소를 규명하고, Life Cycle에 기반을 둔 경제성/환경성 평가를 위한 생애주기비용(LCC), 전과정평가(LCA)의 Database를 구축하고, 최적 플랜트의 평가를 위한 기능평가 Database 시스템을 구축하는 것이다. 또한 플랜트별 경제성(LCC), 환경성(LCA), 기능성 평가모형 개발을 통한 통합 가치평가시스템의 개발로 최적 플랜트 시스템 구축을 위한 요소기술 확보할 수 있으며, 플랜트별 Life Cycle 단계별 위험도 관리 수행으로 플랜트의 안정적 관리체계를 구축할 수 있다.

EPC(설계, 구매, 시공)수행단계별 업무절차서 개발은 국제기준(ISO)의 프로젝트 분류체계를 바탕으로 현행 업무수행절차를 재정립함으로써 국제적 기준에 부합하는 업무수행절차시스템 확립하고 현행 플랜트플랜트 프로젝트 업무수행절차를 분석하여 문제점을 개선하고 재설계하며, 이를 통해 업무수행체계의 표준화를 달성하는 것이다. 또한 선진화된 국제표준의 업무수행절차와의 비교, 분석을 통해 국내 플랜트사업 업무수행절차의 선진화, 국제화 방안 제시를 하며, 플랜트 프로젝트 생애주기 전 단계에 대한 업무수행절차의 규명으로 업무 수행절차서의 범위를 확대 적용하고 (계약, 클레임) 업무수행절차상의 주의항목과 중점관리항목을 도출하여, 지속적인 관리와 효율적 관리를 유도할 수 있다.

시나리오기반의 실시간 플랜트 프로젝트관리 시스템 개발은 먼저 플랜트 프로젝트의 표준 작업분류체계를 정보중심으로 사업 수행단계별로 표준화된 시나리오에 기반한 정보화/시각화된 실시간 4D CAD기반 플랜트 공사 일정관리 시스템을 구축하며, 플랜트 공사의 간섭/공간작업성/시공성 관리를 위한 시각화 시스템을 구축한다. 이러한 시스템 개발을 토대로 자원관리와 연동하는 5D CAD시스템을 개발하고, 원가관리까지 연동되는 6D CAD시스템을 개발하여 플랜트 프로젝트관리의 편리성이 확보될 수 있는 실무적 통합프로젝트관리 체계를 구축하는 것이다.

해외 플랜트 사업의 위험도 평가 시스템 및 성과 측정 시스템 개발은 플랜트 사업에서 발생할 수 있는 위험을 절감시켜 성공적인 사업수행을 위한 위험도 평가 시스템을 개발하고 사업 수행에 대한 성과를 측정할 수 있는 성과측정 시스템을 개발하기 위한 것이다. 이러한 연구를 통해서 위험 및 성과에 대한 다양한 실적자료를 축적하면, 이를 활용하여 산업계 전반에 도움이 될 수 있는 성과물을 도출하여 해외 플랜트 사업의 경쟁력 향상에 도움을 줄 수 있다.

2.3 Web 기반 플랜트 지식정보 관리 시스템 구축

플랜트 프로젝트의 지식정보에 대한 정보화 및 통합화를 통해 효율적인 운영환경을 조성하기 위해서는 지식정보 구축 시스템 개발이 필요하다. 이를 위해서 설비분야 및 공종별 지식정보분류체계를 구축하고, 유통정보 콘텐츠 및 데이터베이스 프레임워크를 설계하는 것이 필요하다. 또한 웹기반 플랜트 지식정보관리시스템을 구축하기 위해 플랜트분야 지식정보를 표준적으로 분류하여 지식지도 (Knowledge Map)를 개발하며, 웹기반 지식정보 데이터베이스에 근거한 지식정보관리시스템 (Knowledge Management System, KMS)을 개발하고, 이의 인터페이스 및 운영을 위한 운영체제를 구축하는 것이 필요하다.

국내외 플랜트 전문가의 교육 및 육성을 통한 국제 경쟁력 강화를 위해서는 연구성과를 전파하는 전담기관을 구축하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 이러한 플랜트 프로젝트 표준화기술에서 구축되는 연구성과의 실용화와 기술이전, 인력양성을 위한 가칭 “플랜트 관리 기술센터 (Plant Management Technology Center, PMTEC)를 구성하여 세부연구과제의 결과물 공유, 연계관리체계 역할 및 국내외 전문가네트워크 구성 및 플랜트 사업관리 애로기술 해소 등을 수행하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 이러한 내용을 통합하여 그림5과 같이 “지식정보 플랜트 종합정보시스템 구축”을 목표로 하는 세부과제로 구성하였다.

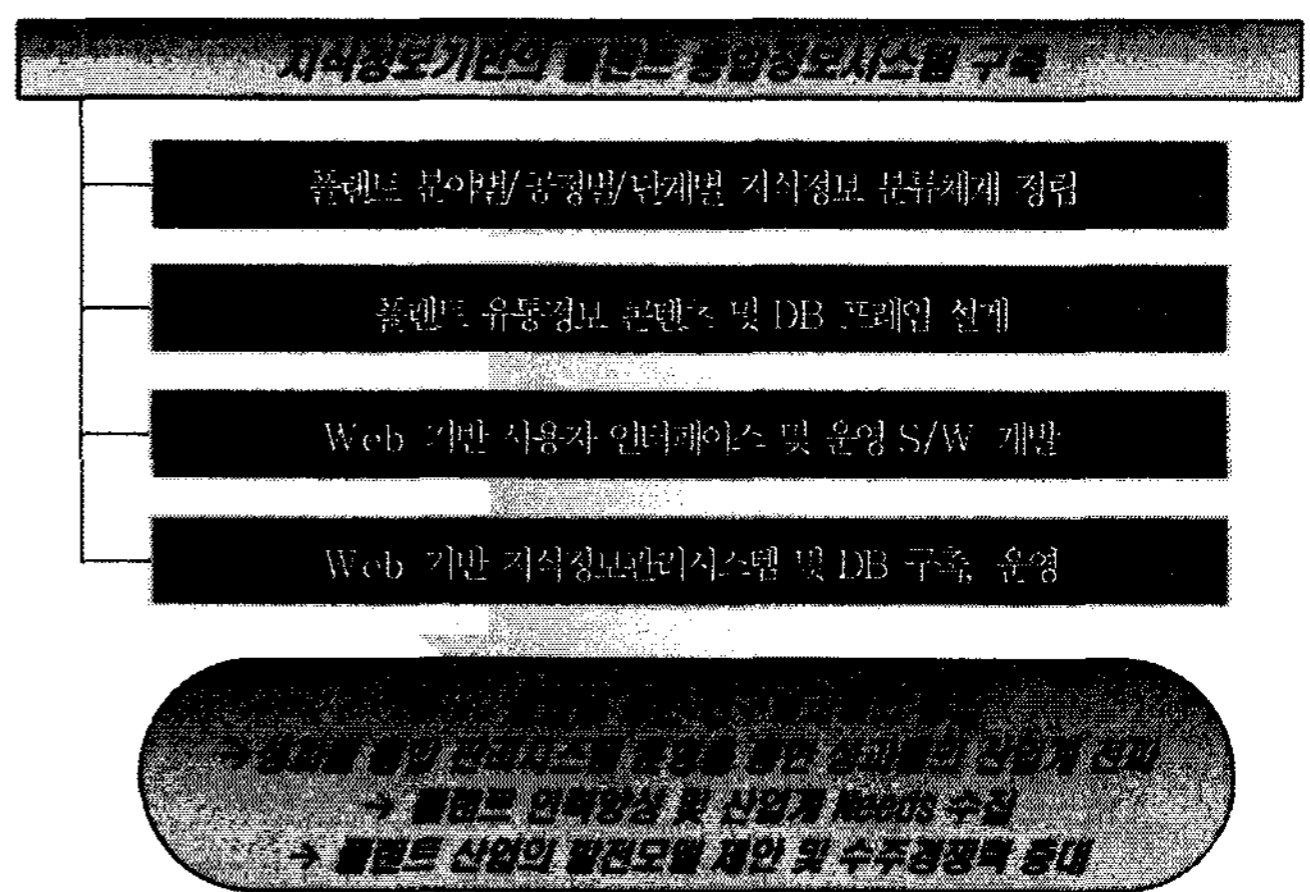


그림 5 3세부과제 연구 목표

플랜트 분야별/공종별/단계별 지식정보 분류체계정립은 플랜트 분야별/공종별/단계별 지식정보 분류체계를 표준화하고 지식정보 분류체계 시스템을 개발하여 플랜트 종합정보 시스템에 제공하는 것으로 요약할 수 있다.

플랜트 유통정보 콘텐츠 및 DB프레임 설계는 디지털 콘텐츠의 식별체계를 이용하여 어떠한 콘텐츠라도 콘텐츠의 전자적 공동 활용체계를 구축하여 활용도를 극대화하는데 그 목표가 있다. 이러한 목표를 달성하기 위하여 플랜트 분야의 콘텐츠 유통의 다양성을 분석하고 그에 대한 가치 판

단이 필요하며, 이를 위해 플랜트 콘텐츠 유통의 표준 프레임워크를 설계한다. 또한 콘텐츠의 다양성을 파악하고 그에 따른 콘텐츠의 표준 분류체계를 개발하며, 콘텐츠의 유형 및 카탈로그가 정의 되면 그에 따른 DB 프레임워크를 설계하게 된다. 이렇게 정의된 콘텐츠에 대하여 창조자와 유통자, 최종 사용자에게 대한 유통 프로세스를 정립하고 이를 플랜트 분야에 활용하여 그 효과가 극대화 될 수 있도록 방안을 제시하는 연구를 수행하게 된다.

WEB 기반 사용자 인터페이스 및 S/W개발은 플랜트 통합 정보서비스를 위하여 웹을 기반으로 하는 플랜트 종합 정보시스템을 구축하여 플랜트관리에 필요한 정보 시스템을 연계하고, 데이터의 무결성을 보장할 수 있는 표준 인터페이스 프로토콜 및 Agent 개발하는 것이 목표이다. 이를 위해서 플랜트 지식정보관리시스템 구축을 위한 표준 DB 프레임워크를 활용한 지식정보의 축적 및 운영에 대한 기준을 제시한다. 또한 지식정보관리시스템의 국가 표준을 제공하여 플랜트 분야 정보화에 기여함은 물론 플랜트 종합정보시스템을 통한 지속적인 정보제공 서비스를 제공하는 연구이다.

Web기반 지식정보 관리 시스템 및 DB 구축, 운영은 플랜트 DB 선진 사례 및 현황 분석을 통한 지식 정보 구축 추진 전략을 수립하고 지식정보 현황 분석 및 구축 단계별 일정 수립을 통한 플랜트 지식정보 구축 표준 절차를 수립하고 지식 유형별 샘플링 구축 및 문제점 파악을 통한 플랜트 DB를 구축한다. 또한 구축된 지식정보 DB의 효율적 활용을 위한 시스템을 웹기반으로 구축하고 향후 연구 성과 통합정보 관리시스템과의 연계 가능한 지식정보 관리시스템 구축하게 된다.

플랜트 산업은 토목, 건축, 전기, 기계 등 다양한 분야의 기술과 관련된 산업으로 여러 정부기관 및 단체들이 관여하고 있음을 고려하여, 이를 하나로 통일할 수 있는 대표기관으로 플랜트관리기술센터(PMTEC)를 제안하고자 한다. 이러한 PMTEC를 효율적으로 운영하기 위해서 기존 플랜트 분야 인력양성과 관련한 교육 방법 및 내용 등에 대한 분석을 바탕으로 하는 교육 체계 수립 및 이를 기반으로 하는 교육콘텐츠 개발과 이에 따른 강사진 구성을 시행하는 것이 필요하다. 또한 타 세부 연구를 통하여 개발된 교육 체계 및 콘텐츠 활용에 적합한 Web 기반의 e-Learning 시스템을 개발하여 PMTEC과 연계를 통한 국내·외 플랜트 전문인력에 대한 교육을 수행하며, 향후 사이버 플랜트 대학 설립 시 기반시스템으로 활용하게 된다.

3. 연구개발 추진 전략

3.1 산업계의 니즈 반영

본 연구를 효율적으로 수행하고, 연구 성과를 극대화하기 위해서는 산업계의 니즈 반영하는 것이 매우 중요하다. 이러한 산업계의 니즈를 반영하고 최적화된 연구과제를 수행하기 위해서 상시 지원조직을 체계적으로 조직하여 운영

하는 것이 필요하다. 연구단 내 자문위원회를 운영하여 국내외 기술 및 산업동향의 정보수집과 이에 대한 신속적 대응을 통해 연구과제의 진행과정에서의 성과를 극대화 할 수 있도록 하고, 국내 대형 건설회사의 플랜트분야 본부장급을 대상으로 산학협력위원회를 구성하고 운영하여 산업체(업계)에서 필요로 하는 기술이 무엇인지 업계의 니즈를 파악하고자 한다. 이러한 산학협력위원회는 본 연구단의 연구수행을 위해서 필요한 업체의 지원을 요청할 수 있는 창구 역할을 수행할 것이며, 연구단의 연구성과를 현장에 적용할 수 있는 매개체 역할을 수행할 것이다.

이밖에 평가위원회를 조직하여 연구단내부 자체 평가를 공정하고 객관적으로 실시하고 이에 대한 보상을 통해서 세부과제간 경쟁을 유도하여 성과를 극대화 하고자 하며, 연구운영위원회를 통해서 정기적인 성과발표회, Workshop 및 세미나를 개최하여 성과물의 공유 및 취득정보의 공유를 통해 연구성과를 극대화 할 수 있도록 할 것이다.

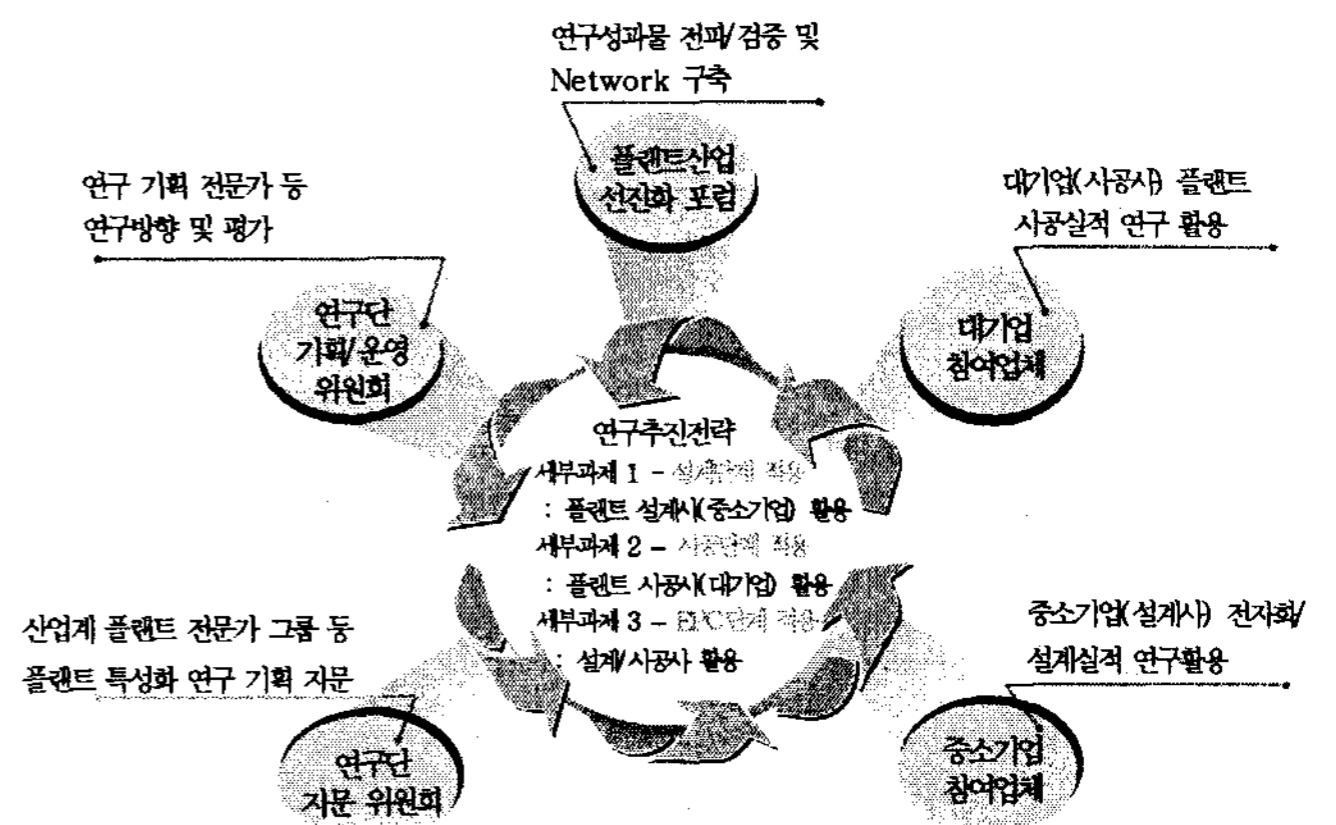


그림 6 산업체 니즈 반영을 위한 운영 계획

3.2 연구실용화 전략

본 연구단은 그림7과 같이 플랜트 프로젝트 수행에 따라 EPC(설계, 구매, 시공)으로 구분하여 1, 2세부과제의 경우 이에 따른 연구성과물을 도출하며, 3세부과제는 IT를 활용한 프로젝트 전체의 인프라 구축 및 인력양성 등을 목표로 하고 있다. 그 이유는 3개 세부과제 수행을 통해 도출되는 전체 성과물의 개별 활용보다는 통합하여 운영하는 것이 활용성 측면에서 더 높은 것으로 판단하고 있기 때문이다.

이와 관련하여 앞서 언급한 것처럼 본 연구단은 3세부과제를 통해 플랜트 Portal 시스템을 구축하여 각 과제별로 도출되는 시스템 성격을 갖는 성과물을 통합하기 위한 시스템을 구축하는 것을 계획하고 있으며, 구축된 시스템을 운영하고 관리하기 위한 주체로 PMTEC 설립을 계획하고 있다.

또한 실용화를 극대화할 수 있도록 PMTEC를 다음과 같은 기본 방침을 토대로 설립 및 운영하고자 계획하고 있다. 먼저, PMTEC은 본 연구과제 성과물을 통합하고 활용하는 주체로서 연구 진행간 지속적으로 플랜트 산업 발전을 위한 네트워크 구축 및 자료 수집을 위한 활동을 수행

할 예정이며, 연구 수행 간 구축된 네트워크와 자료, 연구 성과물을 활용하여 연구 종료 이후 독립된 기관으로 플랜트 산업 발전에 지속적인 기여를 할 수 있게 성장시키는 것을 계획하고 있다. 또한 교육 콘텐츠를 활용한 교육 사업, 플랜트 프로젝트 관리에 따른 컨설팅 사업, 구축된 정보를 활용한 정보 제공 사업 등 다양한 사업모델을 개발할 수 있을 것으로 기대되며, 이러한 사업모델은 플랜트 산업 발전에 기여함과 동시에 본 연구과제의 영향력을 사업 종료 이후에도 지속적으로 유지하여 타 연구과제의 적절한 연구방향 제시에도 크게 기여할 것으로 예상된다.

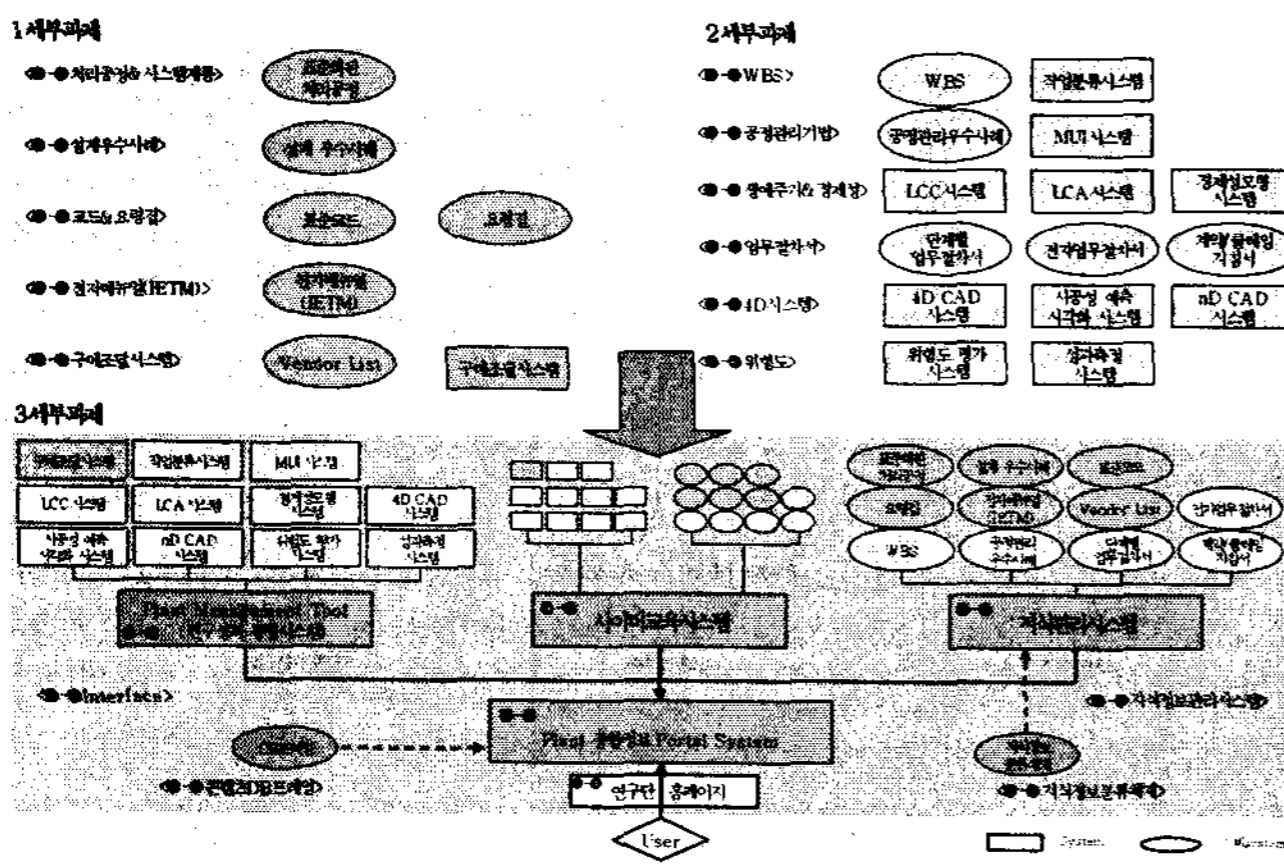


그림 7 세부과제간 연구성과물 연계 및 통합방안

4. 1차년도 연구 성과

본 연구는 플랜트 프로젝트 관리의 선진화된 기술 개발을 위해 플랜트사업의 각종 표준과 프로젝트관리 및 정보관리체계를 개발하는 것을 목표로 하며, 이를 위하여 1차년도는 연구 기반을 구축하는 단계로 프로젝트 표준화를 위한 기반 정립, 설계정보 및 처리공정 시스템 계통조사, 정보화 및 DB구축 전략 등을 수립하며, PMTEC을 설립하였다.

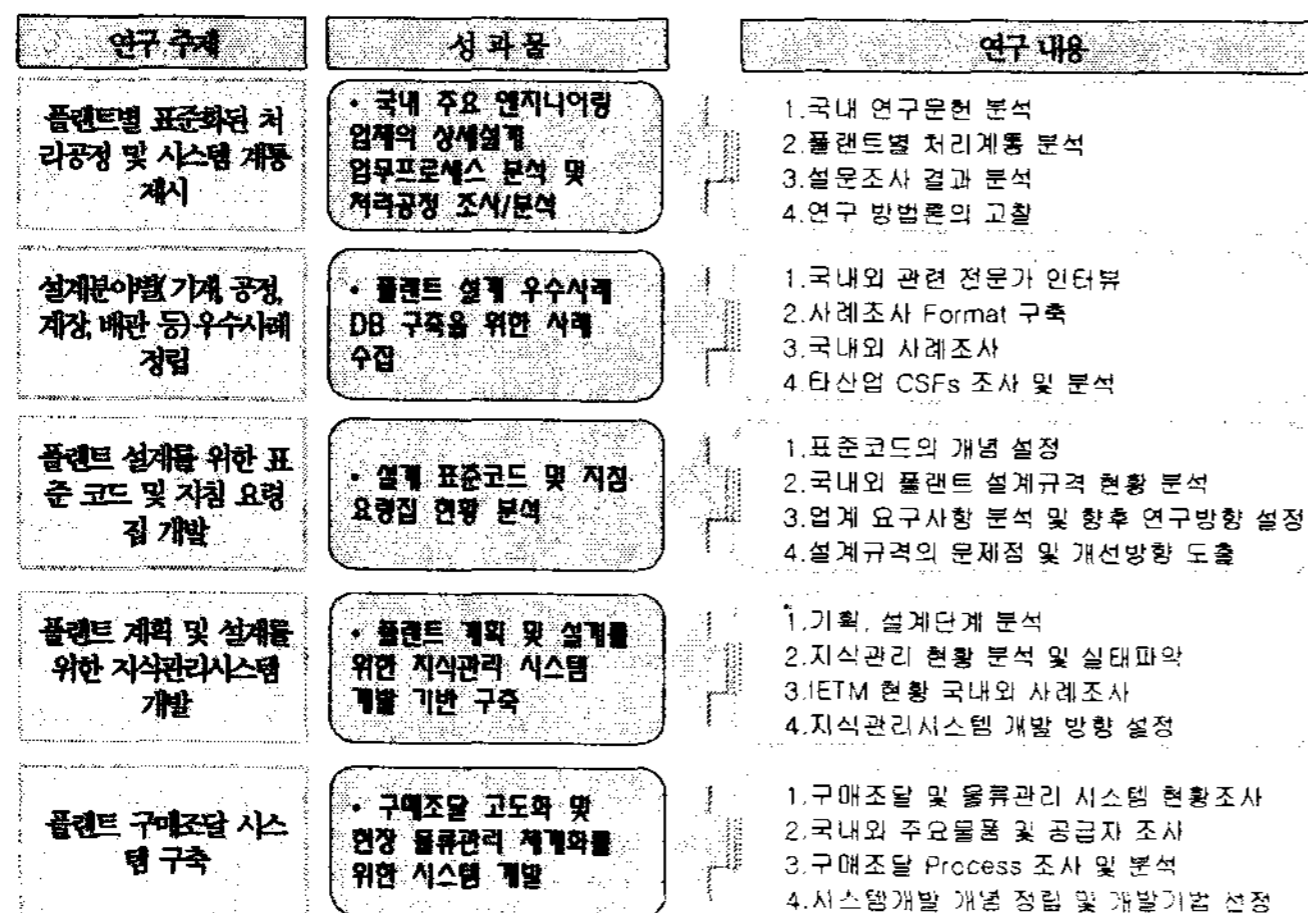


그림 8 1세부과제의 1차년도 연구 성과

각 세부과제별로 연구성과를 살펴보면 1세부과제는 그림 8과 같이 정리될 수 있다. 이를 종합적으로 정리하면 1세부과제는 1차년도에 플랜트 시스템 표준화 및 설계, 구매 조달 방법을 개발하기 위한 사례를 수집하고, 각종 문헌을 조사 분석하며, 플랜트 관련자들의 의견을 수집하는 것을 중점적으로 수행하였다.

2세부과제는 1차년도에 그림9와 같이 플랜트 프로젝트의 표준모델을 개발하기 위한 기초작업으로 각종 정보, 문헌, 자료를 수집하고 분석하였으며, 이를 바탕으로 세부적인 연구목표를 달성하기 위한 개발목표를 재정립하였다.

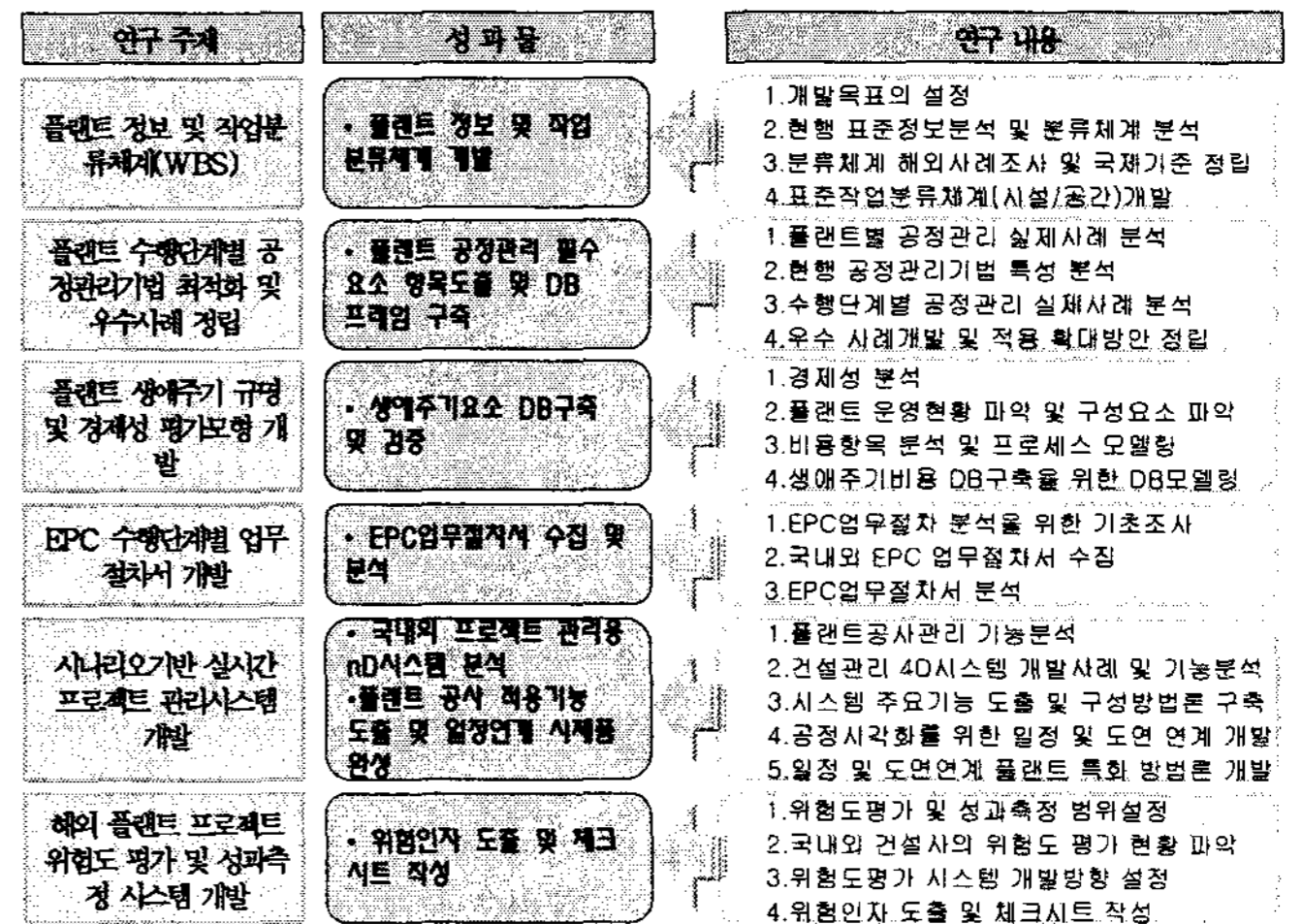


그림 9 2세부과제의 1차년도 연구 성과

3세부과제는 지식정보기반 플랜트 종합정보 시스템을 구축하기 위해서 1차년도에 각종 자료와 정보, 문헌조사 및 분석과 관련 전문가들의 의견을 수집하여 지식정보 분류체계 및 콘텐츠 표준분류체계를 구축하였으며, PMTEC을 설립하여 PMTEC을 운영하고 e-Plant시스템을 개발하기 위한 기반을 구축하였다.

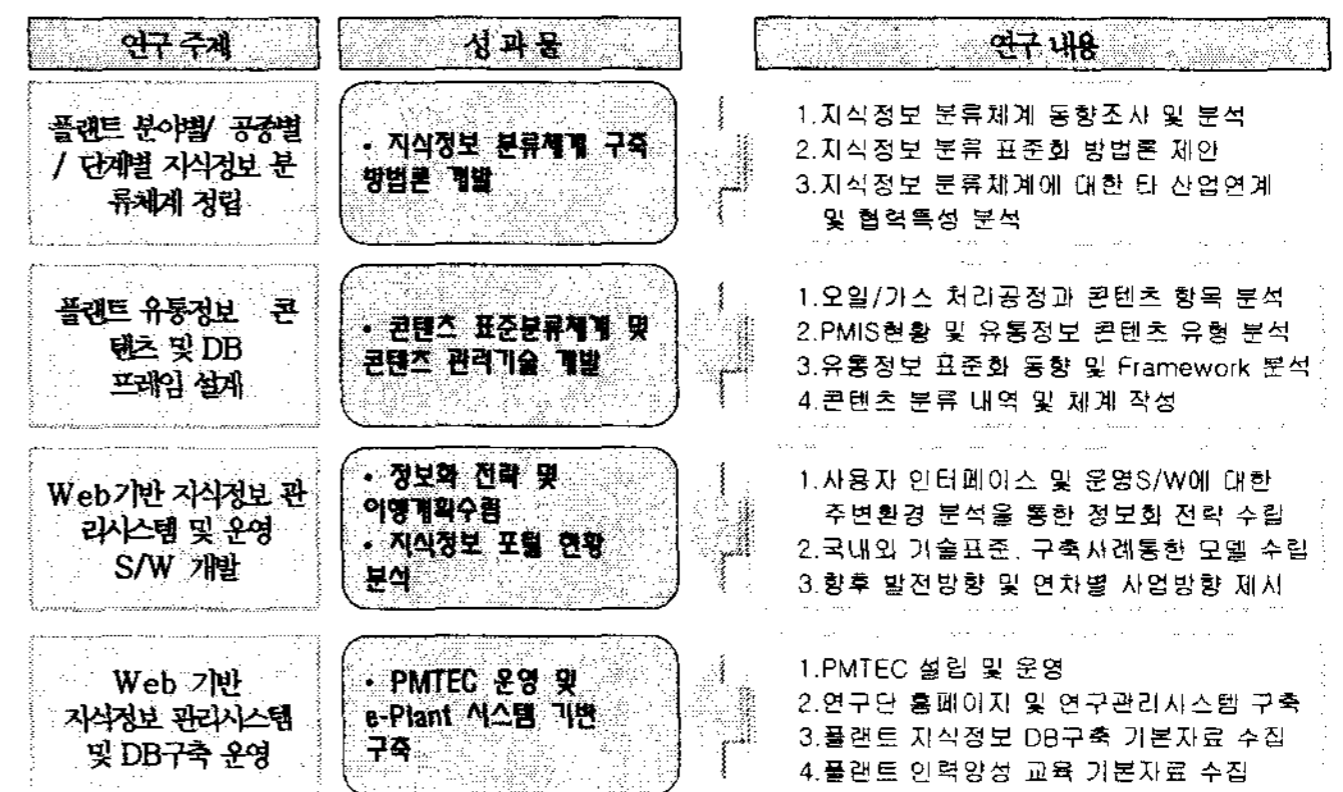


그림 10 3세부과제의 1차년도 연구 성과

5. 차년도 연구계획

본 연구는 플랜트 프로젝트 관리의 선진화된 기술 개발

을 위해 플랜트사업의 각종 표준과 프로젝트관리 및 정보 관리체계를 개발하는 것을 목표로 1차년도 연구를 진행하였다.

2차년도는 핵심 요소기술 연구 및 기반기술 개발 단계로 관리항목 및 수행단계별 표준화 기반 정립, 설비별/단계별 표준 코드 제정, 지식정보 관리시스템 개발을 위한 지식정보 수집 및 DB 구축 등을 수행할 예정이며, 3차년도에는 개발기술의 고도화 및 통합을 하기 위해서 최적프로젝트 표준 시스템 구축을 위한 모형개발, 설계지침 및 요령집 개발, 설계표준화 가능 프로세스 정립, 산업설비 종합정보 시스템 개발계획 수립, 2차 DB 구축 등의 활동을 수행할 것이다. 4차년도에는 연구 및 개발기술의 실용화를 위해서 산업설비 관리체계 시스템 구축, 처리공정 및 시스템 계통 표준화, 우수사례의 산업계 전파, 산업설비 종합정보 시스템의 고도화 및 운영환경 조성 등의 활동을 수행할 것이며, 연구의 최종 연도인 5차년도에는 연구 및 개발기술의 교육 및 기술이전 단계로 실용화를 위한 현장 적용 및 피드백, 산업설비 종합시스템 운영 및 안정화 등 산업계 발전에 직접적인 기여를 하는 활동을 수행하고자 한다.

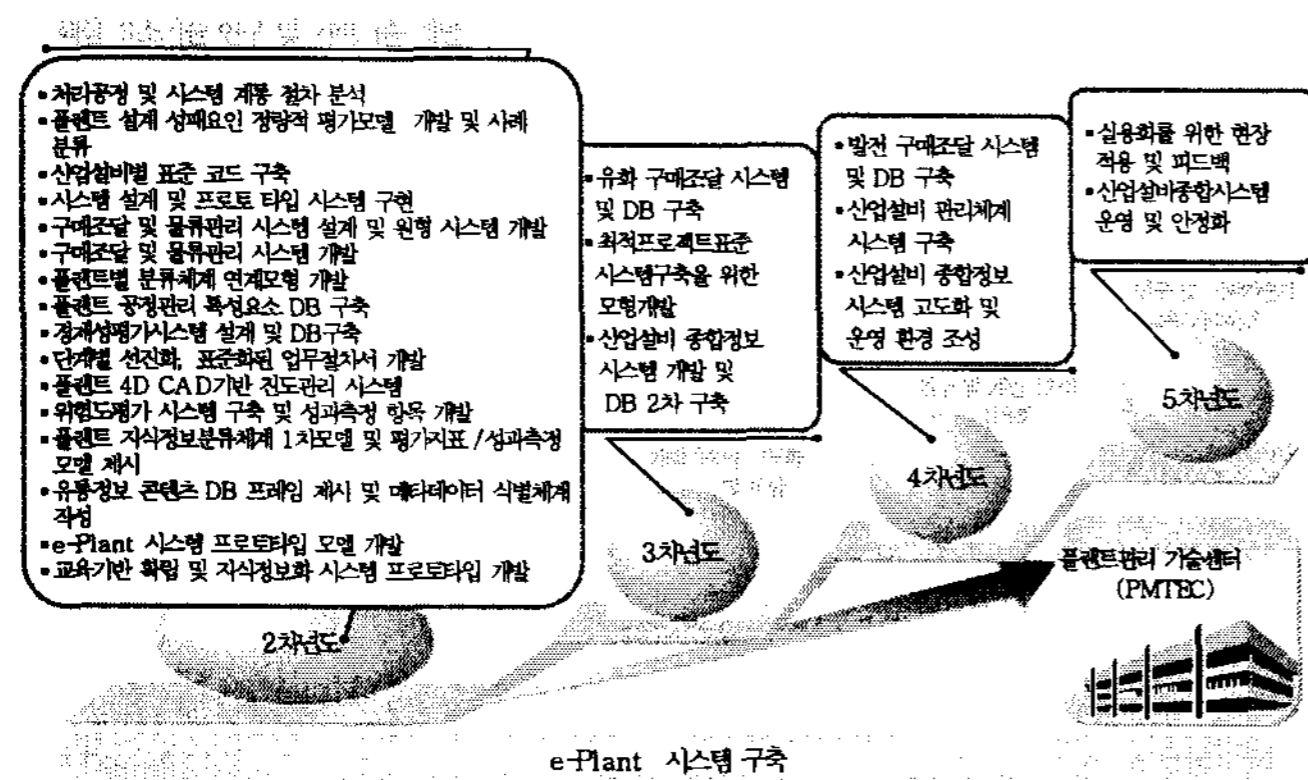


그림 11 차년도 연구 계획

6. 연구성과물의 기대효과 및 활용방안

6.1 기대효과

본 플랜트프로젝트관리체계표준화기술개발 연구를 통해서 개발된 통합e-Plant시스템은 산재된 기존 플랜트 관련 시스템의 대체효과로 인하여 경제적으로 효과를 볼 수 있을 것으로 기대된다. 또한 플랜트 공사관리에서도 정보화 기반기술로써 활용성이 기대된다.

향후 지속적으로 수요급증이 예상되는 플랜트 건설사업에서도 건설사업 관리 표준화로 인하여 현장의 공기 및 공사비를 절감할 수 있을 것으로 예상되며, 플랜트건설 산업 특성상 제조/기계/전기 등 건설이외 타 산업에 대한 파급 효과도 클 것으로 기대한다. 또한 관련 기술의 국제적 경쟁력 확보로 인하여 해외 기술이전 및 해외 기술인력 양성에 도 많은 기여를 할 것으로 기대된다.

6.2 활용방안

본 연구의 성과물에 대한 활용성을 높이기 위해서는 연구 성과를 담은 책자를 제작 배포하고, 플랜트기술관리센터 (PMTEC)를 구성하여 국내 및 아시안 10개국의 플랜트 기술에 대한 인력양성을 시작할 것이다. 또한 플랜트 프로젝트 표준화기술과 웹(Web)기반의 플랜트 종합관리시스템은 연구완료 후 기술이전의 방안으로 PMTEC으로 통합되어 운영될 것이다. 이렇게 개발된 플랜트사업 종합관리시스템 (e-Plant)은 사업모델로서 상품화 과정을 걸쳐 국내외로 보급할 것이며 본 연구와 관련된 각종 지식 및 연구개발성과물은 국내외 특허를 출원하여 국가경제에 기여할 수 있을 것이다.

7. 결론

최근 국내의 플랜트 산업계는 해외시장을 확대할 수 있는 호기를 맞고 있다. 이런 기회를 배경으로 본 연구는 해외 건설시장에서 국내 플랜트 업체들의 경쟁력 확보를 통해 국가 경제 발전에 기여할 수 있도록 플랜트 프로젝트 관리의 선진화된 기술 개발을 위해 플랜트사업의 각종 표준과 프로젝트관리 및 정보관리체계를 개발하는 것을 목표로 하고 있다. 이러한 목표를 이루기 위하여 본 연구는 세부적으로 '플랜트 시스템 표준화 및 설계, 구매조달 방법 개발', '플랜트 프로젝트 표준모델 개발', 및 '웹 기반 플랜트 지식정보 관리 시스템 구축' 등 세 개의 세부과제로 구분하여 각종 표준과 프로젝트관리 및 정보관리체계를 개발 하도록 하였다.

본 연구단의 세 개의 세부과제를 통해 도출된 연구 성과물은 e-Plant시스템으로 통합될 것이며, 이러한 통합시스템은 국내 플랜트건설업계의 공사관리 기술을 선진화하여 플랜트 건설사업의 국제 경쟁력을 향상시킬 것으로 예상된다. 플랜트 건설 산업의 특성 상 제조/기계/전기 등 건설이외 타 산업에 대한 파급효과도 클 것으로 기대한다. 또한 구축된 시스템을 운영하고 관리하기 위한 주체로서 플랜트기술 관리센터(PMTEC)를 설립하여 본 연구의 성과물에 대한 활용성을 극대화하고 관련 기술인력 양성하여 궁극적으로 국내 플랜트건설 산업의 해외경쟁력 확보에 많은 기여를 할 것이다.

참고문헌

1. 강승득, 한국 플랜트 산업의 경쟁력 분석 및 강화방안 연구 : 환경, 발전 설비 산업중심, 한국과학 기술원 석사 논문, 1999
2. 건설교통부(2003), 건설기술연구개발사업 중장기 (2003-2007)계획, 건설교통부
3. 김수익 외, EU 주요국 플랜트·엔지니어링 시장진출 전략, Kotra, 2004. 12.
4. 김태형, 산업설비 중장기 기술기반 확충방안연구, 한국건설기술연구원, 2002

5. 김형근(2004), 플랜트 건설의 대외경쟁력 향상방안, 한양대학교 석사학위논문
6. 김효원 외 5, 해외플랜트건설 분야의 공동수주 활성화 방안, 건설교통부, 2004. 12, 건설교통 전자정보관
7. 노정석, 해외플랜트 건설업체의 국제 경쟁력 강화방안, 중앙대학교 석사학위 논문, 2005
8. 박광순, 2010년 플랜트수주 300억불달성을 위한 플랜트 수출산업중장기 발전방안연구, 산업연구원, 2004
9. 박재룡, 우리나라 해외건설업의 국제적 위상과 경쟁력 비교, 삼성경제연구소, 1999
10. 박해선, 최근 해외건설·플랜트시장 구조 및 우리기업의 경쟁력 비교 분석, 수출입은행, 2006
11. 산업연구원(2002), 플랜트산업의국내외여건변화와제도 개선방안, 산업연구원
12. 유홍석, 플랜트 산업의 프로젝트 매니지먼트, 한국 플랜트 학회, 2006
13. 장현승, 해외 엔지니어링시장 진출확대를 위한 선진엔지니어링 업체의 사업구조 혁신전략 연구, 한국건설산업연구원, 2005
14. 한국플랜트학회, 플랜트 엔지니어링 중장기 기술개발 로드맵 연구, 연구보고서, 2005. 12.
15. 해외건설협회(2003), 해외 플랜트 건설공사 수익성 제고방안, 해외건설협회
16. ASCE and the Water ,Design of Municipal Wastewater Treatment Plants (Manual and Report(No.76), New York: ASCE, 1991
17. Albert Thumann, Plant Engineers and Managers Guide to Energy Conservation(8TH), Marcel Dekker, 2001
18. Boyce, Handbook for Cogeneration and Combined Cycle Power Plants (Hardcover), Amer Society of Mechanical, 1981
19. DETR : UK, Department of Environment, Transport and the Regions (2000) KPI Report for the Ministry for Construction, KPI Working Group
20. Donal W.Dobler, Lamar Lee,Jr. David N.Burt, Purchasing and Material Management, McGraw-Hill, 1984
21. Eberhard E.Scheuing, Purchasing Management, Prentice-Hall International, 1989
22. Ed Bausbacher 외1, Process Plant Layout and Piping Design [FACSIMILE] (Paperback), Prentice Hall PTR, 1993
23. GEYER, Handbook of Storage Tank Systems: Codes: Regulations, and Designs, CRC, 2000
24. Goldhaber, Stanley, Jha, Chandra k, and Macedo, Manuel c Jr, Construction Mana- gement Principles and Practices, John Wiley & Sons Inc, 1997.
25. Kahkonen, K. and Leinonen, J. Advanced Communication Technology as an Enabler for improved Construction Practice, Paper Ref. No. 234, VTT Building Tech.
26. Max S Peters et al. Plant Design and Economics for Chemical Engineers (Hardcover), McGraw-Hill Science, 2002
27. Project Management Institute, A Guide of the project management body of knowledge, Project Management Institute. Inc, 2004
28. Ray Burklin, Process Plant Designers Pocket Handbook of Codes and Standards(2nd edition), Gulf Pub Co, 1979
29. Wiley-AIChE, Guidelines for Process Safety Fundamentals in General Plant Operations, Not Available, 1995
30. Wiley-Vch, Ullmann's Chemical Engineering And Plant Design (Hardcover, SLIPCASE), John Wiley & Sons Inc, 2005

Abstract

Plant construction industry is a high value-adding industry because it is complex industry comprising engineering, procurements of equipments and construction. So, Revenue increase in overseas plant projects would boost up not only domestic construction industry but also growth of national economy. Recently, overseas plant-construction market is expanding dramatically. For instant, Middle-east countries are constantly increasing their orders for the construction of petro-chemical plants stimulated by sky-rocketing oil prices. The purpose of this research is to develop management techniques for plant projects such as work break-down structure, knowledge management system, logistics & procurement system, and risk assessment tools. We believe our research would contribute to the competition of Korean engineering companies and contractors in overseas plant-construction market.

Keywords : Work Breakdown Structure, Knowledge Management System, Construction Scheduling, Plant Project Management System, Design Standard Code
