기계설비산업의 생산체계 선진화방안

박 종 일†, 박 률
동의대학교 건축설비공학과

Improvement Plan of Mechanical System in Construction Industry Production Process

Jong Il Park†, Ryul Park
Department of Building System Engineering, Dong-Eui University, Busan 614-714, Korea

(Received March 14, 2011; revision received May 16, 2011)

ABSTRACT: The aim of this paper is improvement plan of mechanical field construct production system in Korea construction industry market. Recently Korea's construction production system is changing rapidly. While change, mechanical system construction field must prepare proper system for construction production system and later mechanical construction work will give order directly. Through this study the author will show the improved mechanical field construct production system and it can useful future construction industry production system in Korea.

Key words: Construct production process(건설생산체계), The law of basic construction industry law(건설산업기본법), Mechanical system(기계설비)

1. 서 론

건설산업은 특정한 토지에 노동, 자본, 자재와 경영관리 등의 생산요소를 결합하여 내구적인 구축물을 생산하는 산업으로 그 내용에 따라 프로젝트의 발굴 및 기획, 타당성 조사, 기본 및 상세 설계, 시공, 감리, 시운전, 인도, 그리고 유지・보수・관리를 수행하는 부문으로 구성되어 있다. 이러한 건설 산업에는 건축, 토목, 기계, 전기 등 다양한 기술분야가 복합적으로 참여하고 있으며 이들의 유기적인 조화를 통하여 우수한 건축물이 생산되어지고 있다.

최근 건설산업계에서는 건설 생산체계개선을 위하여 겸업제한이 폐지되었으며, 이는 종래의 종합공사업과 전문공사업의 수직적 생산체계가 수평적 협력체제로 개편될 것으로 전망되고 있다. 본 논문에서는 앞으로 기계설비분야의 역할과 중요성을 인식시키고 향후 개편될 생산체계에서 기계설비분야의 사업영역 정착을 위한 방안을 제시하고자 한다.

† Corresponding author
Tel.: +82-51-890-1985; fax: +82-51-890-1625
E-mail address: jipak@deu.ac.kr

2. 건설산업 환경의 변화

2.1 국내건설산업의 현황

국내의 건설산업은 경제성장과 고용안전의 중요한 역할을 수행하여온 중추산업으로 교통망, SOC 등 국내 인프라 확충, 주택건설 등 국민생활 환경개선, 내수경기의 안정, 지방경제의 지지, 일자리 창출 등 경제활동의 핵심적인 역할을 차지하고 있다. 그러나 최근 국내 건설시장은 2008년 국제 금융위기의 영향으로 건설수요 감소가 시작되어 2009년 이후 상당기간 침체국면으로 지속되고 있다.

국토해양부에서는 건설산업의 생산성 제고를 목표로 건설공사 발주제도의 개편 등을 골자로 하는 "건설산업 상생협력 혁신방안"을 추진하고 있으며

신 성장동력의 창출을 위한 친환경 녹색 성장분야에 대하여 기술개발 투자를 확대하고 있어 이는 기계설비관련 수요 증가와 향후 성장 동력이 될 것으로 예측되고 있다.

국내 건설 산업의 외형적 시장규모는 기성액 기준으로 2000년도 96.7조 원에서 2009년도 137.8조 원으로 58% 증가하였으며, 이는 GDP 대비 건설 투자액은 18.4%이고 취업자 수는 국내 총 취업자 2350만 명 중 7.3%인 175만 명의 규모이다. 건설 산업의 경제성장 기여도는 90년대 2~3%에서 점차 하락하여 2008년도에는 -0.2%, 2009년도는 0.1%로 되고 있다.

또한 국내건설 총 수주액은 2000년도 60조에서 2010년도 103조 원으로 72% 증가하였으며 해외 수주액은 2000년도 54억불에서 2010년도 716억불로 1326% 증가하였다. 이는 세계경제의 호황과 고유가 등이 원인이 되었다. 그러나 해외 건설 수주는 플랜트 건설에 50%로 집중되고 중동과 아시아 지역에 80% 편중되어 시장점유율 확대에 한계를 보이고 있다.

최근의 건설경기 침체로 인한 불안정한 시장구조와 과다 경쟁으로 인하여 건설업의 경영상태는 지난 3년 간 영업이익률 0.2% 증가, 부채비율은 37.8%로 증가하였으며 종합건설업체의 경우 2010년도에는 부도업체수 86개로 2008년 130개 대비 34% 감소하였다.

2.2 건설업 업종의 구분

건설산업은 건설산업 기본법에 의해 건설공사를 수행하는 건설업과 건설공사에 관한 조사・설계 감리등을 수행하는 건설용역업으로 분류되고 있으며, 전기, 통신, 소방, 문화재 수리업은 개별법에 의해 건설업종 분류체계에서 제외되어 인허가, 발주, 하도급 규제 등이 각기 규정된 법 제도하에서 운영되고 있다.

건설산업 기본법에는 계획・관리・조정에 의해 사업을 수행하는 종합건설업 5개 업종과 전문시공을 하는 전문건설업 25개 업종으로 구분하고 있으며 원도급공사를 수행하는 종합건설업과 하도급공사를 하는 전문건설업간에 영업 범위를 제시하고 있다.[1]

2.3 건설생산체계 개편

지금까지 유지되어왔던 건설생산체계는 2007년 '건설산업기본법'의 개정에 의한 겸업제한 폐지에 의하여 건설생산체계를 근본적으로 변화시킬 수 있는 계기가 마련되었으며 종합공사업과 전문공사업으로 구분되었던 수직적 생산체계는 수평적 협력형 생산체계로 재편될 것으로 전망되고 있다.

이는 건설업체들의 건설시장 참여형태가 업역에 따른 정형화된 참여방식에서 발주방식과 업종에 따른 다양한 참여방식으로 전환 될 전망이다.

따라서 건설공사 수행방식도 분담이행, 공동이행, 파트너협력을 통한 이행, 주계약자 이행방식 등 공동수행 방식의 비중이 크게 증가할 것으로 전망된다. 이에 따라서 건설생산구조는 여러 업종의 건설업체가 주계약자, 부계약자, 또는 하도급자 등의 형태로 참여하는 구조가 형성될 것으로 예상된다.

2.4 보금자리주택법

최근 국토해양부에서 추진하고 있는 보금자리주택법은 국내 주택시장을 안정화시키고 저소득층이 용이하게 주거용 공간을 확보할 수 있게 위하여 제정된 법규이다.

저렴한 가격의 주택공급을 위하여 토지획득방법 변경에 의한 건설용 토지 원가 최소화와 정부 투자기관에 의한 직할시공제를 도입하여 건설공사의 도급구조를 바꾸어 공사비 절감을 하도록 하고 있다.

도급구조의 변경은 공공기관(발주자)-종합공사업자(원도급)-전문공사업자(하도급)의 구조에서 공공기관(발주자)-시공사로 단순화하여 간접비용의 최소화로 공사비를 줄이고자 하고 있다. 이러한 내용은 건설 산업기본법에 특례를 두어 시행자의 직접관리근거를 마련하고 매년 사업승인 물량의 5%범위에서 3년 간 한시적으로 시범운영 할 예정이다. 이러한 도급구조는 기계설비공사가 기존의 건설사 하도급에 의한 공사 수주가 아닌 발주처로부터 직접 수주할 수 있는 제도로서 기계설비 분야의 분리발주가 가능하도록 된 것이다.

2.5 기계설비 기술의 변화

최근 건축물의 동향은 국민소득과 생활수준 향상에 의하여 건축성능에 대한 요구가 크게 높아졌으며 건축물의 고층화, 지하공간의 활용성증가 등에 따라 설비의 수준도 크게 높아져 있다.

또한 산업활동의 중요한 키워드인 에너지 절약과, 환경보호에 대한 실행분야는 기계설비분야가 중심적인 역할을 하고 있다.

최근의 화두인 녹생성장, 미래산업, 신재생에너지

에 대한 기술발전 요구가 크게 증가되고 있으며, 산업설비에서는 국제경쟁력이 있는 최고의 제품생산을 위한 투자가 여러방면에서 진행되고 있다. 이러한 발전과정의 중심에는 기계설비가 차지하고 있으며 이는 향후 기계설비분야의 중요성과 사업영역 확대가 필연적인것을 알 수 있다.

3. 기계설비의 학술적 정의와 생산구조

3.1 설비의 학술적 분류와 정의

설비분야는 학술분야의 관점에서 보면 실용 기술분야로서 기계공학, 건축공학, 전기공학 등 많은 기초 학문 분야와 연관성을 갖고 있으며 이러한 기초 학문들이 복합적으로 적용되는 기술 분야이다. 학술분야의 정의와 기술 분류는 국가, 학자, 기준 등에 따라 크게 상이하나 일반적인 내용은 다음과 같다.[2]

설비의 사전적 정의는 필요한 것을 베풀어 갖춤 또는 그런 시설, 어떤 일을 하는데 필요한 건물이나 장치 기물 따위를 갖추는 일 또는 그런 물건으로 정의되어 있다. 그러나 건설분야에서는 건축설비와 산업설비로 분류되며, 학술분야에 따라 기계설비, 전기설비로 분류한다.

3.1.1 건축설비

건축설비란 인간의 실내생활 환경과 건축물의 기능을 향상시키고 인체의 위생 건강을 유지하기 위하여 구조체를 제외한 건축물에 설치하는 모든 공작물을 말한다. 설치목적은 건축물 내에서 요구되는 물리적인 환경을 위생적이며, 에너지관리 측면에서 효율적으로 유지하기 위하여 각종 시스템을 계획 및 설치하여 거주자들을 위한 쾌적한 실내환경을 창출하는 것이다. 분야별로 분류하면 기계설비, 전기설비, 기타 건축에 관련된 설비로 분류 할 수 있다.

기계설비란 인간생활을 영위하는 과정에서 기계장치를 이용하거나 관련된 시설을 총괄하여 기계설비라 하며 이중 건축물에 관계된 설비를 건축기계설비라 한다. 건축기계설비에는 공기조화설비, 위생설비, 운송설비로 분류된다.

전기설비란 인간의 생활을 쾌적하고 안전하게 하기위한 전력, 통신 관련시설을 말하며, 이중 건축물을 대상으로 국한한 것을 건축전기설비라 한다. 건축전기설비는 전기분야와 정보통신 분야로 분류된다.

3.1.2 산업설비

산업설비의 사전적 정의로는 식물 또는 초목, 공장 및 공장설비, 기계장치 및 설비, 그리고 건물 등의 뜻을 포함하고 있으며, 그 의미는 매우 광범위하여 생활 및 산업 전반에 걸친 내용을 포함하고 있다. 플랜트의 정의는 단순하게 공장 또는 생산시설을 말하며 노동력, 원자재, 자금 등을 투입하여 목적하는 기능을 갖는 제품(유형 또는 무형)을 생산하기 위하여 기계장치, 시설, 기술 등 관련되는 여러 요소들을 유기적이고 체계적으로 조합시킨 생산설비의 집합체를 말한다. 건설에서의 산업설비는 생산시설, 환경시설, 에너지시설을 말한다.

3.2 기계설비의 생산구조

건설산업은 공사수행이 노무기술자의 노동력과 자재를 투입하여 현장에서 구조물을 완성하는 관리중심의 토목, 건축, 조경 등의 토건중심 건설산업과, 생산프로세스 또는 건축물 등의 요구조건에 적합한 장비와 기기를 설계 및 발주하여 이를 현장에 설치하고 장치와 장치의 연결을 현장에서 수행하는 장치 위주의 건설산업인 산업 · 환경설비 기계공사, 전기공사, 통신공사 등의 설비중심산업으로 분류할 수 있다.

설비 중심산업은 각기의 전문기술분야가 필요하며 각자의 전문업체에 의하여 계획설계 단계부터 시공, 유지관리까지 수행되고 있다.

설비공사 중 가장 중요한 시설인 기계분야는 인간의 요구 성능의 향상, 건축물의 고급화, 산업설비의 다양화 고효율화 등으로 향후 기술발전에 중심역할을 필연적으로 수행하게 되며 기계분야의 적용 확대가 수반되어지고 있다.

4. 건설과정에서의 기계설비 업무내용

4.1 엔지니어링

4.1.1 설계업무 발주 과정

건축물 설계의 수행에 대한 정의는 건축법 제2조 정의에 “설계자”라 함은 자기 책임하에(보조자의 조력을 받는 경우를 포함한다) 설계도서를 작성하고 그 설계도서에 의도한 바를 해설하며 지도 · 자문하는 자를 말하며, 대통령이 정하는 지역 · 용도 · 규모 및 구조의 건축물의 건축 등을 위한 설계는 건축사

가 아니면 이를 할 수 없도록 규정되어있다.[3]

기계설비 설계자는 건축법에서 “관계전문기술자”로 분류되며, 일정기준 이상의 건축물 설계시는 건축기계설비기술사 또는 공조냉동기계기술사의 협력을 받도록 하고 있으나 법적기준 건축물 외의 일반 건축물에 대한 설비설계의 기준은 없으며 전체적으로 건축사를 전제로 한 법체계이기 때문에 설비설계에 대한 법적인 자격 기준이 명확하게 제시되어 있지 않고 있다.

일반적으로 건축물 설계 발주체계는 공공기관 발주의 경우에는 관련법규에 따라 전기, 통신, 소방분야를 분리하여 발주하고 건축분야에 기계설비를 포함하여 건축사에게 설계용역 발주를 하고 있다. 공공기관의 설계경기 또는 턴키 발주방식과 민간부문에서는 건축주가 건축설계 사무소에 프로젝트 설계전체를 의뢰하여 수행하며 건축설계 사무소에서는 토목, 구조, 기계, 전기 등의 전문분야 설계회사에 의뢰하여 설계를 수행하고 있다. 기계설비 설계사무소에서는 가스설비, 소방설비, 자동제어 설비, 오수정화처리설비 등 관련 협력 업체에 재 하도급을 주어 설계업무를 수행하고 있다.

4.1.2 설계업무 진행 과정

설비설계업무의 수행은 건축설계 진행단계와 동시에 유사한 내용과 수준으로 진행되며 각 단계별 업무내용은 다음과 같다.[4]

(1) 기본구상

건축설계자의 주도로 계획을 수립하기 위한 준비단계로 기본골격과 성격을 결정 짓는 과정이다.

프로젝트의 내용, 사업계획과 예산・규모・사업주의 의향을 기초로 계획지 주변의 사회기반시설상황과 관련법률의 조사, 기계설비의 필요성과 수준등의 프로젝트 파악, 설비계획의 제반조건 설정,

건물의 장래계획, 입지, 규모, 용도, 예산 등에 대하여 건축주 건축설계자와 협의를 수행한다.

(2) 기본계획

건축설계에서 계획한 구조, 규모, 용도에 따른 공간을 검토하며 관련법규검토, 설계용 자료 수집, 에너지 유효 이용계획, 에너지 절약 대책, 각종 설비방식을 검토하여 시스템의 수준을 정하고 기본계획서와 공사비 개략 계산서를 작성한다.

(3) 기본설계

기본설계는 실시설계의 전단계로서 기본계획에서 검토되어진 내용에 대하여 보다 더 구체적인 제안을 하는 단계이다. 이 단계에서는 건축 기준층의 평면도, 단면도 등이 결정되어진 상태에서 개략 부하계산에 의한 주요기기 산출, 기계실 면적결정, 덕트・배관계획 등을 하며 이들 내용에 대한 건축측과 개략조정, 개략 예산 산출과 전체예산과의 적정성 등을 검토한다.

(4) 실시설계

실시설계는 기본설계까지 검토되어진 내용에 대하여 상세한 검토를 통하여 확정하고 이를 도면, 시방서, 계산서, 예산서 등을 작성하는 작업을 말하며 성과도서류는 실시설계도, 특기시방서, 공사비 내역서, 설계계산서로 구성되어 있다.

4.2 시공단계

4.2.1 공사 발주 과정

시공단계에서 기계설비 생산체계는 공공기관발주의 경우 하자구분이 용이한 공종 구분되어 기계설비공사가 전기, 통신, 소방공사와 같이 분리 발주하거나 또는 종합건설사에 일괄 발주되어 건설사로부터 하도급 받아 공사를 수행하는 체계로 진행되어왔다.

민간공사 생산체계는 일반적으로 건축주가 종합건설사를 선정하여 공사전체를 일괄적으로 발주하고 건설사는 기계설비공사를 협력관계에 있는 전문공사업체에 도급을 주어 공사를 수행하고 있다. 공사의 규모가 크거나 주된 공사가 기계설비 공사이거나 또는 자체기술 인력을 보유한 경우에는 건축주가 직접 기계설비공사 업체에 공사를 수행하도록 하는 분리・직발주의 형태로 진행되고 있다.

4.2.2 공사 시공 과정

설비 공사의 수행에서는 건축공사 진행시 기계설비 기술자의 관리하에 별도의 공사 수행조직에 의하여 공사초기에서부터 각기 기술 분야별 기술자와 기능인력이 투입되어 공사를 수행하며 이때 수행되는 주요공정내용은 다음과 같다.[5]

(1) 준비 및 착공단계

공사계약이후 착공단계까지의 주요업무내용은 다음과 같다.

① 공사 시공계획 작성과 조직구성
② 타 공사와의 공사구분 및 관련 검토
③ 관련법규・계약도서류 입수 및 검토
⑤ 공사현장 및 기술자료 검토
⑥ 실행예산, 시공・가설계획작성
⑦ 공정・공법・노무계획작성

⑧ 재료・기기 발주・반입보관계획

(2) 시공단계

공사를 착공하여 공사수행시의 업무내용은 다음과 같다.

① 설비시공과 시공관리

③ 실행예산의 집행

⑤ 공사대금청구와 구입대금지불

⑥ 현장・안전위생관리

⑦ 건축공사에 관련 사항과 주요사항조정

⑨ 시공도 작성 및 승인

⑩ 기기・재료 선정, 검사, 보관

(3) 준공단계

공사가 종료되고 준공 후 인수인계시의 업무내용은 다음과 같다.

① 시운전・조정 계획 수립 준비 및 조정

② 관청검사 준비, 신청 및 검사

③ 준공 검사, 인수인계

④ 유지관리협력

5. 건설생산체계 개선방안

5.1 기계공사의 업역구분

현재 건설공사에서 수행되고 있는 기계관련 공사는 공사의 특성과 생산체계 주요공사 수행 내용에 따라 정리하면, 산업의 생산시설. 환경 저감시설, 에너지 생산・저장 등의 산업・환경설비 공사와 건축물, 구조물, 산업설비에 대하여 사용자를 위한 기능향상, 쾌적성, 위생성, 편리성을 위한 기계공사로 크게 분류할 수가 있다.

위의 기계공사는 공사의 특성과 생산체계, 시공주체의 내용에 따라 건축기계 설비공사, 플랜트 기계설비공사, 기계설비 자동제어 설비공사로 분류될 수 있으며, 이에 대한 업무내용과 공사예시는 다음과 같다.

5.1.1 건축기계설비공사

(1) 업무내용

건축물의 기능을 보완하고 쾌적성, 위생성, 편리성을 위하여 공기조화, 냉난방, 급배수위생, 기계기구, 배관설비 등 기계설비를 조립・설치하는 공사

(2) 건설공사의 예시

건축물등에 설치하는 급배수, 환기, 공기조화 냉난방, 급탕. 주방 설비, 가스설비, 조경・수경등의 경관설비, 의료용 가스・소독・소각설비, 위생설비, 열절연설비, 방음・방진설비, 옥내급배수관의 개량・세척공사, 시스템 에어컨설치, 태양열 이용설비, 지열 히트펌프설비, 소형 열병합 발전설비, 수・빙축열 설비, 우수・중수도이용설비 등의 공사

5.1.2 플랜트 등 기계설비공사

(1) 업무내용

구조물, 플랜트, 교통시설 등의 기능과 환경성, 위생성, 안정성, 편리성을 향상시키기 위하여 기계설비를 조립 설치하는 공사

(2) 건설공사의 예시

터널 환기・배연 설비, 크린룸 설비, 공장환기, 배연설비, 쓰레기 이송설비, 철도시설 구조물의 공기조화, 위생설비, 정거장 스크린도어 설비, 철도기계 신호・건널목 차단기공사, 동결방지용 배관・발열설비, 엘리베이터, 에스컬레이터의 운송시설, 무빙워크, 수하물 분류・배송시설, 로딩브리지 등의 공사

5.1.3 기계설비자동제어공사

(1) 업무내용

건축물, 구조물, 플랜트 등에서의 기계설비를 제어하기 위한 자동제어공사

(2) 건설공사의 예시

인공지능 빌딩시스템, 자동원격 검침시스템, 제어기기 설비용 통신망, 검출기기, 구동기기 등, 기계설비를 제어하기 위한 자동제어 설비를 설치・시공하는 공사

5.2 생산체계의 개선안

최근 개편된 겸업제한 폐지는 과거의 업종중심의 건설생산구조에서 다양한 참여방식으로 전환될 것이기 때문에 발주기관에서도 건설발주방식을 현행보다 더 다양하게 도입할 수 있을 것으로 예상된다. 이에 따라서 건설업체의 건설시장 참여방식이 매우 다양해질 전망이다.

종합공사업과 전문공사업을 등록한 건설업체는 복합공정 공사나 전문공정 공사를 단독 수행하거나 공동 수행할 수 있으며 건설업체의 경쟁력과 생산성에 따라서 다양한 협력관계가 형성될 수 있다. 이러한 건설시장 참여방식의 변화는 건설시장 구조변화로 이루어 질 것이다. 따라서 전문건설업도 다양한 형태의 발주방식에 의해 원도급이 가능하도록

되었으며 공공 기관에서 시행하는 보금자리 주택관련 공사의 경우 즉시 적용이 가능하다. 기계설비공사업은 앞에 제시된 바와 같이 공사의 수행이 종합적인 계획·관리 및 조정에 따라 진행이 되고 있으며 또한 생산과 공사수행체계는 기계공사를 중심으로 세부공정이 분류되어 진행되고 있다. 따라서 이러한 사항을 고려한 발주과정에서의 공사구분은 다음과 같이 제안할 수 있다.

5.2.1 (1안)기계공사업의 신설 수행체계

이 방식은 현재 주된기술 분야로 분리하여 발주하고 있는 방식으로 기계분야중 독자적인 영역을 확보하고 있는 산업·환경 설비 분야를 제외하고 현재 기계공사업에서 수행하고 있는 건축기계설비와 구조물·플랜트 교통시설 등의 기계설비, 이들을 위한 자동제어 설비 등을 포함하여 기계공사업으로 하여 이를 건축, 토목, 전기 등의 기술분야와 함께 건설시장에 참여하게 하는 것이다.

또한 기계공사업은 현재 수행되고 있는 공사수행과 업역구분에 따라 건축기계설비, 플랜트 기계설비, 자동제어 설비로 분류하도록 한다.[6]

이 방식은 현재 건설시장에서 공사 수행시 적용되고 있는 생산방식과 가장 일치하고 있으며 주요 내용은 Fig. 1과 같다.

5.2.2 (2안)기계공사 주요 기술분야별 분리

이 방식은 기계공사에 대하여 산업·환경시설과 별도로 분리하고 각 기술분야와 공사수행 체계의 내용에 의한 소분류로 수행하는 방식이다. 이는 현재의 체제와 같이 각 업체별 규모와 공사수행 능력에 따라 복수의 공사를 수행하도록 하면서 각각의 전문성을 확보한 업체의 기술력도 인정할 수 있는 특징이 있으며 주요사항은 Fig. 2와 같다.

5.2.3 (3안)산업·환경 설비를 포함한 기계 공사업

이 방식은 생산형태를 주된 기술인 기계분야를 대분류로 구성한 것으로 산업·환경설비, 건축 기계설비, 플랜트 기계설비, 기계설비 자동제어설비로 중분류를 하였다.

산업·환경설비의 경우 일부 공정기술이 필요하고 공사규모도 타 분야에 비하여 크기 때문에 생산체계 구성에 산업설비분야 반발이 예상되지만 공사수행 내용이 기타 기계설비와 유사하여, 관련공종종의 통일을 기하여 생산체계의 단순화를 기할 수 있는 장점이 있으며 그 구성은 Fig .3과 같다.

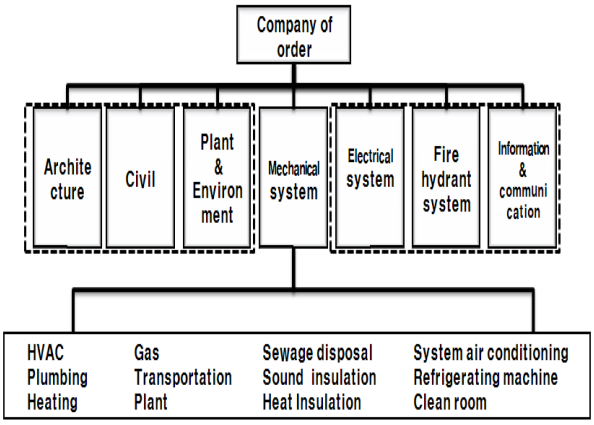

Fig. 2 Mechanical system separated production.

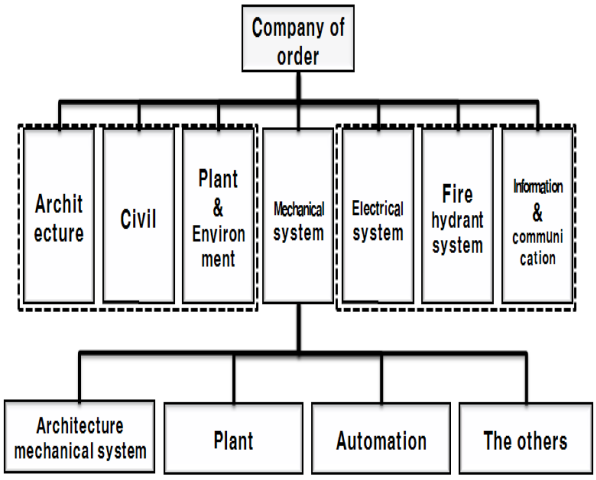

Fig. 1 Production system of newly install mechanical system.

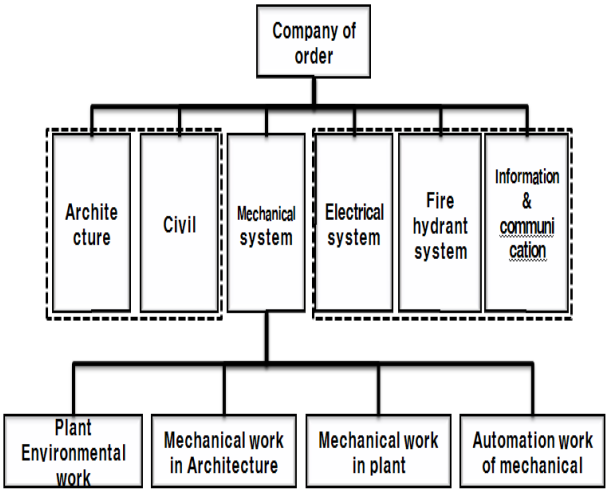

Fig. 3 Included plant and environment in Mechanical work.

6. 결 론

최근의 건설생산체계 개편은 향후 건설공사 발주와 영업체계에 큰 변화가 있을 것으로 예측되어지고 있다. 타 기술 분야에 비하여 기계설비 분야는 과거에 비하여 많은 기술발전, 공사비의 비중과 중요성이 증가되었다.

또한 기계공사는 계획 · 설계단계부터 공사수행, 유지관리에 이르기까지 독립적으로 기술을 보유한 전문회사와 기술자에 의해 종합적인 계획 · 관리 및 조정에 의해 업무 수행이 되고 있다. 따라서 기계설비분야는 생산체계상 별도의 법률에 의하여 수행되거나 또는 토목, 건축 등과 같은 위상에서 공사 진행되도록 하여야한다. 이를 통하여 설비기술분야의 기술발전과 건설품질의 향상이 이루어지도록 하여야 한다.

후 기

본 연구는 2010학년도 동의대학교 연구년 지원에 의해 연구되었음.

참고문헌

1. Park, J. I. and Kim, S. H., 2003, A study on the laws of building service system construction, Journal of Air Conditioning and Refrigeration, Vol. 15, No. 1, pp. 67-68.
2. Park, J. I., 2004, A study on the definition of equipment service system construction, Journal of Dong-eui university industrial technology, Vol. 18, pp. 73-79.
3. Park, J. I. and Kim, S. H., 2007, Building equipment system design, Sejinsa, pp 13-31.
4. Lee, Y. H. and Park, H. S., 2005, Architecture plumbing system, Sejinsa, pp. 20-30.
5. Moon, S. H., 2003, Building equipment system construction, Kimundang, pp. 15-42.
6. Sohn, J. I., 2004, Research of mechanical system law establishment, Korea mechanical construction contractors association, pp. 35-43.