

웰빙, 환경 및 미래에너지를 위한 설비발전포럼



대한설비공학회(회장 김석현)가 주최하고 건설교통부, 국회건설교통위원회, 에너지관리공단, 기계설비협회의가 후원한 「웰빙, 환경 및 미래에너지를 위한 설비발전포럼」이 지난 10월 18일 한국과학기술회관에서 설비건설 관계자 200여명이 참석한 가운데 열띤 토론회를 벌였다.

이날 토론회에서 김석현 대한설비공학회 회장은 “주거환경 개선과 관련된 국민적 요구에 대하여 설비적 관점이 그 해결 열쇠를 가지고 있다”면서 “이번 포럼은 이제 설비기술이 합당한 인식을 받고 발전해 나가지 않으면 안될 시점임을 심각히 선언함과 동시에 설비기술과 관련한 현행 제도와 관습, 각종 사회적 시각을 토론하고 새로운 전망을 시도하기 위하여 준비된 것”이라고 밝혔다. 이어서 정종균 건설교통부 건설선진화 본부장은 이백연 건설선진화본부 건설지원팀 사무관이 대독한 축사를 통해 “최근 친환경적인 설비기술에 대한 수요의 증대, 고유가 시대를 극복하기 위한 에너지절약 설비기술, IT시대에

적합한 인공지능형 설비기술 등 첨단설비기술은 급속한 속도로 발전하고 있는 실정”이라고 지적한 다음 “현재 우리 정부는 건설산업의 선진화를 위한 각종 정책을 개발하고 제도를 정비하며 기술개발을 지원함으로써 우리나라가 설비선진국으로서의 위치를 차지하기 위해 노력을 다하고 있다면서 이를 위하여 정부는 각종 기준을 현재의 여건에 맞고 미래의 변화에 탄력적으로 대응할 수 있도록 정비하는 노력을 기울이고 있다”고 밝혔다.

이날 토론회에는 박종일 동의대학교 교수가 「건축설비 관련 기술 현황」을 발제하면서 “설비분야의 정의와 분류 방법이 상이하고 각 주요 학술분야가 복합적으로 적용되고 있어 통일된 내용을 제시하지 못하고 있음으로 인해 사업영역 분쟁과 비효율성이 나타나고 있다. 이를 보완하기 위해 설비분야에 대한 학술적 정의, 분류를 명확히 제시할 필요가 있다”고 밝혔다. 이어서 △ 이현우 광운대학교 교수는 「건축법에서의 건축설비」에서 “건축법에서의 건축설비 정의의 내용이 현실성 결여, 설비분야의 기술 분류 미실시에 따른 공종간의 업역분쟁 등이 있으므로 설비의 정의를 최근의 건축기술에 적용되는 항목 나열에 의한 현실성 부여와 함께 설비 기술분야의 분류에 의한 업무범위를 명확화할 필요성이 있다”고 주장하였다. △ 안중환 조달청 과장은 「건설설비 법규의 개선제안」을 통해 “건설관련법규가 중복 및 상이함에 따라 설비산업 발전 및 효율성을 저해하므로 그 원인을 분석하여 관련법규의 검토를 거쳐 법규를 개정함으로써 건축설비분야의 기업수준 및 건설품질 향상과 함께 건설기술 분야의 기여도에 힘써야 한다”고 주장했다. △ 강기호 한국설비(주) 대표는 「설비기술자의 법적 적용기준」을 통해 “첨단기능을 보유한 미래지향적 건축을 함께 창조하기 위해 설비등 ‘전문기술자’를 ‘보조자’가 아닌 ‘동반 설계자’로 지위를 복원하고 ‘관련전문기술자’에서 ‘설비감리자’로서의 임무를 부여해야 한다”고 주장했다. △ 홍진관 경원대학교 교수는 「설비선진화를 위한 제안」을 통해 “기계설비 이외의 설비(전기, 통신, 소방)는 개별법에 의해 일관적인 공사시공 및 관리가 가능하나 기계설비는 별도법이 없으며 각 개별법에 각 단계별로 명시되어 부실시공 및 부실관리의 근원이 되고 있다. 따라서 설비의 설계, 시공, 감리, 유지관리를 일원화 하기 위해서는 설비건설업법 제정이 필요하다”고 발표하였다. 이어서 이진호 대림산업 상무를 비롯하여 심장보 대한주택공사 기계설계처 부장, 나정서 나우설비기술 대표, 김경희 대한설비건설협회 이사 등이 패널로 참석하여 김광우 서울대학교 교수의 진행으로 앞서 발표한 발제 및 주제들에 대한 열띤 토론을 벌였다. 이 토론회에서 홍진관 교수는 “설비건설업법 제정을 위해 학·산·연·관 모두 힘을 합쳐야 한다”면서 “추진과 관련된 모임을 공동으로 만들어서 추진하자”고 제의했고 김석현 회장은 이에 대해 “오늘의 이같은 열띤 토론은 설비전반의 관심의 결실”이라면서 “오늘 토론의 결과를 관계기관 및 입법기관에 제출하여 성과가 있도록 추진하겠다”고 다짐했다. 또한 “협의체가 필요하다는 의견에 전적으로 공감한다”면서 “협의체 구성에 동의하고 관련단체가 힘을 합쳐 추진해 나가겠다”고 밝혔다.

다음은 박종일 동의대학교 교수가 발표한 「건축설비 관련 기술 현황」의 전문과 패널로 참석한 토론자들의 열띤 토론 내용을 요약하여 정리한 것이다.

[편집자 주]

건축설비 관련기술 현황



박 종 일 / 동의대학교 건축설비공학과 교수

1. 서론

건축공간의 성능 양부는 주거자체의 성능과 그곳에 설치되어 있는 설비의 성능에 따라 좌우되며 따라서 건축에서 설비가 차지하는 역할을 매우 크다고 할 수 있다. 공간을 형성하고 있는 건축물 즉, 셸터의 특성에 적합한 환경을 조절하고 에너지를 공급·처리하는 등의 기능을 발휘함으로써 건축의 종합성능을 향상시키는 것이 바로 건축설비의 목적이다.

초기의 설비는 요구수준이 낮았었지만 현재는 주요설비로서 중요한 역할을 하고 있으며 미래에는 필수설비로 역할과 기능이 보다 더 증가되어 주요한 요소가 될 것은 당연하다. 이와 같이 설비관련 기술은 대단히 발전하여 왔지만 그 변화의 폭에 비해 실제 설비분야 위상은 상대적으로 적정하게 취급받지 못하고 있다. 현재 건설산업계에서 적용되고 있는 설비의 관련제도가 현재의 건설기술 수준에 비하여 진부화되어 있고 또한 산업계에서의 적용되어지는 내용들이 서로 상이하여 설비건설산업의 비효율성과 발전에 장애요인이 되는 등의 문제점이 발생하고 있다.

본 원고에서는 건축설비에 관련된 현황, 기술분류, 정의, 산업활동영역에서의 역할 등에 대하여 제시하여 건설산업에서의 설비분야의 현황을 파악하고 건축설비산업 발전을 위한 개선방안에 대하여 제시하도록 하였다.

2. 설비건설업의 특성

2.1 설비의 중요성

우리들의 일상생활에서부터 산업사회까지 여러 분야에 밀접되어 있고 중요한 역할을 하고 있는 설비의 중요성은 다음과 같다.

① 에너지의 대부분을 수입하고 있는 우리나라의 경우 에너지의 절약과 합리적 이용은 우수한 설비에 의해 가능하다.

② 지구 온난화와 오존층 파괴 등 지구환경문제에 대하여도 관심이 높아지고 있는데 현재의 편리성과 쾌적성을 유지하면서 이러한 문제를 해결하고 또한 대기와 수질을 보전하고 공해를 방지할 수 있는 방법이 설비로부터 제시될 수 있다.

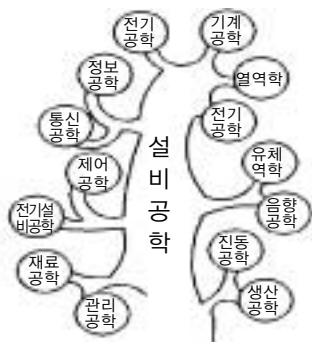
③ 현대 사회는 고도정보화 사회로 건축물에 대한 고객의 요구가 복잡·다양화되고 있다. 인텔리전트 빌딩은 이러한 요구에 대응하여 등장하였으며 여기에는 전기, 통신, 정보처리, 공기조화 등 설비가 주요한 기능을 담당하고 있다.

④ 설비가 고도화 근대화하여 그 기능이 진보할수록 편리성과 쾌적성도 향상되어지나 한편, 위험회피성과 유지관리의 어려움도 증가한다. 따라서, 이러한 설비의 시공과 유지관리의 중요성이 크게 높아지고 있다.

⑤ 건축물에 있어서 기획 설계비, 건설비, 유지관리비 등 폐기처분비용까지의 비용인 라이프사이클 코스트에 대한 관심이 높아지고 있다. 일반적으로 건축비용의 최소화에 관심을 두고 있으나 건설비는 LCC비용 중 20% 정도에 불과하며 그 외의 운영관리비 등이 초기 투자비의 2~3배 소요되는 등 대단히 많은 비중을 차지하고 있다. 따라서 에너지 비용 등 유지관리비용이 최소화될 수 있는 우수한 설비의 선정과 시공을 통하여 LCC의 저감을 기대할 수 있다.

2.2 설비기술의 적용

현대의 설비는 각기 완결된 시스템을 형성하고 여러 종류의 에너지에 의해 가동과 관리가 이루어지고 있다. 정적인 구조인 건축과 동적인 설비가 공존하고 있어도 기능과 라이프사이클이 서로 상이하고 기초가 되는 학문체계도 전혀 이질적으로 상이한 구조로 되어 있다. 또한 이와 같이 고도의 복잡한 설비와 시스템의 시공과 유지관리를 위해서는 충분한 전문지식과 실무경험이 필요하며 <그림 1>과 같은 각기 다른 전공분야가 종합적으로 요구되고 있다.



<그림 1> 설비공학관련 전공분야 현황

설비가 근대화, 고도화하여 각각의 기능이 진보할수록 쾌적성과 편리성이 향상하나 이에 따른 유지관리의 어려움과 대형화재와 폭발, 공해요인의 증가 등 위험성이 증가하고 있다. 따라서 이러한 설비의 계획, 설계, 시공, 유지관리에는 다양한 경험과 기술력을 보유한 전문회사에게 전담시키는 것이 위의 어려움과 위험성을 최소화할 수 있다.

최근에는 건설비 전체 중 설비공사가 차지하는 비율이 공동주택 15%, 일반건물 20%, 고급건물 25~30%, 인텔리전트 빌딩 30~40%, 리모델링공사 50% 이상 등 설비부분의 비중이 높아지고 있으며 이에 따라 숙련된 고급 기술자의 수요증가와 적정한 공사비에 의한 공사수행에 의한 공사품질 유지 등이 요구되고 있다.

3. 설비분야의 학술적 정의와 기술 분류

3.1 설비관련 기술분야 정의

설비분야는 학술분야의 관점에서 보면 실용기술분야로서 기계공학, 건축공학, 전기공학 등 많은 기초 학문분야와 연관성을 갖고 있으며 이러한 기초학문들이 복합적으로 적용되는 기술분야이다. 다음의 내용에서는 설비공학의 주요분야에 대하여 정의와 분류를 제시하였다. 학술분야의 정의와 기술 분류는 국가, 학자, 기준, 시각 등에 따라 크게 상이하나 일반적인 내용은 다음과 같다.

(1) 설비

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

(2) 건축설비

건축설비란 인간의 실내생활환경과 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 분류할 수 있다.

(3) 건축기계설비

기계설비란 인간생활을 영위하는 과정에서 기계 장치를 이용하거나 관련된 시설을 총괄하여 기계설비라 하며 이중 건축물에 관계된 설비를 건축기계설비라 한다. 건축기계설비에는 공기조화설비, 위생설비, 운송설비로 분류된다. 공기조화설비는 냉난방, 환기, 배연, 온실

설치, 특수공조(향온항습, 청정실, 지역냉난방, 빙축열, 심야전력, 이용, 태양열 이용, 열병합 발전 등) 등이며, 위생설비는 급수, 배수, 통기, 급탕, 위생기구, 주방, 가스, 오물정화조, 수처리, 특수위생설비(병원용, 실험용, 방사선용, 쓰레기 소각 등) 등이다. 운송설비는 엘리베이터, 에스컬레이터, 덤웨이터, 기송관, 기계식 주차, 무대기계장치공사, 자동창고 설치 등이다.

(4) 건축전기설비

전기설비란 인간의 생활을 쾌적하고 안전하게 하기 위한 전력, 통신 관련시설을 총칭하여 말하며, 이중 건축물을 대상으로 국한한 것을 건축전기설비라 한다. 건축전기설비는 전기분야와 정보통신 분야로 분류되며 전기분야는 수전설비, 변전설비, 조명설비, 동력설비, 약전설비, 전기시계, 제어, 방재, 방법, 피뢰침설비, 축전설비, 자가발전설비, 기타 등이며 정보통신 분야는 전화, 인터넷, 확성기, TV, 라디오, 무선설비, LAN설비, 감지설비, 경보설비, 기타 등이다.

(5) 산업설비

산업설비의 영문은 플랜트(Plant)라는 용어로 사용되며 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 지역이나 사회적 여건 그리고 목적, 용도 등에 따라 다양하게 제시되고 있으며 주요한 내용은 다음과 같다. 단순히 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. 산업설비 명칭은 일반적으로는 종합적인 계획·관리 및 조정하에 산업의 생산시설, 환경오염의 제거·감축시설, 에너지 등의 생산·저장·공급시설 등을 말한다.

3.2 기술분류

설비의 분류에 대하여 아직까지 확실하게 정의 내려져 있지는 않지만 일반적인 통념상이나 산업활동 상황으로 고려하면 학술적인 구분은 건축설비와 산업설비로 나눌 수가 있다. 건축설비는 건축물 내에서 요구되는 물리적인 환경을 위생적이며 경제적 측면에서 효율적으로 유지하기 위하여 각종 시스템을 실용적으로 계획 설치하여 거주자들을 쾌적한 실내환경을 창출하는 분야로서 사용목적에 의해 분류하면 건축기계설비와 건축전기설비로 분류되고 있다. 건축기계설비 분야에 대한 건축물에 요구되는 기능과 설비는 <표-1>과 같다. 건축기계설비분야는 공기조화, 위생설비, 운송설비로 분류되며 건축전기설비 분야는 전기분야, 통신분야로 분류되고 있다. 또한 건축설비중 중요성의 분류 또는 전공분야의 시각에서 볼 때 기계와 전기가 같은 비중으로 인식 또는 각기 다른 주장이 되고 있는 승강기, 자동제어 분야도 있으며 이러한 내용에 대하여 정리하면 다음 <표 2>와 같다.

4. 건설관련법 분류

4.1 업무영역 구분

(1) 건설업과 건설용역업

건설업이란 계약 또는 자기 계정에 의하여 지반조성을 위한 발파·시굴·굴착 정지 등의 지반공사, 건설용지에 구축물을 신축 및 설치, 증축·재축·개축·수리 및 보수 해체 등을 수행하는 산업활동으로서 임시건물, 조립식건물, 구축물을 설치하는 활동을 말한다. 건설산업에서 사업영역의 구분은 인허가와 관련된 법규 기준에 의해 분류되고 있다. 이는 건설산업기본법 제2조 정의에서 건설산업을 건설업과 건설용역업으로 구분하고 있으며 건설업은 건설공사를 수행하는 업을 의미하며 일반건설업과 전문건설업이 이에 포함된다. 건설용역업은 건설 공사에 관한 조사·설계·감리·사업관리·유지관리 등 건설공사와 관련된 용역을 수행하는 업을

의미하며 건축설계업, 감리업, 엔지니어링, 건설사업관리 등이 포함된다. 즉, 건설산업의 범위는 건설공사 뿐 아니라 조사, 감리, 시공, 사업관리, 유지관리 등을 포함하는 건설공사와 관련된 용역을 수행하는 사업까지를 포함하고 있으며 이에 대한 내용은 <표 3>과 같다.

(2) 건설생산 주체에 의한 구분

시설물을 구축하는 것을 하나의 생산과정으로 고려하여 볼 때 여기에 관련되는 관계자는 건축주(발주자 : 국가, 기업주, 개인 등)와 건축사업자로 구분된다. 건축사업자는 건설업자, 설계감리자(건축자 및 엔지니어), 감리전문업자, 건설사업관리자 등으로 나뉘어지며, 건설생산 주체별 등록기준은 다음 <표 4>와 같다.

4.2 사업영역에 의한 구분

(1) 건축, 기계설비, 산업설비의 구분

건설이란, 일정한 장소에 정착하는 시설물을 신설, 이설 또는 변경하는 일련의 행위라고 정의할 수 있으며 이러한 범위에서 건축과 산업설비를 포괄적으로 포함하고 있다. 그러나 실제 사업 내용에 있어서 건설목적 대상에 따라 건축물과 산업설비로 나누어지며 이에 대한 내용은 건설산업 기본법에 제시되어 있다. 또한 산업설비와 건축기계설비는 대상 목적은 다르지만 설치 또는 시공되어지는 기기장비 등이 기계분야로서 유사성을 갖고 있으며 이에 대한 업무내용과 공사 예시 내용은 다음 <표 5>, <표 6>과 같다.

<표 1> 건축물에 요구되는 기능과 설비

건축환경에 요구되는 기능	부하	셸터의 기능	건축설비의 기능
열환경 조절기능	열손실, 열기능	단열, 열용량, 차폐	냉난방, 공기조화, 환기
공기환경 조절기능	공기오염원	오염원의 격리, 차폐	공기정화, 환기, 국부배기
음환경 조절기능	잔향, 소음, 진동원	차음·흡음, 차음·흡음 진동원과 기초의 절연평면계획	전기음향, 방음·방진 기기의 선택 및 조정
광환경 조절기능(시환경)	조명부하	채광, 차광	조명
위생적 환경유지기능	급수, 급탕, 배수, 쓰레기처리	저수탱크, 오수탱크 잡배수탱크, 위생설비 스페이스	급수, 급탕, 배수, 위생기구설비 주방, 가스, 쓰레기 소각
방재적 기능	화재, 연기발생원, 정보	내화구조, 방화구획, 배연구획 피난용시설, 방범시설	배연, 소화, 감지, 경보 통보, 자가발전
에너지 공급·조절기능	에너지종류, 소비량	-	에너지이용설비, 전기, 가스설비 등, 자동제어설비
정보처리 기능	정보교환 처리	-	인터폰, 전화, 라디오, 텔레비전, 무선통신 전자계산기 및 주변기기
수송 및 교통기능	수직수송, 수평수송, 교통	이동, 주차공간	엘리베이터, 에스컬레이터, 기계식주차설비, 덱웨이터, 기승관, 자동창고, 무대기계장치

〈표 2〉 설비분야의 분류

구분		주요내용	비고
건축 설비	건축 기계 설비	공기조화분야	공통사항 : 자동 제어설비, 유지관리, 보온도장, 방음방 진 등
		위생설비분야	
		소방기계설비	
	건축 전기 설비	승강기 관련분야	기계 + 전기
		전기분야	
		통신분야	
산업설비(플랜트 설비)		생산시설, 환경시설, 에너지시설, 기타	

〈표 3〉 건설산업의 업무영역구분

건 설 산 업	건설업	건설산업기본법상 건설업 : 일반건설업, 전문건설업
		특별법에 의한 건설업 : 환경오염방지시설업, 주택건설업, 해외건설업 등(기본법이 보충적으로 적용)
		※ 전기공사업, 정보통신공사업, 소방설비공사업, 문화재수리업은 제외
	건설 용역업	엔지니어링 활동주체(엔지니어링기술진흥법)
		건축설계, 감리업(건축사법)
		감리전문업(건설기술관리법)
		건설사업관리(건설기술관리법)

(2) 건설업의 업종에 의한 구분

건설업은 건설산업 기본법에 의해 일반건설업과 전문건설업으로 구분되어 있다. 일반건설업은 종합적인 계획관리 및 조정하에 시설물을 시공하는 업을 의미하며 전문건설업은 전문기술분야에 대하여 시공하는 업을 말하며 이에 대한 내용은 <표 7>과 같다.

(3) 건축설비 관련법규상의 분류

건축설비 분야는 기술의 독립성, 중요성, 안전성 등의 문제로 각 분야별로 독립된 법규의 관할에 의해 관리되고 있으며 그 내용에 따라 설계 시공등의 사업등이 분리되어 실시되고 있으며 그 내용과 현황은 <표 8>과 같다.

〈표 4〉 건설생산 주체별 등록기준

분야	등록기준	비고
건축사	<ul style="list-style-type: none"> · 건축사법 제7조에 의하면 건축사는 건축사 자격시험을 거쳐 면허를 얻게 됨 · 건축사법 제 21조 1항에 의하면 건축사사무소로 신고(건축사업무신고)하여야 건축법 제19조와 제21조에서 지정하는 사업을 할 수 있음 	
엔지니어링	<ul style="list-style-type: none"> · 엔지니어링기술진흥법 제4조 제1항에 의하면 엔지니어링활동주체는 대통령령이 정하는 사항을 60일 이내에 과학기술부장관에게 신고하도록 하고 있음 · 엔지니어링기술진흥법 제5조에 의하면 엔지니어링 사업의 주체는 정부가 될 수 있음 	
건설(시공)업	<ul style="list-style-type: none"> · 등록 기준은 건설업의 종류에 따라 각기 다르며 기준을 구성하는 요소로는 기술능력과 자본금 규모(개인인 경우 자산 평가액)과 시설 및 장비와 기타 필요한 사항으로서 건설산업기본법 시행령 제13조, 시행규칙 제2조에 규정되어 있음 	
감리	<ul style="list-style-type: none"> · 설계감리는 건축사에 의해서 행해짐 · 공사감리는 감리전문회사에 의해서 행해짐 	
유지관리	<ul style="list-style-type: none"> · 유지관리는 엔지니어링(건설용역)업체와 시설안전기술관리공단에서 행하고 있음 · 유지관리에 관한 등록 기준은 엔지니어링업체와 동일함 	

〈표 5〉 기계설비공사업의 업무와 공사예시

업무내용	건축물·플랜트 기타 공작물에 급배수·위생·냉난방·공기조화·기계기구·배관설비 등을 조립·설치하는 공사	
건설공사의 예시	건축물등 시설물에 설치하는 급배수·환기·공기조화·냉난방·급탕·주방·위생설비·열전 열공사, 방음·방진공사, 옥내급배수관 개량·세척공사, 플랜트안의 배관 및 기기설치공사, 무대 기계장치공사, 자동창고설비공사, 냉동냉장설비공사, 집진공사, 가계설비자동제어공사, 철도기계신호공사, 건널목차단기공사 등	(건설산업기 본법 시행령 별표 1)

〈표 6〉 산업설비공사업의 업무와 공사예시

업무내용	종합적인 계획·관리 및 조정하에 산업의 생산시설, 환경오염을 제거·감축하기 위한 시설, 에너지 등의 생산·저장·공급시설 등을 건설하는 공사	
건설공사의 예시	제철·석유화학공장 등 산업생산시설, 소각장·수처리설비 등 환경시설공사, 발전소설비공사 등	(건설산업기 본법 시행령 별표 1)

〈표 7〉 업종에 의한 구분

일반건설업	전문건설업		
1.토목공사업	1.실내건축공사업	11.철물공사업	21.강구조물공사업
2.건축공사업	2.토공사업	12.기계설비 공사업	22.온실설치 공사업
3.토목건축공사업	3.미장·방수공사업	13.상·하수도설비 공사업	23.철강재설치공사업
4.산업설비공사업	4.석공사업	14.보링·그라우팅 공사업	24.삭도설치공사업
	5.도장공사업	15.철도·궤도 공사업	25.준설공사업
	6.조적공사업	16.포장 공사업	26.승강기설치공사업
	7.비계·구조물 해체 공사업	17.수중공사업	27.가스시설시공업
	8.창호공사업	18.조경식재공사업	28.난방시공업
	9.지붕·판금공사업	19.조경시설물설치 공사업	29.시설물유지관리업
	10.철근·콘크리트 공사업	20.건축물조립 공사업	

〈표 8〉 설비와 관련법규

분야	관련법규	비고
기계설비	건축법, 건설산업기본법, 건설기술관리법	
소방설비	소방법	
전기설비	전기공사사업법, 전력기술관리법	
통신설비	통신공사사업법	
환경설비	수질환경보전법, 대기환경보전법, 소음진동규정법, 오수·분뇨 및 축산폐수 처리에 관한 법률 등	

〈표 9〉 CALS 기계설비·산업설비 대중분류

분야	관련법규
기계설비	배관설비공사, 적트공사, 보온공사, 펌프 및 공기설비공사, 위생설비공사, 열원기기설비공사, 공기조화기기설비공사, 기타 기계설비공사, 소화설비공사, 가스설비공사, 자동제어설비공사, 운송설비공사(기계), 특수설비공사, 서비스설비공사 등
산업설비	산업설비 배관공사, 공통산업서설비기기 설치공사, 수처리설비 설치공사, 전기발생설비 설치공사, 에너지원 발생설비 설치공사, 폐기물처리 및 대기환경설비 설치공사, 에너지저장 및 수송설비 설치공사 등

4.3 CALS 분류체계

건설교통부에서는 건설공사 지원통합 정보 분류체계(CALS : Continuous Acquisition and Life Cycle

Support)의 활용을 촉진하기 위하여 건설공사의 제반 단계에서 발생하는 건설정보를 체계적으로 분류하는 기준을 정하여 건설정보의 상호 교류를 촉진함을 목적

〈표 10〉 산업연관표의 건설산업 분류체계

번호	통합대분류 (28개 부문)	번호	통합중분류 (77개부분)	번호	통합소분류 (168개부분)	번호	기본부분 (402개 부문)
18	건설	61	건축 및 건축보수	129	주택건물	313	철근철골조 주택
						314	기타주택
				130	비주택건축	315	철근철골조 비주택
						316	기타비주택
				131	건축보수	317	건축보수
		62	토목건설	132	교통시설건설	318	도로시설
						319	철도시설
						320	지하철시설
						321	항만시설
						322	공항시설
				133	기타토목시설	323	하천사방
						324	상하수도시설
						325	농림수산토목
						326	도시토목
						327	전력시설
		328	통신시설				
		329	기타건설				

으로 CALS분류체계를 제정하였으며 분류체계는 시설물 분류(F), 공간분류(S), 부위분류(E), 공종분류(W), 자원분류(R)로 구성되어 있다. CALS 분류체계에서 설비관련 항목은 공종분류(W)의 대분류에 기계설비와 산업설비가 포함되어 있으며 그에 따른 중분류 내용은 〈표 9〉와 같다.

5. 일반산업에서의 분류

5.1 한국은행의 산업연관표에 의한 분류

한국은행의 산업연관표에서는 건설산업의 주된 생산형태인 계약에 의한 도급공사와 자기 계정에 의한 자영 건설활동을 포괄하여 건설과 관계된 면허를 소지한 업체에 의한 공사는 물론 정부와 기업의 직영공사와 면허

를 소지하지 않은 개인에 의한 주택공사까지도 건설공사의 범위에 포함시키고 있다. 1998년 산업연관표의 부문 분류에 있어서 건설산업은 〈표 10〉에서와 같이 전체 산업 중 분류되어 있다.

5.2 통계청 한국표준산업분류

한국표준산업분류는 사업체가 주로 수행하는 산업활동을 그 유사성에 따라 체계적으로 유형화한 것이다. 동 분류는 산업관련 통계자료의 정확성 및 비교성을 확보하기 위하여 작성된 것으로 일반 행정목적과 맞지 않을 수 있으며 현행 산업분류는 산업구조의 변화를 반영하기 위하여 2000년 1월 7일 제8차 개정 고시, 동년 3월 1일부터 시행되었으며 UN국제표준산업분류를 기호로 작성한 내용이며 기계, 건축 관련 주요내용은 〈표 11〉과 같다.

〈표 11〉 한국표준 산업분류

분류	코드번호	산업분류별
건축관련산업	45	종합건설업
	452	건물건설업
	46	전문직별 공사업
	462	건물설비 설치 공사업
	263	전기 및 통신 공사업
기계관련산업	29	기타 기계 및 장비 제조업
	2911	내연기관 및 터빈제조
	2912	펌프 및 압축기제조
	2913	탱크, 밸브 및 유사장치제조
	2915	산업용오븐, 로 및 제조로용버너제조
	2917	냉각, 공기조화, 여과, 증류 및 가스발생기제조
	2952	가저용 비전기식 조리 및 난방기구제조

〈표 12〉 한국표준 산업분류

기호	부분명	기호	부분명	기호	부분명
A	기본	F	토건	M	화학
B	기계	G	일용품	P	의료
C	전기	H	식료품	R	수송 기계
D	금속	K	섬유	V	조선
E	광산	L	요업	W	항공

5.3 한국산업규격 분류

한국산업규격은 산업표준화법에 의해 산업표준심의회에서 심의하여 제정한 우리나라의 국가 규격이다. 이는 산업 전반에 기준이 되고 있으며 규격 번호는 총 15개 부문으로 알파벳 기호와 고유번호로 분류하고 있으며 부문내용은 〈표 12〉와 같으며 기계, 건축분야에 대하여 중분류 항목은 〈표 13〉과 같다.

6. 문제점과 개선 방안

6.1 학술적 정의 및 분류

설비분야의 정의와 분류에 대하여는 각기의 관점에서 정의와 분류방법이 상이하고 또한 각 주요 학술분야가 복합적으로 적용되고 있어 통일된 내용을 제시하고 있지 못하다. 따라서 이에 대한 사업영역별 기준이 상이하게 되어 업무의 중복 누락의 발생에 의해 사업영역 분쟁과 비효율성이 나타나고 있다. 이를 보완하기 위해

서는 설비분야에 대한 학술적 정의, 분류를 명확히 제시할 필요가 있다.

6.2 설비관련 법규

설비관련법에 대하여는 설비의 중요성과 공사비의 비중 등에 따라 관련법규에서 적용하여야 하나 법규의 시대적 진부화와 타공종의 실비기술 분야에 대한 인식부족으로 시대적, 사회적, 경제적 수준에 부응하지 못하고 있으며 이는 또한 설비분야의 기술발전 저해의 중요한 요인이 되고 있다.

이러한 사항의 개선을 통하여 우수한 인력의 설비분야 진출과 설비건설업의 기술력 향상 및 건설품질 향상과 경영상태 개선에 의한 설비건설업의 발전을 통하여 건설산업의 균형적 발전을 기하여야 한다.

6.3 산업활동 영역

산업활동 영역에서의 분류현황은 한국표준산업분류와 한국산업규격 설비관련 항목은 현재 적용되고 있는 설비시공 영역별로 분류되어 있지 못하고 있어 자료의 정확성과 대표성이 현재 설비산업의 현황을 나타내고 있지 못하다. 따라서 통계자료 분류를 현재의 설비전문업종별로 하고 기타 산업활동 영역 분류에서도 이러한 내용이 통일되게 적용될 수 있도록 하기 위해서는 실제 수행되고 있는 세부 항목별로 분류되어야 할 것이다. 이를 통하여 통계자료의 작성이 현재 분류된 설비시공영역별로 구분하여 정확한 현황을 파악할 수 있도록 하며 기타 산업활동 영역에서도 이러한 내용들이 통일되어 적용될 수 있도록 한다.

건설 산업 중 건축설비 분야의 제도개선이 필요한 내용이 대단히 많으나 아직까지 체계적인 조사 연구가 수행되고 있지 못하여 많은 아쉬움을 갖고 있다. 향후 많은 연구를 수행하여 체계적인 개선을 통하여 기계설비 건설 분야의 기술수준 향상이 이루어졌으면 한다.

〈표 13〉 한국산업규격 분류

대분류	중분류	소분류
기본(A)	기본일반	단위환산제도 기본 물리량측정
기계(B)	기계기본 기계요소 공구측정	제도, 용어, 기호, 설비관련 재료, 공구류, 측정 장비류의 구성, 규격, 시험방법의 규격
	일반기계	탱크류, 냉연기관, 냉동기와 관련된 냉·난방 열원 장비류, 압력용기, 펌프, 송풍기 등의 열매 이송장비에 대한 제작, 시험, 부속류의 규격, 열사용 및 가스기기에 서 석유, 가스 연소용 보일러 등의 난방 기기류, 태양열 사용기기에 대한 장비, 부품, 시험방법 등을 제시
토건(F)	시험·검사·측량	제도, 건설재료의 치구, 규격, 측정방법, 시험방법
일용품(G)	가구 및 실내장식용품	위생, 난방관련 장비류와 부속류의 규격
요업(L)	도자기	위생기기류
	기타	무기질 보온재

[패널의 토론]

□ 나정서 나우설비기술 대표



하 나은행 전산센터의 리모델링에서 사업비 28억원 중 건축이 4억9천만원으로 총 공사비의 18%를 차지했고 설비가 10억을 비롯하여 전기 7억 UPS, 비상발전 등을 포함해 전문이 83%를 차지했다. 여기에서 설계용역은 전기와 설비가 32%를 차지했다. 그러나 건축사가 종합감리를 맡았고 설비분야의 감리용역 수행은 건축사의 보조원으로서의 지위를 갖고 있었다. 즉 중요한 포션임에도 불구하고 설비엔지니어는 계약직으로 채용되어지고 있는 실정이다. 설비는 초기보다 사후유지관리가 중요하지만 나중에 관리에 대한 기술적인 뒷받침이 없는 실정이다. 그럼에도 불구하고 하자가 났을 경우 설계를 해줬다는 이유만으로 서비스 해줘야 하는 현실이다.

국내에 300여개의 업체가 설비관련 엔지니어링 활동업체이다. 이들 업체들에는 2가지 책임이 있다. 기술발전과 엔지니어를 길러내야 하는 것이다. 그러나 설비설계의 대우가 척박해 오기를 꺼려한다. 따라서 설비설계 인력을 확보할 수 있는 제도개선이 선행되어야 한다.

□ 이진호 대림산업 상무



최 근 주택성능표시제도, 에너지효율등급 강화 환경친화건물, 리모델링 등 갈수록 세분화되고 있으나 법적·제도적인 요건은 매우 낙후되어 있다. 종합건설사에 근무하는 한 사람으로서 설계적 측면에서 학회 및 업계가 이러한 문제들을 시급히 해결해 줄 것을 요망한다. 최근에는 설비의 중요성이 더욱 강화되고 있으므로 종합건설사에서도 설비공정도 대형화시켜야겠다는 의견이 팽배하고 금액 또한 높아지고 있는 추세이다.

요즘 입주자의 컴플레인은 주로 친환경쪽이 많다. 설비 하자발생시 피해가 큰데 주로 시공보다 설계하자가 많다. 이러한 하자를 없애기 위해서는 고급인력을 보급하고 업그레이드 해야 한다. 요즘 종합건설 담당자들의 화두는 '어떻게하면 협력사의 설계능력을 키울 수 있는가'이다. 올해 대림산업 신입사원 모집에 건축은 200 대 1정도이나 설비는 30대 1 정도로 비율이 낮다. 설비학과에서 많이 배출됨에도 불구하고 설비분야에 지원을 하지 않는 실정이다.

따라서 학회 및 업계가 설비의 중요성을 인식해 인력을 끌어와야 한다. 그러기 위해서는 체계적인 전략을 짜고 접근해서 실질적인 계획 세워야 한다. 그리고 무엇보다도 설계 관련법을 개정해야 한다.

□ 심장보 대한주택공사 기계설계처 부장



△ 건설산업기본법 개정에 대하여

'03.8월 일반건설업 분야의 산업설비공사에서 산업·환경설비공사에 대한 명칭 개정을 제외하고 97년 7월 이후 기계설비공사와 관련된 법 내용이 변경된 것을 찾아볼 수 없다. '03. 8월 같은 전문건설업종에 해당하는 미장·방수·조적 공종이 통합되었고, 철물공사업의 경우 금속구조 및 창호공사업으로 통합하여 유사한 전문업종을 단순화 하였다. 건설공사가 향후에는 현재와 같은 다공종의 전문건설업체 참여가 아닌 복합화·대형화된 전문건설업체가 건설공사 수행 주체로 떠오를 수 밖에 없는 추세를 감안할 때 기계설비관련 전문건설공종(기계설비, 가스, 소방, 난방공사업)을 통합하여 종합적인 기계설비공사업체로 발전할 수 있도록 건설법등 관련 법 개정이 필요하다.

*주공의 실태

아파트 건설공사의 경우 30여개의 전문건설업종이 참여하므로 전문건설업체간 원인 행위에 대한 책임등 이해관계로 인하여 품질관리의 어려움 등이 있다. 따라서 향후 공사계약조건 및 특수조건을 개정하여 하도급을 통합(골조부문, 미장 등 실내부문, 실내건축 등 마감부문, 설비부문등)하여 계약토록 하여 전문건설공사를 대형화·단순화하여 품질관리의 효율화를 유도하고 전문건설업체를 구조 조정할 수 있는 방안을 강구 중에 있다.

△ 저가하도급 심사기준 현실화

부실공사를 방지하기 위하여 건설법 제31조에 의거 82% 미만의 하도급 계약에 대해서는 저가하도급심사를 시행하고 있다. 원도급자가 내역입찰제도의 허점인 도급내역의 단가를 증감하는 방법으로 작성된 내역(제잡비, 일부자재비 및 인건비가 줄어든 내역)을 기준으로 82% 미만인 하도급계약에 한해서 저가심사를 실시하고 있는 관계로 대부분의 경우가 저가심사대상에 제외되는 결과를 가져오고 있는게 현실이다.

*주공의 경우 현재 2,000여개의 전문건설업체가 참여하고 있으며, 기계설비공사의 경우 100여개사가 참여하고 있다. 공사에 신고된 기계설비공사의 평균하도급율은 92% 정도이나, 설계가(예정가)와 대비하면 64~59% 정도이므로 실질공사비에 부족되는 경우가 자주 발생한다. 따라서 원도급자의 내역이 아닌 발주처의 설계가 혹은 예정가를 기준으로 저가심사기준(하도급율 하향조정)을 변경하는 방법으로 관련법령을 개정할 필요가 있다.

*05년 국정감사시 저가하도급심사기준을 변경하는 등 전체적인 하도급심사기준을 변경 검토하라는 지적을 받은 바 있다.

△ 건설기술관리법 개정에 대하여

주공은 건설기술관리법에 의하여 자체감리를 하고 있으며 일부분은 감리전문회사에 감리를 수행토록 하고 있다. 향후 공공공사의 공영개발 확대에 따라 주공등 공공기관에서 감리물량이 점차 증가할 것으로 예상됨에 따라 감리분야의 전문화가 필요할 것으로 예상된다. 현행 건기법에는 설비감리전문회사를 설립할 수 있도록 되어 있으나 발주처에서 감리발주를 종합감리로 발주하는 관계로 별도의 감리회사가 활성화 되지 못하고 있는 실정이다. 따라서 기계부분의 감리는 설비감리전문회사가 종합감리전문회사와 공동도급으로 수행할 경우 별도의 인센티브를 주는 방법 등으로 활성화될 수 있도록 관련 법령 개선이 필요하다.

□ 김규생 우송공업대학 교수



전국의 건축설비관련학과가 25개 전문대학과 5개 4년제 대학 총 30개 대학이 있고 올해 입학생만 해도 3천여명에 달한다. 2005년 졸업자는 4만여명에 달한다. 그러나 최근에는 점차 줄어들고 있는 추세이다. 실업계 고등학교는 734개교 중 13개 학교에 설비관련학과가 있으며 졸업생은 1천여명에 달한다. 설비관련 분야의 인력이 이러한 통계로 배출되지만 설비분야의 진출을 꺼려하여 앞으로 기능직이 큰 문제될 것이고 인력이 모자라면 외국인들로 채워야 하는 실정이다. 따라서 시공 및 제조업계는 기능직 충원이 힘들 것이다. 특히 대한설비건설협회는 대학교 졸업시 부상 등의 지원을 하고 있으나 앞으로는 좀더 적극적인 지원책을 강구해야 한다. 이처럼 인력이 줄어드는 이유는 설비를 하려 하지 않는다는 것이다. 한 예로 Y대학은

2004년 졸업자의 90%가 취업됐으나 최근에는 60% 정도만이 설비분야에서 일하고 있는 실정이다. 즉 6개월 이전에 이직율이 30% 정도 되는 것이다. 그 이유로 야간근무가 많고 타업종에 비해 임금이 적다는 것을 꼽는다. 건설회사에 비해 적은 임금이기 때문에 설비쪽의 선택을 꺼려하는 것이다. 그 해결방법은 분리발주를 확대하는 것이다. 그래야 설비회사가 경영을 개선시킬 수 있고 그러면 자연히 임금이 높아지기 때문이다. 그러나 이에 앞서 설비관련법을 제정해야 한다.

□ 김경희 대한설비건설협회 이사



△ 건축법 개정에 대하여

건축법 제정(1962년) 당시 대부분의 설비형태

난방시설 : 구들, 온돌

위생시설 : 재래식 화장실

급수시설 : 우물

현재의 설비 : 냉·난방, 위생, 환기, 공기질 등 인간의 주거환경을 결정, 삶의 질 향상의 가장 큰 요소

* 설비시설물 : 건축마감재와 같이 노출되지 않아 대부분의 일반인들은 설비시설물의 중요성을 인식하지 못하고 있다.

이현우 교수님과 홍진관 교수님께서 발표한 건축법 중 설비 관련사항은 현실에 맞춰 빠른 시일 내에 개정되어야 한다. 특히 주택법(20가구 이상 공동주택)에서는 설비시공 면허를 보유한 기계설비공사업체에서 반드시 시공토록 규정(건축법 : 시공자격을 대한 별도의 규정이 없음)하고 있다.

* 건축법에 시공자격을 규정하여 무면허업자가 시공하여 발생하는 부실공사를 방지하고 있으나 현행 건축법 중 설비부분은 너무 시대에 뒤떨어진 법으로 즉각 검토, 개정되어야 한다.

△ 정부에서 추진중인 건설생산체계 개편과 관련하여

① 현행 건설생산체계

일반건설업자 : 원도급,

전문건설업자(설비건설업) : 하도급

* 건설산업기본법 : 복합공사는 일반건설업자만이 수주토록 규정,

국가계약법 : 공종별 분리발주를 원칙적으로 금지토록 규정(단서조항으로 예외규정). 대부분의 일반건설업자는 불법하도급, 특히 저가하도급으로 하도급을 하므로 설비분야 발전을 크게 저해한다.

② 정부의 건설생산체계 개편방안

일반과 전문의 구분을 없애고 겸업제한을 폐지하여 수직적 원하도급 구조를 수평적 상호협력체계로 전환한다고 한다.

③ 정부의 개편방안에 대한 문제점

원·하도급 구조를 수평적 협력체계로 전환한다고 하였으나 이에 대한 구체적인 방안 없이 자본과 기술력에서 열악한 전문건설업자와 일반건설업자를 대등하게 경쟁을 유도함으로써 전문건설업자가 몰락할 수 밖에 없는 개악을 추진하고 있다.

④ 설비건설업체 대응방안

전문건설분야의 발전을 저해하는 근본적인 이유는 원·하도급 구조에서 발생되고 있다.

즉 설비는 만성적인 하도급분야라는데 그 이유가 있으며 이런 점을 개선키 위해서는 입찰제도의 개선이 필요하다.

* 지난 8월 31일 설계·감리용역 발전 심포지움에서 개선방안으로 제시된 분담이행방식의 공동도급은 대단히 훌륭한 제안으로 판단된다.

⑤ 설비건설업계의 추진내용

- 주계약자형 공동도급제도의 의무화

* 주계약자형 공동도급제도 : 일반건설업자가 주계약자, 설비건설업자는 설비공사에 대한 공동도급자(원도급자격으로 공사 수주)

- 모든 건설업자(일반, 전문)의 원도급시장 참여가 가능토록 개선

* 복합공사 입찰참가자격에 일반건설업자 또는 전문업체간 공동도급으로 입찰참여가 가능토록 입찰공고에 명시할 수 있도록 제도개선

- 기계설비공사 분리발주 가능조항 명시

* 이러한 수평적 상호협력체계에 대한 구체적인 방안과 함께 정부의 건설생산체계 개편이 추진되어야 할 것이다.

△ 설비업법 제정에 대하여

설비는 크게 4개 분야(기계, 전기, 통신, 소방)이다.

* 공사금액은 기계설비가 가장 크다. 다른 설비는 모두 개별법이 제정되어 있다. 기계설비만 개별법이 없이 설계·시공·감리 등 모든 기준이 주택법, 건축법, 엔지니어링진흥법, 에너지이용합리화법, 건설산업기본법, 건설기술관리법 등에 산재되어 있다. 설계, 시공, 감리 과정에서 혼선과 원·하도급 부조리가 발생되며 따라서 부실공사와 하자보수, 유지관리에 따른 예산낭비, 에너지 비용이 증가되고 있다. 삶의 질을 우선하는 주거환경 개선, 고유가 시대를 맞아 에너지비용절감, LCC비용 절감을 위해 설계, 시공, 감리, 유지관리의 일원화가 필요하다.

* 이를 위해 설비업법 제정은 반드시 필요하다. 현행 건축법 중 설비부분은 너무 시대에 뒤떨어진 법으로 즉각 검토, 개정되어야 한다. 설비인 전체가 합심해서 설비업법 제정을 위해 매진 해야 한다.