

기술자료

기계설비 하자 사례에서 얻은 교훈과 제안

The Instruction And Suggestion Acquired From Machine Equipment Malfunction Examples



글 | 朴 燦 洙
(Park, Chan Soo)

건축기계설비 기술사,
(주)광전엔지니어링 대표이사,
대한설비시험조정평가협회 부회장,
한국설비기술협회 사업이사,
중앙건설기술 심의위원,
E-mail : kj3800@chol.com

I. 머리말

우리 속담에「비온 땅이 더 굳는다」라는 말이 있다. 도쿄 대 공대 하타무라 요타로(畑村 洋太朗)교수의「실패학의 권유」라는 책이 삼풍백화점 사고와 성수대교 사고 여파로 2000년 상반기에 베스트셀러가 되었던 사실이 기억난다.

대형 사고가 나면 온 세상이 들썩거리다가도 지나면 잊게 된다. 워낙 대형사고가 국내와 지구촌 곳곳에서 빈번히 일어나기 때문이다. 자신의 일이 아니면 관심에서 멀어지고 있다.

건축기계 설비의 하자나 사고는 드러나지 않고 묻히는 경우가 대단히 많다는 사실이다. 이는 충분히 기술적으로 예방할 수 있고 미연에 방지할 수 있기 때문에 설비인의 한 사람으로써 매우 안타까운 마음을 금할 수 없다.

사람이 실패를 두려워하는 것은 인지상정이다. 또한 실패를 숨기고 싶어 하는 것도 인간의 보편적인 심리이다. 그러나 실패를 은폐하면 동일한 실패를 되풀이하거나 더 큰 실패를 하기 마련이다. 우리의 주변에서 반복되는 실패를 부정적으로 받아들일 것이 아니라 실패의 속성을 이해하여 극복함으로써 실패를 새로운 성공의 토대로 삼자는 것이 필자의 취지이다.

특히 「녹색 성장」을 최고의 성장 전략으로 내세운 이명박 정부의 정책에 부응하고 건축물 사용에너지의 대부분을 차지하는 설비분야의 에너지절약과 CO₂절감 등을 추구하면서 쾌적하고 안전한 생활을 추구하는 국민의 요구를 함께 도모할 수 있도록 하고자 정부와 국회, 그리고 설비관련 모든 엔지니어들에게 제안하고자 한다.

II. 본론

1. 법적 구조적 모순과 근거 미비

결론적으로 우리나라의 건축법은 모순투성이 이다. 구조적

으로 하자를 양산하거나 부추길 수 있는 요소를 너무 많이 가지고 있기 때문이다. 즉시 국회나 정부 주도 관련 전문 학회, 협회 등이 참여하여 특정 분야만의 이익에 얽매이지 말고 사회적, 국가적 이익의 관점에서 전면 재검토 작업과 함께 개정작업에 착수하고 조속히 관련 법령을 재정비 하여야 한다.

(1) 건축법에서의 설비

하나의 건축물을 완성하려면 건축, 구조, 설비, 전기, 소방, 정보통신, 토목, 조경 등 8개 분야가 협력하여야 한다. 지하철 같은 경우에는 12개 분야가 유기적으로 협력하여야만 하나의 목적물을 성공적으로 만들 수 있다. 그러나 현재 전기, 정보통신, 소방분야는 각각의 독립된 법령에 의해 그 역할이 분명히 명시되어 있어서 공동계약 또는 분리발주가 정착되어 있다. 하지만 나머지 기계설비, 구조, 토목, 조경분야는 건축법 제55조부터 제59조까지의 규정에 묶여서 건축분야에서 하도급 받는 구조로 되어 있음으로써 각 공종간의 유기적이고 자발적인 협력이 미흡하고 그 접점에서 하자가 많이 발생하고 있는 실정이다. 이에 모든 관련 분야 중 별도의 법령으로 보호 받지 못하고 있는 기계설비, 구조, 토목, 조경 분야도 분리 입법하는 것이 합당하다. 예를 들면 일반 건축물은 건축분야, 쓰레기 소각장 등 플랜트 설비는 기계설비 분야, 터널, 지하철 등은 토목 분야 등 주 공종 분야의 코디네이션 비용을 인정하는 방향으로 하거나 아니면 모든 관련분야를 건축법 하나로 통합하되 관련 분야의 역할과 책임 범위를 명확하게 하여야 한다. 그렇게 함으로써 분리공종과 하도급 공종간의 부조화로 인한 문제점을 개선할 수 있을

뿐만 아니라 법적으로 보호받지 못하고 있는 4개 분야는 최저가 하도급의 치열한 경쟁에 내몰리고 용역비의 장기 미수 금 발생 등으로 공공예산의 합리적인 배분을 저해할 뿐만 아니라 설계도서, 시공 품질, 기자재에 이르기까지 근원적인 부실을 초래하므로 조속히 개정되어야 마땅하다.

건축법 제 55조 (건축설비기준)와 시행령 제 87조 (건축설비설치의 원칙) 그리고 건축법 제 59조 (건축물의 에너지 이용 및 폐자재 활용)등의 관련 조항만으로는 다기능화, 고급화 추세인 설비기술을 제대로 적용할 수 없으므로 발전된 설비기술의 기준을 구체적으로 명시함으로써 자의적인 해석에 의해서 시공되지 않도록 예방하여야 한다.

아울러 건축법 제 59조의 2 (관계전문기술자)와 시행령, 시행규칙 등은 하도급 구조 하에서 "건축사 조정 하에 설계를 하여야 한다" 등을 명문화함으로써 각 분야의 전문성을 제대로 발휘하지 못하고 협력을 유도하기 보다는 종속적 구조를 고착시키고 있으므로 마땅히 개정되어야 한다.

병원 내 감염 등의 사례가 보고되면서 늦은 감은 있으나 "실내 공기질 관리법"이 제정되었으나 국토해양부 제정 건설공사표준시방서에 명기된 "공기조화설비의 시험·조정·평가(TAB)를 조속히 의무화함으로써 기계설비가 설계 의도대로 그 성능과 품질을 발휘하는지를 고도의 기술력을 가진 전문기술자가 정밀한 체크기를 가지고 검토, 측정하고 조정함으로써 에너지절약과 견실시공을 견인할 수 있도록 해야 한다. TAB 기술은 국내에 도입된 지 30년이 되었으며 표준시방서와 표준품셈 제정이 10년이 되었다. 서울특별시에서는 2007년 11월 "안심주택" 기준을 시행하면서 TAB

를 의무화 하였으므로 그동안 국내외에서 검증된 TAB분야는 입법화 되어야 마땅하다 하겠다.

국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률과 시행령에 의거해서 건축물 설계, 시공, 감리와 같은 복합공종의 경우 "공동계약" 방식을 채택하면 용이하게 해결 될 수 있다. 공공부문에서 구조, 기계설비, 부대토목, 조경 등의 분야에만 이를 적용하지 않고 있는 것은 분야별 전문성과 공정성을 해하는 행위이므로 조속히 개선되어야 한다.

TAB의 경우 현재 법적 의무가 아님에도 불구하고 TAB를 시행하는 건축물이 아파트에 이르기까지 계속 증가 추세에 있음에도 대부분은 건설공사에 포함시켜서 발주하고 있으며 이를 하도급 업체인 설비공사업체를 통해서 재하도급하는 사례가 허다한 실정이다.

발주 부서에서 분리 발주하는 경우에도 기술용역이 아닌 일반 용역으로 발주되고 있는데 TAB 용역은 분명한 "기술용역"이므로 특정 공종에 포함시키지 말고 분리 발주 되어야 한다. TAB가 기술용역임을 알면서도 분리발주에 따른 번거로움 때문에 시행하지 않는 경우가 많으나 이는 품질의 저하와 책임소재의 불분명을 초래하므로 이러한 문제들을 예방하고 적정한 대가가 직접 지급될 수 있도록 해야 한다.

건축주나 발주기관에서 직접 TAB 수행내용을 확인 관리함으로써 목적하는 건축물이 그 용도와 이용 특성에 가장 적합한 건축물이 되도록 하여야 만 건설 산업 발전, 관련분야 전문기술인력 양성 및 고용창출에 크게 기여할 것으로 판단된다.

(2) 산·학·연 산업 기반의 붕괴

저가하도급에 따른 설비 업계의 경영여건 취약을 초래하고, 용역 건수로 수익성을 맞추어야 함으로써 과다한 업무량으로 인한 과로와 잦은 설계 변경 및 수정, 조급한 납기 맞추기, 심지어는 설계 용역의 지연 등으로 인한 잦은 야근 등 스트레스로 대학 졸업 후 수년간씩 업무 연찬과 트레이닝을 통해서 양성된 관련분야 엔지니어들의 근무기피를 초래하여 설비업체가 겸업, 전업, 폐업 등으로 이어지고 있을 뿐만 아니라 대학의 설비관련학과(공조냉동학과, 건축설비학과, 자동제어 학과 등)의 폐과로 전문기술인력 수급에 큰 차질이 빚어지고 있는 것은 매우 안타까운 현실이며, 머지않아 몇 개의 메이저업체를 제외하고는 줄도산이 우려되어 대규모 해고 및 실업 사태와 관련분야 기술사가 운영하는 기초산업이며 고도산업인 엔지니어링 서비스업의 기초가 무너지고 인력도 해외에서 수입해 오게 될 처지에 있다.

(3) 관행적 오류

건축분야 낙찰자의 횡포와 전횡에 내몰리고 있는 기계설비분야는 건축계획 당시부터 기계실, 샤프트 등의 규모 등의 결정에 참여해야 한다. 이는 열원방식이나 시스템에 따라서 달라지는데, 정부의 에너지 정책에 부응하고 에너지 절약과 유지관리의 편의성 등을 체계적으로 검토 후 대응해야 한다. 그러나 이에 대한 협의 등에서 동등한 지위와 자격으로 참여가 불가능 하고 이에 따라서 불가피하게 비합리적인 끼워 맞추기식 설계가 이루어진다. 또한, 잦은 설계변경이 이루어질 뿐만 아니라 잦은 야근에 따라 설계도면, 부하계산서, 장비용량계산서, 시방서 등이 불일치하고 부실한 경

우도 종종 발생하게 된다.

준공이후에는 설비의 적정한 운전과 유지관리가 건축물의 품질을 결정짓고 이용자의 쾌적은 물론 연료비, 유지관리비를 결정하게 됨을 모두가 상기할 필요가 있다. 설비시스템은 에너지 절약을 위한 고효율화와 유지관리의 편의성을 위한 다기능화되면서 다양한 시스템으로 발전되었다. 이에 대응한 설비유지관리자의 전문성이 요구되어 설비기술의 발전 속도에 비해 관련 엔지니어들의 전문성이 못 미치는 것도 사실이어서 유지관리상의 문제점들이 많이 발생되고 있는 실정이다.

2. 설비적 문제점

(1) 건축물 종류에 따른 이용자 특성 등을 고려한 설계가 이루어져야 하는데 그렇게 못하고 엔지니어의 편의적 측면에서 설계하다보면 준공 후 그 피해가 건축주와 이용자들에게 전가되는 경우가 발생된다. 예를 들면 온수난방 방식 선정 시에 연속난방으로 할 것인지 간헐난방으로 계획할 것인지에 따라서 열원설비, 배관환경, 펌프 등의 용량이 다르게 된다. 그러므로 초기 투자비와 연료비 등 유지관리비가 증가되는 문제를 발생시키게 된다. 뿐만 아니라 추후 책임회피를 위해 에너지 절약을 신중히 고려하지 않고 부하의 안전율과 여유율을 과다하게 설계하는 경우나 반대로 잦은 설계 변경, 짧은 납기 등의 혼선으로 창문 등의 부하를 누락시키는 경우도 발생된다.

장비제조업체에서는 장비 선정 시 설계도서 검토 후 설계자와 협의하여 적절한 장비를 선정하도록 협력하고 장비에 따른 각종 기구(액세서리)들의 선정까지 옵션을 줄이고 일체화 시켜 하자 요

인을 제거해야 함에도 불구하고 자신의 제품 매출을 높이기 위해서 건물의 특성이나 이용자 특성 등을 무시 하고 자신들의 제품만을 억지로 끼워 맞추는 경우도 있으나 이는 일시적인 이익은 조금 발생할지 모르나 근본적으로는 그 기업뿐만 아니라 전체 설비 분야의 신뢰도를 추락시키는 결과를 초래하게 됨을 명심해야 한다.

(2) 최근에는 건축물을 설계할 경우 LCC(Life Cycle Cost)나 VE(Value Engineering)을 분석 비교 하여 최적의 시스템을 선정 적용하는데, 아직까지도 대부분의 건축물 발주처에서는 시공 시에 확보된 공사비 범위 내에서 화려하고 고급화된 시설로만 구축하려고 과욕을 부려서 준공 후 이용할 때 발생 되는 연료비와 유지관리 예산 부족으로 고가의 고급 장비를 가동 정지하고 이용자들에게 그 고통을 전가하는 사례도 많이 발생되고 있다. 기계설비는 너무 과도하게 운전을 시키면 피로에 의해서 고장이 발생하고 장기간 운전정지 상태로 방치하면 제 효율을 발휘하지 못하거나 고장의 원인이 되기도 하기 때문이다.

건축계획 시부터 연간 연료비와 유지관리비, 보수비용 등을 분석하여 부담 가능한 범위의 방식을 선정 반영토록 하는 건축 문화도 개선되어야 한다.

(3) TAB의 조기 시행

TAB 용역은 건축공사 초기인 기초터파기 시점부터 충분한 시간을 가지고 설계도서를 검토함으로써 설계상의 실수, 오류, 과다 또는 부족 등의 문제를 발견하여 설계변경을 통해서 바로 잡아 시공되도록 해야 함에도 잘못된 편견으로 인해 대부

분의 발주처에서는 공사 준공 시점에만 TAB를 시행해도 되는 것으로 알고 늦게 발주하는 곳이 많으나 이는 커다란 착오임을 밝혀 두고자 한다. 초기에 발주한다고 해서 용역비의 증액 요인이 없으므로 공사 초기에 TAB를 발주하여 시스템 검토 보고서를 받을 뿐만 아니라 공사 중간에 설계 변경요인이 발생되면 이의 적정성 여부도 검토 할 수 있도록 공사 초기에 발주해야 한다. 공사 준공 시점에 발주 할 경우 잘못 시공된 부분이 발생되면 많은 비용과 손실이 발생되고 수정이나 개선이 어렵기 때문이다.

(4) 시공분야의 전문성 강화

건축물의 시공은 건축주(발주처)의 사용 목적 등을 고려하여 반영한 설계도서를 설계자의 설계의도와 그 목적을 효율적으로 달성하기위한 설비의 시스템에 대한 이해가 선행되어야 한다. 하지만 저가로 인한 수주경쟁과 전문기술인력의 부족 등으로 인하여 각종 기구의 설치 위치 잘못, 신뢰성이 부족한 자재의 선정, 심지어 잘못된 접속(Cross Connection) 발생 등의 문제를 발생시키고 있다.

III. 결론

미국발 금융위기로 시작된 전대미문의 세계 경제 위기가 국내 경기 침체 등 어려운 이때 이것을 극복하기 위해서는 국민 모두가 기본에 충실 하는 것이며, 잘못된 법과 제도와 시스템을 바로잡는 것이 필요하다고 생각된다.

이제는 세계 10대 경제 대국으로써 국제적인 위상에 걸맞게 우리의 법과 제도와 시스템을 개선

정착시킴으로써 선진 한국의 토대를 우리 기술 분야에서 모든 엔지니어가 앞장서서 실천 할 수 있는 시스템이 구축되기를 소망한다.

이 글에서 필자는 IMF 이전보다도 낮아진 용역비를 인상하거나 엔지니어링 대가 기준이나 품셈요율을 인상하라는 것이 아니라 전체 용역비나 공사비 중 분야별 용역비나 공사비가 해당분야에 정당하게 분배될 수 있게 해 달라는 최소한의 합리적인 요구인 것이다.

먼저, 국회와 정부에서는 건축법을 전면적으로 개정하고, 건축기계설비의 설계, 시공, TAB용역의 의무화 법률을 제정하고 발주와 계약방식을 조속히 개선하여야 하며, 기계설비 관련 학회와 협회 등에서는 이의 조속한 정착을 위해 신기술은 물론 하자사례집이나 설비시공개선사례집 등의 보급과 교육에 더욱 더 노력해야 하며, 불합리한 법과 제도를 개선하는 노력에도 앞장서야 한다.

모든 설비관련 산·학·연 모든 엔지니어들과 관련사들은 하자를 원천적으로 제거하기위한 업무연찬을 통한 지속적인 실력배양에 배전의 노력을 경주 하여야 한다.

이렇게 될 때 모든 기술 분야가 제자리를 찾는 것이다. 이를 통해 어려운 위기를 극복하고 업계는 경영을 안정화하여 일자리를 창출하고 고용을 증대시킬 수 있다. 학계에서는 기초 산업임과 동시에 고도화된 서비스영역인 기계설비 분야에 필요한 우수한 인력을 계속해서 양성하고 배출 할 수 있는 안정적인 토대가 마련될 것이다. 견실한 설계, 시공을 통하여 국민의 안전과 쾌적한 생활을 지원하는 건설문화가 정착될 수 있다고 확신한다.

(원고접수일 2008년 12월 11일)