

# 4 전기안전관리체계 및 관련법규

정재희

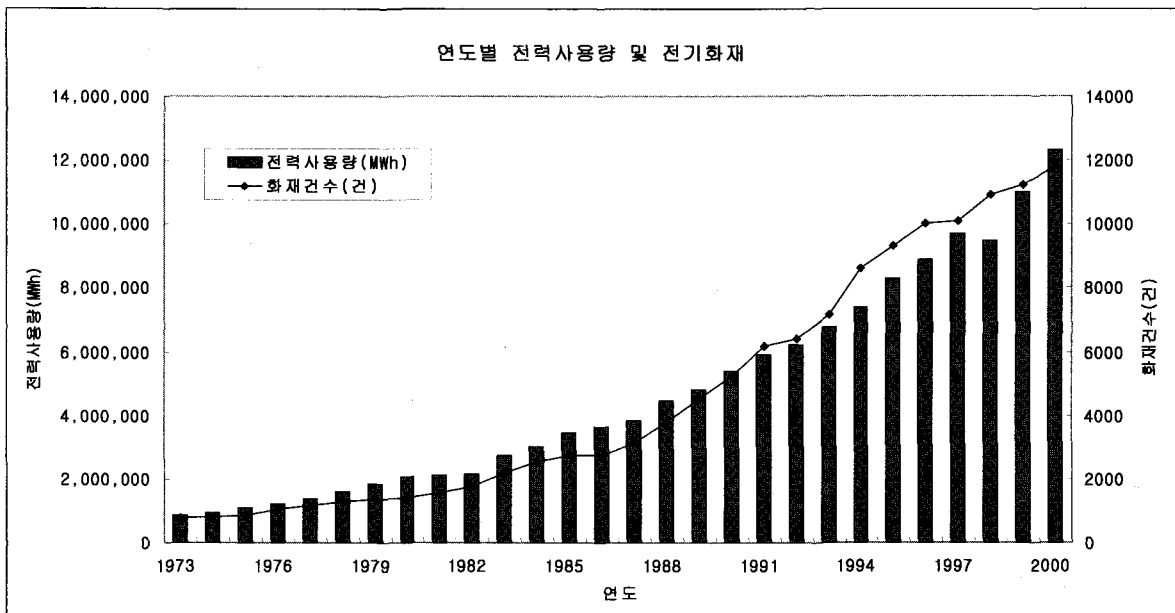
서울산업대학교 안전공학과 교수

## 1. 머리말

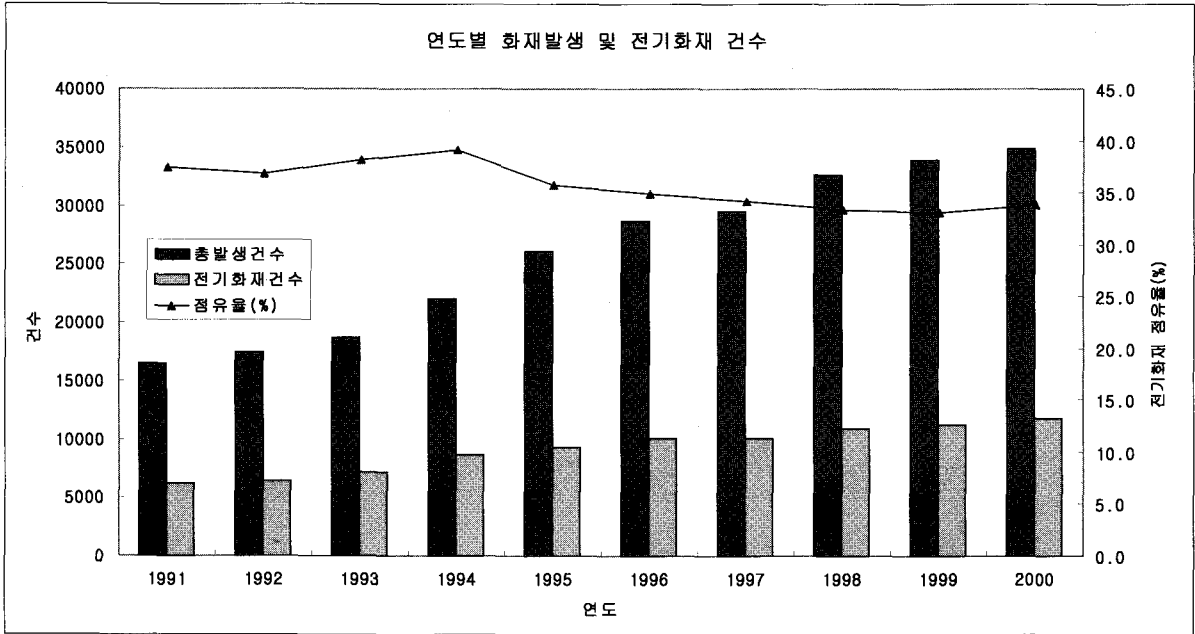
산업의 발달과 경제가 급성장함에 따라 우리 사회는 각종 편의설비를 필요로 하게 되었고 특히 기능의 편리와 쾌적한 분위기를 제공해주는 전기기기에 대한 의존도가 매우 높아지고 있다. 여기에 전기화재 건수는 전력사용량과

서로 비례하여 연도별 국내 화재건수가 계속 증가하는 추세이고, 전기설비의 기술적인 발전에도 불구하고 전기화재의 발생 건수 및 점유율은 그다지 낮아지지 않고 있다.

그림 1과 그림 2는 통계청의 자료를 기준으로 하여 만든 그래프이다. 여기서 주목해야 할 사항은 전기기술의 발달로 전기기기 개개의 안전성과 보호설비의 신뢰도가 항상



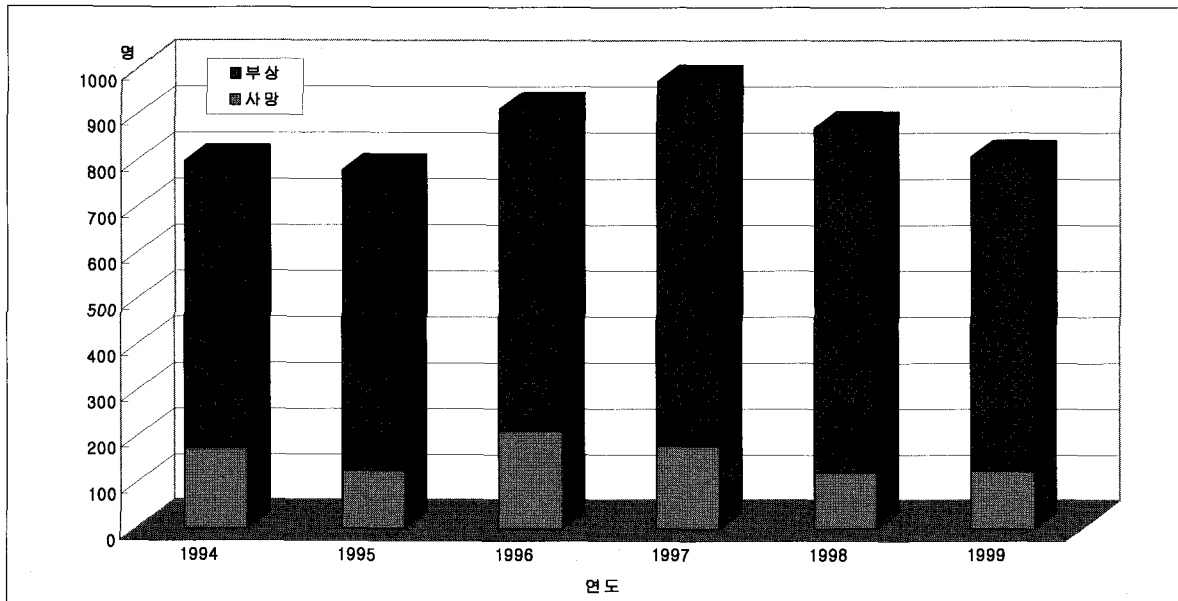
(그림 1) 연도별 전력사용량과 전기화재건수(통계청자료 참조)



〈그림 2〉 연도별 국내 화재건수 및 전기화재건수와 점유율(통계청자료 참조)

되었는데도 그림 2와 같이 전기화재의 점유율이 크게 낮아지지 않고 있다는 점이다.

또한, 그림 3은 연도별 국내 감전사고에 의한 부상 및 사망자수를 그래프로 나타낸 것으로 감전사고에 의한 재



〈그림 3〉 연도별 감전사고에 의한 부상 및 사망자수(한국전기안전공사자료 참조)

해 역시 크게 감소되지 않고 있음을 알 수 있다.

이러한 전기화재 및 감전사고의 발생을 억제하기 위한 선진국의 전기안전관리체계를 살펴보고 국내의 전기안전관리체계의 문제점과 대책을 살펴보기로 한다.

## 2. 전기안전관리의 체계

### 가. 선진국의 전기안전관리체계

#### (1) 호주

호주의 전기에 관한 안전법은 전기안전에 관한 한 8개 주 모두 주정부의 관리 대상으로 되어 있으며 연방 정부 법에는 안전에 관한 규정이 없다. 그러나 각 주는 정기적으로 안전관리규정에 관한 회의를 개최하여 의견 교환 및 협의를 하므로 각주의 규정은 비슷한 수준으로 유지되고 있다.

전기안전법 체계를 보면 호주연방 및 각주에서 AS (Australia Standard Code)를 기본으로 전기안전업무를 관장하고 각주에서는 이를 근거로 하는 전기안전법 (Electricity Safety Act)을 제정하고 있다. 이 법 아래 각종 전기에 관한 규정(Regulation) 즉, 발전, 공급, 배전, 전기사용 및 공사와 전기용품에 관한 제반 내용을 두고 있다.

Victoria주에서는 정부기관이 아닌 독립기관으로 운영되는 법인회사 Office of the Chief Electrical Inspector가 절대적 권한을 위임받아 전기안전관련 업무를 집행하고 있는데 기술자의 면허발급으로부터 공사업자의 면허발급 및 검사자의 면허 등 각종 자격관리를 전담할 뿐 아니라 각종 전기설비의 완성검사를 집행하고 전기용품의 규격과 기준을 규정하고 검사하여 승인을 발급하는 등 매우 광범위한 영역에 걸쳐서 안전관리업무를 시행하고 있다.

#### (2) 캐나다

캐나다의 전기안전법은 CEC(Canadian Electrical Code)를 기초로 한다. 캐나다의 CEC는 CSA (Canadian Standard Association)에서 장관이 지명한 자문위원회(Canadian Advisory Council Electrical Safety)를 거쳐 만들어진다. CSA표준정책위원회(CSA Standards Policy Board)에 의해 운영이 되는 CEC 위원회는 전기와 관련된 코드, 즉 CEC Part I과 Part II를 제정하고 규격에 대한 보완 및 감독을 한다. 선출된 위원들과 분과위원들은 위원장과 부위원장을 임명하고 임명된 위원장과 부위원장은 3년 동안 CEC에 관한 모든 사항을 관장한다.

CEC의 내용은 크게 Part I과 Part II로 나누어져 있으며 Part I은 Installation 즉 전기설비 및 제품 설치에 대한 내용이고, Part II는 전기 장비(Equipment), 제품(Products), 가전제품(Appliances) 등 전기설비 및 제품 그 자체에 대한 내용으로 약 380가지의 규격이 있는데 이 중 90% 정도는 전기국제규격인 IEC를 채택하고 있다.

연방정부, 각 도(Province) 및 지방자치단체에서는 국가적인 차원에서 규격화된 CEC를 기본으로 하여 전기와 관련한 전기안전법을 제정하고, 세부규정(Regulation)을 만들어 전기안전에 관한 감독업무를 수행하고 있다.

British Columbia도의 전기안전업무를 보면 도내 25개 사무소에서 약 60명의 감독관이 밴쿠버시 등 BC도안의 지방자치단체가 있는 일부 대도시를 제외한 도 전역의 설비 및 시설과 모든 전기공사의 50% 정도에 대해 위험도에 따른 샘플 검사와 기존의 전기설비에 대한 전기안전검사를 하고 있다.

전기안전에 관한 검사 및 감독은 크게 두 가지로 구분되는데 하나는 전기공사에 관한 검사 및 감독이며 또 하나는 기존설비 및 시설에 대한 검사이다.

전기공사에 관한 검사 및 감독절차는 아래와 같다.

- ① 정부 공인의 전기공사업자가 작업허가신고서(Permit)를 제출하고 전기공사를 시작하여, 전기공사 마지막 단계(Before Cover, Before Connection, After Completion)에서 검사를 요청한다(Fax, 전화, 직통전화 등).
- ② 공사자는 반드시 관련 전기검사 신청서(Authorization)를 제출(접수)한다.
- ③ 감독관은 ①과 ②에 해당하는 서류 점검 후 위험도에 따라 위험성평가프로그램(Risk Management Program)에 의거 검사할지 안 할지를 결정한다(인력문제). 검사하지 않을 경우 인증서(Acceptance)를 발급한다.
- ④ 검사가 필요할 경우 검사 후 검사확인증(Certification of Inspection)을 발급한다.
- ⑤ 검사 중 문제가 생길 경우 위험성평가프로그램(Risk Management Program)에 의해 문제점을 개선한다.

전기설비에 대해서는 정기적인 검사는 없으나 필요할 경우 관련된 각 기업과 협력하여 검사하고 있다. 기존 시설에 대해서는 보통 1년에 한번씩 각 해당건물 및 시설별로 먼저 서류점검을 한 후 전기안전 검사를 하고 있다. 가정집의 경우는 정기적인 검사는 없으나 필요할 경우 정부에 의뢰하여 전기안전검사를 받을 수 있다.

### (3) 미국

미국의 전기안전제도는 연방정부가 주관하는 수력개발 및 원자력분야를 제외한다면 나라 전체를 일괄해서 거론하는 것은 극히 곤란하다. 미국은 국가 구성상 각 주가 독립된 입법부를 가지고 독립된 행정기능을 수행하고 있기 때문에 전기안전관리제도가 철저한 시장경제원리가 적용되는 특징이 있다.

연방동력위원회는 연방영전기사업을 소관하는 외에 하천의 개발, 주 사이의 전기사업운영 등에 관하여 일부의 전기안전면에 대해서도 관장하고 있으나 전기에 관한 일반안전은 주 또는 지방자치단체가 관장하도록 되어 있다.

개개 주의 감독규제 대상, 범위, 방법 등은 천차만별이라고 해도 과언이 아니다. 그러나 이들 위원회는 모두 규제위원회(Regulatory Commission)로서의 성격이 명확하고, 그 규제의 주안점은 「공공의 편익과 필요성」을 분명히 함에 있으며, 공중안전을 포함하고 있다.

연방정부와 지방정부 및 주정부가 전기안전 규제에 대한 권한을 가지고 있으나 실질적으로 전기설비의 안전 확보에 관심을 갖고 있는 기관은 발전소 등의 건설 및 운영자금을 공급하는 금융기관과, 설비의 가동 및 운영과 관련하여 배상 보험의 책임을 지는 관계로 주정부의 허가를 받아 법정검사를 대행하는 보험회사라 할 수 있다.

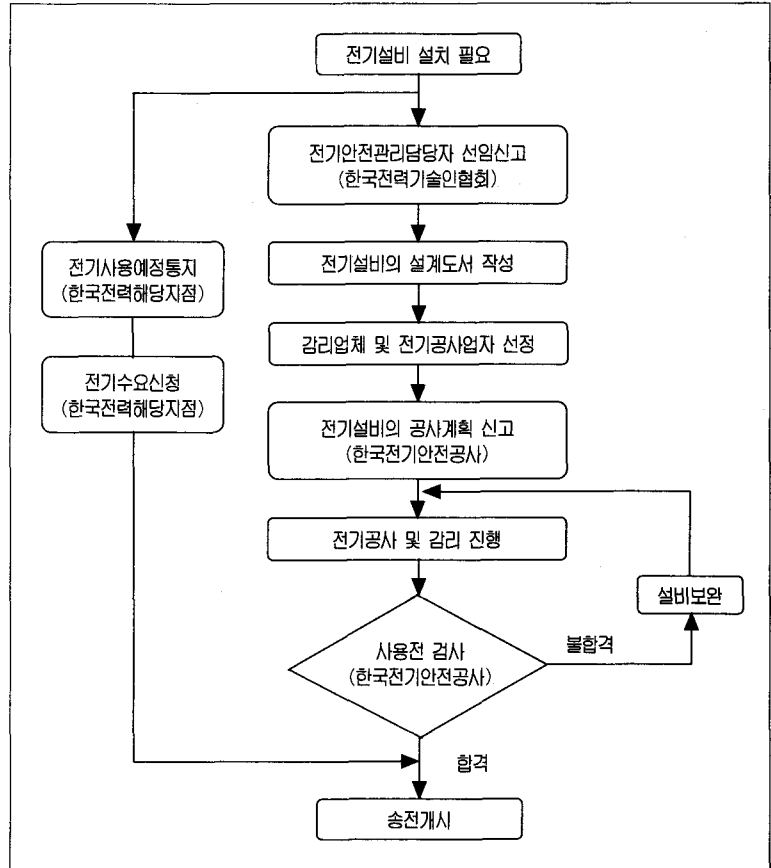
금융기관은 자기회사의 이익확보 차원에서 신규투자설비의 손실 보험회사는 자신이 보증하는 설비와 가동상태가 실제로 안전하게 운영되고 있는 지에 대하여 주주와 회사 자신이 만족할 수 있도록 설비를 직접 확인 검사할 필요가 있다. 즉, 주정부에서는 자체에 검사관을 두어 전기설비의 검사를 수행하거나 공인검사위원회(National Board) 등에서 등록 관리되는 보일러 등의 검사원을 고용한 보험회사에 검사를 위탁 수행하고 있다.

미국 국가기준(ANSI) 이외에 전기설비의 설치, 건설, 운영을 위한 기술기준도 학계, 산업계, 관련단체 등의 전문가로 구성된 임의 또는 협력단체 등의 위원회에서 주로 제정, 운영되고 있으며, 이들 민간 제정 기술기준(UL, IEEE, ASME 등)은 공인기준으로 인정하여 전체를 주정부에서 채택하거나 일부 조항이 직접 국가기준(ANSI)으로 채택되기도 한다.

## 나. 국내의 전기안전관리 체제 및 법규

### (1) 국내의 전기안전 관련 법규

우리 나라는 건축기술인으로 분류되는 건축전기기술사가 제작한 전기도면에 따라 전기공사업법에 의한 전기공사업체가 전기설비를 시공하고 있으며, 전력기술관리법에 의한 전력기술인의 양성 및 기술진흥을 기대하고 있다. 또한 전기용품안전관리법과 한국산업규격(KS)을 만족하는 전기설비를 제작하고 전기사업법에 제정되어 있는 전기설비의기술기준, 발전용 화력설비기술기준, 발전용수력설비기술기준, 발전설비용접기술기준 등의 기술기준과 내선규정, 배전규정 등을 기준으로 하여 시공하며 마찬가지로 전기사업법에서 규정되어 있는 사용전검사, 정기검사 및 점검을 통하여 사후 안전관리를 하고 있다.



〈그림 4〉 전기설비의 계획 및 설치 관련 절차

### (2) 전기설비의 분류 및 검사제도

전기설비는 전기사업법에서 용도 및 설비용량에 따라서 표 1과 같이 전기사업용전기설비, 자가용전기설비, 일반용전기설비로 분류되어 있다.

〈표 1〉 전기설비의 구분

구분	내용
전기사업용전기설비	전기사업자의 발전, 변전, 배전설비
자가용전기설비	고압이상 수전설비 및 75kW 이상의 저압수전설비, 75kW 이상의 비상용 예비발전 설비
일반용전기설비	상기 설비 이외의 전기설비

자가용전기설비에 관한 전기설비의 공사 및 사용전검사, 송전까지의 업무경로는 그림 4와 같으며, 전기사업용 전기설비, 자가용전기설비 및 일반용전기설비의 정기검사 주기는 각각 표 2, 표 3과 같다.

전기설비에 관한 안전검사는 한국전기안전공사가 담당하고 있으며, 일반용전기설비의 정기점검 역시 전기사업자로부터 위임을 받아 한국전기안전공사가 시행하고 있고, 최근 입법예고된 전기사업법에서는 일반용전기설비의 정기점검을 전기사업자가 아닌 한국전기안전공사가 하도록 명기하였다.

〈표 2〉 전기사업용전기설비 및 자가용전기설비의 정기검사 주기

설비구분	검 사 대 상	검 사 주 기
전기사업용 전기설비	증기터빈 및 내연기관 계통	4년 이내
	가스터빈보일러 열교환기 및 발전기 계통	2년 이내
	수차발전기 계통 및 수압관로	4년 이내
	원자력 증기터빈, 열교환기 및 발전기계통	20개월 이내
자가용 발전설비	증기터빈 및 내연기관 계통(발전기계통 포함)	4년 이내
	가스터빈(발전기 계통 포함), 보일러, 열교환기	2년 이내
자가용 전기수전설비 및 비상용 예비발전 설비	의료기관, 공연장, 호텔, 대규모 점포, 음식점, 지정문화재, 단란주점, 유흥 주점, 목욕탕, 노래연습장에 설치한 고압 이상 수전설비 및 75kW 이상 비상용 예비발전 설비	2년마다 2월 전후
	시행규칙 제40조 제1항의 규정에 의하여 전기안전관리담당자 선임이 면제된 제조업자 또는 제조업관련 서비스업자의 수용 설비	2년마다 2월 전후
	산업안전보건법 제49조의 2에서 규정하는 "공정안전보고서" 또는 고압가스안전관리법 제13조의 2에서 규정하는 "안전성향상계획서"를 제출 또는 비치하는 자의 고압 이상 수전설비 및 용량 75kW 이상 비상용 발전설비	4년 이내
	상기 외의 고압 이상 수전설비 및 75kW 이상 비상용 예비발전 설비	3년마다 2월 전후

〈표 3〉 일반용 전기설비의 정기점검 주기

점 검 대 상	점검주기
① 다음의 장소에 설치된 20kW 미만의 전기설비 공연장, 유흥주점단란주점 및 체력단련장 대규모 점포상점 가 및 의료기관 또는 호텔, 집회장	1년
② 다음의 장소에 설치된 75kW 미만의 전기설비 목욕장, 비디오품감상실 게임제공업시설 노래연습장, 청소년수련시설 사회복지시설 및 유치원 기타 시도지사가 안전 관리에 필요하다고 인정하여 지정하여 고시하는 다중이용 시설에 설치하는 전기설비	
상기 이외의 저압 75kW 미만의 일반주택, 소규모 공장 및 빌딩 등의 전기설비	2년

대부분의 선진국가에서 검사에 관한 전기설비의 범위는 구내 배전설비를 포함하고 있고 전기설비의 검사 및 점검이 정도의 차이는 있으나 정밀하고 엄격히 수행되고 있는데 반해 우리 나라의 경우 구내 배전설비에 관한 사용전검사는 이루어지지 않다가 최근의 전기사업법시행규칙의 개정에 따라서 수전설비 1000kW 이상 규모의 전기설비에 대하여 구내배전설비를 사용전검사시 포함하여 실시하게 되었다.

그러나 전기재해의 대다수가 주택, 영세 공장 및 사업장인 것으로 볼 때 구내배전설비의 사용전 검사의 해당 범위는 더욱 넓어져야 한다고 본다.

### (3) 자가용전기설비의 안전관리

전기사업법 제73조의 규정에 의거 자가용 전기설비의 소유자는 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 안전관리업무를 수행하기 위하여 전기안전관리자를 선임하도록 되어 있으며, 단, 100kW 미만의 전기수전설비와 500kW 미만의 전기설비의 경우 한국전기안전공사나 일반 전기안전관리대행업체 등에 위탁하여 관리할 수 있게 되어 있다.

## 3. 국내 전기안전관리의 문제점 및 대책

### 가. 전기설비의 공사 및 검사

한국전기안전공사의 1999년 전기재해현황을 살펴보면 그해 전체 전기화재의 28.4%로 가장 높은 비율을 차지한

곳이 주거시설인 일반주택과 아파트 등이고 다음이 공장이나 작업장으로 12.7%로 나타났다. 또한 점포, 음식점, 시장, 숙박업소, 사업장, 학교에서 화재가 발생하였을 경우 40% 이상이 전기화재로 밝혀졌다.

전기화재의 표본조사 결과에서는 전기배선의 합선에 의한 화재가 83.8%로 나타나 전기화재의 가장 큰 원인이 되는 것은 특고압 수전설비나 배전설비가 아니고 일반용 저압설비인 것으로 판단된다.

전기화재를 일으키는 원인을 보면

- ① 전기설비의 설계시 비전문기술자에 의한 설계가 음성적으로 발생하고 있다.
- ② 일반적으로 중형 아파트에서 거실에 사용하는 에어컨의 경우 부하용량이 약 2.6kW에 달하며, 대형아파트의 경우 각 방마다 소형에어컨을 별도로 사용하는 경우도 매우 많다. 또한 전기온수기의 경우 약 5kW 정도로 매우 큰 용량의 전기설비임에도 세대별 전기계약용량은 거의 3kW에 불과하며, 이를 기준으로 하여 세대 배선공사가 이루어졌기 때문에 과부하에 의한 발열로 전기화재의 우려가 매우 높다. 더구나 과부하에 의하여 차단기가 trip되면 배선의 굵기는 고려하지 않은 채 차단기만 더 큰 용량으로 교체하고 마는 무자격 공사업자들로 인해 그 위험도는 매우 높아지고 있다.
- ③ 전기화재사고가 발생할 우려가 높은 저압배선의 증설 및 변경공사 등의 전기공사는 전기공사업 면허가 없는 무자격자에 의하여 시공되는 사례가 매우 많으며, 더구나 부하설비 및 저압배선의 경우 사용전검사 및 정기검사와 같은 법정검사의 대상에서 제외되어 있어 관리 소홀 및 부적합한 전기설비에 대한 개수가 제대로 이루어지지 않는 경우가 많다.
- ④ 사용중 경년에 따른 성능의 열화도 각종 사고의 원

인이 된다.

- ⑤ 냉난방설비나 주방기기와 같이 전기설비의 부하용량은 나날이 커지고 있으나 기존의 배선설비를 증설하지 않고 부하설비를 마구 사용하여 과부하에 의한 사고발생 우려가 높다.
- ⑥ 개폐기, 차단기의 정격과 배선의 상호 보완관계가 적절치 않을 경우(부정합)가 많다.
- ⑦ 각종 이동형 기기는 이동에 따른 배선의 손상 우려가 높음에도 불구하고 보호장치가 미흡한 경우가 많다.

전기화재의 발생을 억제하기 위해서는

- ① 전기설비의 설계에서부터 시공과 감리에 이르는 경로에 있어서 형식적이 아닌 실질적인 기술관리가 이루어져야 한다. 즉, 설계, 시공, 감리에 이르는 모든 분야에서 자격을 갖고 있는 전기기술자가 직접 현장에서 관여를 하여야 하며, 이에 대한 책임과 의무를 명확히 하여 책임설계, 책임시공, 책임감리가 이루어지도록 제도화되어야 한다.
- ② 전기화재의 발생 빈도가 높은 저압전기설비의 증설 및 변경공사시 비전문가에 의한 시공이 근절될 수 있도록 하여야 한다. 이를 위하여
  - 전기공사업 면허의 철저한 관리
  - 소규모의 전기공사라 할지라도 전기관련 자격증이 없는 일반인은 전기공사를 할 수 없도록 해야 하며, 공사 실명제와 같은 제도를 도입하여 실제의 공사담당자에 대한 확인, 검증 관리가 이루어져야 한다.
  - 전기공사업체 소속의 기술자(무자격자를 포함)에 대한 법정교육을 강화하여야 한다.
- ③ 저압 수용가의 신축시 면적에 따른 부하설비 용량의 차이를 감안하여 충분한 굵기의 전선을 사용하여야 하며, 수전설비는 부하설비의 증가에 대비한 구조를

갖추어야 한다. 또한 이를 감독하고 검사하기 위한 제도적인 장치가 필요하다.

- ④ 노후설비에 대한 점검 및 보수를 소홀히 하지 않아야 한다.

'98년 전기안전공사에서 일반용전기설비의 정기점검 후 부적합 시설에 대하여 일정기간의 개수 기한을 주고 재점검을 한 결과 다음 표 4와 같이 개수이행이 저조한 것으로 나타났으며 이에 대응하기 위하여 지난 9월 입법예고된 전기사업법에서는 한국전기안전공사의 점검 및 검사시 부적합한 전기설비에 대하여 점검기관에서 단전을 요청할 수 있도록 명시하였다.

〈표 4〉 일반용전기설비의 개수이행 현황

2 차 점 검			3 차 점 검		
실시호	부적합호	부적합률	실시호	부적합호	부적합률
225,440	58,473	25.8%	52,317	21,278	40.7%

#### 나. 빈번한 규제완화의 억제

경제환경이 나빠지면서 기업의 경쟁력 향상이 국가의 우선과제로 대두되었고, 이에 따라 기업활동을 지원하기 위한 각종 제도적 보완이 이루어졌으며, 기업활동의 자율화를 보장하는 여론이 비등될 때마다 발생하는 규제완화는 오히려 대형사고를 유발하여 국가경제의 신뢰도를 실추시키는 악영향으로 작용되고 있다.

얼마전 미연방항공청으로부터 항공안전 2등급 판정을 받은 것도 전문 기술인력의 감축 등의 지나친 규제완화조치에 의한 것으로 밝혀진 바 있다.

건교부는 지난 '98년 정부조직 개편당시 항공국의 전문 기술인력을 18명에서 6명으로 줄였고, 운항과와 항공기술과를 운항기술과로 통폐합했었다. 또한 이에 따른 전문

인력 부족을 해결하고 규제를 완화한다는 차원에서 항공종사자 자격관리 업무를 교통안전공단으로, 운항개시전 검사를 항공사로 이관하는 등 모두 7개 업무를 산하기관으로 위임하였다.

더구나 항공기술과 소관이었던 항공기술업무회보 운영지침, 정비규정 심사지침, 항공운송사업자의 항공기 정비분야에 대한 안전점검요령, 항공국과 운송사업자간의 정비/기술 관련 정례회의 지침 등 항공안전에 직·간접적으로 영향을 미치는 8개의 지침도 폐기하였다(전문신문회보 2001/09/10).

결국 국가경쟁력 강화를 위한 규제완화가 오히려 경쟁력을 약화시켜 치명적인 손상을 입게 된 것이다.

더 이상 국민의 안전을 확보하고자 하는 일을 규제라는 시각으로 보아서는 안될 일이다. 어떠한 이익이라도 국민의 안전보다 우선해서는 안된다는 것을 기본으로 하여야 할 것이다.

#### 4. 맺음말

산업규모의 확대와 국민생활의 향상으로 전력설비는 대형화 및 다양화 추세이고 이로 인해 전기재해의 위험성은 높아지고 있다. 따라서 국민의 생명과 재산의 안전을 확보하기 위하여 전기사업법의 전기설비기술기준이 국제기준에 부합되며, 전기안전관리 향상이 가능한 지속적인 개정 및 보안관리제도의 확립과 아울러 전기안전관련법체계를 지속적으로 보완, 이를 효율적으로 운용하여야 할 것이며, 이에 대한 충분한 검토도 필요하다.

또한 국민의 안전과 직결된 사안에 관하여 다시는 규제완화라는 용어를 사용하여 벽을 허물어서는 안될 것이고 오히려 안전을 확보하기 위한 여러 가지의 효율적인 제도 와 장치를 마련하여야 할 것이다.