

일반용 전기설비의 안전대책

이 영 수

한국전기안전공사 점검부장

1. 머리말

전기는 우리 모두가 편리하고 유용하게 사용하는 문명의 이기이면서도, 잘못 다루어질 때 재앙의 원인이 되는 양면성을 지니고 있다.

우리가 일상적으로 사용하는 전기는 그동안 꾸준한 발전을 거듭하여 왔으며 또 앞으로도 지속적으로 획기적으로 발전되어 갈 것이다.

인구의 증가에 따른 수용호수의 증가, 각종산업의 발달 및 다양한 전기기계기구의 출현과 더불어 첨단기기의 보급이 확대되어 전력사용도 늘어나 우리나라의 발전량이나 1인 연간 평균사용량도 최근의 통계에 의하면 연평균 10%내외의

신장률을 보이고 있다.

이에 따라 전기화재 감전 등 재해도 증가추세에 있으며, 외국에 비하여 월등히 높은 전기화재 점유율을 감소시키기 위한 노력이 모든 전기계에서 지속적으로 추진되고 있으나 좀처럼 낮아지지 않고 있는 것이 현실이다.

한국전기안전공사에서도 전기재해 예방을 통하여 국민의 생명과 재산을 보호하기 위해 각종 점검과 검사를 엄정하게 실시하는 한편, 필요한 경우의 응급조치와 봉사활동에도 많은 인력과 자재를 활용하고 있으며 점검기법의 연구개발과 재해 예방을 위한 조사 분석 그리고 통계도 지속적으로 추진중에 있다(표 1 참조).

〈표 1〉 전력사용 및 전기재해 통계

구	분	'91	'92	'93	증가율
전력사용	전국의수용호수(천호)	10,053	10,748	11,499	7.3
	전 력 사 용 량(GWH/년)	104,374	115,244	127,734	10.6
	1 인 사 용 량(KWH/년)	2,412	2,639	2,866	9.6
전기화재	전국총화재건수	16,487	17,458	18,747	9.7
	전기화재건수	6,160	6,422	7,153	11.0
	절 유 율	37.4	36.8	38.2	1.3
감전사고	노동부 통계	계 766명 부상 699명 사망 67명	계 544명 부상 495명 사망 49명		
	통계청 통계	사망 209명	사망 173명		

2. 일반용 전기설비의 개요

전력설비 중에서 일반용 설비의 현황을 살펴보면 수용호수는 전체의 99%를 넘고 있으며, 전력의 사용량은 전체의 20% 정도에 이르고 있다.

따라서 설비의 대부분을 점유하는 일반용 설비의 안전확보가 상당한 비중을 차지하고 있음을 알 수 있으나 그 규모가 작아 소홀히 하기 쉬운 부문이기도 하다(표 2 참조).

또한 대부분의 수용호수를 점유하는 일반용 전기설비가 아직도 외국에 비하여 상당히 낙후되어 있고 부실한 공사나 사용의 부주의에 의해 부적합설비가 지속적으로 발생되고 있어 항상 재해의 우려가 상존하고 있음을 우리 모두가 관심있게 생각하여야 할 것이다(표 3 참조).

3. 일반용 설비의 점검현황

일반용 전기설비는 전기사업법 제38조 및 동시행규칙 제51조 내지 제55조에 의거 전기설비기술기준에 적합하지의 여부를 2년에 1회 정기적으로

〈표 3〉 우리나라와 외국의 부적합 발생 비교표

우리나라의 부적합 발생 현황					일본	대만
'86	'88	'90	'92	'93	'93	'90
12.2	9.6	8.7	7.6	7.0	2.3	3.5

〈표 4〉 연도별 점검실적

(’93 부적합 내역)

구분	정기점검(호)	부적합(호)	부적합율
'93	5,738,469	403,583	7.0
'92	5,366,545	409,294	7.6
'91	4,777,256	369,475	7.7
'90	4,624,129	403,210	8.7

안전점검을 실시하고 있으며 공연장, 집회장, 공회회의장, 카바레, 나이트클럽, 댄스홀, 헬스클럽, 시장, 대규모 소매점, 도매센터, 상점가, 음식점, 병원, 호텔 등의 업종은 1년에 1회 점검을 실시하고 있으나 그 대상은 2만호를 조금 상회하는 호수에 불과하다.

전국의 62개 사업장에서 800여명의 인력이 매일 실시하고 있는 정기점검은 '94년에는 600만호를 실시할 계획으로 추진중이다(표 4, 표 5 참조).

〈표 2〉 전력수용 호수의 분포

(’93. 6월말 현재)

용량별	설비별	주택용	업무용	산업용	농사용	기타	계
용량 단 위	3kW 이하	9,469,051	289,977	34,201	1,379,716	187,852	11,360,797
	4~49kW	45,149	381,300	110,451	46,951	112,481	696,332
	50~74kW	158	8,636	15,627	1,603	1,954	27,978
	소계	9,514,358	679,913	160,279	1,428,270	302,287	12,085,107
자 가 용		268	28,760	35,736	2,098	2,279	69,141
합 계		9,514,626	708,673	196,015	1,430,368	304,566	12,154,248

〈표 5〉 '93 부적합 유형별 내역

구분	절연저항	인입구배선	누전차단기	개폐기차단기	옥내배선	비닐코드배선	전기기계기구	접지상태	계
'93 년	호수	78,052	418	146,963	90,612	4,466	7,672	575	74,845
	점유율 (%)	19.3	0.1	36.4	22.5	1.1	1.9	0.1	18.5

표 4에서 보는 바와 같이 부적합 설비가 점진적으로 감소되고 있는데 이는 지속적인 점검과 봉사활동 등에서 기인된 것이며 아울러 국민의 전기안전에 대한 의식도 점점 향상되고 있는 것으로 보여진다.

한국전기안전공사에서는 전기설비의 선진화를 위하여 부적합 발생의 감소를 위한 장기계획을 수립하여 추진중에 있으며 그 내용은 다음과 같다(표 6 참조).

점검은 전기설비기술기준에 따라 절연저항 측정, 인입구 및 옥내배선의 점검, 누전차단기 점검, 차단기·개폐기의 점검, 접지저항 측정, 기타 기계기구 등의 점검을 실시하고 있으며 세부 점검내역은 다음과 같다(표 7 참조)

4. 안전대책

가. 문제점

전기재해의 주된 원인은 전기설비의 노화 또는 열화, 그리고 전기용품이나 자재의 규격미달, 무리한 사용이나 전기안전을 무시한 무단사용이 주된 원인이며 부실한 시공이 이러한 원인을 유발하고 있다.

결국 전기재해의 원인은 무단시공과 전기용품의 결함 그리고 사용상의 부주의로 대별할 수 있겠다.

○무단시공

우리나라의 전기공사업체도 상당한 발전을 거듭하고 엄격한 시공으로 사용상의 불편을 해소하면서 전기재해를 예방하는 차원으로 진행되어 온 것이 사실이나 아직도 일부 업체의 부실시공이 잔존하고 있음을 간과할 수 없다.

영리를 과다하게 추구하기 위한 부실시공, 덤핑수주에 따라 저가시공을 위하여 저급 자재, 저수준의 인력을 이용한 시공, 그리고 무면허업자의 시공도 아직 잔존하고 있으며 경우에 따라서 시공을 의뢰하는 전기안전의 상식이 부족한 건축

〈표 6〉 전기설비 부적합 발생의 감소 추진계획표

'94	'95	'96	'97	'98	'99	2000
6.0	5.2	4.5	3.7	2.9	2.2	2.0

〈표 7〉 점검의 기준 및 방법

점검 항목	점검기준 및 방법
절연저항측정	주회로 및 분기회로배선과 대지간의 절연저항이 아래와 같을 것 <ul style="list-style-type: none"> · 대지전압 150V 미만 : 0.1MΩ 이상 · 대지전압 150V 이상 : 0.2MΩ 이상 · 사용전압이 400V를 넘는 것 : 0.4MΩ 이상
인입구배선 및 옥내배선 점검	가시부분의 목시점결에 의해 다음사항의 점검 <ul style="list-style-type: none"> · 규격전선 사용 여부 · 전선피복 손상 여부 · 배선공사방법의 적합 여부 · 기타 기술기준에 적합 여부
개폐기(차단기) 점검	<ul style="list-style-type: none"> · 개폐기 설치위치 적합 여부 · 개폐기 열화 및 손상 여부 · 정격퓨즈 사용 여부 · 개폐기 결선상태 · 다선식전로의 각극개폐장치 여부 · 기타 기술기준에 적합 여부
접지저항 측정	전기기계기구의 금속제 외함과 대지간의 접지저항이 아래와 같을 것 <ul style="list-style-type: none"> · 제 3종접지 : 100Ω 이하 · 특별 제 3종접지 : 10Ω 이하
기타 점검사항	기타 필요하여 동력자원부장관이 별도로 정하는 사항

주의 무리한 요구가 부실시공을 초래할 수밖에 없는 여건이 되기도 한다. 또한 상점, 유흥업소 등이 실내에 장식을 할 경우 실내장식업체에 의한 무단 시공과 간판설치업체, 조명설비업체의 무단시공도 전기재해의 지름길이 되기도 하는 것이다.

○장기사용에 의한 열화

전기자재나 기계기구는 온도 습도의 영향에 따라 다르기는 하나 시간이 경과함에 따라 점진적으로 열화되어 가고 있다.

이러한 열화는 조건에 따라 대단하게 차이가 있겠으나 일반적으로 우리가 전기를 사용함에 있어서 거의 무시하는 경향이 있어 열화되어 가는

상황을 거의 인지하지 못하고 있으며, 재해가 일어나거나 재해가 일어나기 직전의 단계에 가서야 알 수가 있으므로 열화에 대한 세심한 관심과 주기적인 점검이나 확인이 필요하기도 한 것이다.

○ 무리한 사용

표 8에서 보는 바와 같이 안전공사에서 분석한 통계에 의하면 43.3%가 사용상의 부주의에 의해 부적합이 발생되고 있음을 알 수 있으며 이러한 원인으로 전기재해가 발생되는 것이다.

간선이나 분기회로의 용량차단기나 개폐기의 용량 또한 각종 전기기계기구의 용량을 무시한 무리한 사용은 곧바로 재해와 직결될 수밖에 없는 것이다. 즉, 옥내설비의 전선용량이 어느 정도의 부하에 견딜 수 있는지 한번쯤 의심은 하면서도 정확한 점검이 없이 일상적으로 사용하는 경향이 우리의 몸에 배어있기 때문이다.

또한 우리 모두가 퓨즈나 차단기의 용량을 너무 믿고 적절한 용량이 설치되어 있으므로 안심하고 사용한다는 논리에 빠져 있으면서도 퓨즈가 끊어지는 한계점이나 차단기가 작동되는 점에 대

하여 깊이있는 생각이 없다.

예를 들어 30A 용량의 차단기(NFB)가 설치되어 있을 경우 차단기가 작동하는 특성을 살펴보면, 1배인 30A의 전류에서는 작동하지 아니하며 대개 정격전류의 2배의 전류인 60A에서 2분 정도, 1.25배인 38A에서 60분 정도에 차단기가 작동되는 특성을 가지고 있으나, 이 차단기로 보호되는 배선의 굵기가 5.5mm²가 아니고 직경 1.6mm²의 일반적인 600V 비닐절연전선인 경우 주위의 여건에 따라 현저하게 다르기는 하겠으나 보편적으로 허용전류의 2배의 전류가 흐를 경우 전선의 온도가 150℃로 상승하며 발열이 시작되고 허용전류의 2.5배 정도에서는 전선의 온도가 188~190℃로 상승하며 전선이 탄화되므로 차단기의 작동하기 전에 먼저 전선에서 재해가 일어날 소지가 충분히 있는 것이다.

특히 이러한 상황에서 전기기계기구내부에 사용된 0.75mm²의 비닐코드배선 등은 전선의 정격허용전류가 7A 내외이므로 4~5배의 전류가 흘러야 차단기의 정격에 이르는 결과가 되므로 차

<표 8> 부적합 전기설비 발생 원인별 실태조사결과 분석집계표

○ 전기점검 부적합 호수

구 분	점검호수	부적합호수	부적합건수	단순부적합건수	점유율(%)
호수·건수	1,535,847	110,719	138,172	110,159	79.7(%)

○ 부적합 건수 내역

구 분	단 순 부 적 합			기 타 부 적 합			계
	누전차단기	차단기·개폐기	접 지	절 연	배 선	기 타	
건 수	43,820	32,455	33,884	19,865	7,741	407	138,172
점유율	31.7	23.5	24.5	14.4	5.6	0.3	100

○ 원인별, 항목별 분류 집계표

원 인 별 항 목 별	공사업체시공 부적정	수용가관리부주의	제품자체결함	기타	계	점유율(%)
누전차단기	8,085	15,555	19,276	904	43,820	39.8
개폐기차단기	10,858	16,731	4,521	345	32,455	29.5
접 지	18,496	15,365	23	-	33,884	30.7
계	37,439	47,651	23,820	1,249	110,159	100
점유율(%)	34	43.3	21.6	1.1	100	

※ 기타 사항은 뇌해, 풍수해, 건물누수 등으로 기인된 부적합임.

단기나 퓨즈의 부설을 과신하여서는 안되는 것이다.

○자재의 규격미달

개폐기나 차단기 특히 누전차단기 등의 보호장치나 각종 전기기계기구의 생산을 전기용품안전관리법, 공산품품질관리법, 한국표준규격 등에 의하여 「KS」 「전」자 등의 표시를 하거나 규격에 맞도록 하고 있으나 사후관리의 부재로 품질이 떨어지고 성능이 저하되거나 조기에 열화되는 경우를 우리는 많이 겪어왔다. 그리고 전기용품은 품질이 저하되어 용품자체를 못쓰거나 폐기하는 것으로 끝나는 것이 아니고 재해와 연관되어질 수 있는 개연성이 있으므로 품질향상에 꾸준한 관심을 가져야 하겠으며, 「KS」나 「전」자 표시품 등의 각종 기준은 제품의 최저 조건을 제시하고 있으므로 이러한 규격보다 더욱 우수한 품질의 제품생산을 위하여 우리나라의 기업들이 관심을 가질 필요가 있는 것이다.

나. 부적합 원인의 분석

한국전기안전공사는 전기재해를 예방하기 위한 지침으로 부적합 설비가 발생하는 원인을 '93. 3~5월 3개월간 전국의 1,535,847호에 대한 점검으로 실태분석을 실시하였는 바 그 내용은 표 8과 같다.

표 8에서 보는 바와 같이 가장 큰 원인은 시공의 부적정, 사용상의 부주의, 전기자재제품의 결함으로 대별할 수 있다. 이러한 원인을 하나하나 풀어나가야 우리나라도 전력설비 선진화를 이룩할 수 있으며 전기재해도 현저히 감소되어 전기화재가 '93년의 38.2%에서 그 이하로 감소될 것으로 사료된다.

다. 유흥업소의 실태

우리 국민의 생활능력 향상과 생활환경의 변화

로 유흥향락업소가 최근 급증하고 있으나 관련되는 법령의 미비와 국민의식의 변화와 업소영위의 과도한 규제를 배제하기 위하여 사전에 전기설비가 완벽하게 시공되지 못하고 있는 실정이며, 특히 실내장식 조명업체 등의 무면허 시공으로 부실시공이 이루어진 이후에 내장재, 장식품, 벽지 등으로 은폐시켜 사후의 관리가 거의 불가능한 경우가 대부분에 이르고 있는데 이는 업소가 고급화나 대형화될수록 더욱 심하게 나타나고 있다.

참고로 안전공사에서 '92~'93년간 유흥업소들에 대한 점검결과를 별도로 취합하여 만든 통계를 표 9에 들었다. 일반적인 설비부적합률(7.0%)보다 부적합률이 3.8배에 이르고 있으며 이에 따라 일반수용가보다 화재 및 재해 발생 확률도 높을 것으로 본다.

라. 안전대책

○적정시공 유도

전기재해 예방의 첩경은 올바른 시공이다. 최초의 공사나 그 이후에 변경공사 등의 공사를 시행할 때 부하용량에 합당한 규격의 배선, 차단기, 기계기구 등을 사용하여 모든 부문에서 엄격하게 시공되어야 하는 것이다. 설계와 자재가 우수하다 하더라도 전선을 접속한 곳의 잘못으로 재해가 유발될 수 있으며 완벽한 시공 이후 형광등·전등 하나 나쁜 제품을 부착하여도 충분히 재해를 일으킬 수 있기 때문에 모든 부문에서 좋은 자재를 사용, 엄격하게 시공하는 의식이 팽배해야 재해를 예방할 수가 있는 것이다.

○품질의 고급화

각종 전기용품이나 기자재를 생산하는 업체에서는 용품 하나하나가 완벽하게 생산되었는지 품질을 확인하고 출하해야만 한다. 국가경쟁력시대에 외국의 고품질용품이 밀려오더라도 품질로는 견딜 수 있어야 하며, 그래야 국민이 신뢰하고 우리제품을 선호하게 되며 이것이 다시 생산성을

〈표 9〉 유흥업소 점검결과 집계표

가) 점검호수

(’92~’93년)

업종	실시	부적합		1차안내후 개선		2차안내후 개선		최종부적합
		호수	개수율	호수	개수율	호수	개수율	
노래방	7,999	2,253	28.2%	1,563	69.4%	30	70.7%	660
단란주점	134	33	24.6%	10	30.3%		30.3%	23
기타유흥	2,487	505	20.3%	172	34.1%		34.1%	333
계	10,620	2,791	26.3%	1,745	62.5%	30	63.6%	1,016

나) 부적합내역

업종	계	절연	누전차단기	개폐기차단기	배선	접지	기타
노래방	2,253	329	695	304	138	720	67
단란주점	33	5	3	5	3	17	
기타유흥	505	107	58	62	43	226	9
계	2,791	441	756	371	184	963	76
점유율	100.0%	15.8%	27.1%	13.3%	6.6%	34.5%	2.7%

향상시키고 수익을 증대시키는 방법이기도 하기 때문이다.

○올바른 사용

양질의 전기용품을 사용하여 엄격하게 시공하였어도 함부로 사용하거나 용량을 초과한 무리한 사용은 역시 전기재해의 주된 원인이 된다. 올바르게 전기를 사용하기 위해서는 먼저 전기사용 방법에 대한 상식이 보편화되어야 하고 전기안전에 관한 의식이 더욱 함양되어야 가능한 것이다. 이를 위해서는 먼저 모든 국민에 대한 교육이 선행되어야 하겠으나 현실적으로 도저히 불가능하며 초·중·고등학교에서도 일부를 제외하고는 이러한 과목을 거의 다루지 않고 있으므로 모든 국민이 전기사용에 대한 상식을 충분히 가지고 있지 못한 실정이다. 또 다른 방법은 전기안전과 올바른 사용을 위한 대국민 홍보로 교육부재의 우리 여건을 보완할 수 있으나 한정된 비용과 매체를 이용하여 홍보를 하기란 쉬운 일이 아니다. 따라서 우리 전기관계자 모두가 공동의 책임의식으로 홍보에 임해야 하겠다. 한국전기안전공사에서는 전기안전과 전기의 올바른 사용을 위한 홍보를 지속적으로 실시하고 있으나 아직도 우리

국민의 안전의식은 열등한 것으로 사료된다.

○점검의 강화

어려운 여건속에서도 전기재해를 줄이기 위하여 각종점검을 철저히 하고 부적합한 설비의 정비를 위한 점검의 강화도 지속적으로 이루어져야 할 것으로 생각된다. 최근에 와서 부적합 설비가 다소 감소 추세에 있음은 다행한 일이며 더욱 점검을 철저히 하고 엄정하게 실시하여 전기재해를 조기에 감소시키려는 노력을 아끼지 말아야 할 것이다.

5. 맺음말

우리공사에서 일반용전기설비에 대한 안전점검을 20년간 실시하여 왔으나 외국에 비하여 아직도 낙후되어 있음은 우리나라 국민 모두의 소홀한 관심에 의한 것이라 하겠으나, 전기계 모두의 책임이기도 한 것이다. 좋은 자재를 생산하고 엄격하게 시공하며 올바르게 안전하게 전기를 사용하고 점검을 철저히 하는 각자의 역할이 충분할 때 우리나라도 전력문화의 선진화가 이룩되고 우리모두의 책임이 완수되는 것이라 사료된다.