

특집 I

사용전 검사제도 및 전기안전의 중요성



한국전기안전공사
검사부장 정해권

I. 전기재해의 종류와 현황

1. 전기재해의 종류

전기재해는 화재사고, 감전재해, 전기설비사고로 크게 나눌 수 있다.

2. 전기화재

가. 전기화재의 외국과 비교

구분	한국 (’98)	미국 (’96)	일본 (’96)	영국 (’96)	남아공 (’96)	대만 (’96)
총 화재건수	32,664	578,502	64,066	449	37,604	13,309
전기 화재건수	10,897	102,771	6,555	91	3,553	2,610
점유율 (%)	33.4%	17.8%	10.2%	20.3%	9.4%	19.6%

나. 전기화재로 인한 피해 발생현황

구분 연도	인명피해			재산피해 (천원)
	계	사망	부상	
1998년	450	88	362	57,646,821
1997년	348	75	273	52,627,644
증감	102	13	89	5,019,177
증감율 (%)	29.3	17.3	32.6	9.5

다. 전기화재 원인별 발생현황

구분	계	합선	과부하	누전	접촉부과열	정전기	제품결함	취급부주의	기타
발생건수	10,897	8,240	793	792	200	28	131	240	473
점유율(%)	100	75.6	7.3	7.3	1.8	0.3	1.2	2.2	4.3

라. 설비별 전기화재 발생현황

설비 구분	계	가전기기	배선기구	조명장치	전기배선	전기장치	수전설비	전자설비	기타
발생건수	10,535	1,398	818	766	6,743	632	75	37	66
점유율(%)	100	13.3	7.7	7.3	64.0	6.0	0.7	0.4	0.6

※ 총 10,897건중 96.7%인 10,535건에 대한 조사결과임.

3. 감전재해

가. 감전사고의 주요원인

- 인체가 활선 상태의 노출된 전선 또는 전기설비에 직접 접촉되어 감전경로가 형성되어 지락사고를 유발시키는 사고,
- 기기 결함으로 누전되는 전기설비 또는 철구조물에 접촉되어 인체에 감전경로가 형성되는 사고,
- 고압 또는 특별고압부분에 인체가 접근되어 공기의 절연이 파괴되어 인체를 통해 전류가 흐르거나, 아크 열에 의해 감전화상을 당하는 사고,
- 주변환경에 의해 발생한 정전기의 전기에너지가 인체를 통해 방전될 때,

- 낙뢰의 전기에너지가 인체를 통해 방전될 때,
- 정전유도 및 보폭전압 등에 의하여 발생하는 사고 등으로 구분 할 수가 있다.

나. 전기로 인한 화상사고의 특징

- 아크 열에 의한 화상사고는 단백질이 응고되어 피부와 근육 등의 조직파괴 현상이 일어나며,
- 아크나 스파크에 의한 화상은 금속이 고열로 용융하여 가스(GAS)화 되면서 피부 표면에 부착 침투되는 등 뜨거운 물에 의한 화상 부위와는 부상의 형태가 판이하게 달라 환자의 치료에 많은 시간과 전문적 치료법이 요구됨.

다. '98년도 감전사고 발생현황

성 별 \ 구 분	사망자 수	부상자 수	계
남 성	116	682	798
여 성	7	67	74
계	123	749	872

라. 전기 설비별 감전사고 분포

설비 구분 \ 설비	발변전 설비	송배전 설비	수 전 설비	배, 분 전 반	배 선 기 구	배 선	동 력 기 기	가 전 기 기	조 명 장 치	이 동 기 기	기 타	계
사 망	4	23	11	3	6	31	10	7	10	16	2	123
부 상	10	126	91	43	125	198	57	35	28	25	11	749

마. 사고장소별 감전사고 발생현황

장소 구분 \ 장소	발 변 전 소	철 탑 전 주	공 장	공사장	공 공 시 설	다 중 장 소	건 물 빌 디	주 거 시 설	야 외	기 타	계
사 망	5	13	23	27	6	2	10	13	22	2	123
부 상	10	73	195	128	30	7	84	166	44	12	749
계	15	86	218	155	36	9	94	179	66	14	872
점유율	1.7%	9.9%	25.0%	17.8%	4.1%	1.0%	10.8%	20.5%	7.6%	1.6%	100%

- 전력을 생산하는 발전소에서는 감전의 빈도가 낮고
- 전력을 수송경로인 송·배전선로와 분배하는 변전소 및 수변전실에서 많이 발생
- 전기사용장소인 공사장(155명)과 주택(179명) 등에서도 많이 발생됨.

4. 사업용 전기설비 사고

가. 분야별(발전, 송전, 변전, 배전), 고장원인별 사고('98년도 한전통계자료집)

원인별 \ 종별	백분률 (%)	계	발전설비	변전설비	송전설비	배전설비
자연열화	12.8	301	7	2	1	291
풍우	6.0	141				141
뇌격	10.2	239		1	7	231
부식	0.55	13				13
일반인의 고의적 과실	8.8	207				207
외물접촉	31.7	744			8	736
제작불량	4.6	109	15	14	3	77
시공불량	0.85	20	5			15
보수불량	3.0	72	3			69
작업자 과실	0.68	16	6	2	3	8
과부하	0.13	3				3
오동작	0.34	8	4			4
고장파급	8.7	204	1	2	1	203
빙설해	0.77	18			3	15
염진해	1.1	27			1	27
원인불명	8.3	196				196
기타	1.3	31	4			20
계		2,350	45	22	27	2,256
백분률 (%)		100	1.9	0.94	1.2	96

○ 설비사고는 주로 배전설비에서 발생하고 있음.

나. 배전설비 사고('98년도 한전통계자료집)

원인별 \ 종별	전주	전력선	가지공선	애자	변압기	개폐기	피뢰기	수용가설비	지중선	기타	계	백분률
자연열화	4	48	1	89	43	16	32		43	15	291	12.9
풍우	41	52		28	2	3	10		1	4	141	6.25
너격	1	85	3	67	18	24	26			7	231	10.2
부식		6	2	1	1	1			1	1	13	0.57
일반인의 고의적 과실	76	56	2	3	3	2			61	4	207	9.2
외물접촉	15	330	2	119	100	46	47		6	71	736	30.6
제작불량				39	3	8	13		13	1	77	3.4
시공불량		1		3	1	1			9		15	0.66
보수불량		16	1	27	2	3	6		12	2	69	3.0
작업자과실		5							2	1	8	0.35
과부하		2			1						3	0.13
오동작		1				2				1	4	0.17
타사고파급		2		2		1	1	191	6		203	9.0
빙설해		4		5	1		4			1	18	0.8
염진해		6	1	4	7		1			8	27	1.2
원인불명	3	3		8	2	13	1		10	156	196	8.7
기타	1			3	1	2			8	5	20	0.9
계	141	617	12	398	185	122	144	191	173	277	2,256	
백분률	6.3	27.2	0.5	17.6	8.2	5.4	6.3	8.5	7.6	12.3	100	

○ 주요설비별 사고원인 분석

- 전주 : 일반인의 고의적 과실 76건 (53.9%), 풍우 41건(29.0%), 외물접촉 15건(10.6%)
- 전력선 : 외물접촉 330건(53.5%), 너격 85건(13.7%), 일반인의 고의적 과실 56건(9.0%)
- 애자 : 자연열화 및 제작불량 128건(32.2

%), 외물접촉 119건(29.9%)

- 변압기 : 외물접촉 100건(54.0%), 자연열화 및 제작불량 46건(24.9%)
- 피뢰기 : 외물접촉 46건(32.6%), 자연열화 및 제작불량 45건(31.3%)

※ 원인중에서 자연열화는 제작업체에서 관심을 기울일 항목으로 사료됨.

5. 자가용 전기설비 사고

합적으로 관리하는 곳이 없어 전기안전공사에서 관리하고 있는 안전관리대행수용가 26,000호에서 1998년도에 발생한 4,632건에 대한 자료를 수집·분석함.

가. 개요

자가용전기설비에 관한 설비사고 통계자료는 중

나. 사고기기별 설비사고 발생 현황

저 압 설 비			고 압 설 비		
설 비 별	건 수	점유율(%)	설 비 별	건 수	점유율(%)
계	3,125	100	계	1,507	100
인 입 구 배 선	101	3.2	지 지 물	3	0.2
간 선	93	3.2	인 입 케 이 블 본 체	40	2.6
분 기 배 선	390	12.5	인 입 케 이 블 단 말	19	1.2
기 기 배 선	273	8.7	인 입 가 공 선	62	4.1
배 · 분 전 반	109	3.5	수 전 용 개 폐 기	271	18.0
저 압 콘 덴 서	27	0.9	모 선	36	2.4
나 이 프 스 위 치	28	0.7	단 로 기	1	0.1
카바나이프스위치	28	0.9	애 자 류	38	2.5
배 전 용 차 단 기	399	12.8	피 퇴 기	71	4.7
누 전 차 단 기	247	7.9	계 기 용 변 성 기 함	150	9.9
제 어 릴 레 이	115	3.7	계 기 용 변 성 기	10	0.7
마 그 네 틱 스 위 치	271	8.7	계 기 용 변 압 기	9	0.6
시 동 기	11	0.4	COS	365	24.2
니 미 트 스 위 치	33	1.0	전 력 휴 즈	95	6.3
배 선 기 구	151	4.8	변 압 기	194	12.9
조 명 장 치	272	8.7	수 · 배 전 반	22	1.5
전 동 기	276	8.8	차 단 기 류	52	3.5
전 열 장 치	40	1.3	계 전 기 류	24	1.6
용 접 기	16	0.5	고 압 콘 덴 서	11	0.7
OA 가 전 기 기	81	2.6	리 액 터	5	0.3
발 전 기	12	0.4	고 압 부 하 설 비	19	1.3
축 전 설 비	6	0.2	고 압 발 전 설 비	0	0
보 호 설 비	26	0.8	고 압 배 선	7	0.5
기 타 기 기	124	4.0	기 타 수 전 설 비	3	0.2

※ 특고압 설비사고는 파급범위가 비교적 넓은 반면, 저압설비사고는 단순고장이 많은 것으로 나타남.

다. 사고원인별 설비사고 발생현황

원인 구분	계	제작 불완전	시공 불완전	보수 불완전	자연 열화	과 부 하	풍우 빙설 뇌	염해· 분진	수해· 수분	과 실	화 재	무 자 격 조 작	이 물 질 접 촉	부 식· 진 동	타 사 고 파 급	고 조 과 영 향	원 인 불 명	기 타
발생건수	4,632	208	236	316	1,407	407	175	116	770	251	39	37	257	115	209	15	23	57
백분률(%)	100	4.5	5.0	6.8	30.4	8.8	3.8	2.5	16.6	5.4	0.8	0.8	5.5	2.5	4.5	0.3	0.5	1.3

- 장기간 사용에 따른 자연열화로 인한 사고가 30.4%로 가장 높음.

- 제작 불완전으로 인한 사고도 208건으로 4.5%를 점하고 있음.

라. 사고형태별 설비사고 발생현황

형태별 구분	계	기기 소손	단 락	지 락	탈락 단선	탄 화	용 단	파 손	기기 부동작	단순 보호 장치 동작	붕 괴
계	4,632 (100)	722 (15.6)	351 (7.6)	914 (19.7)	647 (14.0)	280 (6.0)	351 (7.6)	248 (5.4)	406 (8.8)	699 (15.1)	14 (0.3)
저 압	3,125 (100)	426 (13.6)	284 (9.1)	661 (21.1)	421 (13.5)	215 (6.9)	101 (3.2)	158 (5.0)	310 (9.9)	543 (17.3)	6 (0.2)
고 압	1,507 (100)	296 (19.6)	67 (4.4)	253 (16.7)	226 (15.0)	65 (4.3)	250 (16.6)	90 (6.0)	96 (6.4)	156 (10.4)	8 (0.5)

- 사고형태별 설비사고는 기기소손과 지락사고가 가장 많이 나타남.

2. 안전관리 제도

II. 전기안전관리 제도

1. 전기설비의 구분

○ 전기설비는 전기사업용, 자가용, 일반용 전기설비로 구분됨.

- 설계
- 감리
- 안전관리자 선임
- 사용전검사
- 정기검사

3. 사용전검사의 목적

가. 법적근거 : 전기사업법 제34조 및 동시행령 38조

나. 목적 : 전기설비가 전기설비기술기준에 맞게 안전하게 시설되었는지를 전기를 사용하기 전에 국가차원에 확인하므로써 전기재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고, 전력을 원활히 공급하고자 함.

4. 사용전검사의 기준(전기사업법 시행규칙 제38조)

가. 전기사업법 제31조 및 32조의 규정에 의한 공사계획인가 또는 신고를 한 공사계획에 의할 것.

나. 전기설비가 기술기준에 적합한 것일 것.

다. 산업자원부 장관이 검사에 필요하여 정하는 사항에 적합한 것일 것.

5. 사용전검사시 시험성적서 확인대상

가. 고압이상의 수전설비에 사용하는 변압기, 개폐기, 차단기, 계전기, 변성기, 피뢰기, 보호설비류, 케이블, 케이블 접속재 등

나. 공인기관의 시험성적서를 확인함을 원칙으로 함. 다만, “중전기기 시험기준 및 방법에 관한 요령” 고시에 의거 1992. 7월부터 공인인증면제 제품과 KS품은 제작회사 자체시험 성적서로 가름함.

Ⅲ. 사용전검사 불합격 유형분석

1. 연도별 사용전검사 실시현황

연 도 별	검 사 건 수	불합격건수	불합격률	현장시정 내역	
				시 정 건 수	시 정 률
1995	23,335	783	3.4%	4,144	17.7%
1996	22,402	859	3.8%	3,649	16.3%
1997	22,014	870	4.0%	3,630	16.5%
1998	15,010	536	3.6%	2,452	16.3%
1999	18,123	744	4.1%	2,986	16.5%

2. 설비별 및 유형별 불합격 현황

가. 설비별 불합격 현황

불합격 현황		건 수	점유율	불합격 현황		건 수	점유율
저압수용가	인입선 및 간선	50	16.3%	고압이상수용가	피뢰기(LA, SA 등)	30	2.7%
	차단기 및 개폐기	66	21.6%		변압기	10	0.9%
	배전반 및 계기함	105	34.3%		변압기 2차간선	50	4.5%
	발전설비	85	27.8%		충전부 이격거리시설	69	6.2%
	계	306	100%		접지설비	445	39.8%
고압이상수용가	인입선 및 전선로	118	10.5%		보호울타리 시설	58	5.2%
	개폐기(ASS, LBS, INT' 등)	22	2.0%		배전반	127	11.4%
	차단기 및 계전기	35	3.1%		기 타	91	8.1%
	변성기(MOF, CT, PT, ZCT 등)	43	3.8%		계	1,118	100%
	퓨즈류(COS, PF 등)	20	1.8%				

나. 유형별 불합격 현황

불합격 현황		건 수	점유율	불합격 현황		건 수	점유율
저압수용가	미시공	56	18.3%	고압이상수용가	미시공	159	14.2%
	기기불량	88	28.8%		시공불량	236	21.1%
	접지불량	109	35.6%		기기불량	187	16.7%
	시공불량	53	17.3%		접지불량	445	39.8%
	계	306	100%		기 타	91	8.2%
			계	1,118	100%		

※ 기타 부적합사항으로는 공사계획신고내용과 상이하게 시공되어 불합격된 사례가 대부분이었으며, 시험성적서가 없거나 시험미필기기를 사용하여 불합격된 경우도 발생하였음.