

2000년도 사용전검사 불합격내용 분석

한국전기안전공사
검사과장 이덕재

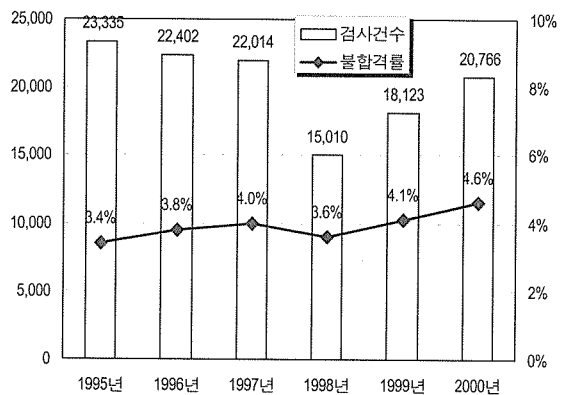
I. 머리말

전기안전의 확보는 완벽한 시공이 절대적으로 필요한 바, 2000년도에 실시한 자가용전기설비 사용전검사 결과 불합격내용을 분석하여 향후 유사한 유형의 불합격사례가 재발하지 않도록 하고, 전기설비 공사업체로 하여금 성실시공·적정시공을 유도함으로써 부실시공을 방지하여 전기재해로부터 수용가를 보호하고자 한다.

II. 사용전검사 실시 현황

1. 연도별 현황

2000년도 자가용전기설비 사용전검사 실시건수는 1999년도에 비하여 14.6% 증가하였으나 5년 전에 비해 90%수준에 불과한 20,766건이고, 불합격건수는 948건으로서 불합격률은 4.6%이며, 검사시 현장에서 시정 조치된 부적합사항은 2,888건으로 현장시정률 13.9%를 감안하면 사용전검사 실시대상 중 18.5%가 부실시공으로 나타났다.



〈도표 1〉 연도별 검사실시 현황

전기설비 감리제도 시행에도 불구하고 최근 사 하였으며, 1995년도 불합격률 3.4%에 비해 1.2% 용전검사 불합격률이 매년 증가하고 있는 실정으 증가한 것으로 나타났다.
로 1999년도 불합격률 4.1%에 비해 0.5%증가

〈표 1〉 연도별 사용전검사 실시 현황

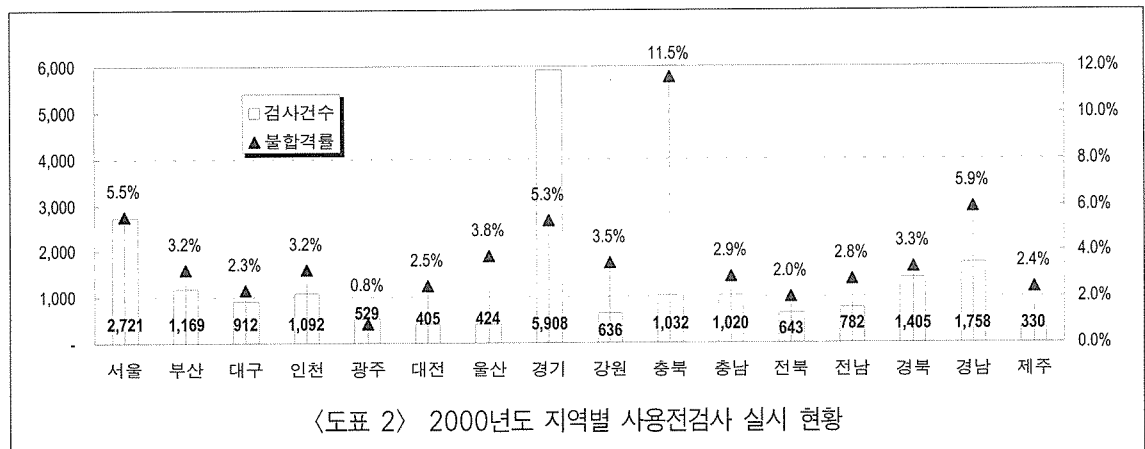
연도별	검사건수	불합격건수	불합격률	현장시정 내역		비 고
				시정건수	시정률	
1995	23,335	783	3.4 %	4,144	17.7 %	
1996	22,402	859	3.8 %	3,649	16.3 %	
1997	22,014	870	4.0 %	3,630	16.5 %	
1998	15,010	536	3.6 %	2,452	16.3 %	
1999	18,123	744	4.1 %	2,986	16.5 %	
2000	20,766	948	4.6 %	2,888	13.9 %	

2. 지역별 현황

가장 높았으며, 다음으로 경상남도가 5.9%로 나 타났고, 불합격률이 가장 낮은 광주(0.8%)지역과 가장 높은 충청북도와는 10.7%의 차이를 보였다.
2000년도 지역별 자가용전기설비 사용전검사 실시건수에 대한 불합격률은 충청북도가 11.5%

〈표 2〉 2000년도 지역별 사용전검사 실시 현황

지역별	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
검사건수	2,721	1,169	912	1,092	529	405	424	5,908	636	1,032	1,020	643	782	1,405	1,758	330	20,766
불 합 격	149	37	21	35	4	10	16	311	22	119	30	13	22	47	104	8	948
불합격률	5.5%	3.2%	2.3%	3.2%	0.8%	2.5%	3.8%	5.3%	3.5%	11.5%	2.9%	2.0%	2.8%	3.3%	5.9%	2.4%	4.6%



3. 용량 및 전압별 현황

2000년도 용량별 사용전검사 실시건수 중 용량 1,000kW미만 자가용전기설비 수용가에 대한 검사건수가 90%정도의 점유율을 보이고 있으며, 용

량별 불합격률은 비슷한 수준으로 나타났다.

전압별로는 저압수용가에 대한 검사건수가 21.3%정도의 점유율을 보이고 있으며, 불합격률은 4.8%로서 고압이상 수용가보다 높은 것으로 나타났다.

<표 3> 2000년도 용량 및 전압별 사용전검사 실시 현황

구 분	용량[kW]별					전압별		
	300미만	500미만	1,000미만	1,000이상	계	저압	고압	계
검사 건수	9,457	5,026	4,044	2,239	20,766	4,437	16,329	20,766
불합격건수	449	207	189	103	948	211	737	948
불합격률	4.7%	4.1%	4.7%	4.6%	4.6%	4.8%	4.5%	4.6%

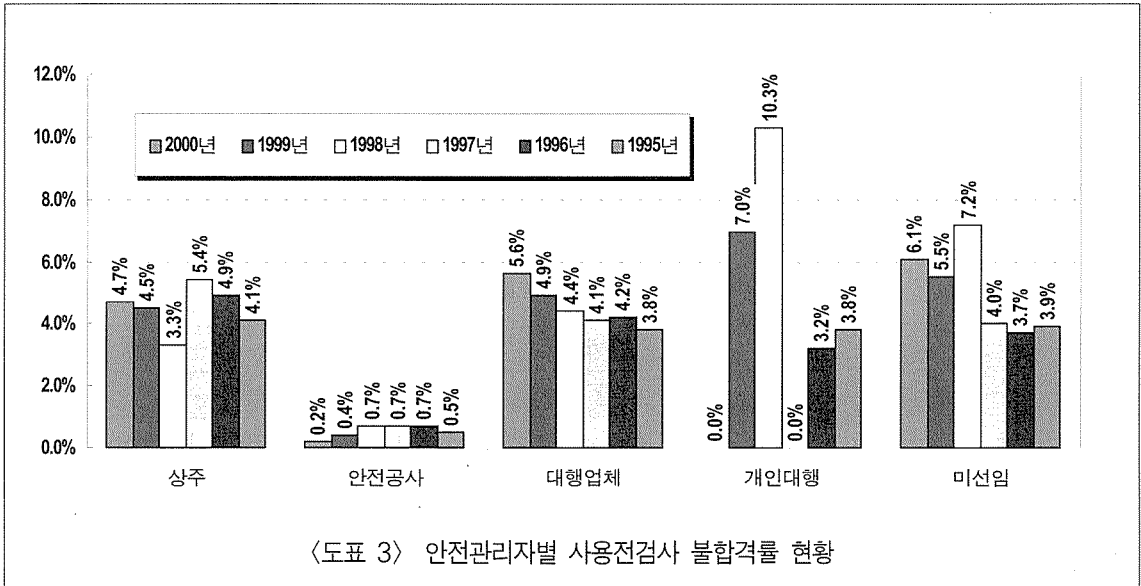
4. 안전관리자별 현황

2000년도 안전관리자 선임형태별 자가용전기설비 사용전검사 불합격률은 미선임 수용가(6.1%), 대행업체 수용가(5.6%), 상주 수용가(4.7%) 순으로 높게 나타났으며, 안전공사 수용가(0.2%)의 경우 사용전검사 전에 철저한 사전점검을 실시한 후

부적합 사항을 사전에 보완하여 검사신청을 하므로 불합격률이 낮게 나타났고, 미선임 수용가나 대행업체 수용가가 상대적으로 높은 것은 전기설비 설치공사가 마무리되지 않거나 공사중점검 및 사전점검을 소홀히 하여 부실한 상태임에도 불구하고 수용가에서 조속한 시일 내에 수전 받을 목적으로 검사를 신청함으로써 불합격률이 높게 나타난 것으로 판단된다.

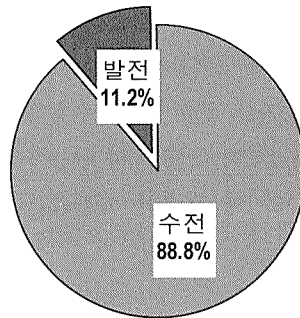
<표 4> 안전관리자별 사용전검사 실시건수 및 불합격률 현황

안전관리 유형별	2000년		1999년		1998년		1997년		1996년		1995년	
	검사 건수	불합격률	검사 건수	불합격률	검사 건수	불합격률	검사 건수	불합격률	검사 건수	불합격률	검사 건수	불합격률
상 주	4,183	4.7%	3,558	4.5%	3,181	3.3%	4,444	5.4%	4,233	4.9%	4,108	4.1%
안전공사	3,321	0.2%	3,049	0.4%	2,525	0.7%	2,779	0.7%	2,963	0.7%	3,326	0.5%
대행업체	13,047	5.6%	10,776	4.9%	9,054	4.4%	14,183	4.1%	14,427	4.2%	15,059	3.8%
개인대행	35	0.0%	43	7.0%	29	10.3%	64	0.0%	95	3.2%	78	3.8%
미 선 임	180	6.1%	697	5.5%	221	7.2%	544	4.0%	684	3.7%	764	3.9%
계	20,766	4.6%	18,123	4.1%	15,010	3.6%	22,014	4.0%	22,402	3.8%	23,335	3.4%



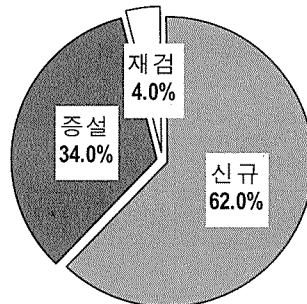
5. 검사설비별 현황

자가용전기설비에 대한 사용전검사는 수전설비와 발전설비로 구분되며, 발전설비는 고압이상 자가용 수전설비를 갖춘 수용가에 설치된 비상용예비발전기가 대부분이며, 2000년도 자가용전기설비에 대한 사용전검사 실시건수 중 발전설비의 검사 점유율은 전체 검사건수의 11.2%를 점유하였다.



〈도표 4〉 설비별 검사현황

자가용전기설비 수용가 중 신규수용가에 대한 2000년도 사용전검사 건수는 13,501건으로 불합격 건수는 766건(불합격률 5.7%)이고, 수전설비용량증설 수용가 및 변압기·차단기·전선로 등 기기변경 수용가에 대한 검사건수는 6,409건으로 불합격건수는 182건(불합격률 2.8%)이며, 불합격 수용가에 대한 재검사건수는 856건으로 재검사에 불합격된 수용가는 없었다.



〈도표 5〉 수전설비 검사현황

〈표 5〉 2000년도 설비별 사용전검사 실시건수 및 불합격 현황

설비구분		검사건수	불합격건수	불합격률	검사점유율
수전설비	신규수용가	11,427	639	5.6%	88.8%
	증설·변경	6,263	180	2.9%	
	재검사	742	0	0.0%	
	소계	18,432	819	4.4%	
발전설비	신규수용가	2,074	127	6.1%	11.2%
	증설·변경	146	2	1.4%	
	재검사	114	0	0.0%	
	소계	2,334	129	5.5%	
계	신규수용가	13,501	766	5.7%	100%
	증설·변경	6,409	182	2.8%	
	재검사	856	0	0.0%	
	소계	20,766	948	4.6%	

6. 월별 검사 실시 현황

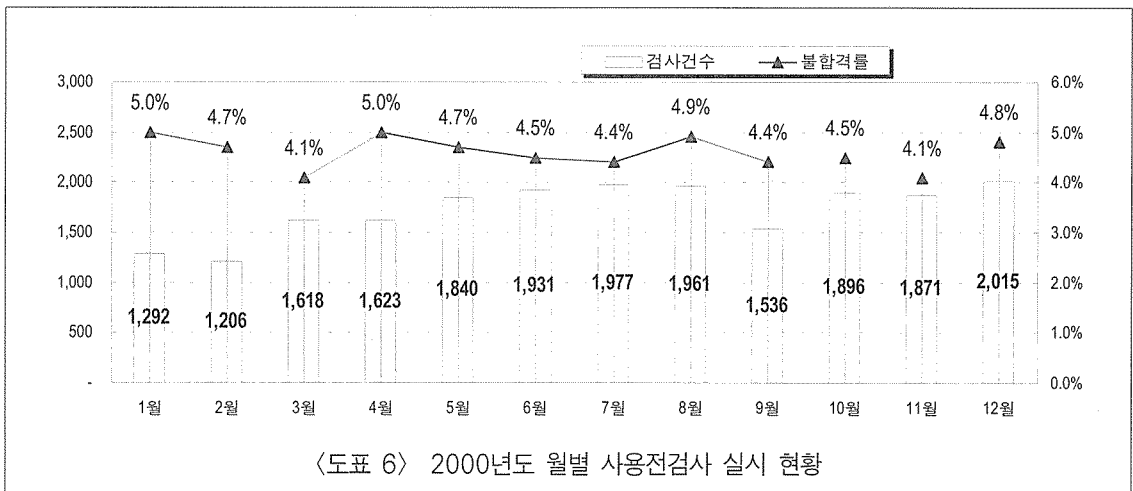
은 1, 2월 및 8월에 가장 높게 나타났으며, 연초에는 수용가 예산미확보 등으로 검사건수가 적은 것으로 나타났다.

2000년도 월별 자가용전기설비 사용전검사는 6,

7, 8월과 12월에 가장 많이 실시하였고, 불합격률

〈표 6〉 2000년도 월별 사용전검사 실시 현황

월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
검사건수	1,292	1,206	1,618	1,623	1,840	1,931	1,977	1,961	1,536	1,896	1,871	2,015	20,766
불합격	64	57	66	81	86	86	86	96	68	86	76	96	948
불합격률	5.0%	4.7%	4.1%	5.0%	4.7%	4.5%	4.4%	4.9%	4.4%	4.5%	4.1%	4.8%	4.6%



〈도표 6〉 2000년도 월별 사용전검사 실시 현황

7. 설비 및 유형별 부적합 현황

가. 설비별 부적합 현황

2000년도 자가용전기설비 사용전검사 실시결과 불합격 수용가의 설비별 부적합 현황은 표 7과 같다.

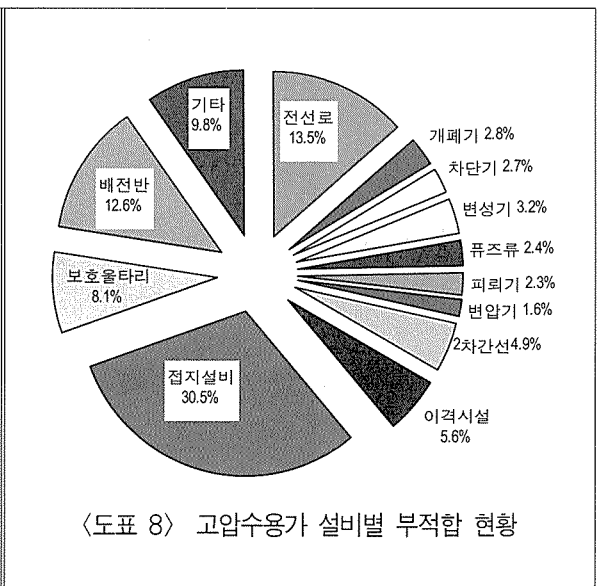
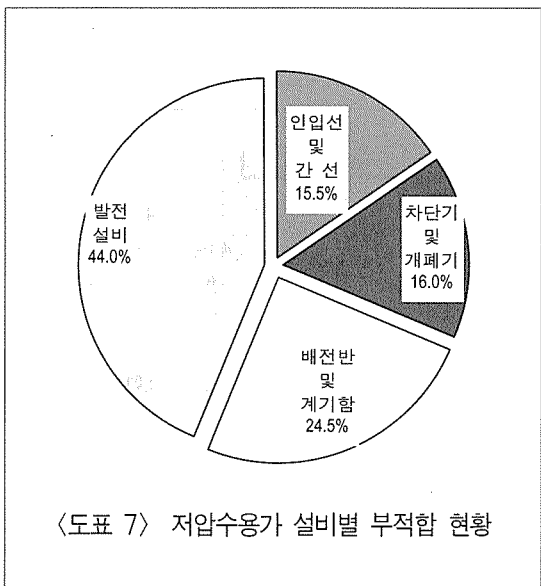
저압 수용가 경우에는 발전설비의 부적합 점유율

이 44.0%로 가장 높았고 다음으로 배전반 및 계기함의 부적합이 24.5%를 점유하였으며,

고압이상 수용가의 경우에는 접지설비의 부적합 점유율이 30.5%로 가장 높았고, 다음으로 인입선 및 전선로의 부적합이 13.5%를 점유한 것으로 나타났다.

〈표 7〉 설비별 부적합 현황

부적합 현황		건수	점유율	부적합 현황		건수	점유율
저압 수용가	인입선 및 간선	40	15.5%	고압 이상 수용가	피뢰기(LA, SA 등)	30	2.3%
	차단기 및 개폐기	41	16.0%		변압기	20	1.6%
	배전반 및 계기함	63	24.5%		변압기 2차간선	63	4.9%
	발전설비	113	44.0%		충전부 이격거리시설	72	5.6%
	계	257	100%		접지설비	394	30.5%
고압 이상 수용가	인입선 및 전선로	174	13.5%		보호울타리 시설	104	8.1%
	개폐기(ASS, LBS, INT' 등)	36	2.8%		배전반	162	12.6%
	차단기 및 계전기	35	2.7%		기 타	127	9.8%
	변성기(MOF, CT, PT, ZCT 등)	42	3.2%		계	1,290	100%
	퓨즈류(COS, PF 등)	31	2.4%				



나. 유형별 부적합 현황

2000년도 자가용전기설비 사용전검사 실시결과 불합격 수용가의 유형별 부적합 현황은 표 8과 같다.

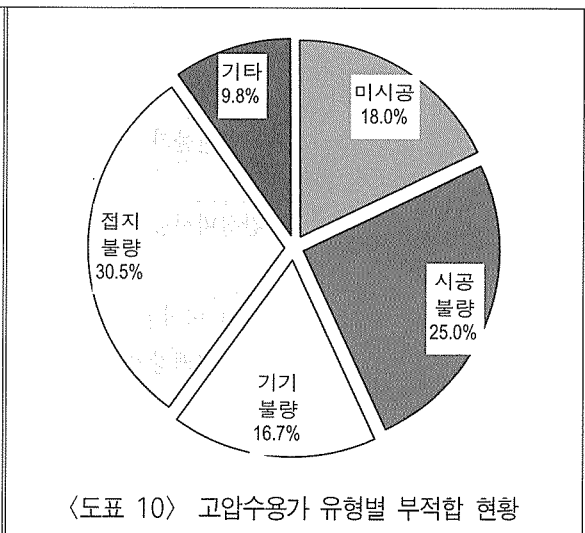
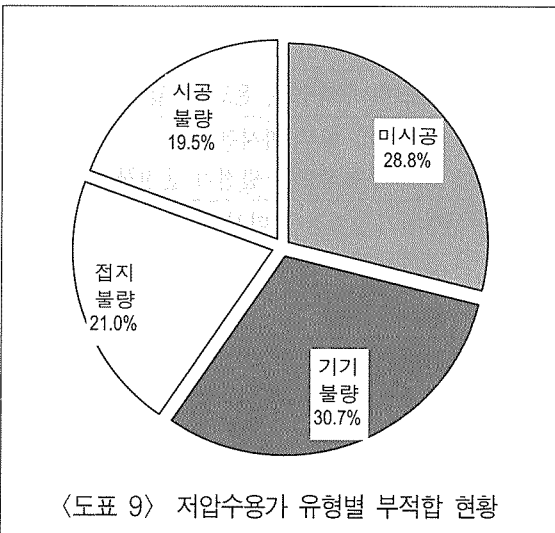
저압수용가 경우에는 저압차단기의 차단용량부족 및 간선용량 불량 등 기기불량이 30.7%로 가장 많

았고, 다음으로 인입선 및 배전반 등의 미시공이 28.8%를 점유하였으며,

고압이상 수용가의 경우에는 접지저항미달 등 접지불량이 30.5%로 가장 많았고, 다음으로 이격거리미달, 인입선 및 전선로 등의 시공불량이 25.0%를 점유한 것으로 나타났다.

〈표 8〉 유형별 부적합 현황

부적합 현황		건 수	점유율	부적합 현황		건 수	점유율
저 압 수용가	미 시 공	74	28.8%	고 압 이 상 수용가	미 시 공	232	18.0%
	기기불량	79	30.7%		시공불량	322	25.0%
	접지불량	54	21.0%		기기불량	215	16.7%
	시공불량	50	19.5%		접지불량	394	30.5%
	계	257	100 %		기 타	127	9.8%
				계	1,290	100 %	



8. 세부항목별 부적합내용 분석

가. 저압수용가

2000년도 자가용전기설비 사용전검사 실시결과 저압 수용가의 세부항목별 부적합 발생순위는 발전

설비 설치부적합이 14.0%로 수위를 차지하였으며, 배전반의 접지저항 부적합이 10.9%, 배선용차단기 등 과전류차단기의 차단용량부족이 10.5% 순으로 나타났다.

설비별 부적합 현황	설비별 부적합 세부현황		분 석 내 용
	세부항목별	점유율	
(1) 전선로(15.5%)	① 미시공	9.7%	○ 인입선 및 간선 미시공
	② 전선용량부족	2.7%	○ 전선 허용전류 미달
	③ 시공부적합	3.1%	○ 인입케이블 관로 미시공 ○ 전선로 절연부적합 ○ 인입케이블 매설깊이 부적합 ○ 인입지중선에 IV전선 사용
(2) 차단기(16.0%)	① 미시공	3.1%	○ 인입구 주차단기 미시공 ○ 간선차단기 미시공
	② 정격용량과다	2.4%	○ 간선 허용전류이상의 차단기 시공
	③ 차단용량부족	10.5%	○ 과전류차단기 차단용량 부족
(3) 배전반(24.5%)	① 접지미시공	8.2%	○ 배전반 등 저압기계구조의 철대 및 금속제 외함 접지미시공
	② 접지저항부적합	10.9%	○ 접지저항 기준치 초과
	③ 미시공	5.0%	○ 배전반 미시공
	④ 기기 및 시공불량	0.4%	○ 방호장치 미시공
(4) 발전설비 (44.0%)	① 계측장치 미설치	3.1%	○ 속도계, 주파수계, 온도계, 압력계 미설치
	② 시운전불가	4.3%	○ 발전설비 일부 미시공 ○ 엔진 부동작으로 발전기 운전불가
	③ 간선미시공 및 불량	6.2%	○ 발전기 2차간선 미시공 ○ 간선굽기 부적합
	④ 접지 미시공	2.8%	○ 발전기 외함 및 중성선 미접지
	⑤ 절체개폐장치 부적합	6.2%	○ 한전 상용전원과 비상용 발전전원 자동절체개폐장치 부적합
(4) 발전설비 (44.0%)	⑥ 설치상태 부적합	14.0%	○ 급·배기다트 시공부적합 ○ 발전실 출입문 미시공 ○ 발전기 정지 불능 ○ 발전기 전압조정 불능 ○ 발전기 연료누유 ○ 병렬운전 조건 부적합
	⑦ 미시공	1.6%	○ 발전기 및 발전기 판넬 미시공
	⑧ 보호장치 미시공 및 불량	5.8%	○ 보호장치 결선불량 ○ 계전기 미시공 및 동작불량

나. 고압이상 수용가

2000년도 사용전검사 실시결과 고압이상 수용가의 세부항목별 부적합 발생순위는 접지저항 부적합이 21.1%로 수위를 차지하였으며, 배선용차단기

등 과전류차단기의 차단용량 및 정격전류 부적합이 7.7%, 공사계획신고내용과 상이 6.4%, 접지미시공이 6.0%, 전선로 미시공 3.6%, 보호울타리 미시공 3.5% 순으로 나타났다.

설비별 부적합 현황	설비별 부적합 세부현황		분 석 내 용
	세부항목별	점유율	
(1) 전선로 (13.5%)	① 미시공	3.6%	○ 인입(예비)케이블 미시공 ○ 구내전선로 미시공
	② 이격거리 부적합	1.9%	○ 인입선과 상방건조물 이격부적합 ○ 큐비클내 특고모선과 저압배선간 이격거리 미달 ○ 인입가공전선로 지상고 미달 ○ 인입선 옥측 이격거리미달
	③ 접속방법 부적합	1.2%	○ AL-CU도체 연결시 공용크래프 미사용
	④ 단말처리 부적합	2.3%	○ 인입케이블 단말처리부 미시공
	⑤ 사용전선 부적합	0.5%	○ 인입케이블 용량부족
	⑥ 시공 부적합	2.8%	○ 가공선로 지지물 완금밴드 부적합 ○ 인입케이블 전선관 미시공 ○ 인입케이블 방호장치 부적정 ○ 케이블 덕트·트레이 시공부적합 ○ 지중인입선 매설깊이 부족 ○ 인입케이블과 저압전선 이격미달 ○ 현수애자 취부방법 부적합
	⑦ 케이블 절연상태불량	0.4%	○ 절연내력 부적합
	⑧ 지중함 등 시공불량	0.8%	○ 맨홀 누수 및 방수처리 부적합 ○ 맨홀 배수구 미시설
(2) 개폐기류 (2.8%)	① 개폐기 시공부적합	2.8%	○ 개폐기 조작대 미시공 ○ INT' S/W조작봉 높이부적합 ○ ASS취부상태 및 동작 부적합 ○ INT' S/W동작부적합
(3) 차단기 및 계전기 (2.7%)	① 연동불량	0.7%	○ 차단기와 계전기 연동부적합
	② 기기불량 및 미시공	1.4%	○ 지락차단장치 미시공 ○ 차단기 미시공 ○ 계전기 동작부적합 ○ VCB 자동투입 불능
	③ 조작전원 시공불량	0.6%	○ 차단기 조작전원 미시공 ○ 차단기 트립방식(CTD등) 부적합 ○ 조작전원(DC) 부적합

설비별 부적합 현황	설비별 부적합 세부현황		분 석 내 용
	세부항목별	점유율	
(4) 변성기류(3.2%)	① 미시공	0.4%	○ CT, PT 및 GPT 미시공
	② 변성비율 부적합	0.4%	○ CT비율 과대 및 부족
	③ 용량부적합	1.4%	○ MOF 및 CT 과전류강도 미달 ○ GPT 용량 부족
	④ 설치상태 부적합	1.0%	○ CT, PT 오결선 ○ MOF중성선 미시공 및 누유 ○ 전류비와 전류계 용량상이 ○ MOF 취부상태 부적합 ○ 케이블 실드접지선 ZCT 미관통
(5) 퓨즈류(2.4%)	① 퓨즈용량 부적합	1.5%	○ 변압기보호용 퓨즈용량 과대, 과소
	② 시공상태 부적합	0.4%	○ COS 역부착
	③ 미시공	0.5%	○ COS·PF 퓨즈 미시공
(6) 피뢰기류(2.3%)	① 미시공	1.9%	○ 고압전로 방전장치 미시공 ○ 책임분계점 피뢰기 미시공 ○ 지중전선로 전단 피뢰기 미시공
	② 기기파손 및 불량	0.4%	○ 방전장치 정격전압 부적합 ○ 피뢰기 파손
(7) 변압기(1.6%)	① 기기불량	0.6%	○ 절연유 내압 부적합, 절연유 누유 ○ 2차부싱 파손
	② 시공부적합	0.6%	○ 변압기 혼촉방지장치 미시공 ○ 호흡기 미시공 ○ △-Y변압기 Y-Y로 교체시공 ○ 변압기 좌대 미시공
	③ 미시공	0.4%	○ 변압기 미시공
(8) Tr 2차간선(4.9%)	① 미시공	1.9%	○ 저압간선 미시공
	② 용량 부적합(2.0%)	2.5%	○ 간선의 허용전류 미달
	③ 시공 부적합	0.5%	○ 접속터미널 시공 부적합 ○ 간선절연저항 부적합
(9) 이격거리시설 (5.6%)	① 충전부 이격거리미달	3.2%	○ 큐비클내 충전부간 이격거리 미달
	② 모선간 이격거리미달	1.8%	○ 특고모선과 저압간선 이격부적합
	③ 모선대지간 이격거리 미달	0.6%	○ 특고모선과 큐비클 이격거리미달 ○ COS충전부와 중성선 이격거리미달 ○ 특고압 충전부와 조영재 및 식물과의 이격거리 미달

설비별 부적합 현황	설비별 부적합 세부현황		분 석 내 용
	세부항목별	점유율	
(10) 접지설비 (30.5%)	① 접지저항 부적합	21.1%	○ 접지저항 기준치 초과
	② 미시공	6.0%	○ 전기기계기구 외함 및 철대 접지 미시공
	③ 접지선 굵기 부적합	1.5%	○ 전기기계기구 외함 및 철대 접지선 굵기 부족
	④ 시공방법 부적합	1.9%	○ 접지단차함 미설치 ○ 접지선의 절연전선관 미사용 ○ 접지선 나전선 사용
(11) 보호울타리 (8.1%)	① 미시공	3.5%	○ 변전실 보호울타리 미시공
	② 울타리 이격거리미달	2.0%	○ 고압이상 기계기구와 이격거리미달
	③ 시공부적합	2.6%	○ 보호울타리 높이 및 하단 부적합 ○ 시건장치, 위험표지판 미설치
(12) 배전반(12.6%)	① 지락차단장치 미시공	1.5%	○ 사용전압 400V이상 저압전로 지락 차단장치 미시공
	② 배전반 미시공	0.8%	○ 저압 및 고압이상 배전반 미시공
	③ 저압차단기 미시공	0.9%	○ 간선차단기 미시공
	④ 지락차단장치 부적합	0.5%	○ 접지콘덴서 미시공
	⑤ 저압차단기 부적합	7.7%	○ 차단용량 부족 및 정격전류 과다 ○ ACB 트립장치 부적합
	⑥ 배전반 시공 부적합	1.2%	○ 배전반내 CT오결선 ○ 전류·전압계 배선 미시공 ○ 배전반 바닥고정 상태 부적합 ○ 특고큐비클 방호장치 부적합
(13) 기타(9.8%)	① 시험미필기기 사용	0.1%	○ 고압이상 전기기계기구 시험미필 ○ MCCB 형식승인제품 미사용
	② 시험성적서 미제시	2.5%	○ 고압이상 전기기계기구 시험성적서 미제시
	③ 신고내용 상이	6.4%	○ 인입케이블 공사계획신고 내용과 상이 (가공→지중) ○ PF로 신고 후 COS사용 ○ 간선굵기, 개폐기용량, MCCB차단 용량 등 공사계획신고 내용과 상이 ○ CT용량 상이 ○ 몰드 신고 후 유입변압기 시공 ○ 변압기용량 및 발전기용량 공사계획 신고내용과 상이 ○ ASS 신고 후 LDS 시공 ○ CP주 설치기수 누락
	④ H변대 시공부적합	0.8%	○ CP주 지선미설치 ○ H변대 지상고 이격거리 부적합 ○ H변대 경사과다 ○ 전주근입 부족

Ⅲ. 분석결과

2000년도 자가용전기설비 사용전검사 불합격률은 4.6%로 예년에 비해 증가하였으며, 불합격 수용가에 대한 평균 부적합 지적건수는 1.6건으로 나타났다.

2000년도 사용전검사 불합격 유형을 종합적으로 분석하면 다음과 같다.

1. 저압수용가

- 가. 불합격된 저압 자가용수용가의 경우 부적합 사항은 대부분 배전반의 접지저항미달 및 접지미시공 등의 접지시공 부적합으로 나타났으며, 배전반 및 방호장치 미시공 등의 부적합 사항도 발생하였다.
- 나. 저압 과전류차단기의 경우 전기설비기술기준 제42조 규정에 의거 단락전류를 충분히 흘릴 수 있는 차단용량의 것을 선정하여야 함에도 불구하고 차단용량이 부족한 것을 시공한 사례가 대부분으로 나타났으며, 과전류 차단장치 미시공과 차단기 정격용량의 과다선정으로 간선을 보호할 수가 없는 사례도 있었다.
- 다. 인입선 및 간선의 경우 부적합 사항은 주로 인입선 시공업체가 불분명한 상태에서 수용가가 인입선 시공여부를 확인하지 않고 검사를 신청하여 미시공한 경우와 절연저항미달 및 허용전류가 부족한 것을 시공한 사례가 대부분이었으며, 지중인입선의 매설깊이미달 및 지중인입선을 케이블을 사용하지 않고 IV전선으로 사용하는 등 기술기준 제151조에 적합하지 않은 시공부적합 유형도 나타났다.

2. 발전설비

- 가. 발전설비는 일반적으로 자가용수전설비를 갖추고 있는 수용가에서 정전시예비전원확보를 위하여 시설한 75kW이상의 비상용예비발전설비를 말한다.
- 나. 발전설비의 불합격 유형은 급·배기 덕트 등의 환기설비를 시공하지 않았거나, 발전전압 조정 및 발전기 비상정지가 불가능한 경우와 발전기 연료누유 및 발전기 병렬운전조건 부적합 등의 시공불량 유형이 가장 많았으며, 조작회로의 결선 잘못으로 ATS등의 절체개폐장치가 제대로 작동되지 않아 불합격되는 경우도 시공부적합 유형으로 나타났다.
- 다. 발전설비의 접지불량은 발전기의 외함을 접지하지 않은 경우와 중성선을 접지하지 않은 경우 등으로 나타났으며, 변압기 제2중점지선과 발전기 중성점 접지선을 공결하여 기술기준 제48조에 위배되게 시설한 경우도 있었다.
- 라. 또한, 발전용화력설비기술기준 제39조 규정에 의거 출력 500kW를 초과하는 내연기관에는 속도, 냉각수의 온도, 윤활유의 압력 및 윤활유의 온도를 계측하는 장치를 시설하여야 하나, 계측장치 미시공으로 불합격되는 사례가 많이 발생하였으며, 보호장치 결선불량, 계전기 미시공 및 동작불량으로 불합격된 사례도 나타났다.
- 마. 비상용예비발전설비의 불합격 사항들은 대부분이 검사신청 전에 시험운전을 하였거나 점검을 하였다면 불합격 사항을 사전에 방지할 수 있는 사항들로서 수용가에서는 공사공정을 여유 있게 하고, 시운전 및 사전점검을 철저히 한 후 공사가 완료된 시점에서 검사를 신청하여야 할 것이다.

3. 고압이상 수용가

가. 최근 몇 년간 사용전검사 불합격 유형을 분석한 결과 가장 많이 발생하는 부적합사항은 접지저항미달, 접지설비 미시공 및 접지선 굵기 미달 등의 접지시공 부적합으로 나타났다.

나. 고압이상 전선로의 경우 미시공에 의한 부적합사항이 많이 발생하였고, 가공전선로 지지물 완금밴드불량, 인입케이블 방호장치 및 전선관 미시공, 지중인입선의 매설깊이가 미달한 경우와 케이블 덕트·트레이공사가 기술기준에 적합하지 않게 시설된 경우 등으로 나타났다.

또한 케이블 단말처리재 미시공 및 알루미늄선과 동선을 연결할 때 공용접속재를 사용하지 않아 불합격된 경우 등도 있었다.

전기설비기술기준 제152조 규정에 의거 지중전선로에 사용하는 지중함은 그 안의 고인물을 제거할 수 있는 구조로 되어 있어야 하나, 지중함 내의 배수시설이 부적합하여 불합격된 사례도 있었다.

전선로 미시공의 경우는 인입케이블을 시공하지 않은 경우와, 예비케이블을 설치하는 것으로 공사계획신고 후 미시공 한 상태에서 수용가 요구로 사전점검이나 현장확인 없이 사용전검사를 신청하여 불합격된 것으로 나타났다.

다. 고압이상 전기기계기구(개폐기, 차단기 및 계전기, 변성기, 전력퓨즈, 피뢰기, 변압기 등)의 부적합사항은 미시공 및 기기정격이 맞지 않거나 기기불량 등이 대부분이었다.

차단기 및 계전기의 경우 조작전원이 설치되지 않았거나 조작회로 결선이 잘못되어 불합격이 발생하였으며, 이설 및 재사용 변압기의 경우 절연유 부적합에 의한 불합격사항도 발

생하였다.

피뢰기의 경우는 미시공이 대부분으로 가공전선로와 지중전선로가 접속되는 곳에는 피뢰기를 설치하도록 규정하고 있음에도 불구하고 피뢰기를 설치하지 않음으로서 불합격되기도 하였으며, 고압이상 전력퓨즈의 경우에는 변압기보호용 퓨즈용량선정 부적합으로 불합격된 경우도 나타났다.

라. 저압기기의 경우에는 배선용차단기의 차단용량이 부족하여 불합격된 경우가 대부분이었으며, 저압차단기의 정격전류과 과다하거나 ACB 트립장치가 불량하여 불합격된 경우도 있었다.

또한, 사용전압 400V이상의 저압전로에 지락차단장치가 미시공되거나 지락검출소스가 부적합하여 불합격된 경우도 나타났으며, 변압기 2차 저압간선의 허용전류미달로 불합격사항이 발생하기도 하였다.

마. 기타 부적합사항으로는 공사계획신고내용과 상이하게 시공되어 불합격된 사례가 대부분이었으며, 시험성적서가 없거나 시험미필기기를 사용하여 불합격된 경우도 발생하였다.

수전설비 보호울타리의 경우 기술기준 개정으로 최소 2m이상의 높이를 유지하여야 하고 하단부의 대지간 거리도 15cm이하로 시설하도록 규정하고 있음에도 불구하고 울타리를 시공하지 않거나 고압이상 기계기구와의 이격거리미달, 시전장치 미시설 등으로 불합격되었고,

H변대의 경우 지상고 이격거리미달, 지선미설치, 경사과다, 전주근입 부족 등으로 불합격이 발생하기도 하였다.

4. 종합분석

이상에서 살펴본 바와 같이

첫째, 접지저항값은 접지공사별로 전기설비기술 기준에서 정한 값 이하로 유지하여야 함에도 불구하고 개별접지극을 사용함으로써 접지저항을 낮추는데 한계가 있어 접지저항 미달로 불합격된 사례가 가장 많이 발생한 바, 향후에는 국내 접지공사 기준에 대한 문제점을 보완하는 것이 바람직할 것으로 판단되나, 근본적으로 접지시설의 부실시공은 누전에 의한 감전사고, 화재 등 전기재해의 발생원인이 되고 있음을 제대로 인식하여 완벽한 시공이 되도록 성실한 설계, 시공 및 감리를 하여야 할 것이다.

둘째, 사용전검사 기준은 전기사업법 시행규칙 제 31조에서 전기설비의 설치 및 변경공사 내용이 인가 또는 신고를 한 공사계획에 적합하여야 하며, 기술기준에 적합하여야 하는 것으로 규정하고 있는 바, 설계자는 기술기준에 적합한 설계도서를 작성하여야 할 것이며, 시공·감리자는 기술기준 등의 각종 규정을 숙지하여 전기설비가 부실시공 되지 않도록 하고 시공 후 철저한 사전점검을 실시하여 기술기준에 위배되거나 공사계획신고 내용과 일치하지 않는 부분이 발생하지 않도록 하여야 할 것이다.

셋째, 전기설비 미시공으로 불합격된 사례의 경우 대부분은 공사진행 정도를 제대로 파악하지 않고 사용전검사를 우선 신청함으로써 발생된 것으로 사용전검사 신청일 즈음에 공사진행 정도를 파악 후 검사대상 전기설비가 미시공된 경우에는 사전에 전기안전공사 해당사업소에 검사연기원을 발송하여 미시공에 의한 불합격 부분이 발생되지 않도록 하여야 할 것이다.

넷째, 수입 중전기기를 포함한 국내에서 생산되는 모든 고압이상 중전기기는 통상산업부 고시 제 1997-122(1997. 6. 30)호에 의거 사용전검사시 공인시험기관의 시험성적서를 확인하고 있으나, 시험성적서를 제시하지 않아 불합격되는 사례가 있는

가 하면 시험미필기기를 사용하여 불합격되는 사례도 나타나고 있으므로 반드시 공인시험기관의 성능 시험을 필한 제품을 사용하여야 할 것이며, 또한 신설기기임에도 불구하고 절연저항 및 절연내력미달 등 기기불량으로 인하여 불합격되는 사례도 발생하고 있으므로 시공시 시공자들의 각별한 주의도 필요하지만, 중전기기 제작업체들의 우수한 제품생산이 선행되어야 할 것이다.

다섯째, 1998년도부터 전력기술관리법에 의한 전기설비 공사감리 제도를 시행하고 있음에도 불구하고 최근 사용전검사 불합격률이 매년 증가 추세를 보이고 있는 것은 1·2종 공사업체 면허제도가 폐지됨에 따라 시공경험이 적은 신규등록 공사업체의 증가와 공사업자의 요구대로 감리를 수행함에 따른 것으로 판단되며, 감리자는 부실시공시 공사중지 또는 재시공토록 하는 등 감리자 업무를 성실히 수행하여 부실시공을 예방하고 발주자에 대한 공사비부담이 가중되지 않도록 하여야 할 것이다.

사용전검사 제도는 전기사업용 전기설비 및 자가용 전기설비의 공사가 기술기준에 적합하게 시공되었는지 사용하기 전에 검사를 실시하여 합격한 후에만 사용토록 하는 것으로 국민에 대한 규제차원의 제도가 아니고 국민의 생명과 재산보호를 위한 제도로서 대부분의 선진국에서도 자국 문화에 적합한 형태의 전기설비에 대한 검사제도를 운용하고 있으며, 최근 개정된 전기사업법령에 따라 설비용량 1,000킬로와트 이상 수용설비의 구내배전설비까지 검사를 실시하게 됨으로서 부실시공을 근원적으로 방지하여 전기재해 최소화에 기여할 것으로 판단되나, 전기설비 부실시공을 예방하기 위해서는 설계자, 시공자, 감리자, 안전관리담당자 등 전기관계자 모두의 상호협력과 노력이 우선 되어야 할 것이다.