

2008년도 자가용전기설비 불합격내용 분석 - ①

한국전기안전공사

I. 목적

전기설비의 안전성을 확보하여 국민의 생명과 재산을 보호하고자 전기사업법 제63조 및 제65조에 의거 수행한 자가용 전기설비 사용전검사와 정기검사 결과를 토대로 연간 발생한 불합격 내용을 유형별로 분석·전파함으로써 향후 유사한 불합격사례 재발을 예방하고자 함.

II. 사용전검사 분석

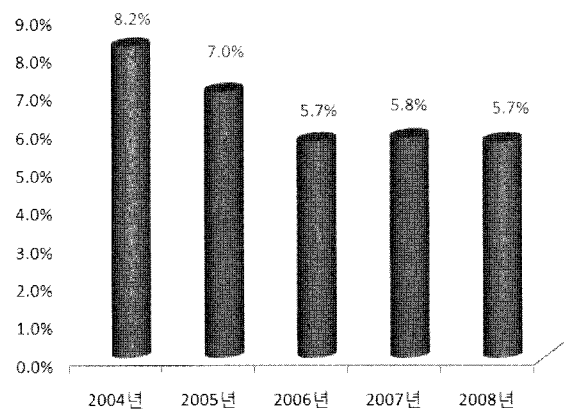
1. 검사실시 및 불합격 현황

○ 2008년도 자가용전기설비 사용전 검사 실시건수는 42,106건, 불합격건수는 2,409건으로서 불합격률은 5.7%임.

○ 검사시 경미한 부적합 사항에 대하여 현장에서 시정 조치된 건수는 7,276건 으로서 시정률이 17.3%로 나타남.

○ 최근 사용전검사 불합격률은 평균 5~6%대를 유지하고 있는 것으로 나타남.

○ 이와 같이 낮은 불합격률을 유지하고 있는 것은 공사 계획신고시 설계도서의 적합성 여부에 대한 철저한 검토와 매년 불합격 사례를 분석하여 한국전기공사협회 등 유관 단체에 홍보·계도는 물론 현장시정활동 강화, 교육, 간담회 및 홈페이지 등을 통한 기술정보 제공 등이 전기설비 시공에 도움이 되었다고 판단됨.



[도표 1] 연도별 불합격률 현황

[표 1] 최근 5년간 사용전검사 실시 현황

연도별	검사건수	불합격건수	불합격률(%)	현장시정 내역		비고
				시정건수	시정률(%)	
2004	38,822	3,193	8.2	7,313	18.8	
2005	38,846	2,724	7.0	4,896	12.6	
2006	40,422	2,286	5.7	3,594	8.9	
2007	40,970	2,379	5.8	7,287	17.8	
2008	42,106	2,409	5.7	7,276	17.3	

2. 검사 세부 불합격 현황

○ 자가용 전기설비에 대한 사용전검사는 수전설비와 발전설비로 구분되며, 발전설비는 고압이상 자가용 수전설비를 갖춘 고객에 설치된 비상용 예비발전기가 대부분임.

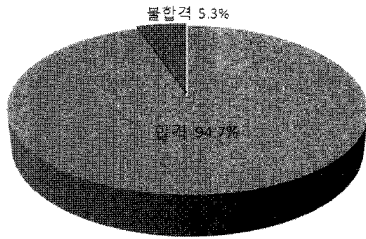
○ 2008년도 자가용 전기설비에 대한 사용전검사 실시건수중 수전설비 불합격률은 5.3%이며, 발전설비 불합격률은 9.8%의 분포를 보임.

○ 신규설비에 대한 불합격률 7.8% 이고, 용량증설 수용가 및 변압기·차단기·전선로 등 기기변경 설비에 대한 검사불합격률 4.5%, 재검사에 대한 불합격률은 0.2%로 나타남.

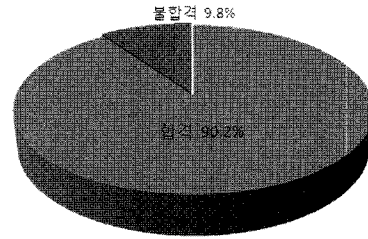
○ 증설 및 변경설비 검사가 신규설비 검사에 비하여 불합격률이 낮게 나타난 요인은 검사대상 설비가 단순하기 때문인 것으로 분석됨.

[표 2] 2008년도 설비별 사용전검사 실시건수 및 불합격 현황

설비구분		검사건수	불합격건수	불합격률(%)	검사점유율(%)
수전설비	신규설비	14,788	1,031	7	89.7
	증설·변경	21,201	950	4.5	
	재 검사	1,759	2	0.1	
	소 계	37,748	1,983	5.3	
발전설비	신규설비	3,932	425	10.8	10.3
	증설·변경	1	0	0	
	재 검사	425	1	0.2	
	소 계	4,358	426	9.8	
계	신규설비	18,720	1,456	7.8	100
	증설·변경	21,202	950	4.5	
	재 검사	2,184	3	0.1	
	소 계	42,106	2,409	5.7	



<도표 2> 수전설비 불합격 현황



<도표 3> 발전설비 불합격 현황

3. 설비별 부적합 현황

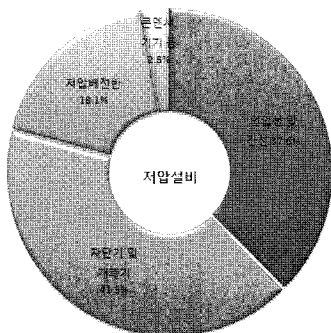
○ 2008년도 사용전검사 실시결과 불합격 고객의 설비별 부적합 현황은 [표 3]과 같으며, 저압설비의 경우에는 차

단기 및 개폐기의 부적합 점유율(41.5%)이 가장 높고, 고압이상 설비의 경우는 접지설비(전기기기 접지 포함) 부적합 점유율이 19.1%로 가장 높게 나타남.

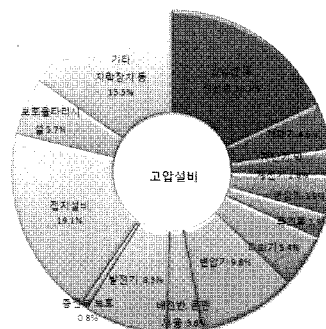
[표 3] 설비별 부적합 현황

부적합 현황		건수	점유율(%)	부적합 현황		건수	점유율(%)
저압설비	인입선 및 간선	441	37.6	고압설비	피뢰기(LA,SA등)	150	5.4
	차단기 및 개폐기	487	41.5		변압기(접지불량 등)	274	9.8
	저압배전반	213	18.1		배전반,콘덴샤,애자류 등	101	3.6
	콘덴샤, 기기 등	33	2.8		발전기(동작상태,시공)	232	8.3
	계	1,174	100		충전부보호	21	0.8
고압설비	인입선 및 전선로	503	18.1		접지설비	533	19.1
	개폐기(ASS,LBS,INT'등)	127	4.6		보호울타리시설	160	5.7
	차단기 및 계전기	73	2.6		기타 지락장치 등	452	15.5
	변성기(MOF,CT,PT,ZCT 등)	110	3.9		계	2,785	100
	퓨즈류(COS,PF 등)	70	2.5				

* 주) 동일 고객내에서 설비별 부적합 건수는 2건 이상이 될 수 있음.



[도표 4] 저압설비별 부적합 현황



[도표 5] 고압설비별 부적합 현황

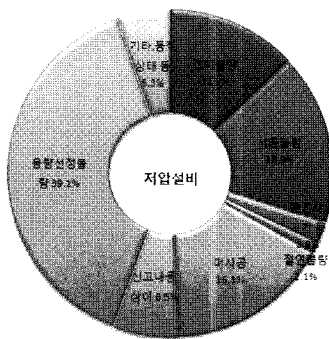
4. 시공별 부적합 현황

○ 저압설비 경우에는 차단기 및 개폐기의 차단용량 부족이 39.1%, 시공불량(설치위치 부적정, 접촉불량 등)이 16.9%를 차지했으며, 미시공 16.1%, 접지불량이 12.9%, 기타 신고내용상이 6.5% 등으로 나타남.

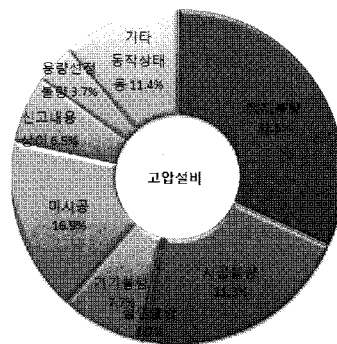
○ 고압이상 설비의 경우에는 접지설비 불량(미접지 및 접지저항 미달)이 31.8%, 시공불량(전선로시공 부적정, 케이블헤드, 전기설비 미시공) 16.9%, 기타 동작상태불량 등이 11.4%, 신고내용과 상이 6.5% 순으로 나타남

[표 4] 시공별 부적합 현황

	저압설비			고압설비		
	부적합 내용	건수	점유율(%)	부적합 내용	건수	점유율(%)
저압설비	접지불량	151	12.9	접지불량	886	31.8
	시공불량	198	16.9	시공불량	594	21.3
	절연불량	24	2.1	절연불량	19	0.7
	기기불량	13	1.1	기기불량	214	7.7
	미시공	189	16.1	미시공	470	16.9
	신고내용상이	76	6.5	신고내용상이	180	6.5
	용량상정불량	462	39.1	용량상정불량	104	3.7
	기타(동작상태불량 등)	61	5.3	기타(동작상태불량 등)	318	11.4
	계	1,174	100	계	2,785	100



[도표 6] 저압설비 시공별 부적합 현황



[도표 7] 고압설비 시공별 부적합 현황




5. 세부항목별 부적합 내용

[저압설비]

○ 2008년도 자가용 전기설비 사용점검사 실시결과 저압 설비에서 부적합 발생률이 가장 높은 것은 차단기 및 개

폐기(41.5%)이며, 인입선 및 간선설비는 37.6%, 저압 배전반은 18.1%로 나타남.






○ 세부항목별로 보면 전선 및 기기의 용량부족, 접지불량, 시공불량 부적합이 다수를 차지함.

설비 구분(부적합 점유율)	부적합 세부항목	점유율(%)	부적합 내용
(1) 인입선 및 간선(37.6%) 	① 미시공	15.0	○ 인입선 및 간선 미시공
	② 전선용량부족	42.4	○ 전선 허용전류 미달, 제품규격미달
	③ 시공불량	28.3	○ 전선로 방호장치 미시설 ○ 전선로 설치 부적정 ○ 지중전선로 매설깊이 부적합
	④ 절연, 접지불량 등	14.3	○ 절연불량 ○ 보호관 미접지
(2) 차단기 및 개폐기(41.5%) 	① 미시공	16.2	○ 인입구 주차단기 미시공 ○ 간선차단기 미시공
	② 용량산정불량	54.8	○ 차단기 용량 부적정 선정 및 시공
	③ 신고내용상이	8.8	○ 차단기 정격사항 상이
	④ 시공 불량	9.2	○ 차단기 역결선, 차단기 파손 ○ 설치위치 부적정
	⑤ 기타 기기불량 등	10.9	○ 기기불량, 승인제품 미사용
(3) 저압배전반(18.1%) 	① 접지불량	67.6	○ 배전반등 저압기계기구의 철대 및 금속제 외함 접지미시공 ○ 접지저항 기준치 초과
	② 미설치 및 시공불량	24.4	○ 배전반 미설치 및 위치 부적절 ○ 배선 및 단자부 처리 불량
	③ 신고내용 상이 등	11.3	○ 설계도면과 현장 상이
(4) 콘덴서, 기기 등(2.8%) 	① 계측장치 미설치	48.5	○ 측정기기 미설치
	② 용량산정 부적정	31.3	○ 콘덴서 용량 부적정 ○ 과부하 보호장치 미설치
	③ 접지불량	6.1	○ 미접지, 접지저항 기준치 초과
	④ 기기불량 등	3.0	○ 기기작동 불량, 절연불량 기기사용 등

[고압이상 설비]

○ 2008년도 사용전검사 실시결과 고압이상 설비에서 부적합 발생률은 접지설비가 9.1%로 가장 높고, 인입선 및 전선로 18.1%, 변압기 9.8% 순으로 나타남.

○ 세부항목별로는 전기설비 미시공 및 시공상태 불량, 동작상태 불량, 접지부적합, 충전부이격거리 미달, 신고 내용 상이 등이 주로 나타남.

설비 구분(부적합 점유율)	부적합 세부항목	점유율(%)	부적합 내용
(1) 인입선 및 전선로(18.1%)  [가공전선 수목 접촉]  [건조물과 이격거리 미달]	① 전기설비 미시공  [예비케이블미시공]	11.3	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인입케이블 미시공 ○ 구내전선로 미시공 ○ 인입케이블 단말처리 부실시공 ○ 저압간선 미시공 ○ 간선의 허용전류 미달 ○ 접속터미널 시공 부적합
	② 이격거리 미달  [건조물과 이격거리 미달]	15.9	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인입선과 건조물과의 이격거리 부적합 ○ 큐비클내 특고모선과 저압배선간 이격거리 미달 ○ 인입가공전선로 지상고 미달 ○ 인입선 옥측 이격거리미달
	③ 신고내용 상이	17.3	○ 인입케이블 설치변경에 따른 공사 계획신고 내용과 상이
	④ 접지불량	9.1	○ 인입케이블 보호관 미접지
	⑤ 시공 불량  [방호장치 부적정]	40.8	<ul style="list-style-type: none"> ○ 케이블 전선관 미시공 ○ 케이블 방호장치 부적정 ○ 가공전선로 지지물의 기초 안전율 부족 ○ 지중전선로 매설깊이 부족 ○ 특고케이블과 저압전선 이격미달 ○ 현수애자 취부방법 부적합 ○ 맨홀 누수 및 방수처리 부적합 ○ 맨홀 배수구 미시설 ○ 가공선로 지지물 완금밴드 부적합
	⑥ 절연상태 불량	1.8	<ul style="list-style-type: none"> ○ 케이블절연내력 부적합 ○ 간선절연저항 부적합
	⑦ 시험미필 등 기타	3.8	○ 고압기기 시험성적서 미 구비

설비 구분(불합격 점유율)	부적합 세부항목	점유율(%)	부적합 내용
(2) 개폐기류(4.6%)  [설치위치부적정-조작불가]	① 시공 불량	4.7	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개폐기 설치위치 부적합 ○ 개폐기 조작대 미시공 ○ 기기외함 미접지
	② 동작상태 불량	48.8	<ul style="list-style-type: none"> ○ ASS설치상태 및 동작 불량 ○ INTS/W동작 불량
	③ 접지불량	26.0	○ 미접지, 접지저항 기준치 초과
	④ 이격거리 미달 등	20.5	○ 충전부이격거리 미달 등
(3) 차단기 및 계전기 (2.6%)  [계전기불량]	① 동작상태 및 연동불량	47.9	○ 계전기와 차단장치 연동 부적합
	② 미설치 및 시공불량	21.9	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지락차단장치 미시공 ○ 차단기 미시공 ○ VCB자동투입 불능 ○ 조작전원 시공불량
	③ 기기불량/시험미필	8.2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차단기, 개폐기 자체불량 ○ 시험성적서 미제출
	④ 용량미달 등	21.9	○ 정격과 상이, 신고내용 상이, 설계 용량부족
(4) 변성기류 (3.9%)  [변류비 과다]	① 미설치 및 시공불량	17.3	<ul style="list-style-type: none"> ○ CT, PT 및 GPT 미시공 ○ CT, PT 오결선 ○ MOF중성선 미시공 및 누유 ○ 전류비와 전류계 용량상이
	② 용량부적합	11.8	<ul style="list-style-type: none"> ○ MOF 및 CT 과전류강도 미달 ○ 배율 부적정
	③ 접지불량	54.5	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미접지, 접지시공 불량 ○ 케이블 실드접지선 ZCT 미관통
	④ 신고내용 상이 등	16.4	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도면과 불일치 ○ 기기불량 및 부적합품
(5) 퓨즈류(2.5%)  [P.F 역부착]	① 퓨즈용량 부적합	37.1	○ 변압기보호용 퓨즈용량 과대, 과소
	② 미시공 및 시공상태 불량	31.4	<ul style="list-style-type: none"> ○ COS 역부착 ○ 충전부 이격거리 미달 ○ COS·PF 퓨즈 미시공
	③ 신고내용 상이	21.4	○ 도면과 상이
	④ 시험미필, 기기불량 등	10.0	○ 시험성적서 미제시, 제품결함
(6) 피뢰기류(5.4%)	① 접지불량	64.0	<ul style="list-style-type: none"> ○ 접지저항 기준치 초과 ○ 전선용량 미달
	② 미설치 및 시공불량	26.0	○ 미설치, 충전부 이격거리 미달
	③ 시험성적서 미구비 등	10.0	○ 성적서 미제출, 정격표시사항 상이

설비 구분(불합격 점유율)	부적합 세부항목	점유율(%)	부적합 내용
(7) 변압기(9.8%)  [외함 미접지]	① 접지불량	68.6	○ 제2종 접지저항 부적합 ○ 절연유 내압 부적합, 절연유 누유
	② 미설치 및 시공불량	9.9	○ 현장 미설치 및 배선불량 ○ 붓심 파손
	③ 절연불량 및 기기불량	4.0	○ 절연성능 및 기기 자체결함
	④ 이격거리미달, 신고내용 상이 등	17.5	○ 변압기용량 및 발전기용량 공사계획 신고내용과 상이
(8) 배전반, 콘덴서, 애자류, 기타(3.6%)	① 접지불량	3.8	○ 미접지, 접지저항 기준치 초과
	② 이격거리	10.5	○ 이격거리미달
	③ 시공불량, 미설치	11.4	○ 용량산정 불량, 기기불량 ○ 배전반내 CT오결선
	④ 기기 기타	74.3	○ 특고압큐비클 방호장치 부적합 ○ 신고내용 상이 ○ 시험미필
(9) 발전기(8.3%) 	① 시공불량, 동작상태	51.3	○ 발전기 2차간선 미시공 ○ 간선굵기 부적합 ○ 발전설비 일부 미시공 ○ 엔진 부동작으로 발전기 운전불가
	② 미설치, 기기불량	25.0	○ 미설치 상태 ○ 발전기 자체 결함, AVR 동작불량
	③ 신고내용상이, 시험미필	23.7	○ 공사계획신고 사항과 상이 ○ 시험성적서 미구비
(10) 충전부이격거리(0.8%)	충전부 이격거리미달	100	○ 충전부와 대지간 이격거리 미달 ○ 특고모선과 간선 이격부적합 ○ 특고압충전부와 조영재 및 식물과의 이격거리 미달
(11) 접지설비(19.1%)  [접지종별 미구분]	① 접지저항 부적합	65.5	○ 접지저항 기준치 초과
	② 미시공 및 시공불량	28.3	○ 전기기계기구 외함 및 철대 접지 미시공 ○ 접지단자함 미설치 ○ 접지선의 절연전선관 미사용 ○ 접지선 나전선 사용
	③ 접지선 용량부족 등	6.2	○ 접지선 굵기 부족
(12) 보호울타리(5.7%) 	① 미시공 및 시공불량	65.0	○ 변전실 보호울타리 미시공
	② 접지불량	15.6	○ 미접지, 접지저항 기준치 초과
	③ 이격거리 미달 등	19.4	○ 보호울타리 높이 및 하단 이격부적합 ○ 시간장치, 위험표지판 미설치
(13) 지락장치 및 개폐 장치(5.6%)	① 지락장치	66.2	○ 지락차단장치 미설치 ○ 지락차단장치 용량부족
	② 개폐장치	33.8	○ 개폐장치 작동불량 ○ 개폐장치 신고내용상이, 미설치
(14) 기타 고압 설비 등(9.9%)  [울타리 미설치]	① 조작전원	4.7	○ 사용전압 400V이상 저압전로 지락 차단장치 미시공
	② 위험표지판, 절체개폐기	15.5	○ 위험표지판 미설치 ○ 동작불량, 전원미공급
	④ H변대, 신고내용 상이, 기타	79.8	○ 시험미필 기기사용 ○ CP주 지선미설치 ○ H변대 지상고 이격거리 부적합 ○ 전주근입 부족 ○ 접지선 보호관 미시공 ○ 월드TR 신고 후 유입TR로 시공 ○ 신고도면과 다른 기기 설치