



# 2008년도 자가용전기설비 불합격내용 분석 - ②

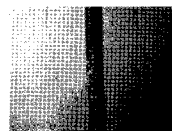
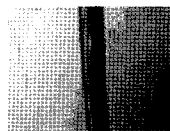
한국전기안전공사

## 6. 불합격 분석 및 대책

[개선사례]

### ◎ 저압설비

시공별 불합격 현황은 용량산정 불량(39.1%), 시공불량(16.9%), 접지불량(12.9%), 미시공(16.1%), 신고내용상이(6.5%) 순으로, 특히 전선·차단기개폐기의 용량산정 부적정으로 불합격된 사례가 많음

부적합 내용	개선 후
	
손상된 전선 사용	전선 교체

### ◎ 인입선 및 간선

☞ 원 인 : 사용전선의 허용전류 미달, 규격전선 미사용 및 시공 불량

☞ 대 책 : 기술기준 및 판단기준에 준한 규격전선 사용과 부하용량에 맞는 전선을 사용하여 시공

☞ 관련근거 : 판단기준 제3조, 제70조~제77조, 제79~제84조, 제87조, 제89조~제91조, 제92조~94조, 제100조, 제101조

### ◎ 저압 과전류차단기

☞ 원 인 : 간선 허용전류 이상의 차단기 시공, 차단용량 부족, 과전류차단장치 및 지락차단장치 미시공

☞ 대 책 : 정격용량의 차단기 사용과 지락차단장치 설치장소에는 누전차단기 설치

☞ 관련근거 : 판단기준 제37조, 제38조

### ◎ 배전반·전기기계기구 철대 및 외함

☞ 원 인 : 접지 미시공 및 접지저항 기준치 초과

☞ 대 책 : 400V 미만 저압인 경우 기계기구의 철대 및 외함에는 제3종접지 시공

☞ 관련근거 : 판단기준 제18조, 제33조



○ 콘덴서, 이동용기기, 옥내공사 : 사용기기에 부적 정 전선사용, 사용전압에 미달된 기기 사용, 옥내 시설공사 부적정

- ☞ 대 책 : 부하에 맞는 콘덴서 설치, 옥측 또는 옥외에 사용하는 이동용기기 및 배선 은 기준 및 규정을 준수하여 시공
- ☞ 관련근거 : 판단기준 제172조, 제180조~제194조



(지하 75cm)까지 합성수지관 또는 몰드 등으로 보호하고, 케이블 트레이 이가 방화구획의 벽, 마루, 천장 등 을 관통하는 경우에는 개구부에 연 소방지시설 시공

- ☞ 관련근거 : 판단기준 제19조, 제102조, 제103조, 제135~137조, 제194조

○ 고압·특별고압 설비

시공별 불합격현황은 접지불량(31.8%), 시공불량 (21.3%), 미시공(16.9%), 기기불량(7.7%), 공사계획신고 내용과 상이한 설비(6.5%), 용량산정 불량(3.7%) 순으 로, 특히 접지 미시공과 접지저항 미달에 의한 불합격된 사례가 많음.

[개선사례]

개선 전	개선 후
	
개구부 연소방지시설 미시공	개구부 연소방지시설 시공

○ 전기기계기구 철대 및 외함

- ☞ 원 인 : 접지 미시공 및 접지저항 기준치 초과
- ☞ 대 책 : 전기기계기구 철대 및 외함에는 기술 기준에 맞는 굵기의 접지선을 선정하 여 접지종별 접지저항 기준치 이내로 접지 시공
- ☞ 관련근거 : 판단기준 제18조~제23조, 제26조, 33조

○ 충전부 이격거리

- ☞ 원 인 : 특고압 충전부와 조영재 및 식물과의 이격거리 미달, 큐비클내 충전부간 이격거리 미달
- ☞ 대 책 : 가공전선 상호간, 건조물과의 접근거 리, 식물과의 이격거리, 충전부와 대 지간의 이격거리는 기술기준 및 판단 기준에 준하여 시공
- ☞ 관련근거 : 판단기준 제80조, 제88조, 제89조, 제 108조, 제126조

○ 인입선 및 전선로

- ☞ 원 인 : 인입케이블 방호장치 및 전선관 미시 공, 지중인입선의 매설깊이 미달, 기술 기준에 부적합한 케이블트레이 시공
- ☞ 대 책 : 인입선의 예비케이블 시공(공사계획 신고)과 단말처리, 제1종 및 제2종 접지선을 사람이 접촉할 우려가 있 는 곳에 시설하는 경우 지표상 2m



○ 발전설비

- ☞ 원 인 : 발전기실에 환기시설 미시공, 발전전 압 조정장치 및 비상정지 불량, 발전 기 외함과 중선선 접지 미시공, ATS

절체 불능

- ☞ 대 책 : 기술기준에 의거 발전기실에 환기시설 설치, 전로의 보호장치의 확실한 동작의 확보, 이상전압의 억제 및 대지전압의 저하를 위한 중성점 접지 시공
- ☞ 관련근거 : 기술기준 제72조, 판단기준 제18조, 제19조, 제27조, 제47조, 등

[개선사례]

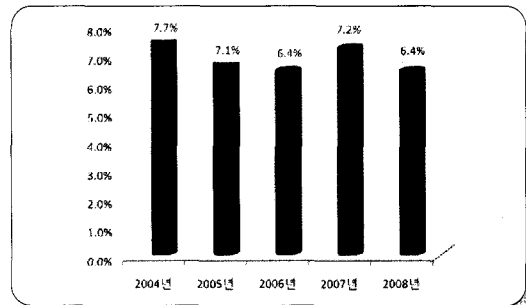
개선 전	개선 후
	
배기구 미설치	배기구 설치

- H변대의 지상고 이격거리 미달, 전주근입 부족, 케이블 트레이공사시 난연성케이블 미시설
  - ☞ 대 책 : 판단기준에 준하여 시공
  - ☞ 관련근거 : 판단기준 제63조, 제194조
- 공사계획신고내용과 상이
  - ☞ 원 인 : 설계시 공사계획신고내용과 현장설치시 도면과 일치하지 않게 기기 선정 및 시공
  - ☞ 대 책 : 변압기, 전선로, 차단기 등의 주요기기는 공사계획신고내용과 일치하게 시공하며, 변경시 변경공사계획신고를 하고 시공하여야 함
  - ☞ 관련근거 : 전기사업법 시행규칙 제31조

III. 정기검사분석

1. 검사 실시 및 불합격 현황

- 2008년도 정기검사실시건수는 63,162건으로 전년도에 비하여 6.6% 증가하였으며, 불합격 건수는 4,065건으로써 불합격률은 6.4%임
- 경미한 부적합사항에 대한 현장 시정조치된 건수는 14,172건으로서 시정률은 22.4%임



[도표 1] 연도별 불합격률 현황

- 정기검사 불합격률이 전년대비 0.8% 감소했으며, 이는 최근 5년간 평균 불합격률 6~7%대 수준을 유지함
- 정기검사 불합격률이 사용전검사보다 다소 높은 것은 최초 검사후 전력기기의 경년 변화 및 노후화에 따른 기기 결함이 주요인임
- 검사결과 경미한 불합격사항에 대해서는 검사원이 봉사활동 등 현장시정 조치를 함에 따라 불합격률이 감소됨



- 또한, 불합격 사례를 대외기관에 홍보 및 계도를 통하여 사전점검 및 예방활동으로 부적합 설비 개선이 향상됨

[표 1] 최근 5년간 정기검사 실시 현황

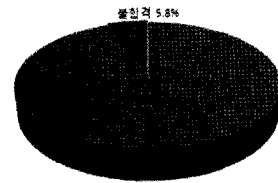
연도별	검사건수	불합격건수	불합격률(%)	현장시정 내역		비고
				시정건수	시정률(%)	
2004	47,231	3,614	7.7	9,991	21.2	
2005	52,539	3,736	7.1	8,393	16.0	
2006	58,464	3,725	6.4	9,619	16.5	
2007	59,260	4,266	7.2	11,641	19.6	
2008	63,162	4,065	6.4	14,172	22.4	

## 2. 검사 세부 불합격 현황

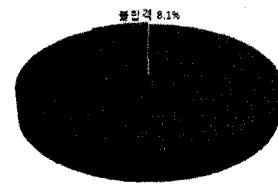
- 정기검사는 수전설비와 발전설비로 구분되며, 발전설비는 고압이상 자가용수전설비를 갖춘 고객에 설치된 비상용예비발전기가 대부분임
- 2008년도 자가용전기설비에 대한 정기검사 실시건수중 수전설비가 71.7%, 발전설비가 28.3% 점유했으며, 사용전검사보다 정기검사시 발전설비 점유율이 더 많은 것은 사용전검사 대상에서 제외된 저압 설비에서 발전설비를 갖춘 경우인 것으로 판단됨
- 2008년도 정기검사 건수 중 총 63,162건 실시건수 중 최초검사 실시건수는 59,324건, 불합격 4,031건으로 불합격률은 6.8%, 재검사건수는 3,838건으로 부적합건수 34건으로 불합격률은 0.9% 임

[표 2] 2008년도 설비별 정기검사 실시건수 및 불합격 현황

설비구분	검사건수	부적합건수	부적합률(%)	점유율(%)
수전설비	최초검사	42,825	2,584	6
	재 검사	2,434	26	1.1
	소 계	45,259	2,610	5.8
발전설비	최초검사	16,499	1,447	8.8
	재 검사	1,404	8	0.6
	소 계	17,903	1,455	8.1
계	최초검사	59,324	4,031	6.8
	재 검사	3,838	34	0.9
	소 계	63,162	4,065	6.4



<도표 2> 수전설비 불합격 현황



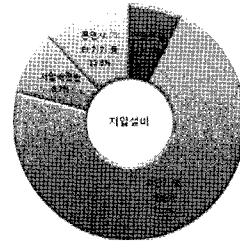
<도표 3> 발전설비 불합격 현황

## 3. 설비별 부적합 현황

- 2008년도 정기검사 실시결과 부적합 고객의 설비별 현황은 [표 3]와 같으며, 저압 설비의 경우에는 차단기 및 개폐기의 기기결함에 따른 부적합의 점유율이 71.7%로 가장 높게 나타났으며, 주요설비 중 저압배전반 및 배선에서 각각 8.7%, 7.3%를 점

유함

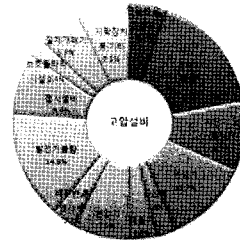
- 고압이상 설비의 경우에는 개폐기 16.9%, 변성기류 11.7%, 발전기 14.9%의 점유율 순으로 나타남
- 설비별 부적합 점유율이 주로 차단기, 개폐기 등 주요기기에 나타난 것은 사용빈도가 높아 과부하 전류를 개폐함에 따른 손상 및 노후화에 따른 설비 불량으로 나타남



〈도표 4〉 저압 설비별 부적합 현황

[표 3] 설비별 부적합 현

부적합 현황		건수	점유율(%)
저압 설비	인입선 및 간선	44	7.3
	차단기 및 개폐기	430	71.7
	저압배전반	52	8.7
	콘덴서, 기타 기기 등	74	12.3
	계	600	100
고압 이상 설비	인입선 및 전선로	287	5.2
	개폐기(ASS,LBS,INT'등)	932	16.9
	차단기 및 계전기	534	9.7
	변성기(MOF,CT,PT,ZCT 등)	645	11.7
	퓨즈류(COS,PF 등)	142	2.6
부적합 현황		건수	점유율(%)
고압 이상 고객	피뢰기(LA,SA등)	212	3.8
	변압기	437	7.9
	배전반,콘덴서,애자류, 등	182	3.3
	발전기(동작상태불량)	823	14.9
	접지설비	463	8.4
	보호울타리시설	133	2.4
	절체개폐기	325	5.9
	지락장치 등 기타	404	7.3
	계	5,519	100



〈도표 5〉 고압 설비별 부적합 현황

4. 시공별 부적합 현황

- 2008년도 정기검사 실시결과 부적합 고객의 시공별 현황은 [표 4] 와 같으며, 저압설비의 경우에는 차단기, 개폐기의 동작불량이 57.3%로 가장 많고, 용량산정 부적정과 기기불량이 각각 11.3%, 9.0%이며, 절연, 접지저항 미달 및 저압기기의 시공불량 등의 부적합 유형이 나타남
- 고압이상 설비의 경우는 고압차단기, 계전기, ATS 절체개폐기 등 고압기기의 동작 상태불량이 35.1%로 가장 많으며, 계통접지의 저항치 미달, 기기의 미접지로 15.8%, 고압기기의 경년변화와 기기불량이 각각 15.5%, 13.1%로 나타남

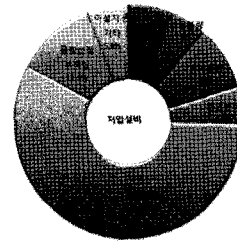


- 시공별 부적합 점유율이 주로 기기 동작불량이나 경년변화가 많은 것은 사용중인 설비에 대한 검사로서 기기의 수명경과와 관련이 깊고, 접지 부적합은 미접지 보다는 접지저항치가 미달이 많은 것으로 판단됨

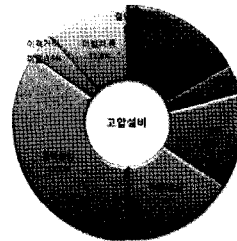
[표 4] 시공별 부적합 현황

부적합 현황		건수	점유율 (%)
저압 설비	절연·접지불량	38	6.3
	시공불량	30	5.0
	기기불량	54	9.0
	경년변화	31	5.2
	동작불량	344	57.3
	용량산정부적합	68	11.3
	미설치 등 기타	35	5.8
	계	600	100
부적합 현황		건수	점유율 (%)
고압 설비	절연불량	71	1.3
	접지불량	949	15.8
	시공불량	243	4.0
	기기불량	789	13.1
	경년변화	928	15.5
	동작불량	2,107	35.1
	이격거리미달	212	3.5
	미설치 등	712	11.9
	계	6,011	100%

주) 시공별 부적합 건수는 동일 고객내에서 2건 이상 중복 건수가 포함됨



[도표 6] 저압설비 시공별 부적합 현황



[도표 7] 고압설비 시공별 부적합 현황

- 따라서 정기검사 부적합유형의 대부분은 차단기 등 고압기기의 사용기간이 경과하여 고장이 발생한 경우나 경년변화에 따른 기기결함이 주원인인 관계로 안전관리자의 주기적인 유지·관리가 필요함

## 5. 불합격 분석 및 대책

### ○ 저압설비


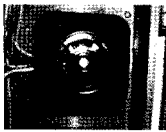
시공별 불합격현황 중 동작불량(57.3%), 용량산정불량(11.3%), 기기불량(9.0%), 절연·접지불량(6.3%) 순으로 기기의 동작상태 불량률이 대부분이며, 기타 전선, 차단기·개폐기의 용량산정 부적정임

- 저압수용가 불합격 유형은 전기설비 노후로 인한 차단기 및 개폐기 등의 동작 불량과 용량산정 부적

정, 기기불량이 불합격의 대부분을 차지하였으며, 경년변화에 따른 절연불량과 기기 미접지 유형임

- ☞ 대책: 주기적인 전기설비 점검으로 기기의 노후로 동작상태가 부적정한 기기는 교체하며, 차단기·개폐기·기기 등을 교체할 때는 적정용량으로 교체
- ☞ 관련근거: 기술기준 제2조, 제169조, 제170조, 제175조, 제176조



[개선사례]

개선 전	개선 후
	
사용전압 380V 콘센트에 250V콘센트	정격 480V 콘센트로 교체

○ 또한, 일부 배전반 및 배선의 방호장치 등의 부적합과 경년변화로 인한 간선 등의 절연 저항 미달 사례 발생

- ☞ 대책: 노출된 충전부가 있는 배분전반은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없도록 하고, 주기적인 전로의 절연저항을 측정하여 관리 (정전이 곤란한 경우 누설전류 1mA 이상을 유지하여야 함)
- ☞ 관련근거: 판단기준 제12조, 제13조, 제171조

[개선사례]



개선 전	개선 후
	
노후된 배전반	배전반 교체

◎ 고압이상 설비

○ 최근 고압수용가 정기검사 불합격 유형은 전기설비(개폐기, 차단기 및 계전기 등)의 경년변화로 인한 동작불량과 접지저항의 기준치 초과 및 접지선 탈락으로 인한 접지불량, 기기불량이 대부분임

- ☞ 대책: 차단기, 개폐기 등 개폐가 빈번한 기기는 접점손상 여부를 주기적인 진단 또는 점검을 실시하여야 함
- ☞ 관련근거: 기술기준 제2조, 판단기준 제17조~제19조, 제34조, 제36조

[개선사례]

개선 전	개선 후
	
노후화로 개폐불능	신품으로 교체

○ 전로 및 회전기, 정지기기의 노후화에 따른 전기설비의 절연내력 미달로 인한 불합격과 가공전선



로지지 금구류의 파손에 따른 불합격사항 및 지중 전선로의 지중함 내의 배수시설이 불합격한 경우도 나타남

- ☞ 대책: 년 1회 이상 전로 및 고압기기에 대한 절연내력시험을 외부 또는 자체적으로 실시하고, 지지물에 대하여 육안점검을 실시
- ☞ 관련근거: 기술기준 제2조, 판단기준 제12조, 제14조, 제16조, 제17조, 제136조

[개선사례]

개선 전		개선 후	
애자 파손		애자 교체	

○ 또한 변성기류의 접지불량, 기기노후화에 따른 동작상태 불능으로 불합격된 경우와 전선로의 이격거리의 미달 등 고압기기 충전부와 대지간의 이격거리 미준수 사례도 나타남

- ☞ 대책: 계기용변성기 2차측 전로의 접지상태를 점검하고, 전선로는 건조물 또는 전선로 상호간 접근거리를 점검하고, 기기 증설시 충전부 이격거리를 준수하거나 감리잠목 철저
- ☞ 관련근거: 판단기준 제17조, 제 26조, 제108조, 제129조~135조

○ 기타 수전설비 울타리 보호시설 규정 미준수 사례와 충전부 이격거리미달 등 기술기준에 부적합한 사례가 발생되었으며, H변대 주상설비의 노후화로 인한 불합격 사례도 발생함

- ☞ 대책: 고압이상 발전소, 변전소, 개폐소에 울타리잠 등의 시설을 점검하고 옥외 H형 지지물의 주상설비는 점검 및 작업이 용이하도록 시공
- ☞ 관련근거: 판단기준 제44조, 제61조

[개선사례]

개선 전		개선 후	
노후화로 개폐불능		신품으로 교체	

○ 발전설비의 불합격 점유율이 14.9% 점유율을 보이고 있는 것은 고압수용가의 대부분의 발전설비가 비상용발전기로서 자가 자동하지 않아 시공 불량 및 비상정지가 불가능한 경우와 ATS 등의 절체 개폐장치 미동작한 경우 등으로 나타남

- ☞ 대책: 노후되거나 소손된 AVR이 미수리된 상태로 있어 과전압 유기 위험이 있으므로 사용전에 점검과 용량이 적은 발전기도 과전압 표시나 경보 장치를 설치하도록 하여 미연에 사고를 예방하여야 함
- ☞ 관련근거: 기술기준 제22조, 제72조



○ 또한, 발전설비의 접지불량은 접지 저항치 미달, 접지선 탈락 및 중성점접지 시공 불량 등으로 나타남

☞ 관련근거 : 판단기준 제19조, 제27조, 기술기준 제 72조 등.

