

# 전기사고 사례와

## 이에 대한 대책

(1)

### 제 1 절 수전설비 사고

#### 1. 철조망에 페인트를 칠하다 특별고압에 접근, 감전사망

##### 가. 일반사항

- (1) 조사일시 : '87. 8. 25. 15 : 00 ~ 16 : 30
- (2) 조사장소 : 인천직할시 ○구○○동○○주철회사공장
- (3) 입 회 : 전기보안담당자 김○○
- (4) 사고장소 : 조사장소 동일번지내

##### 나. 조사내용

##### (1) 사고경위

(가) 1987. 8. 15 10 : 30분경 인천시 ○구○○동 ○○주철(주)외곽 담장 위에 설치되어 있는 철조망 지지대에 페인트 칠을 하던 중 회사 공무과 소속 이○○(22세)이 담장안쪽(900 kVA 1차측 특고압 나동선과 담장과의 거리 약 60cm)의 22.9kV 특별고압에 접근 감전되어 담장안쪽 변전실쪽으로 추락하였으며 소지하고 있던 페인트를 뒤집어 써 감전사고시 발생된 아크에 의하여 불이나 전신 70%에 걸쳐 2~3도의 화상을 입고 병원에 후송입원 중 사고 발생 약 일주일 뒤 사망케 됨.

##### (나) 동 작업자의 진술

① 이날의 작업은 정○○(26세), 정○○(28세), 이○○(22세 사망) 3인으로서 옥외 변전실이 없는 부분에서 작업하던 중 이○○이 보이지 않아 동작업자 2인은 이○○이 공장내에 일이 있어 잠깐 자리를 비운 것으로 생각하고 있던 중,

② 작업장소에서 약 40m 떨어진 옥외 변전실 쪽에서 평하는 소음과 동시에 정전이 되었으며 달려가 보니 담장안 변전실에서 연기가 나고 공장 정문으로 돌아 들어가 보니 이○○이 변전실에 쓰러져 있고 불이나 있었음.

③ 변압기 보호용 COS 및 PF가 2개 개방되어 있으므로 나머지 1개를 개방시킨 후 이○○을 인근 병원으로 이송 조치함.

##### 다. 사고 원인 추정

사망자가 감전되어 추락될 때 페인트를 뒤집어 쓰고 페인트에 불이 붙은 당시 상황으로 보아 이○○은 작업을 담장 위에 올라가서 하였으며 이때 불과 담장에서 60cm 정도밖에 안되는 거리에 있는 22.9kV 특고압 나동선에 감전되어 담벽 안쪽으로 추락한 것으로 추정함.

##### 라. 결 론

이번 작업은 전기 설비에 대한 직접적인 작업 중에 발생한 사고가 아니나 특고압 근처의 모든 근접 작업은 필히 정전을 시킨 후 작업해야 하

는 안전수칙을 무시했기 때문으로 사료되며 이번 사고는 전기설비의 유지, 운용 또는 공사중에 발생한 재해와는 성격이 다른 것으로 사료됨.

## 2. 변압기 소손사고

### 가. 일반사항

- (1) 조사일시 : '87. 8. 26 14:00~17:00
- (2) 조사장소 : 서울 성동구 ○○동
- (3) 조사자 : 전기사용합리화 전문위원 이영희 외 1인

### 나. 사고개요

1987. 8. 25 18시 25분경 2차 변전실에서 소음발생과 동시 주차단기 트립 및 한전 차단기 동작(A상 순시동작, N상 순시동작), 수원지측은 UVR, OCR(R상)이 동작되었음.

즉시 사고 라인을 분리하고 예비라인(A뱅크)으로 교체 운전 실시함.

### 다. 조사내용

- (1) 변압기 절연저항측정(C뱅크 3,000kVA×3대)

측정기기	측정치 (MΩ)			비고
	P-E	S-E	P-S	
#7호기	180	120	140	· 사고시 내부압력으로 오일 누출
#8호기	180	100	180	
#9호기	200	1120	140	
2차모선	R (황색)-E, 6 S (적색)-E, 1,000 T (청색)-E, 100			

- (2) 변압기 여자전류시험

변압기호수	전압비	1차인가전압	2차전압	1차여자전류
#7호기	22.9kV/3.45kV	215-216V	32-33V	5.6mA
#8호기	"	219-220V	32.2V	4.9mA
#9호기	"	220V	32.5V	4.9mA

- (3) 변압기 사양

변압기호수	사양
#7호기	1φ 3000kVA, 22.9kV/3.45kV, 131A/870A % Imp. : 4.94%, 유량: 2,480, 제조일: '74. 6 이천전기공업(주)
#8호기	" " " 제조일: '74. 12
#9호기	" " " 제조일: '74. 12

- (4) 계전기 동작상황

- (가) C뱅크 Main Tr. 1차측 OCB R상 순시(I), 한시(T) 동작
- (나) Main Tr 1차 차단기 trip
- (다) 2차 UVR 동작 2차 차단기 trip
- (라) 순시 Tap, 20A (300/5 CT)  
한시 Tap, 4A (300/5 CT)

### 라. 결론

변압기 절연저항측정은 양호하게 나타나고 있으나 변압기 여자전류시험 결과로 미루어 보아 C뱅크 Main Tr #7호기가 권선(1·2차 미상)에서 층간 단락된 것으로 추정하며 전문업체에 수리한 후 사용하여야 될 것으로 판단함.

## 3. MOF 소손사고

### 가. 일반사항

- (1) 조사일시 : '87. 3. 31 11:00~13:00시
- (2) 조사장소 : 서울특별시 동대문구 ○○동 청량리 ○○아파트 전기실
- (3) 조사자 : 본협회 기술부 대리 이장현  
입회-전기보안 담당자 박○○, 관리소장의  
임원 2명  
한전○○지점 보수과장 정○○외 1인

### 나. 사고개요

(1) 1987년 3월 26일 16:00시경 동대문구 ○○소재 청량리 ○○아파트 전기실(22.9kV)의 주차단기가 동작되어 조사결과 전원측 1상(T상)이 결상된 것을 확인함.

(2) 결상 원인은 한전과의 책임분계점인 COS 1차 단자부분 T상이 단선된 것임.

(3) 한전 동부지점에 통보하여 사고 선로를 복구 후 전원을 투입하였으나 MOF에서 이상음 발생과 붓싱부분으로 절연유가 유출되는 등 MOF가 소손됨으로써 약 2시간의 정전이 되었음.

#### 다. 조사내용

항 목	세 부 사 항
단선부분	· 응점의 흔적으로 보아 장시간의 아크발생으로 단선된 것으로 추정됨
MOF의 내부조사	· CT 코일의 R상 T상의 단자부분 절연물질이 열화되었음 · PT. coil의 선간이 노후화된 상태임 · 절연측정결과 절연상태는 양호하게 나타남
MOF정격	· 3φ 4W식 22.9kV, 정격부담 3×25VA · 변류비 75/5A, 제조일자: 81. 7 · 제조업체: 영화산업

#### 라. 조사의견

(1) MOF의 소손원인은 노후되어 절연상태가 저하된 기기에 전원측 1상 결선시 순간적인 서지가 미쳐서 소손된 것으로 추정됨.

(2) MOF의 내부 CT. coil의 열화흔적은 선로 복구후 전원을 투입했을 때 이미 소손된 MOF에 순간적인 사고전류가 흐르며, 열이 발생하여 생긴 것으로 추정함(이상음 발생 및 붓싱에 절연유 유출이 있었음).

(3) 전기기기 및 제어제동에 영향을 미치는 과전압 서지는 수시로 발생할 수 있으며 이에 대한 사고 예방을 위하여 각종 보호기가 개발되어 사용되고 있으며 현재 설치된 18kV, 2,500A의 피뢰기는 각종기기를 서지로부터 보호할 수 있는 용량의 것임.

(4) 전기회로의 각종기기는 어느 정도 과전압에 견딜 수 있어야 됨(예, 22.9kV는 0.92배의 전압으로 10분간 내압시험을 함).

### 4. 이상전압이 선로에 파급되어 전기기기 소손

#### 가. 일반사항

- (1) 조사일시: '87. 11. 28 12:00~14:00시
- (2) 조사장소: 서울시 성동구 ○○동 ○○유리 공장
- (3) 조사자: 본협회 이장현, ○○유리 공장

#### 나. 사고경위

'87. 11. 27 06:00-06:20분경 성동구 ○○동 ○○유리공장에서 당시 경비 근무자 양○○(약 50세)의 목격에 따르면 1차사고시 경비실에서 약 40~50m 떨어진 한전 CP주위에서 굉하는 소음과 동시에 불꽃 및 폭음 발생을 목격하였으며, 수초 후 한전 CP주위 1차사고시와 동일지점에서 2차 폭음과 불꽃발생이 있었고 사내에 정전이 되었다고 함. 바로 한전에 고장신고를 하여 한전 보수반이 도착하였으며 한전 보수반의 현장확인에 의하면

- (1) 한전 CP주위에 설치된 책임분계점인 COS 1차측에 있는 피뢰기(18kV, 2500A) 3개중 2개가 산산조각이나 부서진 파편이 흩어져있었고
- (2) 수전측 MOF, 1차측에 있는 PF(10kA) 3개중 2개가 용단되었음.
- (3) 수전측 MOF접지선(외합접지선 8mm)이 용단되었음.
- (4) 기타 MOF 부싱(1상)에 아크흔적 발견함.

#### 다. 피해상황

##### (1) 파급사고 영향

- ○○동 일부 저압 수용가의 가전제품(TV, 냉장고, VTR등)이 일부 소손되었음(한전 및 동사무소에서 11. 27일 현재 피해상황 조사중).
- 통신공사측 지하 통신케이블 2개소의 케이블의 외피가 터져 2일간에 걸쳐 복구공사를 진행중에 있음.

##### (2) 수용가측 사고

- 사무실 팩시밀리 제록스(Model 295)가 완전 소손되어 교체함.
- 전화키편 주전원장치 소손으로 교체

## 라. 사고발생에 따른 의문점

(진술자 : ○○유리공장 전기주임 김○○)

· '87. 11. 9 09:00시경 환전 CP주위에 설치되어 있는 책임분계점 COS 1차측의 LA가 낙뢰에 의하여 완전 소손된 사고가 발생하였다고 함.

· 그 당시 환전측 복구사항은 피뢰기 철거 또는 신제품으로 교환치 아니한 채 임시 방편으로 피뢰기 1차측을 절단치 않고 서로 단락되지 않도록 하늘 방향으로 치켜 놔다고 함.

· 피뢰기의 2차측 접지선은 2개는 접지되었고 1개는 용단된 상태로 접지되지 아니하였다고 함.

· 이 사고 당시 책임분계점 C. O. S 1개가 용단되어 동선(2.6mm)으로 직결하여 송전중에 있었음.

· 이러한 상태로 1987. 11. 9부터 수전받고 있다가 '87. 1. 27 사고가 발생케 된 것임.

## 마. 안전점검 내용 확인

- 전기안전공사 보안대행 업체
- 점검일자 : '87. 3. 23
- 접지저항측정 기록
  - MOF : 20Ω LA : 20Ω
- 점검의견 : 특별고압전기기기의 접지저항은 (제1종) 10Ω 이상이므로 불량함.

## 바. 사고원인추정

○○유리 공장에서는 사고가 발생되지 아니함.

## 5. 진공차단기에 고양이로 인한 단락사고

### 가. 전기 공작물 개요

(1) 방식 및 전압 : 3상 4선식 22900V 이중전원 수전을 갖춘 종합병원

(2) 수전설비 용량 : 6000kW 1Ω 2000kVA×3대 (△-△)

### (3) 발전설비용량

(가) 고압발전기 : GAS TURBINE 6600V 600kW×1대

(나) 저압발전기 : 디젤 (400+100)=500kW

(4) 무정전 전원설비용량 : 3상 150kVA

## 나. 사고발생 개요

### (1) 사고발생 일시, 장소

(가) 발생일시 : '89. 2. 15 수요일 07:10

(나) 발생장소 : 의료원용 공급전원 (전식 3Ω 500kVA)용 진공차단기

### (2) 사고원인

(가) 동물(고양이)의 침입으로 6.6kV VCB 입출력 접속부에서 일선 지락 현상 발생.

(나) 동물의 침입경로는 큐비클 하부 CABLE (CV 6.6kV) HOLE 사이로 들어왔음.

## 다. 사고 피해현황

(1) 본원 구내 정전사고(순간정전)발생 : No 1 선로에서 No 2 선로로 자동절체

(2) No 1 선로 ASS TRIP 됨.

(3) 의료용 공급전원 (전식 3Ω 500kVA)만 약 1시간 부분정전됨.

(4) 출근시간 전이어서 진료중인 환자가 없기에 다행히 인명사고 및 기타 사고는 발생되지 않음.

## 라. 사고 조치내용

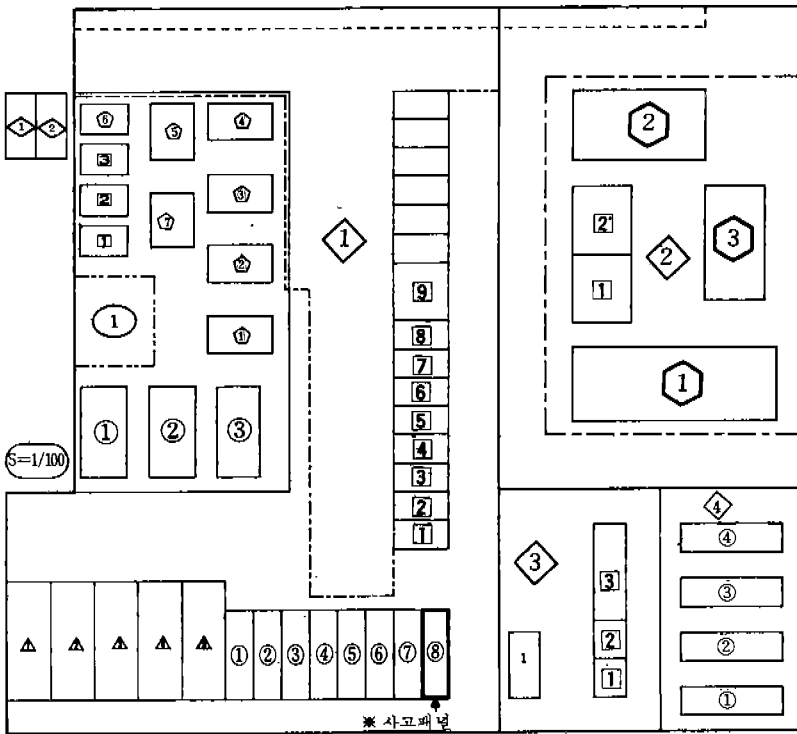
(1) No 1 선로 ASS 투입시킴.

(2) 큐비클내 동물(고양이) 제거 후

(3) 관련설비 재점검 후 VCB 투입시켜 송전시킴.

## 마. 사고대책

큐비클내의 인입부하 CABLE HOLE을 최소화시켜 동물(고양이, 쥐등)의 침입이 불가하도록 보완 요구됨.



구분	비고
◇	발전실
△ 1~5	특고반
○ 1~8	고압반 (상·하구조)
○ 1	고압콘덴서 : 3#50KVA×10ZA + 1#100KVA×3ZA
□ 1-8,10	전동반 (1: 무정전반)
□ 9	A.T.S반
◇ 1~5	동력반 (220V)
◇ 6~7	동력반 (380V)
○ 1~3	주변압기 (1#2000KVA)
□ 1~3	전동변압기 (1#400KVA)
○ 1~7	동력변압기 : 1#2# : 200KVA : 3# : 300KVA
◇	발전실
○ 1~3	발전기 (600, 400, 100KW)
□ 1~2	발전기조차반
◇	무정전실
□ 1~3	A.V.R, R.E.F, U.P.S
□ 1	AIR CON
◇	축전지실
○ 1~4	1F: 무정전용축전지 (2,500"×180")
○	2F: 비상용축전지 (12,100"×45")

## 6. LS 개폐 불량으로 인한 사고

### 가. 일반사항

- (1) 사고일시 : 80. 11. 2 (일) 09 : 15경
- (2) 사고장소 : 자가용 수용가 구내  
(22.9kVY 수전 설비)
- (3) 재 해 자 : 프레스공 (남. 19세)

### 나. 사고내용

(1) 휴전을 이용하여 자가용 수용가 구내 수전 설비 애자를 청소할 목적으로 재해자의 1명이 수전 LS의 시정 장치용 핀을 뽑지 않은 채 L.S를 차단하고 무리한 힘을 가하여 핀이 흰 채로 LS의 A, C상은 1.5cm정도, B상은 2m/m정도 개방된 것을 재해자는 LS가 완전히 개방된 것으로 판단하고 철구에 올라가 작업하려다 LS 2차측에 감전됨 (LS가 닫히려고 하니까 핸들을 받혀 줌).

- (2) 당일의 휴전 계획은 09 : 00~09 : 10, 15 :

50~16 : 00까지 2회에 걸쳐 10분간씩이었으나 09 : 00~16 : 00까지로 휴전 통보되었음.

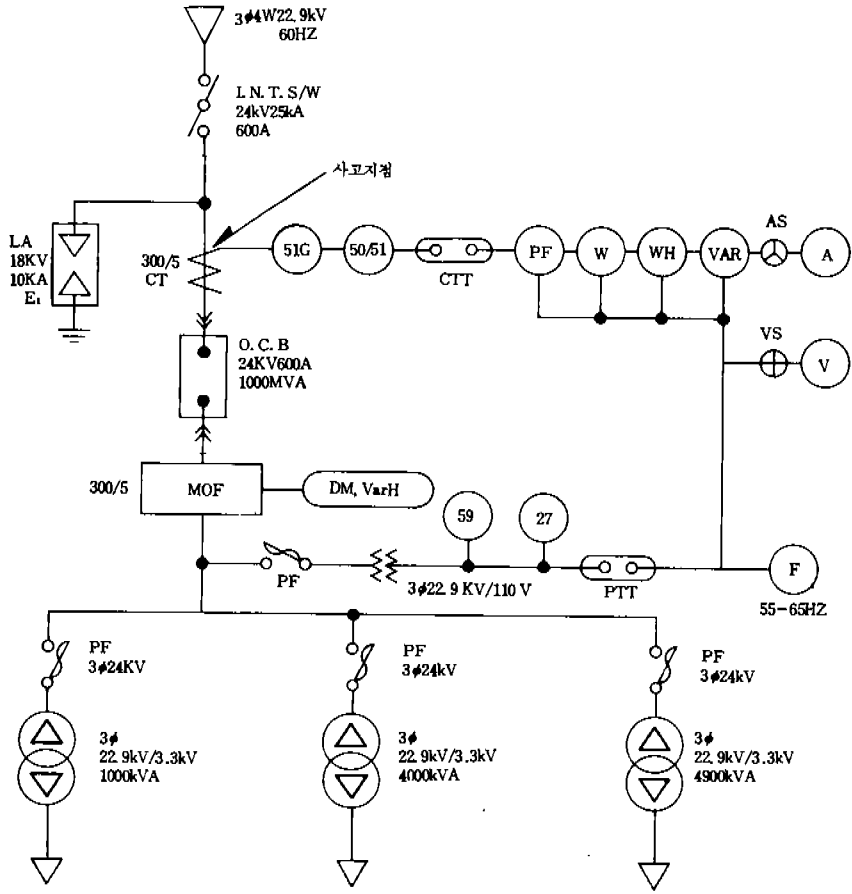
### 다. 문제점

- 자가용 수용가 전기보안담당자의 안전조치 및 작업감독 태만.
    - 책임분계점 (재산한계점) 구분 개폐기 미 개방상태에서 작업시행
    - 작업전 접지 미시행
    - 전기상식이 없는 프레스공에게 전기시설 점검 및 애자청소 작업을 시킨 점
    - 작업현장 미입회
- 상황변동으로 휴전시간이 수시 변동될 수 있는 점.

## 7. 충전부 방전작업중 화상

### 가. 일반사항

- (1) 발생일시 : '89. 1. 2. 11 : 50분경
- (2) 발생장소 : 경북 포항



▲ 사고설비 단선결선도

- (3) 재해자 : 전공 김○○ (남 33세)
- (4) 전압 및 용량 : 22,900V, 9,900kW, 3 Ω  
4 W.
- (5) 피해정도 : 우측 안면부, 목부분 2도 화상

나. 사고내용

재해자는 사고당일 12:00부터 자체정전임을 알리고 11:50분경 정전작업을 하기 위해 OCB를 차단 후 공구를 준비하여 수전설비가 있는 옥상으로 올라가서 고압측 INT. S/W를 개방한 후 옥상으로 확인하고 저압측부터 방전을 하기 위하여 방전용 접지 CABLE을 접지단자에 접지시키고 방전을 시키던 중 MAIN OCB 2차측까지는 이상이 없었으나 OCB 1차측에 있는 CT

단자에 접지선으로 방전시키는 순간 광하는 소리와 아크가 발생하여 순간 쇼크 및 화상을 입은 사고임.

다. 문제점

- (1) 작업에 착수하기 전 점검불철저
- (2) 철강업체로 SCALE 및 분진으로 인한 수전설비 청소 불철저

라. 사고재발 방지 대책

- (1) 안전교육 철저
- (2) 개폐기 조작 후 동작상태 확인 철저
- (3) 작업에 착수하기 전에 반드시 검전실시
- (4) 불의의 사고에 대비 단락접지 철저