

# 해빙기 전기안전관리

글/안 설 호

한국전기안전공사 사업관리처 기술과장

## 머리말

최근 발생되고 있는 화재의 뉴스보도를 들을 때마다 전기분야에 몸을 담고 있는 한사람으로서 안타까움이 남다르게 느껴진다.

그 원인을 정확히 분석하여 파악해 보아야 하겠지만 대체적으로 인재(人災)에 의해 발생한 경우가 대부분일 것으로 추정한다.

해빙기가 시작되는 3월이 되면 전기화재 및 감전사고예방을 위하여 전기설비에 대한 세심한 관심과 순시점검이 더욱 요청된다고 볼 수 있다. 이에 대한 일반적인 점검점검 항목을 크게 열거하면

- 전주 및 옥외 수전설비의 지반상태 점검
- 농사용 및 양수기 등 계절 수용가의 사용개시 전 정밀점검
- 보호울타리 및 보호망 점검강화 등을 들 수 있다.

특히, 지난해 8월 우리의 생명과 재산을 앗아간 경기중북부의 집중호우와 9월말 예니(YANNI) 태풍의 영향으로 침수되었던 전기설비가 있었다면 전문기관의 안전점검을 받아 설비상태를 재확인하여 사용하는 것이 바람직할 것이다.

전기설비는 육안으로만 확인하여 점검하는 것은 실효성이 없으므로 운전을 정지시키고 철저한 점검을 실시하여야 하며, 특히 인입케이블, 변압기의 절연상태, 보호계전기의 동작특성, 차단기와의 연동여부, 탭과 레버의 적정설정 등 주요 전기설비에 대한 정확한 진단을 통하여 사고를 미연에 예방할 수 있는 점검과 대책이 필요하다.

따라서 이러한 점검방법과 대책에 대하여 다음과 같이 기술하고자 한다.

### 1. 주요전기설비별 점검방법

가. 특·고압 부분

#### (1) 수전설비

- 옥외 변전실이나 H변대 설치장소의 지반이 붕괴되거나 침하된 부분이 있는지 여부를 확인한다.
- 옥외에서 인입되는 전주나 전선로에 까치집이 있는지를 확인한다.
- 지하 변전실의 경우 천장이나 벽부분의 결로현상에 의해 수·배전반함 내부에 물방울이나 수분이 침투되어 절연을 저하시키는 요인이 있는지 확인한다.

#### (2) 인입선

- 인입선로측 지선의 늘어짐, 전주의 기울어짐, 완금의 부식, 애자의 균열, 파손여부와 수목과의 이격거리 미달로 인입전선에 접촉할 우려가 없는 지를 확인한다.
- 알미늄의 인입전선과 기기접지선인 동선을 Parallel Clamp에 의해 접속 시키는 경우 동선축이 상부에 오지 않도록 하여 동선부식으로 인한 피해가 없도록 한다.

#### (3) 지중케이블

- 케이블 인입구측의 Compound-packing 상

태 및 비닐이나 나뭇가지가 날려 들어왔는지, 케이블을 타고 물이 침투된 흔적이 있는지, 또한 주변의 전설공사에 의한 굴착이나 토목공사로 인하여 케이블에 영향을 미친 현상이 발생되지 않았는지를 확인한다.

(4) 옥측 및 옥외배선

○ 전선로 주변에 TV안테나선, 연 등이 지지물에 걸려 있어 강풍 등 바람에 의해 전선에 접촉되지 않도록 환경을 정리하는 것도 필요하다.

(5) 수·배전반

○ 수전실 또는 배전반 설치장소의 창문이 깨져 빗물이나 나뭇가지, 비닐 조각 등이 날려들어올 위험이 없도록 보수·정비가 필요하며, 지하에 설치된 수·배전반의 경우는 쥐 등 야생동물의 침입경로와 흔적이 있는지를 확인한다.

(6) 변압기

○ 옥외에 설치된 변압기의 2차측에 접속되는 저압케이블은 절연을 양호하게 유지하기 위하여 전선의 도체부분이 하늘을 향하지 않도록 하여 빗물이 도체내부에 침투되지 않도록 접속한다.

○ 1차와 2차측 붓싱의 균열 및 파손여부와 절연유의 누유현상이 있는지를 확인한다.

나. 저압부분

(1) 배·분전함

○ 배·분전함 내부에 가연성물질이나 불필요한 오물이 들어있는지, 함 뚜껑의 볼트이완이나 파손여부는 없는지를 확인하며 가급적 배·분전함 앞에 물건이 적재되지 않도록 한다.

(2) 간선 및 분기회로

○ 부하측 간선이나 분기회로의 열화상태 여부와 장기간 사용한 전기기계·기구의 절연 및 접지시설 상태를 점검한다.

○ 전선의 피복이 손상된 부분이 있는지와 접속점의 절연처리상태를 확인한다.

(3) 개폐기 및 차단기

○ 개폐기나 차단기의 뚜껑이나 케이스가 탈락되거나 파손되어 충전부 노출에 의한 감전사고 위험이 있는지를 확인한다.

○ 개폐기, 차단기와 전선접속점이 풀려있는지를 확인하여 단자조임을 실시한다.

○ 누전차단기의 시험버튼(test button)을 동작시켜 누전차단기의 이상여부를 확인한다.

(4) 조명설비

○ 옥외에 설치된 외등의 점멸스위치 또는 개폐기, 차단기 등의 설치함 내부에 물이나 수분이 침투되어 있는지를 확인하며 네온사인 간판 등과 같은 네온관 등의 방전음 이상여부를 확인한다.

(5) 콘센트 배선

○ 사무실, 숙직실, 식당 등에서 1개의 콘센트에 멀티탭을 이용하여 3개이상의 가전기구 또는 전기기계기구를 사용하는 무절제한 문어발식 배선이 있는지와 규격전선이 아닌 PVC 비닐코드선에 의한 임시 가배선이 있는지를 확인한다.

(6) 공조시설

○ 공기배관의 압력이나 흡입상태를 확인할 수 있는 지시계의 확인과 기계실 내부의 릴레이 동작상태 등을 확인한다.

(7) 농사용·계절용 전기설비

○ 양수기 등 농사용이나 계절용으로 사용하게 되는 전기설비에 대하여는 절연상태를 점검하여 부적합 부분은 개선하여 사용할 수 있도록 한다.

(8) 예비발전기

○ 전원공급용 축전지 전압 및 비중을 측정하여 방전여부를 확인하고, 연료의 비축상태와 개폐기나 차단기의 산화·부식상태 및 상용

전원과의 인터록 (Inter-lock) 관계를 정확히 점검한다.

(9) 건설현장의 전기설비

- 옥외 건설현장의 크레인, 윈치, 양·배수모터 등은 물이나 습기가 스며들었는지 확인하고 절연 및 접지저항을 측정하며 이동용 배선의 경우는 전원 측에 누전차단기의 설치여부와 배선중 접속점의 테이핑처리 상태 등도 확인한다.

2. 대책

주요 전기설비별 점검방법에 대한 일반적인 내용에 대하여 서술하였으나 효율적인 전기안전관리 및 안전사고 예방 측면에서 대책방안을 보충적으로 제시하고자 한다.

가. 주요설비에 대한 보수·정비 방안

- 활선애자 청소기로 절연애자 등의 분진을 청소하여 불량애자 검출 및 절연상태를 확인
- 온도변화에 따른 변압기의 호흡작용을 도모할 수 있도록 호흡기 재료(실리카겔) 교체
- 보호계전기 등의 동작특성 및 차단기와의 연동시험
- 염해 또는 분진발생 등 특수지역에서는 전기시설물의 절연상태측정·시험
- 통풍이 잘되지 않는 장소의 환기 및 관련시설 확인점검
- 개폐기, 차단기 등 전기적 접속점 풀림상태 개·보수
- 주방, 기숙사 등 취약장소의 전기시설물 사용상태 확인점검 등이 요구된다.

나. 사고예방을 위한 예방 보전

- 사고방지를 위해서는 전기설비 주변에 관련된 인위적인 불완전 환경까지 고려하여 대책을 세우는 것이 필요하다.
- 전기설비별 경년적인 열화정도, 고장발생의 확률을 고려하여 보수·점검의 비중을 두어야 하며 고장 또는 정전에 대비하여 예비품

등을 확보해 놓는 것도 잊어서는 안된다.

- 전기설비의 내부고장은 외관검사로서는 좀처럼 발견하기 어려운 것이 현실이나 운전상태의 자세한 관찰과 전류계, 온도계 등의 감시계기확인에 의해 고장의 초기증상을 발견할 수 있으므로 철저한 순시(Patrol) 확인 점검이 요구된다.
- 따라서 우수한 보수·점검·정비를 위하여는 일상순시점검시 섬세한 주의력, 보수·점검·정비시기의 적절한 판단, 신기술·신기법의 도입, 면밀한 작업 계획의 입안, 경제성 판단 등 많은 요소에 대하여 완전하게 이루어져야 한다. 즉 개개인이 문제의식을 갖고 사물을 관찰하며 개선점은 무엇인가를 모색하여 효율적으로 추진한다.

다. 전기안전의식 개선을 통한 확고한 직무수행

- 전직원에 대한 안전교육을 실시하여 전기안전 의식을 제고시키므로서 불완전한 행위와 상태를 사전에 예방하여 인재(人災)에 의한 사고를 방지 하는 것이 중요하며
- 보호망, 보호문 등 보호설비의 정비 및 시전장치(자물쇠)를 보완하여 어린이 등 관계자 이외의 무단출입으로 인한 감전사고 예방에 철저히 대처한다.
- 위험표시 등이 탈색되어 쉽게 확인할 수 없는 상태가 됨으로써 타인의 접근에 대한 경고 예지가 약하게 전달되는 사항이 있어서는 안될 것이다.
- 작업용구, 공구류의 점검·정비 소홀로 인하여 안전작업이 불완전하게 이루어지거나 정비불량으로 인한 전기해가 발생되지 않도록 하며
- 지하에 변전실이 있는 경우 조명설비의 이상여부를 확인하여 안전작업시에 조작, 취급이 용이하도록 충분한 조도가 확보되도록 한다.
- 변압기, 케이블 등 중요 전기설비에 대하여는 절연내력시험을 통한 열화정도를 점검하여 돌발사고 예방에 철저히 대처하여야 하므로 점검, 측정데이터를 매년 기록관리하여 경

향의 추이를 파악할 수 있도록 하는 것도 필요하다.

라. 작업시 안전작업수칙 및 유의사항 준수 철저

(1) 작업전

- 작업착수전에 작업내용, 작업시간, 계통작업 순서, 위험방지 등 필요사항을 확인한다.
- 작업착수전에 작업에 필요한 계측기, 공구, 안전장구 등의 이상여부를 확인한다.
- 관계자는 물론 전직원에게도 정전시간, 작업내용 및 안전사항을 안내하여 안전사고 예방에 만전을 기한다.

(2) 작업중

- 전로를 정전하였을 경우 검전기로 충전여부를 확인한다. 이때 검전을 각 전로마다 실시한다.
- 고압 및 특고압 전로에 검전기를 사용시에는 전로의 전압에 맞는 검전기를 사용하되 고압고주장갑을 착용하고 검전한다.
- 작업중에는 관계자의 조작이 없도록 “시험중”, “개방금지” 등의 안전표지찰을 부착한다.
  - 작업구역이나 위험구역에 출입을 금지할 수 있도록 구획 “로프” 및 “출입금지” 등의 안전표지찰을 부착한다.
- 주상작업등 사다리틀 이용하여 작업하는 경우는 추락 등 안전사고 예방을 위하여 보조자와 2인1조로 작업한다.
- 상부에서의 낙하물 등에 대비하여 안전모를 필수적으로 착용한다.
- 지휘계통의 작업지시를 받아 수행하며, 임의판단이나 작업으로 문제를 야기하는 돌출행동은 절대 금지한다.
- 콘덴서나 케이블 등 잔류전하에 의한 위험이 있는 전기설비는 잔류전하를 방전시킨 후 작업에 임하여야 한다.
- 고압 및 특고압설비의 작업인 경우는 작업착수전에 단락접지용구에 의하여 전로를 단락접지하는 것이 중요하다.
- 전기안전사고발생 주원인은 보호구 및 안전장구 미착용과 안전수칙 미준수 등으로 본인

전기안전관리분야까지 규제완화를 요구하고 있는 시대적인 흐름을 명심하고 전력기술인들이 해야 할 업무를 충실히 이행함은 물론 능동적인 업무수행(Active Performance)을 통하여 책임과 의무를 다함으로써 전력기술인에 대한 신인도를 증진시켜 나아가야 할 것이다.

과실에 의한 안전사고가 발생하는 것이 대부분으로서 보다 더 세심한 주의와 전기안전에 대한 의식의 변화가 절실히 요구된다.

특히, 모든 사업장의 경영진이 전기안전에 대하여 보다 더 큰 관심과 배려를 아끼지 않을 때 안전사고를 충분히 예방할 수 있을 것이다.

마. 전기화재 및 감전사고 예방 철저

- 해빙기에는 전기설비 사고는 물론 전기화재 및 감전사고 발생에 대한 예방 대책도 필요하다.

최근 3년간 전기화재 발생현황을 살펴보면 다음 표와 같으며 그 현황으로서 화재원인별로 분류할 때 전기합선, 과부하, 절연불량(누전) 순으로 나타났으며 전압별로는 저압의 점유율이 크게 나타나 일상적으로 쉽게 접근하는 작업 현장에서 발생된다는 것을 볼 때 우리 전력기술인들에게 시사하는 바가 크다.

또한 선진국의 전기화재 및 감전사고 재해율을 살펴보면 '94년도 미국의 건축물 화재중 전기설비가 발화원인 경우 10(%)이며, '95년도 전기화재 점유율은 영국이 15.8(%) , 일본이 10.9(%)로 조사되어 우리나라의 전기 화재 점유율 35.7(%) 보다 상당히 낮은 수준이며 전기감전사고의 경우에도 인구 백만명당 미국이 2.13명, 일본 0.25명, 대만 1.62명에 비해 우리나라는 3.91명으로서 외국보다 높게 나타나 아직도 우리나라의 전기안전관리는 미흡한 실정으로 나타나고 있어 보다 더 적극적인 전기안전관리의 필요성이 요구되고 있는 것이다.

(1) 전기화재 사고현황

연도별 \ 구분	총 화재 (건)	전기화재 (건)	절 유 율 (%)	인명피해(명) 사망/부상	재산피해 (백만원)
'95	26,071	9,307	35.7	78/298	39,209
'96	28,665	10,007	34.9	105/327	51,321
'97	29,472	10,075	34.2	75/273	52,628

※ 전기화재 원인별 발생분포

(단위:건)

구 분	연도별	계합선	과부하	스파크	절촉불량	정전기	누전 절연불량	기 타
'95	9,307	1,342	837	453	429	43	726	5,477
'96	10,007	6,995	601	275	361	27	789	959
'97	10,075	7,164	880	-	219	51	868	893

주) 행정자치부 화재통계 연보 자료

(2) 전기감전사고 현황

(단위:명)

연도별 \ 구분	계	즉 사	지 연 사	비 고
'96	180	161	19	병원의 감전사고 치료기록 및
'97	211	127	84	경찰청 조사자료를 참조하였음.

※ '97년도 전압별 감전사고분포(사망, 부상자)

(단위:명)

전압별 사고자	전 압(V)			고 압(kV)				계
	220이하	380	440	3.3(6.6)	11.4	22.9	154 이상	
인 원	402 (41.6)	165 (17.1)	26 (2.7)	42 (4.3)	12 (1.2)	297 (30.7)	23 (2.4)	967

( )는 전유율(%)

● **맺음말**

해빙기를 맞아 전력기술인들의 마음자세는 보다 더 성실한 직무활동을 통하여 새세한 부분까지 관심을 갖고 시설개선을 추진하는 유비무환(有備無患)의 자세를 견지하여야 하며, 특히 전기안전관리분야까지 규제완화를 요구하고 있는 시대적인 흐름을 명심하고 전력기술인들이 해야 할 업무를 충실히 이행함은 물론, 능동적인 업무수행(Active Performance)을 통하여 책임과 의무를 다함으로써 전력기술인에 대한 신인도를 증진시켜 나아가야 할 것이다.

해빙기 전기안전관리를 위한 주요 설비별 점검 방법과 대책을 피력하였으나 점검실시에 따른 안전사고예방 및 전기화재·감전사고 부분까지 서술한 것은 전력기술인들의 안전의식 제고와 점검에 따른 안전사고 예방에 만전을 기하기 위한 의미로 이해하기 바라며, 끝으로 해빙기 전기안전관리에 대하여는 전력기술인들마다 각자의 견해와 Check Point를 가지고 있을 수 있으나 실효성 있는 추진 방법은 수용가의 업종이나 성격 등 실정에 적합한 구체적이고 세부적인 중점점검항목을 설정하여 실질적인 전기안전관리를 추진하는 것이 바람직하다고 생각한다.