

引入設備의 要點

電氣設備은 機能을 항상 유지하기 위한 올바른 設計, 施工 및 적절한 보수, 관리를 해야 된다. 設備管理에서 일상적인 보수는 모터의 베어링이나 브러시의 마모, 螢光燈이나 電球의 교체 등 機能面의 유지에 중점을 둔 점검, 정비가 立体로 되어 있다.

또한 電氣設備을 안전하게 사용하기 위해 실시하는 전기설비 관리도 停電, 感電, 火災를 미연에 방지하기 위해 중요한 사항이다.

여기서는 高壓受電의 中小規模의 自家用 電氣設備을 중심으로 引入設備, 受變電設備, 配電設備 및 사용설비의 보수, 관리의 체크포인트에 대하여 설명하기로 한다.

1. 引入設備

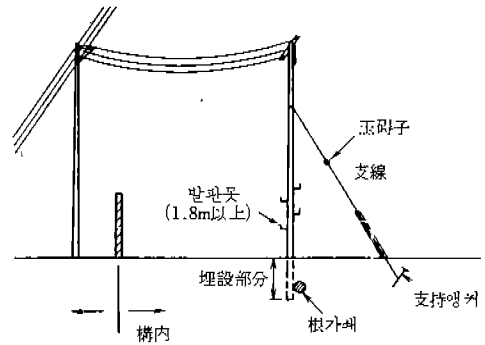
引入設備의 點檢項目은 表 1 과 같다.

〈표-〉 引入設備의 點檢項目

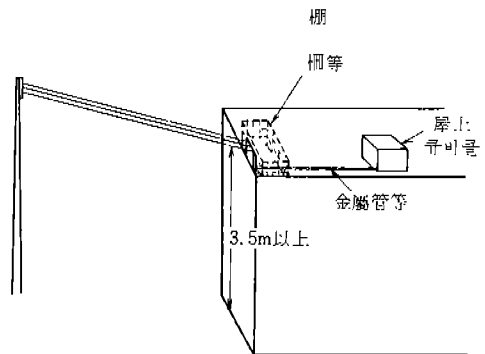
點 檢 對 象	체 크 포 인 트
1. 支持物 柱體, 腕木, 腕金, 埋設部分, 根가새 애자, 線, 支柱, 支線앵커	傾斜, 손상, 腐朽, 균열, 파손, 접지, 脫落
2. 開閉器 등 柱上高壓交流負荷開閉器 캐비닛	腐蝕, 균열, 파손 손상, 접지 캐비닛문 施錠
3. 高壓引入線 高壓架空電線 케이블 케이블端末 高壓屋側電線 高壓地中電線 埋設表示 및 標識 시트	建物, 樹木, 弱電流電線, 低壓架空電線 등과의 이격거리, 電線 굵기, 弛度, 좌지 지상 높이, 케이블 埋設 깊이, 接地, 파손 및 손상, 절연진단.

1. 支持物 등

電力會社의 引入方法은 여러 가지 형태가 있는데 引入 第 1號柱에서 引入하는 예를 그림 1에 建物에



〈그림-1〉



〈그림-2〉

직접 연결하는 예를 그림 2에 들었다.

(i) 電柱의 손상, 경사, 부후, 파손은 없는가.

(ii) 電柱의 발판못은 일반인의 昇柱 防止를 위해 1.8m 이상의 높이로 되어 있는가

(iii) 支線의 손상, 玉磚子의 파손, 탈락은 없는가

(iv) 腕木, 腕金の 손상, 경사, 탈락은 없는가

(v) 연결애자, 핀애자의 파손, 탈락은 없는가

특히 雷多發地域에서는 地上에서의 雙眼鏡 등에 의한 점검 외에 定期的인 昇柱에 의한 점검을 한다. 또한 핀애자는 1萬볼트급의 것을 사용하는 것도 효과적이다.

(vi) 柱上에 開閉器가 설치되어 있는 경우에는 開閉器의 부식의 균열, 파손은 없는지(柱上에는 油入 開閉器는 사용해서는 안된다)

(vii) 都市 등에서 캐비닛에 의하여引入을 한 경우에는 캐비닛에의 물기의 침입은 없는지 디스크등의 異常은 없는지 外函의 第3種接지는 이상이 없는지(機械器具를 넣은 금속함의 접지)

(2) 高壓電線

(i) 高壓架空電線에는 高壓絶緣電線을 사용하고 있는가(感電事故, 絶緣破壞에 의한 波及停電事故를 방지하기 위해 裸電線이나 600V 비닐絶緣電線을 사용해서는 안되게 되어있다)

電線의 굵기도 市街地에서는 硬銅線으로 5mm² 이상, 市街地外에서는 4mm² 이상의 굵기가 최저한으로 필요하다.

(ii) 架空線의 弛度は 적정인가

(iii) 架空線과 建造物, 弱電流電線, 樹木동과의 이격거리는 적정하게 유지되고 있는가

(3) 高壓케이블

현재는 高壓으로 受電하고 있는 設備의 引入線은 그 대부분의 경우 케이블을 사용하고 있으며 케이블의 사고로 電力會社의 配電線 停電事故를 야기시키는 예도 많으므로 케이블의 보수, 점검은 특히 중요한 항목이다.

(i) 鋼帶碍裝케이블(PTA케이블)은 1950년대 중반까지 사용되었던 케이블이며 内部에 絶緣油가 숨겨져 있으므로 양쪽 끝의 케이블헤드의 高低差가 큰 경우에는 낮은 쪽의 케이블헤드에서의 漏油의 위험성이 있으므로 주변부도 포함하여 특별히 주의하

여 점검한다.

(ii) 1970년까지는 부틸고무를 絶緣材料로 사용한 BN케이블이 사용되었는데 BN케이블은 耐用年數가 10余年 정도이므로 현재까지 사용되고 있는 것은 이미 수명이 다 된 것이므로 계획적으로 교체하도록 한다. BN케이블의 事故發生率은 1,000件當 9.3件으로 매우 높으며 CV케이블의 30배 이상의 發生率이라고 한다.

(iii) CV케이블은 架橋포리에티렌을 절연 재료로 사용하고 있으며 우수한 絶緣性能을 가지고 있으므로 高壓케이블은 대부분이 CV케이블을 사용하고 있다. 그러나 CV케이블은 内部에 물이 침입하면 印加되어 있는 高電壓에 의하여 水트리가 발생하여 오랜동안에 걸쳐 성장한 水트리部分에서 절연과파가 되는 欠點이 있다. 따라서 CV케이블内에는 물이 침입하지 않도록 최근의 케이블은 導體와 絶緣物 사이에 물의 침입이 곤란한 구조로 된 것이 사용되고 있으며 端末材料의 品質도 向上되고 있다. 일상점검시에는 이같은 점에 유의하여 실시하면 된다.

(iv) 屋外の 케이블端末에 3又管을 사용하고 있는 경우에는 특히 3又管의 균열, 接續部分의 水切部 등을 중점적으로 점검한다.

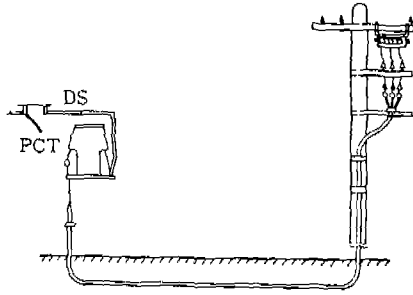
(v) 컴파운드 충전형의 耐塩用 케이블헤드는 부식이나 鑄鐵製헤드 및 뚜껑 등이 파손되거나 균열은 없는지 또한 이같은 形의 것은 熱에 의한 팽창, 收縮時의 클랙크나 吸溫으로 절연과파사고가 발생하는 수가 있으므로 定期的으로 内部點檢을 실시하여 컴파운드 不足인 때에는 보충해야 된다.

(4) 高壓케이블의 劣化判定

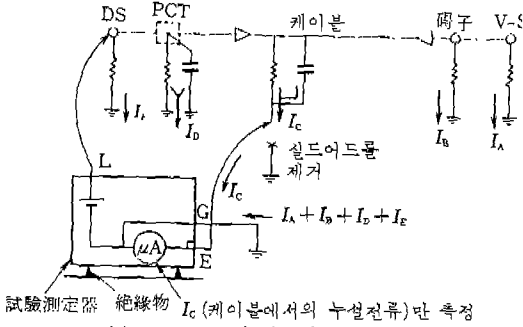
高壓케이블의 劣化의 判定과 壽命에 대해서는 여러가지 시험, 측정법이 있는데 非破壞試驗에 의하여 확실하게 그 壽命을 예측하기는 곤란하다. 따라서 각종 시험을 정기적으로 실시하여 變化의 정도나 試驗時의 환경조건을 고려하여 良否의 判定을 한다. 主要 非破壞試驗法을 다음에 든다.

시험을 할 때에는 碍子나 積算用 計器(PCT)의 영향을 받지 않도록 그림 3의 方法(例)에 의하여 실시한다.

(a) 直流試驗法 케이블에 直流電壓을 印加하면 그림 4와 같이 우선 瞬間充電電流가 흘러 시간이

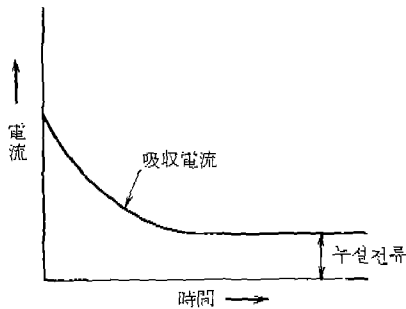


(a) 리스케이블 흡수예



시험測定器 絶緣物 I_c (케이블에서의 누설전류)만 측정
(b) C 端子 사용에 의한 누설전류測定

<그림-3>



<그림-4> 直流電壓印加時的 電流-時間 特性

흐름에 따라 吸收電流가 감소되어 이윽고 一定值로 안정이 된다.

이 電流變化의 상태를 나타내는 指標로서

(i) 漏洩電流: 印加時間中の 最終時의 電流值이며 $1\mu A$ 를 초과하는 것은 要注意

(ii) 成極比

$$\frac{\text{電壓印加後 1分後의 電流值}}{\text{電壓印加後 7分~10分後의 電流值}}$$

이며 1보다 작은 것은 要注意

(iii) 弱點比

$$\frac{6KV \text{ 印加時의 絶緣 저항}^*}{10KV \text{ 印加時의 絶緣 저항}}$$

이며 2.0 이상은 要注意

$$* \left(\frac{\text{絶緣抵抗} - \text{試驗電壓}}{\text{漏洩電流}} \right)$$

(iv) 相間不平衡率

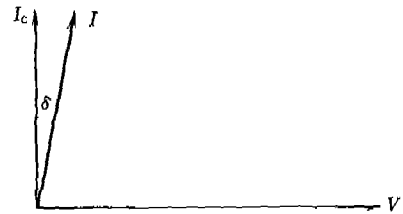
$$\frac{3 \text{ 相의 누설전류의 最大値} - \text{最小値}}{3 \text{ 相의 누설전류의 平均値}} \times 100(\%)$$

이며 200% 이상은 要注意

(v) icked 現象의 有無: 絶緣物中の 보이드(작은 틈 등)에서 部分放電이 발생하면 電流가 순간적으로 증가한다. 이것을 icked 이라고 하며 icked 이 나타나는 것은 要注意의 5개 항목이며 經年의 인 변화 정도, 溫度 등의 환경조건을 가미하여 판단한다.

(b) 誘電正接試驗法 케이블 등 誘電體의 試驗法 으로서 오래 전부터 알려진 方法이다.

케이블에 交流電壓을 印加하면 그림 5와 같이 電流 I 는 充電電流 I_c (充電電流는 電壓보다도 90% 앞서고 있다) 보다도 δ 만큼 지연된다. δ 는 誘電損角이라고 하며 誘電正接 ($\tan \delta$)은 吸溫 등에 의한 누설전류의 정도이다. 따라서 定格電壓에서의 $\tan \delta$ 을 정기적으로 測定하여 그 經年變化의 정도로 판단한다.



<그림-5>

$\tan \delta$ 는 電壓, 周波數, 溫度 등에 따라 變化하므로 測定은 가급적 같은 환경조건하에서 실시한다.

$\tan \delta$ 의 측정은 일반적으로는 휴대용 셀링브리지를 사용하는 수가 많다.

케이블의 劣化判定에는 이밖에 간단하게 측정하는 絶緣抵抗測定(值流法의 하나로 區分되며 최근에는 1萬볼트메가도 있다)이나 絶緣物中の 氣泡나 보이드의 有無를 조사하는 部分放電試驗法, 活線狀態에 있는 케이블에 試驗用 電壓을 重量印加하여 미소한 누설전류의 變化를 측정하여 해석하는 측정법 등이 있다.

또한 交流絶緣耐力試驗의 현장에서의 應用例로서 高壓의 最大使用電壓의 6900V를 印加하여 여기에 견디면 實用上으로는 絶緣性能이 유지되고 있다고

볼 수 있다.

(5) 地中引入方式

高压케이블을 地中に 埋設하여 사용하는 경우의 일례를 그림 6에 들었다.

(i) 地中電線路는 管路引入式, 暗渠式, 直接埋設式으로 한다. 일반적으로는 直接埋設式이 많고 埋設깊이는 차량이 지나가는 通路는 1.2m 그 이외는 0.6m 이상으로 한다.

(ii) 地中電線路가 있다는 취지를 나타내는 埋設表示는 올바른 位置에 설치되어 있고 파손되지는 않았는가.

地中埋設表示의 方法은 그림 7에 들었다.

(iii) 上界部分의 金屬防護管은 地上에서 2m의

높이가 되는가 接地線의 탈락은 없는가(사람이 접촉될 위험성이 있는 경우에는 第1種接地, 기타의 경우에는 第3種接地를 한다)

(6) 케이블을 架空에 施設할 경우

(i) 吊架用 행거의 탈락은 없는가. 행거의 간격은 50cm 이하로 되어 있는가

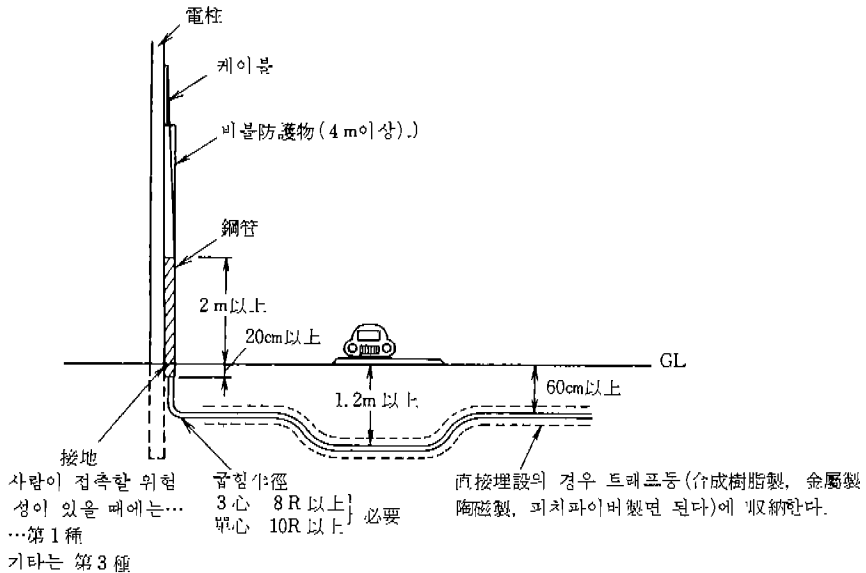
(ii) 吊架用線의 腐蝕은 없는가. 吊架用線의 斷面積은 22mm² 이상인가

(iii) 吊架用線의 第3種接地는 이상이 없는가

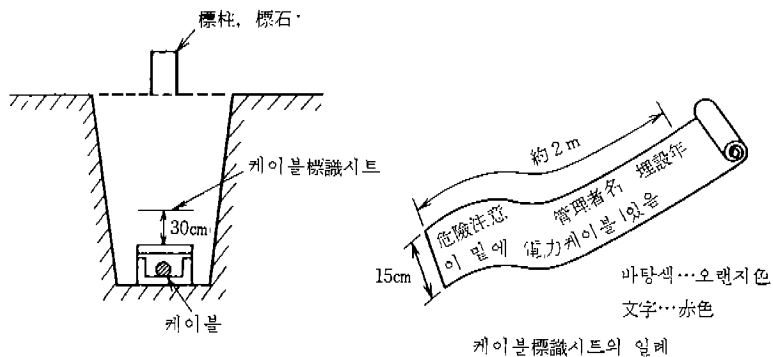
(7) 케이블을 屋側에 施設할 경우

(i) 展開된 장소에 시설되어 있는가

(ii) 施設되어 있는 장소가 2.5m 이하인 경우에



〈그림 - 6〉 地中케이블敷設例



〈그림 - 7〉 埋設表示

는 金屬管 등의 견고한 管에 수납되어 있는가 방호하는 管의 金屬部分의 接地線은 이상이 없는가

(8) 屋上큐비클에 케이블을引入할 경우

高压 屋上電線路는 展開된 장소에서 케이블에 의하여 施設하며 1.2m 이상의 이격거리가 필요하다. 단, 屋上큐비클 등에 高压케이블을引入할 경우에는 引入口配線이 되므로 金屬管 등으로 방호하면 1.2m의 이격거리를 필요로 하지 않는다(그림 2)

(9) 케이블 차폐층

(i) 케이블 차폐층의 第3種接地線은 이탈되어 있지 않는가.

(ii) 케이블 차폐층의 接地는 片端接地로 되어 있

는가(일반적으로는 受電設備側에서 接地한다). 단, 케이블 길이가 100m 이상으로 긴 경우에는 양쪽에 지를 하는데 이 경우에는 케이블단의 單獨接地로 되어 있는가

(iii) 케이블시스에 外傷은 없는가 케이블시스에 손상이 있으면 水分이 沁입하여 外導트리(絶緣物의 外側에 붙은 물이 内部로 沁입해가는 트리)가 발생하는 원인이 되므로 충분히 주의해야 된다.

케이블 外傷의 발견방법은 展開된 장소에서는 11 視點檢이 가능한데 地中 등의 경우에는 차폐층의 接地線을 제거하여 차폐층과 大地 사이의 絶緣저항을 측정하면 判斷할 수 있다. 判定의 가능으로서는 1MΩ 정도 이하의 경우에는 注意한다.

● 案 內 ●

제 5 회 에너지절약 기술세미나 개최

1. 일 시 : 1986. 6. 20(금) 9 : 10~17 : 00
2. 장 소 : 전기협회강당(서울 중구 수표동11-4)
3. 대 상 : 회원사 및 전국의 전력다소비업체 기술간부(약 120명)
4. 과 목 및 시간

과 목	시간	강 사
○ 전력설비의 컴퓨터자동화로 전력절감	2	에이스 기술단 대표 윤갑구
○ 무정전 전원장치 및 정류기	1	이화전기(주) 기술영업부장 김종철
○ 고효율 전기기기 선택 및 운영 - D.C. 전동기 - 전격방지장치	1.5	동해중전기(주) 대표 박윤근
○ 전기사용합리화 개선사례 - 고효율전동기 설치 - 용접기에 전격방지기 설치 - 피크타임시 부하조절	1	동일방직(주) 공무차장 이용래

5. 수 강 료 : 무료
6. 접수방법 : 신청서에 의하여 선착순 접수함
7. 접 수 처 : 대한전기협회 (100) 서울 중구 수표동11의 4 기술부