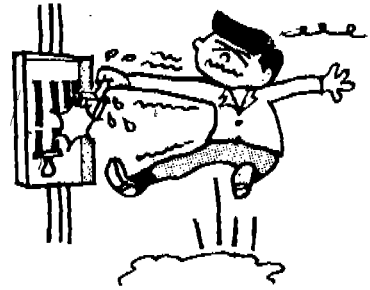


感電災害發生의 메커니즘



(3)

가. 電路는 大地電位를 갖고 있다

1. 低壓의 電路

電氣를 使用하는데 있어서는 電流의 通路를 施設해 주지 않으면 안된다. 電流는 中途에서 消滅하거나 化合해서 蒸發하는 일이 없이 電源으로부터 나온 電流는 반드시 같은 크기로 光의 速度를 가지고 電源으로 돌아 간다. 이 電流가 通하는 길을 回路라고 하며 正常的인 回路를 構成하는 모든 것이 電路이다.

電球나 電動機의 負荷에 電氣를 通하려면 電源과 負荷를 電氣의 導體로 連結하여 回路를 構成시키지 않으면 안된다.

그러기 위해서는 반드시 오고 가는 導體가 필요하게 된다. 3線 또는 4線으로 電氣를 흐르게 하는 방식이 있으나 그것은 2線을 끈은 것 2組 또는 3組로 접쳐 있다는 것으로 생각하면 된다.

家庭이나 工場에 있어서 電燈, 動力 등에 使用되고 있는 電氣는 50 Hz 또는 60 Hz의 交流 100V 또는 200V 電壓인 것으로 低壓이라고 한다. 機器같은데 사람이 直接 접촉하거나 몸 가까이서 使用하는 것이므로 比較的 安全하고 使用하기 쉬운 低壓이 使用되고 있다.

〈表-1〉 電壓 種別의 區分

電壓의 種別	交 流	直 流
低 壓	600V 以下の 것	750V 以下の 것
高 壓	600V 超過 7,000V 以下の 것	750V 超過 7,000V 以下の 것
特別高壓	7,000V 超過하는 것	7,000V 超過하는 것

低壓線을 變電所로 부터 直接 끌어 오려면 곤봉과 같은 굵기의 電線이 必要하므로, 工事が 어렵기 때문에 高壓配電線을 끌고 變壓器를 設置해서 低壓 電氣를 끌어낸다.

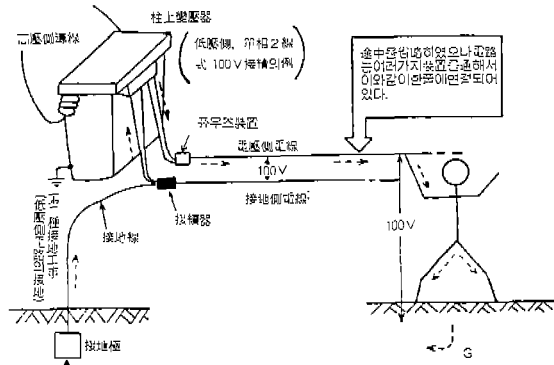
低壓이나 高壓의 呼稱은 表1과 같이 定하고 있으며 200V의 高壓線이라는 式으로 말하지 않게 하기 위한 것이다.

이 低壓線路에 高壓線과의 混触이나 變壓器의 異常 등으로 高壓이 들어가면 그것은 家庭內 또는 工場內에 高壓이 直接 날아 들어 오는 것이므로 大端히 危險할 뿐 아니라 災害가 發生할 念慮가 있다.

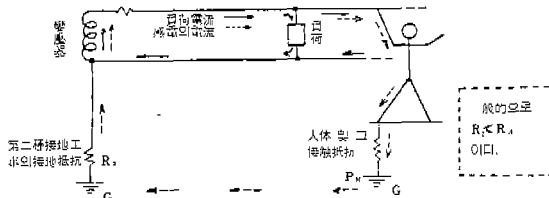
그러므로 被害나 危險을 미리 防止할 目的으로 低壓線은 變壓器의 中性點에서 第2種 接地工事を 하지 않으면 안된다. 다만, 變壓器의 構造 또는 配電方式에 따라서 變壓器의 中性點에 接地工事を 하기 어려운 경우에는 低壓側의 1端子에 施設하여도 좋다(그림1의 경우가 그例).

그런데 混触防止板이 붙은 變壓器를 使用해서 電氣設備技術基準令에 따라 施設하는 低壓電路나 200V의 發電機로 부터 直接配電되고 있는 電路 및 高壓에서 한번 200V로 遞降한 電路에서 다시 絶緣變壓器에 依해서 100V로 遞降되고 있는 電路와 같이 高壓電路에 直接關係가 없는 低壓電路에는 第2種 接地工事を 施設하는 規定은 適用되지 않는다.

一般的으로 低壓電路는 健全한 狀態에 있어서 接觸되어 있는側의 線(中性線 또는 接地側電線)은 大地와 똑같이 0電位로 되어 他側의 線(電壓側電線)은 中性線 또는 接地側 電線과의 사이에 電壓만큼 大地에 대해서 電位가 높아지게 된다. 이것이 「對地電壓」이다.



위 그림과 電氣的으로 보면 下圖의 같아진다. 電路의 阻抗 (대단히 작다).



〈그림-1〉 低壓線에 感電될 때 電流經路의 一例

〈表-2〉 一般供給 (300 V 以下) 電氣方式과 使用電路의 對地電壓

相·線式과柱上變壓器의配線方式 標準第2種接地工事의採樣	單相100V 單相200V 用時	單相200V 用時	雙相200V 用時	使用電路의 對地電壓	主要使用具類
1次側 高壓				100 V	● 電燈 ● 家庭用電氣 機械器具
二次側				20 V	● 電線器 ● X線 (普通, 中性 點接地方式에 이르지 않았고 있었다)
二次側 高壓				100 V	● 電燈 ● 各種 ● 家庭用電氣 機械器具
二次側 高壓				20 V	● 三相電動機 ● 單相 200 V 電動機 ● 電熱裝置他
二次側 高壓				100 V 10 V	● 電燈 ● 各種電力 裝置 ● 家庭用電氣 機械器具

따라서 人體로 線間을 短絡하는 狀態에 依한 感電以外에 大地에 導通하는 狀態에서 低壓電路의 1 線에 接觸되어도 感電하는 事態가 發生하게 된다 (그림 1).

間或 接觸된 電線이 運轉계도 接地側 電線이었기 때문에 感電을 免한 것을 가지고 “低壓 程度의 感電쯤 어찌라” 하고 作業을 하다가 電壓側 電線의 電擊을 받아 높은 곳에서 墜落하여 큰 부상을 입은 事例는 한두번이 아니다.

一般供給電氣方式에 있어서 大地電壓을 보면 表 2와 같다.

2. 高壓·特別高壓의 電路

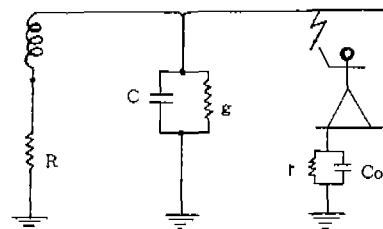
高壓이나 特別高壓의 電路는 低壓과는 全然 內容이 달라, 接地側 電線 등과 같은 方式의 것이 아니고 모든 電線이 對地電位를 가지고 있다. 發電所나 變電所에서 變壓器 등의 中性點을 特別한 裝置로 接地되어 있기 때문이다.

低壓에서는 人體가 電路에 接觸하지 않으면 感電이 일어나지 않는 것이지만 高壓이나 特別高壓에서는 接觸하지 않고 接近만 하여도 大氣中에 放電하여 接觸과 同一하게 電流가 흐른다.

더구나 그런 경우에는 對地靜電 容量의 影響이 이에 더하기 때문에 강한 아아크가 發生한다. 感電의 危險性이 큰것은 勿論이지만 아아크의 輻射를 받아 二重의 傷害를 입는다(그림 2).

特別高壓 送電線에 人體를 近接시키면 放電에 依해서 感電하는 것과 같이 새(鳥)가 電線에 앉아도 感電되지 않는 것은 무엇 때문일까? 새(鳥)는 작고 人氣가 絶緣으로 되어 있으므로 電流의 回路가 形成되지 않기 때문에 電氣를 느끼지 않는 것이다.

그러나 電線위에 있는 새와 腕金위에 있는 새가 서로 주둥이를 맞대면 뜻 밖에 죽음의 키스가 된다 또 電線에 앉았을 때 입에 물은 뱀(蛇)의 한 끝을



〈그림-2〉 高電壓 線路에서의 感電

腕金에 接近시키거나 날개를 편 位置가 나뻐 있을 때와 같이 새를 통해서 地絡의 아아크가 튀어 自身의 生命을 잃을 뿐만 아니라 人間社會에 停電事故를 가져오는 새들도 많다.

이밖에 날다람쥐, 뱀, 쥐같은 것도 同類이다. 人間은 浚코 이들 動物과 같은 災害를 反復해서는 안 된다.

나. 接地工事に 대한 認識

1. 接地와 接地工事

地球는 電氣를 대단히 잘 通하는 物體인 同時에 如何히 電氣를 通해 보다도 電位가 오르지 않고 安定되어 있다.

따라서 電氣를 取扱할 때에는 「大地의 電位는 零」으로써 接地를 保安에 利用하고 있다.

모든 電氣機械器具에 대해서 一部の 例外 取扱이 許容되고 있는 경우를 除外하고 接地工事を 한다. 「電氣設備技術基準」에 明示된 接地工事の 種類는 表 3 과 같다.

前項에서 記述한 「接地側電線」의 接地는 第 2 種 接地工事이며 100 V 또는 200 V 의 低壓 電氣機械器具는 第 3 種 接地工事を 하게 되어 있다.

元來 電氣機器나 回路를 接地하는 目的은 如何한 경우에 있어서도 零의 電位를 가지고 있는 大地를 利用하여 故障電流나 雷擊電流 등으로 부터 電氣設備와 人畜의 保安을 期하는 同時, 電氣回路의

絶緣을 確保하는데 重點을 두고 있다.

다시말하면 第 2 種 接地工事を 施工함으로써 高壓電路와 低壓電路가 混觸하여도 이에 依한 低壓電路의 大地電位 上昇이 150 V 以下로 抑制되어 保安을 確保하게 된다.

또한 電氣回路나 機器에 接地를 施工함으로써 事故時에 對地電位の 異常上昇으로 부터 絶緣破壞를 防止할뿐 아니라 經濟面의 有利한 點도 크다.

이와같이 接地는 低壓으로 부터 超高壓의 電路나 機器의 모든 것에 대해서 대단히 重要的 役割로 利用되고 있으며 電氣的으로나 機械的으로나 充分한 굵기와 強度를 가지고 電路의 性狀에 따라서 確實한 것이 만들어진다.

電氣專門家は 「接地」를 大端히 重要視하여 「接地工事」를 대단하게 取扱하고 있다.

똑같은 말의 接地(어어스)라 할지라도 靜電氣의 放流나 라디오의 接地는 一般的으로 接地線이 大地에 導通해 있는 限 零電位에 있다. 그것은 接地電流가 比較的 微弱한 것이기 때문이며 逆으로 말하면 大地에 普通으로 導通되어 있으면 接地의 目的을 達하고 있는 것이다.

이것을 보고 一般사람들은 接地工事に 있어서도 「大地에 接地線이 連結되어 있으면 大地와 同電位를 維持하여 如何한 경우에도 感電하는 危險은 없다」라고 생각하기 쉽다. 이와같이 誤信하고 있는 사람이 많다는데 注意하지 않으면 안된다.

〈表- 3〉 接地工事の 種類

接地工事の 種類	接 地 抵 抗 值	接地線(銅線)의 굵기
第 1 種 接地工事	10 오옴 以下	直徑 2.6 mm 以上
第 2 種 接地工事	變壓器의 高壓側 또는 特別高壓側의 電路의 一線地絡電流의 암페어數로 150 을 除한 値와 같은 오옴數 以下	直徑 2.6 mm 以上 架空共同地線은 4 mm 以上
第 3 種 接地工事	100 오옴 以下	直徑 1.6 mm 以上
特別 第 3 種 接地工事	10 오옴 以下	直徑 1.6 mm 以上

(註) 感電防止用 漏電遮斷器를 接續된 回路로서 使用하는 低壓機器의 第 3 種 接地工事の 接地抵抗値에 對해서는 다음과 같이 緩和시킨다.

(1) 0.5秒 以內에 動作하는 漏電遮斷器를 施設할 경우에는 500 Ω 以下

(2) 電氣用品의 適用을 받는 漏電遮斷器로 定格感度電流 15 mA 以下, 動作時間 0.1秒 以下の 電流動作型의 것을 施設할 경우에는 接地工事を 省略할 수 가 있다.