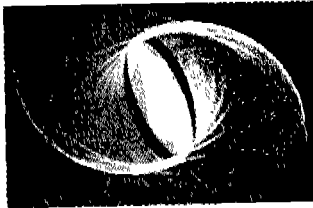


建築電氣設備 에서의事故와 安全管理

(下)

Accidents and Safety Management of Architectural Electrical Facilities



池 哲 根

서울대학교 工科大学 教授 工博

3. 感電危險과 安全管理

電流가 人体의 生理現象에 미치는 영향은 電流의 種類, 電流의 通路, 通電時間 등에 따라 다르다. 表 1은 電流가 人体에 미치는 영향을 표시하고 있으며 動物實驗結果로 부터 추정컨데 30mA 정도가 危險水準이라고 생각된다. 定格感電電流는 30mA 以下에서 通電時間 0.1秒 以下로 漏電遮斷器에서 규정하고 있다.

또한 人体의 許容接觸電壓은 表 2에서와 같이 接觸狀態에 따라서 許用接觸電壓이 다를 수 있다.

다음에 電氣系統中에서 어떤 곳에 危險性이 있는가, 이것을 방지하려면 어떻게 하는가를 검토해 보기로 한다.

가. 受變電設備

1) 露出充電部에의 접촉

變電室이나 電氣室은 일반작업자의 出入이 통제되고 있으므로 充電部가 노출되고 있는 機器의 설치가 허용되고 있으나, 絶緣커버 등을 사용하여 될 수 있는한 絶緣하는 것이 바람직하다. 斷路器, P. T, C. T의 端子, 變壓器 리이드線의 접속부, 配電盤用 低壓開閉器 등의 露出充電部에 접촉되어 感電되는 사례가 대단히 많다.

配電盤用 低壓開閉器에 뒷면 접속의 커버 붙은 나이프 스위치를 쓰던가 高價이기는 하나 노우 푸우즈 써어키트 브레이크의 사용이 바람직하다.

2) 通電中の 斷路器의 誤動作

通電中の 단로기를 열어 아아크에 끌려서 感電火傷한 예가 있다. 斷路器는 負荷電流를 자르는 능력

〈表-1〉 電流범위와 生理作用

生 理 作 用	電流 [mA]	
	男 子	女 子
最小感知電流	直流 5.2 交流 1.1	直流 3.5 交流 0.7
筋肉에 쇼크를 주어 筋肉의 경직, 呼吸障害	直流 90 交流 23	直流 60 交流 15
心臟의 運動 不規則, 血液循環이 停止되어 死亡	上記의 값 以上	

〈表-2〉許容接觸電壓

種別	接觸狀態	許容接觸電壓[V]
第1種	人體의 대부분이 水中에 있는 상태	2.5 V
第2種	(1) 濕氣, 물기 등에 의해 人體가 젖어 있는 상태 (2) 人體의 일부가 金屬製의 機械裝置 등에 接觸되어 있는 狀態	25 V
第3種	第1種, 第2種 以外の 경우로 보통의 人體狀態로 接觸電壓이 加해지면 危險性이 높은 상태	
第4種	(1) 第1種, 第2種 以外の 경우에서 통상의 人體상태에서 접촉 전압이 加해져도 危險性이 낮은 상태 (2) 접촉전압이 加해질 餘려가 없는 상태	制限無

밖에 없으므로 遮斷器 등으로 負荷電流를 필히 차단한 후에 열어야 한다.

같은 형의 단로기가 다수 설치되어 있을 경우에는 系統이 틀리게 誤操作할 위험이 있다. 따라서 이것을 방지하기 위해서는

- a) 遮斷器와 斷路器의 인터록裝置를 사용하는 방법
 - b) 단로기의 근처에 파이로트램프를 부착하여 通電中을 표시하는 방법
 - c) 系統을 판별하는 더블렛트를 쓰는 방법
- 인터록裝置는 通電中에는 단로기의 操作棒이 움직이지 않도록 한다.

나. 屋內配線

1) 絶緣破壞의 劣化, 破損

劣化나 破損을 早期에 발견하여 사고에 이르기 전에 보수하는 것이 필요하다. 적당한 感度의 漏電警報器를 설치하는 것이 요망되며, 설치할 경우에는 漏電個所를 早期 발견하기 위하여 各 分岐回路에 零相變流器(ZCT)를 설치하고 그의 信號回路를 1 개소에 집중시켜 놓고 管理하는 것이 편리하다.

2) 絶緣電線의 不完全한 接續部

不完全한 접속은 過熱, 被覆의 損傷으로 되어 感電, 漏電의 원인으로 된다. 따라서 技術基準에서

定해진 올바른 접속을 하여야 한다.

3) 크레인, 트로리線

天井走行起重機 등의 크레인, 트로리線은 일반적으로 裸線이 많으므로 이것에 접촉되어 感電되는 사례가 많다. 건물의 屋側에 架線하는 것보다 천정에 가깝게 架線하는 것이 사람이 접촉되는 기회가 적다. 최근에는 絶緣트로리線을 쓰는 경우가 많아졌으며 이것을 사용하면 더욱 安全하다.

4) 기 타

正規의 配線을 할 곳에 臨時配線을 하는 것은 위험하다. 또한 不用配線은 철거하거나 말단을 완전히 絶緣시켜 놓는다.

다. 分電盤, 配線器具類

1) 커버의 破損, 充電部의 露出

파손된 것은 바로 新品으로 바꾼다. 커버부 스위치는 파손되기 쉬우므로 예비품을 준비하여 놓으면 좋다.

分電盤의 내부의 分岐스위치에 充電部가 노출된 것을 설치하는 것도 있으나 퓨우즈 교체시에 感電될 餘려가 있으므로 케이스의 내부일지라도 充電部가 노출되지 않은 配線用 遮斷器인 NFB등을 사용하면 좋다.

2) 器具端子和 電線의 接續不良

接續不良 때문에 過熱되어 사고를 일으킨 사례가 있다. 스프링와셔 등을 사용하여 강력하게 조인다. 접속부분에 張力이 걸리지 않도록 한다. 燃線을 접속하는 경우에 素線의 일부가 端子로부터 빠져나와서 이것에 접촉되어 感電된 사례도 있으므로 電線에 端子를 설치하면 좋다.

3) 퓨우즈의 교체작업

필히 電源을 열고 퓨우즈 교체작업을 하던가, 드라이버의 선단 이외 부분을 絶緣튜브로 커버한 것을 사용하면 좋다. 플러그 퓨우즈와 같이 充電部가 노출되지 않은 것을 사용하는 것이 바람직하다.

라. 負荷機器

1) 金屬製外函에서의 漏電

특히 電氣드릴과 같은 可搬形機器, 폼프레스와 같은 移動形機器 등의 外函에서의 漏電에 의한 感

〈21p에 계속〉

活用하고 있다.

그리고 現在 3.3kV나 6.6kV로 供給하고 있는 1次配電線路를 22.9kV-Y로 昇壓시켜 電壓降下の 防止에 主力하는 等 全般的인 電壓維持對策을 講究하고 있다. 參考로 22.9kV-Y線路의 施設 現況은 다음과 같다.

라. 大單位 工團需用 電力供給 對策

輸出産業의 大部分을 차지하고 있는 大單位 工業團地에 대한 圓滑한 電力供給을 爲하여는 特別한 關心과 設備補強 對策을 講究하고 있다.

工業團地內 供給設備의 事故에 對하여는 그 原因을 徹底히 分析하고 脆弱設備를 他事業보다 優先的

으로 改善補強하고 있으며 施設不良이나 老朽로 因한 事故防止와 施設補強을 爲하여 特高壓된 碍子를 Line Post 碍子로 交替하고 裸線을 絶緣電線으로 代替함은 물론 變電所의 供給能力을 增大시켜 電力의 需要增加에 對備하고 있다.

또한 線路間 Tie Line을 構成하여 停電時에는 即時 電力系統을 自動으로 바꿀 수 있도록 100% Loop化가 이루어져 있으며 重負荷時의 休電抑制은 물론 그외의 休電時에도 工團需用과 充分한 協議와 同意를 거쳐 休電工事를 實施하고 있으며 需用家 構內設備에 對한 點檢支援과 技術指導 및 構內事故 發生時 協助體制을 強化하는 等 多方面에 걸쳐 良質의 電力供給에 心血을 기울이고 있다.

(11p에서 계속)

電事故가 많다. 이들의 災害를 방지하기 위해서는 다음의 방법이 있다.

(a) 外函의 接地

이것은 外函을 接地하여 漏電時의 外函의 對地電位의 上昇을 방지하는 방법이지만 그의 接地抵抗置는 第2種 接地抵抗值외의 關係에서 대단히 적게 하지 않으면 효과가 없는 경우가 있다.

(b) 非接地式 電路의 채택

混觸防止板附 變壓器를 사용한 非接地式 電路와 接地式 低壓電路에 絶緣變壓器를 사용하여 그의 2次側을 접지하지 않은 非接地式 電路가 있으며 어느 것이나 地氣가 생겨도 보통 地絡回路가 構成되지 않으므로 일단은 안전하다.

그러나 對地靜電容量이 큰 경우의 充電電流, 地絡時에서의 健全相의 電位의 上昇 등의 문제가 있다.

(c) 2重絶緣機器의 使用

이것은 주로 電動工具 등에 적용되며, 機能絶緣과 保護絶緣의 2중절연구조로 되어 있으므로 만일 機能絶緣이 파괴되어도 保護絶緣에 의하여 感電을 방지할 수 있다.

(d) 感電防止用 漏電遮斷器의 사용

이 장치의 使用은 漏電에 의한 感電의 방지에 가장 효과적인 방법이다. 이 장치에는 電流動作形과

電壓動作形이 있으며, 최근에는 거의 電流動作形이 사용되고 있다. 이것은 될 수 있는대로 分岐回路마다 설치하는 것이 바람직하다. 이것을 선택할 경우에는 感度電流의 값에 특히 주의할 필요가 있다.

電氣드릴과 같은 可搬形機器를 쓸 경우에는 外函에 漏電된 全電壓이 人体에 가해지게 되므로 感電電流의 값이 예컨대 5 mA와 같은 예민한 것을 쓰는 것이 좋다.

2) 2次無負荷電壓이 높은 鎔接機

2次無負荷電壓은 95 V 이하로 정해지고 있다. 이 정도의 低電壓에서도 感電死亡의 위험이 있으므로 될 수 있는대로 낮은 것을 사용한다.

鎔接機用 自動電擊裝置를 사용하면 용접기와 母材와의 사이의 電壓은 25 V 이하의 安全 電壓으로 유지되는 것이 안전하다.

3) 기 타

가아드(Guard)가 없는 핸드램프나 매달린 燈은 電球의 베이스에 접촉되어 感電하는 예가 많으므로 가아드를 붙여서 사용한다.

고무반죽용 물機 등은 靜電氣가 발생하여 그의 放電불꽃이 고무의 溶劑 등에 착화하여 火災나 爆發 등을 일으키는 경우가 있으므로 除電器를 사용할 필요가 있다. 除電器에는 電壓印加式(코로나放電式), 自己放電式, RI方式 등이 있다.