

# 送電線支持物の 合理的建設

會員 朴 昌 培

## 緒 論

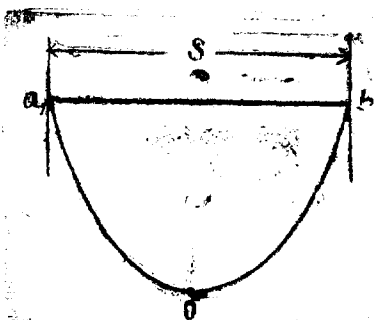
本文은 建國途上에 資材限約을 考慮하여 送電線支持物の 合理的建設을 目的으로함。

實際測量한 送電線路縱斷面途上에 잇는種類의 強度를가진型의 支持物을 採用할런지 極히 困難한 問題이다。水平地表上에 鐵塔을 採用할때에는 그가장 經濟的인 徑間에 依하여 이徑間에 適應한 鐵塔을 選定하면 別問題는 않이나 一般으로 送電線路의 經進地는 山陵傾斜이다。如斯한場所에 對한 電線支持點의 高低가 荷重分擔과 어떠한 關係인지를 調查 또는 隣 鐵塔과의 關係뿐만 않이라 線路全體로서 이鐵塔이 어떠한 位置에 存在하며 어떠한 投割을 하는지를 基礎로하여 各型의 鐵塔性能과 比較對照하여 最適이라고 生覺되는型을 選定함은 勿論이거너와 現下材料收入困難한 狀態에 照鑑하면 輕개의 荷子라도 節約하지 않이하면 안된다고 生覺된다。垂直上向分力이 많은 支持點에 懸垂荷子를 使用하여 不要의 補助荷重을 附加하며 或은 引上角度가 많아서 垂直上向分力이 相當한 個所에 二連繩荷子를 使用함은 合理的建設의기 않이라고 보는데 여기에 그理論的 概要를 簡單히 說明하여 實地問題를 解決코자 한다。

## I 兩側鐵塔에 對한 垂直荷分擔

(A)

(가) 高低差가 無時 電線自重에 依한 垂直荷重



第一圖에 對하여 電線이 a, o, b, 와 如히 高低없이 架線한 때에는 電線의 最低點은 兩支持點 a와 b의 中央에 在하고 支持點 b에 加한 電線自重에 依한 垂直荷重은 電線 o, b, 部分이 平衡條件에 依하여 電線 ob 部의 重量에 相當한故로 近似的으로 重量이 水平方面에 均一한다코하고 單位長의 重量을 w 라고하면 電線自重에 依한 垂直荷重은

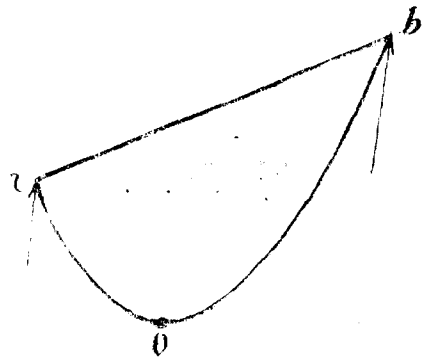
$$w \times \frac{S}{2} \text{ 이 되고 a及 b 點의 分擔은 同一}$$

하고 方向은 下向이 된다。

(나) 高低差無時 電線風壓에 依한 垂直分力 支持點에 加擔한 水平荷重으로서는 電線荷子에 加한 風壓에 依한 荷重과 水平角度에 依한 橫荷重이다。後者는 電線方向張力의 水平分力인데 水平角度가 右한 個所에는 繩張荷子를 使用하는故로 本文에는 考慮한 必要가 없고 前項만 考慮中이나 風壓에 依한 橫荷重은 支持點이 水平된 때에는 電線物體面이 傾斜하더라도 條件은 繩皮의 最低點에 關하여 對稱되는故로 兩側支持點의 分擔은 同一하다。그리고 電線風壓에 依한 垂直分力은 高低가 없을 때에는 生기지 않나니 其理論的 說明은 다음 페이지 高低差有時에 記載할라고 한다。

(B)

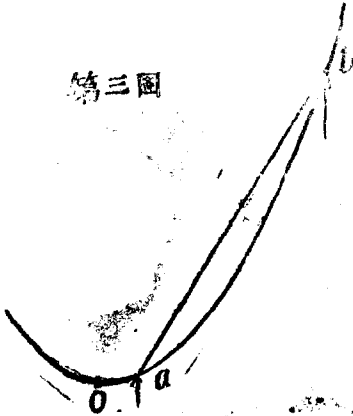
(가) 高低差有時 電線自重에 依한 垂直荷重



第二圖와 如히 電線의 最低點이 低한 支持點에 向하여 變轉하는데 支持點 a 及 b 와

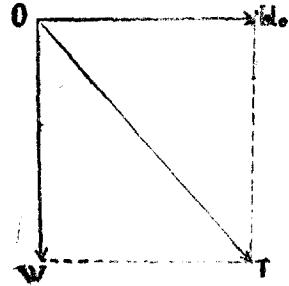
如히 高低差가 有하여 電線의 最低點이 O 와如히 된때는 兩側의 支持點에는 電線의 下行分力을 受함은 高低差無時와 同樣이될。 即 支持點 a 에는 aO 部의 重量에 該當하여 下向分力을 受한다。 萬吉 弛及의 最低點이 兩支持點 中間에 實在치 不은時 即 第三圖와如히時에는 支持點에는 電線의 張力이 低한 支持物에 對하여 最小이고 電線은 이 支持點에 對하여 垂直上向分力을 受한다。

第三圖



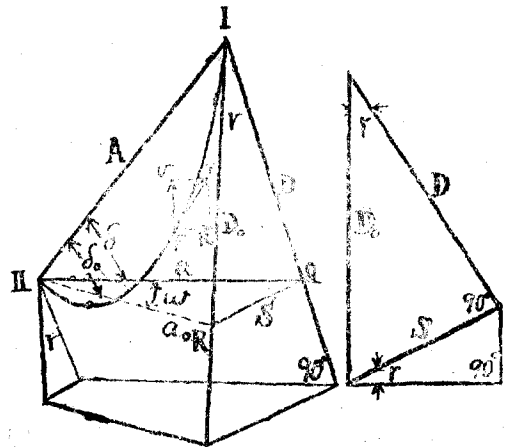
水平으로 架線하기때문에 兩支持點에는 電線 風壓에 依한 垂直分力은 不生하나 支持點에 高低差가 有한 個所에는 垂直分力이 生한다。

( 第四圖 )



第五圖는 電線에 加擔한 風壓에 依하여 拋物線이 支持點 I 及 II 間通한 垂直面과 角度 r 로서 傾斜된 平面에 有함을 示하며 此圖에 對하여 IIQR 平面은 合成荷重 IQ 方面과 垂直이리。 此拋物線에 有한 一點에 對하여 張力을 二分力으로 分解하면 水平張力 H 와 垂直分力 V 는 是似的으로 電線自重에 依한 垂直荷重을 考慮하는 故로 別로 加算할 必要는 無고 然히 電線風壓에 依한 張力 即 水平張力에 依한 垂直分力만 이 크게 興味되다。

( 第五圖 )



- A = I 及 II 間의 傾斜距離
- a<sub>0</sub> = 支持點 I II 의 水平距離
- D = 支持點 I II 의 高低差
- δ = 支持點 I II 의 傾斜角

【 即 支持點 a 에는 aO 部의 重量에 該當하여 上向分力을 受하나 萬吉 支持點 a 가 O 와 一致하는 境界에는 電線은 水平張力만 受한다。 各各 支持點은 其兩側 電線으로 張力의 分力을 受하는 故로 兩側에 對하여 考慮치 않기 勿할 것이나 兩側의 張力은 水平張力이 均一한 狀態에서 架線하여 懸垂線子 末端에 働力은 垂直方向을 이고 支持者位置에 依하여 垂直下向 或은 上向力을 受하며 風壓에 依한 電線의 最低點이 移動하여 電線의 垂直荷重도 變化함으로 如斯한 境界의 計算은 複雜하여 徑間及 高低差를 考慮하여 數字的으로 求함은 極히 微한 數值일 然음 風壓에 依한 電線의 最低點의 移動은 無視하고 實際問題를 解決코 지워노라。

(나) 高低差有時 電線風壓에 依한 垂直荷重 第四圖와如히 合成張力 T 는 水平張力 H 와 電線自重에 依한 垂直荷重 w 와의 合成力 인데 萬吉 w 가 輕하면 T=H 가 되나 假令 自重을 無視한 糸를 緣은 徑間으로서 高低差없이 架線하여 線路와 垂直으로 均一한 風壓을 乘하면 이現象을 演出한다。 그리고

$r$  = 垂直線과 合成荷重의 方向間의 角度  
 $a$  =  $A$  의 投影線, (電線拋物線內에 有한 合成荷重의 方向에 對하여 直角)  
 $D$  = 電線拋物線內에 有한 I II 와의 高低差  
 $d$  = 低支點電線拋物線內에 有한  $a$ 과  $A$  과의 傾斜角

$$\sin f_0 = \frac{D_0}{A} \quad \sin f = \frac{C}{A} \quad \cos r = \frac{D}{D_0}$$

$$\sin r = \frac{S}{D_0} \quad \therefore \sin f = \sin f_0 \cdot \cos r$$

$$a_0 = A \cos f_0 \quad a = A \cos f$$

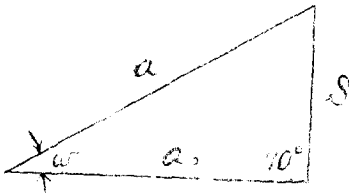
$$\sin f_0 = \frac{D_0}{A} \quad \tan f_0 = \frac{D_0}{a_0}$$

$$\tan f_0 \cdot \sin r = \frac{D_0}{a_0} \cdot \frac{S}{D_0} = \frac{S}{a_0}$$

$$\tan w \frac{S}{a_0} \quad \therefore \tan w = \tan f_0 \cdot \sin r$$

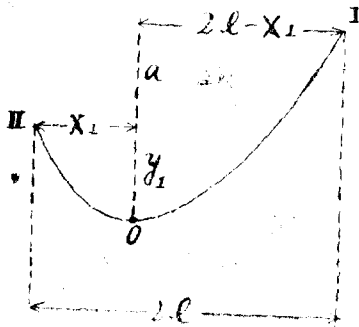
故로 電線風壓에 依한 垂直分力  $h$  는  $h = H_0 \sin w \sin r$

(第六圖)



I 水平張力  $H_0$  를 求하는 方法

(第七圖)



第七圖에 對하여 支持點 I, II 가 水平距離  $2l$  과 高低差  $a$  를 有한時 弛度의 最低點 O 로 低支持點 II까지의 水平距離를  $X_1$  이라

하고 其相當 垂直距離를  $y_1$  이라면

$$y_1 = \frac{H_0}{w} \left( \cosh \frac{wx_1}{H_0} - 1 \right)$$

$$y_1 + a = \frac{H_0}{w} \left( \cosh \frac{w(2l - X_1)}{H_0} - 1 \right)$$

以上 二式에 依하여

$$a = \frac{H_0}{w} \left( \cosh \frac{w(2l - X_1)}{H_0} - \cosh \frac{wx_1}{H_0} \right)$$

$$a = \frac{2H_0}{w} \sinh \frac{w \cdot l}{H_0} \sinh \frac{w(l - X_1)}{H_0}$$

$$\frac{aw}{2} = H_0 \sinh \frac{w \cdot l}{H_0} \sinh \frac{w(l - X_1)}{H_0}$$

此式으로부터  $H_0$  를 求함은 三角形의 어른 角을 二等分하는것 보다는 稍 困難하다.

結 論

懸垂導子 兩側에 働作하는 合成荷重은 必然로 垂直上向分力이 생기지 않도록 位置 徑間選定에 充分한 檢討를 要하며 電線과 腕과의 間隙이 어든 荷重變化의 影響을 受하여 電氣的 安全制限以內에 들도록 努力할 것인면 以上 附述한바와如히 支持點에 作用하는 垂直上向分力 或은 垂直下向分力에 多大한 興味를 論評하였으니 支持物位置及徑間 選定에 補助되기 願하는바이다.

以上