

345KV 鐵塔開發報告

國際電氣企業株式會社 李在淑

電力需要의 增加에 따라 發電所 出力單位가 50萬 KV를 上廻하게 되면 送電線路의 電壓도 345 KV 以上の 超高壓이 經濟性에 있어 높아져 그 建設이 必然적이 된다.

우리나라도 5年前부터 그 妥當性이 檢討되어 오던 345KV 線路가 1974년에는 建設에 들어갈 것이고 現在 所要鐵塔이 發注되고 있다.

超高壓에 屢하는 345KV 線路가 實現되면 地域別 또는 水火力別 電力融通이 容易하여 經濟的 給電의 目的을 達成할 수 있고, 事故發生率이 낮아 送電信賴度는 向上되고, 또 線路損失도 既存電壓線路 擴張時보다 低下하여 卽, 良價의 低廉한 電力을 國

內工業界에 供給할 수 있는 條件이 具備되는 結果가 된다.

韓國電力의 이러한 意義값은 計劃에 前施하여 本計劃에 所要되는 超高压鉄塔의 製依一部를 當社가 擔當하게 된 것을 無限한 榮光으로 思料되는 事이다. 當社は 1972年 Brazil用 Micro wave antenna塔 890 ton, 또 台灣電力会社用 161KV 送電塔 470 ton을 輸出하게 되어 國産鉄塔의 處女輸出에 成功하였고, 1973년에는 台灣電力会社用 69KV 및 161KV 鉄塔 8,400 ton을 外國 maker와 熾烈한 競争 끝에 悉札에 成功하여 現在 그 大部分을 納品하여, 國産鉄塔의 優秀性を 遺憾없이 發揮하고 있는 實情이다.

이러한 鉄塔製依實績으로 因하여 鉄塔入札에 對한 招請狀이 比律賓, 泰國, 漢州, Bangladesh 等 諸國

~156~

에서도 發付되어 온바 있으며 이中 Brazil의 460 KV, 台灣의 345 KV 鐵塔 等 超高压에 屈한 鐵塔製作 仕様書는 國內 345 KV 鐵塔製作에 參考가 되리라고 判斷된다.

1. 台灣電力 (1972年末 現在)

發電設備容量 3,519 MW

8 — 火力 2,678 "

28 — 水力 901 "

送電設備容量

161 KV 線路 2,123 KM

69KV 及 345KV 線路 2,737 "

20 — 一次變電所 3,830 MW

172 — 二次變電所 3,040 "

建設中에 있는 345 KV 線路 (2 bundle) 330 KM

(1) 台灣 345 KV 4 Bundle Conductor 2回線用

鐵塔 購入仕様書

i. 設計圖

応力圖, 計算表, 混凝土 또는 基礎設計圖, clearance diagram 및 補助材 強度計算書 이 外에 組立圖, 製作圖, 材料明細書를 提出 할 것.

ii. 標準規格 : ASTM에 依拠할 것

iii. 設計條件

荷重條件은 別添書 (60°의 斜凡圖 考慮할 것) 4角鐵塔으로서 橫 및 縱方向의 強度가 同一할 것

鐵塔脚은 塔体增加, 基礎種別에 關係없이 完全互換性을 갖도록 設計할 것.

Overload Factor 는 아래와 같이 定할 것
常時荷重 地上部 1.65 基礎部 1.82

異常時荷重 地上部 1.1 基礎部 2.2

部材強度

張力 : Yield point 強度 F_y 破壞強度的
70%

有効斷面積 : bolt 孔의 2.5mm 余裕를
붙인다.

片 flange bolt 連結時는 連結되지 않
은 flange 斷面積의 50% 를 더 減少할것.

壓縮力 : 次式을 使用할 것.

$$F_c = \left[1 - \frac{(KL/R)^2}{2C_c^2} \right] F_y \dots\dots KL/R \leq C_c$$

$$F_c = \frac{\pi^2 R}{(KL/R)^2} \dots\dots KL/R \geq C_c$$

但,

$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F_y}}$$

$K=1$ main post

$KL=60+0.5^4R$ $4R \leq 120$
 $K=1$ $4R \geq 120$ } bracing

Bolt 強度 A 394 bolt

剪斷力 2,100 kg/cm²

支壓力 4,700 "

細長比制限

主柱材 或 腕金主材 150 以下

其他 應力材 200 "

補助材 250 "

張力材 450 "

引張塔의 腕金吊材 200 "

部材 두께 制限

應力材는 flange幅의 1/5 以上の 두께를 갖
어야 한다. 그리고 下記 制限을 넘어서는
안 된다.

基礎材 6 mm 以上

主柱材 或 腕金主材 5 mm "

~160~

其他 部材 4 mm 以上

鋼 板 4.5 mm 以上

部材最大 길이制限 9 mm 以下

鐵塔 基礎

土壤 基礎

床盤角鋼材의 相互空間은 10 cm 以上 20 cm 以下, 床盤의 骨과 實接觸面積은 總面積의 50 % 以上, 引土力에 對한 抵抗力은 次式에 依 據할 것.

$$F = \frac{W_g + W_s V_e}{2}$$

W_g : Wt of grillage

W_s : Wt of soil 1600 kg/m^3

V_e : 30° 의 安息角內의 倒

立堆體의 容積 m^3

骨 重量 ----- $1,600 \text{ kg/m}^3$

許容耐圧力 ----- 30000 kg/cm²을 取할 것

Concrete 基礎

stub angle의 許容付着力 ;

3.5 kg/cm² ----- 引張力

7.0 " ----- 壓縮力

付着力不足時 clip bar 使用 ;

支壓力 ----- 70 kg/cm²

stub angle의 埋入깊이 ;

鋼材 flange의 9倍 以上

clip bar의 最少数 ;

最小 2和 以上 / 每脚

clip bar의 設置間隙 ; 15cm 以上

鐵塔荷重試驗

試驗鐵塔數量 ; 1基

~ 162 ~

(2) Brazil 460 KV 4 Bundle Conductor

2回線用 鉄塔 購入仕様書

i. 設計圖

混凝土 및 土壤基礎를 包含한 設計圖를 提出할 것.

ii. 標準規格

ASTM, ASCE (Electrical Transmission lines and Tower design Guides 1967)

iii. 荷重條件

荷重條件은 別添哥.

Overload Factor

常時荷重 1.8

異常時荷重 1.1

鉄塔凡圧荷重 ; 一面投影面積에 對하여 1.25x

$P = 2 \times 1.25 \text{ kg/m} = 45^\circ$ 의 斜凡

도 考慮할 것.

電原凡圧荷重 ; 毎氷雪 地原에 對해서는 他
地原의 透徹效果를 考慮하지
않음.

鐵塔脚은 塔体增加, 基礎種別에 關係없이 完全
한 交換性을 갖도록 設計할 것.

部材強度

鋼材種類에 依는 Yield point 強圧數値를
明示해야 한다.

張力 : 35 kg/mm^2 --- ASTM, A242, A572,

A440, A441

厚則 : $3/4"$ 即 6mm 以下

32 kg/mm^2

厚則 : 6mm 以上

壓縮力 : ASCE에 依擬할 것.

~164~

Bolt 強度 A394 或 A325 bolts 兩種使用分.

	剪斷力	支壓力
A 394	2,100 kg/cm ²	4,200 kg/cm ²
A 325	2,800 "	5,900 "

細長比制限

主柱材 或 腕金主材	150 以下
其他 応力材	200 "
補助材	250 "
引張材	350 "

部材 두께 의 制限 $3/16" \div 4.7mm$ 以上

部材最大 길이 制限 9 m. 以下

鉄塔基礎

土壤基礎

許容耐壓力 $15,000 \text{ kg/cm}^2$) 2種
 $25,000 \text{ "}$

荷重量 $1,600 \text{ kg/m}^3$

引張力에 對抗하는 筋은 地表面 30 cm 以下
의 15° 安息角內 荷重量과 土壤基礎의 自重,
Concrete 基礎

stub angle에 Angle 材短片을 添付하여
附着力을 向上할 것.

stub angle 의 許容附着力 ; 5 kg/cm^2

cleast angle 의 支壓力 ; 75 kg/cm^2

cleast angle 의 設置間隙 ;

stub angle flange 의 3倍以上

鐵塔試驗

板組立檢査, 荷重試驗 및 破壞試驗을 實施.

3. 結 論

紙面關係로 大略을 記錄한다.

(1) 台灣 및 Brazil 鐵塔設計方法은 美國式에

追從하여 部材의 Yield Point 強度를 基準하

~166~

고 령中.

(2) 各國의 設計凡速 및 凡圧値를 算出하여 다음
表斗 갈다.

	台灣	日本	韓國	Brazil
最大凡速	50 m/sec	40 m/sec	35 m/sec	30 m/sec
凡圧荷重				
鐵塔	450 kg/m ²	290 kg/m ²	220 kg/m ²	230 kg/m ²
束導體(水平配列)	140 "	90 "	69 "	53 "
導體	156 "	100 "	76 "	58 "

附錄 slides 5枚

1. 韓國電力 345 KV A型塔 概略圖
2. 台灣電力 345 KV A型塔 概略圖
3. Brazil Centrais Eléctricas de São Paulo S.A社 460 KV A型塔 概略圖
4. 荷重條件 比較
5. 当社 設計 台灣 161 KV A型 土壤基礎