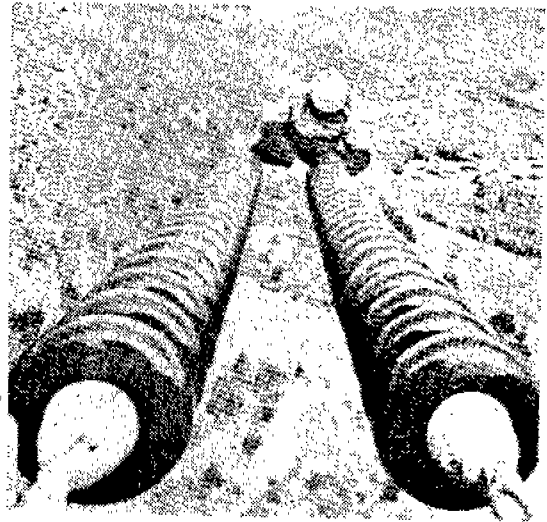


超高壓電力系統建設



I. 推進經緯

經濟開發五個年計劃의 推進에 힘입은 產業界는 急伸長을 이룩하여 電力需要는 高度로 成長되었고 電源開發計劃의 促進에 따라 發電機單位容量이 大型化되었다.

이와같은 電力需要增加와 發電機 大型化로 因하여 地域間融通電力이 增加되어 電源地域과 重負荷地域을 連結하기 爲하여 높은 系統電壓의 必要性이 나타나게 되어 67年初부터 超高壓送變電計劃을 檢討하기 始作하였다. 68年 3月 이의 具體的 調查研究와 早速한 結論을 맺고져 先進外國에 技術用役을 依賴하기로 基本方針을 樹立하여 同年 4月 美國 COMMON WEALTH ASSOCIATED INC. 와 技術用役契約를 締結하였고 69年 7月 上記 用役結果報告書를 接受하여 多角度의 檢討 後에 345Kv級의 超高壓系統을 採擇하기로 決定하고 70年 1月 超高壓送變電計劃이 確定되었다. 이에 따라 所要 外資供給 및 基本送電線設計用役을 爲하여 西獨 SIEMENS社, 英國 GEC社 및 BALFOUR BEATTY社와 資本財導入借款契約이 71年 3月 31日 締結되었고 現在 機器導入이 거의 完了되었으려 新麗水 및 新蔚山 送電線建設工事を 爲始한 超高壓送變電事業이 74年에 着工되어 建設中에 있다.

II. 事業概要

電源密集地域인 蔚山, 麗水와 重負荷地域인 京仁地

區를 連結하기 爲하여 77년까지 總巨長 609.8Km의 345Kv送電線과 總容量 2,000MVA의 345Kv發電所를 建設할 計劃이며 그 建設費는 內資 約 338億원, 外資 約 43百萬弗, 都合 510億원이 所要될 것이다. 345Kv超高壓系統構成은 <表 1>과 같다.

<表 1>

(1) 送電事業規模

送電線名	巨長(Km)	鐵塔(基)	建設費			竣工豫定日
			內資(₩1,000)	外資(\$)	計(₩1,000)	
新蔚山 T/L	202.3	515	6,084,000	4,808,000	7,834,000	76. 9
新麗水 T/L	189.3	487	4,515,000	4,513,000	6,144,000	75. 12
西서울 T/L	150.2	368	6,271,000	5,521,000	8,469,000	76. 12
新古里 T/L	23	63	1,163,000	575,000	1,382,000	76. 9
新仁川 T/L	45	91	1,742,000	4,513,000	3,751,000	77. 9
合計	609.8	1,524	19,775,000	19,930,000	27,580,000	

(2) 發電事業規模

發電所名	容量(MVA)	建設費			竣工豫定日
		內資(₩1,000)	外資(\$)	計(₩1,000)	
新蔚山 S/S	500	3,254,000	5,507,000	5,434,000	76. 4
新沃川 S/S	"	5,822,000	7,351,000	8,865,000	76. 4
西서울 S/S	"	3,347,000	4,555,000	5,215,000	76. 9
麗水 P/P S/S	"	679,000	1,900,000	1,455,000	76. 4
西서울 S/S S/W 增設	"	943,000	3,405,000	2,458,000	77. 9
合計	2,000	14,045,000	22,708,000	23,427,000	

3) 外資財源

借款財源	借款額	供給機材
BALFOUR BEATTY (英國)	£ 4,479,342	送電材
MITSUI (美國)	£ 7,411,300	送, 發電材
GEC (英國)	£ 2,446,380	發電材
SIEMENS(西獨)	DM 18,798,865	"
ALSTHOM(佛國)	FF 22,023,660	送, 發電材
計	\$ 42,646,747	

緣耐力 即 100Km當 年間 1件以下의 內絡이 發生되도록 碍子連의 Horn Gap 2,340mm를 擇하여 BIL 1,367 Kv를 維持하도록 設計하였으며 이에 協助된 碍子連으로서 254mm 標準懸垂碍子 20個를 取付하고 南海岸에 近接한 一部區間에 대하여는 碍子の 鹽汚損時 商用周波電壓에 對하여 充分한 沿面放電耐력을 갖도록 檢討하여 21個를 取付토록 設計하였다.

2) 電線

送電距離, 容量 및 크로나發生抑制 等の 檢討를 거쳐 複導體를 採擇하였다.

電力線: ACSR 954MCM(485mm²) 電線名 "RAIL")

水平配列 2導體

索導體間隔 456mm

架空地線: ACSR "SKUNK"(Al6348mm² St 7/20 59mm²)

III. 基本設計

1. 345Kv 送電線路

1) 絕緣階級

系統의 開閉器一지에 의한 內部異常電壓에 充分한 絕

3) 支持物

2回線用, 垂直配列 四角 鐵塔 (Square Based, Self-supporting Steel Towers)으로서 다음과 같이 設計하였다.

① 種類

直線: 懸垂連鐵塔

輕角度.

小角度, 引留連鐵塔

中角度, 耐張兼用鐵塔

垂角度鐵塔

引留鐵塔

樑架鐵塔

特殊鐵塔

② 荷重條件

區分	高溫季 (15°C)	低溫季 (-5°C)	備考
風壓	鐵塔	220kg/m ²	110kg/m ²
	電線	76 "	38 "
	架空地線	84 "	42 "
風子	1.2 kg/個	0.6 kg/個	低溫季 水雪不考慮
水雪	架涉線	—	0.5+0.01d kg/m
	鐵塔	—	—
異常時條件	懸垂型一條單線 60% 張力, 角度 및 耐張型 2條單線		
耐張條件	全架涉線張力の 1/3 異常時 不平均張力으로 作用		
荷重經間	風壓荷重經間 400m 垂直 " 200~800m		

③ 使用鋼材

主柱材等 大型部材는 高強度鋼材를 使用함.

部材種類	材質	機械的強度		
		降伏點	引張強度	許容應力
		kg/mm ²	kg/mm ²	kg/mm ²
一般/山型鋼部材 (翼鐵板)	KSD-3503-SB 41	25	41~52	16
大型部材 (山型鋼)	BS-4360-50 B	34.5~35.5	50~63	24
	BS-4360-55 C	43~45	56~70	30
BOLT	KSD-3503-SB 50(5T)	28	50	15

④ 鐵塔基礎

逆“T”型, 無筋 Concrete 基礎를 採擇하고 洛東江橫斷面所의 軟弱地盤位置鐵塔 2基에 對하여는 井筒基礎를 適用함.

⑤ 鐵塔裝柱

架空地線遮幣角(最大) 15°

最小垂直線間距離 6.3M

OFF SET 1.5~2.1M

對地最小絕緣間隔 2.2M

⑥ 誘導障得對策

가. 靜電誘導

(i) 電線地上高

電氣設備技術基準 第118條에 依하면 345Kv 送電線의 電線最低地上高는 8.28m(山地等은 7.28m)이나 靜電誘導電壓의 面을 考慮하여 9m로 取했다.

即, 地上高 9m인 154Kv 送電線下 地上 1m에서의 靜電誘導電壓이 7.6Kv로 計算되었으나(垂直配列 1回線) 345Kv 逆相順2回線下의 地上 1m에서의 誘導電壓이 地上高 9m일 때 6Kv로 計算되며 따라서 345Kv 送電線의 地上高는 9m以上으로 取하고 逆相順架線이 妥當한 것으로 看做된 것이다.

(ii) 通信線에 對한 靜電誘導

345Kv 送電線의 靜電誘導作用에 依한 通信線障害를 最小限으로 줄이기 爲하여 相互離隔距離가 可能な 限 크도록 經過地를 選定했으나 電氣設備技術基準 第113條에 依하여 計算한 結果 誘導電流規定值 3μA(通信線互長 40Km當)을 超過하는 個所가 있으며 이에 對하여는 通信部處와 協議하여 適切한 對策을 講究함으로서 解決可能하다.

(나) 電磁誘導

超高壓送電線이 地絡故障時, 故障電流에 依하여 誘起되는 通信線에의 電磁誘導電壓이 機器나 人體에 危害를 주지 않도록 送電線 經過地選定에 矚을 期하였으나 韓國科學技術研究所에 用役依賴하여 檢討한 結果에 依하면 暫定規定值 650V를 超過하는 個所가 몇個 所 있는 것으로 制定되었다. 이에 對하여는 各 通信部處와의 協助에 依한 適切한 保護裝置施設等에 依하여 解決이 possible 한 것으로 豫想된다.

(다) 電波障害

345Kv 送電線 經過地選定時 Radio나 TV障害를 주지 않기 爲하여 都市나 各種 送受信所 隣近을 避하였다. 送電線經過地에 近接한 一部 聚落에서의 Radio 雜音障害가 多少있을 것으로 豫想되나 外國의 實例에 비

후어 別問題가 없을 것으로 본다.

이 問題에 對하여는 多角度的 調査研究가 實施되고 있으며 그 結果에 따라 別途 對策을 講究키로 하였다.

2. 245Kv 變電所

1) 絕緣協助

絕緣協助의 基本이 되는 遮斷器의 定格電壓을 288 Kv로 選定하여 主變壓器의 BIL을 1,050Kv로 決定하였고 變壓器中性點은 直接接地된다. 特別 超高壓系統에서 重要視되고 있는 開閉器一지의 許容值를 2.3PU로 보고 遮斷器에 開閉抵抗器를 取付도록 하였다.

直擊雷로부터 機器를 保護하기 爲하여 345Kv側에는 架空地線을, 154Kv側에는 架空地線과 避雷針을 設置한다.

重要機器의 絕緣特性和 母線絕緣間隔은 아래와 같다.

① 重要機器의 絕緣特性

機 器 名	絕 緣 特 性		
	BIL	SIL	
288Kv 遮斷器(制限電壓)	730Kv(20KA)	695Kv	
主變壓器	345Kv 側	1,050Kv	870 "
	154Kv 側	650 "	"
	中 性 點	350 "	—
345Kv 遮 斷 器	1,300 "	840 "	
" 斷 路 器	1,300 "	800 "	
" C.P.D	1,550 "	840 "	
" 母 線	1,300 "	800 "	

② 母線絕緣間隔

相間間隔: Rigid 母線 4,500mm 耐張母線 5,000mm
對地間: 最小 3,100mm
地上高: 最小 6,010mm

捲線	定 壓	TAP		容 量		結 線
		OA	FA	OA	FA	
H.V.	$\frac{345}{\sqrt{3}}$ Kv	$\frac{362}{\sqrt{3}}$	$\frac{353.5}{\sqrt{3}}$	100	166.7	Ground-Y
		$\frac{345}{\sqrt{3}}$	$\frac{336.5}{\sqrt{3}}$			
		$\frac{328}{\sqrt{3}}$				
M.V.	$\frac{154}{\sqrt{3}}$ Kv	—		100	166.7	"
L.V.	23Kv	—		22	36.7	Delta

2) 機器定格

① 主變壓器

單相單捲으로 無負荷 Tap Changer가 取付되었고 冷却方式은 油入風冷式이다. 三次捲線에 Reactor가 取付되어 3次側斷絡容量을 1,000MVA로 制限한다. 變壓器 定格電壓과 容量은 아래와 같다.

② 345Kv 遮斷器

Type: ABB

遮斷容量: 25,000MVA

Continuous Current: 2,000A

遮斷時間: 3Cycle

Duty Cycle; OCO—15Sec—CO

Control; 암축공기이음

③ 345Kv 斷路器

Type; Vertical Break Continuous Current: 2,000A

Control; Motor Operation

3) 母 線

① Scheme

1.5 遮斷方式을 採擇하고 初期에는 Ring Bus로 運轉한다.

② Bus Material

導 體: Al Alloy Tube

接續金具: Bolt締附式 또는 溶接式

支持樁子: Station Post Type

4) Switch Board

① 保護繼電方式

i) 線路保護繼電方式

Transistor Relay를 使用하는 方向比較距離繼電方式과 電磁形 Relay를 使用하는 轉送遮斷距離繼電方式의 二重主保護方式 및 1回, 高速度三相兩閉路方式을 採擇하였다.

ii) 變壓器保護繼電方式

1次保護에는 差動繼電方式을 採擇하고 Back Up에 過電流繼電器를 使用한다.

② Control Panel; Mosaic Panel

5) Layout

① 母 線

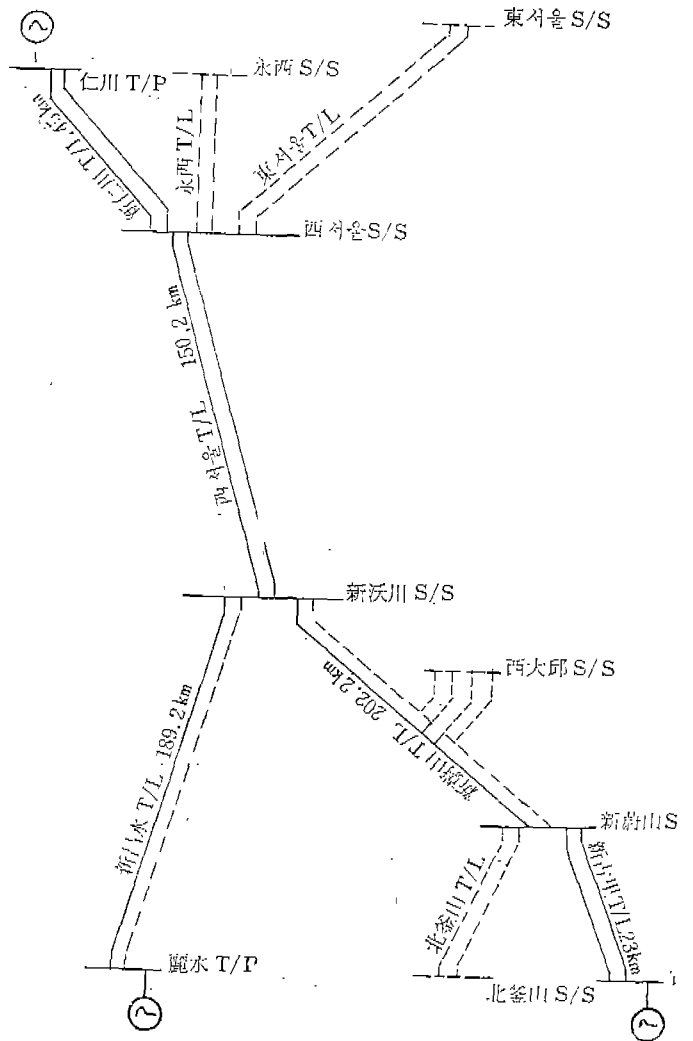
Rigid Bus를 主로한 Inverted Layout 및 耐張과 Rigid Bus를 混合한 Conventional Layout를 地形 및 回線數에 따라 採擇하고 있다.

② 配電盤建物

變電所中心附近에 配電하므로써 所要 操作Cable의 節

減 및 電壓降下의 最少化를 기했고 建物內에는 345Kv 및 154Kv 機器의 制御盤, 154Kv Relay 등을 設置한다.

〈第1圖〉 345 kv 超高压系統構成圖



③ Local Relay House

Switchyard內의 345Kv 機器의 附近에 設置하여 345 Kv Relay를 配置한다.

④ 保安道路

變電所中央을 橫斯하는 8m幅의 主道路 및 變電所周圍에 3.5m幅의 巡視道路를 建設한다.

⑤ Duct

主 Duct와 補助 Duct를 設置하여 非常回路를 補助에 收容하므로써 Duct內의 火災時에도 最少限의 保護 및 機器制御를 可能토록 하였다.

⑥ 屋外照明

常夜燈, 巡視燈, 補修燈을 設置한다.

6) 接地設計

Wire Mesh 布設과 接地樁打入을 併用한다.

7) 其他

制御 Cable은 靜電遮斷 Cable를 使用하고 Creepage Distance는 25.4mm/Kv로 하였다.

V. 建設現況

1. 主要工事日誌

74. 4. 22	新蔚山 T/L 1工區	공사착공
74. 5. 5	西서울 S/S 敷地整地	공사착공
74. 6. 7	新麗水 T/L 1工區	공사착공
74. 8. 1	新蔚山 T/L 2工區	공사착공
	新麗水 T/L 2工區	공사착공
74. 9. 3	新沃川 S/S 敷地整地	공사착공
74.11. 1	新蔚山 T/L 3工區	공사착공
74.12.16	新麗水 T/L 3工區	공사착공
75. 2.22	新蔚山 S/S 電氣1次	공사착공
75. 4.10	新沃川 S/S 電氣 1次	공사착공
75. 4.28	新沃川 配電盤宅	공사착공
75. 4.29	麗水 P/P 345Kv變電	공사착공
75. 5.15	新麗水 T/L 1工區	공사준공
75. 6.17	新蔚山 T/L 1工區	공사준공

新呂水 T/L	71%
西서울 T/L	設計中
新古羅 T/L	設計中
新蔚山 S/S	建設工事 14%
新沃川 S/S	" 38%
西서울 S/S	" 17%
麗水 P/P 345Kv S/S	21%

2 工事進度(75. 6. 30 現在)

新蔚山 T/L 建設工事 51%