

# 首都서울의 161 KV 地中線系統의 妥當性檢討

기술해설

20~5~1

## 第 1 部

### The Prospects for Underground Transmission System in Korea

이 재 숙\*  
(Chae Sook Lee)

필자注: 제 2 부의 내용은 우리나라에서 장차 실현 단계에 들어갈 예정에 있는 수도 서울의 161 KV 地中線 路線數設計計劃과 관련해서 검토되었던 系統構成, cable 종류 및 寸數, 所要機材, 所要豫算 그리고 妥當性檢討 等に 관해서 논술하고자 한다.

제 1 부에서 既히 언급된 바와 같이 地中線路는 그 시공이 곤란하고, 사고 수리 기간도 길고, 한편 架空線路에 비해서 9 배 이상의 건설비가 소요되고, 따라서 電氣料金도 인상케 할 요인이 되므로 그 건설은 가능한 忌避해야 하나, 고층건물이 속출하는 도시에서는 그 사용이 불가피하고 현재로서는 별다른 대안이 없다.

현재 한전은 당인리발전소와 용산변전소 간에 154 KV OF cable 地中線路를 건설중에 있고, 1973 년경에는 本文의 pipe type cable 의 地中線路가 실현될 것이 예기 된다. 그리고 이 외에 서울에서 5 개소, 부산에서 2 개소의 地中線路計劃이 추진중에 있다.

#### 1. 수도 서울 주변의 154 KV 環狀送電網

1967 년 이전의 수도 서울에 대한 전력 공급 시설은 서울 시내에 위치하고 있는 가능 출력 35 MW 의 당인리발전소 그리고 가능 출력 18 MW 의 왕십리발전소가 있었으나, 대부분의 소요 전력은 서울 連絡線을 통하

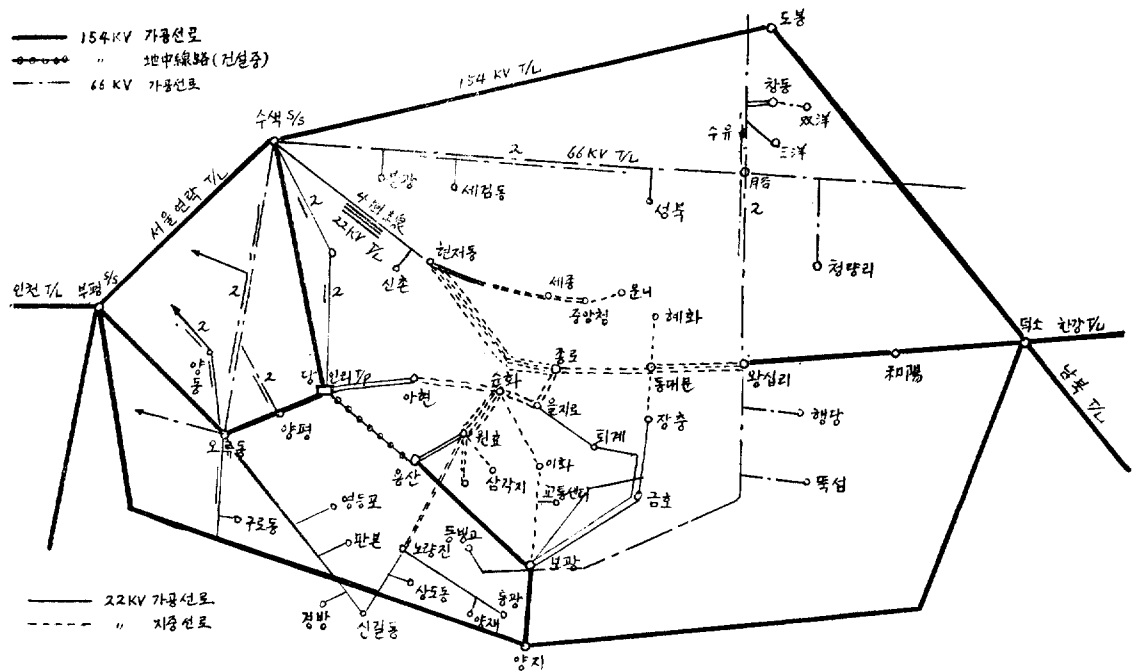


그림 1. 수도서울 도심지의 송전망

\*정회원: 주식회사 제일기술단상무이사

여 수색발전소를 거쳐 공급되었다. 따라서 서울 連絡線 또는 수색변전소에서 전기적 사고가 발생하면 수도 서울의 대부분이 암흑세게로 돌입하는 것은 불가피한 현실이었다.

이러한 쓰라린 과거의 경험을 토대로 하고 한편 증가일로에 있었던 수도 서울의 전력수요를 충족시키기 위하여 수도 서울 주변에 154 KV 環狀送電網의 건설이 오래 전부터 계획되어 그 완성을 盡力하여 오던 바 1970년 초 수색-도봉간의 선로를 준공함으로써 그림 1에서 보는 바와 같이 소기의 목적을 달성하게 되었다.

本環狀送電網의 완성으로 수도 서울에 대한 供給點은 종전의 수색, 당인리 및 왕십리의 3개점에서 도봉, 덕소 및 陽地를 추가하게 되어 6개점으로 증가하였고, 環內의 당인리발전소 용량은 412.5 MW 로, 그리고 왕십리발전소로 그 출력이 49 MW 로 늘어났다.

그리고 本環狀送電網에는 화전, 춘천, 의암 및 淸平等水力發電所群이 漢江線路를 통하여 영월 및 삼척화력발전소群이 東西線을 통하여 群山 및 蟾津江發電所群이 남북선을 통하여, 그리고 인천발전소는 仁川線을 통하여 연결되고 있어 수도서울에 대한 電力供給網의 신뢰성은 활폭 할 만큼 높아졌다.

그러나 이러한 環狀送電網의 완성에도 불구하고, 한 전자체가 극복해야 할 또 하나의 難問題가 가로 놓여 있었다. 그것은 동대문, 종로, 순화, 을지로 등 22 KV 에서 6.6 KV 또는 3.3 KV 로 遲降하는 2차변전소의 용량이 부족하고, 既設 22 KV 地中線路와 架空線路의 용량도 급격히 증가하는 수요에 뒤따르지 못하여 역시

부족하게 된 사실이었다.

따라서 이 문제를 근본적으로 해소키 위한 대안이 도심지를 관통하여 154 KV 地中線路를 건설하고, 주요 변전소에는 154 KV/22.9 KV 의 遞降電力變壓器를 설치하고, 고층건물에는 22.9 KV 로 전력을 受電케 하도록 하는 계획이었다.

## 2. 1975년도 수도서울의 전력 수요 상정

1969년도의 負荷實績을 規準으로 한 시내 각 변전소의 1971 및 1975년도의 尖頭負荷電力需要規定은 171.5 MW 및 267 MW 各各으로서 표 1 과 같다.

표 1. 서울 도심지의 전력수요

변 전 소 명	1969년현재 (MW)	1971년 (MW)	1975년 (MW)
종 로	13.6	20.0	35.0
해 화	9.5	14.0	30.0
현 지	9.4	14.0	25.0
중 앙 청	—	4.0	6.0
새 종 로	9.4	13.0	22.0
신 춘	9.5	15.0	25.0
순 화	20.1	28.0	46.0
동 대 문	13.0	18.5	29.0
을 지 로	17.6	26.0	43.0
UNESCO	2.0	4.0	6.0
雲 泥	10.0	15.0	25.0
계	114.1	171.5	267.0

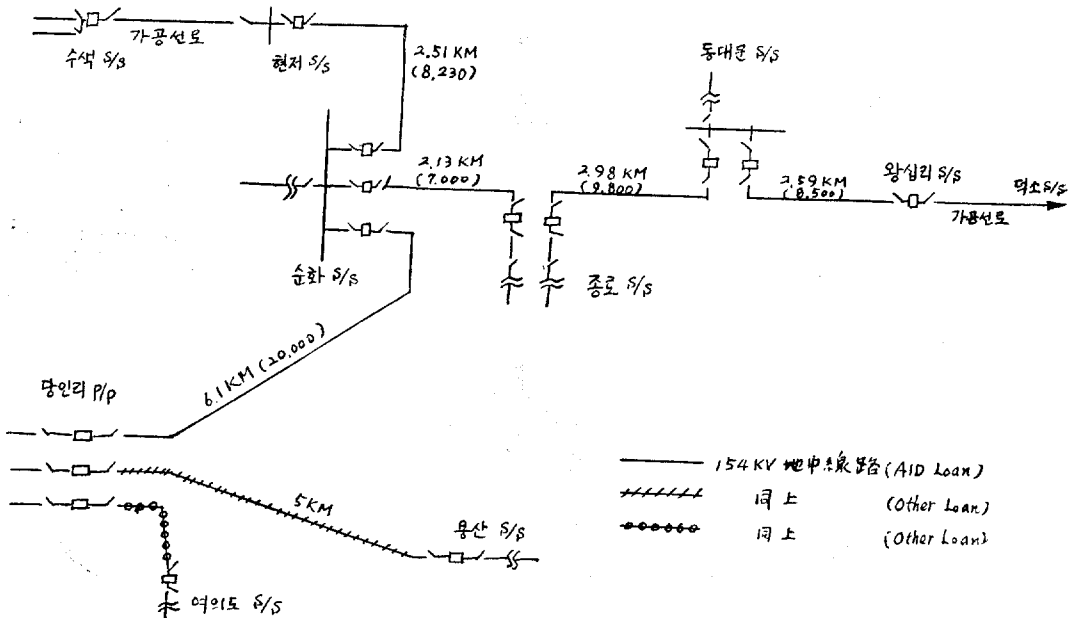


그림 2. 154 KV 地中線路 系統圖

### 3. 系統構成

서울도심지에 충분한 전력을 공급할 목적을 갖은 本地中路線系統은 그림 2 와 같이 결정되었다. 즉 그림 1에서 수색, 현저, 순화, 종로, 동대문, 왕십리 및 덕소를 연결하는 154 KV 선로, 그리고 당인리와 순화를 연결하는 154 KV 선로를 건설하고 架空線路建設이 불가능한 구간 즉, 前者에 있어서는 峴底—往十里間, 後者에 있어서는 全區間을 地中線化하기로 하였다.

그리고 154 KV/22.9 KV, 40 MVA 변압기를 동대문 및 순화에 각 1대, 종로에 2대 각각 설치키로 한 것이었다.

本系統의 新規建設은 도심지에 많은 전력을 공급할 수 있는 동시에 전술한 서울 주변의 環狀送電網에 細分된 環狀送電網을 추가하게 되어 서울에 대한 送電網의 신뢰성은 일층 높아진다. 즉, 環狀送電網에 연결되는 변전소는 대개 2개 이상의 별개의 전원으로 부터 加壓되고 環狀送電網의 어떤 한 구간의 선로 사고도 停電을 초래치 않도록 되어 있다.

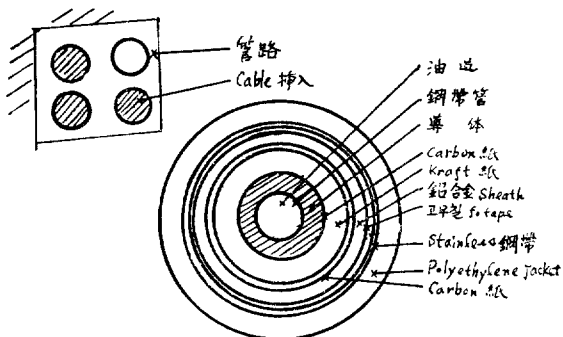
그리고 地中線路에 사용되는 cable은 pipe type cable을 채택하고, 2條의 pipe를 前記 區間에 설치하고, 우선 2條中 1條의 pipe내에 1회선 즉 3條의 導體를 引入토록 하는 것이었다.

### 4. Cable의 종류와 그 寸數

#### cable 種類選定

이러한 地中線路에 사용할 電纜 即 underground cable은 그림 3, 4 및 5에 표시하는 3종류가 논의대상이 되었다.

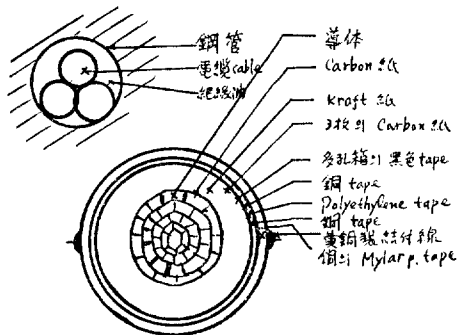
첫째는 OF cable(導體를 油浸紙로 절연하고, cable 내는 中壓의 절연유로 充填하고, sheath는 鉛, 그리고 外裝은 鋼帶를 사용하고 그 위에 電蝕을 방지키 위하여, polyethylene 등 絕緣劑가 칠해진 것임). 둘째는



外徑 : 80 mm 重量 : 17.7 kg/m  
油壓 : 6 kg/cm<sup>2</sup> 이하

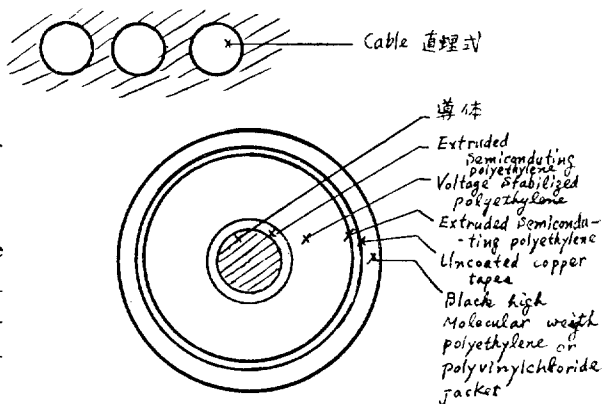
그림 3. 154 KV 單心 60 mm<sup>2</sup> O.F cable

HPOF pipe type cable(導體를 油浸紙로 절연하고 이것을 鋼管內에 삽입하고, 管內空間部에는 高壓 絕緣油를 充填하고, 鋼管外部와 內部는 電蝕을 방지하기 위하여 polyethylene 등 絕緣劑를 塗付한 것임), 나머지 셋째는 solid type polyethylene insulated cable(導體를 polyethylene 絕緣體로 절연하고, 外裝은 polyvinylchloride jacket 로 된 것임)였다.



外徑 : 66 mm 重量 : 10.1 kg/m  
油壓 : 14 kg/cm<sup>2</sup>

그림 4. 154 KV 單心 638mm<sup>2</sup> pipe type 用 cable



外徑 : 76.4 mm

그림 5. 138 KV 單心 solid type cable(V-S-P cable)

시초 논의되었던 것은 OF cable였으나, 미국용역회사인 pipe type cable의 사용을 추천해 왔다.

추천이유는 pipe type cable은 低壓油의 OF cable보다 그 가격이 12%, 그리고 中壓油의 OF cable보다, 27% 저렴하고, pipe type cable의 사고발생율은 OF cable에 비교하여 4분의 1 정도로 낮다는 것이었다. 그리고 한전자체가 미국 cable maker에 별도로 조회하였던 바, OF cable은 接續部를 비교적으로 많이 해야 하고, 따라서 man hole 數도 많아야 하고, 값비싼 鉛被를 사용해야 하고, 또 그 容積이 많아 수송비가 많

이 들어 같은 電流容量의 pipe type cable 보다 경제성이 낮다는 것이었다. 그리고 Los Angeles 市の 地中線路建設計劃에 관한 참고문헌도 부쳐었는데 그 내용에 이러한 구절이 있었다. Los Angeles 의 교외의 송전선로는 全部 將次 地中線化해야 하겠고, 이에 사용되는 cable 은 전부 pipe type cable 로 하는 것이 경제성이 높다는 것이었다.

그리고 상당한 시일이 지난후 영국의 cable maker 에 양자의 優劣을 照會하였든바, pipe type cable 의 pipe 의 電蝕防止塗料는 外部損傷을 입기 쉽다. OF cable 도 單心 cable 구조로 하여 그 敷設間隔을 넓히면 전류용량을 인상시킬 수 있다. 33 KV cable 級에서 兩系統의 건설비를 비교하면 pipe type 측이 10% 정도 고가이다. 그러나, 전압이 높아지면 이 차는 줄어들 것이다. 그리고 pipe type cable 의 장점은 인구밀도가 높은 지대에서 어떤 특정한 시간에 비교적 짧은 길이의 홈을 파면 공사를 진행시킬 수 있는 면에서 약간 유리할 것이다라는 前者와 상반된 견해를 전해 왔다.

그리고 solid type cable 는 미국의 Simplex Wire & Cable 회사에서 前記 地中線路建設用으로 제안해 온 것이었다. 과거의 제조실적은 138 KV cable 까지였으나, 한전용으로 특별히 138 KV cable 을 제조하여 납품하였다는 것이었다.

이상의 참고사항을 검토한 후, 미국이외에 만 나라에서는 pipe type cable 을 근래에 제조하기 시작하였다는 점, 그리고 solid type cable 의 사용은 일종의 모험이 수반한다는 점을 참작하여 수도 서울의 본계획의 地中線路에는 pipe type cable 을 채택하기로 한다.

**pipe type cable 의 크기**

前記 2項 전력수요상징에서, 1975 년도 수도 서울 중앙지구의 負荷는 267 MW 에 도달할 것이 예상된다.

그리고 受電端電壓 140 KV, 力率 0.85, 三方向에서 전력을 공급할 사각 회선의 분담전류의 크기는 430 A 가 된다. 그리고, 1 회선 사고시를 고려하여 즉 3 개 Route 중 한 Route 가 고장상태에 있을시, 나머지 두 Route 에 의하여, 267 MW 를 지장없이 송전하려면, 한 회선의 전류용량은 650 A 이상이라야 한다.

AIEE-IPCEA power cable ampacities(copper conductor)에 의거, cable 크기를 결정해 보기로 한다.

導體는 銅으로 하고, 그 형상은 원형의 압축형으로 하고, 埋設方式은 直埋式을 채택하면, 상기 책자에서, High pressure oil filled pipe type cable buried, 1 pipe 161 KV—75°C conductor 20°C ambient earth, Rho-90, 75 LF 欄中 copper conductor compact strand, 750 mcm 의 ampacity 가 639 amp 로서 前記 650 amp 와 근사하다.

본계획의 pipe type cable 은 2條의 pipe 를 사용하고, 절연유를 巡環시킬 수 있음으로, conductor temp. 75 °C 를 85°C 로 상승시킬 수 있다. 동책자에 의하여 사용최고온도를 증가시킬 수 있으면 허용전류도 증가한다.

$$I = I_r \sqrt{\frac{85-20}{75-20}} = 1.08 I_r$$

따라서 前記 639 amp 는 690 amp 로 상승케 되어, 750 mcm 의 cable 로서 가하다는 결론이 나오고, 이에 적합한 pipe 의 크기는 6<sup>5/8</sup>" 外徑이었다.

**5. 수색—현저동간 22 KV 4 회선용 철탑의 개조**

전술한 地中線路系統의 경제성을 높이기 위하여, 가능한 架空線路區間을 증가기로 하여, 덕소—왕십리간은 154 KV 2 회선을 신설기로 하고, 수색—현저간은 本地中線路系統이 완성되면 무용화되는 22 KV 4 회선용 철탑을 개조하여 154 KV 雙導體 1 회선용 철탑으로 설계변경기로 하였다.

이러한 개조가 가능한지 여부를 조사하기 위하여, A형 철탑에 대하여 그 荷重條件을 개조전과 개조후와를 표 2 와 같이 비교하여 결론짓기로 하였다.

표 2. 機械的 荷重比較

(1) 導體特性	現在(4×22KV T/L)	改造後 (1×154KV T/L)
電線크기	183mm <sup>2</sup> Cu.	322.5mm <sup>2</sup> ACSR
外徑	17.5mm	25.3mm
重量	1,645kg/m	1.32kg/m
碍子個數	2個/連	9個/連
(2) 垂直荷重	(設計圖에서)	(같은 150m 水平徑間)
電線	2,960kg	132×150×6×1.5
其他	550kg	=1,780kg
計	3,510kg	120×3=360 "
		2,140kg
(3) 水平荷重		
電線	2,360kg	76×25.3×10 <sup>-3</sup> ×0.9
其他	60kg	×150×6=1,650kg
計	2,420kg	30×3=90 "
		1,740kg

同表에서 垂直 및 水平荷重은 개조후의 상태에서 감소된다. 본비교에서 地線의 영향 그리고, 전선의 張力에 지인하는 載효과 그리고 단선시의 異常荷重은 비교 대상에서 제외되었으나, 徑間이 짧으므로, 개조후의 電線張力도 그 弛付를 가감함으로서 개조전의 범위내에 들어오도록 할 수 있다. 따라서 기계적 강도면에서 보와 철탑개조는 가능하다.

다음, 그림 6 과 같이 개조한 후 154 KV 용으로서의 Clearance diagram 을 검토해 보면 그림에서 판명되는 바와 같이 전기적면에서 보아도 개조하는데 별 지장이

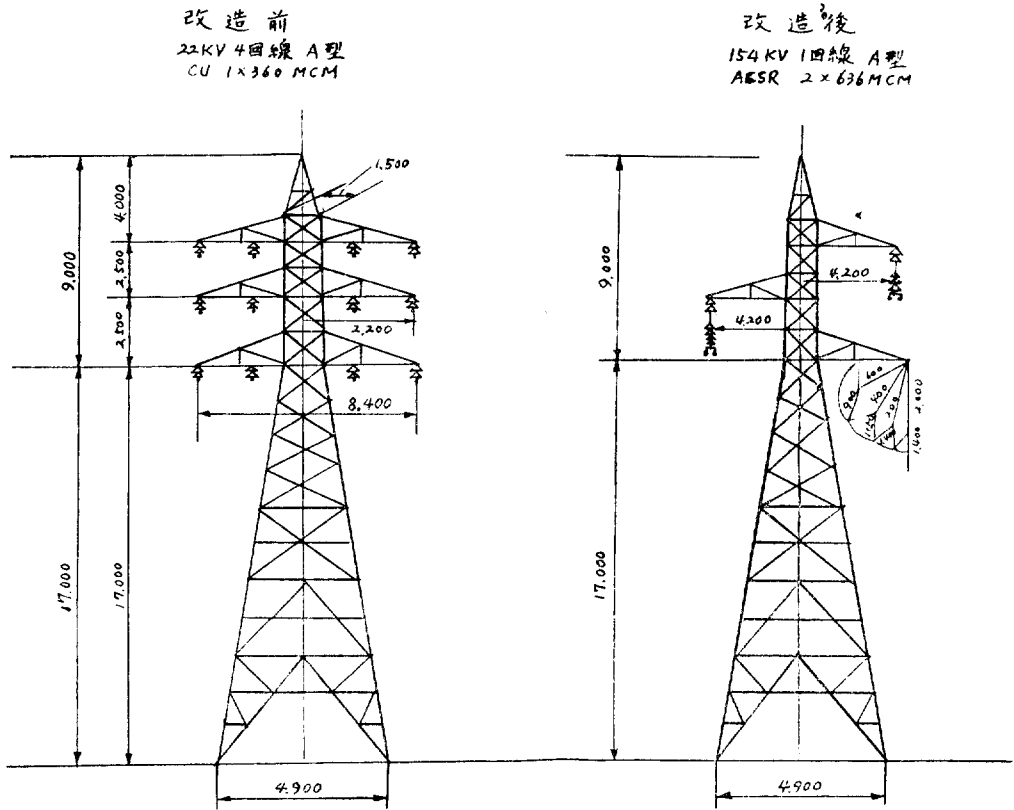


그림 6. 22 KV 철탑의 改造案(scale 1/200)

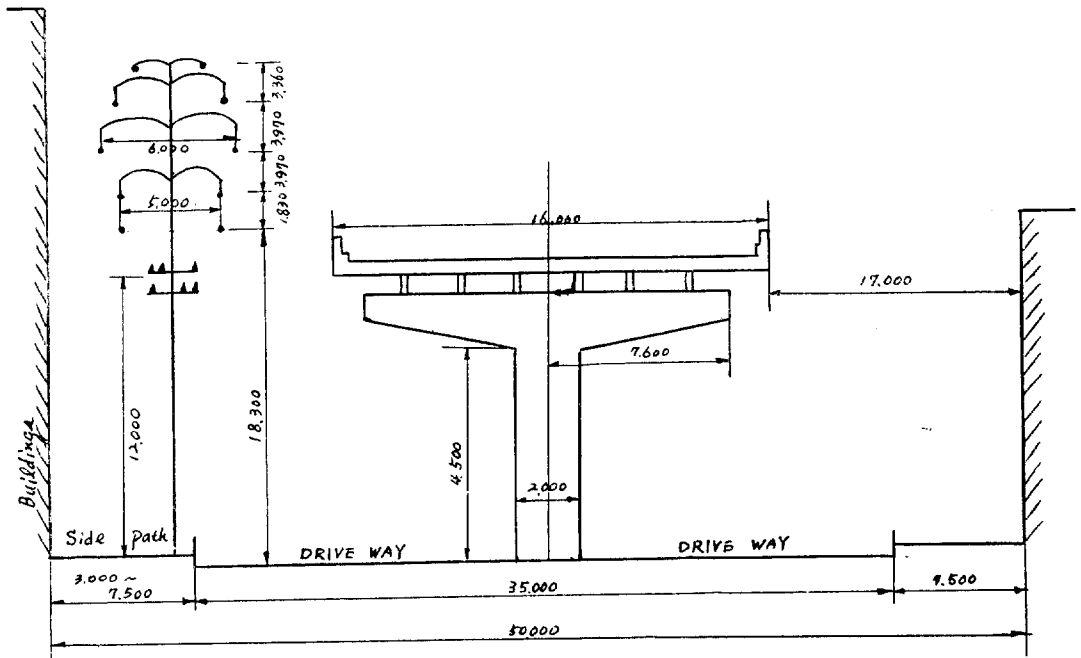


그림 7. 154 KV 架空線路(청계천 도로)

없다.

그리고 본 공사중 현지 및 신촌변전소 負荷의 공급분  
제는 종로변전소까지 154 KV 系統工事を 먼저 완수하  
고, 종로에서 既設 4×22 KV 地中線路를 이용하여, 종  
전과는 달리 逆送電하여 전력을 공급함으로써 해결지  
울 수 있다.

**6. 地中線路에 소요되는 外貨總額**

2條의 鋼管을 사용하고, 그중 1條에만 導體를 삽입  
하여 154 KV 1회선으로서 송전 할 시의 소요의화를  
산출키로 한다.

- (1) 餘裕 11.22%를 본 地中線路의 總巨長,  
 現 지—순 화 2.51  
 순 화—종 로 2.13  
 종 로—동대문 2.98  
 동대문—왕십리 2.59  
 당인리—종 로 6.10

$16.31 \times 1.112 = 18.8\text{km}$

- (2) Joint(接續)個所의 數 34
- (3) Pothead(端子)의 數 30
- (4) Terminal Assemblies(端子裝置)의 數 10
- (5) 給油裝置 3
- (6) 絕緣油(鋼管兩條) 189,000 gal
- (7) 鋼管熔接部의 X-ray 檢査 \$ 1.74/m-cond.
- (8) 輸送 및 保險 \$ 85/U.S. ton
- (9) 施工에 對한 技術用役費 \$ 61,000

이상의 숫자를 근거로 하여 소요의화 및 외자를 산  
출하면 195萬弗로서 그 내용은 아래 표 3 과 같다.

표 3. 154 KV 地中線路外資 및 外貨

材 料 名	數 量	單 價 (\$)	小 計 (\$)
1×750mcm cable	18,800m	52.80	992,640
2×5"/8 o.o-pipe	2×18,800m	8.26	310,516
Oil	189,000gal	0.75	141,750
Joints	34	1,385—	47,090
Termination	10"	2,473—	24,730
Pothead	30	4,715—	151,450
給油裝置	3	14,845—	44,535
X-ray test	2×18,800m	1.74	65,424
輸送 및 保險	1,370 ton	85—	116,300
用 役 費			61,000
계			1,955,495

**7. 제 1차 妥當性檢討**

第 1次妥當性檢討는 154 KV 地中線系統代身に 이  
것 보다 앞은 전압인 66 KV 정도의 地中線系統을 채택하  
던 소요의화와 년간경비가 어떻게 변화하는지 그 대요  
를 검토하고, 그 경제성의 優劣을 결정하자는데 있었

다.

66 KV 전압을 채택하면, 154 KV 보다, 같은 송전용  
량에 대하여, 회선수가 늘어나고, 또 送電端에 154KV  
/66 KV 로 遁降시키는 변전시설이 과외로 필요하게 된  
다.

妥電端變電施設은 154 KV 전압인 경우는 154 KV/  
22.9 KV, 그리고 66 KV 전압인 경우는 66KV/22.9KV  
의 변전시설이 필요하다.

**66 KV 系統採擇時의 所要回線數**

같은 송전 KVA 에 대하여, 154 KV 전압에서 1회선  
으로 충분한 것이 그 전압을 66 KV 로 降下시키고,  
cable 전류용량에는 변화가 없다고 가정하면 소요 회선  
수는  $154/66=2.34$  倍로 증가한다. 그러나, 地中線路  
에서는 동일한 route 에 회선수가 많아지면, 放熱效果  
가 감소하므로 소요회선수는 늘어나야 한다. 따라서  
66 KV 채택시의 소요회선수는 3회선 이상이라야 할 것  
이다. 본계산에서는 3회선을 채택하였다.

66 KV 比中 cable 은 solid type 750 mcm Cu. polye-  
thylene insulated cable 를 사용한다고 가정하면 絕緣油  
및 給油裝置가 필요없고, pipe 의 용접 및 X-ray test  
의 작업도 필요치 않고, 端子 및 接續經費도 대폭 삭  
감할 수 있다.

이상과 같은 사항, 그리고 受電端變電所施設費는 殆  
히 같은 액수가 소요된다고 가정하여 兩者에서 삭제하  
고, 과거의 기기구입가격 및 그 重量等을 참조하여, 66  
KV 地中線路採擇時의 所要外資 및 外貨를 概算하면  
615萬弗로서 그 내역은 다음 표 4 와 같다.

표 4. 3-66 KV 地中線系統의 所要外資 및 外貨

材 料 名	數 量	單 價 (\$)	小 計 (\$)
1×750mcm cable	9×18,800m	27	4,568,400
Joints	3×34	490	49,980
Pothead	3×30	600	54,000
輸送 및 保險	820ton	85	69,700
用 役 費			13,500
154KV/66KV變 壓器	314,000KVA	3.50	1,100,000
66 KV 開閉裝置	3×10個所	10,000	300,000
계			6,155,580

**年間經費比較**

妥當性檢討의 一環으로 년간경비를 비교키로 한다.  
年間經費의 구성요소는 원리금의 償還額, 維持保守  
費, 減價償却費, 그리고 總係費의 配分을 들 수 있으나,  
減價償却費는 元利金償還期間中은 元利金償還金에 충  
당되고, 維持保守費는 兩者 共히 같고, 總係費負擔額은  
그 絕對值의 비중이 낮다고 인정되므로 以上項目中 여  
기서는 원리금의 償還額만 고려대상으로 하고 역시 內  
資에 대한 것은 이것을 元利金償還에 포함시켜도 그

결과에는 차이가 없을 것이 판단되어 계산하지 않았다.

元利金償還以外에 年間 經費로서 취급해야 할 것은 cable 내에 발생하는 電力損, 또 변압기내에 발생하는 鐵損과 銅損이다.

**元利金償還率**

AID 借款의 對政府償還條件은 거치기간 10년, 거치기간중 금리는 1%, 償還期間은 30년, 償還期間中金利는 2.5%이다. 그러나 韓電의 對政府償還條件은 據置期間 2년, 償還期間은 18년이고, 償還期間中金利는 6%이다. 따라서 18년에 걸쳐 元利金을 定額年間償還法에 依하여 償還하면 年率은 9.24%(元金; 5.55%, 利子; 3.69%)가 된다.

參考: 定額償還率公式

$$r = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

단  $i$ ; 金利(여기서는 0.06)

$n$ ; 償還年數(여기서는 18)

**電力損失**

154 KV pipe type cable에서 발생하는 電力損은 導體의 ohm 損, 絕緣材의 誘電體損失, pipe 損失 등으로 分析할 수 있으나, 概略을 알기 위한 本문에서는 ohm 損만은 考慮對象으로 하였다.

사용은도 75°C 인時的 750 mcm cu cable의 A.C. resistance는 대략 0.0604 Ω/km이다.

1975년도에, 314 MVA를 route가 다른 3회선에 의하여 송전하고, 負荷率은 0.6으로 하여 18.8 K.M 길이 cable內的 電力損을 略算하면 다음과 같다.

$$3 \times (431 \times 0.6)^2 \times 0.0604 \times 18.8 \times 10^{-3} = 227 \text{ KW}$$

이 點의 電力原價를 KWH \$ 0.01로 책정하면 年間 損失額은 아래와 같다.

$$227 \times 10^{-2} \times 8,760 = \$ 19,930 - / 1 \text{ 年}$$

다음, 66KV solid type에서 발생하는 電力損도 ohm 損만 고려하고, 巨長 및 負荷率은 같은 값으로 가정하고 A.C. Resistance는 別途計算值를 採擇하면 3回線內的 電力損失은 대략 다음과 같다.

$$3 \times 3 \times (431 \times 0.6)^2 \times 0.055 \times 18.8 \times 10^{-3} = 617 \text{ KW}$$

그리고, 66 KV 전압의 채택으로 인하여 과외로 필요한 154 KV/66KV, 40 MVA 변압기 8대의 鐵損 및 銅損은 다음과 같다.

$$\text{鐵損 } 8 \times 167 \text{ KW} = 1,336 \text{ KW}$$

$$\text{銅損 } 8 \times 333 \text{ KW} \times 0.6 = 1,594 \text{ KW}$$

따라서 本比較點에서 電力原價를 역시 \$ 0.01로 책정하면, 그 年間損失額은 다음과 같다.

$$(617 + 1,336 + 1,594) \times 8,760 \times 10^{-2} = \$ 311,000$$

**比較결과**

이상의 계산결과를 종합하여 비교표를 작성하면 표 5와 같다. 즉 初期所要外貨에 있어 3배이상, 1977年

頃의 年間經費에 있어 4배이상 154 KV 전압을 채택하는 것이 66 KV보다 유리하다는 결론이 나온다.

표 5. 154 KV 내 66 KV 地中 cable 系給의 경제성 비교

初期所要外貨	154KV (\$) 1,955,495	66KV (\$) 6,155,580
比 率	1	3.14
年 間 經 費	200,900	831,000
元 利 金 償 還	(181,000)	(570,030)
電 力 損 失	(19,900)	(311,000)
比 率	1	4.38

**8. 第 2 次 妥 當 性 檢 討**

都市人道에 따라서 154 KV 架空送電線을 건설한다는 것은 현행 電氣工作物規定中, 既設 高壓 또는 통신線로에 대한 安全維持條項, 건물에 대한 安全距離確保條項, 通信線에 대한 誘導障害의 發生念慮, 그리고 TV 受信에 대한 corona 波障害의 憂慮 등으로 殆히 불가능하다. 그러나, 이러한 사항을 도의시하고 2.7 圖에서 보는 바와 같이 都市人道의 보행자에 妨害를 주지 않을 정도 그림 7의 胴體가 狹少한 鐵柱를 建립하고 여기에다 154 KV 架空線을 架設하는 것이 pipe type 地中線路建設보다 어느 정도 경제성이 높은지 검토해 보자는 것이다.

그 후 巨長은 18.8 km에서 18.3 km로 減少되고, pipe type cable의 寸數는 電力損失을 감소키 위하여 700 mcm에서 1,250 mcm 銅導體로 변경되었다. 따라서 本 검토에서는 변경된 巨長과 변경된 寸數에 대한 價格을 채택하였다.

그리고 鐵柱는 pipe type cable 선로가 2條의 pipe를 敷設하고, 1條에만 電纜을 삽입하여 1회선만 우선 사용할 계획이므로, 鐵柱도 2회선용치의 것을 채택하고 우선 1회선만 架線하는 것으로 가정하여 兩者의 km當 所要外貨를 比較하여 보았다.

**pipe type cable의 km當所要外貨**

第 1次入札價格에 의거하여 km 당 價格을 산출하면 다음과 같다.

3×1,250mcm cable	1,377,018.72/18.3=74,902
2×6 <sup>5/8</sup> " O.D pipe	395,893.24/18.3=21,633
oil	142,516/18.3=7,876
Joint	35,516.74/18.3=1940
Pothead & Termination	103,140.30/18.3=5,636
給油裝置	199,505.30/18.3=10,902
기타(用役費 除外)	12,950.48/18.3=707
	\$ 123,598/K.M

**鐵柱使用架空線路의 KM當所要外貨**

鐵柱의 平均徑間은 150 m로 보는 것이 妥當하다. 따라서 km當所要 數는 7本이 된다. 그리고 도로의 굴곡,

육교의 횡단 등을 참작하여, 鐵柱型과 그 높이를 정하고, 嶺南火電建設과 관련되어 입수하게 된 미국 Joslyn Mfg & Supply Co의 鐵柱價格表에 의거하여 鐵柱代를 산출하였다. 그리고 과거의 자료를 참조하여 架空線路의 재료비도 구하였다.

鐵柱

높이	형	수량	단가	계
72'	A	2	15,810.47	31,620.94
60'	B	2	16,974.12	33,948.24
60'	C	1	20,868.56	20,868.56
60'	D	1	36,312.98	36,312.98
90'	S	1	31,300.00	31,300.00
			計	\$ 154,050.00/K.M

導體 636mcm ACSR	\$ 9,360 × 3.06 =	\$ 2,864/K.M
地線		\$ 918/K.M
碍子		\$ 1,900/K.M
金具		\$ 190/K.M
기타		\$ 229/K.M
합계		\$ 160,149/K.M

이상 KM 당 兩者의 所要外貨는 前者가 \$ 123,598 後者가 \$ 160,149 로서 鐵柱의 엄청난 價格高로 인하여, 도리어 架空線路側이 所要外貨단 比較하여도 불경제적이라는 결론이 나오고 말았다.

9. 결 론

수도 서울 주변에 154 KV 架空線路로 된 環狀送電網이 1970 년초에 드디어 완성을 보게 되어, 수도서울에 대한 전력공급의 신뢰성은 가일층 높아졌다. 그러나 本環狀送電網에 뒤따라 수도 서울의 중심부를 관통하는 154 KV 선로가 완성되어야만 고층건물이 속출하고 있는 서울도심부의 전력공급을 원활히 수행할 수 있다.

도시를 관통하는 선로 건설을 계획하는데 있어 건설 단가가 높은 地中 cable의 사용은 가능한 회피해야 하나, 건물이 밀집하고 있는 도심지에서는 부득이 地中 cable을 사용해야만 이러한 계획을 실현할 수 있다.

AID資金에 의한 서울시 관통 154 KV 線路에서도 도심지에서는 地中 cable를 부득이 사용하게 되었고, 그 使用 cable의 종류는 미국에서 많이 쓰이고 있는 경제성과 신뢰성이 높은 pipe type cable였다.

본 pipe type cable 채택에 있어 두가지의 妥當性檢討가 실시되었는데, 그 하나는 154 KV 電壓代身 66 KV를 채택하면 경제성이 어떻게 나타나는지 검토하는 것이었다. 그리고 그 결과는 일반전기기술자의 상식적 판단대로 높은 電壓인 154 KV의 cable를 채택하는 것이 初期投資 그리고 年間經費面에서 월등 유리하다는 결과가 나왔다. 그리고 또 하나의 妥當性檢討는 도심지 鐵塔代身에 鐵柱를 사용하는 가상 154 KV 架空線路와의 初期投資比較였는데 이것은 鐵柱의 價格高로 인하여, 154 KV pipe type cable 地中線路쪽이 유리하다는 결과가 되었다.

끝으로 pipe type cable에 관한 문헌을 참조 할 수록 나타나는 문제는

pipe 表面의 絕緣塗料가 손상하기 쉬운 점.

작업중 cable내에 濕氣가 들어오는 것을 방지해야 하는 점.

pipe의 電氣熔接個所가 氣密을 요하는 점.

변화한 시가지에서 土木 및 機械作業을 해야 하는 점.

이상의 여건으로 인하여 그 시공이 대단히 어렵다는 점이다. 따라서 시공에 대한 용의주도 하고, 綿密한 사전 검토가 있어야 하겠고, 경우에 따라서는 既定 route의 일부를 변경하는 것도 검토되어야 하겠다.