

# 集中 監視制御에 依한 国内 長距離回線網 改善方案

李錫喆 / 保全S/W 研究室  
李相鎬 / 忠北大, 計算統計学科

## I. 概 要

長距離回線網은 廣大한 地域을 cover 하고있기 때문에 經濟的인 運用保全과 高信賴性 確保가 重要問題로 되어있다. 이것을 위하여 現在 当研究所는 1981年度부터 繼續事業으로 通信公社 (KTA) 出損金에 依하여 “長距離回線 監視制御 및 運用管理시스템”을 1984年度 現場 test 目標로 開發 推進中에 있다.

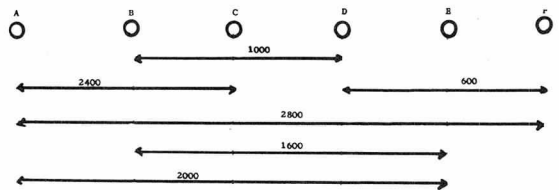
本 computer式 集中保全시스템 開發과 長距離回線網間에는 經濟性을 고려한 中繼所의 無人化運用 및 信賴度 向上에 必要한 予備回線網 確保等 面에서 相互密接한 相關關係가 있으며 本記述은 이에 對하여 그간 檢討된 基本的인 重要內容을 整理한 것이다.

## II. Drop 局 算出

長距離回線網에 對하여 特히 이것을 監視 또는 保全面에서 生覺할때 伝送路構成의 單純化問題를 들 수가 있다. 즉 伝送路를 構成하고 있는 中繼所內 主裝置의 機種 및 運用等을 調整하여 監視 또는 保全의 對象을 單純化하는 것이다.

中繼所는 機能上으로 通過 또는 分岐局으로 区

分될 수 있으며 通過局은 micro-wave(M/W) 경우, 送受信裝置 (TR)만으로 構成이 可能하므로 單純化되어있으나 分岐局경우는 分岐用 多重化裝置 (MUX)가 追加되기 때문에 複雜한것이된다. 즉 伝送路의 單純化는 長距離回線網 構成에있어 適正線의 drop局 選定檢討에 依하여 結論될수가 있다.



〈그림 1〉 D/I국 구성

Model case 로 〈그림 1〉“D/I局 構成”과 같은 M/W回線網 構成을 假定할때 1800ch/sys 경우 區間別 必要 TR台數를 算出하면 〈表 1〉“構成別 所要 TR台數”와 같이 된다. 이것을 graph 로 表示하면 〈그림 2〉“經濟性曲線”과 같이 되어 drop局數가 적을수록 drop局 位置選定에 따라 所要TR台數 偏差가 크며 drop局數 增加에 따라

所要TR台數는 平均化하는 傾向이다. 結果적으로 <그림 1>의 경우 直通回線 構成에 比하여 drop局 使用에 의한 回線網構成이 經濟性이 있으며 이러한 經濟性은 drop局的 位置 및 數量決定에 따라 變動하게 된다는 것을 確認할 수 있다.

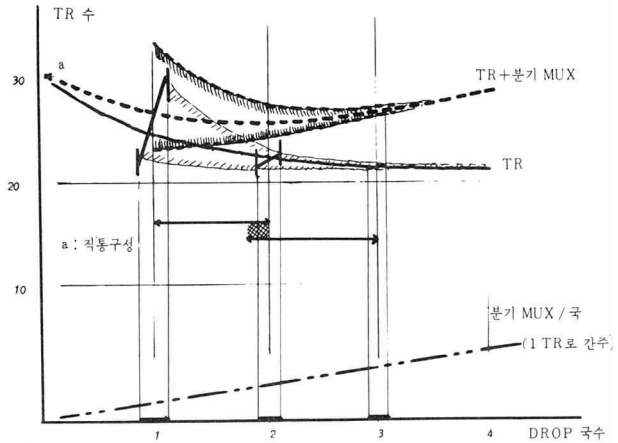
구성	구간						합계
	A	B	C	D	E	F	
직통구성	6	8	6	6	3		29
B DROP	4	7	5	4	2		22
C "	4	6	5	4	2		21
D "	4	6	8	4	2		24
E "	4	7	9	8	2		30
B,D DROP	4	7	5	4	2		22
C,E "	4	6	5	5	2		22
C,D "	4	6	5	4	2		21
B,C,D "	4	6	5	4	2		21
C,D,E "	4	6	5	4	2		21
B,C,D,E "	4	6	5	4	2		21

<表 1> 구성별 소요 TR 대수

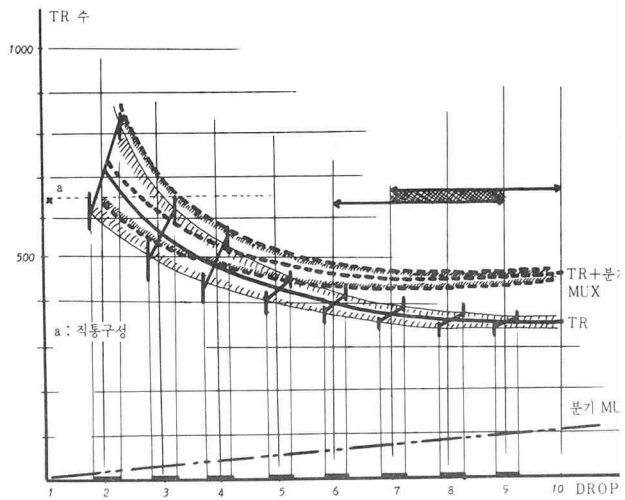
구간	회선수	구간	회선수	구간	회선수	구간	회선수
서울-점촌	460	원주-영월	350	경주-울산	640	대전-홍성	700
"-원주	1,580	안동-원주	350	홍성-천안	700	"-서산	1,040
"-제천	520	"-대구	1,180	이리-전주	1,080	"-천안	640
"-청주	1,740	영주-"	880	남원-"	840	"-전주	500
"-포항	780	점촌-"	540	정읍-"	840	"-이리	560
"-이천	500	구미-"	880	광주-목포	1,340	"-청주	500
"-충주	860	김천-"	680	"-순천	1,180	"-수원	780
"-안동	520	포항-"	1,180	"-여수	1,340	"-전주	560
"-영월	350	경주-"	1,040	"-전주	880	목포-제주	500
"-마산	1,940	마산-"	880	마산-부산	2,680		
"-여수	520	울산-"	640	진해-"	574		
"-순천	510	마산-진해	740	충무-"	1,100		
"-울산	940	"-충무	700	경주-"	640		
"-삼천포	650	전주-"	900	울산-"	2,270		
"-이리	940	삼천포-"	520	삼천포"	500		
"-군산	930	포항-경주	780	전주-"	1,100		
"-김천	550			전주"	540		

<表 2> D/I 回線需要推定表(1986年度)

<그림 2>의 경우는 drop局數는 2個, 位置는 <表 1>에서 CD가 가장 좋은 것으로 볼수 있다. 이것에 대하여 KTA의 경우를 예로하여 <表 2>



<그림 2> 경제성 곡선



<그림 3> 경제성 곡선

"D/I回線 需要推定"과 같은 回線內容을 實際로 構成할 경우에 必要한 所要 TR台數를 直通回線 構成方法과 drop局式 回線 構成方法으로 区分하여 computer에 의하여 計算한 結果는 <表 3> "構成別 TR台數"와 같다. 이것을 다시 graph로 表示하면 <그림 3> "經濟性曲線"과 같으며 이것으로 볼때 曲線의 特性은 <그림 2, 3>이 相互 근사한 모양이며 <그림 3>의 경우가 最 適正線의 drop局 數는 8個이고 나머지 약 25個의 現在 運用中인 中繼所는 全部 通過局으로 構成이 可能하다는 것이 된다. 그리고 이 경우 해당 8개 drop局的 位置는 <表 3>에서와 같

이 서울, 강능, 大田, 大邱, 울산, 진주, 光州, 安東 地域이며 直通回線 構成方法에 比하여 drop局式 回線構成方法이 所要 TR台數에 있어 數 10%의 經濟性을 기대할 수가 있다.

DROP 국 수	TR 수			최 적 위 치
	최대	최소	편차	
2	778	618	160	서울, 부산
3	634	496	138	서울, 대구, 여수
4	608	456	154	서울, 대구 광주, 부산
5	456	434	22	서울, 대구 부산, 광주, 천안
6	452	412	40	서울, 안동, 대전 대구, 부산, 광주
7	418	382	36	서울, 천안, 안동 대구, 광주, 진주, 부산
8	408	382	26	서울, 강능, 대전 대구, 울산, 진주 광주, 안동
9	384	374	10	서울, 강능, 안동, 대구, 천안 부산, 정읍, 목포, 진주
10	374	366	8	서울, 강능, 안동, 대구 천안, 울산, 김천, 전주 목포, 진주
절세 예상국 (8개국)				수원, 원주, 대전, 안동 대구, 구례, 밀양, 마산

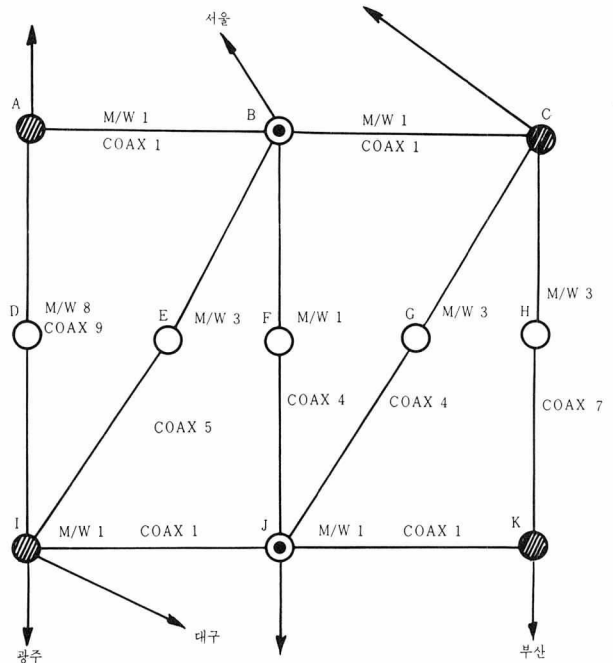
〈表 3〉 구성별 소모 TR 대수

### Ⅲ. 予備 System 算出

長距離回線의 信賴度向上은 效率的인 予備回線構成 및 運用으로 遂行될 수 있으며 現用回線에 對한 予備라는 面에서 投資와 直結되어 있기 때문에 經濟性面을 고려치 않을수없다. 즉 予備 system 構成은 現用 回線數와 現用 回線障害切替에 의한 救劑, 다시말하면 現用, 予備, 救劑率 3要素의 相互關聯性을 檢討함으로써 效率的인 route, system數 및 切替局 選定等이 可能한것이라 할수있다.

Model case로 〈그림 4〉 “System 構成”의 경우를 生覺할 수 있다. 이것은 1980年代 中期를 推定한 서울, 原州~大田, 安東區間의 回線需要와 構成內容을 基準化한 것이다. 이같은 現用回線에 對하여 障害救劑에 所要되는 切替用 予備 回線數를 直通式 構成方法과 單位網 共用構

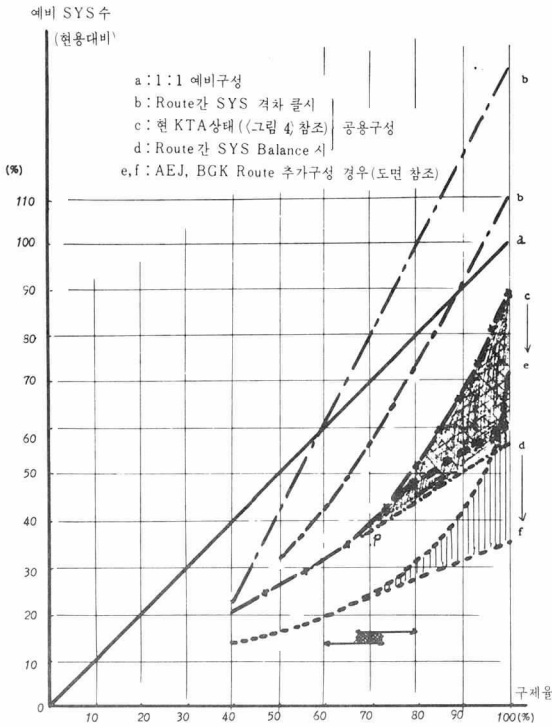
成方法으로 区分하여 計算하면 〈그림 5〉 “經濟性曲線”과 같이 된다. 여기서 單位網 共用構成이라 한것은 〈그림 4〉와 같이 全國 長距離回線網의 一部를 取하여 單位網으로하고 予備route를 ABC, IJK, BFJ로 構成함으로써 ABC 및 IJK區間에서 여러形態로 構成運用되는 現用 長距離回線을 全部 cover하여 障害時 切替救劑하는 方法이다. ABC 및 IJK區間은 各 方式別 system切替를 하며, BFJ區間은 方式別 system과 M/W-COAX 間 SMG段分岐切替를 檢하여 施行하는 共用性을 兼備하고있다.



〈그림 4〉 예비 System 구성

〈그림 5〉의 경우 線 b는 route別 現用 回線構成이 unbalance 되어 system數 격차가 심할 경우로서 救劑率이 높은데서는 直通構成方法에 比하여 共用構成方法이 非經濟的이다. 그리고 前記한 〈그림 4〉에서와 같은 現用 回線構成의 경우는 共用 構成方法이 c曲線과 같이 되어 route間 balance가 良好한 便이라고 할 수 있으며 100% balance 경우는 d線과 같이 되어 救劑率이 높을수록 效率的이 된다. 이것으로부터 現用的 35%의 予備 system을 確保함으로써 70%水準의 障害救劑가 可能한 p點 附近이 〈그림 4〉

와 같은 現用回線 構成의 경우 가장 適正線이라 할 수 있다.



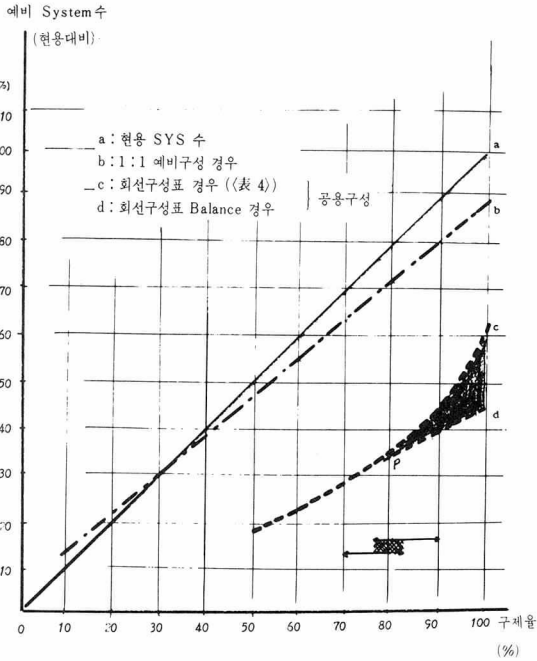
〈그림 5〉 경제성 곡선

以上에서와 같은 現用, 予備, 救劑率間의 特性檢討에 依하여 1980年代 中期를 予想한(表 4) “重要都市間 回線推定”과 같은 全國의인 長距離 回線 構成內容을 障害 切替로 予備回線을 利用하여 救劑할時 所要되는 予備回線 system 數를 直通 構成方法과 共用 構成方法으로 区分하여, 各 救劑率別로 computer를 利用하여 計算한 結果 〈그림 6〉 “經濟性曲線”과 같이 된다. 이경우 共用構成方法의 內容은 〈그림 7〉 “予備 system 構成”에서 보는바와 같으며 system 切替局은 인천, 수원, 이천, 원주等 14個局이고 system 切替 및 分岐에 依한 SMG 段切替局은 수원, 원주, 大田, 安東, 남원, 大邱, 馬山, 밀양等 8個局이다. 이경우 共用予備回線 構成時의 予備 system 數는 〈그림 6〉의 c 曲線과 같이 되므로 route間 system 構成의 balance 度가 〈그림 5〉에 比하여 더욱 良好하다는 것을 알 수 있다. 그리고 c 曲線에서 system 數 35%, 救劑率 80% 水準으로 되어있는 p 點 附近이 가장 適切한 動

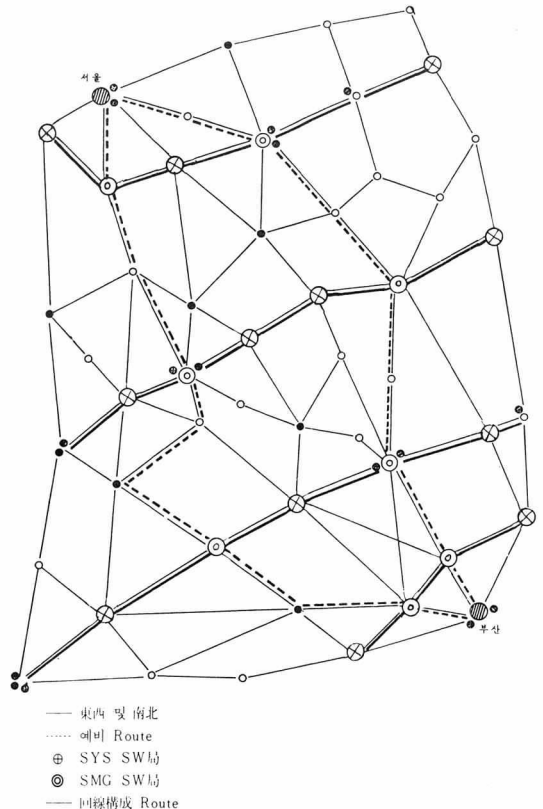
區間別回線數 및 Route	方式別Route 數 및 回線數	Route別 方式 및 回線數		備 考
		Route	方式別回線數	
서울釜山 41,000 5 Route	M/W 17,000 回線 3 Route Coax 24,000 回線 2 Route	서울-原州-安東-울산-釜山	M/W 5,000 Coax 12,000	서울側引込 原州 釜山 " 울산
		서울-利川-大田-大邱-密陽-釜山	M/W 5,000 Coax 12,000	서울 " 利川 釜山 " 密陽
		서울-水原-論山-求禮-馬山-釜山	M/W 7,000 Coax	서울 " 水原 釜山 " 馬山
서울-大邱 26,000 5 Route	M/W 6,000 2 Route Coax 20,000 3 Route	서울-原州-安東-大邱	M/W 3,000 Coax 5,000	서울 " 原州
		서울-利川-店村-大邱	Coax 10,000	서울 " 利川
		서울-水原-大田-大邱	M/W 3,000 Coax 5,000	서울 " 水原
大田-釜山 9,500 5 Route	M/W 4,500 3 Route Coax 5,000 2 Route	大田-大邱-密陽-釜山	M/W 1,500 Coax 2,500	釜山 " 密陽
		大田-錦山-겨창-馬山-釜山	M/W 1,500 Coax 2,500	釜山 " 馬山
		大田-論山-求禮-晉州-馬山	M/W 1,500	釜山 " 馬山
大邱-釜山 21,500 4 Route	M/W 1,500 1 Route Coax 20,000 3 Route	大邱-慶州-울산-釜山	M/W 1,500 Coax 5,000	釜山 " 울산
		大邱-密陽-釜山	Coax 7,500	釜山 " 密陽
		大邱-馬山-釜山	Coax 7,500	釜山 " 馬山
釜山-光州 16,000 5 Route	M/W 6,000 3 Route Coax 10,000 2 Route	釜山-馬山-진주-光州	M/W 1,500 Coax 5,000	"
		釜山-겨창-錦山-全州-光州	M/W 1,500 Coax 5,000	"
		釜山-密陽-大邱-겨창-求禮-光州	M/W 3,000	釜山 " 密陽
大田-光州 9,500 3 Route	M/W 4,500 2 Route Coax 5,000 1 Route	大田-論山-光州-求禮-光州	M/W 3,000 Coax 5,000	
		大田-錦山-겨창-求禮-光州	M/W 1,500	
		大田-金泉-大邱	M/W 1,500	
서울-光州 21,500 3 Route	M/W 11,500 2 Route Coax 10,000 1 Route	서울-原州-店村-大邱-겨창-求禮-光州	M/W 7,000	서울側引込 原州
		서울-利川-大田-論山-光州	M/W 4,500 Coax 10,000	서울 " 水原
		서울-利川-大田	M/W 3,000	서울 " 利川
서울-大田 27,000 5 Route	M/W 6,000 2 Route Coax 21,000 3 Route	서울-水原-大田	M/W 3,000 Coax 8,000	서울 " 水原
		서울-原州-店村-大田	Coax 8,000	서울 " 原州
		大田-金泉-大邱	Coax 2,000	
大邱-光州 3,500 2 Route	Coax 2,000 1 Route M/W 1,500 1 Route	大邱-馬山-晉州-光州	Coax 2,000	
		大邱-겨창-求禮-光州	M/W 1,500	
		大邱-金泉-大邱	M/W 1,500	
其 他 7,500 4 Route	M/W 1,500 1 Route Coax 6,000 3 Route	서울-原州	Coax 3,500	
		原州-安東-大邱	Coax 1,500	
		原州-利川-水原-論山-光州	M/W 1,500	
合 計	Coax 22 Route M/W 20	原州-店村-大邱-馬山-釜山	Coax 1,500	釜山 " 馬山
		中繼 및 監視局 10 無人中繼所 40 最大 60 TR / 中繼所	2,700Ch/Sys 경우	

〈表 4〉 주요 도시간 회선추정

作地点으로 간주될 수 있으며 이경우 直通構成方法에 比하여 40% 水準의 經濟性이 기대될 수 있다는 結果가 된다.



〈그림 6〉 경제성 곡선



〈그림 7〉 예비 System 구성

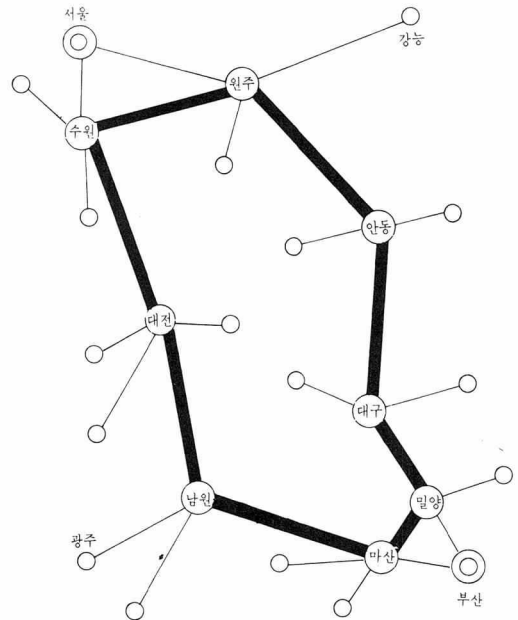
#### IV. 結 論

以上과같이 要約된 檢討結果는 drop局 및 切替局의 数量, 位置 및 動作 pattern 등이 現在 開發推進中에 있는 “長距離回線 監視制御 및 運用管理方式”의 機能과 構成面에 있어 基本的인 方向을 提示하는 것으로 이것을 再整理하면 다음과같이 結論지을 수가있다.

現用KTA의 長距離回線 및 장차 需要增加를 推定할때 經濟性 및 保全面에서 drop局 選定에 依한 回線構成方法이 바람직하며 이경우 必要한 分岐用 drop局的의 數는 8 個이다.

長距離回線 信賴度 向上을 위한 予備system 構成 및 運用은 單位網 共用構成方法이 效率的이며 이경우 分岐切替局的의 適正數는 8 個이다.

上記한 drop局 8 個와 切替局 8 個는 同一場 所로 選定함으로써 drop 및 切替機能의 統合이 可能하며 이것은 水原, 原州, 大田, 安東, 大邱, 남원, 밀양, 馬山 8 個地로 定함으로써 共히 充



〈그림 8〉 Loop Digital 망 구성 (TV 중계망 포함)

