



電話交換分野의 事業現況과 展望

安 柄 星

大榮電子工業株式會社, 中央研究所 所長(工博)

1. 序 言

우리 나라 電話通信施設은 現在 急激히 膨脹하고 있으며 質的인 面에서도 電子交換機를 大量導入하여 電子通信網으로 現代化의 길을 걷고 있다. 1970年代 까지만 하더라도 우리 나라에서 使用되던 交換機는 段段式 回轉스위치方式인 EMD 交換機와 그것보다 더 歷史가 긴 strowger 交換機가 主宗이었으며 施設量도 二百萬回線 未滿의 보잘 것 없는 것이었으나 經濟의 急速한 發展은 電話需要를 誘發하여 미처 計劃이 이를 追隨하지 못하는 사이에 積滯가 累增되어 한 때는 八十萬에 가까운 積滯를 記錄한 적도 있었다. 그러나 遞信部가 1970年代 後半에 努力한 結果가 1980年代에 들어서서 徐徐히 나타나기 시작하여 이제는 量的으로도 積滯를 解消하기 시작하는 段階에 到達했으며 質的으로도 電子交換機를 大量設置함으로써 現代化를 이룩할 수 있는 段階에 와 있다. 有線通信의 다른 支柱인 傳送機器施設에서는 일찍부터 電子技術을 利用하고 있었으나 交換機器가 電子化 되기 시작한 것은 1960年代 부터이며 그것도 量的으로 意味를 갖을 수 있는 數量이 稼動되기 시작한 것은 先進國의 境遇도 1970年代에 들어서서 이다. 電子化라는 面에서 보면 現在 大量으로 實用化 되고 있는 空間分割方式 電子交換機는 스위치 素子가 金屬接點의 機械式 스위치이기 때문에 嚴密히 말하면 半電子交換機라고 해야 할 것이며 全電子交換機는 1970年代 後半에 開發되기 시작한 PCM 方式 digital ESS가 이에 該當하며 交換機의 完全電子化는 1980年代 初半에 이루어 지리라고 말할 수 있다. 이렇게 본다면 우리 나라 通信事業도 電子化라는 面에서 先進國에 비해 크게 뒤지지 않았다고 해도 無理는 없을 것이다.

2. 局用 電子交換機

公衆通信網을 構成하는 電話局用 電子交換機는 用途

에 따라 國際關文局用, 市外用, 市內中繼用, 市內端局用 등으로 區分되고 端局用은 大型, 小型, 地方 農漁村用, 集團電話用 등으로 區分되는 것이 普通이다. 우리나라의 境遇 電子交換機의 導入은 가장 需要가 많은 大都市用부터 시작했으며 現在 二機種이 導入되어 있다. 우리나라에서 電子交換機에 對해 公式的인 活動이 시작된 것은 局用에 對해서는 1973年 遞信部 傘下 電氣通信研究所에서 “電子交換機 研究” 라는 調查報告書를 發行한 것이 最初이며 機器의 研究開發이 始作된 것은 1972年 2月부터 韓國科學技術研究所에서 既成 computer를 使用한 KIT-CCSS를 開發하기 시작한 것이 最初이다. 그 以後 1974년에 電氣通信研究所에서 電子交換機調查研究委員會가 構成되어 約 八個月間 外國機種에 對해 調查研究한 후 1975年 一部에서 國內開發로 方向을 設定하도록 움직임이 있었으나 政府의 指示에 依해 1976~1977年 사이에 두 차례에 걸친 國際入札을 거쳐 現 遞信部 電子交換機 第一機種인 M10 CN이 選定되었다. 第一機種은 選定當時 M10C였으며 M10CN型은 開發着手段階였기 때문에 우리나라에 供給하는 것이 첫 海外供給일 뿐 아니라 自國內에서도 充分한 試驗을 하지 못한 狀態여서 機種이 充分히 安定한 狀態에 到達하지 못했으며 當時 우리나라 電話積滯狀況이 深刻한 것이어서 第二機種인 Western Electric社의 No.1A ESS를 導入하게 되었다. 第二機種은 1979年 1월부터 同 7月末까지 八個月 사이에 두 차례에 걸친 入札을 거쳐 選定되었는데 交換機의 歷史는 가장 길지만 經濟的으로 가장 좋은 條件에 該當하는 機種 같지는 않다.

第二機種 選定作業直後 國際關門局 兼 市外局用 電子交換機 選定作業을 하여 Western Electric社의 No.4 ESS를 選定했으며 그와는 別途로 農漁村 通信網의 現代化 作業의 一環으로 試驗用으로 Stromberg Carlsson社의 DMO 및 Northern Telecom社의 DMS-10을 各各 1 system씩 導入 設置하여 試驗 運營하도록

決定되었다. No. 4 ESS는 大型市外局에 使用하기에는 適合하나 中央制御部 等 共通部分의 價格이 비싸서 中~小型 市外交換局에 使用하기에는 適切치 못한 點이 있어 1981年 中에 中容量 市外交換機를 選定할 豫定에 있다.

各機種別 所要回線數는 表 1과 같으며 이와 같은 計劃은 諸般條件 및 環境이 바뀌면 變更되기 때문에 이 대로 施行된다고 볼 수는 없으며 隨時로 變하는 것의 한 斷面이라고 보아야 할 것이다.

- 1) 電子交換機本體組立
- 2) Computer 組立
- 3) Metallic piece part
- 4) PWB
- 5) Connector
- 6) Hybrid I. C.
- 7) Reed 素子
- 8) Plastic piece part
- 9) Semiconductor

표 1. 年度別 回線數(單位 1,000回線)

		'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86
第一機種 M 10 CN	事業	286	264	400	500	500	500	500
	開通	20	250	410				
第二機種 No. 1A ESS	事業	40	180	430	500	500	500	500
	開通		250	140	260			
大型市外交換機			158			155		
中容量市外交換機					175			262
Stromberg Carlson DMO		4	6	} 10				
Northern Telecom DMS-10		4	4					

外國서 導入한 機種이라 할지라도 所要數量이 많으면 國產化해야 하며 第一機種은 韓國電子通信工業株式會社가, 第二機種은 金星半導體工業株式會社가 生産하도록 指定되었다. 農漁村用의 境遇는 東洋精密工業株式會社가 擔當하도록 되어 있으며 大韓通信工業株式會社는 現在까지는 局用交換機와 關聯이 없다. 第一機種 導入契約 締結當時 技術導入에 對해서도 一括해서 契約되어

와 같은 9個 項目에 對해 系列化 生産토록 指定되었으나 第二機種의 導入이 決定되는 過程에서 部分的으로 變更되었으며 生産工程의 屬性이 類似性이 있다 하더라도 部品 그 自體는 互換性이 없기 때문에 生産工程上 第一機種과 第二機種이 二系列化 될 수 밖에 없다. 國產化되는 二機種의 所要電子部品은 表 2와 같으며 여기서 第一機種에 對한 것은 第二機種보다 通話量이 작은 것에 대한 것이기 때문에 같은 基準에서 비

표 2. 10,000回線 交換機 所要 電子部品表

部 分 品 名	第一機種	第二機種	備 考
Diodes	571,700	187,685	第一機種規格 發着合 0.142 Erl.
Transistors	57,530	117,774	
ICs	8,058	69,878	
Hybrid ICs	19,706	?	第二機種規格 發着合 0.188 Erl.
Resistors	298,600	337,385	
Capacitors	60,104	87,914	中 繼 195 Erl.
Transformers / Inductors	19,810	34,467	
Relays	38,078	16,421	
Hg Relays	22,267	2,773	
No of PCB	12,950	28,327	
Area of PCB(SQM)	728	506.8	
Connectors	?	26,032	
Crosspoint Switches	257,212	446,464	
Reed Capsules	771,636	892,928	
Total	?	1,449,216	

較하기 위해서는 30~50% 增加시켜야 할 것이다.

外國서 機種을 導入할 境遇 一括해서 生産, 試驗, 設置, 運用, 維持保守 等に 關聯되는 모든 技術이 導入되어야 하며 이러한 技術을 위해 技術使用料를 支拂해야 되는데 그 金額은 第1機種이 US \$ 15,000,000, “一程度이며 第二機種은 施設技術을 包含하여 US \$ 5,000,000 ” 一程度이다.

生産施設投資 및 其他 所要資金은 第2機種의 境遇 最初計劃에서 變更되어 現況을 알기 어려우며 第二機種의 境遇 半導體 및 computer를 包含하여 1593억 원이 必要한 것으로 되어 있으며 電子交換機분만 765억 원이 必要한 것으로 되어 있다. 第二機種에서는 特殊한 半導體部品을 使用하고 있어 一般電子工業用과 互換성이 없으며 大型 HIC에 chip 으로 附着시켜 回路基板을 形成하는 方法을 使用하고 있어서 生産施設投資가 많이 必要하며 設計變更이 困難하다.

市外 및 中繼交換機의 境遇도 單一機種 所要量이 數拾萬에 達하면 國產化의 必要性이 생기며 中容量市外 交換機는 部分的으로 國產化할 價値가 있는 것 같다.

3. 私設 交換機

機械式 私設交換機로는 EMD, strowger, crossbar 等이 生産되고 있으며 電子式으로는 PAM方式 및 PCM

方式이 生産되거나 開發되고 있다. 우리 나라에서 電子交換機를 開發한 것은 大部分이 私設用이며 局設用으로 開發되고 있는 것은 韓國電氣·通信研究所가 1983~1984年에 生産할 것을 目標로 開發하고 있는 것이 惟一한 半導體 素子에 依한 空間分割方式도 一機種 開發 實用化되었으며 PCM方式의 數千回線級도 開發되어 通話路系에 關한 限 거의 모든 種類에 對해 開發 및 實用化하고 있다.

4. 世界的 技術動向

通信에 從事하고 있는 모든 技術者들이 ISDN에 對해 말하고 있으며 時間에 對한 異見은 있으나 그러한 方向으로 發展하리라는 點에 對해서는 意見一致가 이루어지고 있는 것 같다. 따라서 모든 交換機가 PCM digital 交換機가 될 것이며 data와 音聲의 統合이 이루어지도록 信號形態를 調整하여 同一 交換通信網으로 取扱하게 될 것으로 믿고 있다.

다른 한면에서는 半導體 技術의 急速한 發達과 超小型 computer 構成技術의 發達로 microprocessor 가 大量으로 實用化되고 廉價化되어 Grosh의 法則이 意味를 喪失하게 되고 CPU의 遊休時間이 있더라도 各機能別 專擔 processor를 두는 方向으로 設計思想이 바뀌면서 急激히 分散制御의 方向으로 轉換되어 가고 있다. 그렇게 되게 한, 다른 한 原因은 全共通制御方

1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	회사
KIT-CCSS (실험기)	(PAM)									KIST
		KIST-500(GTK-500) 개발				SENTINEL 생산			(PAM/PWM)	KIST
							SENTRY 개발	생산	SPACE DIVISION	삼성 GTE
					GS-100 개발			생산	(PAM)	GST
						STAREX DX-1 1차개발		2차개발	(PCM)	GST
					OPEX-100D 개발			생산	(PAM)	OPC
						TEX-1 개발(실험기)		(PCM)		미한
							K2T-CCSS (실험기)	(PCM)		KTRI
						이론연구		제작	(PCM)	KTRI

그림 1. 우리 나라 電子交換機 開發年代圖

式이開發되었을當時 可能하면 hardware를 software로 代替하여 hardware의 價格을 낮추려고 한結果 機器價格은 確實히 低廉해졌으나 反面 software가 커져서 開發이 大端히 어려우며 software의 信賴度를 確保하기 어렵고 共同制御部의 事故가 交換機 全體의 障礙가 되는 등 全共通制御方式의 短點이 認識되었기 때문이다.

Microprocessor는 computer라는 點에서 볼 때 處理能力이 大端히 작은 것이나 價格이 極端의으로 低廉하기 때문에 從前의 如何한 computer도 價格對性能比의 面에서 當할 수 없으며 program을 內藏시킨 境愚한 個의 電子部品으로 認識되기 때문에 processor의 數를 考慮할 必要가 없어 制御機能을 여러 個의 microprocessor에 分擔시켜 分散制御系를 構成할 수 있게 되었으며 그렇게 하므로서 經濟的으로도 크게 利益을 얻을 수 있다. 分散制御를 하면

- 1) Program의 크기가 縮小되어 開發容易
- 2) Processor系 價格低廉으로 生産原價切減
- 3) 局所分擔制御로 故障傳播防止
- 4) 電氣的 制御에서 program上的 命令形態制御로 轉換, module의 獨立性이 增加하고 部分的 變異이 容易.
- 5) Module 相互間의 結線減小, 生産費切減
- 6) 生産技術의 容易化, 試驗容易
- 7) PCB 品種數 減小

等 많은 長點이 있다.

分散制御의 概念과 더불어 一部에서는 分散交換 技法의 實用化에 對해서도 研究가 進行되고 있으며 光通信技術 및 光通信用 部品の 普及과 함께 端末機 直接制御 分散交換 方式으로 가려는 傾向도 보인다. 그러나 現在까지 實用화된 機種은 아직 本格的인 分散制御 方式을 採用하고 있지 않으며 共通制御部의 下位에 subprocessor를 두고 共通制御部는 몇 個의 microprocessor로 負荷共有制御系를 構成하고 있는 것이 大部分이고 部分的으로 機能分擔을 했거나 附加系에 對해서만 獨立制御系를 構成하고 있다. 分散制御를 構成하기 위해서는 主制御系가 機能 및 施設物量에 對해 局所分擔을 해야 하며 共有制御는 大型 processor를 多數의 小型으로 代置한 것에 지나지 않는다.

部分的으로 分散交換能力을 갖는 分散制御方式의 digital ESS는 半導體 技術의 發達에 힘입어 大端히 小型으로 縮小되어 空間分割方式 半電子交換機의 鐵架數가 10,000回線의 境遇 180~200에 達함에 비해 不過 18~22鐵架로 構成되어 床面積 減小는 勿論 生産, 設置, 試驗, 運送 등 모든 面에서 經濟性이 大幅

向上한다. 이와 같은 機種은 現在 開發中에 있는 것이 大部分이어서 英國의 SystemX., GTE社의 No.5 EAX, CIT-Alcatel社의 TSS-5, Bell 研究所의 No.5 ESS等 大體로 1983年頃에는 大量生産이 可能한 것으로 보이며 實用化 普及時期는 1984年 以後가 될 것으로 생각된다.

交換機에 直接的으로 影響을 미칠 다른 研究動向은 PCM 電話機로 250KBit에서 5~7 km程度가 되며 一般加入者는 大部分 이만한 距離以內에 있기 때문에 充分히 實用化될 可能性이 있다는 것이 立證되었다. 여기에는 4線式, 周波數分割方式, enblock時分割方式 등이 可能하나 packet 交換方式의 實用化 可能性을 考慮한다면 enblock方式이 가장 有望한 것 같다. 이렇게 될 경우 交換機는 極端의으로 小型化되어 10,000回線이라 할지라도 鐵架 3~4 個에 收容될 수 있게 될 것이다.

4. 우리 나라 時分割交換機 事業

現在까지 遞信部에서는 時分割交換機에 對해 어떤 方針을 세운 바 없으나 一般的으로 1983~1985年 以後에는 時分割交換機가 經濟的으로 有利한 立場에 놓이게 될 것이라는 點을 認定하는 當局者가 많으며 따라서 早晩間 方針이 세워지리라고 믿는다. 過去 空間分割方式 電子交換機의 境愚에는 技術을 一括 導入하는 形態를 取했으며 그로인해 技術의 및 部品供給面에서 隸屬을 免치 못하게 되었으나 時分割交換機에 關한 部分的인 生産技術 導入만으로 機種技術은 國內에서 開發하여 交換機 事業을 外國依存에서 脫皮하여 自主獨立케 하고 나아가서는 輸出産業으로 連結하여 우리도 通信先進國의 一員이 되게 해야 할 것이다. 交換機 生産業은 過去에는 年產 30萬回線 程度로도 採探性이 있다고 한 때도 있었으나 交換機가 廉價化하고 附加價置 比率이 낮아지면 年產 100萬 回線 規模에 達해야만 國際競爭力이 있는 價格에서 生産이 可能하게 되며 따라서 國內 需要만으로는 適正價格으로 販賣가 不可能해져 輸出에 對해 充分히 考慮할 必要가 생긴다. 即 小量生産業體를 多數 設立할 것이 아니라 大量生産業體를 育成할 必要가 있다. 뿐만 아니라 時分割交換機의 相當部分이 PCM 傳送機器와 同一 技術이며 機器의 互換性을 갖게 할 수 있기 때문에 PCM 機器 生産과 統合해서 交換과 傳送을 綜合的으로 다루는 綜合通信機器生産會社를 育成할 必要가 있다.