

時分割交換機 開發方向에 對한 考察

安 柄 星

韓國通信技術研究所

第二研究部門擔當 副所長

1. 序 論

오늘날 大部分의 通信技術者들은 앞으로의 電子交換機가 時分割方式이어야 한다는것(특히 Digital方式의)을 確信하기에 이르렀으며 다만 實用化되는 時期와 構成方式에 對해 若干의 異見이 있을 뿐이다. 實用化되는 時期라고 말하는 內容은 使用者에 따라 相當히 差異가 있으며 政策決定을 爲한 調查 等에서는 이런 單語의 無分別한 使用 乃至 意圖의 歪曲을 위한 使用이 特別히 問題로 臺頭되는데 이런 混亂은 根本적으로 는 사람들 個個에 따라 把握되는 概念 偏差가 큰 單語의 使用을 排除하므로써 避할 수 있을 것이다. 實用化時期에 對應하는 概念을 嚴密하게 規定한다는 것은 그리 쉬운 일은 아니며 따라서 客觀적으로 判斷하기에 適當한 資料를 提示하는 方法이 主觀的 表現을 避할 수 있는 길로 생각한다.

時分割方式 交換機의 使用例는 가장 有名한 France의 EIO System을 비롯해서 Italy의 Proto System 등이 있으나 이들 交換機의 構成方式은 從來의 交換機를 時分割方式으로 翻譯한 것 같은 構造를 가지고 있어 現代式 分散方式의 概念에서 볼 때 舊式概念으로 생각된다. 最新

System들은 大部分 美國의 中小規模企業에서 開發한 것들로 이들中 TRW vidar의 例를 들어 보면 1977年 6月 16,545回線局이 Service-in, 1977年 8月 5,118回線局이 Service-in했으며 1978年 3월에 18,159回線局이 開通될 豫定이다. 이 機種에 對해 局限시켜 생각할 경우 總開通回線數는 그리 많지 않으나 이미 初期 故障多發期間을 지난 局이 있으므로 實用化된 것으로 생각할 수도 있으며 아직 實驗的인 段階에 있다고 주장할 수도 있을 것이다. 以上에 든 例以外에도 多數의 機種이 試驗段階에 있거나 Service-in된 것들이 있어서 實用化될 時期가 언제 이냐 라는 問題를 놓고 曰可曰否하는 사이에 先進 諸外國에서는 製品이 쏟아져 나오게 될 것이다. 이 때쯤되어 늦었다는 것을 自覺하더라도 挽回할 길은 이미 없어져 버리고 또 한번 悲哀를 맛보게 될 뿐 아니라 國內의 모든 技術者들이 不信 當하는 事態를 招來하지 않기 위해서 바빠 서둘러 우리의 固有製品을 開發할 必要가 있다.

交換機開發에 必要한 過去 SXS型에서 共通制御方式을 거쳐 프로그램制御 全共通方式으로 變하므로써 漸漸 增加되어 온 것이 事實이나 空間分割方式 半電子交換機에 이르러 極度에 達한 困難性과 費用增加의 反動으로 全共通制御方式

에 對해 再評價하게 되었으며 機能別分擔 分散 制御方式 및 同一機能分擔處理方式 等으로 信頼 度確保의 困難性을 緩和함과 同時에 System을 分割하므로써 開發을 容易케 하고 開發費를 節 減하려는 傾向이 생겨났다. 勿論 이렇게 생각할 수 있게 된 原因은 一般 電子工業 및 Computer 技術의 發達이 原因이 되었으며 困難性的 回避 라는 消極的인 態度가 아니라 他部門의 技術을 積極 活用하여 더욱 優秀한 System을 더욱 싼 값으로 生産케 하려는 움직임이라 할 수 있겠다. 이런 생각들이 作用해서 오늘날 잘 管理된 研究開發 프로젝트는 12~18個月사이에 20~30 名 程度의 人員으로 10,000回線級의 交換機를 쉽게 開發할 수 있게 되었다.

即 時分割方式의 交換機의 實用化는 必然的인 것이며 在來式 交換機와 같이 開發에 長期間이 必要的인 것이 아니라 작은 돈과 學力으로 短期間에 재빨리 開發普及될 수 있는 것으로 先進國에서는 이미 벌써 그런 現象이 나타나고 있음을 볼 수 있는 것이다.

以下 무엇이 그것을 可能케 했는가에 對해 좀 더 具體的으로 考察함과 同時에 新 機種開發에서 考慮되어야 할 몇가지 問題에 對해 檢討해 보 고저 한다.

2. Computer에 對하여

오늘날의 通信에 있어서 交換機뿐 아니라 餘 他 機器 및 體制上 Computer는 排除할 수 없는 重要한 道具이며 分散型 交換機를 可能케한 根本要因이라 하겠다. 勿論 Computer의 變革은 半導體工業의 發展에 起因하는 것이나 여기서 半導體工業의 特質을 論議할 必要는 없으므로 생각되며 Computer의 全般的 發展過程의 必

要한 傾向만을 抽出 檢討하기로 한다.

數年前까지만 하더라도 一般的으로 Computer를 開發하는 사람들은 더욱 빠르고 더욱 큰 Computer를 指向하고 있었는데 이것은 Grosche's Law라는 性能은 價格의 自乘에 比例해서 增大 한다(여기서 말하는 性能이라는 意味는 Hardware가 處理하는 作業量을 Gibson Mix같은 評價 尺度를 使用해서 計量한 값과 周邊機器의 評價를 包含해서 생각하고 있다)는 信念에 立脚해서 低廉한 Service를 提供하기 위해서는 큰 Computer를 만들어야 한다는 固定觀念을 갖고 있었기 때문이다. 그러나 더욱 큰 Computer는 即 더욱 비싼 Computer이며 一臺價格이 千萬弗을 上廻하는 System도 간혹 볼 수 있게 까지 되었으며 이렇게 비싼 Computer를 設置할 境遇 投資回收을 위해 一秒도 쉬지 않고 機械를 繼續 들려야 할 必要性이 發生하며 多數의 使用者가 共用해야 되게 한다. 이 때 各 使用者는 반드시 Computer의 專問家는 아니며 따라서 誤操作에 依한 他使用者에 對한 被害防止와 함께 使用者의 作業을 容易케 하며 機器施設의 效率을 올리고 誤操作 故障 等を 監視하는 Operating System 이 巨大怪物로 登場하게 된다. 使用者의 作業은 이 Operating System의 監視下에서 進行되며 이것은 完全히 Overhead로 作用해서 System全體의 效率을 낮추는 結果를 招來하고 高名한 Grosche's Law가 無色해질 뿐 아니라 境遇에 따라서는 自乘은 고사하고 直線比例에도 못 미치는 狀態에 빠지기도 한다. 이런 問題들이 擡頭됨에 따라 無限히 巨大한 System이라는 생각에 懷疑가 생겼을 뿐 아니라 System의 效率이란 것이 무엇을 뜻하는가에 對한 根本的인 檢討가 要望되었 으며 그것을 規定하기가 相當히 困難하더라도 分析檢討하려는 노력과 使用者의 作業이 各樣各

色이라 할 境遇 가장 높은 效率을 가질 수 있는 System은 어떤 構造를 가지며 어떻게 運用되어야 하는 것인가에 對해서 생각하게 되었다. 이런 懷疑의인 再評價에서 單一 巨大 System을 多數의 使用者가 共有할 경우 作業待期時間이 經濟적으로는 어떻게 評價되어야 할 것인가의 問題도 나타나며 機器效率 最大條件은 作業待期時間 增大에 依해서만 達成될 수 있기 때문에 機器의 經濟性은 그것을 使用하는 組織의 經濟性과 乖離되는 現象도 明白해져 오늘날에 와서는 作業의 性格上 必要로하는 最小의 System으로 處理하는 것이 共有된 巨大 System으로 處理하는 것보다 有利하다는 것이 밝혀졌다. 따라서 巨大한 問題만을 巨大한 System으로 處理하고 可能한 限 小規模 System을 多數連續하여 機能을 增大시키는 方法으로 充足시키려는 傾向이 생겼으며 이 傾向은 半導體産業의 影響으로 決定的으로 確實한 것이 되었다. Computer의 Hardware價格中 半導體部品の 比重은 小型機가 大型機보다 높으며 半導體部品の 價格이 每年 下落하고 있기 때문에 그 影響이 小型機에서 두드러지게 나타날 뿐 아니라 最近 半導體技術이 16 Bit Minicomputer의 演算部를 한개의 IC로 生産할 수 있게되어 Programmable Logic Array, Calculator, 1Bit Processor, 4Bit Processor, 等 下位處理裝置뿐 아니라 本格的인 Computer의 機能을 갖는 8 Bit 및 16 Bit Microcomputer를 低廉한 價格으로 供給하게되어 Computer의 價格性能比의 概念에 變革을 招來하고 Hardware를 늘려서는 안된다는 從來의 생각을 根本적으로 바꿔 小型機를 多數 確保해서 必要할 때에 언제나 使用할 수 있는 狀態로 待期시킨다는 생각을 갖게 했다. Microcomputer의 普及은 構造와 機能이 大型機의 그것을 縮小簡略化한 것

으로 생각할 때에는 理解될 수 없는 것으로 根本的인 問題는 價格이 低廉해져 大量으로 普及될 수 있다는 點에서 Computer Hardware가 機械室이라는 管理된 場所에서 解放되어 우리 生活周邊으로 侵透된다는 點에서 보아야 알 수 있게 된다. 即 Computer가 特定한 小數의 人員을 위해 奉仕하던 時節이 지나 모든 사람의 知識勞動을 代身하려는 段階에 까지 왔으며 이는 곧 第二次産業革命이라 일컬어지는 하나의 큰 轉換點을 마련하고 있음을 意味한다. 우리는 Computer System의 發達過程에서 交換 System과는 다른 또 하나의 共通化와 分散過程을 볼 수 있으며 이 分散은 系의 階層化를 隨伴해서 일어나고 있음을 알 수 있다.

Computer에서 發生한 여러가지 意味에서의 變化는 通信 System에 對해 Computer가 使用되고 있다는 點과 Computer가 Data通信을 願한다는 點에서 큰 影響을 주게 될 것이다.

3. 電話機의 問題點

위에서 言及한 것과 같이 Microcomputer가 大量으로 普及될 경우 이것이 電話機 안에 한쪽 쪼 들어가 있어도 하나도 異常하지 않으리라는 것은 뻔한 일이며 그렇게 하므로서 電話機는 어떻게 달라지는가에 對해 생각해 보기로 한다.

電話가 오늘날 우리가 使用하고 있는 形態를 갖춘 것은 그리 오래되지 않았으나 本質的인 面에서 볼 때 여러가지 面에서 疑訝하게 생각하지 않을 수 없다. 첫째 炭素送話匣은 抵抗變化의 動作機構에 對해 理論적으로 充分히 밝혀진 바도 없이 純 經驗爲主로 生産使用되어 왔으며, 受話匣의 構造는 一般電子工業用 Speaker와 같은 型式이 되어서는 안 될 아무 理由도 없으면

서 여지껏 獨自의 形態를 固守해왔다는 點, Gong-Ringer의 音色 및 印象은 大端히 아름답지 못할 뿐 아니라 經濟的으로도 有利한 點이 없음에도 不拘하고 繼續使用되고 있다는 點 및 最後로 오늘날과 같이 機能爲主로 무엇이냐 小型化, 輕量化, 簡便化의 方向으로 發展하는 世界속에서 唯獨 電話機만이 그 큰 몸집을 册床위에서 誇示하고 있어야 할 理由는 무엇인가? 分明히 무엇인가가 바뀌어야 할 것이라고 생각되며 이 問題는 交換技術과 關聯해서 全般的인 觀點에서 다루어져야 할 뿐 아니라 顧客의 要求 및 通信이 社會에서 遂行해야 할 機能과 關聯해서 取扱되어야 할 問題이기 때문에 輕率하게 어떤 結論을 내릴 수는 없으나 積極的으로는 Data를 包含하는 綜合端末로 化하거나 吸收되어야 할 것으로 생각되기 때문에 그런 方向으로 改變可能性을 開放한 形態가 되어야 할 것이며 綜合端末이 되기 前이라 할지라도 Data通信能力을 賦與하는 것은 時急한 問題라 할 것이다.

一但 Data通信機能을 가지며 內部에 Micro-computer를 裝置할 境遇 交換機와의 信號授受는 Data를 使用하게 되고 모든 可聽音信號는 電話機內部에서 自體發生하므로써 線路 및 交換機의 Traffic負荷를 相當히 減小시킬 수 있게 된다. 信號의 種類도 대단히 많은 種類를 採擇할 수 있을 뿐만 아니라 通信系 全體의 融通性을 增加시키며 性能을 改善하는 많은 좋은 方式을 採用할 수 있게 된다.

電話機를 考慮할 때 생각되는 다른 한 問題는 壽命에 關한 것으로 現用 20年 以上 또는 30年 以上이라는 壽命基準은 再考되어야 할 問題點을 안고 있다. 內部 部品の 故障 및 外形破損, 磨耗, 斷線, 汚損 等 顧客의 不注意로 因해 發生하는 障礙까지 考慮할 때 20年 以上 使用되는 電

話機의 臺數는 比較的 적은 것으로 생각되며, 壽命을 20年으로 設定하므로써 高價化되었다면 무엇인가 잘못되었다고 하지 않을 수 없으며 價格이 비싼 것이 壽命을 20年 以上 保障하기 위해서 비싸다는 것은 口實에 지나지 않으며 다른 問題가 있어서 비싸진다면 그 點을 解決해야 될 것이다. 根本的으로는 電話機의 壽命을 줄여 5年程度로 잡고 一般 電子工業用 部品을 活用해서 Transistor Radio의 價格과 같은 水準으로 낮추어야 할 必要가 있다.

電話機에 對해 綜合해서 말하면 Computer가 內裝된 小型輕量의 多樣한 機能을 갖는 裝置를 低廉한 價格으로 供給해야 되며 壽命은 2~5年程度로 充分할 것으로 생각된다.

4. 通話量規格에 對한 考察

通話量의 單位로 使用되는 Erlang(人名)이라는 單位는 呼損率을 指定한 境遇의 確率—統計的 等價回線數를 말하고 있으며 여기에는 주어진 通路의 帶域幅에 對한 概念은 없다. 따라서 從來의 金屬導線 實線路에 對해 가장 適切히 使用될 수 있는 單位이며 한 系가 外部에서 보았을 때 等價的으로 金屬實線으로 取扱할 수 있을 경우에는 이 單位를 使用할 수 있다. 그러나 金屬實線의 경우라 하더라도 例外的으로 低速 Data를 多重化해서 실을 境遇가 있으며 이런 使用法에서는 導線은 一對에 지나지 않더라도 等價的으로 多對通路로 생각되기 때문에 單純히 Erlang이라는 概念을 適用하면 混亂이 招來된다. 이와 같은 問題는 端末機器의 多樣化로 因해 周波數帶域幅이 다른 信號들을 効率的으로 運搬하기 위해 多重化하므로써 發生하는 現象으로 앞으로의 通信網에서는 回線數로 表記한 容

량이 意味가 없어지고 Hz-Erlang같은 周波數帶域幅의 積立 通路容量으로 表記해야 하게 될 것이다. 同軸케블, Optical Fiber같은 帶域幅이 넓은 線路가 多數 設置된 通路에 對해서는 音聲, 畫像信號, Data信號 等 各各 帶域幅이 다른 信號들을 그때그때 形便에 맞추어 실어야 하며 따라서 等價聲回線數를 Erlang으로 表記한 것이 意味가 없어진다. 勿論 Hz-Erlang같은 記號를 使用하더라도 換算基準帶域幅이 變하면 Erlang側 數字가 바뀌기 때문에 表記數值가 變하나 時分割通路의 경우 Frame反復周期에 對應하는 最低帶域幅을 基準으로 取하면 모든 通路는 이 單位通路의 帶域幅의 整數倍의 帶域幅을 갖게되며 Erlang數 換算의 適當한 簡易基準을 設定할 수 있다. 單位를 어떻게 設定하는가는 機器施設의 構造 및 思考概念의 對應關係를 考慮해서 慎重히 決定되어야 하기 때문에 여기서는 다만 問題의 提起로 그칠 것이다.

5. 加入者側 施設物의 經濟性

全體 電話施設物 中 가장 運轉效率이 낮은 것이 加入者 機器施設이며 全體 施設投資의 30% 以上の 比重을 차지하는 第一 重要한 部分의 效率이 가장 낮다는 것은 다른 如何한 問題보다도 이 部分에 對해 時急히 改善策을 講究해야 할 것으로 생각된다. 이 問題에 對해서는 過去부터 많은 對策이 생각되어 왔었으나 技術的 經濟的 側面에서 뚜렷한 改善效果를 얻을 수 있는 萬能의 方案으로 認定될만한 것이 없어서 加入者線路의 共有使用, 加入者集團에 對한 集線交換機 設置 等 여러가지 技法이 混用되어 왔으며 單一 解決策으로 뚜렷한 큰 效果를 얻을 수 있는 方案은 提示되지 못하고 있었다. 이 問題는 個別

加入者 專用施設部分의 比重을 줄이는 것이라고 말할 수 있겠는데 이는 곧 加入者線의 專用部의 길이를 줄이는 것을 意味하며 그렇게 하기 위해 必要로 하는 小規模集線裝置의 費用이 적어야만 한다. 卽 數拾~數百回線程度의 廉價集線裝置를 Man hole內部 또는 多數加入者建物內部에 設置, 無人運轉하므로써 加入者線路의 效率이 낮은 部分의 比重을 줄이는 方法이다.

이런 方法을 適用하기 위해서는

① 主交換機의 集線部가 部分的으로 分離되어 遠隔運轉될 수 있어야하며 이 部分의 體積, 電力消費量, 裝置關係, 信賴度, 環境關係 等이 그렇게 하기에 適切해야 하며

② 集線部 分離가 中繼裝置, 制御裝置 等 經濟的 負擔을 增加시키지 않아야 하며

③ 集線比가 낮아도 이 方式을 採用할만한 充分한 價値가 있어야 한다. ③의 條件은 直接的인 表現이 아니어서 若干數衍하면 通話量이 큰 加入者集團에 對해서 實施하더라도 價値가 있어야 할 것을 意味하며 이것은 集線裝置와 本交換機사이가 個別 金屬線路로 構成되었을 경우 回線數 減少比가 작아져 實質的 效果가 없어지기 때문에 이 區間이 多重化傳送路로 構成될 必要가 있음을 말한다. ①과 ②의 條件에서 本交換機의 相當部分이 集線裝置로 分離될 경우 本交換機의 裝置 및 價格은 實質的으로 보잘것 없는 狀態가 되며 交換 機能은 本交換機와 集線裝置 사이에 共有되어 地域的으로 乃至 經濟的으로 分散된다. 이런 條件을 充足할 수 있는 有望한 方式은 時分割方式과 周波數分割方式의 二種이 생각되며 周波數分割方式이 候補로 생각될 수 있게 된 것은 아주 最近의 일이기 때문에 아직 製品 또는 開發에 適用하고 있다는 消息은 못들었으나 原理와 可能性의 面에서 充分히 考慮할

만한 價値가 있는 것으로 생각된다. 時分割方式을 使用할 境遇 Optical Fiber의 利用과 아울러 考慮하면 經濟的으로 더욱 큰 價値가 생기며 이때 適用할 搬送信號形式(周波數分割搬送方式을 意味하는 搬送이 아니라 變調된 波形 및 Format等 信號形式을 指圖하는 意味에서 搬送이라 한 것으로 信號라는 用語는 Signaling과 混同하기 때문에 意圖的으로 回避함)의 決定은 相當히 重要的 것으로 現在 一般的으로 使用되고 있는 T₁ PCM이나 Europe PCM方式은 一但 既存方式으로 既得權이 있다고 생각할 수 있으나 이것이 最適方式이라고는 할 수 없고 Signaling, Network制御等 많은 다른 側面에서 考慮해 볼 必要가 있다. Optical Fiber는 그 性格上 電氣的 Noise에 對해서 強하기 때문에 經濟的으로 他的 追從을 不許할만큼 越等히 廉價로 構成할 수 있는 PAM方式의 採用을 許容하며 따라서 系全體의 具體的 構成方式에 對한 案을 慎重하게 決定할 必要가 있다.

6. Control, Signaling의 分離 및 二次處理

從來 Signaling이라하면 Supervision과 Control Signaling의 二種이 包含되어 왔었으나 漸次 概念上的 變化가 必要할 것으로 생각된다. 위의 두가지 信號機能은 Seizure, Connection, Monitoring, Release(占有, 連結, 監視, 解離)等を 爲 主로 해서 생각한 것이지만 中構成이 複雜하여져서 迂回機能이 생기고 中繼線 配分 變更이 可能해지며 交換機가 負荷量統制를 할 수 있게 되면 網構成 施設物의 各種 變數 및 媒介常數等을 制御해서 系의 效率을 올리고 性能을 改善할 必要가 생긴다. 이렇게 생각하면 過去의

Signaling이란 概念은 搬送信號의 接續, 連結, 運搬 및 狀態監視等에 關聯되는 反面 위의 各種變數制御는 直接的으로는 各各의 個別 運搬과는 關係가 없는 系의 性能에 關聯되는 制御라 할 수 있으며 이들 制御信號는 本質的으로 搬送信號와 區分되는 信號形式을 가져야 할 아무런 理由도 없기 때문에 같은 形式을 取해 같은 機器施設을 通過시킬 수 있으며 必要한 곳에서 分離되어 주어진 機能을 遂行할 수 있으면 된다.

이 制御信號는 概念上 分離된 것뿐만 아니라 이 信號의 發生이 直接 個別 搬送信號에서 發生하는 것이 아니며 系全體의 時間的 統計, 特殊 運搬條件, 系의 施設物狀態 및 其他 人爲的 判斷을 包含하는 여러가지 Data에 根據하여 抽出되는 信號이기 때문에 그 性格을 明確히 規定하기는 어려우며 다만 그 信號를 얻기 위해서 相當히 많은 複合的인 處理가 必要해서 通信網과는 分離된 한 段階 위의 制御機能 即 二次處理機能이 必要하게 된다. 따라서 通信網이 運搬해야될 信號에는 顧客信號 從來의 Signaling, 및 制御信號의 階層區分이 생기며 이들 信號가 完全히 同一한 信號形式을 갖는다는 것은 大端히 重要하나 이들 信號가 全部 한데 混合되어 있어서는 困難하며 極히 簡單한 方法으로 分離 및 操作될 수 있어야 한다. 여기서 從來 使用되어 오던 個別 金屬線에 各各 運搬되는 搬送信號의 對應 Signaling이 形態上的 差異를 갖고 싶어진다는 點이 問題로 臺頭한다. 이런 問題에 對해서는 이미 多重化 搬送施設의 普及에서 問題로 指目되어 共通線信號方式이 使用되게 된 原因이지만 個別 金屬線路에 對해서 까지 適用하려는 試圖는 이루어지지 않고 있었다. 그러나 電子交換의 普及, 市內中繼線의 多重化 및 單一料金屬區域內的 通信網의 複雜化 及至 網의 複雜化等

으로 因해 系의 媒介變數的 制御가 要請되고 機器施設費의 節減을 爲해 市內 交換網에도 必然的으로 Signaling의 分離가 이루어지게 되어가고 있다.

7. Line Switch 및 Message Switch 概念

從來의 機械式 交換機는 本來 line switch의 目的으로 製作된 것이며 따라서 message switch 用으로도 使用될 수는 있으나 本來의 目的에서 어긋나는 形態이며 典型的인 message switch는 從來의 手動式 telex 交換에서 볼 수 있듯이 交換機能 內에 交換機能을 爲해 蓄積機能이 있어야 하기 때문에 line switch가 message switch系內에 使用되더라도 그 自體로서는 어디까지나 Line switch이지 message switch는 아니다. 따라서 交換機로서 message switch라고 말하려면 搬送信號를 蓄積시킬 수 있는 記憶能力이 있어야 하며 信號의 形態가 이 記憶裝置에 適合해야 함은 勿論이다. 이는 곧 digital交換方式만이 蓄積機能인 것이기 때문에 現段階로는 digital交換機만이 message switch라고 할 수 있으며 이 境遇 交換機가 設或 line switch같은 形式으로 使用되더라도 內部에 蓄積機能이 있고 이를 通過해서 信號가 運搬된다면 그 遲延時間이 相當히 짧다 하더라도 message switch임에는 틀림 없다. 이런 觀點에서 보면 time switch를 包含하는 모든 digital 交換機(No.4 ESS, No.3 EAX 등)는 모두 이 部類에 屬하며 概念上 message switch와 line switch의 概念이 明確하지 않다 하더라도 交換機內에 交換機能을 爲한 意圖의 蓄積機能이 있는 限 message switch라고 할 수 밖에 없다. 여기서 message switch라는 概念에 對해서

強調하여 言及함은 이 概念이 packet switch와 分布交換方式에서 明確히 浮刻되어야 하기 때문이며 이 두가지 方式을 巧妙히 組合하므로써 가장 合理的이고 經濟的 方式을 構想할 수 있을 것으로 생각된다.

digital switch에는 一般的으로 space switch와 time switch의 二種이 使用되고 있으며 이 以外에 multiplexer 및 demultiplexer의 機能이 있으나 이것을 switch의 形態表示에서 使用하고 있지 않으며 앞의 두가지 switch만이 表示된다. (例 S-T-S, T-S-T같은 表記) 여기서 使用되는 space switch라는 말은 space division이란 單語와는 關係없는 것으로 time division switch의 空間的 配列을 意味한다. 뿐만 아니라 time switch라는 單語에도 純粹한 記憶機能만으로는 裝置가 構成되지 않기 때문에 必然的으로 內部에 space switch를 包含하고 있으며 等價的으로 概念上 time switch라는 것이 存在할 뿐 構造上으로는 記憶裝置와 space switch以外에 따로 time switch라는 素子가 있는 것은 아니다. 記憶素子가 무엇으로 構成되어야 할 것인가에 對해서는 아무 制限도 없으며 蓄積時間에 對해서도 必要한 만큼 길면 될 뿐 얼마나 길어야 한다는 制限은 없다. 蓄積되는 搬送信號의 量도 境遇에 따라서는 1Bit의 基本量으로부터 大端히 큰 完結된 資料일 수도 있어서 信號形式 및 結集量에 對한 制限은 없다. 이렇게 보면 앞으로 音聲, 畫像 및 data 등이 共用되는 統合通信網이 構成될 경우 信號形式이 必然的으로 digital化되며 蓄積機能이 充分히 活用되는 message switch形式(packet交換도 이 形式의 一種으로 包含하며 더욱 多樣한 形式이 있을 수 있음)이 普及되리라는 것을 쉽게 생각할 수 있다.

8. Optical Fiber의 影響

optical fiber가 通信網 構成에 있어서 큰 影響力을 갖는 理由는 fiber의 特性에서 오는 各種 技術의 理由 및 經濟的 理由로 나누어 생각할 수 있는데 技術的 理由의 大部分은 經濟的 理由로 還元될 수 있는 것으로 그렇지 못한 理由도 있기는 하나 必須的 要請에 依한 影響力의 行事로는 보이지 않는다. 卽 現在 쉽게 入手할 수 있는 同軸線으로도 optical fiber가 하는 機能의 大部分을 遂行할 수 있으며 다만 技術的 곤란이 있으나 經濟的 制限이 없다면 解決可能한 것들 뿐이다.

그러나 經濟的 理由는 直接 普及을 誘發하며 이의 普及에서 新規 機能의 可能性 發見 및 導入이 促進되어 過去의 既存方式으로서의 代替될 수 없는 段階에 까지 이르는 要因이 된다.

optical fiber에 對해서는 現在 두가지 研究가 重點的으로 進行되고 있으나 그 중 하나인 더욱 損失이 작은 fiber라는 面은 相當한 成果도 거두었지만 역시 研究者의 趣向이란 色彩가 짙으며 다른 한 面인 生産原價 節減이란 面에서의 研究는 通信技術者의 關心이 크게 集中되는 內容이다. 一般的으로 어떤 製品이라도 大量生産과 長期經驗의 두가지 面에서 價格節減을 생각할 수 있는데 optical fiber의 경우 多重化도가 큰 大通話量中繼線에 使用될 때 個別 金屬路의 價格에 비해 賣上金額이 比較도 안될 만큼 작으며 使用量도 작아 大量 生産에 의한 原價節減效果를 期待하기 어렵게 된다. 卽 高價格이 少量 需要를 誘發하는 惡循環이 엮보인다. 이 問題의 打破를 위해서는 低品質 低價品の 大量消費가 必要하며 長期的 需要가 있어야 하는데 이는 곧

加入者 線路에 使用될 必要性(試行的 結果로서 的 經濟性을 人爲的 計劃的 達成)을 意味하게 된다. 窮極의으로는 商用交流 配電線內에 optical fiber를 同時에 cabling하여 交流配電線用 銅線이 optical fiber의 tension member의 役割을 해 주는 것이 바람직 스터우며 電力配線完結이 곧 通信線路 完結이 되게 하면 經濟的으로 有利할 것으로 생각되나 그러기 위해서는 fiber의 價格이 大端히 低廉해질 必要가 있다.

9. CBX 및 DDP의 影響

最近 2~3年사이 通信關聯雜誌에서 흔히 CBX라는 單語와 DDP라는 單語를 볼 수 있는데 이것은 computerized branch exchange라는 表記로서 PBX에 對應하는 略字이며 DDP는 distributed data processing으로 最近의 小型計算機를 多數 複合化해서 機能 및 性能을 改善한다는 概念의 定着에 對應해서 普及된 略字이다.

이 두가지 略字를 따로따로 分離시켜 놓고 보면 이들 사이에 아무런 關聯이 없는 것같이 보이나 둘을 나란히 놓고 보면 通信이란 立場에서 이 두가지 略字가 代表하는 機能이 統合되어야만 할 것으로 생각된다. 卽 switch를 制御하기 위해 computer가 있고 또는 computer 自身이 switch의 役割을 하고 있으며 DDP에서는 computer들이 通信路를 통해 多數連結되어 相互協力關係에서 機能을 遂行하고 있다고 하면 이 computer와 switch를 制御하는 또는 그 自體가 switch로 動作하고 있는 computer가 同一한 것이면 안될 理由는 없을 것으로 생각된다. 이들 두 機能의 統合은 곧 switch의 機能을 分散시킨 判別能力이 있는 綜合 通信端末을 連想시키며 電話機 內에 microcomputer가 內包될 경우 이

microcomputer가 餘力이 있으면 DDP의 役割을 할 수도 있고 더욱 高度의 機能을 갖는 computer가 電話機의 役割을 할 수도 있을 것이다. 이 未來를 위한 그림 속에 最近에 keyphone이라는 配役이 나타났으며 本來 PABX를 代替하기 위해 研究된 것이지만 2線~3線 配線의 keyphone이 어떤 構造를 가져야 하는가를 想像해보면 이것이 왜 이 그림속의 配役이 되어가는가는 自明하다.

이렇게 해서 綜合的이고 統合된 通信網 내지 交換機가 어떤 構造를 가져야 하는가를 想像할 때 最近 몇몇 會社가 試驗의이기는 하나 完全히 複合的인 機能을 갖는 data交換機를 發賣하기 시작했으며 今年中에 進取的인 몇몇 企業이 全面的으로 採用할 豫定이라는 機種의 構造가 왜 그런 形態를 가지고 있는가에 대해 理解가 될 것 같다. 이런 施設을 生産業體가 生産하고 使用者가 繼續 늘어날 경우 公衆通信網이 그 現象을 無視하고 吾不關의 態度를 堅持할 수 있는지 알 수는 없으나 相當한 壓力乃至 影響을 받을 것은 明白하며 이것은 처음으로 通信網 運用者가 받는 深刻한 轉換要求가 될 것이다. 即 廣帶域幅 通信 서비스의 提供이 要請되며 이는 곧 加入者로부터 物理的 距離가 가까운 곳에 廣帶域 可變 帶域幅配分機能이 있는 line concentrator의 設置를 必要로 한다. 勿論 이 line concentrator의 機能까지도 端末側으로 分散시켜 傳送線路를 時分割交換機의 highway에 對應케 하는 方法도 생각되며 이 경우 同期問題 등 많은 問題解決을 위해 Loop配線方式의 導入이 相當히 魅力的인 것이 될 수 있다.

10. 結論的 要約

一般的으로 相當히 複雜한 內容을 檢討했을

경우 要約된 結論을 提示한다는 것은 相當한 危險을 犯하는 것이 되기 쉽다. 따라서 相當히 慎重한 但書를 添附한 條件附 結論을 提示하기 마련이나 一般的인 見解로는 그 但書가 結論의 意味를 完全히 支配한다는 뜻으로 받아 들이지 않고 若干의 例外的인 境遇나 些少한 注意程度로 解析하기 쉽다. 그러므로 至極히 單純하고 素朴한 論理를 提示하는 境遇가 아니고는 要約된 結論을 가지고 論議全體의 意味를 解析 당하는 危險에서 벗어나기 위해서는 結論을 提示하지 않는 方法을 擇할 수 밖에 없는 경우가 許多하게 있는 것이다. 以上에서 論議된 內容들도 그럴 可能性이 없지 않는 것들이어서 結論을 避하고 싶으나 結論提示의 危險性을 指摘하므로써 意識化하였기 때문에 그 危險에서 벗어난 것으로 생각하고 要約해 보면

通信網 및 交換機, 端末 등에서

- ① 交換機能의 分散化
- ② 加入者機器의 機能多樣化 및 交換機能의 一部分擔
- ③ 信號의 廣帶域化 및 帶域規格多種化
- ④ 通話量에 帶域幅概念 內包必要
- ⑤ 加入者線路長의 短縮 및 廣帶域化
- ⑥ 通信網制御機能의 分化 및 二次處理 階層 發生
- ⑦ Data處理와 通信의 緊密性增加

등의 方向으로 發展해 가는 것으로 보인다. 그리고 이런 發展은 過去の 通信業界가 생각해 오던 速度보다는 훨씬 빠른 速度로 進行되고 있음을 注視할 必要가 있다.

以上 提示한 諸般 內容에는 私的 見解가 相當히 包含되어 있으며 說明이 너무 簡單해서 具體的으로 무엇을 뜻하는지 알 수 없는 곳도 많을 것으로 생각하나 이런 種類의 未來에 대한 豫測

같은 內容에는 具體的 內容을 詳細히 論議해도
別 意味없는 것으로 생각된다.

一般參考文獻

1. ISS' 74 Record(Sep. 1974).
2. ISS' 76 Record(Oct. 1976).
3. ICC' 75 Record(Jun. 1975).
4. INTELCOM' 77 Record(Oct. 1977).
5. IEEE Proceeding, Vol.65, No.9, (Sep. 1977).
6. Telephone Engineer & Management, Vol. 81 No. 23, (Dec. 1977).
7. Communications News, Vol.15, No.1, (Jan. 1978).
8. TT Tech. J., Vol. 52, No. 3, (1977).