



金星電氣(株) 技術研究所 編

河 龍 璿

金星電氣(株) 技術研究所 所長

1. 研究所 概況

金星電氣技術研究所는 1971年 金星電氣株式會社가 設立되면서 生産技術部内에서 自体 team을 構成하여 關係技術을 蓄積하기 始作하였으며, 1976年 開發部로 發展, 1978年 1月 1日부로 開發部를 擴大改編하여 正式發足하게 되었다. 今年(1981年) 5月에 京畿道 華城郡 鳥山邑에 延建坪 2300坪의 現代式 3層 建築物를 竣工하여 各種 試作室을 分野別로 갖추었으며, 計測器를 비롯한 諸般 施設을 補強하여 研究에 專念할 수 있는 雰圍氣를 造成하였다.

當研究所의 組織은 3個의 研究部와 技術情報管理室을 基本組織으로 하여 各研究部 傘下에 project室을 두고, 研究課題에 따라 有機的으로 構成運營하고 있다. 現在에는 總13個의 project室이 있으며, 各室의 先任研究員을 中心으로 160餘名의 研究員이 各種의 研究課題를 遂行하고 있다.

研究施設로는 超低周波帶로부터 20GHz의 microwave 帶까지의 全帶域을 cover 하는 各種의 電子通信 專門計測器 300餘點을 保有하고 있으며 또한 研究開發費는 81年度 約28億원으로 비교적 높은 水準의 投資를 하고 있다.

當研究所의 主要 研究分野를 大別하면 有線通信, 無線通信, 光通信, data通信 및 特殊電子應用機器分野로 되어 있다.

2. 研究成果

우리 나라의 長距離 通信施設의 大部分이 先進國으로부터 輸入에 依存하고 있을 때인 1960年代 初에 이의 國産化를 試圖함으로써 이 分野에 對한 研究開發의 意志가 鮮명히 始作하였다고 할 수 있겠다. 그以後 裸線및 케이블 搬送裝置를 비롯하여 同軸搬送裝置의 國産化에 成功하였으며, 이어 digital 通信의 基礎인 PCM 搬送

system, 極超短波 多重無線通信 system等이 開發되었다. 또 最近에는 delta 變調 多重電話 system이 實用化되었으며, 光通信, system도 實用化 段階에 到達하였다. 그 외에도 特殊電子應用裝備等 約50餘種의 研究課題가 遂行되어 그 大部分이 生産販賣에 이르고 있다. 이와 같은 成果는 많은 研究員들의 創意와 勞苦가 깃들여 이룩된 것임을 生覺할때 우리 나라의 民間研究所의 役割과 그 成果에 對하여 自負心을 갖게 된다.

모든 通信 system은 複合的인 構成으로써 많은 研究員이 各分野別로 分擔하여 有機的으로 協力이 이루어져야만 成功될 수 있는 것이라고 할 수 있다.

當研究所의 研究開發 實例로 光通信 system에 對하여 약간 說明을 하면 光纖維를 利用한 各種 技術開發의 重要性을 일찍부터 認識하고 있던 當研究所는 여러 가지 應用部門中에서도 그 廣帶域, 長距離 傳送特性을 利點으로 살핀 傳送 system에 특히 重點을 두고 1977년부터 이미 研究開發에 本格 着手하여 지금까지 相當한 成果를 보이고 있는데 그中 몇 가지를 다음에 紹介하고저 한다.

첫째 開發內譯을 보면 最初로 選定한 project는 低容量級 裝備를 開發하여 實際 通信 system에 適用하기 爲한 것이었으며 digital T, level인 6,312 Mb/s (96音聲回線收容)級 裝備의 開發을 1978年 KIST와 共同으로 開發에 着手하게 되었다.

이 段階에서의 研究開發 對象은 電光變換器, 光電變換器를 비롯하여 光 power를 光纖維에 效果的으로 集束시키는 方法, 光纖維接續方法中에서도 光connector에 依한 接續方法等이 그 主된 研究課題였다. 約 10個月間의 研究成果로 1979年 5月에 이 段階의 研究는 成功的으로 끝을 맺게 되었다.

그후 1段階 研究結果에 힘입어 1979年 8月 中容量級의 digital 信號를 傳送하기 爲한 T, level 44.7 Mb/s級 光端末裝置를 KIST와 共同으로 研究에 着手하였다. 여기에서 使用한 光源으로는 0.85 μ m 波長帶의 laser

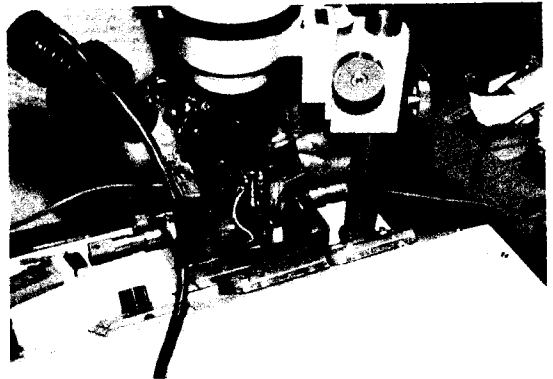
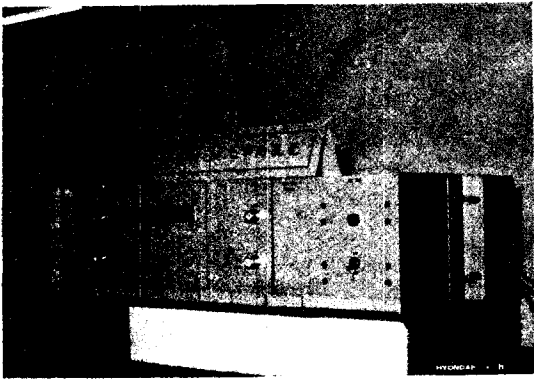


사진 1. 光端局裝置 및 cable接續 (國務總理賞 受賞)

diode, 光檢出器로는 Si-APD(avalanche photo diode)를 利用하여 system을 構成했으며 平均 送信光出力은 -3 dBm, 受信感度は -50 dBm으로 損失이 3 dB/km의 cable인 境遇 10 km 以下는 無中繼로 傳送할 수 있는 高性能의 裝置를 開發할 수 있었다.

여기에서의 主된 研究課題는 digital coding 方法과 laser의 光出力 coupling 效率의 研究로서 1980年 8月에 完成되었다. 이와는 別途로 $1,544$ Mb/s 光端局裝置의 開發을 當研究所의 自體 研究 team에 依하여 1979年 10월부터 着手하여 1980年 5月까지 모든 特性試驗을 完了하여 成功의 結果를 얻게 되었다. 이 裝置는 音響 24回線을 하나의 光纖維를 通하는 同時에 光으로 變換하여 傳達할 수 있고, 光源과 光檢出器는 LED와 APD를 使用하여 中繼器 없이 損失이 5 dB/Km의 光 cable인 境遇 $4 \sim 5$ km의 傳送이 可能하다. 아울러 그 特性面에서나 新開發品目으로서도 認定을 받게되어 第10回 新開發品競進大會에서 國務總理賞의 榮光을 안게 되었다. (사진 1 光端局裝置 參照)

둘째로 本 研究開發 過程에서 特히 生覺나는 것으로서는 本 光通信 system이 國內에서 처음으로 實用化試驗을 實施하게 된 것이다. 이미 1979年末 韓國電氣通信 研究所에서 實施한 電話局間 實用化試驗이 國內에서 처음이긴 하지만 完全 國產化된 裝備 및 光纖維 cable의 試驗은 當 研究所에서 主導한 釜山에서의 實用化試驗이 처음이라 할 수 있다. (사진 2 南釜山 變電所에서의 工事場面 參照)

이 實用化試驗에 使用된 裝置가 앞에서 言及한 $6,312$ Mb/s의 T₁ system이다. 本 system의 試驗目的은 장차 光通信 system의 國內需要에 對備하여 完全 國產化

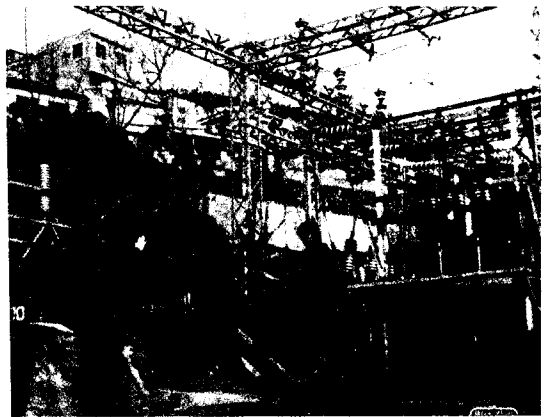


사진 2. 南釜山 變電所에서 工事하는 場面

의 일익을 담당함은 물론 誘導障害가 많은 區間에서의 通信의 效率을 높이기 爲한 試驗이었다.

이러한 目的으로 選定된 곳이 韓國電力의 既存通信 區間이었다. 韓電의 協助하에 釜山支店과 南釜山變電所 사이 약 1.2 km의 既存通信 cable區間을 選定하게 되었으며, 이에 參加하여 共同으로 作業한 會社 및 研究所는 金星電氣(株)의 PCM 裝備와 光端局裝置, KIST 및 金星電線(株)에서 提供한 光纖維 cable이다. 最初로 完全 國產化된 system을 1980年 2月 6일부터 工事を 始作하여 約 15日間の 모든 特性試驗을 끝내고 實際 回線收容을 하게 되었다.

그 回線收容은 釜山支店에서 PCM 光端局裝置와 M/W MUX를 連結하였고, 南釜山變電所에서는 UHF MUX와 光端局裝置를 連結하여 實際 서울에서 月城까지 光으로 通信을 할 수 있는 回線構成을 하여 1年間 繼

표 1. RCA LED pigtail(OTXB) output power 측정 graph

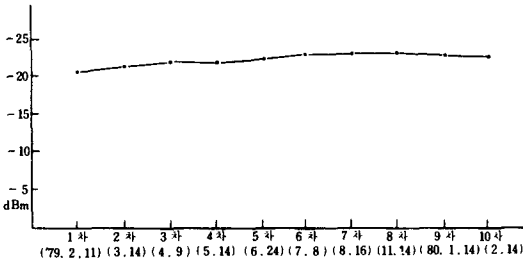


표 2. APD 수신입력 level data : ③번 fiber core (cord 색깔 : pink)

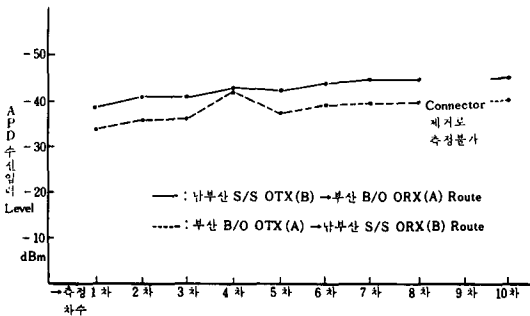
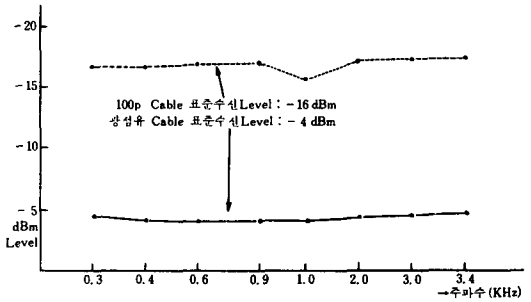


표 3. 4 W 전송주파수 특성 (route:부산B/O→남부산 S/S):월성회선



損失이 4 dB/Km의 境遇 5~6 km 程度는 無中繼로 傳送할 수 있는 性能을 가지고 있다. 本試驗 結果로 特性補完은 勿論 光中繼器 및 다른 應用分野에도 많은 도움이 될 것으로 期待된다.

끝으로 現在 까지 當研究所에서 開發하여 商用化 段階에 들어선 것으로서는 위에 紹介한 6,312M b/s 級 및 1,544Mb/s 級 端局裝置를 들 수 있겠고 現在 가장 重點的으로 推進中인 project로는 主로 遞信部 市内 局間 中繼 및 市外 中繼用을 目的으로 하는 44.7Mb/s 級 光端局裝置 및 光中繼裝置 system이 있다. 672回線을 收容할 이 system은 大別하여 光端局, 光中繼器 部分과 M1-3型 多重化 裝置 部分으로 나눌 수 있는데, 光端末은 0.85 μ m 波長帶의 laser diode와 Si-APD를 使用하여 光出力 -3 dBm, 光受信感度 -50 dBm 以上の 性能을 가지고 있으므로 3 dB/Km 程度의 損失特性을 가진 光fiber로써 10km 까지는 中繼器 없이 傳送할 수 있게 된다. 또한 光中繼器를 包含한 全system에 對한 remote monitoring 및 order wire 等 實際 商用化 裝置로써 必須的인 모든 機能이 包含되어 있고, 收容回線數가 큰 點을 考慮하여 光端局, 光中繼器는 1:1 (1臺 運用, 1臺 豫備), M1-3는 2:1 (2臺 運用, 1臺 豫備) 方式의 protection switching 回路를 構成하도록 開發되었다.

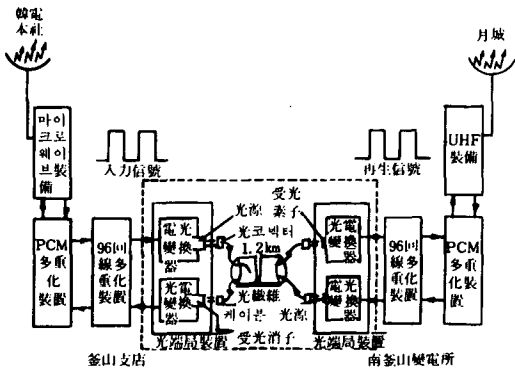


그림 1. 光通信 實用化 試驗系統圖

續되었다. 이 期間中 數회에 걸쳐 實施한 data 및 測定 結果를 分析해 볼때 期待 以上の 成果를 거두었으며, 傳送損失特性, 傳送周波數特性, 雜音干渉特性 등에서 매우 훌륭한 評價를 받게 되었다. (그림 1 光通信 實用化 試驗 系統圖 및 표 1, 2, 3 參照)

이 試驗裝置의 諸元으로는 LED, APD를 使用하여

1981年中으로 實際로 電話局에 設置하여 國產 光纖維 cable과 連結하여 長期間의 實用化 試驗을 着手하게 될 이 光通信 system은 實用化 試驗用으로 製作된 bay만도 7臺, 專担人員 十數名, 이미 數億에 達하는 開發費 등 大型 project로 進行되어 왔으며, 보다 더욱 完壁한 商用裝置로서의 補完 및 性能確認을 爲하여 繼續 研究 및 努力을 게을리 하지 않고 있다.

위의 0.85 μ m 波長帶의 實用化 試驗 結果로 自信을 얻

은 연구 team은 1.3 μ m 長波長帶 傳送方式 研究에 沒頭 하고 있다. 1.3 μ m 長波長帶로 傳送할 境遇 既存 0.85 μ m가 中繼距離 10km 程度인데 비해 20~50km 以上까지 中繼距離를 縮힐 수 있는 重要한 利點으로 因하여 現在로서는 時急히 開發하여야 할 技術中의 하나이다.

이와같이 이 光通信 system을 完成하는 데에는

- (1) Laser 光源에 關한 研究
 - (2) 光纖維의 諸特性에 關한 研究
 - (3) 光~電 變換에 關한 研究
 - (4) 高速 digital 信號의 再生에 關한 研究
 - (5) 信號同期 및 stuffing에 關한 研究
 - (6) 中繼器에 關한 研究
 - (7) 遠距離 給電 및 監視方式에 關한 研究
 - (8) 高速 digital 多重裝置인 MULDEM에 關한 研究
 - (9) 위 裝置의 自動切替에 關한 研究
 - (10) 最終 端末이 되는 KD-4 PCM 多重裝置에 關한 研究
 - (11) 各種 電話交換機와의 interface를 爲한 repeater 에 關한 研究
 - (12) 機構構成과 實裝에 關한 研究 等
- 有機的으로 協同함으로써 그 成果가 이루어 질수

있음은 勿論, 當研究所에서는 그동안 쌓아온 技術蓄積과 優秀研究要員의 活躍으로 위와같은 總合的인 system의 完成이 實現되었으며, 年內에 遞信部와 韓國電氣通信技術研究所의 指導로 安養電話局과 九老電話局 間에 實用化 試驗을 實施하게 됨을 契機로 將次 世界로 向해 도약할 수 있는 基礎가 이루어지고 있음을 自負 하고 있다.

3. 結言

當研究所에서는 研究開發의 關鍵은 技術情報의 円滑한 入手와 優秀研究員의 養成에 있음을 認識하고 國內外 技術情報機關의 活用과 學界, 公共研究所 等과의 不斷한 紐帶強化等을 通하여 技術情報의 交換을 위하여 努力을 기울이고 있으며, 研究員의 資質向上을 爲하여 專門教育機關 및 外國에 派遣教育하는 機會를 擴大해 나가고 있다.

우리의 研究開發에 關한 끊임없는 勞力이 韓國의 電子通信分野의 技術水準을 世界 先進國 水準으로 끌어 올릴 수 있으리라는 確信을 가지고 지금도 全研究員들은 같은 바 研究에 精進하고 있다.

◆ 用語 解 說

Chrominance Signal

This signal represents chromaticity and chroma saturation on color TVs.

Clog

The condition in which dust sticks on video head surface is called "clog".

In this condition, recording and playback cannot be performed correctly, and noise appears on the reproduced picture.

Head cleaning is then necessary.

Coaxial Cable

This cable is used to transfer video signal and RF signal (very high frequency signals). Composed of three layers: internal conducting material, insulating material and external conducting material. All of these three are cylinder shaped, and the axis of each cylinder, is correctly centred, that is to say, three axes finally make one single axis for the entire cable structure).

Color Bar

Signal to verify luminance and chrominance of the picture reproduced on the TV screen.

Vertical color bars appear on the screen from left to right in the following order of luminance white - yellow - cyan - green - magenta-red-blue.

Control Signal (CTL Signal)

Servo circuit requires this signal to control video head drum rotation always constant.