

技術解説

마이크로波通信의 새로운 傾向

編輯部

마이크로波通信의 歷史는 約35年이나 되지만 널리 使用되기에 이른 것은 不過 지금으로부터 15年동안의 일이다. 即美國에서는 1950년에 이르러 비로서 私設通信에도 이것이 利用되기 始作하였는데 그 當時의 使用機關은 數個의 電力會社, 파이프라인을 가진 會社 및 鐵道會社들이었다.

이들이 始初가 되어 오늘 날에는 軍用, 官用, 民間用 등 그 數를 헤아릴 수 없을 程度로 擴大一路에 있고 또 通信設備도 改良發展을 거듭하고 있는데 여기에 그 概況을 紹介하려 한다.

(1) 채널容量

1950年頃에는 마이크로波 通信設備의 電話通話채널數는 24채널程度밖에 되지않았다. 그러던것이 使用者들의 需要가 增加함에 따라 채널 容量도 60, 120, 240, 600, 960 채널 등으로 增加하게 되었다. 大概의 私設局에서는 300 채널 또는 그 以下程度밖에 必要치 않은 것이 普通이다.

大概의 마이크로波通信機는 AM, SSB 또는 FM Sub carrier에依해서 FDM(frequency division modulation) 할 수 있는 FM 마이크로波搬送波를 使用한다 初期의 마이크로波通信機들은 TDM(time division modulation) 방식을 썼었다. 그리고 이 방식은 다시 PTM(pulse time modulation), PWM(pulse width modulation), PAM(pulse amplitude modulation) 등으로 分類할 수 있다. TDM 방식은 比較的 簡單하기는 하지만 많은 無線局들은 搬送電話와의 競爭때문에 FDM方式으로 轉換하였다. 그러나 將次 PCM(pulse code modulation)方式이 經濟的으로 低廉하게 生産되면 다시 TDM方式으로 되돌아갈 可能性도 豫測된다 이 PCM 방식은 모든 repeater에서 再生될 수있기 때문에 優秀한 性能을 가지고 있다.

必要한 채널數가 적을 때에는 값이싼 兩側波帶 AM 캐리어 電話채널을 흔히 利用한다. 이 방식에서는 各채널 間隔은 10~12kc이지만 많은 채널이 必要할 때에는 SSB 캐리어 電話채널을 使用하면 채널間隔은 4kc로 短縮된다.

마이크로波通信網에서는 한 쪽 끝에서 다른 끝에 있

는 通信所까지 모든 채널을 全部 傳送할 수도 있고 “Y” 경선局에서 부랜취를 낼 수도 있으며 “drop repeater”局에서는 어떤 特定채널을 빼거나 넣을 수도 있게 되어 있다.

마이크로波通信채널에는 基本帶域中에서 300~3,000 cps 帶域의 써어비스채널을 同伴하는 것이 普通이다. 制御信號, 警告信號, 電信 및 data 등의 傳送에 있어서는 tone multiplex를 使用한다. tone 채널은 마이크로波의 基本밴드에 直接 加할 수도 있고 하나 또는 그 以上の 캐리어 電話채널을 거쳐서 加할 수도 있다. 電鍵操作速度에 따라서는 單一個의 音聲채널로서 16~32 tone channel을 傳送할 수 있다.

(1) 半導體에로의 轉換

最近까지는 모든 마이크로波送受信機 및 中繼機器들에는 超短波用 眞空管을 使用하여 왔다. 952~960Mc 및 2000Mc 帶域의 機器에는 普通의 超短波用 眞空管을 使用하고 6575~9875Mc 帶域 및 이보다 높은 周波數帶域의 機器에는 極超短波用眞空管和 크라이스트론을 受信機의 局部發振 및 送信機의 發振用으로 使用하여 왔었다 그러나 오늘 날 마이크로波用 트랜지스터, 다이오드, 바락터(varacter) 등 半導體部品이 發達됨에 따라 마이크로波送受信機器 및 中繼機들도 차츰 半導體化되어 가는 새로운 傾向을 보이고 있다. 半導體式 마이크로波通信機器는 그의 여러가지 長點中에서도 24V 또는 48V 蓄電池를 電源으로 使用할 수 있으므로 특히 A.C.電力線이 들어가지 못하는 山頂等에 있는 中繼所用으로 特別 適當하다. 蓄電池는 再充電을 자주하여 주어야할 不便이 있으므로 앞으로는 半期減가 數個月 또는 數년에 이르는 放射性同位元素에 依한 熱起電力發電機(thermoelectric generator)를 使用하므로써 再充電의 不便을 없애려는 움직임이 보이고 있다.

마이크로波送受信機 및 中繼機에는 거의 全的으로 파라볼라안테나를 使用하고 있다. 送受信안테나는 各各 別個의 안테나를 使用할 수도 있지만 diplexer를 使用하

므로써 한 안테나를 送信用과 受信용으로 共用할 수 있으나 周波數는 各各 다른 것을 使用한다.

안테나 饋電線으로는 952~960Mc(UHF~L-band) 帶域 및 2000Mc 帶(S-band)의 機器에서는 同軸케이블을 使用하고 있다. 이보다 높은 周波數에서는 同軸케이블은 傳送損失이 커지므로 잘 利用되지 않고 있으나 最近에는 더 높은 周波數에서까지도 低損失로 傳送시킬수 있는 同軸케이블이 出現하고 있다. 6000Mc 帶(C-band)의 안테나 饋電에는 導波管만이 使用되고 있다. 送信안테나는 直接 受信안테나를 마주 보도록 設置하는 方式과 안테나 塔上端에 있는 受動反射器(passive reflector)를 向하여 一旦 電波를 輻射하고 反射波가 受信안테나쪽을 向하도록 設置하는 方式이 있는 데 이러한 方式은 中繼方式에 보다더 큰 融通性을 갖게하는 利點이 있다.

中繼方式에는 크게 나누어 能動式中繼機와 受動式中繼機의 두가지가 있으며 이들은 다같이 널리 使用되고 있다. 能動式中繼機는 電力供給을 必要로하는 能動素子를 갖는 back-to-back送受信機 또는 헤테로다인 中繼機이며 傳播損失이 커서 利得을 높힐 必要가 있을 때에 이 方式을 使用하고 受動式中繼機는 能動式通信所間의 傳播損失이 過히 크지않을 때에 障害物周圍에서 마이크로波법의 方向을 轉換시키기 爲해서 使用된다.

마이크로波通信은 送受信所間을 直接接續하는 單一홉프(single hop) 方式과 複數홉프方式이 있는데 後者는 送受信所間에 數個의 中繼所가 있는 境遇를 말한다. 그리고 또 3個以上の 送受信所間을 接續시키기爲해서 가운데에 “Y”接合中繼所를 둘 때도 있다.

大概의 마이크로波시스템은 一定한 距離만큼 떨어진 地點間의 通信에 目的이 있으나 一部の 시스템에서는 2-way 移動無線局과도 接續하여 使用한다. 한例로서 最近에 南아메리카에 設置된 시스템은 移動無線局, VHF, HF 固定局, 및 國內의 電話網을 가진 PABX 電話시스템 等과도 接續되도록 되어있다.

이 시스템은 3個處에 4個의 마이크로波無線局과 1個의 dual passive repeator 로서 構成되어 이 시스템의 A 局은 受動中繼機의 한쪽 側線을 통하여 B局에 링크(link) 되고 다른 한쪽 側線을 통하여 C 局에 링크된다. C 局은 A 局과 兩中繼側線을 통하여 B 局에 링크된다.

A 局은 또한 HF 無線網을 통하여 數100마일 떨어져 있는 HF 無線局에 링크되고 B 局은 VHF 固定局을 통하여 移動局과 그 附近의 VHF 固定局들에 링크된다.

이 시스템은 또한 full-duplex FM 移動局을 裝置한 自動車內에서 어떠한 一般 有線電話加入者와도 通話할 수 있으며 이 通話는 數 100마일 떨어진 HF 無線局을 통해서도 可能하다.

또하나의 最近에 設置된 特異한 마이크로波시스템에

있어서는 한 無線局이 海邊에서 떨어져있는 油井에 設置 되어있다. 이시스템을 통하여 油井에서 陸地에 있는 一般電話加入者와 電話連絡은 勿論 油井의 現狀 data를 陸上の 本部에 傳送하여 주게되어있다.

海上마이크로波 傳播路에있어서는 페이딩이 일어나기 쉬우므로 이 電話回線에는 fail-safe seize circuit 를 裝置하여 이에對備하고 있다. 即 一旦 電話가 接續되면은 이 回線은 自動的으로 록크되어 페이딩이 發生하더라도 受話器를 놓아서 解除信號를 보낼 때까지는 回線을 끊지 않고 接續시키는 役割을 한다.

(1) 寫眞傳送

最近에는 新聞網에서도 마이크로波帶의 팩시밀을 널리 利用하고 있다 即新聞原版을 한 곳에서 만들고 팩시밀에 依하여 各地方에 傳送하면 各地方에서는 이를 受信하여 윤세트印刷로서 新聞紙面을 再生하는 것이다. 이렇게하면 新聞의 編輯, 組版은 中央에서 하고 印刷는 新聞이 配達될 地方別로 할 수 있게 되므로 먼 地方에 까지 新聞을 輸送하는 不便을 없앨 수 있다.

마이크로波通信網은 國內뿐만아니라 國際間에도 오늘날 많이 使用된다. 이 方式이 有線回線을 建設하는 것보다도 값이 低廉하고 維持에도 有利하기 때문이다.

都市周圍에 分散되어 있는 交通整理信號網을 中央으로부터 制御하기 爲해서 無指向性안테나를 使用하기도 한다. 또 이와 비슷한 利用은 音聲, 텔레비전 信號等을 中央局에서 地方局으로 傳送하여 여기서 再放送하기도 한다. 마이크로波放送은 教育方面에도 많이 利用되어 가고 있는데 例를 들면 有名한 教授가 멀리 떨어져 있는 여러개의 教室에 同時講義를 하는것 等이다.

오늘 날 마이크로波通信시스템은 國營通信網은 勿論 私設시스템도 增加一路에 있는데 特히 南美, 歐羅巴 및 亞細亞各國에서 活潑한 움직임을 보이고 있다. 이들 私設시스템중에서도 鐵道通信은 有線方式보다도 값이 싸고 信賴度도 더높다. 그리고 有線시스템의 線路는 局間의 全長에 걸쳐 斷線될 危險性을 가지고 있으나 마이크로波시스템에 있어서는 保守作業은 兩通信局에 局限되므로 通路長에 따른 事故發生率이 훨씬 적어진다. 中繼所가 있을 때에도 이들 間隔은 15~75km 나 되므로 有線 시스템보다 優秀하다.

現在의 마이크로波中繼所에 있어서 가장 큰 問題는 電力供給의 問題이다. 그러나 이러한 難點도 앞으로 마이크로波機器가 半導體化됨에따라 電源도 蓄電池, 原子力電池(熱起電力發電機)等으로 代替되어解消되어 가고 있다.

마이크로波無線局은 都市內에 設置하여도 人工雜音의 影響을 적게 받으므로 良質의 通信을 할 수 있고 電源供

給도 問題視되지 않는다.

마이크로波傳播路에도 勿論 웨이딩이 存在한다. 마이크로波帶의 電波에 對한 웨이딩은 主로덕트型, 센터레이손型等과 같이 傳播路內의 氣象狀態의 變化에 依하여 發生한다. 이러한 傳播路의 不規則한 變化에 依한 影響을 받지 않게하기 爲해서 最近歐羅巴나 美國에서 使用

하는 것이 "G-line"이다. 이것은 無線局間에 誘電體로 被覆된 單一電線을 使用하는 것인데 電波는이 誘電體속을 通하여 傳播된다. 이러한 方式을 有線마이크로波通路라고도 부르는데 이 方式에 依하여 數 100채널의 音聲信號, 테레타이프 信號또는 數채널의 테레비존 信號를 傳送시킬 수 있다.

마이크로 웨이브 學術講演 및 見學會 開催

1. 主催 : 本學會

2. 時日 : 1966年 4月 30日 15時부터

3. 場所 : 서울中央放送局 第1 스튜디오

4. 講演題目 및 譯士 :

(가) 最近의 마이크로波機器의 固體化動向.....	鄭 萬 永
(나) 遞信部 마이크로波施設의 概要.....	李 英 漢
(다) 商用通信衛星의 實用化	盧 弘 晁

5. 見學場所

(가) KBS-TV 演奏所

(나) KBS 및 JBS TV 送信所

(다) JBS-TV 演奏所

(라) FM 放送局 送信所