

多者 共用 通信方式

(Multi-Channel Access: MCA)

通信技術擔當官室

目 次

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1. MCA의 概要 | 2. 4. MCA 裝置의 技術規格 |
| 2. MCA 通信方式 | 2. 5. 廣帶域化와 Service |
| 2. 1. MCA System의 特徵 | 3. MCA 技術基準(案) |
| 2. 2. MCA 制御裝置 | 4. MCA 型式 檢定(案) |
| 2. 3. MCA System의 制御 機能 | |

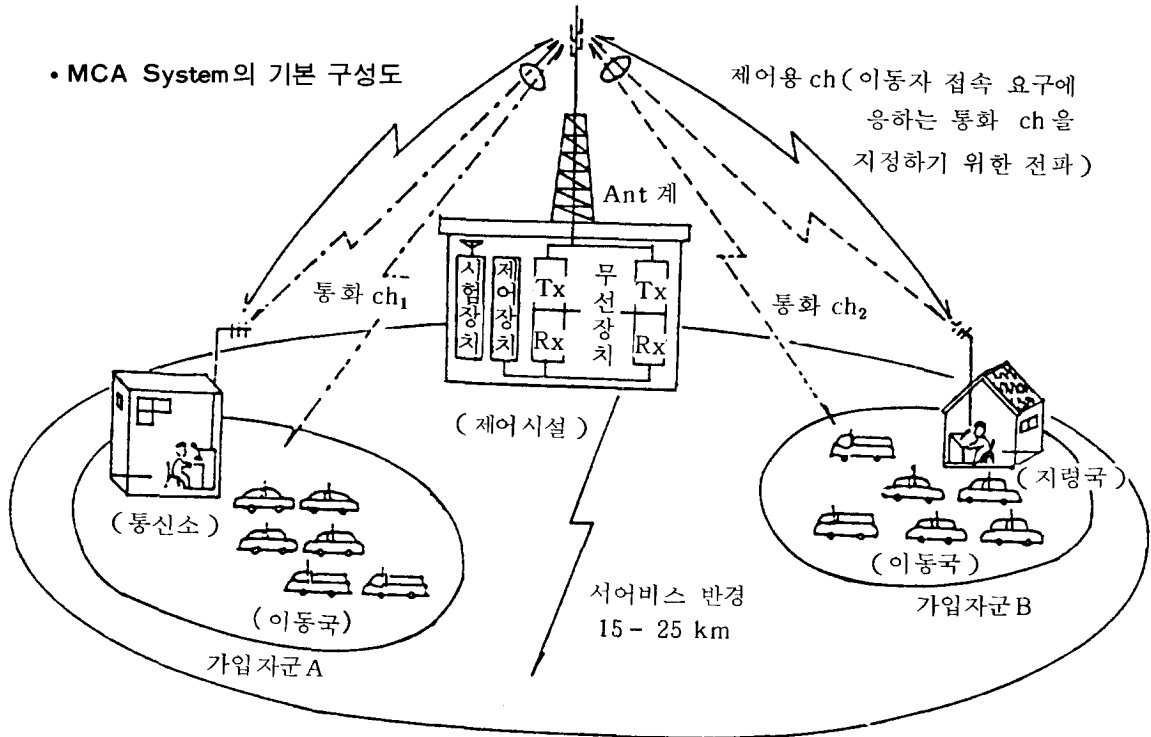
1. MCA의 概要

最近 無線에 依한 陸上移動 通信業務의 飛躍的인 發展으로 말미아마 이에 따른 必要 周波數의 絶對不足으로 周波數 割當에 深刻한 問題로 대두되었으며 이와같은 問題點을 解決하기 爲하여 周波數의 效率的 利用方法等 새로운 通信方式等の 開發이 強力히 要求되어 왔다. 이러한 問題를 解消하기 爲한 方法으로 複數의 周波數를 多數의 利用者가 共用하여 쓸수 있는 MCA (Multi Channel Access)方式이 開發되었으며 이 方式으로 複數의 周波數中 有休 Channel을 多數의 利用者가 自動的으로 利用할 수가 있게 되고 從前 方式에 비해 대단히 많은 通信量의 處理가 可能해져 周波數의 效率的 利用을 增大하는 가장 效果的인 方法으로 認定된다. 이와같은 多 Channel 多者 共用 通

信方式은 美國에서는 1978年 Trunked System으로서 實用化되어 周波數 不足 問題의 解決策으로서 그 效果에 寄餘한바 있으며 이 方式은 Channel 數 最大 600 Channel까지의 構成이 可能하며 또한 많은 需要者들로 부터의 要求를 充足시켜 주기 爲해 한 許可者에 對한 割當 Channel은 最小 5 Channel에서 20 Channel까지로 하고 있으며 利用面에서 警察, 消防等の 公共業務 私企業部門의 全國的 普及은 15萬餘局에 達하고 있다. 日本에서도 1982年에 MCA System (Advanced Trunking Dispatch System)이 開發되어 實用化에 들어갔으며 現在 가장 改良된 方式으로 볼 수 있으며 運送, 製造, 販賣, 土木, 建設會社等 産業 利用에 適合한 各種 業務用 陸上移動 通信으로서 生産性 向上을 爲한 企業用 通信 System으로 사 移動用 加入者數는 五萬餘局에 達하고 있다.

특히 警察, 消防, 産林保護管理, 高速道路管理, 地方自治, 特別非常, 電力送配轉, 電話維持管理, 道路巡察, 樹木生産, 自動車非常, Taxi 運輸, 放送報導, 中繼等の 公共業務分野에도 MCA System의 適用이 期待된다. 이러한 複數 周波數 共用方式은 MCA 制御施設機能에 따라 隣接 地域과의 通話圈의 廣域化가 可能하기 때문에 크게

는 全國이 하나의 通信圈이 될수 있는 System이다. 이 System은 個個의 User 通信所, 移動局 및 制御局 間의 構成回線은 2 周波 半複信 無線方式으로서 効率높은 通信信號의 處理가 可能하며 System의 基本的 概念圖 및 機能은 아래와 같다.



• MCA System의 구성과 기능

MCA System은 MCA 制御 및 送受信 裝置 指令施設 移動局으로 構成되어 있다.

구 성	기 능
M C A 제 어 시 설	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공동이용 설비로서 하나의 서어비스 Area내에 하나의 설비로 지령국. 이동국의 식별 Code를 인식 - 자가통신만 중계함
지 령 시 설	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이용자의 사업소에 설치 운용하는 무선국으로 - 소속자가 이동국과 통신함
이 동 국	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차량에 설치 운용하는 무선국으로 - 소속국의 지령국. 이동국과 통신함.

MCA 와 現用 Cellular 方式의 移動加入 無線電話에 對한 技術的 機能等은 有似하나 運用 方法에 있어서는 前者는 MCA 制御局을 中繼하여 指令局(企業의 營業所, 事務所等)과 移動局 間에 業務用으로 만 利用되며 이 System 에 使用되는 周波數, 中繼局 施設等을 多數 user (機管, 團體, 企業體等)가 共同 利用하는 多者 自家 通信으로 볼수 있으며 後者는 移動局과 基地局을 中繼하여 一般 加入 電話와 公衆 通信을 하는 것이 差異點이다.

現在의 各 機管別 移動業務用的 個別 中繼局 設置 運用에 比해 MCA의 建設 運用 經費는 常當이 節減될 것이다. 또한 MCA (自家通信) 와 Cellular (公衆通信) 方式에 對한 各 通信의 交換 中繼 機能을 갖는 制御局 施設 및 基地局 EMX (Electronic Mobile Exchange) 施設의 建設 投資面을 比較한다면 廣域化 service 提供에 있어서 MCA는 經濟性있는 System이 될 것이다.

• 建設費의 比較

구 분	MCA (자가통신)	Cellular (공중통신)
시 설	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다수 기관의 중계국 (제어국) 공용 ○ 중계국 당 5,000 이동국 공용 (1개도시 1개중계국) - 제어용 송수신기, 통화용 송수신기 회선제어 장치 (약 1억원 소요) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가입 이동국의 중계국 (중심기지국) ○ 중계국 당 7,500-15,000 이동국 (소구역 다수 중계국) - 전자교환기: EMX-250 (약 15억원 소요)

以上の 概觀에서 記述한 바와같이 MCA System은 公衆通信과 併存하면서 無線 周波數의 利用 効率을 크게 向上 시키고 通信 資源(裝備 人力 經費等)을 大幅 節約하면서 確大 普及할 수 있는 契機가 될 것이며 自國에서도 MCA System 運用을 爲한 制度 導入이 바람직 하다고 본다. 本稿는 制度 導入에 先行하여 現行 日本의 MCA System 關聯 無線局 및 裝置에 對한 技術 事項을 調査 檢討하여 技術基準(案) 등의 마련에 寄餘코저 한다.

産業活動의 廣力化 機動化 多樣化에 따른 民間企業 個人事業 公衆部分의 陸上移動 通信에 多數 機管이 共用 通信網 構成 運用

(나) 通話의 能率性

- 通話時間 制限 機能에 依한 不要通信 目的外 通信等の 通制
- 通話 申請時 豫約順에 따른 通話 Channel의 指定으로 公平한 利用
- 加入者 群內 全 移動局에 一齊 指令 通信 可能

(다) 通信 保安性

- 通話時 加入者 單位로 指定 通話 Channel로 個別 呼出이 可能하여 他加入者에 內容 漏洩이 없는 保安 通信이 可能
- 利用 周波數 領域의 小規模 및 一定 帶域 集中으로 所要 入力 裝備가 적은 保安 監

2. MCA 通信方式

2.1. MCA System의 主要 特徵

限定된 貴重한 電波를 有効하게 利用하는 MCA System의 特徵은 多數 있으나 그 代表的인 것은 아래와 같다.

(가) 周波數 利用率 增大

視 可能

(라) 建設 運用 經費의 大幅 節減

- 多數 機管이 MCA 制御局(中繼局) 共用 運用

- 中繼局當 5,000 局의 陸上移動局 共用

(마) 多目的 使用이 可能

使用 電波의 型式에 따라 從來의 音聲 通信 以外에 選擇呼出裝置(Cell Call) Data 轉送裝置(AVM等) FAX 등이 利用됨.

(바) 混信없는 通話

通話 Channel의 制限의 占有로 他 利用者 間에 混信없는 良質의 通話 可能

(사) Service Area의 廣域化 Service Area는 MCA 制御局의 共用 利用에 對하여 制御局을 中心으로 約 15~25 km 半經內 地域의 指令局, 移動局 相互間에 通信이 可能함

(아) System의 容量 및 擴張性 複數 周波數의 多者 共用方式에 依한 周波數의 有休 利用으로 System當 移動局 需容量이 크고 또 移動局數가 增加 하여도 制御局의 System 增設에 依하여 利用者 增大를 쉽게 吸收할 수 있는 擴張性을 가지고 있다.

(자) Channel數와 最大 收容 移動局數

加入者에 對한 周波數의 有効 利用面에서 實際 5 Channel System부터 採用할수 있기 때문에 大都市에서도 MCA를 導入할 수 가 있으며 最大 收容 加能한 移動局數는 다음과 같다.

5 CH - 1,000 대	6 CH - 1,300 대
7 CH - 1,700 대	8 CH - 2,100 대
9 CH - 2,450 대	10 CH - 2,800 대
11 CH - 3,115 대	12 CH - 3,500 대
13 CH - 3,850 대	14 CH - 4,250 대
15 CH - 4,650 대	16 CH - 5,000 대

*** MCA System과 종전방식과의 비교**

	MCA System	종전방식의 System	
		각종 육상이동 업무용	이동가입 무선전화
혼 신	통화중 Channel 1을 전용 하기 때문에 혼신이 없다.	동일주파수를 다수 이용 자가 공용하기 때문에 혼 신이 많다.	통화중 회선이 전용됨으로 혼 신이 없다.
비 화 성	통화때마다 Channel 이 변경되기 때문에 도청이 어렵다.	동일주파수를 이용하는 타면허인에 의한 도청이 가능하다.	통화때마다 회선이 변경되므 로 도청이 어렵다.
통화가능 범위	기지국을 중심으로 약 15-25 km. 인접 zone 서어비스, 광역 서어비스로 더욱 확대된다.	기지국을 중심으로 약 5-10 km	서어비스 Area 내
통화의품질	사용주파수가 높기때문에 방해도 적고 품질좋은 통신이 가능하다.	주파수가 낮아 이상 전파에 의한 혼신과 도시잡음에 의한 영향을 받기 쉽다.	주파수가 높기때문에 방해도 적고 품질좋은 통신이 가능하다.

Line 制御 Panel은 二重으로 이루어져 있으며 平常時에는 하나의 시스템을 사용하고 다른 하나는 豫備用으로 두었다가 使用中인 시스템에 故障이 發生하였을 경우에는 使用中인 시스템은 豫備用 시스템으로 自動 交換되어 運用할 수 있게 된다. Tx/Rx 裝置에 interface된 部分인 Channel 制御 Panel은 障碍의 影響을 最小化하고 維持 保守를 쉽게 行하기 爲해 解當 유니트에 各各의 Channel을 提供하며 專用 유니트중에 있는 CHC는 各 유니트에 마이크로 프로세서가 搭載되어 있어 制御 Channel用 制御 Data의 同期化 Hagelberger 符號化 復號化

等에 對應되는 送受信機의 各種 制御가 獨者的으로 遂行이 可能하여 이 決果 主 制御部의 負荷가 大幅 輕減되고 있다.

本 裝置에서 人間 對 機械의 interface로 提供되고 있는 部分인 Consol Panel은 쉽게 運用할 수 있는 構造로 되어 있으며 다음과 같은 機能을 갖는다.

- 制御 Channel間의 切替操作
- 各 Channel에 對한 運用 停止 操作
- 各 Channel에 對한 運用 및 障碍狀態의 表示
- 音聲 Line

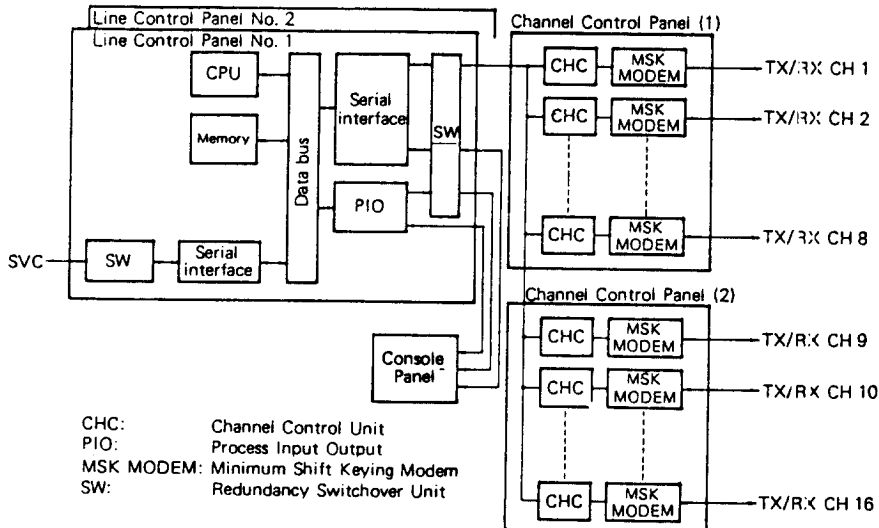


그림 2. MCA line control equipment block diagram.

(나) 監視制御裝置 (Supervisory Control Equipment: SVC)

(1) 特徵

- 모든 시스템에 對한 運用 狀態를 쉽게 監視할 수 있으며 14인치 칼라 CRT와 키 보드를 서로 連動 使用하므로써 必要한 運用 指示를 할 수 있고
- 遠隔裝置의 모뎀을 통해 Line의 制御 裝置에 連結할 수가 있으며
- 放送運用 指令 및 一括 呼出과 같은 重要

하고 緊急한 運用을 行하기 爲해 獨點的으로 使用되는 Console Panel을 갖춤으로서 이러한 運用을 즉시 遂行할 수 있도록 構成되어 있다.

(2) 裝置의 機能

監視 制御裝置의 block diagram은 그림 3과 같으며 그 機能은 다음과 같다.

- 基本 시스템의 運用監視

各 시스템의 運用狀態는 칼라 CRT上에 表示되며 表示面上에는 各 Channel의 運用 狀態와 基本 시스템의 狀態를 表示한다.

- 加入者 登錄 및 最小

CRT와 키 보드를 사용한 相互 運動에 依한 人力 運用은 各 基本 시스템에 依해 서비스될 加入者에 關한 登錄 및 最小 內容은 隨時로 該當 Line 制御裝置로 보내 지고 記憶될 수있도록 floppy disk memory에 貯藏된다.

- 日誌作成

每日 子正에 各 基本 시스템에 對한 運用 및 故障 事項에 關한 日誌를 Printer로 찍어 낸다.

- 故障日誌

各 故障 發生時 그에 關한 데이터는 TTY를 通해 出力해 낼수 있다.

- 放送運用

Monitor Panel 上의 Microphone 이나 Tape Recorder를 使用하여 各 移動局에 對해 非常 放送 通信을 行할 수 있다.

- Line 監視 運用

基本 시스템의 數나 Channel 數를 割當하에 따라 各 通話用 채널의 品質의 Monitor panel로 監視할 수 있으며 監視制御 裝置와 Line 制御 裝置間의 轉送 interface를 爲해 start stop 連續方式이 採擇되고 있다. (表 1參照)

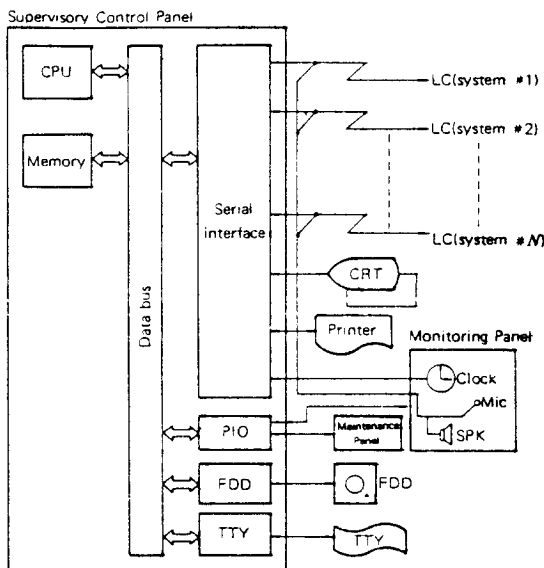


그림 3. Supervisory control equipment block digaram.

표 1. SVC/LC interface specifications

Item	Specification
Line connection	Direct connection or modem connection
Synchronization	Start/stop method
Communication speed	1,200 bps or 2,400 bps, selectable
Communication code	8-unit codes + 1 parity bit
Transmission control procedure	Polling/selecting method Basic procedure according to JIS-C-6362
Error control procedure	Vertical parity (even) Horizontal parity (even) Communication watchdog timer
Electrical interface	CCITT V.24

2.3. MCA System 制御機能

(가) 制御信號의 構成

制御信號는 Bit 同期信號 및 Data로 構成되어 있으며 이 Data는 코멘드에 豫備코드를 包含하여 4 Bit 코멘트 情報를 爲한 豫備를 包含한 12 Bit, 利用者 코드 20 Bit의 合計 36 Bit로 되어 信號의 轉送에는 Time Slot Random Access 方式 變調는 시브케리아 MSK 變調方式을 採用하고 있고 MARK 와 SPACE 周波數는 1200/1800 Hz, 信號의 轉送 速度는 1200 Bit / Sec, 周波數 偏移는 ± 3.5 KHz 諸 特性을 構備하고 있다. 특히 Data는 誤符號 訂正 機能을 갖기 爲하여 하켄바-가 符號 (Hagelberger Coding / decoding)로 變換 使用되고 있으며 이 Data의 細部的인 構成코드와 機能은 다음과 같다.

- 全 監視 시스템 코드 : 自國 表示用
- 시스템 情報 코드 : 시스템 利用 狀況 表示
- 코멘트 코드 : 指令局 및 陸上 移動局의 動作 表示
- 先行 시스템 코드 : 中繼하는 MCA 制御局을 表示
- Channel 코드 : 使用하는 通話用 채널 指示

시스템 情報코드는 시스템 利用 狀況에 따라 다음과 같이 同一 Zone 用 서어비스 및 廣域서

서비스 등이 가능한가 표시되도록 되어 있다.
또한 指令局 내지 陸上 移動局은 이 情報을 各 各 서서비스를 받을 可能性이 確認되지 않으면 發呼의 移行이 되지 않는다.

同一 Zone 內에서의 서서비스는 發呼가 輻輳할 때는 豫約 待行列에 빈곳이 있는 경우에는「可」 없는 경우에는「否」로 表示된다. 廣域 서서비스는 通話用 채널이 2個 以上 빈 것이 있을 경우에는「可」 없을 경우에는「否」로 表示된다. 여기서 豫約待行列이라 함은 MCA시스템의 輻輳 對策으로서 通話用 채널이 全部 使用中일때는 通話를 豫約하므로 通話 채널이 비게 되면 豫約 順序에 따라서 待時 時間 接續을 行하고 있기 때문에 User 코드의 順序를 記憶하고 있는 順序를 말한다.

이것에 의하여 瞬間的인 輻輳 信號는 再呼에 의하여 異常 輻輳를 緩和하여 주며 輻輳 對策으로서는 극히 效果的인 處理 方式이다. 指令局 내지 陸上 移動局의 Data는 同一 Zone 內 서서비스와 廣域서서비스 어느쪽을 할것인가를 表示하는 코멘트코드, 中繼를 希望하는 MCA 制御局의 시스템 코드, 내지 自局이 속하는 群의 User 코드가 包含된다. 日本 MCA 制御信號의 構成에 관한 郵政省 告示(第657號: 82.9.15)事項을 紹介하면 다음과 같다.

(1) 制御局의 制御信號의 構成

(1) 制御信號는 表2와 같이 Bit 同期信號 프레임 同期信號, 및 Data로부터 이루어 지는 것으로서 코멘드 種類에 따라서 채널 指定 信號, 一齊指令信號, 制御用채널, 切替信號, 豫約

信號, 輻輳信號 또는 感知信號의 어느것인 가로 한다.

② Bit 同期信號는「1」과「0」이 交互的으로 된 16 Bit의 符號로 이루어 지는 것

③ 프레임 同期信號는(000100110101111)로 한다.

④ Data는 表3과 같이 全監 시스템 코드, 새시스템情報코드, 코멘트코드, 先行 시스템 코드, 豫備 user코드 및 채널코드로 이루는 符號를 前半 30 Bit와 後半 30 Bit를 다음의 生成式에 依하여 獨立的으로 하절바-가 符號로 交換한 것으로 함

$$\begin{aligned}
 & x_i & i = 1 - 3 \\
 Y_{2i-1} = & x_i & x_{i-3} & i = 4 - 30 \\
 & x_{i-3} & i = 31 - 33 \\
 & 1 & i = 34 - 36 \\
 \\
 Y_{2i} & 0 & i = 1 - 6 \\
 & x_{i-6} & i = 7 - 36
 \end{aligned}$$

x_i 는 前半 30 Bit에 있어서 第1번째의 符號, 後半 30 Bit에 있어서 第i 30번째의 符號로 한다. Y_{2i} 는 各各 第2i-1번째, 第2i번째의 하절바-가 符號로 한다.

표 2. MCA 제어국의 제어신호 구성

Bit 동기신호	프레임 동기신호	데이터
← 16 Bit →	* 15 Bit *	* 144 Bit *

표 3. MCA 제어국 제어신호의 데이터 구성

전 감, 시스템 코드			코멘트 코드	선 행 시스템 코드	예 비	User 코드			채널코드
전 감 코드	시스템 코드	시스템 정보 코드				전 감 코드	시스템 코드	문코드	
4	6	2	6	6	6	4	6	10	10

주 1. 숫자는 Bit 수 표시

주 2. 각 코드는 좌측 2진수의 상위

주 3. 신감시스템 코드는 자국의 전감시스템 코드

주 4. 시스템 정보코드는 일반 발호수부 및 廣域發號 수부의 가부에 따라 다음표에 표시한다.

시 스템 정 보 코 드			
일 반 발 호 수 부		廣 域 발 호 수 부	
가	1	가	1
부	0	부	0

주 5. 코멘트 코드, 선행시스템 코드, User 코드 및 채널코드는 코멘트의 종류마다 다음 표로 한다.

코멘트 종류	코멘트 코드	선행시스템코드	User 코 드	채 널 코 드
채널 지정	100000	주 6	주 8	주 9
일제 지령	101000	000000	00000000000000000000	주 9
제어용채널절체	110000	000000	00000000000000000000	주 9
예 약	001000	주 7	주 8	0000000000
폭 주	010000	주 6	주 8	0000000000
보 지	000000	000000	00000000000000000000	0000000000

주 6. 일반 발호처리 동작의 경우는 자국 시스템코드, 광역발호 처리동작 또는 광역착호 처리동작의 경우는 통신상 MCA 제어국 시스템 코드임

주 7. 자국 시스템 코드임

주 8. 발호를 행하는 자의 User 코드임

주 9. 채널코드는 다음식 계산으로 자연수 N과 2진수 변환

$$N = \frac{\text{육상이동국의 송신주파수 (MHz)} - 905}{0.025}$$

주 10. 예비는 [0]

(2) 陸上 移動局 및 指令局의 制御信號의 構成

① 制御信號는 表 4와 같이 Bit 同期信號, 프레임 同期信號 및 Data로 이루어 지는 것으로서 코멘트 코드의 種類에 應하여 一般 呼出信號 또는 廣域發呼信號의 어느것인가로 한다.

② Bit 同期信號는 [1]과 [0]이 交互의으로 되는 符號로 한다.

③ 프레임 同期信號는 [00010011010111 1]로 한다.

④ Data는 表 5와 같은 코멘트 코드, 先

行 시스템 코드, 豫備 및 User 코드로 이루어 지는 符號를 다음 生成式에 依한 하켄바 - 가 符號로 變換한 것

$$Y_{2i-1} = \begin{cases} x_i & i = 1-3 \\ x_i + x_{i-3} & i = 4-36 \\ x_{i-3} & i = 37-39 \\ 1 & i = 40-42 \end{cases}$$

$$y_{2i} = \begin{cases} 0 & i = 1-6 \\ x_{i-6} & i = 7-42 \end{cases}$$

x_i 는 第 i 번째의 符號, Y_{2i-1} , Y_{2i} 는 各各 第 $2i-1$ 번째, 第 $2i$ 번째의 하켈바-가 符號로 한다.

표 4. 육상이동국 및 지령국의 제어신호 구성

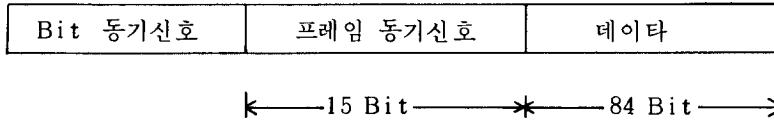


표 5. 육상이동국 및 지령국 및 지령국의 제어신호 데이터 구성

코멘트 코드	선행시스템 코드	예비	User 코드		
			전감코드	시스템 코드	군 코드
4	6	6	4	6	10

주 1. 숫자는 Bit 수 표시

주 2. 각 코드는 좌측 2진수 상위

주 3. 코멘트 코드 및 선행 시스템코드는 코멘트 종류에 따라 다음표로 함

코멘트 종류	코멘트 코드	선행시스템 코드
일반 발호	0100	주 4
광역 발호	1000	주 5

주 4. 통신의 상대방은 MCA 제어국의 시스템코드 임

주 5. 통신의 상대방은 MCA 제어국을 통신의 상대방으로 한 제어국의 시스템 코드임.

주 6. 예비는 [0]

주 7. User 은 자국 User 코드 임

나) 制御節次

MCA 制御局의 制御機能은 回線 制御裝置 (Line Control Equipment)에서 다음과 같은 基本的인 4가지의 制御動作에 依해 運用 된다.

- 制御채널 (C-Ch): 通常 接續 動作
- 通話채널 (S-Ch): 通常 接續 動作
- 再指令 動作 (緊急事態等 必要時)
- 制御채널 (C-Ch): 切替 動作

各 動作을 爲한 制御節次는 아래와 같다.

(1) 制御채널의 通常 接續 動作

- 待受動作

制御用 채널로 常時 報知信號를 送出하여 C-Ch Data에 依한 시스템 코드(全監 시

스템) 및 시스템 情報는 恒時 送出되는 것으로서 다음과 같은 뜻을 가지고 있다.

- 시스템 코드: 基地局을 決定하는 코드
- 시스템 情報: 接續要求 狀況의 可不 狀態
- 豫約受付 Bit: 豫約 登錄用 待行列에 빈곳이 없는 경우 본 Bit를 off 함
- 廣域受付 可能: 빈 通話用 채널이 2個以上 없는 경우 본 Bit를 off 함
 - 一般 接續要求 信號를 受信한 경우 ①의 一般 接續 要求 處理 動作에 들어 감
 - 廣域接續 要求信號를 受信한 경우 ②의 廣域接續 要求 處理 動作에 들어 감
 - 이미 豫約狀態에 있는 群이 있고 또한

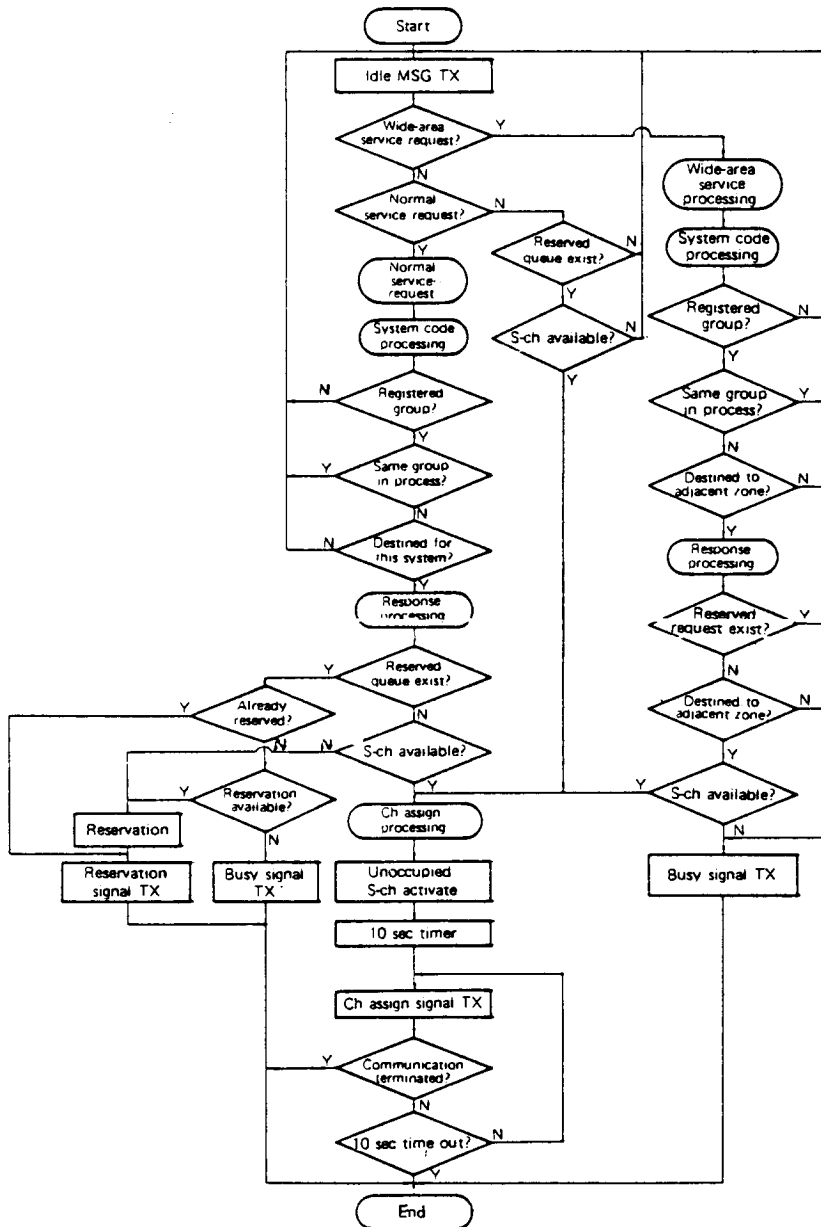


그림 4. C-ch control operation flowchart

빈 S - Ch 이 생기는 경우에는豫約 登錄順에 依據 그 빈 S - Ch 를 割當하기 때문에 ③ 의 채널 指定 動作에 들어 감

① 一般 接續 要求 處理 動作

i) 코드 檢定動作에서는 受信한 一般 接

續 要求信號에 對하여 다음의 全條件이 合致되는 경우에만 ii)의 應答 動作에 들어 감

- 群 코드가 基地局에 登錄되어 있을 것
- 群 코드가 S - Ch 의 使用中이 아닐 것
- 先行 시스템 番號가 그 基地局의 시스템

番號에 一致할 것

i) 應答動作

○ 豫約狀態의 群 없이 빈 S - Ch 이 있는 경우 그 群에 對하여 ③의 채널 指定 動作에 들어 감

○ 빈 S - Ch 이 없는 豫約 待行列에 빈것이 있는 경우에는 그 群 코드는 豫約 待行列에 登錄되어 그 群에 대한 豫約 通知를 1回 送出한다.

그러나 接續 要求가 있는 群이 이미 豫約 登錄이 끝난 경우에는 豫約 登錄을 移行치 않고 豫約 通知 信號의 送出만을 行 한다.

○ 待行列에 빈것이 없는 경우에는 接續 要求가 있는 群에 對해서 Busy 信號를 1回 送出한다.

② 廣域 接續要求 處理 動作

i) 코드 檢定動作

受信한 廣域接續 要求 信號에 對하여 全 條件이 合致하는 경우에만 ii)의 應答動作에 들어 감

- 群 코드가 基地局에 登錄되어 있을 것
- 群 코드가 S - Ch 使用中이 아닐 것
- 先行 시스템 番號가 그 基地局에 隣接하는 어떤 基地局의 시스템 番號에 一致할 것

ii) 應答動作

다음의 全 條件에 合致 할 경우에는 ③의 채널 指定 動作에 들어가며 그 外의 경우는 接續 要求가 있는 群에 對한 信號를 1回 送出한다.

- 豫約中인 群이 없을것
- 隣接 基地局 率下에 C - Ch에 對한 시스템 情報로 廣域受付가 可能할 것
- 自局 N - Ch에 빈 것이 있을 것

廣域接續 서어비스는 將次 追加되는 機能으로서 當場은 行해지지 않음

③ 채널 指定動作

i) 빈 S - Ch 을 占有하여 機動을 加한다.

ii) 채널의 指定 時間을 10秒로 固定하여 當該 群에 채널 指定 信號를 送出한다.

iii) 채널 指定信號는 恒常 10秒間 送出되나 10秒 經過 以前에 當該 S - Ch의 通話가 終了된 경우에는 채널 指定 信號의 送出을 停止

하여 (1)의 待受動作으로 되돌아 간다.

(그림 4 參照)

(2) 通話채널의 通常接續 動作

① S - Ch의 機動

i) 當該 S - Ch의 送信 및 制御를 開始한다.

ii) C - Ch로 채널指定 信號를 送出하여 通話時間 70秒를 固定 시킴

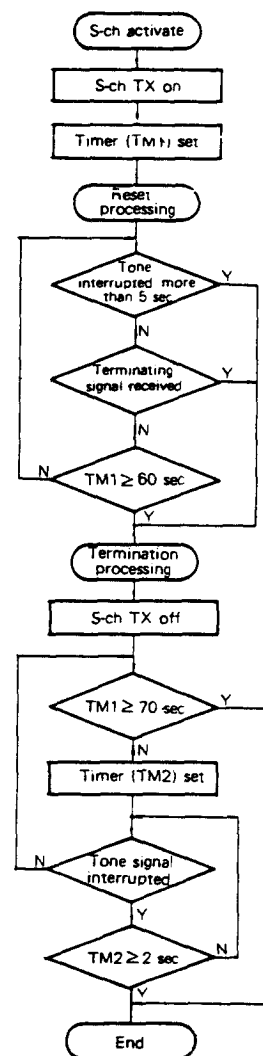


그림 5. S-ch control operation flowchart

② 中繼動作

i) 當該 S - Ch에 對하여 시스템 Tone 信號를 受信한 경우에는 Base Band 中繼를 移行 한다.

ii) 시스템 Tone 信號가 受信되지 않은 狀態가 5秒間 連續된 경우에는 電波斷이라 判斷하여 ③의 終了動作에 들어간다.

iii) 通話時間이 60秒된 경우 ③의 終了動作으로 들어 감

③ 終了動作

i) S - Ch의 送信을 停止 한다.

ii) 電波斷 時間을 2秒로 固定한다.

iii) 시스템 Tone이 連續하여 2秒間(電波斷 Timer) 受信되지 않은 경우 또는 通話 Timer가 타임아웃(70秒)된 경우에는 S - Ch의 占有를 解除한다. (그림 5 參照)

(3) 一齊指令 動作

① 基地局에 있어서 一齊指令을 機動하면 그 時點에서 使用中인 S - Ch의 送信을 強制的으로 停止시키며 豫約 待行列도 解除된다.

② 一齊指令은 自國 시스템의 서비스를 받고 있는 全 移動局 및 指令局에 對해서 有効하다.

③ 一齊指令中에는 C - Ch에 있어서 連續하여 一齊指令 信號를 送出하면서 一體의 接續處理는 하지 않는다.

④ 一齊指令 終了時에는 C - Ch에 對한 一齊指令 信號의 送出을 停止하고 使用中에 있는 S - Ch의 送信도 停止 된다.

⑤ 一齊指令에 使用된 S - Ch은 解除 後 2秒 지나서 빈 S - Ch로 된다.

(그림 6 參照)

(4) 制御채널의 切替 動作

① 基地局은 S - Ch中的 하나를 代替用 C - Ch로 하기 爲하여 本 動作을 移行함

② C - Ch 切替指令은 自局 시스템의 서비스를 받고 있는 全 移動局 및 指令局에 對하여 有効하다.

③ C - Ch 切替中 現用 C - Ch에 對해서 連續하여 代替 C - Ch로의 切替指令을 送出하여 接續處理 動作은 代替 C - Ch에 依하여 行해 진다.

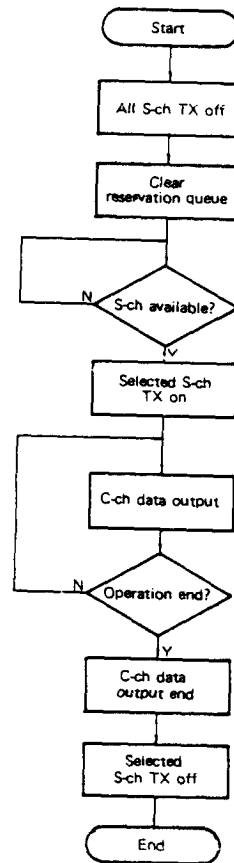


그림 6. Simultaneous notification operation flowchart.

그러나 이러한 경우에는 廣域 接續處理 動作은 行해 지지 않음

(그림 7 參照)

2.4. MCA 裝備의 技術規格

(가) MCA 시스템 周波數 等

(1) MCA 시스템에 使用하는 周波數는 850.025~859.975 MHz (制御局 送受用) 905.025~914.975 MHz (指令局, 移動局 送信用)로서 通信方式은 2周波 半複信方式을 採用하였고 割當된 399채널(채널 間隔 25 KHz)를 25個의 周波數 BLOCK으로 區分하고 MCA System 하나에 1 Block (制御用 1Ch, 通話用 15Ch)이 割當되도록 하고 있다.

(2) MCA 制御局은 半徑 15~25 km 의

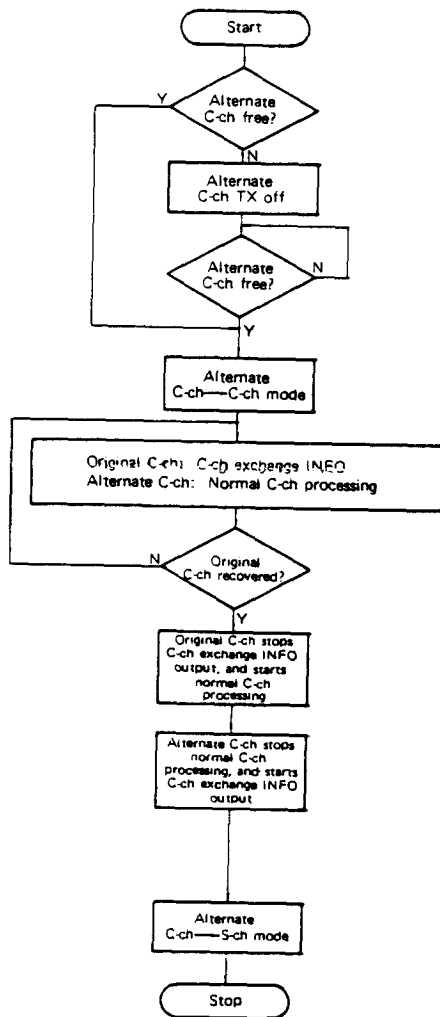


그림 7. C-ch exchange operation flowchart 24

서비스 Area를確保할 수 있도록 實効輻射電力 40 w以下로 指定하고, 指令局 移動局은 定格 10 w 以下로 MCA 制御局間의 回線에 必要한 電力을 指定하고 있다.

(3) MCA System에 使用하는 電波型式으로서 制御채널은 F_2, F_3, F_4, F_9 이 指定되여 이들中 F_4, F_9 은 副搬送波를 使用하는 F-ax에 限定하였고 또한 制御채널과 通話채널의 占有 帶域幅은 共히 16KHz로 定하고 있다.

(나) MCA 制御局用 無線裝置

MCA 시스템 通信圈을 中央制御 處理하는

制御局에 設置된 送受信 裝置(그림 8)는 시스템의 高能率性, 高信賴性, 高効率性等과 같은 要求 事項들을 充足키 爲하여 다음과 같은 諸特性을 지니고 있다.

- 高信賴性을 爲한 高品質 半導體 利用 回路의 使用

- 高密度의 콤팩트한 構造와 모듈, 판넬 接續等の Plug-in 構造

- Multichannel Switching Frequency Synthesizer 로 全 채널의 割當 處理가 可能하며 이 채널은 ROM(Read and only Memory)의 交換性에 依해 周波數 變更 可能

- 廣範圍한 電界強度(0 - 50 bBu) 檢出을 爲하여 受信機의 中間周波增幅段에는 人力特性이 直線性인 待數의 壓伸增幅機能等を 構備하고 있다.

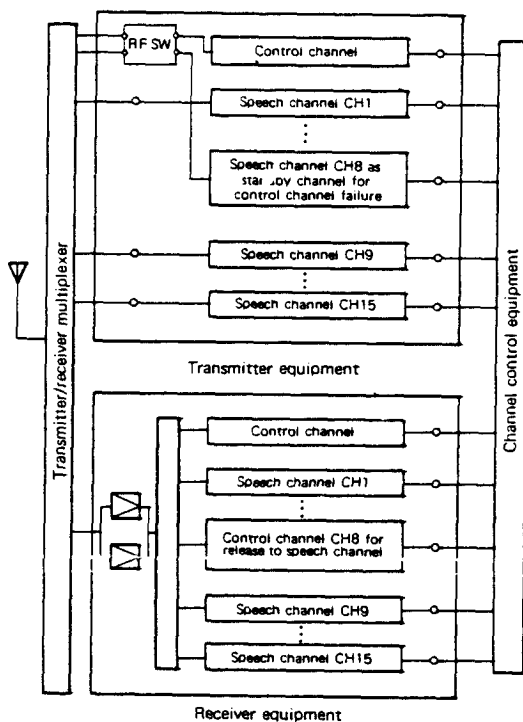


그림 8. Control station composition.

(1) 送信裝置

하나의 送信裝置는 40 w 出力部, 送信機, 電源供給部等으로 構成되고 이 裝置의 Block-

Diagram 및 電氣的 規格은 그림 9 및 表 6과 같다.

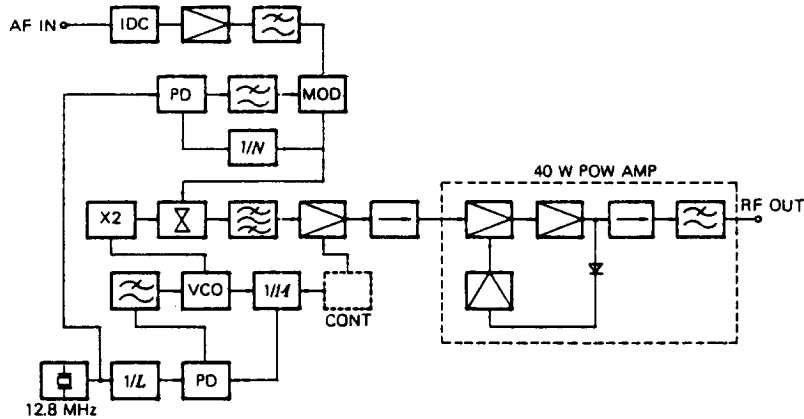


그림 9 . Transmitter block diagram .

표 6 . Transmitter equipment performance .

Frequency band	800 MHz band
Frequency stability	±0.5 ppm
Transmitting power	40 W
Spurious signal attenuation	60 dB or more with reference to radio carrier output
Modulation system	Frequency modulation
Modulating frequency characteristics	Within 2 dB 30 Hz ~ 2.7 kHz Within 4.5 dB 30 Hz ~ 3 kHz
Total distortion and noise	26 dB or more (at 3.5 kHz frequency deviation)

① 全 固體化 40w 電力增幅器

- 前置增幅器로 부터 轉達받은 300mw의 人力 信號를 增幅한다.
- P A 電力增幅器는 勵振 信號레벨의 變

動에 對하여 安定化하기 爲한 ALC (Auto matic output Level Control) 回路를 使用하고 있으며 PA의 入 . 出力 (그림 10) 및 周波數 特性曲線 (그림 11)은 아래와 같다.

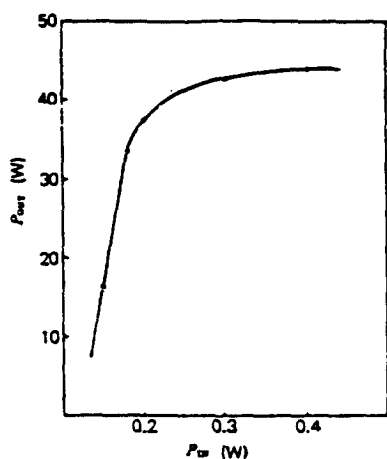


그림10. Input vs output characteristic of 40 W power amplifier.

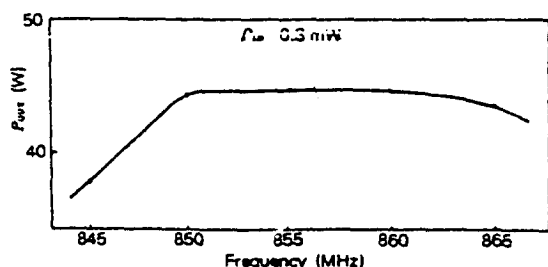


그림11. Frequency characteristics of 40W power amplifier.

sizer의 S/N비(93 - 94 dB)는 대단히 높은 값이다. (그림 13)

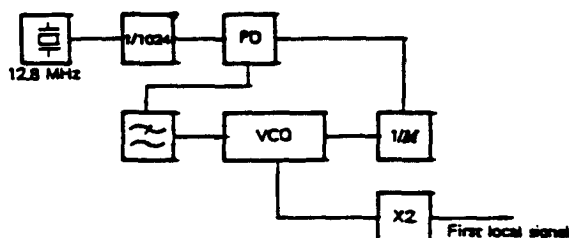


그림12. Synthesizer block diagram.

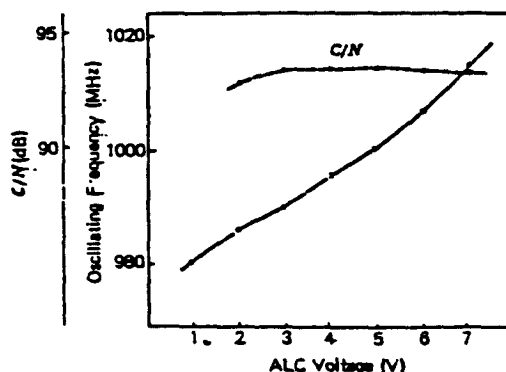


그림13. Local frequency and C/N characteristic of synthesizer

② Synthesizer 부

- 채널의指定을 爲하여 신세사이저 시스템 收容

- ROM에 依해 指定되는 채널은 어느것이나 10MHz의 帶域幅 및 25 KHz의 周波數間隔을 維持한다.

- 12.8MHz의 基準 發振信號는 12.5KHz (定電壓發振信號: Voltage Controld osc)의 位相信號로 分離되며 (그림 12)이 두信號는 位相檢波器로 供給되며 VCO 周波數를 制御하도록 比較하며 이때의 Cut-off 周波數는 700 MHz 임

- 既存 裝置에 比해 本 裝置의 Synthe-

③ 變調部

- 變調器는 一般 FM 시스템과 同等하나 그 發振周波數는 145 MHz 임

- 發振周波數는 PLL (Phase Locked Loop)方式인 SAWR (Suface acous-fic wave Vesonator)의 發振周波數 調整에 依해 制御됨

- 變調器 出力은 Synthesizer 出力과 混合되어 800 MHz의 信號로 變換되며 이信號는 前置增幅器로 給傳된다.

- 音聲 入力信號는 IDC回路를 經由하여 給傳되며 變調器까지 慮波器(60 logf/3dB)로 減衰 시킨다.

① 共用部

- 한개의 Ant 로 16個 受信 채널을 共用하기 때문에 信號 分配回路 (그림 16) 가 適用 된다.

- 分配 損失을 補償키 爲하여 共通 增幅器 (利得 19 dB) 가 使用 된다.

- 信賴性的 改善 및 混變調의 防止를 爲하여 2個의 共用 增幅器가 竝列接續으로 使用 된다.

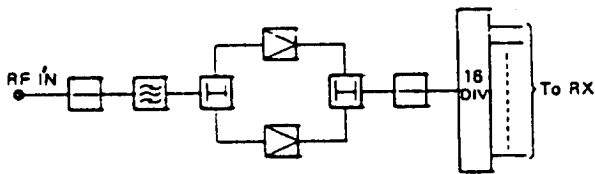


그림 16. Receiving multiplexer.

② 受信機

- 800 MHz 帶域 受信을 爲하여 Superheterodyne 方式 採用

- 第一局部 發振器 (90 MHz) 에 Synthesizer 方式 採擇

- 스킴치 回路를 內藏하고 있으며 이것은 辨別器 出力으로 부터 나오는 帶域의 雜音을 檢出하므로서 動作 한다.

③ 中間周波增幅器, 複調回路

- 우수한 Saturation 特性和 正確한 入力 信號의 抽出을 爲하여 6段의 2nd IF 回路를 採擇하고 各段의 利得은 10dB 이며 DC 出力 信號에 對한 RF 入力 레벨과의 關係 特性은 그림 17 과 같다.

- 2nd 變換器 出力 回路에는 必要 選擇度를 維持하기 爲하여 크리스탈 濾波器가 插入 된다. (그림 18)

- 辨別器는 Foster - Seeley 檢波 方式의 使用 됨

- 制御器는 우수한 飽和特性을 갖는 IC 로 된 個別的 增幅器가 使用 됨

④ 制御채널의 障病 代行

- 制御用 채널을 爲하여 2個의 受信部가 使用되며 이들은 通常 같은 制御채널 周波數의

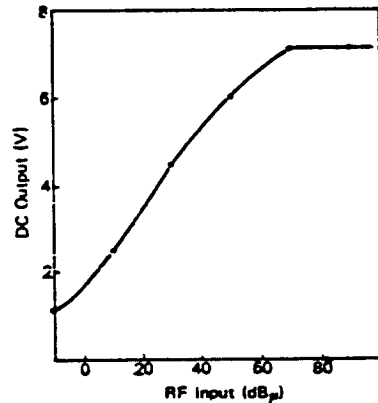


그림 17. DC output vs RF input level characteristics.

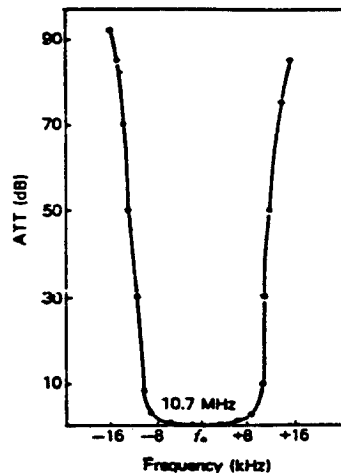


그림 18. 10.7 MHz IF filter frequency characteristics.

電波를 受信 한다.

- 移動局으로 부터 呼出이 增加되고 全體 通話用 채널이 最緊될때 2個의 制御用 채널中의 하나에 對한 受信 周波數는 通話用 채널中の 1의 채널로 連結이 轉換 됨

- 呼出이 減小될때는 原狀 復舊되고 制御用 채널은 2臺의 受信機로 動作된다.

- 그 受信機가 制御用 채널로 使用되고 있는 동안의 出力을 轉換用 판넬반에서 比較하여 異狀 現象이 發生되면 警報信號가 送出 된다.

(다) 指令局 移動局用 無線裝置

最近 自動車들의 小型化로 인해 여기에 搭載하는 移動局用 無線裝置나 指令局用 無線裝置의 小型化가 要求된 바 이러한 要求 條件에 適合하도록 開發되고 있으며 이들 裝置에 對한 特徵을 大別하면 다음과 같다.

- Monoblock의 構造로 되어 있어 設置가 容易

- 選擇呼出, Zone 選擇, 구름 選擇等의 多機 構備

- 無線裝置의 安全을 考勵하여 불륨 Knobs, Mic Connectors 등에 의한 突起部의 不存在

- 夜間의 運用을 容易하게 할수 있도록 照明裝置의 構備

- Microcomputer LSI 및 HIC 등의 使用으로 小形 高信賴性 및 高레벨 機能 構備

- Data Terminal 裝置等의 接續 端子

確保

(1) 主要諸元

移動局 및 指令局用의 無線裝置에 對한 主要技術 規格은 表 8 과 같다.

(2) 回路構成

이 裝置의 Block - Diagram은 그림 19 와 같으며 各 裝置의 主要機能은 다음과 같다.

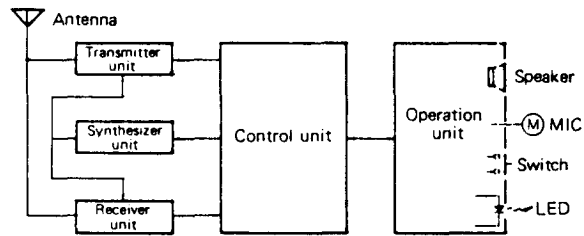


그림 19. Block diagram.

표 8. Main technical data

General	
Frequency	Transmitter: 905.025 MHz ~ 914.975 MHz Receiver: 850.025 MHz ~ 859.975 MHz
Communication method	Press-talk
Radio wave type	F_2, F_3
IF	$IF_1 = 55.025 \text{ MHz}; IF_2 = 455 \text{ kHz}$
Receiver sensitivity	$0.5 \mu\text{V}$ or $0 \text{ dB}\mu$ (20 dBQS)
RF power output	10 W (Command station: 10 W or 1 W)
Modulating	Frequency modulation
Supply voltage	Command station: 100 VAC Mobile station: +13.8 V (Negative polarity grounding)
Current drain	Mobile station at standby: 0.7 A at transmission: 3.5 A
Dimensions	Mobile station: $62(H) \times 150(W) \times 215(D)$ (mm) Command station: $188(H) \times 362(W) \times 267(D)$ (mm)
Weight	Mobile station: Approx. 2 kg Command station: Approx. 9 kg
(2) Transmitter	
Modulation frequency	3 kHz or less
Frequency stability	Less than $\pm 3 \times 10^{-6}$
Maximum frequency deviation	$\pm 5 \text{ kHz}$
Hum and noise	50 dB
Spurious	60 dB or more
Tone signal	Specified one of 151.4 Hz, 162.2 Hz, 173.8 Hz, or 186.2 Hz
Tone frequency deviation	More than $\pm 0.3 \text{ kHz}$ and less than $\pm 0.6 \text{ kHz}$
Occupied frequency bandwidth	16 kHz or less

(3) Receiver

Bandwidth	6 dB: 12 kHz or more 70 dB: 30 kHz or less
Spurious	70 dB or more
Desensitization	65 dBμ or more
Intermodulation	65 dBμ or more
Local frequency	Receiver frequency +55.025 MHz
Audio output	1 W
Hum and noise	50 dB

(4) Control unit

Control signal	
• Code type	Equal-length code NRZ
• Modulation type	MSK
• Frequency deviation	More than ±2.5 kHz and less than ±5 kHz
• MARK frequency	1,200 kHz
• SPACE frequency	1,800 Hz
• Transmission speed	1,200 bits/sec
• Zone selection	6 max.
• Group selection	4 max.
• Call time limit	60 sec or less
• ID ROM	μPB429-1
• Selective call	Individual calling: 1 ~ 999 Group calling: 1 ~ 63

① 送信部

- 送信機에 사용되는 電力增幅器 (P A) 는 高信賴度の 厚膜 Hybrid IC를 使用
- 移動局의 送信 出力은 10w, 指令局의 送信 出力은 10w 또는 1w이다.

② 受信部

- 低損失 高選擇度の 特性을 갖는 Helical 形 공진필터를 使用하여 高感度로 또한 큰 스프리어스 減衰特性을 갖는다.

③ 新세사이저部 (frequency Synthesizer unit)

- 電壓制御 發振器 (VCO)는 알루미늄 세라믹 基板을 使用하여 높은 安定度の C / N 特性을 갖는다.
- 分岐에 依한 ÷ 128 ÷ 129의 2 Modulus ECL Prescala와 CMOS 可變分周器를 使用하여 900 MHz를 直接 分周하고 있다.

④ 制御局 (Control unit)

- 여러가지의 制御機能을 갖는 마이크로 컴퓨터가 實裝되어 制御 Unit에 있는 스위치로 쉽게 設定이 可能함

⑤ 操作部

- 스피카, 마의크, 各種 表示 및 푸시 버튼 스위치로 構成

- 푸시 버튼 스위치에 依해 Zone切替, 群切替, 選擇呼出 番號等の 設定 移行
- 大形 表示面 發光 Diode의 採用

(3) 制御信號의 制御 節次

그림 20 과 같이 構性된 制御信號에 依한 制御 節次를 簡略히 說明하면 처음 電源 ON 에 依해 制御用 채널이 設定되어 制御用 채널의 捕捉動作으로 移行되며 이때에 15 Bit의 프레임 同期信號의 全體가 正確히 受信되는 狀態로 連續하여 2. 프레임 以上 維持되며, 한편 裝置의 記憶部에 記憶되어 있는 全監코드, 시스템코드와 같은 코드가 受信되어 連續하여 2 프레임 以上 一致하면 裝置는 待受動作 狀態로 된다. 以下 裝置는 待受狀態, 着號狀態로 되어 交信이 可能하게 된다.

한편 프레임 同期信號의 不檢出이 連續 10 프레임 繼續되면 待受動作은 解除되며 또한 受信한 全監코드 및 시스템 코드는 裝置에 記憶되어 있는 코드의 不一致가 連續하여 5 프레임 繼續되면 待受動作은 解除된다.

Command		Command information		User code		
Command code	Spare	System code	Spare	Radio Regulatory Bureau code	System code	Group code
2	2	6	6	4	6	10

(bit)

그림20. Format of control signal.

라) MCA 장치의 사양과 규격

국 별 항 목	일 본 System		Trunked System		
	제 어 국	지령국 . 이동국	제 어 국	지령국 . 이동국	
가. 일반규격					
1. 주파수 대역	850.025-859.975 MHz 905.025-914.975 MHz	좌 동	806-821 MHz 851-866 MHz	좌 동	
2. 최대수용 채널수	399 CH	좌 동	600 CH	좌 동	
3. 공중선 전력 및 편차	실효복사전력 40w 이하 상한 20%, 하한 50%	정격 10w (지령국은 지정에 의한) 상한 20%, 하한 50%	125w $\pm 20\%$	지령국 : 3-10w 이동국 : 35w	
4. 점유주파수 대폭	16 KHz (F_2, F_3, F_4, F_9)	좌 동	16 KHz (16 ko F3E)	좌 동	CCIR Rep 903 PART-C
5. 스프리어스 발사	-60 dB이하 (1w 이하 송신장치는 25 uw)	좌 동	* -75 dB	좌 동	
6. 채널간격	25 KHz	좌 동	25 KHz	좌 동	CCIR Rep 704 PART-B
나. 송신장치					
1. 주파수안정도	$\pm 1 \times 10^{-6}$ 이하	$\pm 3 \times 10^{-6}$ 이하		2.5×10^{-6}	
2. 변조방식	주파수 변조	좌 동	주파수변조	좌 동	
3. 변조주파수	3KHz 이하	좌 동	3KHz 이하	좌 동	CCIR Rep 741-1 PART-B
4. 주파수 편이	± 5 KHz 이내	좌 동	± 5 KHz 이내	좌 동	CCIR Rep 903 PART-C
• IDC	비치할것.	좌 동			
• 저역 여파기	$60 \log_{10} (f/3)$ dB 이상 ($f: 3 \text{ KHz} \sim 15 \text{ KHz}$)	좌 동	$60 \log_{10} (f/3)$ dB ($f: 3 \text{ KHz} \sim 20 \text{ KHz}$)		
• 신호송출의 예외	음성신호 이외는 상기 규정 이내 적용	좌 동			
5. 송신시작시간	송신개시후 40msec 이내	좌 동	23 ms		CCIR Rep 741-1 PART-B
6. 송신종료시간		제어신호 송출후 10msec 이내			
7. 발진방식		주파수 Synthesizer 방식 (수정 발진 제어에 의한)		Synthesizer 방식	

8. 종합주파수 특성	5dB 이내 (30-300Hz 최대주파수편이의 20 % 변조)		5dB 이내 (30-300Hz)	
9. 종합왜와잡음	20dB 이상 (1000Hz)	-	20dB 이상	
10. 지연왜	80 us 이하 (900 - 2100 Hz)	-		
11. Tone 신호 발생기				
• 주파수	-	151.4 Hz 162.8 Hz 173.8 Hz 186.2 Hz		* 3955 3985 4015 4045
• 주파수편차		± 0.5 % 이내		
• 주파수편이		± 0.3 KHz - ± 0.6 KHz		
다. 수신장치				
1. 감도	2uv 이내 (20dB 잡음억압)	좌 동	0.25 μ v	0.25 μ v
2. 일신호 선택도				
• 통과대역폭	12KHz 이상	좌 동		80dB
• 감쇄량	30 KHz 이내 (70dB 저하폭)			
• 스프리어스 레스폰스	70dB 이상	좌 동	80dB 이상	좌 동
3. 선택선택도				
• 감도억압효과	3.16 mv 이상	1.78 mv 이상		
• 상호변조특성	3.16 mv 이상	1.78 mv 이상		
4. 국부발진주파 수		수신주파수 + 55.025 MHz		
5. 발진기주파수 안정도	± 1×10 ⁻⁶ 이내	± 3× 10 ⁻⁶ 이내		
6. 종합왜와 잡음	20dB 이상 (1000Hz)	좌 동	20dB 이상	좌 동
7. 종합주파수 특성	5dB 이내 (30-3000 Hz 최대주파수편이의 20 % 변조수신기 임 력 전압 10 μ v)			
8. 지연왜	80us 이하 (900- 2100Hz)			
라. 제어장치				
1. 제어신호				

<ul style="list-style-type: none"> • 부호형식 • 변조방식 • 주파수편이 	NRZ 등 장부호 Sub Carrier MSK 방식 $(\pm) 2.5 \text{ KHz}$ 이상 $(\pm) 5 \text{ KHz}$ 이하 (표준 : 3.5 KHz)	좌 동 좌 동 좌 동	NRZ FSK $(\pm) 3.5 \text{ KHz}$	좌 동 좌 동	CCIR Rep 740-1 PART-B
<ul style="list-style-type: none"> • 신호전송속도 • 단위정보량 • MARK 주파수와 편차 • SPACE 주파수와 편차 	1200 Bit/sec $\pm 100 \times 10^{-6}$ 이내 144 Bit $1200 \text{ Hz} \pm 100 \times 10^{-6}$ 이내 $1800 \text{ Hz} \pm 100 \times 10^{-6}$ 이내	1200 Bit/sec $\pm 200 \times 10^{-6}$ 이내 84 Bit $1200 \text{ Hz} \pm 200 \times 10^{-6}$ 이내 $1800 \text{ Hz} \pm 200 \times 10^{-6}$ 이내	3600 baud 78 Bit		CCIR REP 741-1 PART-B CCIR Rep 741-1 PART-B
2. 회선집속방식					
<ul style="list-style-type: none"> • 제어신호 전송방식 (제어채널) • 채널호 • 통화집속방식 • 통화 검출방식 	Time slot Random Access 방식 - 대시식 Tone 신호검출방식	좌 동 자동식 1 회 - 수신기 입력전압 검출방식	* Time slot 방식		
3. 통화시간제한	60 초 이하	좌 동	30, 60, 120 초 모든 부제한		
4. 기지국 (제어국) 의 제어					
<ul style="list-style-type: none"> • 발호수부 가부신호 • 응답신호 	상시송출 채널지정신호 예약신호 폭주신호	-			
<ul style="list-style-type: none"> • 통화채널의 전파상지조건 • 제어채널지정신호 	전파 단 5 초간 대체 세 채널지정신호의 송출	-			
5. 이동국과 기지국의 제어					
<ul style="list-style-type: none"> • 통화채널지정 	-	제어채널에서 지정하므로 자동적으로 이행			

<ul style="list-style-type: none"> • 통화채널해제 • 연속통신의 금지 • 송신전력의 저압 • 발호와 통화 이외의 상태 • zone 과 군의 변경 (이동국) 	-	수신기입력전압 $1\mu v - 0.3\mu v$ 이하가 연속 2 초 경과후 송신시간이 연속 120 초로 되기전에 자동적으로 무선기동작 불능을 한다. 수신기입력전압이 $0.562mv \pm dB$ 이 상될때에는 1 w 로 저압한다. 제어채널은 수신 상태를 유지 수동에 의함			
마. 기억장치	자국에 소속한 이동국과 지령국의 식별부호를 기억한다.	자국에 소속한 기지국(재어국), 지정된 전파의 주파수, 중첩한시스템 분신호 주파수 등의 부호를 기억한다.			

2.5. 廣帶域化와 서어비스

(가) 廣域 서어비스의 實現

지금까지의 陸上 移動通信 시스템은 利用者가 設置하는 基地局의 서어비스 Area內的 通信만을 運用하였다. 그러나 MCA 시스템은 全國的으로 規格이 通一되어 있기 때문에 移動國이 全國에 割當되어 있는 채널의 周波數를 全部 準備하고 (Synthesizer 方式 採擇으로 容易 함) 事前에 全國 各地에 設置되는 MCA 制御局에 加入하므로서 廣域 서어비스에 依한 通信을 行할 수 있다. 이와같은 廣域 서어비스는 MCA 制御局이 廣域 中繼裝置를 設置하므로서 可能하다.

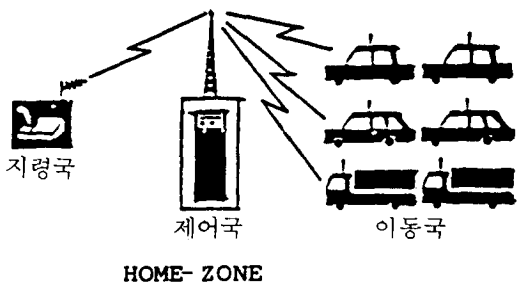
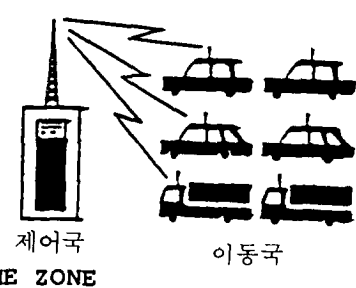
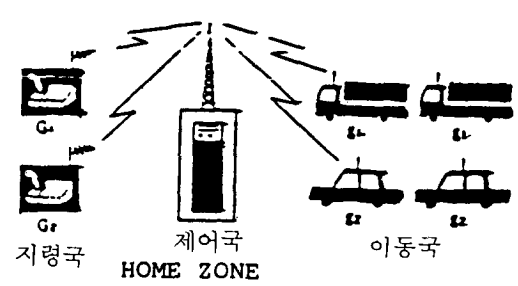
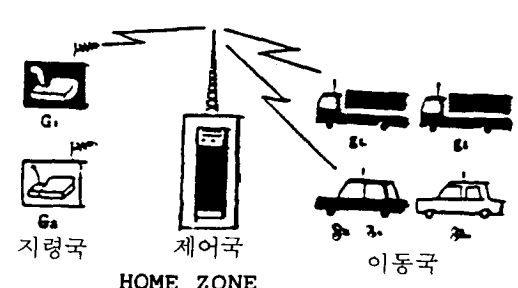
(나) 서어비스의 形態

MCA 시스템은 Home zone 서어비스, 隣接 zone 서어비스 및 全國 廣域 서어비스로 分

類한다. 各地의 경우 利用者는 通信을 行하는 zone 內的 MCA 制御局에 加入 할 것을 必要로 한다. 서어비스의 가장 基本 形態로서 zone 內에 屬한 하나의 群(指命局과 移動局)이 同時에 點有하여 使用할 수 있는 通話用 채널은 1 個이며 陸上 移動局은 同一 zone 內에서도 複數의 群에 加入할수 있다.

이와같이 MCA 시스템은 어느 無線局이 어느 群에 屬하여 어느 MCA 制御局에 加入하고 있는가가 中要하다. 그렇기 때문에 各 無線局 에서는 그들의 情報를 記憶할수 있는 記憶裝置의 設置가 義務化 되어 있으며 必要한 情報는 MCA 制御局에 加入한 當時의 免許狀 工事設計書를 基準으로 하여 記入(記憶)하도록 되어 있다.

(1) Home zone 서어비스 (利用者가 가장 頻繁히 通信하기 爲하여 加入하는 zone 의 서어비스)

	이 용 형 태	설 명
1-1	 <p>지령국</p> <p>제어국</p> <p>이동국</p> <p>HOME- ZONE</p>	<p>1. 지령국 ↔ 이동국</p> <p>이동국 ↔ 이동국</p> <p>지령국, 이동국을 하나의 군으로 가입하며, 군 전체가 어느쪽의 국과도 통신이 가능</p>
1-2	 <p>제어국</p> <p>이동국</p> <p>HOME ZONE</p>	<p>1. 이동국만으로 가입</p> <p>지령국을 갖지않고 이동국만으로 하나의 군으로 가입 가능</p>
1-3	 <p>G₁</p> <p>G₂</p> <p>지령국</p> <p>제어국</p> <p>이동국</p> <p>HOME ZONE</p>	<p>1. 복수군으로 가입하는 경우</p> <p>2. 지령국 ↔ 이동국</p> <p>복수군으로 가입하면 각 군마다 독립해서 각각 통신 가능</p>
1-4	 <p>G₁</p> <p>G₂</p> <p>지령국</p> <p>제어국</p> <p>이동국</p> <p>HOME ZONE</p>	<p>1. 복수군으로 가입하는 경우</p> <p>2. 지령국 ↔ 이동국</p> <p>이동국 ↔ 이동국</p> <p>이동국이, 수동으로 군을 절제할 경우 동일 이용자의 타 군과도 통신이 가능</p>

(2) 隣接 zone 서어비스 (Home zone에 隣接한 zone 의 Service)
大 都市等の 經濟 에서는 隣接하는 servi-

ce Area를 利用함에 따라 通信 範圍를 確大할 수 있다.

	이 용 형 태	설 명
2-1	<p>HOME ZONE (방사상 존간통신) 인접 ZONE</p>	<p>1. 지령국 \longleftrightarrow 이동국 이동국 \longleftrightarrow 이동국 (홈 존과 홈존에 인접한 존간의 통신) 인접 존 내에 있는 이동국은, 자기가 있는 존을 수동으로 설정한다. 지령국 이동국은 인접 존을 수동으로 지정할 경우 인접 존과 통신</p>
2-2 (A)	<p>HOME ZONE 인접 ZONE (동일존내 통신)</p>	<p>1. 이동국 \longleftrightarrow 이동국 (인접 존내에 있어서 동일 존내 통신) 인접 존내에 있는 이동국은 자기가 있는 존을 수동으로 설정한 경우, 같은 인접 존내의 이동국과 통신 가능</p>
2-2 (B)	<p>G₁ HOME ZONE G₂ HOME ZONE-</p>	<p>1. 복수군으로 다른 존에 가입하는 경우 2. 지령국 \longleftrightarrow 이동국 이동국 \longleftrightarrow 이동국 이동국이 수동으로 군을 절제한 경우, 동일 이용자가 다른 존의 타 군과도 통신 가능</p>
2-3	<p>인접 ZONE (환상 존간통신) 인접 ZONE</p> <p>HOME ZONE</p>	<p>1. 이동국 \longleftrightarrow 이동국 (홈 존에 인접되어 있는 인접존간의 통신) 인접 존내에 있는 이동국은, 자기 존을 수동으로 설정한다. 이동국은, 인접 존을 수동으로 지정할 경우 통신 가능</p>

(3) 廣域 서어비스 (全國各地에 設置한 zone의 service) 移動局이 全國을 移動하여 各

其의 支社 支店 等과 通信할 必要가 있는 경우 各其 地域의 MCA 시스템에 加入할수 있다.

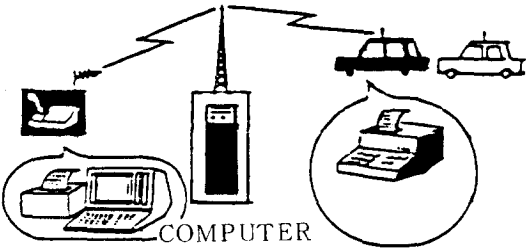
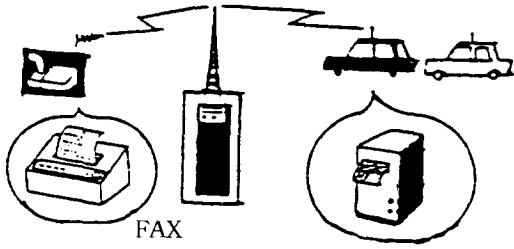
	이 용 형 태	설 명
3-1		<p>1. 지령국 \longleftrightarrow 이동국 이동국 \longleftrightarrow 이동국</p> <p>이동국이, 수동으로 군을 절제한 경우 동일 전파감리국 관내에 있는 다른 경제권의 존에 가입한 동일 이용자의 타군과 통신 가능</p>
3-2		<p>1. 지령국 \longleftrightarrow 이동국, 이동국 \longleftrightarrow 이동국</p> <p>이동국이, 수동으로 군을 절제한 경우 타 전파감리국 관내에 있는 다른 경제권의 존에 가입한 동일 이용자의 타군과 통신 가능</p>

(4) Option Service

MCA 시스템에서는 利用者의 希望에 따라 音聲 通信 (電波 通信 F3) 外에 自由로 이 選擇

할수 있는 選擇呼出, Data 傳送 (F2), AVM (F2), FAX傳送 (F9) 等の 서어비스를 提供 받을수 있다.

	이 용 형 태	설 명
4-1		<p>1. 지령국 \longleftrightarrow 이동국 2. 소속 이동국의 그룹호출 또는 개별호출</p> <p>지령국이, 특정의 이동국 만의 통신하는 이용형태가 다양할때, 선택호출 기능을부가할 수 있다.</p>

	이 용 형 태	설 명
4-2		<p>1. 지령극 \longleftrightarrow 이동극</p> <p>이동극에서 지령극으로 데이 타나 위치 정보등을 보낼 때 에는, 데이터 통신 (F_2) 나 AVM (F_2)로 이용 가능</p>
4-3		<p>1. 지령극 \longleftrightarrow 이동극</p> <p>도면을 보낼 때에는, 팩시밀리 통신 (F_4 / F_9)으로 행 한다.</p>

3. MCA 기술기준 (안)

무 선 설 비 규 칙

신 설 (안)	기타관계 법령
<p>제 13 절 이동공중 무선전화 통신을 행하는 무선국의 무선설비</p> <p>제 조 (MCA 육상이동 통신을 행하는 무선국등의 무선설비)</p> <p>MHz 내지 MHz의 주파수의 전파를 사용하여 MCA 육상이동 통신을 행하는 무선국의 무선설비는 다음 각호의 조건에 적합하여야 한다.</p> <p>1. 송신장치</p> <p>가. MCA제어국의 송신장치</p> <p>(1) 변조방식은 주파수 또는 위상변조일 것.</p> <p>(2) 변조주파수는 3KHz 이내일 것.</p> <p>(3) 주파수 편이는 무변조시의 반송파 주파수보다 (±) KHz 이내 일것.</p> <p>(4) 주파수 편이가 (3)에 규정하는 값을 초과하는 것을 방지하는 자동 제어 장치를 구비할 것.</p> <p>(5)(4)의 자동제어 장치와 변조기와의 사이에 저역여파기(3 KHz 내 지 15 KHz의 각주파수에 대하여 당해 각주파수에서의 감쇄량과 1 KHz에서의 감쇄량과의 비가 다음식에서 구하는 값 이상으로 감 쇠되는 것에 한한다)를 구비할것. 다만, $60 \log 10(F/3)$ 데 시벨 F는 3KHz 내 지 15KHz 사이의 각 주파수 (단위 : KHz)를 말한다.</p> <p>(6) 송신시작 시간은 송신 개시후 송신출력이 공중선 전력의 90 % 까 지 상승하는데 요하는 시간이며 40 마이크로 초 이하일 것.</p> <p>(7) 종합 주파수 특성은 300KHz 까지의 주파수로 최대 주파수편이 20 %까지 변조를 한 경우에는 5 데시벨 이내일 것.</p> <p>(8) 지연왜는 900 Hz 부터 2100Hz 까지의 주파수로 최대주파수 편이 70 %까지 변조를 한 경우에는 80 마이크로 초 이하일 것.</p> <p>(9) 종합왜율 및 잡음은 1000Hz 의 주파수로 최대주파수 편이 70 % 까지 변조를 한 경우에는 송신장치의 전출력과 그중에 포함하는 불 요성분의 비는 20 데시벨 이상일 것.</p> <p>나. 이동국 및 지령국 송신장치</p> <p>(1) 가목의 (1) 부터 (5) 까지의 조건에 적합할 것.</p> <p>(2) 수신중에는 송신되지 아니할 것.</p> <p>(3) 발진방식은 주파수 신세사이저 방식일 것.</p> <p>(4) 송신 주파수는 수신 주파수보다 55MHz 높은것을 자동적으로 선택될것.</p>	<p>제 49 조의 7</p> <p>850 MHz 내지 915 MHz</p> <p>제 49 조의 7</p> <p>(±) 5KHz</p>

치의 전출력과 그중에 포함되는 불요성분의 비가 20 데시벨 이상 일것.

나. 이동국 및 지령국의 수신장치

(1) 가목의 (1), (2) 및 (7) 의 조건에 적합할 것.

(2) 실효 선택도는 다음과 같을것.

㉞ 감도억압효과 : 잡음억압을 20 데시벨로 하기 위하여 필요한 수신기 입력전압 보다 6 데시벨 높은 회망파 입력전압을 가한 상태에서 회망파로부터 80 KHz 이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 잡음 억압이 20 데시벨이 될때에 그 방해파 입력전압은 1.78 밀리볼트 이상인 것.

㉞ 상호변조특성 : 회망파 신호가 없는 상태에서 상호변조가 생기는 관계에 있는 각 방해파에 입력전압 1.78 밀리볼트를 가한 경우에는 그 잡음억압은 20 데시벨 이하일 것.

제 49 조의 7
무선설비 규칙
제 104 조

(3) 국부발진기는 다음과 같을것.

㉞ 발진주파수 : 수신하는 전파의 주파수보다 55.025 MHz 높은 것 일것.

㉞ 주파수변동 : 0.00025 % 이내 일것.

3. 제어장치

가. MCA 제어국의 제어장치

(1) 제어신호는 다음과 같을것.

㉞ 신호형식 : NRZ 부호

㉞ 전송속도 : 1200 bits / sec (허용편차는 100 만분의 100 으로 함)

㉞ 변조형식 : MSK 방식에 의한 Mark 주파수 1200 Hz, space 주파수 1800 Hz (허용편차는 각각 100 만분의 100 으로 함)

㉞ 주파수편이 : (±) 2.5 KHz 내지 (±) 5 KHz 이내

㉞ 신호구성은 체신부장관이 별도 고시하는것에 의한다.

(2) 기억장치는 체신부장관이 별도 고시하는 조건에 적합한것을 설치 하여야 한다.

(3) 연락 설정을 위한 제어신호의 전송방식은 타임스롯트 랜덤 액세스 (Time slot Random Access) 방식일 것.

(4) 통화의 접속방법은 대시식일 것.

(5) 통화에 사용하는 주파수를 지시한 후 당해지시에 관한 주파수의 전파로서 제 1 호 나목 (6) 의 Tone 신호가 수신되지 아니할때는 당해지시에 관한 주파수의 전파의 변조를 자동적으로 정지하고 이 상태가 5.5 초간 계속될때는 1 초 이내에 자동적으로 당해 전파의 발사를 정지할 것.

(6) 통화에 사용하는 주파수를 지시하는 제어국의 송출이 개시될때 부

터 60 초 경과후 1 초 이내에 자동적으로 당해지시에 관한 주파수의 발사를 정지할 것.

(7) 제어절차는 체신부장관이 별도로 고시하는 것에 의할것.

나. 이동국 및 지령국의 제어장치

(1) 가목 (3) 의 조건에 적합할 것.

(2) 제어신호는 다음과 같을것.

㉠ 가목 (1) 의 ㉠ 및 ㉡의 조건에 적합할 것.

㉢ 전송속도 : 1200 bits/s (허용편차는 100 만분의 200 으로 한다)

㉣ 변조형식 : MSK 방식에 의한 Mark 주파수 1200Hz , space 주파수 1800Hz (허용편차는 각각 100 만 의 200 으로 한다.

㉤ 신호구성은 체신부장관이 별도 고시하는 것에 의한다.

(3) 0.32 밀리볼트 내지 1 밀리볼트 까지의 범위에서 임의로 설정된 값 이상의 수신기 입력이 가해진때, 공중선 전력은 자동적으로 10 데시벨 이상 저하될 것. (이동국 제어장치의 경우에 한한다)

(4) 사용하는 주파수는 가목 (1) 에 제어신호에 의하여 지시된것이 자동적으로 선택될 것.

(5) 통화에 사용하는 주파수의 지시하는 제어신호를 수신한 후 60 초 이내에, 자동적으로 당해 지시에 관한 전파의 발사를 정지하고 또한 수신하는 주파수가 가목 (1) 의 제어신호의 송신에 사용하는 주파수로 자동적으로 절체될 것.

(6) 통화에 사용하는 전파의 수신기 입력전압은 1 마이크로 볼트 내지 0.3 마이크로 볼트까지의 범위에서 임의로 설정된 값 이하의 시간이 2 초 이내에서 자동적으로 전파의 발사를 정지할 수 있어야 하며, 또한 수신하는 전파의 주파수가 가목 (1) 의 제어신호의 송신에 사용하는 주파수로 자동적으로 절체될 것.

(7) 무선설비의 고장에 의하여 전파발사가 계속적으로 행해질 때에는 그 시간이 120 초 이내에 자동적으로 그 발사를 정지할 수 있을것.

(8) 체신부장관이 별도 고시하는 조건에 적합한 기억장치를 설치하고 있을것.

(9) 제어절차는 체신부장관이 별도 고시하는 바에 의할것.

4. 이동국의 공중선은 4 분의 1 파장의 단일형의 것 일것.

4. MCA 형 식 검 정 (안)

무선기기 형식검정 규칙 (제 5 조 관 계)

〔별표 1〕	기기의 구조 및 성능 조건 신설 (안)	기타관계 법령
기기의 종류	구조 및 성능의 조건	
M C A 육상이동 통 신을 행하는 육상이동 국 용 송수신 장치의 기기	<ol style="list-style-type: none"> 1. F₂B, F₃E, F₃C (주 반송파를 주파수 변조한 부 반송파로 변조하는 것에 한한다) 전파 또는 FXX (주 반송파를 진폭변조한 팩시밀리의 경우에 한한 다) 전파를 사용하는 단일 통신로의 것 일것. 2. 수신할 수 있는 전파의 주파수는, MHz 를 초과 MHz 이하의 주파수로서, MHz 에 KHz 의 정수배를 가한 전체의 것으로서, 또한, 당해 주파수 이외는 수신되지 아니하는 것 일 것. 3. 송신할 수 있는 전파의 주파수는, MHz 내지 MHz 이하의 주파수로서, MHz 에 K Hz 의 정수배를 가한 전체의 것으로서, 또한, 당해 주파수 이외는 송신되지 아니하는 것 일것. 4. 공중선 전력은 w 의것 일것. 5. 설비규칙 (안) 제 조 제 1 호의 가목의 (1), (2), (4), (5) 및 동호 나목의 (2), (3), (4) 및 (6) (㉔ 는 제외)의 조건에 적합할 것. 6. 톤 - 신호 발생 장치는 설비규칙 (안) 제 조 제 1 호 나목 (6) ㉔ 에 규정하는 주파수의 톤 - 신호 전부 를 발생할 수 있는것 일것. 7. 설비규칙 (안) 제 조 제 2 호 나목 (3) (㉔ 는 제 외)의 조건에 적합하는것 일것. 8. 설비규칙 (안) 제 조 제 3 호 (가목은 제외)에 규정하는 제어장치를 장치하고 있는것 일것. 9. 제어장치는 설비규칙 (안) 제 조 제 3 호 나목 (8) 에 규정하는 기억장치에 기억되는 전체의 정보를 읽 어내는 정보의 번지의 선택을 수동에 의하여 행하 는것 일것. 10. 설비규칙 (안) 제 조 제 3 호 나목 (7) 에 규 정하는 기능은, 합체 외부로 부터 해제되지 아니하는 것 일것. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. 검정규칙 제 3 조 850~ 859.975 MHz 850 에 25 KHz 3. 검정규칙 제 3 조 905 MHz - 914.975 MHz 905 MHz 에 25 KHz 4. 검정규칙 제 3 조 10 w

[별표 2]		기기의 기계적 및 전기적조건 신설 (안)	기타관계 법령
기기의종류	시 험 방 법	기계적 및 전기적 조건	
M C A 육상이동 통신을 행 하는 육상 이동국용 송수신 장 치의 기기	<p>1. 진 동 주파수 측정 장치의 2의가와 같다.</p> <p>2. 충 격 주파수 측정 장치의 2의나와 같다.</p> <p>3. 연속동작 주파수 측정 장치의 1의가와 같다.</p> <p>4. 온 도 정보자동 수신기의 4와 같다.</p> <p>5. 습 도 주파수 측정 장치의 1의다와 같다.</p>	<p>1. 기계적으로 지장없이 동작하고, 또한 파손, 발화, 발연등의 이상이 없을것.</p> <p>2. 시동하여 1분 경과후 다음의 전기적 조건을 만족할것.</p> <p>가. 송신장치</p> <p>(1) 주파수 허용편차는 설비규칙 제 3 조의 규정에 적합할것.</p> <p>(2) F_3E 전파를 사용하는 것의 점유주파수 대폭은 의사음성으로 변조한때, 설비규칙 제 4 조 규정에 적합할것. 이 경우 변조입력은 1000Hz의 변조 주파수에 의하여 최대주파수 편이의 최대허용치 70%의 편이를 하기 위한 입력보다 10 데시벨 큰값일것.</p> <p>(3) F_2B, F_3C 또는 F_{xx} 전파를 사용하는 것의 점유 주파수 대폭은 설비규칙 제 4 조의 규정에 적합할것.</p> <p>(4) 공중선 전력의 허용편차는, 설비규칙 제 16 조의 규정에 적합할 것.</p> <p>(5) 스프리어스 발사 강도는, 설비규칙 제 5 조의 규정에 적합할 것.</p> <p>(6) 최대주파수 편이는 설비규칙 (안) 제 조 제 1 호 가목 (3) 의 조건에 적합하여야 하며, 또한 최대 허용치의 50 % 이상일것.</p> <p>(7) 송신시작 시간, 송신종료 시간에 따른 톤-신호의 주파수 편차 및 레벨은 설비규칙 (안) 제 조 제 1 호 가목 (6) 내지 동호 나목의 (5) 내지 (6) 의 ㉠ 및 ㉡의 조건에 적합할 것.</p> <p>(8) 종합왜율 및 잡음은 1000 Hz의 변조주파수에 의하여 최대주파수 편이의 최대허용치의 70 % 변조를 행할때 장치의 전출력과 그중에 포함하는 불요성분의 비가 20 데시벨 이상일 것.</p> <p>나. 수신장치</p> <p>(1) 수신하고자 하는 주파수의 감도, 통과대역폭, 감쇄량, 스프리어스 레스폰스, 감도억압효과, 상호변조 특성, 국부발진기의 주파수 변동 및 종합왜율과 잡음은 설비규칙 (안) 제 조 제 2 호 나목 (3) (㉠는 제외) 의 조건에 적합할 것.</p> <p>다. 제어장치</p>	

		<p>(1) 제어신호의 레벨, 신호전송 속도의 편차내지 마크 주파수 및 스페이스 주파수의 편차는 설비규칙 (안) 제 조 제 3 호 가목 (1) ㉔ 내지 동호 나 목 (2) 의 ㉔ 및 ㉕ 의 조건에 적합할 것.</p> <p>(2) 설비규칙 (안) 제 조 제 3 호 나목 (3) 및 (6) 의 조건에 적합할 것.</p>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

*参考文献

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. MCA radio System의 안내 | 1983. JRC |
| 2. MCA System에 대하여 | 1983. 일본전자기계 공업회 |
| 3. MCA 통신 시스템에 의한 무선국 면허에 대하여 | 82, No 6 일본 우정성 전파시보 |
| 4. MCA 시스템 개발에 대하여 | 1982, No 4 우정성 전파시보 |
| 5. 이동통신 | 1972, 과학신문사 |
| 6. CENTRALIZED INTERCONNECT FOR 800MHz TRUNKED SYSTEMS PRODUCT DIGEST | MOTOROLA |
| 7. Nordric Mobile Telephone Group | NMT DOC. 1, 1980 |
| 8. Control Equipment for MCA Control station (Takeshi TOUMA, Satoshi KOSUGI) | NEC RESEAR & Development No. 70, 1983 |
| 9. Radio Equipment for MCA Control station (kenji MIZOE, Jun'ichiroh KOJIMA | " |
| 10. 800MHz Simplex Radio Telephone sets for MCA System (Yukio FUKUMURA, Te-ruaki KASUGAI, Toshiro ANABUKI) | " |
| 11. Land mobile service and related subjects (RECOMMENDATION 478-3, REPORT 741-1, 901, 903) | 1982. CCIR |
| 12. General Technical Standards | Fcc Rule part 90, Subpart I |
| 13. Special Regulations Goverrning Licens-ing and Use of Frequencies in the 816-821/861-866 MHz-Bands for Trunked' Systems | Fcc Rule 90, Subpa-rt M |
| 14. MOBILE AUTOMATIC TELEPHONE SYSTEM (MATS-E) | LF 4-1, MARCH 1982 |