

# 自動車公衆無線電話

標準課

技術基準研究擔當

任 次 值

## 1. 序 言

社會活動이 多樣化됨에 따라 移動通信 Service에 대한 要望이 急速이 高潮되고 있으며 特히 自動車와 一般電話 加入者 또는 自動車 相互間에 通話할 수 있는 公衆自動車電話에 대한 需要는 汎世界的으로 急増되고 있다.

이와같이 急速이 增加되고 있는 自動車 公衆無線電話는 1949년 美國 샌트로이스에서 150MHz 帶를 利用한 10채널 程度의 小規模Service 開始를 契機로 英國, 佛蘭서, 스웨덴, 이태리, 캐나다, 서독等 많은 나라들이 研究에 着手하여 450MHz 帶와 900MHz 帶를 利用하여 通信할수 있는 大容量 System을 開發하였고 그 結果에 대한 寄與文書を CCIR에 提出한바 있다.

또 가까운 日本國의 開發過程을 살펴보면 1954년 본방식에 대한 研究을 始作, 實用化에 必要한 技術을 蓄積하였고 이를 바탕으로 1961년에는 大 Zone 方式을 開發하였다. 그후 1962년과 65년에는 將來의 需要 增加에 對備 새로운 周波數帶의 利用 可能性을 研究 檢討한 結果 450, 900, 1400, 1900MHz의 4個의 周波數帶를 開發하는데 成功하였으며 그 成果를 CCIR에 報告하였다. 또 이와같은 技術基盤을 上臺로 1967년 부터는 800MHz 帶를 利用한 自動車

車電話의 檢討가 開始 되었으며 1970년에는 400MHz 帶를 利用한 System을 全國 各 都市에 設置하여 都市災害對策用으로 實用化 하였다. 또 1976년에는 800MHz 帶를 利用한 小Zone 構成에 의한 周波數 有効利用과 600채널 切換 內臟 Synthesizer, 高安定 水晶發振器, 電子交換機와의 連繫動作에 依한 通話中 채널 追跡交換 및 位置登錄等 世界的으로도 最尖端의 技術을 確立시켰으며 1979년말 以後에는 이러한 技術을 全國 各 都市에 普及시켰다.

위와같이 世界에서의 自動車公衆無線電話의 利用度는 나날이 急増되고 있는 實情이며 앞으로도 繼續 새로운 技術開發에 努力하여 本方式에 依한 自動車公衆無線電話를 一常 生活과 더욱 密着시키게 될 것이다.

우리나라에서도 韓國電氣通信公社에서 首都圈을 中心으로 '84년초부터 自動車公衆無線電話 Service를 開始하여 漸次 全國의으로 確大시킬 計劃에 있다.

## 2. 方式의 概要

### 가. 方式의 特徵

指定된 Service 地域內에서 自動車公衆 無線電話가 갖추어야할 條件을 要約하면 다음과 같다.

(1)自動車内에서 언제 어느곳에서도 Dial에 依하여 自動으로 電話를 할 수 있을것.

(2)自動車가 어느 地域으로 移動하더라도 通話를 繼續할 수 있을것.

(3)可能限한 多數의 加入者를 收容 할 수 있을것等이다.

그래서 本方式에서는 위의 條件을 滿足시키기 위하여 많은 新技術을 開發하여 實用化했으며 그 重要內容은 다음과 같다.

(가) 周波數를 有効하게 利用하기 위하여 1個의 無線基地局으로부터 發射되는 電波의 到達距離를 짧게한 이른바 小無線 Zone方式(또는 Cellular方式)을 採用하여 同一한 周波數를 比較的 가까운 地域에 反復 使用하므로서 周波數의 利用度를 높이고있다.

(나) Multi Channel Access方式를 採用하여 1個의 無線Channel에 對한 加入者 容量을 增大시키고 있다.

(다) 加入者가 어느 Service 地域으로 移動하더라도 効率 좋은 呼出作用과 各 加入者가 所在하는 地域을 移動局으로부터 基地局側에 自動的으로 登錄시켜서 登錄된 地域內的 無線基地局만을 使用하여 移動局을呼出할수 있는 技術을 開發하였으며

(라) 自動車가 通話中에 다른 無線Zone으로 移動하더라도 通話를 繼續할수 있게 自動的으로 Channel을 切替할수 있는 技術을 開發하였다. 위의 같은 技術開發로 인하여 Dial에 依하여 全國의 一般電話와 自動 接統이 可能하게 되었다.

以上的 主要技術을 定理하면 表 1과 같다.

表 1. 方式實現을 위한 主要技術

方式의 目的	所要機能 및 技術
加入者容量增大	→ 新周波數帶의 開拓
周波數의 有効利用	→ 채널간격의 縮小(高周波數高安定發振回路) → 超多채널 Access → 移動局의 多채널切替 (基地局안테나 多채널 公용)
Dial 自動接統	→ 無線回線制御技術(共通回線制御) → 小無線 zone 構成
Service 地域의 區域化	→ 位置登錄 → 追跡切替
通話品質의 向上	→ 페이딩 對策 → 電話器의 高聲音對策

#### 나. Service의 基本事項

Service의 基本事項으로 重要한 것은 다음과 같다.

(1)Service 提供地域: 全國으로 確大 可能할것.

(2)接統範圍: 國內地域

(3)接統方法: 發着信 自動接統

(4)通話의 條件: 同時 送受話

(5)番號構成

(가) 一般電話및 自動車電話로 自動車電話을 呼出할때;

서어비스識別番號+地域識別番號+加入者 電話番號

(나) 自動車電話로 一般電話을 呼出할때: 市外通話을 할때와 同一

(6)其他

(가) 通話中에 隣接無線 Zone으로 移動할때 通話를 持續시키기 위하여 追跡 切替을 實施한다.

(나) 自動車電話를 呼出할때 發信者가 Dial 한 地域의 識別番號와 位置登錄情報가 一致하지 않았을때에는 當該 自動車電話의 所在地域을 通知한다. 또 着信 自動車電話가 電原의 斷切 또는 Service 地域外로 벗어나므로서 呼出에 對한 応答이 없을때에는 그뜻을 發信者에게 案内한다.

다. 方式의 構成

本方式은 다음과 같이 構成되어 있으며 所期의 機能을 發揮할수 있도록 考慮되어 있다.

#### (1) Zone(Cell) 構成

그림 1에 表示한 바와 같이 1個의 Service Area를 몇個의 同 - 料金區域으로 分割하고 또 同 - 料金區域은 몇個의 制御Zone으로 分割한다. 制御Zone은 다시 몇個의 Cell(無線Zone)로 分割한다. A-TT의 案에 依하면 1내지 5마일 直径의 六角形 Cell 7個로 制御Zone을 構成하도록 되어 있고 日本의 경우 半径 5내지 10km의 小無線Zone 10여個로 하나의 制御Zone을 構成하고 있다

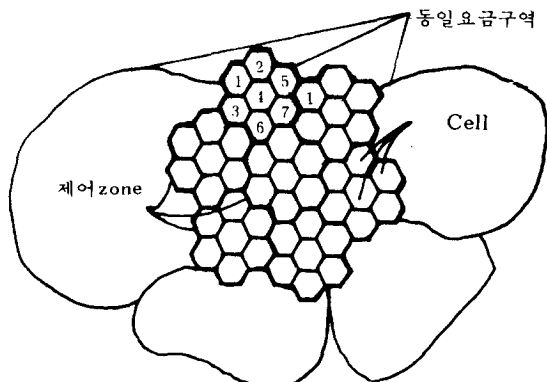
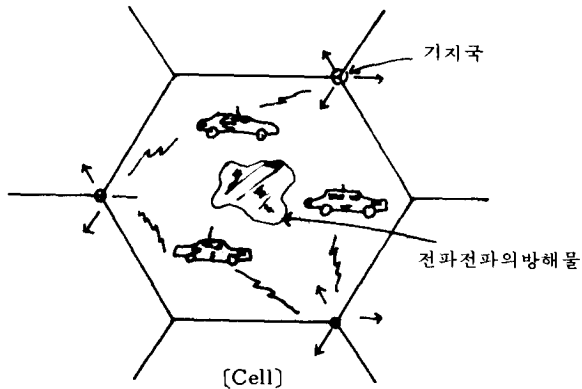


그림 1. zone 構成의 概念圖



### (2) 周波數의 使用 方法

通話Channel用 周波數는 各 無線Zone의 自動車 電話 Traffic 密度에 따라서 割當되고 있으며 二個의 無線Zone이 서로 干渉을 받지않는 位置에 있을 때에는 同一 周波數를 反復 使用하여 周波數를 有效하게 利用하고 있으며 各 制御Zone에는 各各의 制御Channel用 周波數를 使用하고 있다.

### (3) 回路構成

本方式은 그림 2와 3에 表示한 바와 같이 自動車 電話交換局, 無線回線制御局, 無線基地局, 移動局 및 各局間의 伝送路로 構成되어 있다.

#### (가) 通話Channel및 制御Channel

無線基地局과 移動局間은 900MHz帶의 周波數를 利用하여 通話Channel및 制御用 Channel로서 連結

되어 있다. Channel 設計方法에는 通話Channel 과 制御Channel이 同一Channel을 共用하도록 하는 方法과 信號制御時間을 短縮시키기 위하여 이들 Channel을 別途로 設計하는 方法이 있다. 後者の 경우 制御Channel의 Traffic은 通話Channel의 Traffic에 比하여 훨씬 적기 때문에 制御Zone은 無線Zone에 比하여 넓은 Area에 걸쳐 同一 周波數를 使用할수 있다. 이 以外에도 移動局의 移動에 따른 Channel의 追跡 切替의 信賴度 向上에 利點이 있다.

#### (나) 移動局

移動局은 通話및 制御를 合하여 美國方式의 경우 666波(日本:600波)의 送受信 周波數 가운데 任意로 1個의 Channel(送受)을 選別 使用할수 있는 機能을 가지고 있다. 다음에 說明된 無線回線 制御裝置와의 사이에서 各種 制御信號의 送受를 行하며 発呼, 着呼, 通話Zone, 切替 및 位置登録 情報의 送受信을 行한다.

#### (다) 無線基地局

無線區間の 各種 信號의 送受信 및 無線回線 切替을 위한 無線回線 品質를 監視한다.

(라) 無線回線設定 및 切替를 위한 制御指令을 行한다. 또 無線基地局의 監視制御 및 無線回線의 監視制御試驗을 行한다.

#### (마) 自動車電話交換局

一般電話網과 自動車 電話發信 通話에 대한 課金 處理를 行한다.

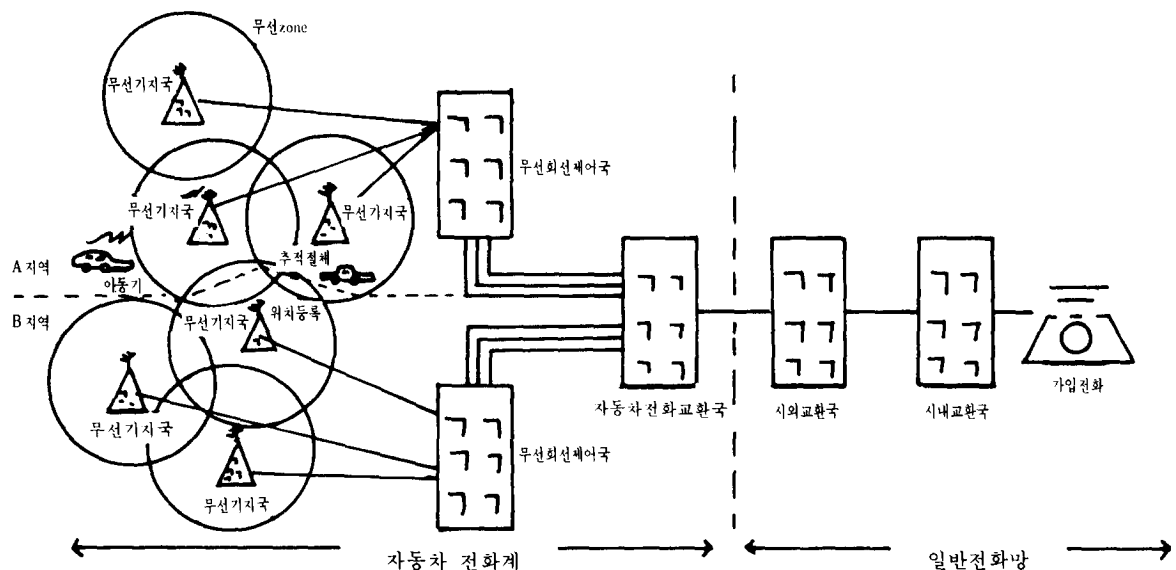


그림 2. 방식 구성도

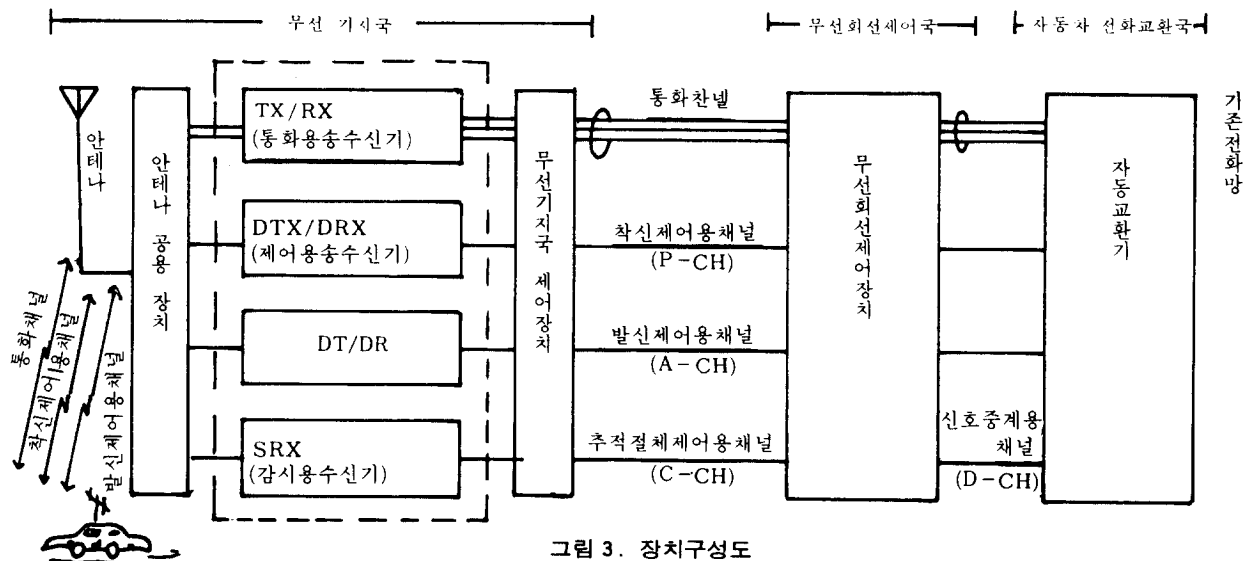


그림 3. 장치구성도

## 라. 機能動作의 概要

### (1) 位置登録

着信이 없을 때에는 基地局은 着信制御用 Channel로 모든 呼出地域 番号 및 使用 可能한 発信制御用 Channel 番号 등을 送出한다. 移動局은 基地局으로부터 送出된 모든 情報를 記憶함과 同時に 基地局에서 提供한 発信 制御用 Channel로 切換하여 自身の 現位置를 基地局側에 通報한다. 이 信號는 無線基地局 無線回線制御局 등을 経由하여 自動車電話交換局으로 들어간다. 自動車電話交換局은 移動局的 位置를 再確認한 後 移動局的 加入者 情報를 管理하고 있는 交換局에다 当該 移動局的 在圈地域番號를 記憶하게 한다. 그後 移動局은 当該 在圈地域을 벗어나서 他在圈地域으로 들어갈때마다 移動局的 位置情報를 基地局側에 提供한다.

### (2) 着信接続

自動車로 電話를 걸때에는 다음과 같다.

Service識別番號+地域識別番號+加入者 番號로 構成된 自動車電話番號를 Dial하면 指定된 呼出地域을 担当하는 自動車電話交換局에 接続되며 交換局에서는 自動車電話番號에 의하여 그 HOME MEMORY局을 識別하고 加入者 情報를 찾아서 発呼者가 Dial한 地域識別番號와 对照하여 番號가 一致할 때에는 그 地域의 無線回線制御局 및 全無線基地局을 通하여서 呼出을 行한다. 또 그 加入者가 通話中일 때에는 発呼者에게 Busy Tone을 送出하여 加入者가 通話中임을 알린다. 移動局은 自身の 呼出番

號를 受信하면 自動적으로 応答信號를 着信制御用 Channel을 通하여 基地局側으로 送出한다. 이 信號가 無線回線制御局에 到達하면 無線回線 制御裝置가 移動局이 있는 無線Zone를 判定하고 空Channel을 選定하여 移動局 및 交換局으로 Channel 指定信號를 보내면 移動局은 指定된 通話Channel로 切替을 行한다. 그後 無線回線制御局 및 交換局은 그 通話Channel로 無線回線이 構成되어 있는가를 確認한다. 이러한 制御가 完了되면 制御局으로부터 移動局으로 呼出音 送出指令信號가 보내지며 移動局으로부터 呼出音이 나온다. 被呼者가 受話器를 들면 通話가 可能하게 된다. 通話가 終了 후 発呼者가 受話器를 놓으면 基地局側으로부터 切断信號가 送出되어 回路가 切断된다.

### (3) 発信接続

加入者가 受話器를 들면 移動局은 発信 制御用 Channel로 切換해서 空狀態를 確認한 後 基地局側으로 発呼信號를 送出함과 同時に 受話器에 Dial tone를 보낸다. 发呼信號를 受信한 無線回線制御裝置는 移動局이 있는 無線Zone를 判定하고 移動局 및 交換局에 通話Channel을 指定한다. 移動局과 交換局이 指定된 Channel로 試驗을 行한 後, 加入者가 Dial하면 Dial信號가 基地局側으로 伝送되고 그 後로는 一般電話와 同一한 方法으로 通話回線이 接続되며 通話가 開始됨과 同時に 課金이 開始된다.

### (4) 追跡切替

通話中인 移動局이 隣接 無線Zone으로 移動하면

基地局 受信機의 通話人力 Level이 低下된다. 이것을 檢出하여 基地局의 無線回線制御裝置는 通話中인 基地局의 周辺에 있는 基地局에 그 Channel의 監視 要求를 하며 監視結果에 따라서 移動局이 移動한 無線Zone을 判定하여 그 Zone의 空Channel을 移動局에 알려져 切替를 시킴과 同時に 交換局에 대해서도 通話路의 切替指令을 보낸다. 交換局에서는 指令에 따라서 通話路 切替를 實施한다. 새로운 交換局으로 切替될 경우 切替以後의 加入者管理(例를 들면 課全處理)는 切替後의 交換局으로 引繼된다.

### 3. 方式의 設計

#### 가. 電波傳播

自動車電話의 無線基地局의 配置는 電波가 Service Area를 充分히 Cover할 수 있도록 設計되어야 한다. 그러기 위해서는 먼저 800 MHz帶의 電波傳播特性을 알 必要가 있다. 陸上 傳播路에 대한 電波傳播의 研究가 일찍부터 開始되어 地形을 Parameter로한 推定式이 얻어졌다. 陸上 地形은 그 모양에 따라서 크게는 準平滑地形과 不規則地形으로 大別할 수 있다. 準平滑地形이란 陸上에 形成된 地形의 起伏이 거의 없는 緩慢한 平坦部를 말한다. 이 以外의 地形을 不規則地形이라 한다.

準平滑地形에서의 電界強度는 自由공간을 傳播하는 電界強度( $E_0$ )에서 基準減衰 中央値를 뺀 것으로 한다. 基準減衰 中央値는 그림 4에 表示된 바와 같으며 이 값은 여러가지 實則 Data를 통계 處理하여 얻어진 것이다. 一般地形에서의 電界強度는 地形의 形態에 따라 適當한 補正을 하여 그 값을 얻는다.

#### (1) 丘陵地(補正值: $K_a$ )

四方 約 10km의 範圍內에 起伏이 20m을 超過하는 地形으로 山岳이 重疊된 地形

#### (2) 孤立山岳( $K_b$ )

傳播路 途中에 單一の 山岳이 있고 그 山岳 以外의 地形이 受信點에 影響을 주지않는 地形

#### (3) 傾斜地( $K_c$ )

地形이 平坦하더라도 起伏이 좀 있고 5km 以上の 範圍에 傾斜를 가지고 있는 地形

#### (4) 陸海混合地形( $K_d$ )

傳播路에 海面 또는 湖面이 있는 地形

#### (5) 建築物 密集地形(S)

(1) 내지 (4)까지는 地形의 變化에 대하여 補正을 하지만 다음에는 地表에 어느 程度 建物이 있는가 하는 建物 占有率에 依하여 補正한다. 즉 傳播路의

各點에서 四方 1km의 正方向을 取할때 그곳이 建物로 占有되어 있는 比率을  $\alpha\%$ 라 하면 그點의 電界強度는  $S = -19\log\alpha + 26(\text{db})$ 의 補正을 한다.

(6) 基準傳播曲線에서 送受信 antennahigh와 當該 System의 送受信antenna高와의 換算에 依한 補正(H)을 行한다.

따라서 一般的인 地形의 電界強度E는 다음과 같이 推定된다.

$$E(\text{db}) = E_0 - L - (K_a + K_b + K_c + K_d) - S + H(\text{db})$$

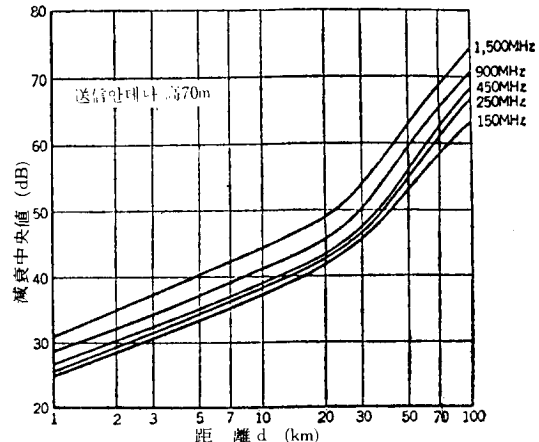


그림 4. 準平滑地形市街地에 있어서 「基準減衰中値」의 推定曲線

#### 나. 通話品質

自動車電話方式의 設計 諸元을 最終的으로 決定하기 위해서는 通話品質 目標을 定하여야 한다. 通話品質 目標로서는 一般電話의 通話品質과 對等하게 하는것을 目標로 삼고 있으나 自動車公衆無線電話는 다음과 같은 不리한 事項이 있어 一般電話와 같은 通話品質을 이룩한다는 것은 매우 어려운 일이다.

(1) 自動車電話는 周圍 騒音이 一般電話에 比하여 높고(場所에 따라서는 10내지 15db까지 높다)

(2) 自動車가 走行하는 地域에 따라서 페이딩이나 都市雜音等の 影響때문에 一般電話와 같은 程度의 通話品質을 確保하기는 어렵다. 그러므로 通話의 單音明瞭度에 대해서만 一般電話와 같이 80%로 하는것을 目標로 하는것이 通例이다. 이 目標值도 前述한바와 같이 自動車가 走行하는 모든 場所에 대해서 滿足시킨다는 것은 어려운 일이기 때문에 場所率 90%에 대해서만 滿足시킬수 있도록 하고 있다.

#### 다. 無線方式

自動車電話의 Service Area는 半徑 5내지 10km程度의 小無線Zone을 連接하여 構成되어 있다.

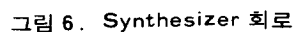
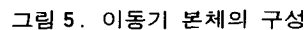
無線周波数 $f$ は、

## (2) 變調方式

### (3) 送信出力

#### 4. 裝置의 概要

制御部는 発着信号의 制御, 誤信号의 訂正等の 複雑한 論理演算을 行하기 때문에 Microprocessor를 利用하고 있다.



#### 나. 無線基地局 送受信裝置

System에 따라 다소 차이는 있지만 基地局 送受信裝置는 1架에 送受機 4Channel 程度와 受信機 32 Channel 程度를 收用할수 있도록 되어 있다.

#### 다. 無線回線制御裝置

本裝置는 移動局과 自動車電話交換局의 中間에 設置되어 있으며 移動局과 交換局에 使用 可能 Channel을 決定해서 指示하는 機能을 갖고 있다. 一般有線電話는 加入電話와 電話局 交換機가 1對1로 반드시 対応하도록 되어 있으나 自動車電話는 移動局과 基地局間에 多數의 無線回線을 保有하고 있기때문에 使用 可能 空回線을 決定해 주지 않으면 안된다. 그 以外에 移動局이 他 Zone으로 移動하게 되면 그에따라 使用回線을 接統 切替하여 주어야 한다.

結局 無線回線制御裝置는 移動局의 発呼및 着呼에 必要한 無線回線을 決定하는 機能과 Zone 移動時 無線回線을 確保하는 機能을 가지고 있으며 이러한 機能을 몇개의 単機能으로 分解하여 Microprocessor를 利用하여 各各 實現하고 있다.

#### 라. 自動車電話交換機

本裝置는 自動車 電話網을 一般電話網에 連結하는 役割 즉 無線回線制御裝置에 依하여 決定된 無

線回線을 一般電話回線과 接統시키는 役割을 하고 있다. 그 主要 機能으로서는 移動局으로부터 Dial信令의 受信 또는 一般電話로부터의 Dial信令을 無線回線裝置로의 通知 回線の 接統 課金 移動局의 所在 位置의 記憶等を 한다.

#### 마. 터널內에서의 不感対策

터널內에서도 比較的 짧은 길이라면 電波의 到達이 可能하지만 터널이 길어지면 電波의 到達이 不可能하여 通話가 不可能하게 된다. 따라서 이러한 地域에서의 通信疏通을 圓滑히 하기 위하여 漏洩同軸 Cable方式에 依한 不感対策을 利用하고 있는데 이 방식은 터널近傍에 Booster局을 設置해서 가장 가까운 無線基地局으로부터 電波를 受信하여 터널內에 設置된 漏洩同軸 Cable에 同一한 周波數를 供給한다. 電波는 漏洩同軸 Cable을 通하여 터널內로 放射된다. 터널이 길때에는 여러군데에 中繼增幅器를 設置한다. 또 터널內에서 發射되는 電波는 漏洩同軸 Cable및 Booster局을 通하여 無線基地局으로 送出된다.

#### 5. 自動車 公衆無線電話用 無線設備의 技術基準

自動車 無線電話의 国内 施行에 對備하여 金년(83年) 初에 同 無線電話의 技術基準를 아래 “가”항과 같이 制定하였다. 여기에 그 技術基準를 紹介한다.

#### 가. 技術基準

##### 무선설비 규칙

제10절의 2 이동 공중무선전화통신을 행하는 무선국등의 무선설비

제98조의 2 (이동 공중무선전화통신을 행하는 무선국등의 무선설비)

(1)이동 공중무선전화통신을 행하는 무선국의 무선 설비로 825MHz 내지 890MHz의 주파수의 전파를 사용하는 것은 다음 각호의 표에 정한 조건에 적합하는 것이어야 한다.

##### 1. 송신장치

구 별	조 건
F3E 또는 G3E전파를 사용하는 것	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 변조주파수는 3kHz 이내 일것.</li> <li>2. 주파수편이는 무변조시의 반송파의 주파수보다 (±)12kHz 이내일 것.</li> <li>3. 주파수편이가 제 2 호에 규정된 값을 초과하는 것을 방지하는 자동제어장치를 설치하여야 한다.</li> <li>4. 제 3 호의 자동제어 장치와 변조기와의 사이에 저역여파기(3kHz 내지 15kHz 사이의 각 주파수에 대하여 당해 각 주파수에서 감쇠량과 1kHz에서의 감쇠량과의 비가 다음에 의해 구해지는 값이상으로 되는것에 한한다)를 구비할 것. 다만, 제 6 호에서 규정하는 것은 예외로 한다.</li> </ol>

가. 이동국

변조 주파수	감쇠량(F는 3kHz 내지 15kHz 사이의 당해 각 주파수(단위kHz)로 한다. 이하 같다.)
3 KHz 초과 5.9kHz이하	$40\log_{10} \left( \frac{F}{3} \right)$ 데시벨
5.9kHz초과 6.1kHz이하	35 데시벨
6.1kHz초과 15 kHz이하	$40\log_{10} \left( \frac{F}{3} \right)$ 데시벨
15 kHz초과	28데시벨

나. 기지국

변조 주파수	감 쇠 량
3kHz초과 15 kHz이하	$40\log_{10} \left( \frac{F}{3} \right)$ 데시벨
15kHz 초과	28데시벨

5. 송신기에서 발사되는 평균전력은 다음과 같은 조건에 따라 무변조 반송파의 평균전력이하로 감쇠되어야 한다. 다만, 제 6 호에서 규정하는 것은 예외로 한다.

불요전파 발사의 주파수와 반송주파수의 간격	감쇠량
20kHz 초과 45kHz이하	26데시벨
45kHz 초과 반송주파수의 제 1 차 배수이하	60데시벨 또는 $43 + 10\log_{10} (PY)$ 데시벨 [PY는 송신기의 평균전력(단위 W)로 한다. 이하 같다]
반송주파수의 제 1 차 배수이상	$43 + \log_{10} (PY)$ 데시벨

6. F3E 또는 G3E 무선전파방식으로 운용하는 송신기에 있어서는 제 4 호 및 제 5 호 대신 다음과 같은 발사 전파조건을 적용할 수 있다. 반송주파수로 부터 fd 만큼 이격된 변위 주파수(fd의 단위는 kHz로 한다. 이하 같다)의 평균전력은 무변조 반송파의 평균전력보다 다음 조건 이상 감쇠 되어야 한다.

불요발사 전파의 주파수와 반송주파수의 간격	감쇠량
12kHz 초과 20kHz이하	$117\log_{10} \left( \frac{fd}{12} \right)$ 데시벨
20kHz 초과 반송주파수의 1차 배수 이하	60데시벨 $100\log_{10} \left( \frac{fd}{11} \right)$ 데시벨, 또는 $43 + 10\log_{10} (PY)$ 데시벨
5.9kHz 초과 6.1kHz 이하 (이동국에만 한다)	35데시벨



	<p>7. 프리앰파스는 300Hz 내지 3000Hz 사이에 매옥타브 6 데시벨의 특성을 가진 것일 것.</p> <p>8. 공중선의 편파는 수직편파의 것일 것.</p> <p>9. 이동국으로부터 발사된 기지국주파수 범위에 있는 전파의 평균전력은 송신 급전단에서 -80dBm을 초과하지 아니할 것.</p>										
F9X 또는 G9X 전파를 사용하는 것	<p>1. 감시 가청음</p> <p>가. 주파수편이는 무변조시의 반송주파수보다 (±)2kHz 이내 일것.</p> <p>나. 불요발사는 F3E 또는 G3E 전파를 사용하는 것의 조건중 제 5조 및 제 6호 (다만, 제 6 호 중 불요발사전파의 주파수와 반송주파수 간격이 5.9kHz 초과 6.1KHz 이하의 경우는 제외한다)와 같다.</p> <p>2. 신호음</p> <p>가. 주파수편이는 무변조시의 반송주파수보다 (±)8kHz 이내 일것.</p> <p>나. 송신기에서 발사되는 전파의 평균전력은 무변조 반송파의 평균전력보다 다음 조건이상 감쇠되어야 한다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>불요발사 전파의 주파수와 반송주파수의 간격</th><th>감쇠량</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20kHz초과 45kHz이하</td><td>26데시벨</td></tr> <tr> <td>45kHz초과 90kHz이하</td><td>45데시벨</td></tr> <tr> <td>90kHz초과 반송주파수의 1차 배수이하</td><td>60데시벨 또는 <math>43 + 10\log_{10} (PY)</math> 데시벨</td></tr> <tr> <td>반송주파수의 제 1차 배수이상</td><td><math>43 + 10\log_{10} (PY)</math> 데시벨</td></tr> </tbody> </table> <p>3. 광대역 데이터</p> <p>가. 주파수편이는 무변조시의 반송주파수보다 (±)8kHz 이내 일것.</p> <p>나. 불요발사 전파는 제 2호의 나와 같다.</p> <p>4. 주파수편이가 제 1호, 제 2호 및 제 3호에 규정된 값을 초과하는 것을 방지하는 자동제어장치를 설치하여야 한다.</p> <p>5. 프리앰파시스는 300Hz 내지 3000Hz 사이에 매옥타브 6 데시벨의 특성을 가진 것일 것.</p> <p>6. 공중선의 편파는 수직편파의 것일것.</p> <p>7. 이동국으로부터 발사된 기지국 주파수범위내에 있는 전파의 평균전력은 송신급전단에서 -80dBm 을 초과하지 아니할 것.</p> <p>8. 변조신호는 펄스에 의해 구성될것이며, 그 송신속도는 매초 10,000비트 이하 일 것.</p>	불요발사 전파의 주파수와 반송주파수의 간격	감쇠량	20kHz초과 45kHz이하	26데시벨	45kHz초과 90kHz이하	45데시벨	90kHz초과 반송주파수의 1차 배수이하	60데시벨 또는 $43 + 10\log_{10} (PY)$ 데시벨	반송주파수의 제 1차 배수이상	$43 + 10\log_{10} (PY)$ 데시벨
불요발사 전파의 주파수와 반송주파수의 간격	감쇠량										
20kHz초과 45kHz이하	26데시벨										
45kHz초과 90kHz이하	45데시벨										
90kHz초과 반송주파수의 1차 배수이하	60데시벨 또는 $43 + 10\log_{10} (PY)$ 데시벨										
반송주파수의 제 1차 배수이상	$43 + 10\log_{10} (PY)$ 데시벨										

## 2. 수신 장치

구 별		조 건
감도		잡음억압을 20데시벨로 하기 위하여 필요한 수신기 입력전압이 2마이크로 볼트 이하
하나의 신호 선택도	통과대역폭	6 데시벨 이하의 폭이 25kHz이상
	감 쇠 량	80데시벨 이하의 폭이 60kHz 이내 (이동국은 65데시벨 이하의 폭이 60kHz이내)
	스프리어스 리스 폰 스	80데시벨 이상 (이동국은 65데시벨 이상)

실효 선택도	감도억압 효과	잡음억압을 20데시벨로 하기 위하여 필요한 수신기 입력전압보다 6데시벨 높은 회랑파입력전압을 가한 상태에서 회랑파로부터 60LHz이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 잡음억압이 20데시벨 될때에 그 방해파 입력전압이 3.16밀리볼트 (이동국은 1.78밀리볼트)이상.
	상호변조 특성	회랑파 신호가 없는 상태에서 상호변조가 생기는 관계에 있는 각 방해파를 입력전압 1.78밀리볼트로 가한 경우에 있어 잡음억압이 20데시벨 이하
국부발진기의 주파수 변동	0.00015퍼센트 (이동국의 수신장치에 있어서는 0.00025퍼센트) 이내	
중합왜율과 잡음	1. F3E 또는 G3E전파를 수신하는 것. 1,000Hz의 주파수로 최대 주파수편이 70퍼센트까지 변조된 10마이크로 볼트의 수신기 입력전압을 가한때에 장치의 전출력과 그중에 포함되는 불요성분의 비가 20데시벨 이상 2. F9X 또는 G9X 전파를 수신하는 것. 150Hz의 주파수로 최대 주파수편이 70퍼센트까지 변조된 10마이크로볼트의 수신기 입력전압을 가한때에 장치의 전출력과 그중에 포함되는 불요성분의 비가 20데시벨 이상	
디엠파시스 특성	송신장치의 프리앰파시스 특성에 대응하는 것일 것.	

(2)이동 공중무선전화통신을 행하는 육상이동국의 무선설비로 825MHz 내지 890MHz의 주파수의 전파를 사용하는 것은 제 1항에 규정하는 조건외에 다음 각호에 정하는 조건에 적합하여 한다.

1. 사용하는 전파의 주파수는 이동 공중무선전화통신을 행하는 기지국의 전파를 수신하는 것에 의해서 자동적으로 선택될 것.
2. 반송주파수의 오프 (off) 조건은 송신기 급전단에서의 출력이 -60dBm을 초과치 않는 것으로써 규정하며 오프 조건을 명령했을때 2msec 이내에 -60dBm을 초과하지 않는 수준으로 떨어져야 한다. 온 (On)조건으로 명령했을때 이동국 송신기는 규정 출력의 3dB 이내여야 하며 2msec 이내에 요구된 안정도에 도달하여야 한다.

(3)이동공중무선전화 통신을 행하는 무선국의 무선설비중 제 1항 또는 제 2항의 규정을 적용하는 것이 곤란하거나 불합리한 경우 또는 기타 필요한 조건은 체신부장관이 따로 고시하는 기술적 조건에 적합하여야 한다.

#### 나. 国内外 規定 對比表

구 분	일 본	미 국	한 국
1. 일 반 사 항			
스푸리어스발 사 강도	60dB m, 1mw	43+10log <sub>10</sub> (평균전력)데시벨	43+10log <sub>10</sub> (평균 전 력)데시벨
주파수허용편 차	기지국1(10 <sup>-9</sup> ) 이동국3(10 <sup>-9</sup> )	기지국1.5(10 <sup>-9</sup> ) 이동국2.5(10 <sup>-9</sup> )	기지국1.5(10 <sup>-9</sup> ) 이동국2.5(10 <sup>-9</sup> )
점유주파수대 폭	F3E 16kHz F9X 16kHz	F3E 30kHz F9X 40kHz	F3E 30kHz F9X 40kHz
공중선전력허 용편차	제 12조 상한 20% 하한 50%	무	상한 20% 하한 50%
주파수대	870MHz - 940MHz	825MHz - 890MHz	825MHz - 890MHz
전파형식	F3E, G3E, F9X, G9X	F3E, G3E, F9X, G9X	F3E, G3E, F9X, G9X
2. 송 신 장 치			
2.1 F3E, G3E전파를 사용하는 것			
변조주파수	3 kHz	3 kHz	3 kHz

주파수편이	$\pm 5 \text{ KHz}$	$\pm 12 \text{ KHz}$	$\pm 12 \text{ KHz}$
자동제어장치	유	유	유
여파기 특성	3KHz - 15KHz $40\log_{10}(\frac{f}{3})$	이동국 3. KHz - 5. 9KHz: $40\log_{10}(\frac{f}{3}) \text{ dB}$ 6. 1KHz - 15KHz: 5. 9KHz - 6. 1KHz 35dB 15KHz초과: 28dB 기지국 3KHz- 15KHz: $40\log_{10}(\frac{f}{3}) \text{ dB}$ 15KHz초과: 28dB	좌 동
불요발사	무	의무 20KHz - 45KHz: 26dB 45KHz - 1차배수: 60dB, $43 + 10\log_{10}(\text{평균전력})$ 권 고 12KHz 20KHz: $117\log_{10}(\frac{fd}{12}) \text{ dB}$ 20KHz - 1차배수: 60dB $100\log_{10}(\frac{fd}{11}) \text{ dB}$ $43 + 10\log_{10}(\text{평균전력}) \text{ dB}$ 5. 9KHz - 6. 1KHz: $40\log_{10}(\frac{f}{3}) \text{ dB}$	좌 동
프리앰파시스 특성	무	300Hz - 3000Hz 범위에서 옥타브당 6dB	좌 동
편 파	무	수 직	수 직
전도스퓨리어 스발사강도	무	기지국주파수대는 -80dB m 이동국주파수대는 -60dB m	좌 동
2.2 F9X, G9X 전파를 사용하는 것			
주파수편이	$\pm 5 \text{ KHz}$	감시가청음(±) 2 KHz 신호음 (±) 8KHz 광대역 데이터 (±) KHz	좌 동
불요발사	무	감시가청음 의 무 20KHz - 45 KHz: 26dB 45KHz - 90KHz: 45dB 90KHz - 1차배수: 60dB $43 + 10\log_{10}(\text{평균전력}) \text{ dB}$ 권 고 12KHz - 20KHz: $117\log_{10}(\frac{fd}{12}) \text{ dB}$ 20 - 1차배수: $60\log_{10}$ $100\log_{10}(\frac{fd}{3}) \text{ dB}$ $43 + 10\log_{10}(\text{평균전력}) \text{ dB}$ 5. 9KHz - 6. 1KHz: $40\log_{10}(\frac{f}{3}) \text{ dB}$ 신호음 12KHz - 20KHz: $117\log_{10}(\frac{fd}{12}) \text{ dB}$ 20KHz- 1차배수: 60dB $100\log_{10}(\frac{fd}{11}) \text{ dB}$ $43 + 10\log_{10}(\text{평균전력}) \text{ dB}$ 5. 9KHz - 6. 1KHz: $40\log_{10}(\frac{f}{3}) \text{ dB}$ 광대역 데이터	

		20KHz - 45KHz : 26dB 45KHz - 90KHz : 45dB 90KHz - 1차배수 : 60dB 43 + 10log <sub>10</sub> (평균전력)	
자동제어장치	무	유	유
프리앰파시스특성	무	300Hz - 3000Hz 범위에서 옥타브당 6dB	좌 동
편 파	무	수 직	수 직
전도스퓨리어 스 발사강도		기지국주파수대는 -80dBm 이동국주파수대는 -60dBm	이동국에서 기지국주파수대는 -60, -80dBm
3. 수 신 장 치			
감 도	S/Q = 20dB에서 2μV	S/Q = 12dB에서 0.35μV	S/Q에서 dB 2μV
통과대역폭	6dB저하폭 : 25KHz이상		6dB저하폭 : 30KHz이상
감쇠량	70dB저하폭 : (±) 30KHz	80dB저하폭 : (±) 60KHz	80dB저하폭 : (±) 60KHz
감도억압효과	3.16mV		3.16mV
상호변조특성	1.78mV	1.78mV	1.78mV
국부발진기의 주파수 변동	0.0001퍼센트 (기지국)	(±) 1 P P M	0.00015퍼센트 (기지국) 0.00025퍼센트 (이동국)
종합왜율과 잡음	20dB	AM 제거 : -30dB 음성왜율 : -35dB 잡 음 : -50dB	20dB
디앰파시스	무	300Hz - 3000Hz의 -6dB 옥타브	송신장치에 대응 하 는 것

## 6. 結 語

以上 800MHz帶 自動車無線電話方式의 基本 技術과 System에 대하여 美國과 日本의 System을 中心으로 概括적으로 敍述하였으며 아울러 自動車無線電話의 技術基準도 紹介하였다.

現在 自動車無線電話는 大都市를 中心으로 Service를 提供하고 있으나 점차 大都市에서 中心都市로 順次的 導入됨에 따라 中心都市에 알맞는 小規模 System 開發과 저렴한 料金으로 Service를 提供하기 위하여 技術開發이 한창 進行中이다.

우리나라에서는 83년말 System을 도입 84년초에는 3,000回路 程度の Service를 提供할 예정이며 86년부터는 全國에 拡散 보급할 예정이다. 따라서 우리나라에서도 事務所이나 家庭에서 뿐만 아니라 移動中에도 希望 通信相對者와 자유로이 意思疏通을 할수 있는 移動通信 時代に 접어들게 되었다.

移動通信 時代를 맞이하여 本 紹介가 自動車電話方式과 그 System을 理解하는데 다소나마 도움이 되었으면 하는 마음 간절하다.

## 參考文獻

1. 高村充, 移動通信方式
2. 養妻二三雄, 美國의 自動車에 對한 電子通信技術의 応用
3. TOSHIO TERASHIMA, Automobile Telephone Switching System.
4. 西野考平, 自動車電話 System
5. 電波時報, 1979年 2號 및 3號
6. EIA規格
7. FCC RULE, PART 15 및 PART 22
8. CCIR 勸告
9. 日本電波法令集 및 告示集