

# 周波數 共用 陸上移動 無線 通信方式의 紹介

成 兌 慶  
(한국통신기술(주)상무이사)

■ 차 례 ■

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 序 論</li> <li>2. 現行 自家移動無線 通信方式의 問題點           <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 周波數 및 資源의 浪費</li> <li>나. 裝備의 落後性</li> <li>다. 需要에 對한 周波數 供給의 不足</li> </ul> </li> <li>3. 新方式의 特徵           <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 概 要</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>나. 本方式의 技術性           <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 시스템 構成</li> <li>(2) 通話圈의 構成</li> <li>(3) 回線制御 方式</li> </ul> </li> <li>다. 既存方式과의 比較           <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 現行 自家 無線電話와의 比較</li> <li>(2) 現行 셀룰라 方式과의 比較</li> </ul> </li> </ul> |
|---|--|

## 1 序 論

無線만이 唯一한 通信手段인 移動通信은 陸上, 海上, 航空移動局으로 區分되고 있으며 이들 移動局은 電波管理 法令이 定한 許可條件과 節次에 依據 許可를 받아 運用하고 있다.

이중 海上 및 航空移動局은 그 設置運用이 國際法(ICA0, IMO)과 國內法으로 義務化 되어 있기 때문에 이에 對한 周波數를 優先 配定하고 있으나 陸上移動局은 周波數의 不足과 通信保安 등의 事由로 國防, 治安, 行政 및 公共分野에 制限的으로 許容하고 있으며 個人이나 私企業體 등은 自家 無線設備를 갖는데 많은 어려움을 겪고 있다.

이러한 狀況下에서 國民經濟의 持續的인 成長 및 産業構造의 高度化 등으로 一般國民이나 私企業 및 公共機關의 移動通信 需要가 점차 增大하고 있어 限定된 周波數 資源의 不足現象은 더욱 深刻해지고 있는 實情이다.

現行的 自家 移動無線 通信方式은 利用者 group마다 各各의 無線채널을 獨立的으로 割當받아 使用하여 왔기 때문에 전혀 通話가 없는 채널이라 할지라도 다른 group 加入者가 利用할수 없었다.

그러나 新方式인 周波數 共用陸上移動 無線通信方式은 채널을 共同으로 使用할 수 있기 때문에 채널의 利用效率을 크게 向上시킨 方式일뿐 아니라 多數의 group이 中繼局과 周波數를 共用함으로써 中繼局 建設 및 運用經費가 대단히 節減되기 때문에 先進外國에서는 이미 實用化되고 있으며 美國에서는 trunked system, 日本에서는 MCA (Multi Channel Access) 方式으로 使用되고 있다.

## 2 現行 自家 移動無線 通信方式의 問題點

### 가. 周波數 및 資源의 浪費

現行的 自家 移動無線 通信方式은 機關別로

別途의 通信網을 가지고 각기 다른 周波數를 使用하므로 周波數의 浪費를 招來할뿐 아니라 機關別로 各各의 中繼局을 建設하여 運用하므로 같은 場所에 中繼所를 重複 設置하고 있는 實情이며 小數의 移動國을 保有한 機關도 別途의 中繼局과 周波數가 必要하기 때문에 施設이나 人力의 浪費를 招來하고 있다.

나. 裝備의 落後性

半導體, 컴퓨터等 電子産業의 눈부신 發達에 따라 通信 裝備가 小型, 輕量化 되고 있을뿐 아니라 高品質 多機能化됨으로써 利用者의 利用慾求를 더욱 充足시킬 수 있는 良質의 通信서비스를 提供할 수 있음에도 現行의 移動無線 通信方式은 利用者의 利用慾求를 充足시키지 못하는 實情이다.

예를 들면

- 現行의 方式은 移動局 全部를 同時 呼出이 可能할뿐 個別 呼出 機能이 別途로 없기 때문에 必要한 사람끼리만이 秘密通話가 어렵게 되고
- 受信 電界強度에 對한 表示 機能이 없기 때문에 通話가 可能한 區域인지 아닌지가 即刻 區別되지 않으므로 不必要한 反復 呼出을 하게 되므로 他通話者에 干渉을 주게 되며
- Data 傳送機能이 없어 多樣한 서비스를 提供 받을 수 없으며
- 通話時間을 制限하는 機能이 없으므로 不必要한 通信이나 長時間 通話등을 統制시킬 수 없다.

다. 需要에 對한 周波數 供給의 不足

그간 우리나라 移動通信의 主流를 이루고 있는 治安, 行政, 公共部門의 需要만 하더라도 年平均 27%씩이나 增加되고 있는 狀況에서 從來와 같이 繼續 許可하는 境遇 周波數 資源의 不足은 더욱 深化되어 90年代 以後의 周波數 供給은 매우 어렵게 될뿐아니라 産業活動의 廣域化, 機能化 多樣化에 따른 民間企業體 및 個人事業者가 必要로 하는 移動通信의 需要充足은 더욱 어렵게 될 것이다.

3 新方式의 特徵

가. 概 要

新方式의 基本 構想은 trunk란 概念을 無線通信에 導入한 것으로서 既存의 自家 移動 無線通信 方式은 그림 1과 같이 各 Group別로 各各의 채널을 使用하였기 때문에 어떤 一定한 時間을 基準으로 볼 때 通話가 集中되는 채널이 있는가 하면 通話가 전혀 없는 채널도 있으므로 채널의 活用度가 낮았으나 本方式에서는 各各의 채널을 여러 加入者가 共用하기 때문에 制限된 채널數로 最大의 效率을 發揮할 수 있다.

이것은 通話를 始圖할 境遇 여러 個의 채널중 빈 채널이 自動接續되므로 push switch를 누르면 即時 呼出이 거의 可能하나 빈 채널이 없을 때는 豫約이 되거나 反復 Call에 依해 通話가 이루어진다.

또한 現行의 無線通信 方式에서는 自己 group의 特定 相對方과 通話를 하고자 할 境遇 該當 채널이 通話중인지 아닌지를 感聽하게 되지만 이 方式은 이러한 不便이 없으며 通話가 이루어

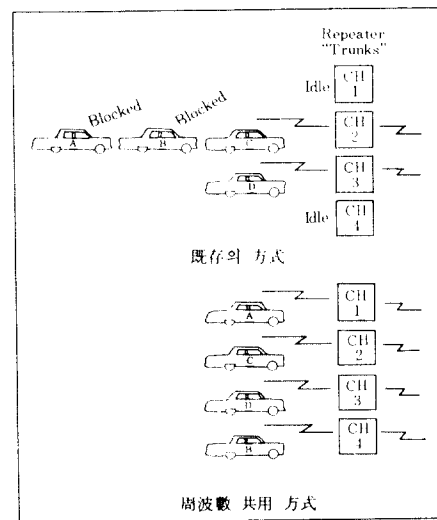


그림 1 既存의 方式과 周波數共用方式의 比較

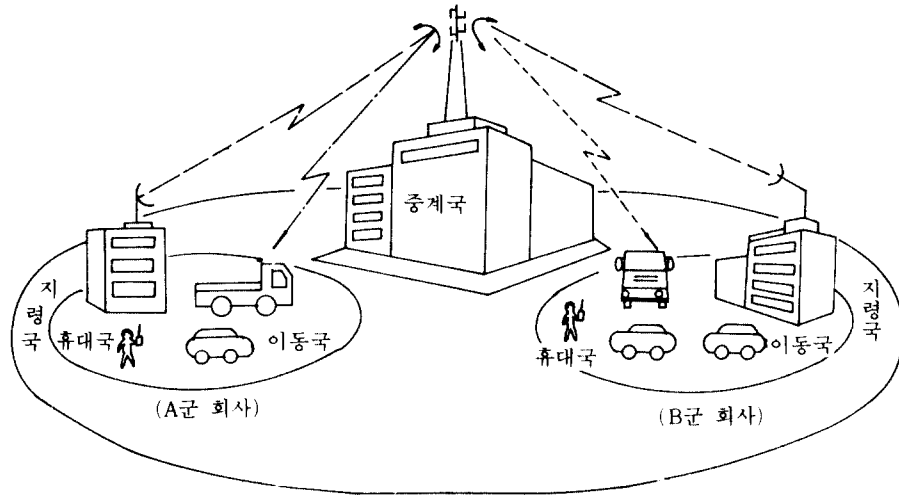


그림 2 시스템 構成.

질때는 그룹單位로 通話채널이 指定되므로 다른 그룹의 加入者에게는 通話의 內容이 전혀 漏泄되지 않으며 集團, 選擇, 個別, 緊急呼出 등이 모두 可能하며 緊急呼出을 除外하고는 通話中 介入은 不可能하다.

나. 本方式의 技術性

(1) 시스템 構成

본 시스템의 構成은 그림 2와 같이 中繼局, 指令局(事務室이나 營業所), 移動局으로 構成되는데 하나의 서어비스 區域에 多數의 利用者가 共用하는 中繼局이 設置되며 서어비스 半徑은 10~30km이고 通信方式은 단신方式이며 使用周波數는 從來 各種 業務用 無線局이나 簡易 無線局에서 150MHz, 400MHz帶를 利用하였으나 本方式에서는 周波數 利用대역이 넓고 雜音의 影響이 적은 800MHz帶로써 399-600채널을 割當받아 廣域的으로 使用한다.

主要 長點은 다음과 같다.

- 多中채널 共用方式이다.  
複數의 周波數를 共用하므로 通話하고자 할때는 비어 있는 채널이 自動 連結되므로 채널의 利用效率이 높다.
- 施設費 節減

現行方式과는 달리 各 使用者 Group 별로 中繼所를 各各 設置 運用하였던 本方式에서는 中繼局을 共用함으로써 施設費 및 運用經備가 大幅 節減된다.

- 操作의 便利性  
Press to talk 方式으로 造作이 簡便하다.
- 事前 感聽이 不必要하고 即時通話가 可能하다.  
現行의 自家 無線通信方式에서는 相對方과 通話하고자 할 境遇 該當채널이 通話中인지 아닌지를 感聽하게 되지만 本方式에서는 빈 채널이 自動接續되므로 大部分 即時 通話가 可能하다.
- 秘密 通話가 可能하다.  
通話할때는 加入者 group單位로 通話채널이 指定되므로 다른 group의 加入者에게는 通信 內容이 漏泄되지 않는다.
- 他 利用者의 交信妨害가 없다.  
呼出 優先順位에 依해 빈채널이 接續되고 一但 接續되어 占有된 채널은 他 利用者가 使用하지 못하므로 交信妨害를 받지 않는다.
- 그룹呼出 및 必要시 選擇, 個別呼出이 可能하다.
- Data 通信이 可能하다.  
音聲은 勿論 데이터 및 facsimile를 利用할 수 있다.

- 通話時間 制限  
回線 利用效率를 높이기 爲하여 通話時間은 一定時間(普通 1 分間) 經過後 強制 絶斷되도록 되어 있다.

(2) 通話圈의 構成

- 全國 廣域서어비스  
現行의 自家 移動 無線通信 方式은 勿論 本方式에서는 한 個의 中繼局만 가지고는 어느 限定된 範圍 밖에 cover 되지 않으므로 더 넓은 地域을 cover 하기 爲해서는 2 個以上의 中繼局이 必要하다.  
그러나 既存 方式과는 달리 그림 4 에서 처럼 各各 獨立된 시스템이 여러 地域(예를들면 首道圈, 大田, 釜山등)에 걸쳐 散在해 있을때 複數시스템(multi system)加入技能을 가진 移動局이 他地域에 移動후 switch를 操作 해당 지역 支社나 營業所의 指令局, 移動局과 通話가 可能하다.

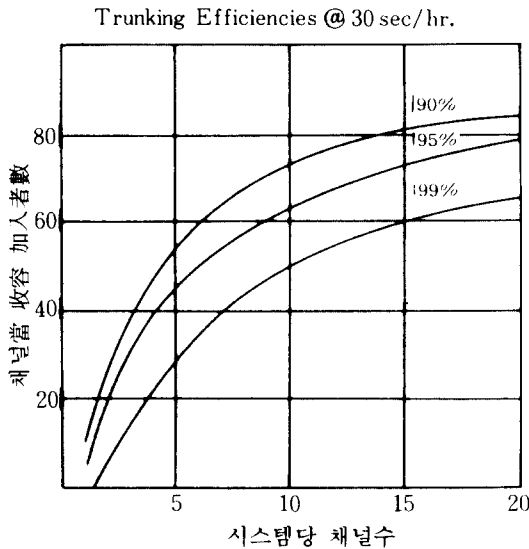


그림 3 첫번째 試圖에 依한 채널接續 確率

- 隣近 中繼局間 廣域서어비스  
隣近에 있는 여러개의 中繼局을 하나의 單一-通話圈으로하는 廣域 通信網 構成方法은 日本方式의 境遇 中繼局에는 廣域中繼裝置가 內藏되어 어떤 존에 加入한 移動局은 各各의 홈존

에 隣接한 다른 존에도 加入하므로써 홈존을 비롯한 6 개의 地域내에서는 서어비스를 얻을 수 있다.

美國方式의 境遇 專用回線이 있는 中繼局간에는 어느 地域이던 通話가 可能하나 中繼局數가 많아질 境遇 시스템이 複雜해진다.

- 需用채널의 多樣化

日本의 方式은 한 system當 5 채널부터 16 채널까지 있으며 美國 方式은 5, 10, 15, 20 채널로 區分되어 있기 때문에 加入者數에 따라 適當한 system을 選定하여 使用할 수 있다.

한편 周波數 共用方式에서는 채널數가 많은 system일수록 채널當 收容 加入者數가 그림3에서 나타나는 것처럼 增加되기 때문에 채널 利用率을 높이기 爲해서는 서어비스 區域을 廣域으로 하더라도 채널數가 큰 system을 運用하는 것이 有利하다.

(3) 回線 制御 方式

中繼局 채널을 多數 加入者가 共用하는 方式에서는 각 加入者가 通話하고자 할때 通話接續을 爲한 回線制御가 必要하며 이境遇 通話채널 制御方式과 專用채널 制御方式이 있다.

通話채널 制御方式의 境遇 中繼局에는 通話채널만 있기 때문에 각 加入者의 呼出信號(tone)는 빈채널을 探索한 후 接續하고 빈채널이 없을 때는 通話를 계속 試圖하고자 retry하게 되는데 15회(약 4 초)까지 反復되어도 空채널이 없을시는 探索이 中斷되므로 加入者는 recall을 試圖하여야 한다.

이 方式은 tone signaling channel scan方式으로 音聲채널을 통하여 모든 情報交換이 이루어지므로 4 채널 以下의 적은 system에서는 效率이 좋으나 채널수가 많아질수록 效率이 떨어진다.

한편 專用채널 制御方式의 境遇 回線制御를 爲한 制御채널이 割當되어 있으며 만일 制御채널이 고장일 境遇 다른 通話채널중 하나가 自動的으로 制御채널로 된다.

이 方式은 音聲을 除外한 모든 情報의 交換이 制御채널을 통하여 이루어지므로 音聲채널은 實

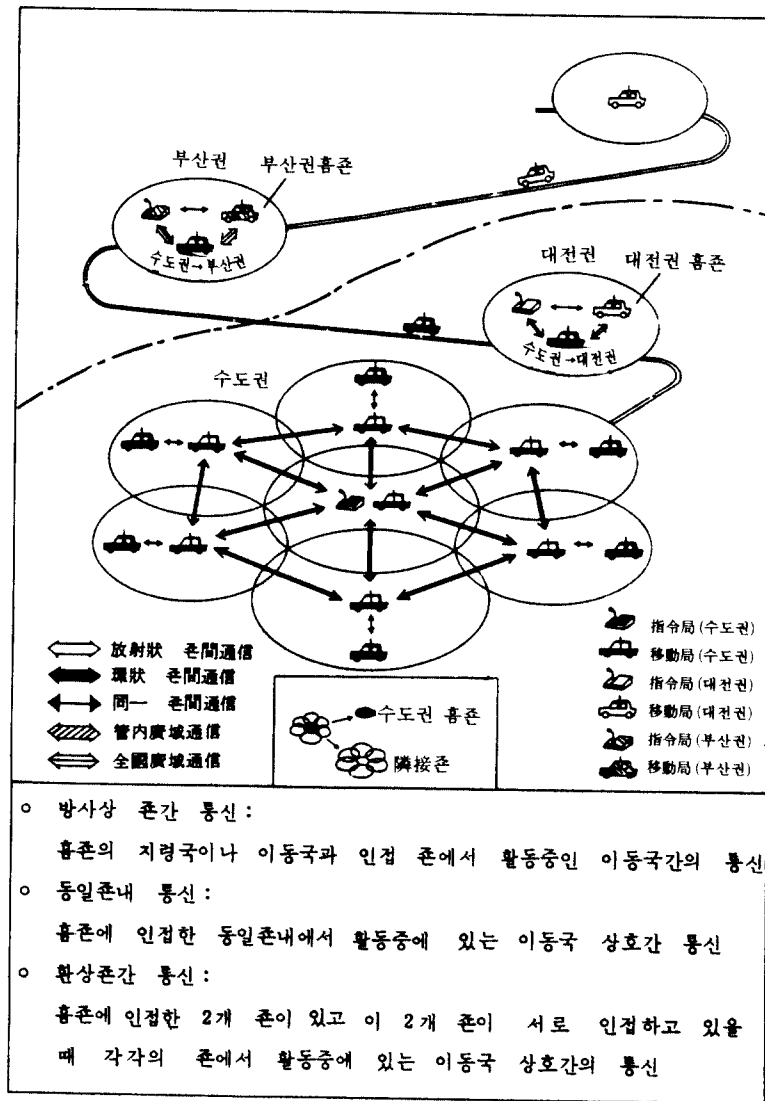


그림 4 隣接 존 및 廣域서어비스 系統圖

質的인 音聲情報 交換에만 使用되며 加入者가 呼出을 試圖하면 빈채널이 있을 경우 채널을 指定 接續시키고 빈채널이 없을 境遇 豫約된다.

이 方式은 data의 傳送이 빠르기 때문에 access time이 짧고 중앙제어 技能이 있어 多機能을 扶餘시킬 수 있으며 채널의 效率性이 높고 加入者 unit와 system은 언제나 data 消息로 情報을 交換할 수 있다.

다. 既存 方式과의 比較

(1) 現行 自家 無線電話와의 比較

新方式인 周波數 共用 方式이 現行의 自家無線電話에 비하여 가장 두드러진 差異點은 各機關이나 團體마다 1개의 周波數를 各各 하나씩 割當하여 使用하던 것을 여러 機關이나 團體가 여러개의 周波數를 共用한다는 事實이다.

그러므로 現行의 自家無線 方式은 지금까지 說明했듯이 周波數의 利用效率이 낮을 뿐 아니라 通話하고자 할때는 自己가 所屬된 group의 일

원이 通話중인지 아닌지를 감청해야 하므로 不 便할 뿐 아니라 他人의 通信에 混信을 주게 되었다.

표 1 現行 自家無線電話와 周波數共用 方式과의 比較

項 目	現行 自家無線電話	周波數 共用 方式
電 波 의 割 當	시스템당 1 채널	5 - 20 채널
通 話 時 間	無 制 限	制限(보통 1분)
秘 密 通 話	同一周波數에 多數 加入者 使用時 通話內容이 公開된다	通話하는 채널이 專用되므로 通話 內容이 非公開된다
通 話 內 容	音 聲	音聲 및 data
서어비스區域	Home Zone	Home Zone 외에 隣接區域까지도 서어비스구역을 擴大시킬 수 있다
通 話 接 續 率	Busy 狀態가 많으며 무리한 通話時 交信妨害	周波數를 共用하므로 通話 接續率 이 대단히 높다
周波數 活用導	周波數 利用效率이 낮다	周波數 利用效率이 높다

표 2 셀룰라 方式과 周波數共用 方式의 比較

	셀 룰 라 方 式	周波數 共用 方式
通 信 相 對 方	公衆 通信手段이므로 어느 누구와도 通話 可能	自家 通信手段이므로 同 · 所屬加 入者간의 通信만이 可能하다
通 信 方 式	Dial 에 의한 同時 送受信	Press to talk에 의한 相互通信
通 話 時 間	制限 없음	制限(보통 1분)
Group Call	不 可 能	可 能
中 繼 局	소구역 多數 中繼方式	대구역 소수 中繼方式
서어비스 區域	서어비스 area 내에서는 全國 어 디나 通話 可能	Home Zone, 隣接 Zone 등의 廣域 서어비스可能
移動局채널容量	666 CH	399 - 600 CH
周 波 數	800 MHz 帶	800 MHz 帶
出 力	基地局 : 20W 移動局 : 3 W	基地局 : 40W 移動局 : 10W
通 信 保 安	낮다(通話時間 無制限) (通話內容 無制限)	높다(通話時間 制限) (事業目的의 通信)

(2) 現行 셀룰라 方式과의 比較

新方式인 周波數 共用 無線通信 方式과 現行의 셀룰라 電話(카폰)와의 差異點은 表 2 와 같으나 가장 두드러진 差異點은

- 셀룰라 方式은 一般 電話와 같은 方法 및 目的에 使用되지만 周波數 共用방식은 group 이나 個別呼出 機能이 있으므로 非常通信 이나 指令通信에 適合하며
- 셀룰라 方式은 通話時間에 制限이 없지만 新方式은 回線의 利用效率을 높이기 爲하여 通상 1 分으로 制限한다.
- 셀룰라의 境遇 公衆 交換網을 利用하므로 서 어비스 범위내에서는 全國 어디든지 通話가 可能하나 新方式은 home zone, 隣接 zone등의 廣域서어비스가 可能하다.

참 고 문 헌

1. Centralized Interconnect for 800MHz Trunked System Product Digest (Motorola)
2. 800MHz MICRO Base Stations and Repeaters (Motorola)
3. "STX" Portable Radio Motorola Products Digest R3-8, 7-19, 1984.
4. Basic 800MHz Trunked Radio Systems Motorola Products Digest R4-1-84C, 1984.
5. Trunked MOSTAR Mobile Radio Motorola Products Digest R3-8, 7-12B, 1984.
6. Trunked SYNTOR FM Radio control station Motorola Products Digest R3-8, 7-Q1A, 1984.
7. Centralized Interconnect for 800MHz Trunked System Motorola Products Digest R0-6-08A, 1988.
8. Advanced 800 MHz Trunked Radio System
9. Application and Engineering of Mobile Radio Antenna Systems (G.E)
10. Frequency Assignment Methods for Trunked Mobile Radio Systems (G.E)
11. 무선중사자협회지(MCA System의 해설)
12. MCA System의 소개(일본 전자기계공업회)

13. NEC기보 Vol. 35 No. 12 / 1982
14. MCA 무선 System 소개(JRC 84. 9)
15. 주파수공용 육상이동 무선통신방식 도입 타당성조사(한국통신기술주식회사)



成 兌 慶

저자 약력

- 1942년 7월 5일생
- 1966. 2 : 한국항공대학 전자공학과 졸업
- 1976. 2 : 연세대학교 대학원 졸업 (공학석사)
- 1966. 4 ~ 1969. 7 : 해군기술장교
- 1970~1976 : 제 5회 기술고시합격, 체신부 근무
- 1976~1978 : 도미 취업
- 1978~1981 : 삼성전기산업주식회사 부사장
- 1981~1986. 2 : 동성통신기술주식회사 대표이사
- 1986. 2 ~ 현재 : 한국통신기술주식회사 상무이사, 통신기술사