

# 일본의 移動通信 現況과 향후 展望

일본의 자동차 전화와 휴대전화 등 이동통신은 최근 보급확대를 보이고 있는데 최근 5년 사이에 약 10배를 나타냈다.

이것은 세계적인 경향인데 세계의 자동차전화, 휴대전화의 數는 약 700만臺(1989年末)에 달하고 있다.

日本에서 公衆移動通信은 1964년에 열차전화가 도입되어 1968년에 포켓 벨이, 1979년에는 自動船舶電話 및 800MHz帶 자동차전화가 도입되었다.

자동차전화는 1979년에 東京에서 개시된 이후, 1983년에는 地域指定接續에 의한 전국으로 확대 실시했다.

수요의 급격한 신장에 대처하기 위하여 번호용량의 확대, 無線 채널 용량의 증대 등의 시책을 시행할 필요에서 地域無指定에 의한 自動追跡 접속기능의 실현, 無線채널의 狹臺域化등을 도모한 대용량 방식의 개발을 실시해 1988년 초에 도입되었다.

대용량방식은 종전방식과의 서비스연계를 위하여 移動端末(移動機)이 兩방식에 걸친 기능은 물론, 兩방식에 걸쳐서 이동해도 전화의 연속성을 유지할 수 있는 기능을 갖추고 있다.

移動通信의 수요는 都市내에 극도로 집중하는 특징을 갖는데 日本에서는 총수요의 약 半數가 東京에 집중되어 있다. 이 때문에 대용량 시스템 도입에 의한 무선 채널의 狹臺域化, 無線 Zoom의 반복 이용률의 향상 등의 시책에도 불구하고 이미 無線 채널 용량의 부족이 염려되는 상황에 직면하고 있다.

이러한 경향은 세계적인 것으로 歐洲, 北美에도 공통적이다. 이와 같은 배경하에서 세계各國에서 디지털 시스템의 연구·개발이 추진되고 있으며 국제전신전화자문위원회(CCITT)와 국제무선통신자문위원회(CCIR)에서 디지털 시스템의 표준화를 향한 검토가 추진되고 있다.

한편 固定通信 분야에서는 ISDN의 國際標準化를 받아들여 網의 구축과 서비스의 전개가 추진되고 있다. 이동통신은 원래 전화서비스의 연장으로서 전개되고 있는데 시간, 장소, 통화자 등에 구애받지 않는 통신수단으로 모든 통신에 적합한 이동통신의 디지털化와 더불어 ISDN서비스의 이동 연장도 今後의 전개방향이 될 것으로 예상된다.

본고에서는 디지털 이동통신 시스템의 특징과 구성, 장래전망 등에 대하여 살펴보고자 한다.

## 1. 移動通信網 구성

이동통신은 자동차전화 및 휴대전화 등의 이동단말(移動機)이 이동하면서 작·발신은 물론 통신을 계속할 수 있는 특성을 갖고 있다.

移動性(Mobility)의 특징을 갖는 移動機와 접속되는 통신망은 移動機의 위치등록, 이동기의 식별, 追跡 Routing·접속, 통신중 채널 교환(Hand Over)의 기능을 실현할 필요가 있다. 통신망의 구성을 그림 1에 나타냈다.

CCITT에서는 1988년에 디지털 이동통신을

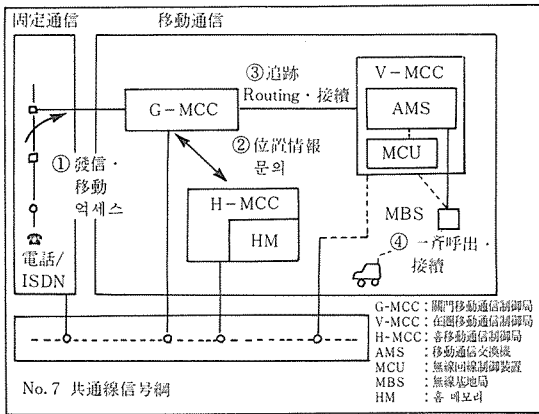


그림 1. 移動通信을 實現하는 網構成

대상으로 그 기본구성과 局間信號方式 등을 규정한 勸告 Q1,000시리즈를 작성했다. 그림 2의 網도 이 기본구성에 근거하고 있다.

一般電話와 ISDN 등 固定端末에서 발신한 경우, 다이알 (030 또는 040)에 의하여 移動機로의 통신이라는 것을 網이 식별해서 근처의 關門移動通信制御局(G-MCC)에 접속한다. G-MCC에서는 대상이 되는 移動機가 어떤 Area에 있는가를 Home 移動通信制御局(H-MCC)에 문의한다. 그 위치정보에 의하여 상대 移動機가 있는 在圈移動通信制御局(V-MCC)을 식별하여 여기에 회선을 접속한다. V-MCC에서 상대 移動機가 존재하는 Area(在圈 Area)에 대하여 일

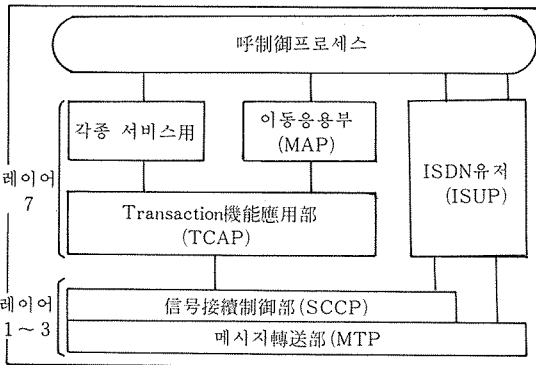


그림 2. No. 7 共通線信號方式 · 移動應用部

제히 호출하여 移動機로부터의 응답에 의해 해당 이동기의 식별·확인을 행해 無線回線を 접속한다.

이와 같은 自動追跡 Routing·접속을 실현하기 위하여 移動機는 電源投入時와 在圈 Area의 변경시에 위치등록을 행하여 H-MCC에 기억되어 있는 위치정보를 갱신한다. 이와 같은 위치등록의 단위가 되는 Area를 위치등록 Area라고 하며, 위치등록 Area는 一斉呼出 Area라고도 한다.

自動追跡 Routing·접속을 실현하기 위해서는 G-MCC는 회선의 접속에 선행하여 접속처가 되는 V-MCC를 식별할 필요가 있고, 회선접속을 수반하지 않는 移動機로부터의 위치등록을 실현할 필요가 있기 때문에 G-MCC, V-MCC, H-MCC는 No.7 共通線信號網에 수용되어 回線非對應信號의 送受信을 행한다.

그림 3에 CCITT에서 勸告化된 No.7 共通線信號方式·移動應用部(MAP)의 구성을 나타냈다.

## 2. 통신중 채널 교환

小Zoom 방식(셀룰러 방식)에서는 주파수의 반복 이용에 의해 전파의 유효이용을 도모한다. 移動機가 통신중에 無線Zoom을 횡단할 경우, 無線 채널의 변경을 필요로 한다. 이 때문에 無線 채널의 변경을 통신중 채널 교환(hand over)이라고 한다. Hand Over는 無線 Zoom間에 걸쳐서 행하여지는데, MCC에 걸쳐서 행하여지는 경우와 無線 조건에 의해서는 동일 無線Zoom 내에서 행하여지는 경우도 있다.

통신중에 통신회선의 접속교환에 의한 통신의 절연을 없애기 위하여 통신중 채널교환 회로를 사용한다.

이 회로는 移動機가 사용하는 現채널과 新채널의 兩無線 채널을 동시에 有線系의 回線에 접속하는 것으로 有線으로부터의 정보를 無線系の 現채널과 新채널로 배분함과 함께 無線系の

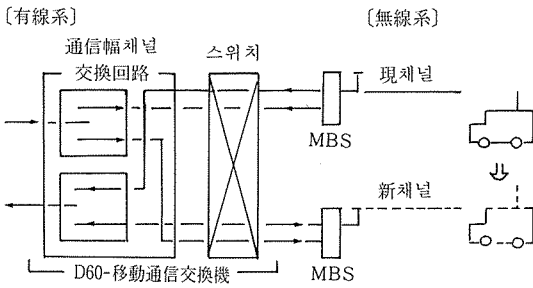


그림 3. 通話中 채널 교환회로

兩채널로부터의 정보를 합성해서 有線系에 송출한다. 이것에 의해 網內回線의 접속교환에 의한 통신의 단절을 회피할 수가 있다.

### 3. 디지털 無線 채널의 構成

장소에 영향을 받지않는 이동통신의 특징은 전파를 이용함으로써 달성되고 있다. 전파를 매체로 하는 통신에서는 이용할 수 있는 주파수가 有限이기 때문에 그 유효이용이 가장 중요한 과제이다.

예를 들면 1가입자 당 25KHz의 대역을 점유하여 채널을 10萬 가입으로 단순히 할당하면 2.5GHz의 無線臺域이 필요해져 이동통신에 적용하기 쉬운 V/UHF臺에서 이 정도의 대역을 확보하기는 불가능하다. 그래서 이동통신에서는 주파수 이용효율을 높이기 위하여 여러 가지의 기술개발이 이루어지고 있다.

이것을 大別하면 同一周波數의 공간적 반복 이용, 필요시 선택 채널의 시간적 유효 이용, 각 채널의 무선대역을 좁혀 채널수를 증대하는 등의 방법이 있는데 자동차 전화는 이 기술을 최대로 활용하고 있는 것이다.

이 중에서 하나의 Zoon을 좁은 Area에 제한하여(小Zoon化), 공간적으로 반복하는 거리를 짧게 하는 동일 주파수의 공간적 반복 이용 방법이 가장 효과가 크다고 알려지고 있는데 時分割多重(TDMA) 디지털 無線傳送方式의 적용에 의해 더 한층의 개선을 기대하여 개발이 이

루어지고 있다.

중전의 아날로그 FM 방식에서는 無線臺域을 일정한 폭의 周波數軸上에서 채널을 분할하여 1搬送波 마다 1채널을 전송하는 SCPC-FDMA (Single Channel Per Carrier Frequency Division Multiple Access)를 이용하고 있다. 개발중인 디지털 방식에서는 음성신호를 1/3로 시간 압축하여 時間軸上에서 多重化하여(TDMA: Time Division Multiple Access), 약 40Kbps에 의해 전송하는 구성을 취하고 있다.

이 전송방식에 의하면 TDM 프레임內에 세계의 Slot을 移動機가 송수신 및 빈 시간에 이용할 수 있다.

디지털 TDMA 전송은 채널 구성을 가지며 아래와 같은 장점이 있다.

- 1) 이동기 자체가 移行先의 Zoon을 결정 가능
- 2) 基地局無線設備의 小型·經濟化
- 3) Error 訂正과 等價技術에 의한 信号品質 개선
- 4) 暗号化 등에 의한 비밀 보장 용이
- 5) 非電話信号傳送 및 ISDN 서비스에의 적용성 우수 등이다.

또한 디지털 전송에 의한 移動通信은 音聲符号化技術(CODEC)의 현저한 발전의 결과로서 실현가능해진 것인데 固定通信에서 64Kbps의 CODEC이, 移動通信에서는 8Kbps까지 高率率化되어 실용화 단계에 있다.

세계적으로는 歐洲統一方式(음성 8채널 多重의 TDMA, 부호속도 270Kbps) 및 北美方式(3채널·多重·44Kbps)의 개발이 추진되고 있다.

ISDN에서는 基本 인터페이스로서 64Kbps × 2 + 16Kbps의 채널을 제공한다.

移動通信에서는 無線채널로 통신을 해 이동성과 무선환경에 기인한 영향을 받는다. 접속에 선행한 각종 제어신호의 송수신과 通信中 채널 교환(Hand Over), 低 Bit Rate, 채널의 高度한 共用, 보안의 대응 등이 필요한데 ISDN 서비스로의 연장을 위해서는 이 특성이 고려되어

다 한다.

#### 4. 移動機의 構成

CCITT에서는 移動機의 기능을 그림4와 같이 모델化하고 있다. 無線系를 제어하는 RT, 移動制御를 하는 MM, 各種端末과 MM의 整合을 하는 ADP로 구성된다. TE<sub>m</sub>은 移動專用端末이고 TE<sub>1</sub>은 ISDN 端末, TE<sub>2</sub>는 ISDN 이외의 標準端末이다.

이 기능은 휴대전화와 같이 일체적으로 실현되는 경우도 있다.

移動通信에서는 無線條件에서 有線系로 동등한 정보전달능력과 품질을 기대할 수는 없고, ISDN 端末을 접속하는 경우에도 서비스 내용은 移動通信 시스템의 능력에 의하여 제한을 받게 된다.

반면, 移動性에 기인하는 新規 서비스도 기대된다.

#### 5. 향후 展望

최근의 사회활동의 진전과 시스템 구성기술의 발달은 移動通信을 초기의 Status 심볼적인 것에서 비지니스를 비롯한 사회활동에 필요 불가결한 것으로 그 지위를 구축하고 있다. 포켓벨, 코드리스 전화 등이 일상적인 오늘날 이동통신은 휴대전화 등의 小型·經濟化와 더불어 점점 생활화하고 있다.

디지털과 共通線信號網을 기본으로 한 ISDN 등 새로운 서비스도 그 보급과 함께 이동으로의 확장이 기대되고 있다.

이와 같은 상황에 따라 디지털 移動通信網의 개발·구축이 추진되고 있는 것은 디지털 이동서비스의 기초를 확대구축하는 것으로 기대된다.

CCITT, CCIR에서는 퍼스널 통신을 대상으로 한 勸告化 作業을 개시했다.

그림5는 CCIR의 리포트 M/8에서 발췌한 것

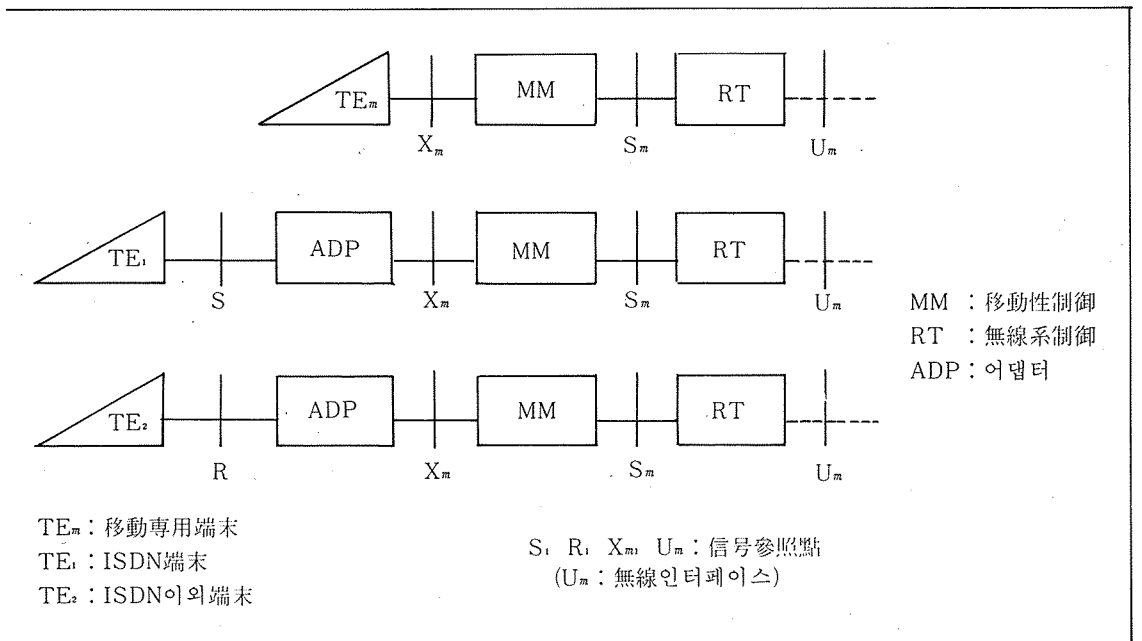


그림 4. 디지털移動機의 機能모델

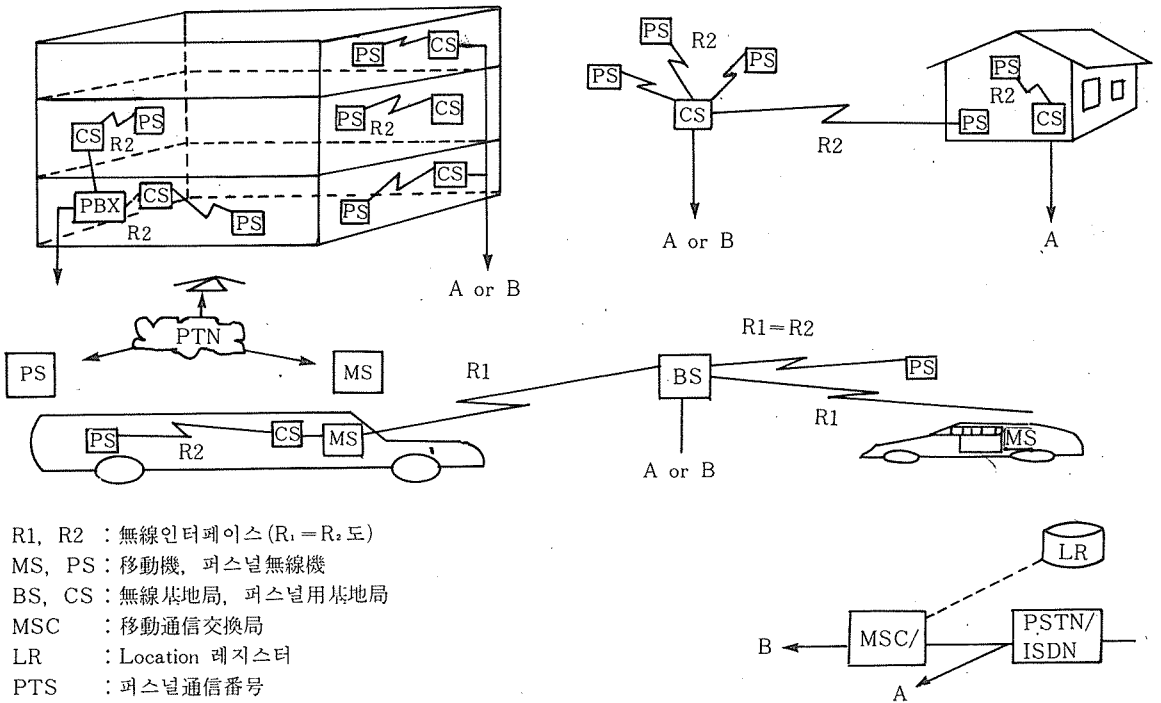


그림 5. CCIR의 장래형 공중육상 移動통신시스템 (FPLMTS)

인데 이동·퍼스널 등을 포함한 장래형 공중육상 移動通信 시스템 (FPLMTS)의 개요를 나타낸 것이다.

移動通信의 무선기로서 자동차전화를 기본으로 하는 移動機의 개인사용을 상정한 퍼스널無線機를 생각할 수 있다.

퍼스널無線機는 옥내, 옥외 사용의 케이스가 있는데 PBX 아래에 접속되는 경우도 있다. 이것은 퍼스널 通信번호에 의해 통신망으로의 접근이 가능하다. 이 移動機와 퍼스널無線機는 이동 서비스 교환국(MSC)으로부터 제어되는 경우, 혹은 電話網(PSTN)과 ISDN에 수용되는 경우가 생각되어지고 있다.

여기에서 퍼스널 통신번호는 移動機 등의 端末에 부여된 번호와는 다른 유저 識別番号인데, 複數의 網(이동, 고정)에 관계되지 않음)에 걸쳐서 공통적으로 사용되고 있다.

CCITT에서는 移動通信과 퍼스널 통신과 같

이 통신대상이 이동한다고 하는 특징을 端末移動性 또는 個人移動性이라고 지칭하며 이와 같은 移動性을 갖는 접속대상의 제어를 移動性制御(Mobility Management)로서 통일적으로 받아들여 이것을 실현하는 網機能과 信號方式 등의 검토를 추진하고 있다.

최근, 이동통신에서 단말의 小型化가 현저해지고 있는데 가까운 장래에는 100cc 정도의 것으로 실현될 것으로 예상된다.

이와 같은 단말의 소형화, 경제화는 이동서비스의 보급을 가속화해 서비스의 個人化로 가속화될 것으로 예상된다.

한편, 固定通信에서 ISDN의 구축이 강력히 추진되고 있다. 디지털 이동통신의 실현에 의해 ISDN 서비스의 이동으로의 확장의 기초가 다져질 것으로 기대된다. 이동통신은 원래 전화망의 연장으로서 발전되어 왔지만 통신에서도 요구되는 것이므로 사회활동의 활발화는 I

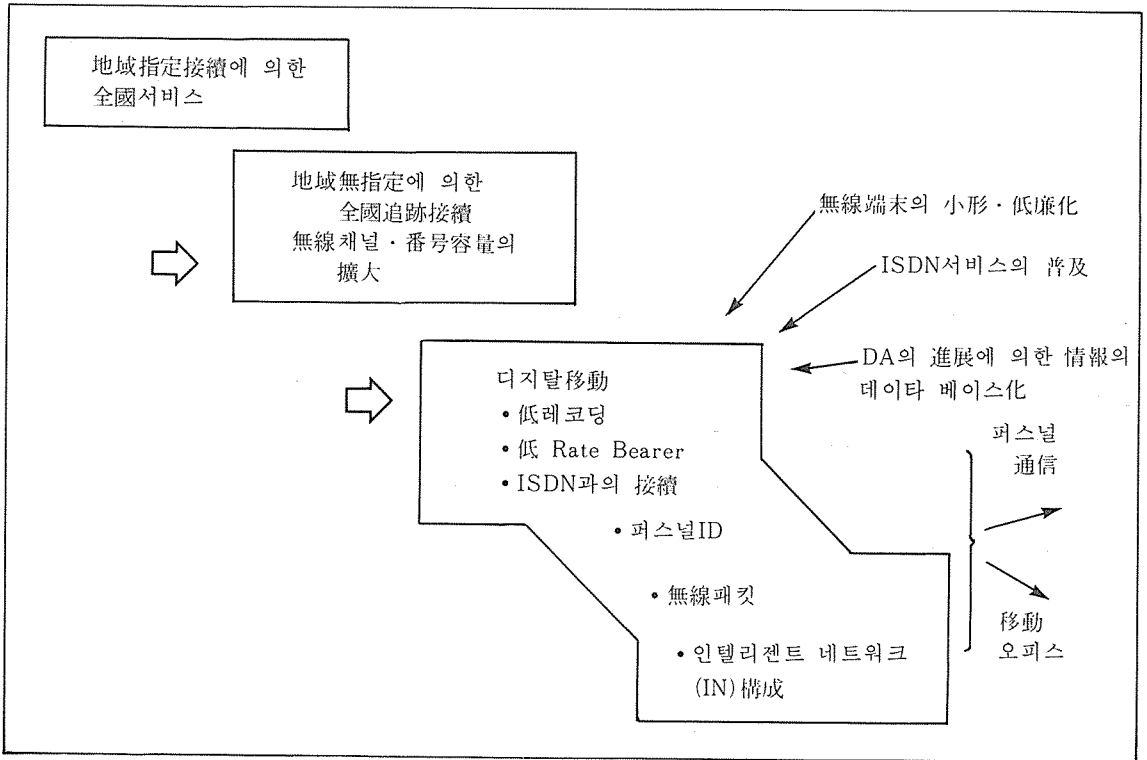


그림 6. 移動通信의 將來展望

SDN 서비스의 이동으로의 연장을 구하는 방향이 될 것으로 예상된다.

이동통신 서비스는 기본적으로 전화망과 ISDN 등 固定系 서비스의 연장으로서 받아들일 수 있는데 移動系가 허락하는 범위내에서 동등

한 서비스의 제공이 요망될 것으로 보인다.

그림6에서는 移動通信의 장래전망을 나타낸 것이다.

자료 : 電子技術 '90. 4월

### 略語表

CPU : central processing unit	DSP : digital signal processor
CUA : Common User Access	DTP : desktop publishing
DASD : direct access storage device	DVI : Digital Video Interactive
DBMS : data base management system	ECL : emitter-coupled logic
DDX : Digital Data Exchange	EDTV : Extended Definition TV
DISA : Distributed Information processing Systems Application Architecture	EISA : Extended Industry Standard Architecture
DLL : dynamic link library	FDDI : Fiber Distributed Data Interface
DRAM : dynamic RAM	FPU : floating-point processing unit
DOS : Disk Operating System	HAA : Hitachi Application Architecture