

전기통신단말기(텔레터미널)의 시험기준  
표준화 연구

김상용·김성률



# 요 약 문

1. 제목 : 전기통신단말기(텔레터미널)의 시험기준 표준화 연구

2. 연구의 목적 및 필요성

21세기 고도정보화 시대에 대비 현재 일본, 미국등 선진국에서는 널리 보급 시행되고 있으나 아직 국내에서는 보급 시행되지 않고 있는 텔레터미널 시스템(Teleterminal System)에 대한 앞으로 국내 개발 및 설치 운용에 대비 이들 System에 대한 단말기기 규격, 기술기준 및 표준화등을 연구 국내 보급 설치운용 및 형식승인에 대비한 기술기준 마련 및 기술 기반을 구축함에 있음.

3. 연구의 내용 및 범위

- 가. 국내의 전기통신 단말기 표준화 정책 방향 조사
- 나. 텔레터미널 이용분야 및 기술기준 표준화 조사
- 다. 텔레터미널 시스템의 구성 및 통신방식 연구

4. 연구결과

미국, 일본등 선진국의 기술동향을 토대로 현재 일본에서 설치 운용되고 있는 텔레터미널 System에 대한 통신 방식, 시스템 구성, 운용방법등을 조사 앞으로 우리나라 설치 보급에 대비 기술기준 제정을 위한 기초 자료로 활용코자함.

5. 연구의 기대성 및 활용방안

- 가. 텔레터미널의 기술기준 표준화 확립
- 나. 국내 생산업체의 단말기 생산능력 향상
- 다. 텔레터미널 이용 서비스 확대



## 목 차

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 제 1 장 서 언            | 86  |
| 제 2 장 국내 표준 제정       | 86  |
| 1. 전기통신 표준 제정 절차     | 86  |
| 제 3 장 외국의 표준화 활동     | 88  |
| 1. 미국의 표준화 정책        | 88  |
| 2. 일본의 표준화 정책        | 90  |
| 제 4 장 텔레터미널 시스템 (일본) | 92  |
| 1. 시스템의 개념, 구성 및 기능  | 92  |
| 2. 이용분야 및 이용형태       | 94  |
| 3. 존(Zone) 구성        | 95  |
| 4. 통신방식              | 97  |
| 5. 필수 Channel 수      | 102 |
| 6. System 신뢰성        | 104 |
| 7. 기기 사양에            | 105 |
| 제 5 장 결 론            | 106 |
| 제 6 장 참 고 문 헌        | 106 |



## 제 1 장 서 언

사회경제 발전과 산업기술의 발달로 인하여 전기통신 분야는 새로운 통신방식 및 네트워크(Network)에 의한 통신 서비스가 출현하고 있으며 이에 대한 다양한 단말기등이 생산되고 있는 추세인바 이러한 통신 네트워크는 부족한 전파자원을 최대한 효율적으로 배분하고 이용하기 위하여 각종 통신 네트워크는 과거 아날로그 방식의 단일 통신로 방식에서 대용량화, 고속화, 다중화 추세로 이른바 멀티미디어(Multimedia)화 쪽으로 발전화하고 있으며 앞으로 21세기 고도 정보화시대의 도래와 함께 멀티미디어화에 의한 이동체 통신이 근간을 이루게 될것으로 전망되고 있음.

따라서 국내에서도 이들 네트워크에 따른 새로운 각종 다양한 이동체 통신기기들이 생산될 전망이며 또한 국제화 통신시장 개방화에 따라 외국에서도 많은 기기들이 국내에 들어올 것으로 예상되고 있는바 이러한 각종 다양한 통신 네트워크와 단말기들이 상호 접속하여 원활한 통신이 이루어지게 하기 위해서는 통신 네트워크와 단말기간 또는 단말기 상호간의 접속 호환성을 위한 기술기준 표준화(Standardization)등이 무엇보다 우선 요구되고 있는바 이들 기기에 대한 국제표준화규격 및 외국의 표준화 규격등을 조사 연구하여 우리나라 실정에 맞는 국내 표준화의 제정이 요구되고 있는 실정으로 현재 선진외국에서 사용하고 있는 텔레터미널(Teleterminal) System에 대한 앞으로 국내 설치법 및 형식승인을 대비한 기술기준 제정을 위한 기초 기술자료로 활용코자함.

## 제 2 장 국내 표준 제정

### 1. 전기통신 표준 제정 절차

전기통신에 관한 표준화는 전기통신기본법 제28조(기술기준)에 근거를 두고 "전기통신 설비의 기술기준에 관한 규칙" 으로 상세화 하고 있다. 아날로그 전화망에서의 사업자 및 이용자 통신설비에 대한 기본적 사항과 세부 기술기준은 체신부장관이 제.개정하고 있으며 망과 사용자간, 단말기기의 표준 규격은 통신 사업자에 의해 작성, 체신부장관의 승인을 얻어 고시 또는 공시 된다.

제정된 표준으로는 민간에서 보편적으로 이용되는 단말기기에 대해 정해진 표준규격이 있으며 망 접속, 기타 신기술에 대해서는 한국 전기통신공사가 체신부장관의 승인을 얻어 공시하는 경우도 있다. 그러나 현재까지는 규제하는 차원에서 기술기준 규칙, 고시등으로 널리 이용 되는 전기통신의 부분만 다루어 왔다.

다음 표는 우리나라의 전기통신 표준 제정 절차이다.

| 규정화 대상 | 기술기준 및 공시사항                              | 단말기기 표준규격등                   |
|--------|--|------------------------------|
| 필요성 제기 | 체신부, 공중통신사업자,<br>생산업체, 연구소등              |                              |
| 초안작성   | 표준화 실무반<br>- 체신부, 공중통신사업자,<br>연구소 등으로 구성 | KTA의 전기통신설비의<br>기준 및 표준공법심의회 |
| 의견수렴   | 표준화 실무협의회                                | 공중통신사업자                      |
| 검토·심의  | 표준화 협의회                                  | 규격심의회                        |
| 확정·공포  | 체신부                                      |                              |

(표 2-2) 표준 제정 절차



## 제 3 장 외국의 표준화 활동

### 1. 미국의 표준화 활동

미국 표준화제도의 특징은 모든 산업분야에 있어서 표준제정 및 운영이 사설단체인 많은 민간 표준화 기관에 의해 이루어 진다는 점이다.

표준에 대한 필요성 및 제정에 대한 논의도 민간차원에서 주로 나오고 있으며, TI위원회(아시아 태평양), IEEE(전기전자기술자협회), EIA(전자공업협회)등 개별 표준 기구는 각각의 연구분야에 따라 미국의 표준안을 작성하고 이것을 ANSI(미국표준협회)를 통해 국내 표준화 시킨다. 다양한 분야에서 많은 기관이 표준화 활동을 수행하고 있지만 ANSI를 통하여 국가 표준화 시킴으로써 표준 제정의 통일성을 기하고 있다. 그런데 ANSI는 자체적으로 미국의 표준을 제정하는 것이 아니고, 미국내 여러 표준기관들이 작성 심의하는 표준안에 대해 승인하고 조정하는 관리적인 업무를 맡고 있다.

전기통신 분야에 있어서도 마찬가지로 TI위원회, IEEE등 많은 민간기관이 표준화에 참가하고 있다. 대부분 국가에서는 전기통신 사업이 주관청에 의해 운영되고 있으나 미국은 국가 전기통신망 및 이용자 보호, 공중의 재산인 무선분야에 대해서만 정부가 법규로 다루고 일반적인 전기통신 사업은 민간통신 사업자에 의해 주도되고 있다.

ANSI는 70여년전 미국의 민간부문에서 관리하는 자율표준제도를 조정하기 위해 결성되었다. 미국 표준제도는 합의를 기초로 만들어지며 실질적 당사자들이 표준 개발과정에 참여할 것을 요구하고 있다.

따라서 AT & T 분할 이후 많은 사업자가 서비스 및 통신시장을 분할하는 상황에서 국가 전기통신망의 안전과 공중 통신사업자의 상호 접속 및 운용을 유지해야 할 필요성이 정부나 산업계에 널리 인식됨에 따라 1984년 ANSI 및 FCC(연방통신위원회)에서 공인받은 TI위원회가 설립되었다.

#### 가. 전기통신 표준

미국의 전기통신 표준분야에서의 국내 활동은 동 산업부문에 주요 변화가 있었던 약10년 전까지만 해도 비교적 조용했었다. 그런데 ANSI의 도움으로 새로운 기구가 조직되었는데, 즉 교환기 사업자 표준협회(ECSA)가 그것이다. 또한 전기통신 표준 분야에서는 TI위원회라고 하는 매우 중요한 표준 개발 위원회가 조직되었다.

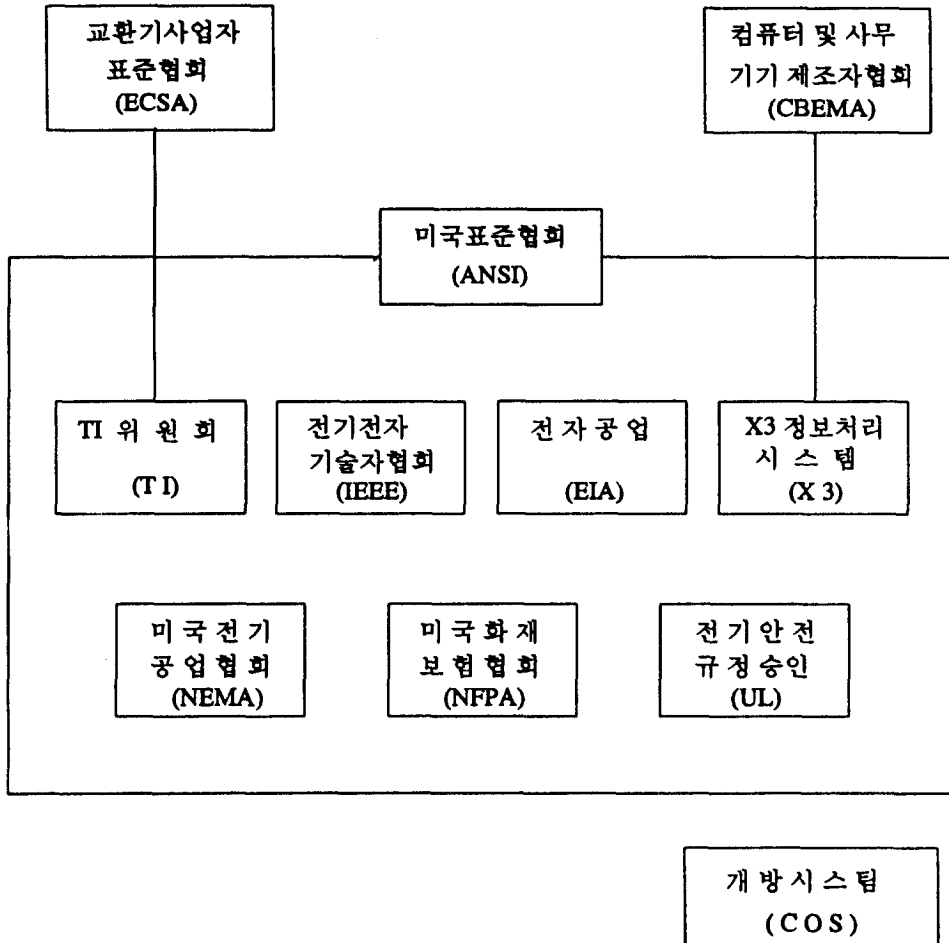
ECSA는 이 위원회의 사무국으로 활동하고 있다. 전기통신 장비 표준은 전자산업협회(EIA)와 전기통신산업협회(TIA)가 작성한다.

컴퓨터 접속은 X3 위원회를 통해 컴퓨터 및 사업장비 제조업체협회(CBEMA)가 취급하고 있다. 국제 분야쪽을 살펴보면 국제표준화기구(ISO),국제전자기술위원회(IEC), 그리고 정부단체로서 가맹 기구인 CCITT등이 위의 조직이다.

최초의 공동 ISO/IEC 위원회인 JTC-1은 이 분야에서 중요한 일을 하고 있다. 유럽 공동 시장쪽에서 ANSI가 옮겨버려 있는 구주전기통신표준협회(ETSI)가 있다.

이들 단체는 매우 급속한 기술의 변화를 겪고있는 분야에서의 중요한 전기통신 표준을 개발하고 있다. ETSI의 절차는 직접 특허정책을 갖고 있는 것이 아니라 특허 저작권등 모든것을 포함하는 제도인 지적소유권 제도를 갖고 있다.

다음 표는 미국의 전기 및 통신 관련 표준화 기관이다.



(표 3-1) 미국의 전기 및 통신관련 표준화 기관

## 2. 일본의 표준화 정책

전기통신 효율적인 운용하기 위해서는 각 나라별 다양한 분야에서 많은 기관이 표준화활동을 수행하고 있다.

이에 따라 표준기관에 의한 표준 제정 및 운영이 잘 이루어져야 할 것이며 상호간의 상호 통신성을 확보해야 할 것이다.

다음은 일본 전기통신 표준화 활동에 의한 정책 추진 방향이다.

### (1) 국제 표준화의 추진

- (가) 전기통신 기술심의회, CCITT 위원회의 강화
- (나) 분과회 활동의 강화
- (다) 일본 기고문의 취급 명확화
- (라) ISO(국제표준화기구)의 국내 대응 기관과의 연대등
- (마) 산업과학단체, 신규전기통신 사업자의 보다 적극적인 참가추진
- (바) TTC (전신전화기술위원회)와의 연대 강화
- (사) 표준화 가이드 라인의 제정
- (아) 통신방식의 표준화에 관한 조사연구 실시등

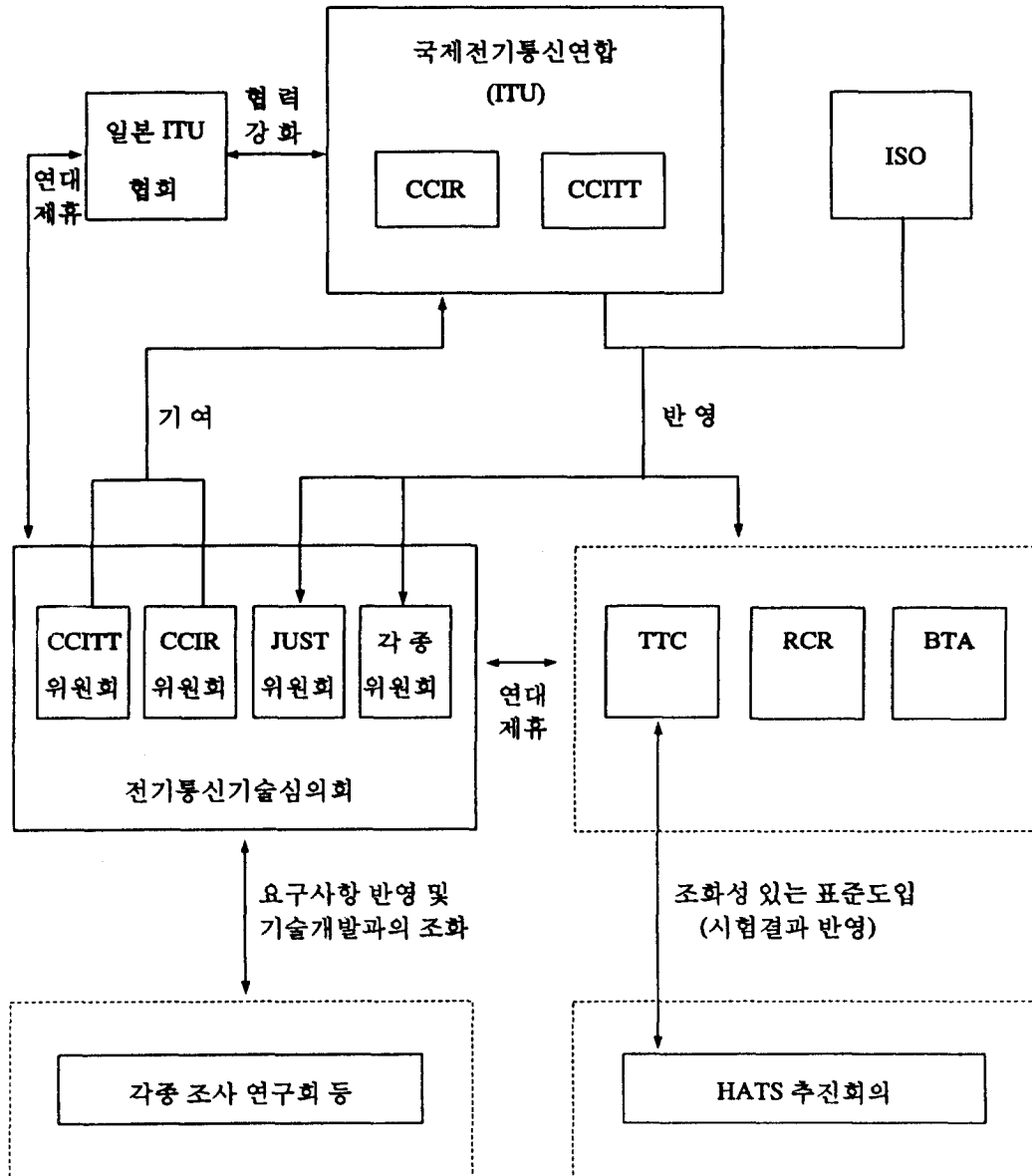
### (2) 국내 표준화의 추진

- (가) 표준화 가이드라인 제정
- (나) TTC, RCR(전파 시스템 개발센터), BTA(방송기술개발협회)등의 민간 표준 기관의 표준작성 능력의 충실
- (다) JUST (전기통신 기술심의회 권장통신방식)의 제정 보급 추진
- (라) 정보처리학회, 정보규격 조사회와의 연대추진등

### (3) 국제적 연대추진

- (가) 전기통신 정기협의회에서 표준화에 관한 정책 협의
- (나) 아시아 제국과의 사이에서 "ISDN 국제공동연구" 추진
- (다) TTC와 T1 위원회, ETSI (구주 전기통신 표준화 기구)의 연대추진
- (라) CCITT 국제표준화 회합의 일본 초청 추진

(4) 표준화 체제



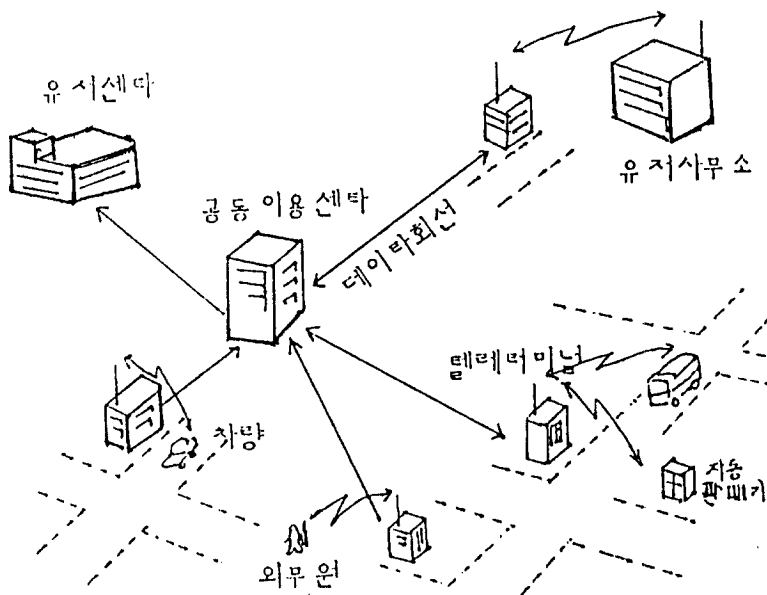
## 제 4 장 텔레터미널 (Teleterminal) 시스템

### 1. 시스템의 개념, 구성 및 기능

#### 가. System 개념

도시에서 이동체와 Data 통신을 원하는 많은 이용자가 공동이용을 위한 Data 전송 전용 회선망을 시설하는 것으로써 여러 Tele Terminal 이 각각 통신회선에 의해 공동이용 Center와 연결된다. 즉 이 Center 와 각 User Center 가 통신회선으로 연결된다.

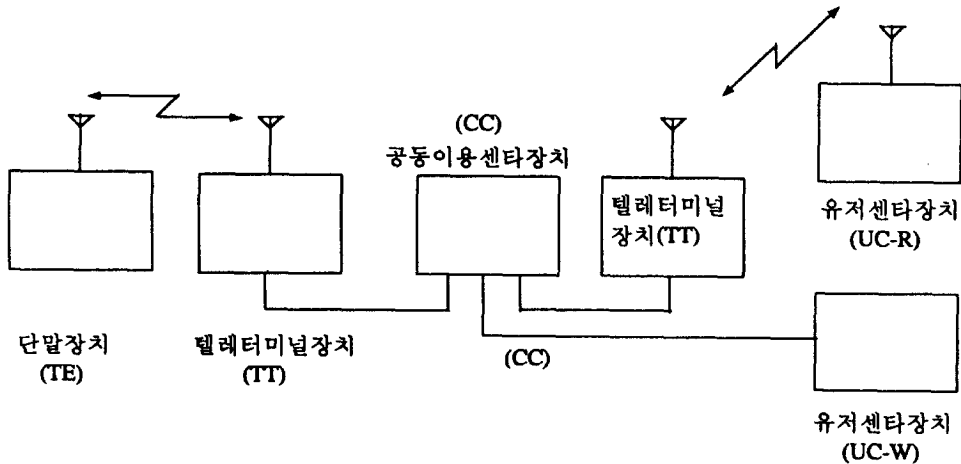
각 이용자의 정보수집 단말장치, 이동 및 휴대형 Data 단말기기들은 Tele Terminal 과 공동이용 Center을 통해 각 이용자 Center와 통신한다. (그림 4-1) System 개념도는 Tele Terminal 과 단말기기 사이에 효율이 좋은 무선방식으로 구성되어 있으며 단말기기가 도시내를 이동하는 것이 가능하다.



(그림 4-1) System 개념도

## 나. System 구성

Tele Terminal 장치(TT), 단말장치(TE), User Center장치(UC-R, UC-W), 공동이용 Center장치 (CC)



(그림 4-2) System 구성도

## 다. 각 장치 기능

- (1) Tele Terminal(TT) : 소 Zone 무선통신 System을 구성하는 무선기지국이며 Service Area 내에 많이 설치되어 있고 공동이용 Center(CC) 와 유선회선으로 접속된다.
- (2) 단말(TE) : Tele Terminal System의 이용자 통신단말이며 인접 Tele Terminal(TT)과 무선 통신하는 무선 Data 단말이다.
- (3) User Center(UC) : Tele Terminal System 의 이용자 통신단말 기지국으로써 가입자가 다른 통신 System에 접속할 경우 각 가입자는 UC에 접속하는 것이 원칙이며 아래와 같이 두 종류가 있다.
  - (가) 무선접속형 User Center(UC-R) : 인접 Tele Terminal(TT)과 무선 회선으로 접속
  - (나) 유선접속형 User Center(UC-W) : 공동이용 Center와 유선회선으로 접속
- (4) 공동이용 Center(CC) : 다른 Tele Terminal System의 공동이용 Center(CC)와 전용 통신회선으로 접속되며 Service Area 의 확대가 가능하다.
- (5) TT와 CC : Tele Terminal System을 운영하는 법인이 설치.관리하는 공동이용 설비로써 단말(TE)과 User Center(UC)간의 통신 중계를 하는 통신장치이다. 그러나 TT or CC에서 공중 통신망에 접속은 하지 않는다.
- (6) UC 와 TE : Tele Terminal System을 이용하는 User가 설치하는 통신장치

## 2. 이용분야 및 이용형태

### 가. 각종 업무용 데이터 통신 시스템

옥외 사용의 휴대형 데이터 통신장치등에서 TT 및 공동 이용 센타를 통하여 각 사용자 컴퓨터 시스템에 직접 Access 하기 때문에 각종 유통 업체에서의 이용, 전력 가스등 사용량검침 시스템의 이용등 광범위하게 이용할 수 있다. 즉 기업의 영업활동을 위한 정보화에 크게 기여할 것으로 생각된다.

### 나. 각종 센서에 의한 데이터 수집 시스템

도시내에 배치한 각종 센서로부터 수집한 데이터를 TT 및 공동이용 센타를 통하여 각 사용자 센타에 보내기 때문에 교통 데이터 수집 시스템, 기상데이터 수집 시스템, 대기오염 데이터 수집 시스템등에 이용할 수 있다.

### 다. 각종 정보 제공 시스템

도로정보, 레저정보등을 보유한 기관이 계약자에 대하여 정보 제공을 행하며 이용자는 단말기기 부터 제공자의 컴퓨터에 Access 함으로써 어느 위치에서나 정보제공을 수신하는 것이 가능하다.

### 라. 타 네트워크와 접속

사용자 센타와 연계하여 타 데이터 네트워크와의 접속이 가능하다.

### 마. 위치 정보

위치 정보의 제공 시스템에 있어서 Sine Post를 이용한 AVM 시스템이 있지만 그 위치 정도는 무선 Zone에 의존한다. 또한 위치정보의 정도를 높이기 위해서는 Sine Post 수를 증가시킬 필요가 있다. 본 시스템에 Sine Post 를 혼합할 경우는 Sine Post 의 설치, 제어채널의 Traffic, 경제 원가등의 문제가 있다. 더욱이 장래의 동향에 있어서 위치 정보의 방향성까지 필요로 한다. 따라서 위치 정보는 각 사용자가 필요로 하는 정도에 용하여 단독 시스템으로 행한다. 그 정보를 본 시스템에 삽입하여 전송하는 것이 종합적 시스템으로 경제적이며 실현성이 있다.

### 3. Zone 구성

#### 가. 무선 Zone 구성

Tele Terminal(TT), 단말(TE) 및 User Center(UC-R) 사이의 무선통신을 실현하기 위한 Tele Terminal(TT) 무선 Service Area 구성 방식에는 미소 Zone 방식, 소 Zone 방식 및 대 Zone 방식의 3가지를 생각할 수 있다. 이 3방식을 비교하면 아래표와 같다.

< 표 4-1, Zone 방식 비교 >

| 내 용          | 미소 Zone 방식   | 소 Zone 방식    | 대 Zone 방식       |
|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| Service Area | 반경 0.3Km 이하  | 반경 3Km 정도    | 반경 30 Km 정도     |
| 치 국 수        | 약 2,300      | 약 30         | /               |
| TT 설치 장소     | 전력주, 신호기등    | Building 옥상  | Building 옥상의 철탑 |
| 단말기기 형상      | 소형. 경량으로 휴대용 | 소형. 경량으로 휴대용 | 전지역에서 휴대용은 곤란   |
| 주파수 재 이용     | 반 복 가 능      | 2회정도 반복가능    | 불 가             |
| TT 송신전력      | 수백 mW        | 10W 이하       | 수십 W            |
| TE "         | 100 mW 정도    | 3 W 정도       | 10W 정도          |
| 회선 제어        | 복 잡          | 약 간 복 잡      | 비교적 용이          |
| 위치 정보        | 반경 0.3Km 정보  | 반경 3Km 정보    | 없 음             |
| 초기 경비액       | 대            | 중            | 소               |

여기서 단말(TE)의 송신전력, Tele Terminal 설치공사 실현성, System 도입 Cost등을 고려하여 종합적으로 판단하면 본 System 은 소 Zone 방식에 의한 무선 System을 구성하는 것이 가장 좋다.



## 나. 설계조건

Tele Terminal(TT)은 고정무선국이기 때문에 전원설비를 충분히 준비할 수 있으며 무선 회선을 설계하는데 송신전력의 제약은 단말(TE)에 비해 비교적 적다. 따라서 단말(TE)에서 Tele Terminal 방향의 회선을 설계하여 무선 Zone 구성을 명확히 할 수 있다.

무선 회선상 결정할 수 있는 항목은 필요한 송신전력, Zone 반경과 주파수 반복거리이며 열잡음, 동일 주파수 간섭등의 열화 요인을 고려해야 한다.

여기서는 다음 조건을 가정하여 설계를 했다.

### (1) 설계 조건

(가) 수신전력의 단구간 평균치의 표준편차  $\delta_0 = 6\text{dB}$ 로 한다.

(나) 수신전력의 장구간 평균치  $X_m$ 은  $X_m(r) = A \cdot r^{-\alpha}$ 인 전반특성을 얻는다.

시가지에 있어서는  $\alpha = 3.5$ 로 한다.

단,  $A \cdot r$ 은 송신전력 및 송신점과 수신점의 거리라 한다.

(다) 존 반경은 3Km로 한다.

(라) 열화율은 존 전체에 있어서 10%로 하고 열잡음에 대하여 2%, 동일 주파수 간섭에 대하여 8%를 할당한다.

(마) 전송로 Fading 의 열잡음특성(CNR 특성) 및 간섭특성(CIR 특성)을 고려해야 한다.

(바) 주파수는 900MHz대로 한다.

(사) TT 및 단말의 지상높이는 각각 50m , 1.5m로 한다.

(아) 공중선 이득은 TT 및 단말에 대하여 10dB, -8dB로 한다.

(단, 반파장 다이폴비)

## 다. 회선 설계

### (1) 소요 송신전력

System 의 소요 전송품질을  $P_e = 1 \times 10^{-3}$ 으로 하면 열화율 2%을 열잡음으로 했을 경우 확보할 수 있는 전송품질은 약  $8 \times 10^{-4}$ 이며 이 수치를 얻기위한 CNR은 약 17dB 이다.

또 전반 특성을  $\delta_0 = 6\text{dB}$ ,  $\alpha = 3.5$ 로 했을 때 열화율에 대한 Zone 주변에서의 CNR 이득은 약 8dB 필요하다. 따라서 열잡음에 대해 필요한 CNR은 약 25dB로 계산된다.

한편 Zone 반경을 3Km 로 하면 Tele Terminal 수신 Antena Feeder 손실(약 3dB)를 포함한 전반 손실은 137dB 정도, 수신기 대역폭 8KHz 로 했을때의 수신기 열잡음은 약 -125dBm 이된다.

설계 조건에서 가정 한대로 공중선 이득의 총합치를 2dB 정도로 하면 단말(TE) 의 송신전력은  $-125\text{dBm} + 25\text{dB} + 137\text{dB} - 2\text{dB} = 35\text{dBm}$  (약 3.2W) 로 된다. 이 값은 휴대형 단말을 고려해도 실현가능한 송신전력이라 생각할 수 있다.

## (2) 주파수 반복거리

(1) 과 같이 System 소요 전송품질을  $P_e = 1 \times 10^{-3}$  으로 하면 동일 주파수 간섭에 대한 열화율을 8%로 했을 경우 확보할 수 있는 전송품질은 약  $2 \times 10^{-4}$  이며 이 값을 얻기 위한 CIR은 약 22dB이다. Zone 주변에 의한 CIR 이득은 약 7dB가 필요하기 때문에 동일 주파수 간섭에 대한 소요 CIR은 약 29dB로 된다.

이 값을 확보하기 위해 필요한 주파수 반복 거리는  $D/R = 7.7$  로 계산되어지며 (D는 동일주파수를 사용하는 Zone 간의 중심거리) 이때 주파수 반복은 19 Zone 구성에 의해 반복된다.

## (3) Tele Terminal 배치

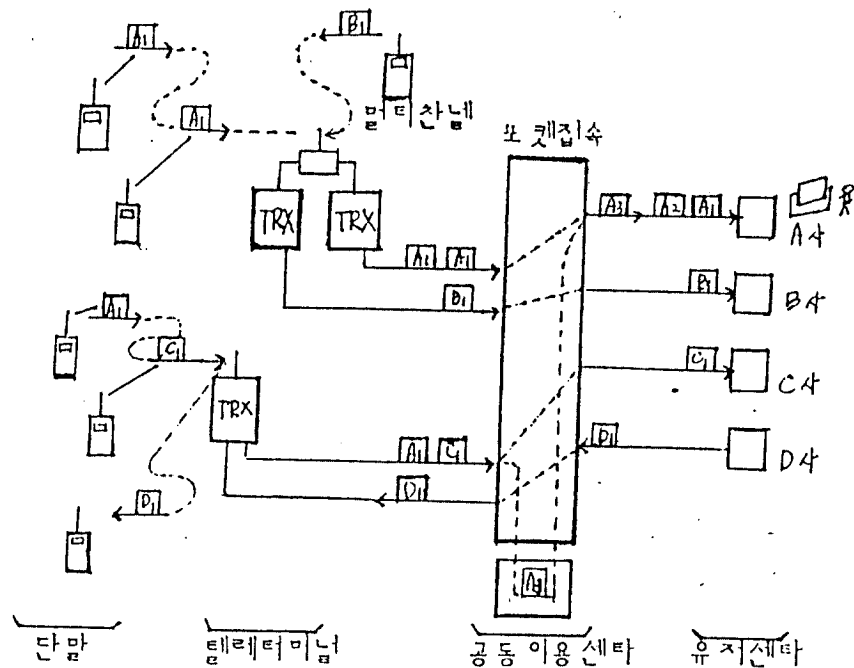
Tele Terminal 을 배치하는데에는 Tele Terminal 설치장소의 선정 조건에 따라 질서정연하게 배치하는 것은 곤란하며 Area 내에 나타나지 않는 지역도 고려하여 Zone을 중복하여 배치할 필요가 있다.

## 4. 통신방식

본 System 은 여러 단말기에 대해 여러 이용자가 공동으로 이용한다는 것을 전제로 하며 지역적, 장소적으로도 Traffic이 크게 변화될 것으로 예상된다. 또 도시내에서의 많은 무선국에 의한 상호간섭을 경감할 필요가 있다.

주파수를 유효하게 이용하는 점에서도 하나의 Tele Terminal 에 대해서 복수의 주파수를 사용하는 Multi Channel Access 방식에 의하면 좋다. 본 System의 특징은 Tele Terminal 에 대한 불 특정 다수간 통신, 여러 이용자에 의한 여러가지 다양한 이용형태, 단말기기로 부터의 소량의 Data 전송등이 있으며 이러한 것들을 가능케 하기 위해서는 고속 교환기능, 논리다중서로 다른 속도간의 통신 및 PAD 기능등을 할 수 있는 Pocket 통신방식에 의하는 것이 좋다.

따라서 Tele Terminal System 이 (그림 4-3) 에 표시되어 있으며 무선회선 제어 방식으로서는 Multi Channel Access 방식, Data 전송방식으로는 Pocket 통신방식을 채용할 수 있다.



(그림 4-3) Tele Terminal System 통신방식 개념도

#### 가. 무선회선 제어 방식

복수의 무선회선을 복수의 가입자가 공동 이용하는 Multi Channel Access 방식의 통신을 행하며, Traffic에 대응해서 적정하게 Channel 선택을 하도록 아래와 같은 방식이 이용되고 있다.

- (1) 순환정립 방식
- (2) 순환부정립방식

각 무선기지국(Tele Terminal System에 대해서는 Tele Terminal)의 유휴 Channel에 기지국에서 유휴 line 신호를 송신하며 각 가입 단말은 통신시 이 유휴신호를 검출하여 그 Channel로 통신하는 방식이다.

비교적 간단한 회선 교환 Multi Channel 방식으로 잘 사용되지만, 본 System 의 형태에 극히 짧은 Pocket 를 송신하는 System에는 Channel Scan 시간이 Pocket 송신시간에 비해 길기 때

문에 효율적이지 못하다.

(3) 고정 균등 분산방식 : 하나의 Zone 내에 N 회선의 Channel 이 Service 되고 있을 경우 단말은 자기의 호출번호를 N으로 할당한 나머지로 표시한다.

Channel을 선택하는 방식에 의해 단말을 각 Channel에 대수적으로 균등 분산하는 방식이다. 이것도 간단한 방식으로 일정한 효과가 있지만 Traffic 에 대응한 분산에는 나쁘기 때문에 Channel 이용 효율면에서 문제가 있다.

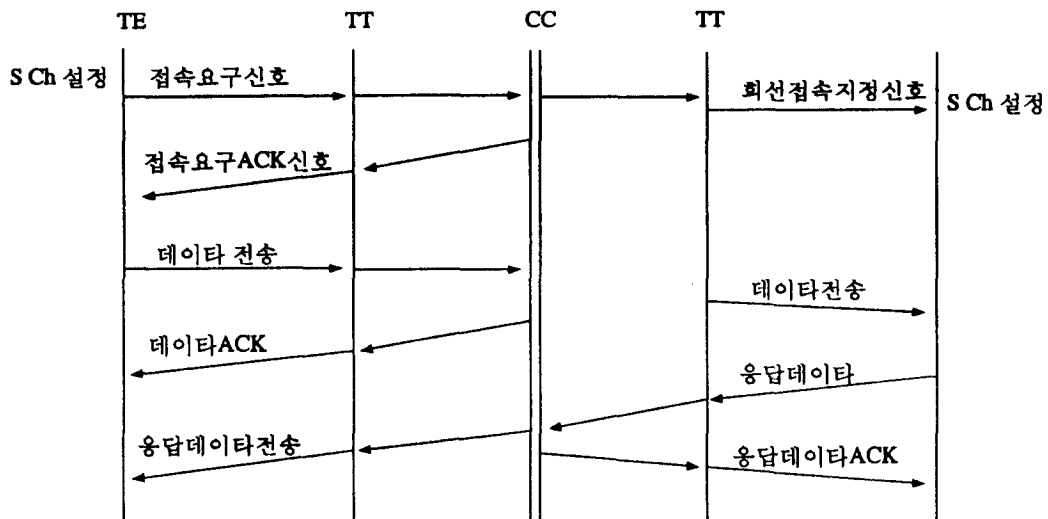
(4) 전용 Channel 제어방식 : 처리능력, 고도의 Service 에 대한 대처 용이성과 System 의 확장 발전에 대한 유연성등을 고려해서 각 Zone 마다 제어 Channel을 설치하고, 이 Channel 에서 System 제어 정보, 통신 Channel 휴지상태, 이용자 통신단말의 통신 및 Channel 지정등을 한다. 각 Zone 마다 통신전용 Channel(S-Ch)을 Traffic 에 대응하여 할당함으로써 효율적인 통신을 할 수 있다.

#### 나. Data 전송방식

Multi Channel 방식 무선통신 System 의 통신 Channel(S-Ch) 에 의한 통신은 Pocket 통신 방식에 의해 각 User의 단말(TE), User Center(UC) 사이에서 통신을 한다.

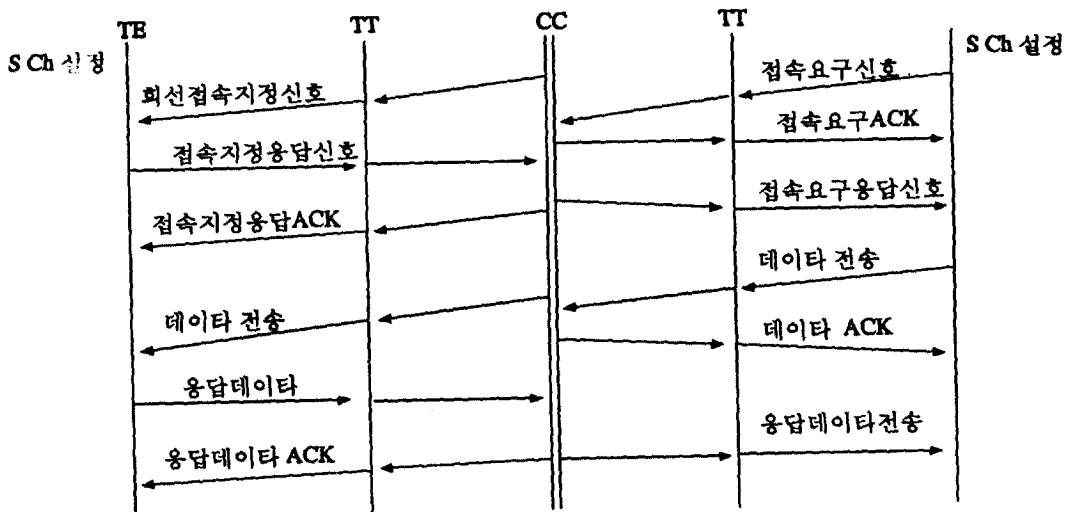
Tele Terminal System에 대해서는 Pocket 길이가 짧아질것이 예상되기 때문에 무선회선의 이용 효율을 향상시키기 위해 하나의 통신 Channel(S-Ch)에 복수의 가입자를 할당하여 공동으로 이용할 필요가 있다. 따라서 단말(TE)과 User Center (UC-R)에서 Tele Terminal(TE)까지의 통신은 기본 Pocket 길이를 표준화하여 통신을 하는 것이 가장 좋다.

(1) 단말(TE) 발호에 의한 User Center(UC-R)와 통신할 경우 (그림 4-4 참조)



(그림 4-4) 회선접속순서(단말(TE)) → 유저센터(UC)

- (가) 회선접속을 요구하는 단말(TE)은 그 단말(TE)이 소속되는 Tele Terminal(TT)의 제어 Channel(C-Ch)로 방송되는 System 정보를 수신함으로써 그 Zone에 의한 유휴통신 Channel(S-Ch)에 무선 회선을 설정한다.
- (나) 설정된 S-Ch를 이용해서 단말(TE)에서 Tele Terminal(TT)에 접속요구 신호를 송신한다 (접속요구 신호에는 단말(TE)이 소속된 Zone 번호와 통신 상대인 User Center(UC-R)가 소속된 Zone 번호를 포함)
- (다) User Center(UC-R)가 소속된 Tele Terminal(TT)의 C-Ch를 이용해서 User Center(UC-R)에 대해 회선접속 지정 신호를 송신한다. User Center(UC-R)는 이 신호로 지정된 S-Ch에 무선회선을 설정한다. 또 공동이용 Center(CC)의 회선교환기는 단말(TE)이 소속된 Zone의 S-Ch와 User Center(UC-R)이 소속된 Zone의 S-Ch를 접속한다.
- (라) 단말(TE)이 소속된 Zone의 Tele Terminal(TT)에서 단말(TE)에 대해 접속요구 ACK 신호가 송신된다.
- (마) 위 순서에 의해 단말(TE)과 User Center(UC-R) 사이가 S-Ch로 접속되기 때문에 그 뒤는 (그림 5-4)에 따라서 상호 Data통신을 할 수 있다.
- (2) User Center(UC-R) 발호에 의한 단말(TE)과 통신할 경우(그림 4-5) 참조



(그림 4-5) 회선접속순서 유저센터(UC) → 단말(TE)

단말(TE)은 User Center(UC-R)와 달라 이동국인 경우가 많다. 앞의 (가)의 형태로 발호국이 착호국의 Zone 번호를 지정할 수 없으면 (단말(TE)가 고정국인 경우는 (가)같은 순서로 회선을 접속해도 좋다.

따라서 User Center(UC-R)발호에 의한 특정의 단말(TE)과 통신할 경우 통신상대로 되는 단말

(TE)가 소속하는 Tele Terminal(TT)를 선출하지 않으면 안된다.

소 Zone 방식으로 구성되는 Tele Terminal System에서는 이동형 단말(TE)이 소속하는 Tele Terminal(TT)을 선출하는 방식으로 아래와 같이 2가지 방식을 생각할 수 있다.

- (가) 단말(TE)이 이동하여 소속하는 Tele Terminal(TT)의 Zone이 변화하거나, 그때마다 공동이용 Center(CC) 또는 User Center(UC-R)에 소속된 Zone을 등록하는 방식
  - (나) User Center(UC-R)에 소속된 Zone이 명확하지 않는 단말(TE)에 발호할 경우, 전체 Tele Terminal에서 단말(TE)에 대해 호출 신호를 송신하는 방식
- Tele Terminal System의 가입자 이용형태를 고려하면 User Center(UC-R) 발호에 의한 통신에 비해서 단말(TE) 발호에 의한 통신이 상당히 많을 것으로 생각할 수 있으며 또 이동형 단말(TE)에 대한 각 Tele Terminal(TT)에서의 신호는 도시내에서의 전파전반을 고려하면 크게 변화하고 (가)의 방식을 이용하면 Zone 등록을 위한 통신 Traffic이 대단히 크게될 수 있다고 생각할 수 있기 때문에 (나)의 방식을 채용하여 아래와 같이 회선 접속하는 방식이 통신효율을 양호하게 할 수 있다.
- A. 회선접속 요구를 하는 User Center(UC-R)는 그 User Center (UC-R)가 소속하는 Tele Terminal(TT)의 제어 Channel(C-Ch)에서 방송되는 System 정보를 수신함으로써 그 Zone 의한 유희통신 Channel(S-Ch)에 무선회선을 설정한다.
  - B. 설정된 S-Ch을 이용해서 User Center(UC-R)에서 Tele Terminal(TT)에 대해서 접속요구 신호를 송신한다.
  - C. 공동이용 Center(CC)에 접속되어 있는 전체 Tele Terminal(TT)의 C-Ch에서 단말(TE)에 대해 회선접속 지정신호를 송신한다.
  - D. 단말(TE)은 근처의 Tele Terminal(TT)에서 이 신호를 수신하여 회선접속 지정신호로 지정된 S-Ch를 이용해서 Tele Terminal (TT)에 접속지정 응답신호를 송신한다.
  - E. 공동이용 Center(CC)의 회선 교환기는 단말(TE)이 소속된 Zone의 S-Ch와 User Center (UC-R)가 소속된 Zone의 S-Ch을 접속한다.
  - F. 단말(TE)이 소속된 Zone의 Tele Terminal(TT)에서 단말(TT)에 대해 접속지정응답 ACK 신호를 송신함과 더불어 User Center(UC-R)이 소속된 Zone의 Tele Terminal(TT)에서 User Center UC-R)에 대해 접속요구 응답 신호를 송신한다.
  - G. 위와 같은 순서로 User Center(UC-R)와 단말(TE)사이가 S-Ch로 접속되기 때문에 이후 그림 4-5에 따라 상호 Data 통신을 할 수 있다.

## 5. 필요 Channel 수

가. System 에서 단말수를 다음과 같이 추정했다.

- (1) Tele Terminal(TT) 수 : 40개소
- (2) 단말(TE) 총수 : 이동형 단말 - 140,000대  
고정형 단말 - 60,000대
- (3) 소규모 (TE가 50대 이하) 이용자수 : 17,400 User
- (4) 대규모 (TE가 51대 이상) 이용자수 : 600 User
- (5) 최 집중 Zone 단말(TE) 수 : 25,000대
- (6) 최 집중 Zone 소규모 이용자수 : 2,200 User
- (7) 최 집중 Zone 대규모 이용자수 : 75 User

### 나. Traffic 추정

무선 Channel수를 예측하기 위해 무선회선 Traffic을 검토한다.

소 Zone 방식의 Honey Cam상으로 Tele Terminal을 배치하는 통신System에 대해서는 최집중 Zone의 무선 Channel수에 의해 System에 필요한 무선 Channel 수가 각각 결정되기 때문에 최집중 Zone에 의한 최번시의 Traffic 을 추정한다.

\* Traffic 추정을 위한 설계조건

- 최번시 단말 발호 회수 : 0.8회/H/TE
- 최번시 User Center 발호 회수 (각 단말에 0.2회/H)  
소규모 User Center (UC-R) :  $8.2 \times 0.2 = 1.6$ 회/H/UC-R  
대규모 User Center (UC-W) :  $95 \times 0.2 = 19$ 회/H/UC-W

(1) TE, UC-R 에서 TT 까지 S-Ch Traffic (상향 S-Ch Traffic)

(가) TE 에서 TT 까지의 Traffic

$$25,000\text{대} \times 6 \text{ Pocket} \times 0.8\text{회/H} = 120,000 \text{ Pocket/H}$$

(나) UC-R에서 TT 까지의 Traffic

$$2,200 \times 7 \text{ Pocket} \times 1.6\text{회/H} = 24,600 \text{ Pocket/H}$$

따라서 TE, UC-R 에서 TT 까지 총 Traffic 은  $120,000 + 24,600 = 144,600 \text{ Pocket / H}$

(2) TT에서 TE, UC-R 까지 S-Ch Traffic (하향 S-Ch Traffic)

(가) TE 발호에 의한 TT 에서 UC-R 까지 Traffic

$$25,000 \times \frac{143,000}{200,000} \times 8 \text{ Pocket} \times 0.8\text{회/H} = 114,000 \text{ Pocket/H}$$

(나) UC-R 발호에 의한 TT에서 TE까지 Traffic

$$2,200 \times 9 \text{ Pocket} \times 1.6 \text{ 회/H} = 31,700 \text{ Pocket / H}$$

(다) UC-W 발호에 의한 TT에서 TE까지 Traffic

$$75 \times 6 \text{ Pocket} \times 19 \text{ 회/H} = 8,600 \text{ Pocket/H}$$

따라서 TT에서 TE,UCR 까지의 총 Traffic은

$$14,000 + 31,700 + 8,600 = 54,300 \text{ Pocket / H}$$

(3) Tele Terminal (TT) 의 C-Ch Traffic

C-Ch 하향 회선은 UC-R, UC-W 에서 TT의 전체 Zone을 호출하여 결정 한다.

(가) UC-R 발호에 의한 TT에서 TE까지 Traffic

$$17,400 \text{ User} \times 1 \text{ Pocket} \times 1.6 \text{ 회/H} \times 0.7 = 19,500 \text{ Pocket/H}$$

(나) UC-W 발호에 의한 TT에서 TE까지 Traffic

$$600 \text{ User} \times 1 \text{ Pocket} \times 19 \text{ 회/H} \times 0.7 = 7,900 \text{ Pocket/H}$$

따라서 UC-R, UC-W 발호에 의한 TT에서 TE까지 C-Ch 총 Traffic 은  $19,500 + 7,900 = 27,400 \text{ Pocket/H}$

#### 다. Channel 수 예측

(2)의 결과에서 최집중 Zone에 의한 최번시에 필요한 무선 Channel수는 아래와 같다.

(1) TE, UC-R 에서 TT 까지의 S-Ch 수 (상향 S-Ch 수)

$$\frac{(144,600 \text{ Pocket}) \times (400 \text{ bit / Pocket})}{(3,600 \text{ 초}) \times (4,800 \text{ bit / 초}) \times 0.4} = 8.4 \text{ (9 Channel)}$$

(2) TT에서 TE, UC-R 까지의 S-Ch 수 (하향 S-Ch 수)

$$\frac{(154,300 \text{ Pocket}) \times (400 \text{ bit / Pocket})}{(3,600 \text{ 초}) \times (4,800 \text{ bit / 초})} = 3.6 \text{ (4 Channel)}$$

(3) TT에서 하향 C-Ch 수

$$\frac{(27,400 \text{ Pocket}) \times (400 \text{ bit / Pocket})}{(3,600 \text{ 초}) \times (4,800 \text{ bit / 초})} = 0.63 \text{ (1 Channel)}$$

따라서 System을 19 Zone 반복으로 구성하면 전체 Zone에 최대 Channel수를 할당해서 Zone 당 C-Ch ..... 1 Ch , S-Ch ..... 9 Ch 이며,  $10 \times 19 = 190(\text{Ch})$  이 19 Zone 에 필요한 Channel 수이다. 그러나 전체 Channel 에 대해 최대 Channel 수를 할당하는 것은 실제로 안되기 때문에 현실적으로 Channel 수는 상기치 보다 적게해야 된다.



## 6. System 신뢰성

### 가. 전송품질

Tele Terminal 과 단말기기 사이에 정보전달을 안정하게 하기 위해서는 다음과 같은 기준이 필요하다.

- (1) 무선회선 Bit 오류 :  $1 \times 10^{-3}$
- (2) 수신전계 표시기에 의한 장소율 개선과 Area 확장
- (3) System Bit 오류 :  $1 \times 10^{-5}$  이하
- (4) User System 통화품질 확보
- (5) 정보비역화

### 나. 가동 신뢰성

본 System 의 중심이 되는 공동이용 Center 및 Tele Terminal에 대해서는 상시 이용을 가능케 하기 위한 다음의 조치가 필요하다.

- (1) 공동 이용 Center 장치 : 공용 부분의 이중화가 필요
- (2) Tele Terminal 장치 : 제어 Ch 용 무선기를 이중화 한다.  
중요 지역에서는 정전대책(1시간 정도)이 필요
- (3) 공동 이용 Center 와 Tele Terminal 사이의 유선회선 : 이중화는 불필요

### 다. 회선 감시

Tele Terminal에 회선 시험장치(송.수신 발전기)를 설치하여 제어 Ch용 무선기의 동작을 감시한다. 무선기 장애의 경우 공동이용 Center에서의 지령에 의해 예비기와 교체한다.

### 라. Traffic 감시

System의 이용효율 개선과 회선 이상의 조기검출에 의해 안정한 Service를 제공하기 위해 다음과 같은 기능을 구비할 필요가 있다.

- (1) Traffic 저하 Check에 의한 통신 Ch 용 무선기, 유선회선등의 회선 이상 검출
- (2) System 의 적정한 운용을 피하기 위한 Traffic Data 수집

## 7. 기기 사양예

단말기기 및 Tele Terminal 의 기기 사양예는 다음과 같다.

단말기기 및 Tele Terminal 기기 사양예

| 항 목              |                      | 단 말 기 기         | Tele Terminal   |
|------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| 무 선 통 신 방 식      |                      | 2주파 단신 방식       | 2주파 복신 방식       |
| 변 복 조 방 식        |                      | 직접 FSK 방식       | 직접 FSK 방식       |
| 무 선 구 간 신 호 속 도  |                      | 4.8 Kbps        | 4.8 Kbps        |
| 송 수 신 주 파 수 대    |                      | 900 MHz         | 900 MHz         |
| Channel 간 격      |                      | 25KHz (12.5KHz) | 25KHz (12.5KHz) |
| 송<br>신<br>장<br>치 | 송 신 전 력              | 5W 이하           | 10W 이하          |
|                  | 주파수 허용 편차            | 3PPm (1.3PPm)이내 | 3PPm(1.0PPm) 이내 |
|                  | 인접 Channel 누설 전력     | - 60dB 이하       | - 60dB 이하       |
|                  | Spurious 발사          | - 60dB 이하       | - 60dB 이하       |
| 수<br>신<br>장<br>치 | 감 도 ( bit 오류 1 x 10) | 6dB $\mu$ V 이하  | 6dB $\mu$ V 이하  |
|                  | 인접 Channel 선택도       | 45dB 이상         | 45dB 이상         |
|                  | Spurious Response    | 60dB 이상         | 60dB 이상         |
| Antenna 이득       |                      | - 8dB Typ       | 10dB Typ        |
| 형 상              |                      | 소형경량 운반형        | 큐비클 형           |
| 중 량              |                      | 700g 정도         | 400g 정도         |

## 제 5 장 결 론

정보화 시대에 대응하여 네트워크와 다양한 단말기간의 상호 접속성 확보의 표준화가 시대에 적응하는 체제적인 기능으로 구비되어야 한다.

새로운 통신 네트워크(Network)의 개발에 따라 부족한 전파자원을 최대한 효율적으로 배분하고 이용하기 위하여 각종 전기통신 단말기는 단일 통신로 방식에서 대용량화, 고속화, 다중화됨에 따라 상호 호환성을 위하여 각 나라별 표준화 구성이 잘 이루어져야 할 것이다.

그러므로 표준화의 중요성이 강조됨에 따라 국가별 표준화 기구들이 등장하고 있으며 이에 따라 더욱더 전기통신기술 개발이 요구된다.

이용자의 정보 수집 단말장치, 이동 및 휴대형 데이터 단말기기등은 공동 센타를 통해 단말 기기 사이에 효율이 좋은 무선방식으로 구성되어 이용자 센타로 하여금 원활한 서비스를 제공하기 위해서는 유·무선 공용 시스템인 텔레터미널 설치 개발이 필요하다.

## 제 6 장 참고 문헌

1. CCIR 제14-1 ITU 1986
2. 국제전기통신(ITU) 표준화, (ETRI)
3. 전기통신 기술기준에 관한 연구, (ETRI)
4. 텔레터미널 시스템에 관한 연구 (일본 우정성)