

《主 題》

# 원격통신 서비스

## 권 영 관

(한국통신 초고속통신관리단 서비스계획부장)

### □ 차 례 □

I. 머리말	V. 통신 프로토콜
II. 원격통신 개요	VI. 응용서비스
III. 원격통신망	VII. 맺음말
IV. 대역확산 통신 방식	

### I. 머리말

현대사회의 필수적인 요소로 등장하고 있는 정보통신이 미래로 가는 하이테크의 물결을 이루고 있으며, 한국통신은 정보통신에 의한 국민생활의 편익을 도모하고 국민들이 보다 편리하고 피부에 와닿는 서비스를 이용할 수 있는 환경을 마련하여 정보화 사회에 보다쉽게 접근할 수 있도록 새로운 형태의 정보통신 서비스를 제공할 수 있는 원격통신망을 구축하였다.

원격통신 서비스란, 기존의 전화 가입자선로를 활용하여 통화중에도 통화에 지장을 주지않고 각종 정보신호를 전송하는 비음성 서비스로서 각종 이용분야의 서비스제공자(SP)에게 이 통신망(Network)을 제공한다. 서비스 제공자는 원격통신망을 통하여 각종 응용서비스를 다수의 이용자에게 제공할 수 있다.

이러한 원격통신서비스 제공을 위해 '91. 4월에 원격통신시스템 개발을 완료하여 각종 시험을 거쳐 시스템의 기능을 향상시키고, '92. 5월에 체신부의 사업승인을 득하고 시범서비스를 통하여 Network에 대한 종합적인 성능과 응용분야의 서비스 적용을 확인한 바 있다. '93. 9월에는 원격통신용 단말장치의 접속기술기준 및 시스템의 통신규약을 제정하고 '93. 12월에 이용약관을 제정함으로써 현재 시스템이 설치된 서울, 대전, 대구지역에서 상용서비스 제공이 가능하게 되었다. 현재 원격통신을 이용한 안전관리분야의 무

인경비서비스, 정보조회분야의 신용카드조회등에 서비스를 제공중이다.

원격통신서비스를 이용하여 이용자 요구에 맞는 가장적합한 용도의 통신상품을 판매할 수 있어 상품의 차별화가 이루어 지고, 이용자에게는 선택의 폭을 넓혀주며, 서비스 제공자는 경제적인 네트워크를 이용할 수 있어 경쟁우위의 신상품 개발 등에 효과적으로 대처할 수 있다. 본고에서는 새로운 형태의 통신서비스로서 다양하게 응용할 수 있는 원격통신의 개요, 이를 이용한 응용서비스, 통신망 구축 및 통신방식, 발전전망 등을 소개 한다.

### II. 원격통신 개요

원격통신은 원격지 간의 통신을 뜻하지만, 일반적으로 통신형태, 정보 발생 및 전송, 정보처리 형태 등에 있어 기존의 통신방식과는 구분하고 있다. 즉 멀리 떨어진 지점에서 발생한 정보(계측센서의 측정결과, 제어정보, 단말기의 각종정보 등)를 전기적 신호로 변환하여 통신매체를 통해 데이터를 전송하고, 그 데이터를 컴퓨터에서 처리하는 것을 일반적으로 원격통신이라 한다. 외국에서는 BDS(Baseband Data Service), Twisted-pair Service, DOV(Data Over Voice) Service 등으로 소개되고 있다.

한국통신의 원격통신서비스는 통신매체로, 가장

보편적이고 저렴한 전기통신망인 일반전화망을 이용한다. 즉 기존의 가입자선로를 활용한 새로운 형태의 통신서비스이며, 전화통화중에도 통화에 지장을 주지 않고 각종 정보신호를 전송할 수 있는 데이터통신 서비스를 제공한다. 각종 응용분야의 서비스제공사(SP)는 원격통신망(Network)을 이용하여 특정 다수 이용자에게 응용서비스를 제공한다.

원격통신은 PSTN을 활용하므로 기존시설의 효율성을 높이고, 약 2,000만회선이 보급되어 있는 전화가입자를 대상으로 통신망을 구성할 수 있으므로 저렴한 비용으로 서비스를 제공할 수 있어 그 이용분야 및 활용성은 타 통신방식 보다 매우 크다고 볼 수 있다. 통신망 구성형태는 point-to-point인 전용회선과 PSTN의 혼합형태인 point-to-Multipoint이다.

각종 정보를 전송하기 위한 통신방식에 있어서 기존의 전화신호를 이용한 데이터통신 형태는 여러가지가 있을 수 있는데 일반적인 형태는 음성주파수 대역을 이용하는 대역내 통신방식(DIV : Data in voice)과 음성주파수대역 이외의 주파수를 사용하여 데이터를 전송하는 대역외 통신방식(DOV : Data Over Voice)으로 분류할 수 있으며, 원격통신회선은 음성대역외통신 형태이다.

또한 데이터통신을 위한 적용기술에 있어서는 대부분 반송주파수를 고정하여 사용하는 ASK, FSK, PSK, QPSK 등이 있으며, 한국통신에서 개발한 원격통신방식은 대역확산변조(Spread Spectrum Modulation)기술을 적용하고 있다. 대역확산방식은 비확률적의 군사통신용으로 사용되어 발전하였으며 사용주파수대역 전체에 걸쳐 정보가 분포되므로 미약한 신호전력으로도 통신이 가능한 특징이 있다. 즉, 원격통신방식은 전화선로 상에 대역확산된 데이터신호 성분이 전송되며 통화시에는 음성세력과 함께 전송되나, 음성신호대역외 주파수대역을 사용하므로 음성 및 데이터 성분 중에서 데이터신호만을 추출하여 전화망과는

별도로 처리하기 때문에 원격통신회선이 접속된 일반전화 가입자는 데이터 전송중에도 전화를 걸거나 걸려오는 전화를 받을 수 있으며, 통화중에도 데이터를 전송할 수 있다.

## 2.1. 이용분야와 회선방식별 비교

### 2.1.1. 이용분야

원격통신의 주요 이용분야는 다음과 같이 구분할 수 있으며 각 분야의 응용확대에 따라 광역 데이터 수집, 제어, 집중관리 등 복합적인 서비스 이용이 가능 하다.

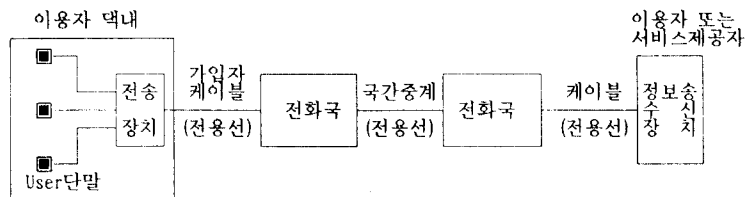
- 안전관리 분야(방범, 화재감지, 가스누출감지 등)
  - 정보조회 분야(신용카드조회, 수표조회 등)
  - 계량/계측 분야(온도, 강우량, 오염도, 유량 등)
  - 제어 분야(H/A, F/A, 수위/수분관리, 신호기관리 등)
  - 집중관리 분야(수퍼마켓상품공급, POS, LPG공급 등)
  - 단순진료 분야(혈압, 맥박 등)
  - 기타 실시간 감시 및 처리가 요구되는 응용분야
- 이러한 이용분야의 서비스 제공을 위한 통신망은 아래와 같이 구성할 수 있다.

- 전용회선(Leased Lines)
- 다이알-업(Dial-Up) 일반전화회선(PSTN)
- 일반데이터교환회선(HiNET-P 또는 DNS)
- 원격통신회선

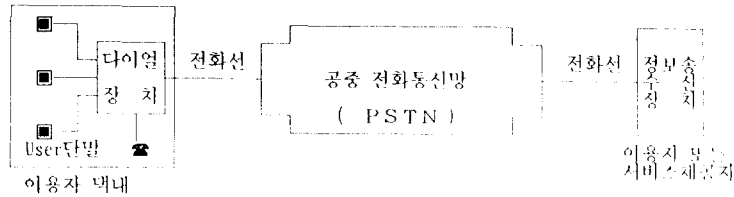
각각의 회선 구성 방법에 따라 각기 장, 단점이 있으며 이용분야 및 목적 등에 따라 선택하게 된다.

### 2.1.2. 전용회선방식

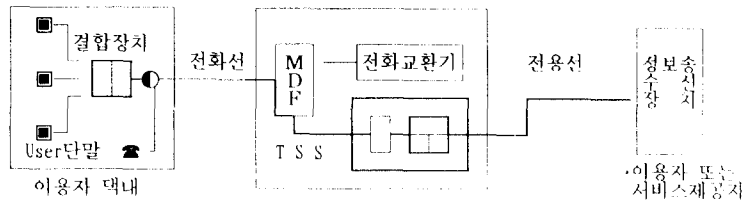
전용회선방식은 이용자와 서비스제공자 간에 Point-to-Point 접속이 이루어지므로 회선의 신뢰도가 높고 전송장치등의 기술적 내용이 단순하다는 잇점이 있으나, 타 방식에 비하여 전용회선 이용료가 비싸고 회



<그림 1> 전용회선방식



<그림 2> 전화회선방식



<그림 3> 원격통신방식

선이용효율이 매우 낮으며 서비스제공자 측에서는 대규모의 가입자를 수용할 경우 원격통신에 비해 그 설비가 커지는 등 확장성이 결여된다. 일반 데이터 교환망을 이용하는 방법도 이와 유사한 특징을 갖는다.

2.1.3. 전화 이용방식(Dial-up)

전화이용방식은 이용자와 서비스제공자 간에 Dial-up으로 접속되어 전화망을 통해 정보가 전달되므로 기존의 전화선을 활용하는 잇점이 있으나, 통화중에는 정보전달이 불가능하고 전화선이 단선되었을 때 아무런 조치를 할 수 없으며 정보 등의 신호를 보내기 위해 Dialing을 해야하므로 전달시간이 길어지는 단점이 있다.

2.1.4. 원격통신방식

원격통신방식은 통신망(Network)과 서비스제공자 간에 전용회선을 이용하여 회선효율을 높일 수 있으며, 이용자의 Network 접속은 전화선로를 이용하여 대역확산방식으로 통신을 하므로 통화중일 때도 양방향 통신이 가능하고 단말장치와 전송로를 감시하는 기능을 기본적으로 갖추고 있다. 또한 정보전송이 신속히 이루어지고 보안성이 우수하다는 장점이 있다. 각 방식별 특징비교는 <표 1>과 같으며 특히 제공할 서비스가;

- ①실시간 감시(Real-Time Monitoring)가 필요하며
  - ②1회의 데이터 전송량이 소량이라면
- 다이알업 일반전화회선과 일반데이터 교환망회선

<표 1> 회선방식에 따른 특징비교

특징	방식	전용회선방식	전화이용방식	원격통신방식
사 용 회 선		전용회선	전화 망	전화선
통 신 요 금		전용회선료	경보발생시 마다 통화료	월정액 료 (전용료 1/3수준)
통 신 망 형 태		1:1	N:N	N:1
단말 장치 접속		별도회선 구성, 접속	맥내 전화선에 접속	맥내 전화선에 접속
서비스제공자 접속		별도 회선 구성	맥내 전화선에 접속	별도 회선 구성
서비스이용 접속		고정 접속	Dial-Up 접속	고정 접속
단말상태 감시		가능	안 됨	24시간 상대 점검
사용 회선 절단		감 지	경보전송 기능 부	경보 전송
확 장 성		어려움	용 이	용 이
정 보 전 달		즉시	다이얼링에 따른 정보전달 지연 및 통화중 전달불가	즉시

은 실시간 감시가 어려우며 전용회선은 실시간 감시는 할 수 있으나 소량의 데이터 전송을 위해서는 너무 비싼 회선료를 지불해야 한다는 단점이 있다. 반면, 원격통신은 일반전화회선을 마치 전용회선과 같이 사용하고, 시스템에서 단말장치와 전화선을 주기적으로 점검하므로 실시간 감시가 가능하며, 비용 또한 저렴하므로 원격통신이 가장 적합한 방식이 될 것이다.

### 2.2. 원격통신 서비스 계통도

원격통신서비스를 위한 구성은 <그림4>와 같으며, 한국통신은 각종 응용분야의 서비스제공자와 그 이용자 간에 데이터통신을 할 수 있는 원격통신망을 제공한다. 이용자는 전화선에 원격통신용 단말장치(결합장치)를 병렬로 접속하여 원격통신시스템(TSS : Tele-Service System)과 통신을 하며, TSS와 서비스제공자(SP : Service Provider)간은 전용회선에 의해 접속되어 사용자정보를 SP로 전송하거나 SP의 작업 명령이나 처리결과 등을 이용자측에 전달한다.

<그림4>에서 보는 바와 같이 원격통신망과 서비스 이용자 간에는 대역확산방식모뎀(SSM : Spread Spectrum Modem)이 가입자선로를 전송로로 하여 구성되어 신용카드조회기(CAT : Credit Authorized Terminal)에서 발생된 신용카드정보나 방법방재단말기(ST : Security Terminal)의 화재정보, 침입자정보등의 정보를 SSM에서 Direct Sequence 대역확산방식으로 TSS Network로 전송한다.

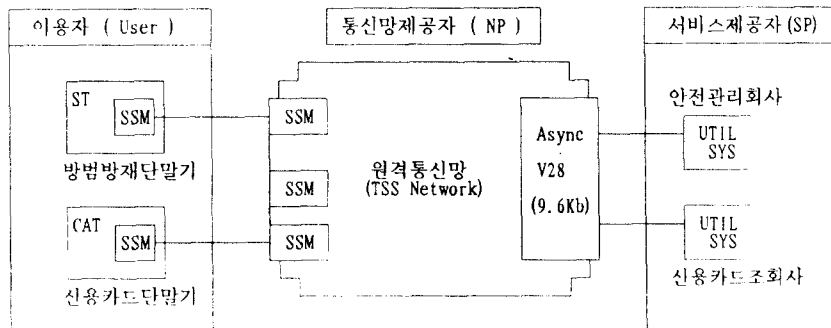
TSS Network에서는 수신된 각종정보를 해당되는 Port로 집중화하여 전용회선을 통하여 서비스제공자에게 전달하며 서비스제공자는 수집된 각종정보를 처리한다. 서비스제공자가 이용자단말장치를 점검한

다거나 정보처리결과 등의 메시지를 전송하는 방법은 위의 경우의 역순으로 된다. 현재 개발된 원격통신 회선에서는 User와 TSS간에 2,400bps, TSS와 SP간에는 9,600bps의 전송속도로 통신을 하며 한번에 전송될 수 있는 정보량이 제한된다.

### 2.3. 원격통신의 특징

원격통신시스템(TSS)은 MDF에서 전화가입자의 선로와 Tee 접속하여 이용자 단말장치와 통신을 하므로, 교환기 트래픽에 영향을 주지않고, 다이얼을 하지 않으므로 신속한 정보전달을 할 수 있으며 다음과 같은 특징이 있다.

- 전송방식
    - 확산대역변조(Spread Spectrum Modulation)방식 사용
    - 통신속도 : 2400bps (TSS-User Terminal)
  - 시스템
    - 분산처리 구조로 되어있다.
    - Node 구조로 되어 있어 시스템용량에 융통성이 있다.
    - 시스템 자체상태는 물론 가입자단말의 상태까지도 주기적으로 점검하여 단말장치 또는 시스템의 이상상태 등을 즉시 알수 있다.
    - 시스템은 휴지상태(Idle)에서는 전화망과 절연되어 있다.
    - 이중화 시스템 구조에 의한 서비스 신뢰도 향상
  - DOV, SSM 방식 사용으로
    - 정보의 보안성 및 신뢰성이 매우 우수하며
    - Hecker 등의 시스템 접근을 방지할 수 있다.
- 또한 원격통신방식이 USER, NP, SP에게 주는 잇점을 살펴보면 다음과 같다.



<그림 4> 원격통신 서비스 계통도

- 이용자에게 유리한 점
  - 전화통화중에도 응용서비스 이용 가능
  - 서비스 이용시간의 단축
  - 정보의 비화성 유지
  - 이용요금 저렴
  - 새로운 응용서비스 부가이용이 용이
- 서비스 제공자(SP)에 유리한 점
  - 전용회선 방식 보다 이용요금이 저렴
  - 전화(Dial-Up) 이용방식에서 통화 중이나 전화 고장 등으로 인한 통신 불능의 단점을 개선
    - 단말장치나 전화선로 고장시, 전화선 절단 등의 상태를 항상 감지하므로 서비스의 질을 높일 수 있다.
    - 이용자가 증가 할 수록 회선 관리 및 유지보수에 어려움이 있으나, TSS방식은 이용자의 회선을 집선·분배해 주는 기능을 갖추고 있어 정보수집과 회선 등의 관리가 용이 하다.
    - 단말장치의 관리가 용이 하며 불법 단말장치나, Hecker 등의 시스템에의 접근을 근본적으로 차단할 수 있다.
    - 통신망 관련 관리 및 처리 장치를 단순화할 수 있어 시스템 구성에 융통성이 있다.
- 통신망 제공자에 유리한 점
  - 전화 선로를 전화와 함께 이용하므로 선로 효율을 높이며, 전화선의 상태를 항상 감지하므로 선속한 고장감지 및 유지보수로 전화회선 품질을 향상시키는 부대 효과가 있다.
  - 전용회선을 이용하여 안전관리 등의 서비스 제공시에는, 이용자 태내 까지 별도의 회선을 구성하여야 하나 TSS방식은 전화선로를 이용하므로 별도의 회선 구성이 불필요 하다. 또한 다량의 이용자 발생시나 아파트 단지 등에 전용회선 구성을 위한 케이블이 없는 경우에는 필요한 때에 서비스 제공이 어렵고, 케이블 설치비 등이 소요되나 TSS방식은 이용자가 원하는 때에, 케이블 설치비용등을 절감하면서 서비스 제공이 가능하다.
  - 전화선로를 이용하므로 전화가입자를 대상으로 통신망 구성이 가능하여 서비스 대상 및 응용서비스 개발 등에 다양화를 기할 수 있다.
  - 기존의 전용회선을 용도에 따라 TSS방식으로 전환 제공하므로써, 전용회선 서비스의 고급화(Speed Up), 차별화(소량의 데이터 전송은 TSS, 대량의 데이터 전송은 전용회선)등으로 효율적인 자원활용과 수익증대를 꾀할 수 있다.
  - TSS, Hinet-P, 전용회선을 결합한 복합서비스제

공이 가능하여 고객이 원하는 서비스 개발이 용이하다.

- 통신망 구축 및 이용요금 등에서 경쟁사에 강점을 갖는 상품으로 유사상품 시장을 선점할 수 있다.

#### 자가통신망 구축 시

- 인력으로 하기어려운 분야의 활용효과를 극대화할 수 있으며 해당업체의 경비절감과 아울러 경영의 효율화를 기할 수 있을 것으로 본다.
- 부인 감시, 제어, 접속관리 등을 위한 광역 자가통신망 구축 용이 (통신요금 저렴)
- 다양한 분야의 복합적인 응용이 가능하다.

### Ⅲ. 원격통신망

#### 3.1 통신망 구성요소

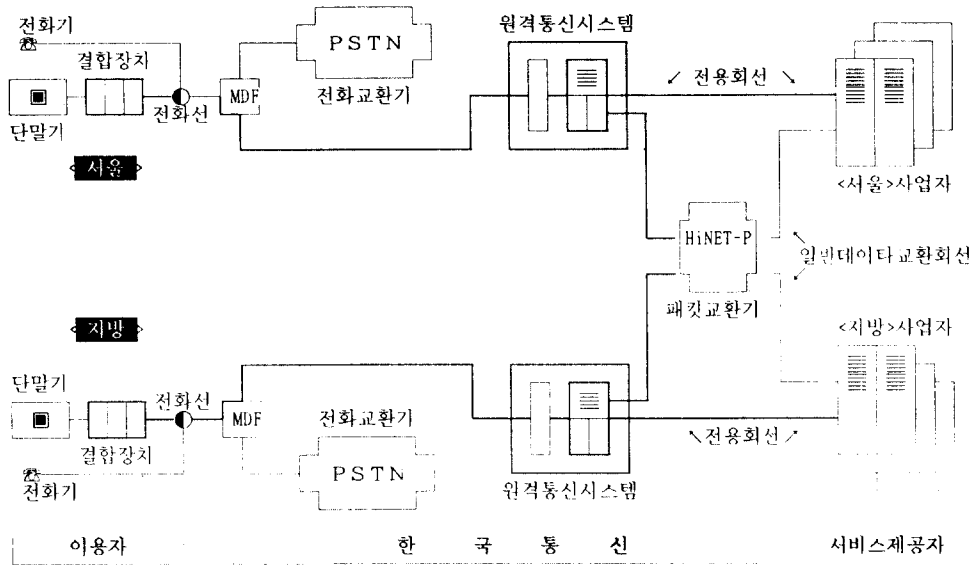
원격통신서비스를 위한 통신망의 구성은 <그림5>와 같으며 이용자측의 단말장치(결합장치, 단말기), 전송로(전화선, 전용회선), 원격통신시스템(주상장치+분배장치) 그리고 서비스 제공자의 각종 응용서비스 제공을 위한 서비스시스템으로 구성되어 있다.

#### 1) 단말장치

단말장치는 이용자태내 등의 시설에 설치하는 장치로써 전화상태(HOOK on/off, ringing)에 관계없이 대역확산방식으로 TSS와 통신한다. 일반적으로 단말장치는 일지형과 분리형의 2가지 형태로 구분하고 있다. 일지형은 결합장치와 단말기기를 특정용도에 맞게 기능화 시킨 것으로서, 예를들면 결합장치에 카드러너를 부착하고 전용카드조회기능을 부여하여 일체화 한 것을 들 수 있다. 분리형이란 결합장치에 특정기능을 부여하지 않고 임종력 포트만을 갖추고 각종 단말기(직외선센서, 충격감지기, 화재감지기, 질기·수도·가스계량기 등)를 연결할 수 있도록 한 것이다.

#### 1) 원격통신시스템(Tele-Service System)

원격통신시스템은 크게 이용자를 주사·집선하는 주상장치와 이용자로 부터 발생한 정보신호 등을 서비스제공자에게 전송하는 주상장치로 구분된다. 주상장치는 단말장치를 주기적으로 감시하면서 단말장치의 고장유무, 전화선로의 단선여부, 정보발생 여부를 계속하여 감시하며, 주상장치 또는 서비스시스템으로부터 전달된 명령등을 단말장치에 전송하는 기능을 수행한다. 주상치는 주상장치로 부터 정보를 수신하여 이용자 식별, 전송되어 온 데이터의 에러검출 및



<그림 5> 원격통신망 구성도

정정 그리고 관련된 서비스시스템으로의 정보전달 등의 기능을 수행한다. 또한 서비스시스템으로 부터 정보를 수신하여 그 정보가 전달되어야 할 이용자를 식별하여 정보를 전송하는 기능을 수행한다.

□ 서비스시스템(Server : 서비스제공자 시스템)

서비스시스템은 원격통신회선을 통하여 이용자에게 제공하는 실제적인 서비스를 제공하는 시스템으로서 원격통신시스템과는 전용회선 또는 패킷교환망(HiNET-P)을 이용하여 접속된다. 서비스시스템은 일반적으로 통신모듈과 응용서비스모듈 부분으로 기능을 구분할 수 있으며 TSS와의 접속은 통신모듈이 수행한다.

□ 전송로

이용자와 TSS 간에는 전화가입자선로가 이용되며 전화국의 MDF에서 Tee 접속으로 원격통신시스템에 연결된다. TSS와 서비스제공자간에는 4선식 전용회선에 의해 접속되거나 HiNET-P 교환망회선을 이용한다.

3.2. 원격통신 시스템

원격통신시스템의 구조는 <그림6>과 같으며 일반적으로 주장치(Host)와 주사장치 (Scanner 또는 LCS

: Line Concentration System)로 대별 할 수 있으며 주사장치는 Node와 집선장치(LCU, LCT) 등으로 구성된다. 본 시스템은 최대 8대의 LCS를 수용할 수 있으며, LCS 1대는 5개의 Node로 구성되며 20,000 이용자를 서비스할 수 있어 시스템의 최대용량은 160,000 이 사용자이다.

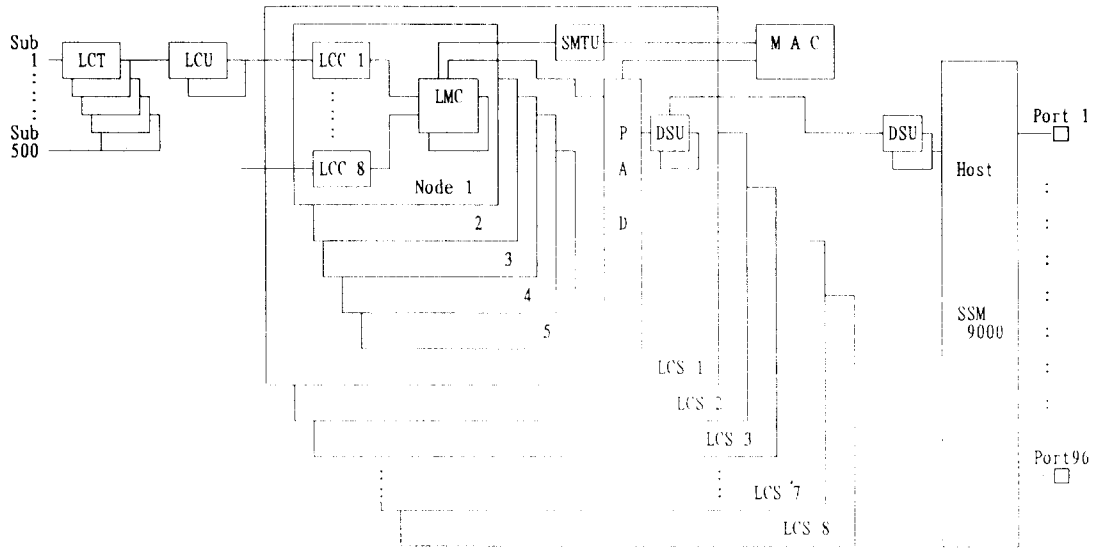
한 Node는 LCU(Line Concentration Unit) 수에 따라 최소 250 이용자 부터 최대 4,000이용자 까지 수용할 수 있다. 본 시스템은 국내기술로 개발되었으며 분산처리 및 가변적 용량구조로 설계되어 있다.

3.2.1. 주장치 (Host)

원격통신 시스템의 모든 업무를 관장하는 장치로서 모든 작업명령을 송수신하고, 서비스제공자와 이용자 간의 정보를 교환할 수 있도록 각 장치를 제어 및 관리한다.

○ 구 성

- LCS와는 X.25 Port를 통하여 56Kbps로 통신하며 Line이 이중화되어 있다.
- 서비스제공자용 통신 Port 제공, 최대 96Port이며 필요시에는 확장가능하다.
- M & A, Printer 접속 Port 제공



<그림 6> 원격통신 시스템 구조

○기 능

- 서비스제공자 및 이용자 등록, 삭제, 조회, 수정 업무

정보 전달 및 저장기능

Security 정보(화제, 가스누출, 방범 감지), 조회정보, 계측 및 제어정보 등을 해당 서비스제공자에게 전달하고 관련 정보를 관리한다.

- System내의 고장정보 및 Configuration 변경내용을 Print out 하고 내역을 보관한다.

System & 단말상태 체크 기능

System 및 단말의 이상상태를 점검 및 조치를 취한다.

3.2.2. 주사장치(LCS : Line Concentration System, Scanner)

주사장치는 원격통신의 핵심이 되는 기능을 수행하며 이용자의 단말장치를 순차적으로 Polling하여 정보의 발생유무, 단말장치의 정상동작여부, 진화선의 절단여부 등을 점검한다. 전화선을 통해 이용자의 단말장치와 통신을 하는데 진화통화중에도 양방향 통신을 수행하며 통화에 전혀 지장을 주지 않는다. 이것은 단말장치와 주사장치간에 SSM을 통하여 대역 확산방식으로 통신하기 때문이며 이방식에 대해서는 제4장에서 설명 한다.

○구 성

Node 구조로 되어 있으며 하나의 Node는 이중화된 LMC(Line Module Controller)와 최대 8 개의 LCC(Line Concentration Controller)로 구성되며 하나의 LCC는 500이용자 단말장치를 담당한다. 1 LCC는 2개의 LCU(Line Concentration Unit)가 접속될 수 있으며 하나의 LCU는 LCT(Line Concentration Terminal)를 거쳐 250이용자가 접속될 수 있다.

한 Node는 LCU의 수에 따라 최소 250가입자부터 최대 4,000가입자까지 수용할 수 있으며 Node 및 LCU의 구성수에 따라 시스템용량이 가변적이다.

LCU는 50 : 1의 Multiplex 구조로 되어있으며 그 비율을 조정할 수 있어 비율의 조정에 따라 가격절감이나, Service의 효율을 기할 수 있다.

○기 능

시스템은 휴지상태(Idle)에서 진화함과 완전절연되며 진화가입자가 통화중일지라도 정보를 전달할 수 있는 기능이 있다.

시스템 자체의 상태는 물론 이용자단말의 상태까지도 주기적으로 점검하여 Line 또는 시스템의 이상상태를 즉시 주사장치로 통보하여 처리할 수 있도록 한다.

각 Module 내에 M&A 기능이 있어 이상상태를 조기에 발견 조치할 수 있으며 전 Module을 관장하는 M&A Controller에 의해 전 Node의 상태를 관장할 수

있다.

- 다음의 각종 관련업무 수행
- LCC, LCU Configuration Setup
- 이용자 EQ/NEQ, ID 정보 Setup
- 이용자 Scanning 기능
- 각종 정보수집 및 결과처리

(Security 관련 : 방법, 화재, 가스누출 감지시 처리, 전화선단선 감지 처리기능, 계측 및 검침 관련 : 검침 명령, 미터값 Setting, 가입자 ID Loader명령전달 등)

- 이용자 등록, 삭제, 조회, 수정업무
- 단말기 Power 상태 감지 기능
- Board실장 및 탈장상태 감지 기능

### 3.2.3. MAC(Maintenance & Administration Controller)

MAC은 LMC, LCC, LCU 전체의 Terminal Emulation 기능과 Host로부터 전달된 고장정보를 수집하고 고장정보에 대해서 운용요원에게 A/S정보를 제공하여 응급조치를 할 수 있도록 도와주고 고장정보는 Printer에 Reporting 한다.

#### ○ 구 성

- 386 급 PC
- I/O Port : Terminal Emulator( 최대 3 채널), 고장 정보 통보채널(1 채널), SMTU와 Interface채널 ( 최대 3채널), Printer Port (1 채널)

- Memory : 2M~32M Byte
- HDD : 80 MByte

#### ○ 기 능

- Terminal Emulation 기능
- LCS 정보관리기능
- 1 MAC은 3 LCS 접속가능

### 3.3. 단말장치

원격통신용 단말장치는 이용자택내에 설치되어 TSS와 통신을 하며, 통신기능 등을 수행하는 결합장치와 이용자정보를 발생시키는 user단말로 구분할 수 있다.

#### ○ 결합장치

결합장치는 대역확산모뎀(SSM), User 단말과의 Interface Port, Man Machine Interface 패널 등으로 구성되며, 주요기능은 User 단말의 정보를 TSS로 전달하는 통신기능, 경보기능, MMI기능 등이 있다.

- TSS와의 통신 : 전화선의 상태(Hook On, Off 및 Ringing 상태)에 관계없이 TSS와 통신하며 TSS로 부터의 통신요구 message 해독 및 수행, Protocol에 의한 message조립 및 해독, 주사장치 bypass(통신 event없는 경우), 결합장치 및 User 단말관련 status 통보, Diagnostic 명령 수행, ID Setting 기능 등을 수행한다.

- User 단말과의 통신 : 주기적 polling, User Data의 Priority 처리, TSS명령 전송, 전화선 상태 전송, 결합장치 Power fail 전송, User단말 ID 전송기능 등을 수행

- 비상 상태 경보기능 : Sensor 동작시 가청경보 발생
- Man Interface 기능 : 전원표시, 통신상태 표시, Fail 등의 표시

TSS와의 접속은 대역확산방식에 의한 통신을 수행하며 전송로는 기존전화의 가입자 선로를, 주파수대역은 음성주파수 대역외의 대역인 10KHz~120KHz를 사용하므로 전화통화와 무관하게 통신을 할 수 있으며 통신절차와 전기적인 조건은 "원격통신용 단말등의 접속기준"과 "원격통신시스템 통신규약"을 따른다.

#### ○ USER 단말

USER 단말은 특정한 상황에 작동하여 on, off 신호만을 송출하는 단순한 단말기와 어떤수치를 읽어내어 그 수치를 송출하는 단말기등 다양한 형태가 있다. 서비스의 종류에 따라 원격검침용 계량기, 원격제어 패널, 카드리더, 원격의료진단 장치(맥박, 혈압 등의 계측장비), 각종센서(화재, 적외선, 자석, 가스, 충격 감지 등), 각종 계측제어 장치 등으로 구분할 수 있고, 결합장치와 Interface 되며, 용도에 따라 이용자의 택내 안전상태 정보, 이용자 건강상태 정보, 카드정보, 계측·제어 정보 등을 결합 장치에 전송하는 기능을 수행한다. 결합장치와의 접속은 Current Loop의 NRZ 부호 등에 의해 Interface 된다.

원격통신용 단말장치는 안전관리분야의 ACT-II, ACT3 신용카드조회분야의 NICE-CHECK winner, Hitchcheck, HIT-100 등이 형식승인을 통하여 시판하고 있으며 각분야별 및 새로운서비스 적용에 따른 단말기들이 개발되어 보급될 것이다. 이러한 단말장치들은 일반적으로 두가지 형태로 구분할 수 있으며 그한가지는 원격통신시스템과 통신할 수 있는 대역확산모뎀(SSM)과 User단말이 Interface할 수 있는 Port를 갖춘 단말장치이다. 다른 한 형태는 SSM과 User단말을 일체화 시킨 일체형 단말장치가 있다.

일체형 단말장치는 사용용도에 따라 개발제작되므로 분리형보다는 저가로 미려한 외관의 단말기를 생



산할 수 있다. 반면에 분리형인 단말장치는 User 단말과의 Interface 및 원격통신시스템과 접속기능을 수행하므로 User Port의 전기적 조건을 만족시키면 여하한 새로운 서비스를 적용할 수 있으며 하나의 단말장치로서 여러 응용분야의 서비스수용이 가능하다. 따라서 서비스이용에 융통성을 가질 수 있다.

이는 안전관리분야와 계측·제어분야등 여러 응용분야의 서비스 이용시 일체형보다 경제적이며 새로운 서비스 수용의 확장성이 크다. 신용카드조회기(NICE-CHECK winner, Hi-check)등이 일체형의 단말기, 안전관리 및 계측 단말장치(ACT3, HIT-100)등은 분리형 단말기로 분류할 수 있다.

#### IV. 대역확산(SPREAD SPECTRUM) 통신 방식

원격통신은 전화신호를 이용하며, 전화통화에 필요한 음성대역 외의 주파수 대역을 이용하고, 통화에 지장을 주지않는 통신을 위하여, 대역확산 방식을 채택하여 이를 유선방식 및 저주파수대역에 적용할 수 있도록 개발하였다. 본 장에서는 원격통신의 핵심기술인 대역확산방식에 대하여 살펴본다.

##### 4.1. 개 요

대역확산 기술은 통신시스템을 설계하거나 이용하는데 있어서 전송되는 신호가 원하지 않는 상대방에게 탐지되거나 복조 또는 간섭되는 것을 막기위한 목적으로 고안되었다. 이를 수행하는 방법은

○ 가능한 작은신호를 전송하여 원하지않는 상대방이 인식하지 못하게 하는 방법

○ 신호를 위상하여 가능한 한도에서 전송하고자 하는 신호가 마치 원하지 않는 신호처럼 상대방에게 인식시키는 방법

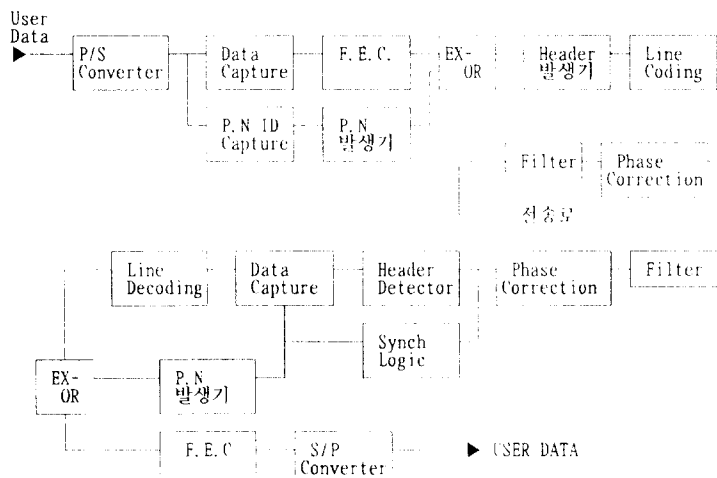
○ 정보를 인코딩하여 원하지 않는 상대방이 그정보를 탐지했을지라도 상대방에게는 아무런 의미를 갖지 않게 하는 방법

○ 자신의 신호를 보호하기 위하여 미리정한 전송시간에 사용되는 주파수를 변환시키는 방법 등이 있다.

현재 사용되는 대부분의 대역확산시스템은 신호가 전송되는 동안 간섭(Jamming)으로부터 보호하려는 목적과 전송되는 정보의 보호를 위해 이 모든기술들을 사용하고 있다. 대역확산 시스템은 정보를 전송하는데 있어서 기존의 시스템에서 요구되는 대역폭보다 훨씬 큰 변조된 대역폭을 이용한다. 대역확산 시스템으로 분류되기 위한 조건은 변조된 신호 대역폭이 정보율보다는 적어도 10~100배가 되어야 하며 정보 그자체가 변조된 신호 대역폭을 정하는 결정인수가 되지 않아야 한다. 대역확산 신호는 일반적으로 변조형태에 의해서 다음의 4가지 기본형태로 분류된다.

- 1) 직접시퀀스 (Direct Sequence)
- 2) 주파수도약 (Frequency Hopping)
- 3) 펄스-주파수변조 (Pulse FM) 또는 Chirp
- 4) 시간도약 (Time Hopping)

이러한 변조기술을 이용한 대역확산 시스템은 매우 넓은 대역폭이나 매우 높은 처리 이득을 갖도록



<그림 7> S.S. Modem Block 구성도

하기 위하여 위의 4가지 형태의 기본 변조기술을 혼합한 하이브리드 대역확산 시스템도 활용되고 있다.

#### 4.2. 원격통신 시스템에의 적용

원격통신 시스템은 직접시퀀스 대역확산 기술을 유선에 적용하여 국내 개발한 새로운 통신시스템이다. 대역확산방식의 전송기술을 가입자와 시스템간의 통신에 적용할 수 있도록 대역확산 방식의 모뎀(Spread Spectrum Modem)을 하이브리드형 직접회로로 1 Chip화 하여 구현하였으며 SSM 구성계통도는 <그림 7>과 같다.

대역확산 방식의 일반적인 특성이 모두 원격통신 시스템에 적용되는 것은 아니며 실제로 SSM 적용에 있어 다음과 같은 성능을 얻을 수 있다.

- ① 통화중 양방향 전송이 가능하다.
- ② 정보의 보안성이 확보된다.

대역확산방식 통신에는 의사잡음(Pseudo Random Noise) 발생기가 필요하며 P.N.에 의해 Data가 확산되고 P.N.값이 동일할 때만 원래의 전송신호가 복원되어 통신이 가능하므로, 전화회선에 대역확산 방식의 다른 통신장치를 접속시키더라도 자신의 통신상대방 이외에는 통신자체가 불가능하게 되어 보안성이 확보된다. P.N.값은 8bit로 최대 256가지의 조합이 가능하며 필요에 따라 P.N.값을 변화시키면서 통신을 할 수 있다.

③ 음성 대역외의 비가청 대역에서 전송이 이루어진다.

가청대역외의 주파수를 사용하고 Data를 Spreading 함으로써 신호강도를 낮출수 있어 통화중에도 전혀 지장을 주지 않는다. 이 방식의 전기적특성 등은 미국의 FCC규정(FCC Part 68.308(f))을 만족시키며, 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 의해 제정된 원격통신용단말 등의 접속 기술기준을 따른다.

④ Bit Error Rate가 낮아져 Data 신뢰도가 향상된다.

일반적으로 FSK 방식의 Modem 등에서는 BER이  $5 \times 10^{-3}$  정도가 되나 S.S. Modem은 BER이  $1 \times 10^{-7}$ 로 대폭 개선된다. 더욱이 전화선에 존재하는 충격성잡음(Impulse Noise)은 정보통신에 치명적인 영향을 주나 S.S. Modem을 사용하면 충격성 잡음이 Data에 실려도 전송된 정보의 재생이 가능하여 정보전송의 신뢰성이 향상된다.

⑤ Cross Talk가 감소한다.

일반적으로 사용되는 FSK, PSK 등의 방식은 사용

되는주파수, 신호강도 등에 의해 Cross Talk 발생에 의한 인접통신에 영향을 주게될 확률이 높으나 이 방식은 전송하려는 정보를 넓은 주파수대역에 확산시킴으로써 상대적으로 낮은 신호세력으로도 통신이 가능하므로 인접회선에 영향을 최소화 시킨다.

⑥ Access시간을 단축시킨다.

통상 FSK, PSK 등의 방식에서는 통신을 위한 Set up 시간 등이 필요하며 Hook ON/Off에 따라 영향이 있으나 SSM은 Hook On/Off에 무관하게 Access 할 수 있도록 설계 되었다.

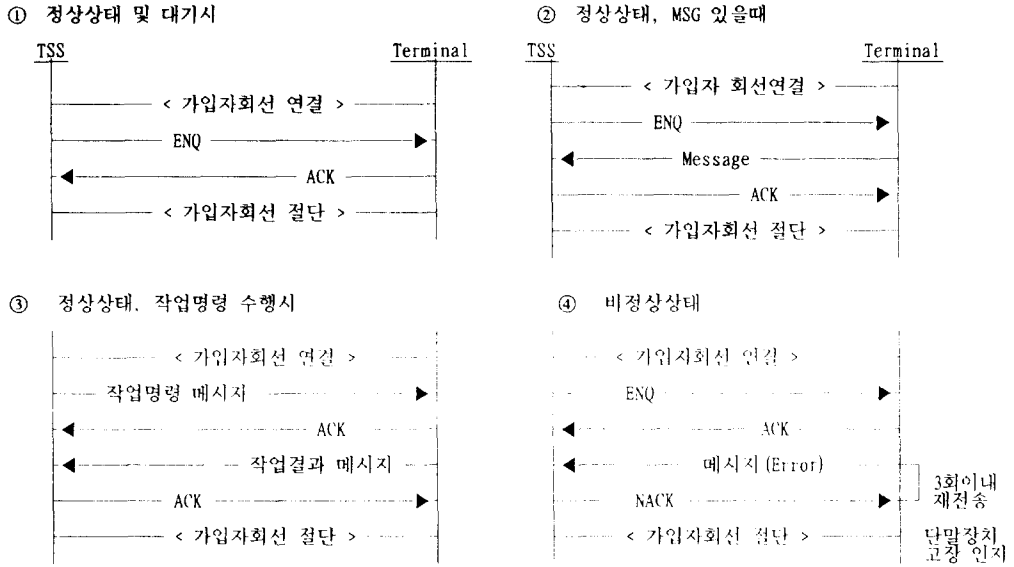
### V. 통신 프로토콜

원격통신을 위한 통신 프로토콜은 크게 두 부분으로 나누어지는데 하나는 원격통신시스템(TSS)과 단말장치 간의 통신, 또 하나는 TSS와 SP시스템과의 통신을 위한 것이다. 기본적으로 송수신에 사용되는 문자는 ASCII Code의 0~127사이의 128개 문자로 정보단위는 Start Bit 1 Bit, ASCII Code 7 Bit, Even Parity Bit 1 Bit, Stop Bit 1 Bit등의 10 Bit로 구성되고 메시지의 마지막 Byte는 BCC(Block Check Code)로 정해진다.

#### 5.1. TSS와 단말장치 간의 통신

TSS와 단말장치간의 통신절차는 <그림 8>과 같다. 단말장치 정상상태시에는 TSS에서 물리적으로 가입자의 단말장치와 연결하여 문의정보인 ENQ를 보내게 되면 단말장치에서는 이상없음을 나타내는 ACK 신호를 되돌려 준다. ACK를 수신한 시스템은 곧이어 다음 가입자의 전화선을 Access해서 같은 절차를 반복한다. 이와 같은 과정을 반복하며, 전송할 정보내용이 있는 경우는 문의정보(ENQ)를 수신한 후 정보 메시지를 전송하게 된다. 이때 메시지에 전송오류가 발생했을 경우는 NACK를 단말장치로 전송하고 전송오류가 반복될 때에는 재전송 반복횟수는 3회 이내이다. 전송받은 메시지에 에러가 발생하지 않은 경우는 단말장치로 ACK를 전송해 준다. 단말장치의 ID Setting 기능 및 Diagnostic 명령등의 수행시와 같은 '작업 명령 수행시'에는 시스템에서 단말장치로 문의정보(ENQ) 대신에 구체적인 작업에 대한 명령 메시지를 송신하게 된다.

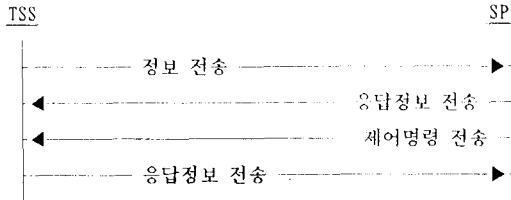
이때 명령을 받아 처리한 결과를 시스템으로 되돌려 주고 작업결과 메시지에 전송에러가 발생한 경우 위와 같은 재전송 절차가 이루어진다.



〈그림 8〉 단말장치와 TSS 간의 통신절차

5.2. TSS와 SP 간의 통신

TSS와 SP시스템 간의 통신절차는 〈그림 9〉와 같으며 TSS에서 각 단말장치를 Scanning한 결과메시지등을 전송하고, SP로부터의 작업명령을 받아 단말장치로 다시 명령을 내리는 등의 통신을 수행한다.



〈그림 9〉 TSS와 SP 간의 통신절차

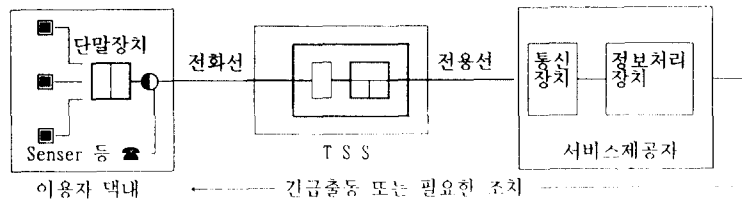
VI. 응용서비스

6.1. 안전관리 분야

○ 서비스 개요

가정이나 사무실·점포등 우리 주거환경에서 화재, 가스누출, 외부인침입등의 불의의 사고를 방지하거나 예방하기 위하여 원격통신회선을 통하여 주야 24시간 주거환경을 감시, 조기 발견하여 용역경비회사(안신관리 전문회사) 또는 관련기관(경찰청, 소방본부) 등에 관련정보를 자동으로 전달하여 줌으로써 신속하고 적절한 대응조치를 취할 수 있도록 하는 "무인경비서비스" 등을 말한다.

○ 서비스 계통도



〈그림 10〉 안전관리(무인경비 등)서비스 체계

○ 이용 서비스

침입자, 비상경보 등에 대한 방법서비스  
가스 누출, 화재 발생 등에 대한 방재서비스

○ 서비스 제공자

- 한국안전시스템, 한국보안공사, 범아종합경비, 한국규용안전 등 안전관리회사(용역경비회사)
- 경찰청, 소방본부, 가스공사 등 방범방재 관련 기관
- 아파트관리사무소 등 자율방범 취급소 등

○ 원격통신 이용시 장점

- 현행 전용회선 사용에 의한 초기시설투자비용 및 이용비용 과다 문제를 해소.
- 회선장애 감시기능 추가로 신속한 후속조치 가능
- 전국망 구축에 의한 지역 서비스 확장 용이

○ 기존방식과의 비교

기존의 전자식 무인경비서비스를 위한 시스템과 장비들은 대부분 외국에서 들여와 사용하고 있으며, 회선이용 방식에 있어서도 전용회선을 주로 이용하고 일부는 전화를 이용한 자동다이얼 기능을 내장한 경보송출 장치로도 통신을 하고 있다.

따라서 장비가격, 회선이용료 등에 대한 이용자의 부담이 커지고 전화를 이용하는 방식은 전화선을 절단하고 침입하는 경우나 발신 가입자나 수신측(용역경비회사, 경찰서, 소방서 등)이 통화중인 때에는 방법, 방재에 문제가 있다. 또한 국내의 통신설비 등과의 정합이 어려운 면등이 있다.

원격통신 시스템은 국내 개발품으로 고가의 외국 제품에 대한 대체효과, 안전관리서비스에 필요한 단말장치, 센서 등의 국산화가 용이하고, 저렴한 통신료로 이용자 부담을 감소시키는 효과가 예상된다. 또한

가입자선로를 자동점검할 수 있는 기능을 갖추고 있으며, 통화중이거나 송·수화기가 방치되어 있는 경우에도 경보등의 정보 내용을 전송할 수가 있으며, 태내에 설치된 센서나 장치들을 제어할 수 있는 기능을 갖고 있다. 특히 침입자는 대부분 해당전화선을 끊고 침입을 하므로 기존의 전화에 의한 방식은 용역경비업체나 경찰관서 등에서 알 수가 없으나, 원격통신방식은 이러한 경우에도 관련정보를 전달하여 줌으로 예방조치등이 가능하다. 안전관리를 전문으로 하는 용역경비업체의 경우에는 전용회선 사용에 따른 설비의 복잡성을 단순화 할 수 있으며, 또한 대단위 고층아파트단지의 경우에는 각 동별로 경비원을 배치함에 따라 많은 경비인력이 필요하게 되고 경비원의 인건비를 결국은 입주자가 부담하고 있으나 이를 원격통신을 이용한 안전관리체계(자율방범 등)를 구축할 경우 입주자의 관리비 부담을 줄이는 등 많은 효과를 얻을 수 있게 된다.

6.2. 정보조회 분야

○ 서비스 개요

백화점, 호텔, 각종 유통센터 등 신용카드가맹점에서 신용카드거래시 원격통신망을 이용하여 신용카드거래승인 조회/승인, 전자결제 등의 업무를 제공하는 서비스

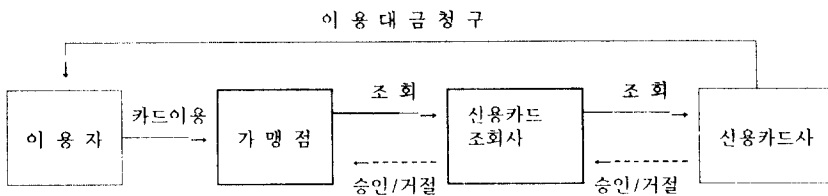
○ 이용서비스

- 신용카드조회서비스, 수표조회서비스 등
- 직불카드 조회 및 결제 서비스 등

○ 서비스 제공자

- 한국정보통신, 한국신용정보, 한국부가통신, 한국신용평가, 서울통신기술 등 신용카드조회사업자
- 신용카드사, 은행 등

○ 신용카드이용 체계



<그림 11> 신용카드거래 계통도

○ 원격통신 이용시 장점

- 전화사용중에 신용카드거래조회 등의 서비스 이용가능

- 이용요금 저렴 및 이용시간 단축

- 한글표시, ID자동송출 등 다양한 부가기능 추가용이

- 암호교신에 의한 비가맹 이용자 도용방지, 자료의 보안유지 등 고신뢰성

○ 기존방식과의 비교

기존의 신용카드조회 방식은 대부분 전화를 이용하므로 가맹점의 전화가 사용중 이거나 고장시에 카드결제가 안되고, 카드조회시 마다 통화요금을 부담하였으나 원격통신회선 방식은 이용요금이 월정액으로 상대적으로 저렴하고, 전화통화중에도 카드조회를 할 수 있으며, 조회시간이 빠르고, 카드조회기의 고장 여부를 감시하므로 항상 카드결제가 가능하여 카드이용자 및 가맹점 등에 많은 잇점을 제공한다.

6.3. 기타분야

안전관리 및 정보조회 분야 이외에도 실시간 감시가 필요한 분야 즉, 온도, 강우량, 주유량 측정 등의 계량/계측 분야, 수위/수문, 신호기, 상수도(수압, 수질, 오염도 측정 등) 등의 감시/제어 분야, POS, LPG원격 집중관리 등에 폭넓게 이용할 수 있다. 예를 들면, 원격통신을 이용한 계측 및 제어기술 등을 활용하여

○ 각종 자동판매기의 상품판매 현황, 전원 및 기기 고장 등의 정보를 한곳에서 감시 하고 그에 따라 필요한 조치 등을 할 수 있는 집중관리

○ 수도의 공급원 과 취수 량을 비교하여 누수, 공급량 조절등의 관리를 할 수 있으며, 가스공급, 유류공급, 전력공급 등에도 적용 가능하며 피크타임 요금제, 시간대별 차등요금 적용 등이 가능해진다.

○ 무인 기상관측, 환경오염측정, 원격 기초진료(체온, 맥박, 심전도 측정 등), LPG 잔량 확인 및 적시 공급 등의 새로운분야에 활용할 수 있다.

따라서 인력으로 하기이려운 분야의 활용 효과를 극대화할 수 있으며 해당업체의 경비절감과 아울러 경영의 효율화를 기할 수 있을 것으로 본다.

6.4. 이용요금

원격통신 이용요금은 <표 2>와 같으며 적용방법에 따라 3종으로 구분되는데 이용신청시 청약자는 가장 유리한 요금, 납부방법 등을 선택하여 요금적용 방식을 지정한다. 제1종 요금은 회선료(1회선당 월 450,000원)와 이용료(1집속당 월 4,500원)를 서비스제공자가 일괄납부하거나, 서비스제공자는 회선료를 접속이용자는 이용료를 각각 납부할 수 있는 요금체계이다. 제2종 요금은 서비스제공자가 이용료와 회선료를 포함하여 납부하는 방식으로, 접속이용자의 직용단위는 1회선당 5,000명 이하이며 월 20,660,000원이다. 제3종 요금은 접속이용자당 월 5,500원을 납부하는 방식으로 경찰청, 소방서 또는 관공서 등에서 영리를 목적으로 하지 아니하고 대국민 편의를 위하여 서비스를 제공할 때 적용할 수 있다. 제2종요금은 서비스이용자가 많은 경우에 유리하며 5000명을 기준으로 회선료와 이용료를 환산하여 할인한 요금이다. 원격통신 서비스는 현재 서울, 충남(대전, 유성, 계룡), 대구지역에서 제공하고 있다.

Ⅶ. 맺음말

세계 여러 국가에서 기본통신외에 각종 부가가치 서비스(Value Added Service) 제공을 위하여 품질이 우수하고 높은 부가가치성을 갖는 광섬유, 지능망, ISDN 등 첨단통신 시스템을 개발하고 있으며 그 이

<표 2> 이용요금 종류

구분	단위	요율	비고
제1종 요금	회선당	월 450,000원	* 회선료
	집속당	월 4,500원	* 이용료
제2종 요금	회선당	월 20,660,000원	접속이용자 5,000명 단위기준
제3종 요금	집속당	월 5,500원	

\* 회선료: 원격통신시스템과 서비스제공자 시스템간에 원격통신회선을 접속하여 응용서비스 등에 이용한 대가로 납입하는 요금

\* 이용료: 전화선에 단말장치를 접속하여 원격통신을 통하여 서비스를 이용한 대가로 납입하는 요금

\* 요금 납입

· 가입계약자(서비스제공자): 제1종 요금의 회선료 또는 회선료 및 접속료, 제2종요금, 제3종요금

· 접속계약자(서비스이용자): 제1종 요금의 접속료, 제3종요금

용분야를 다양화 하고 있다. 그러나 첨단통신을 선도하는 여러 선진국에서도 향후 십 수년간은 일반전화망(PSTN)을 이용하여 각종 부가가치 공중통신서비스를 제공하게 될 것으로 전망하고 있다. 그 이유로는 일반전화망은 부가가치서비스를 제공함에 있어 중요한 요소인 대중성 및 경제성을 갖고 있으며, 특히 통신망 구축에 있어 투자비용이 높은 전로 시설을 그대로 이용하므로 초기 투자비용이 거의 없다는 점이다.

국내의 경우 이미 2,000만 이상의 전화회선이 보급되어 있는 일반전화망은 2000년 이후에도 수년간은 일반전화회선이 전체의 약 80%이상을 차지하고 있을 것으로 전망된다. 따라서 원격통신서비스는 일반전화선로를 이용하여 통신망을 구축할 수 있으므로 부가가치화가 용이하며, 약 1,700만에 달하는 전화가입자를 대상으로 서비스가 가능하므로 타 통신서비스 보다 시장성 및 경제성을 확보할 수 있다.

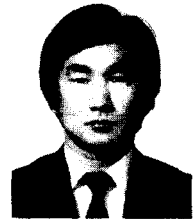
원격통신서비스는 고객이 필요로 하는 다양한 용도에 직접하게 응용할 수 있어 경쟁력과 특성이 있는 차별화된 정보통신 상품으로 각광 받게 될 것이다. 앞으로 새로운 응용분야의 개발, 서비스적용, 상용서비스 등을 통하여 본격적인 원격통신 서비스를 제공하고 미래의 정보화사회에 쉽게 접근할 수 있는 특성있는 정보통신서비스로 발전시킬 계획이다.

미래의 통신, 꿈의 통신으로 표현되는 종합정보통신망(ISDN)이 구축되면 원격통신 서비스 또한 ISDN 서비스에 통합되겠지만, ISDN의 전국망 구축이진 단계의 차별화된 정보통신서비스로 발전시켜야 한다고 본다. 또한 ISDN 전국망구축 후에도 고객의 요구 특성에 따라 원격통신이 담당할 수 있는 분야를 구분하여 상호 보완적인 서비스 제공이 바람직할 것이며, 기존 통신시설을 최대한 활용할 수 있는 방법이 여러 측면에서 검토되고 이를 발전시켜 나아가야 하겠다.

**참 고 문 헌**

1. 강창언, 디지틀공학, 청문각, 1989.
2. 한국통신, 원격안전관리시스템(TSS)제품규격서
3. 삼성전자, SSM9000 사용자설명서
4. British TELECOM, The Telecom Red CARE system Technical description, British Telecommunications plc
5. 한국통신, 원격통신용단말등의 접속기술기준, 한국전기통신공사 공시 제31호, 1993.
6. 한국통신, 원격통신시스템 통신규약, 한국전기통신공사 공시 제32호, 1993.

7. FCC, FCC Part 68. 308.
8. 대한전자공학회, 정보통신공학, 청문각, 1987.
9. William Stallings, Data and Computer Communications, Macmillan Publishing Company, 1985.



권 영 관

- 1982~1986 : 서울산업대학교, 전자공학, 공학사
- 1988~1990 : 연세대 산업대학원, 전자공학, 공학석사
- 1990 : 전기통신기술사, 한국직업훈련관리공단 (90134010019Q)
- 1994 : 정보통신기술사, 한국산업인력관리공단 (94142010408X)
- 1973~1983 : 국제통신업무, 체신부/한국전기통신공사(한국통신), 담당
- 1983~1991 : 시외통신망 구축 및 운용, 한국통신, 과장/부장
- 1991~1993 : 해외 기술자문 업무, 한국통신 인도네시아사업단, 지원2부장
- 1993~1995 : 원격통신 사업, 한국통신 정보통신본부, 원격통신사업부장
- 1995~현재 : 초고속정보통신서비스 계획/개발, 한국통신 초고속통신관리단, 서비스계획부장