

主 題

# 통신 사업자의 IMT-2000 서비스

SK Telecom 상무 김 병 무

## 차 례

- I. 서 론
- II. 차세대 이동 통신 시스템 목표
- III. 예상 서비스
- IV. 시스템 요구 조건
- V. 무선 통신 서비스 사업자의 과제
- VI. 결 혼

## I. 서 론

지난 6월말까지 미국, 유럽, 일본, 중국, 한국 등에서 IMT-2000 무선 접속 규격 안을 ITU에 제출한 이래 각각의 안을 비교 분석하고 최종적으로 조정하는 절차를 남겨두고 있다. 제 3세대 이동 통신인 IMT-2000에 대한 표준화 논의가 막바지에 접어들고 있는 시점이다. 물론 지금도 다른 방식보다 유리한 기술이나 아이디어를 제출해서 지역 표준이나 세계 표준에 기여할 수 있겠으나, 이미 대부분의 표준이 어느 정도 정리되어 가고 있고, 새로운 제안이 받아들여질 가능성은 점점 희박해지고 있는 실정이다.

차세대 이동통신 시스템인 IMT-2000에 대한 표준화가 막바지에 접어든 이 때, 무선 통신 사업자들은 각기 차세대 무선 통신 사업에 대한 전략을 세워야 될 시점에 와 있다. 무엇보다도 점점 더 복잡해지는 통신 사업에서 어떻게 하면 지속적인 이익을 창출할 수 있을 것인가가 주된 주제일 것이다. 앞으로의 사용자들의 통신 행태를 예상 해본다면 지금의 무선 통신망으로는 그들의 욕구를 만족시키기에는 태부족이

며, 획기적인 발전이 필요하다는 점은 누구나 수긍하는 바이다. 이와 같은 이유로 차세대의 시스템에 관한 흥미와 관심이 고조되고 있는 것이다. 그러나 모든 사업자가 같은 입장에 있는 것만은 아니다. 예를 들면 어떤 사업자는 현재의 망에서의 용량 부족 문제를 시급히 해결해야 할 경우도 있겠고, 또는 사업 차별화와 새로운 수요 창출을 위해 이동 멀티미디어 서비스와 같은 새로운 부가 기능을 제공해야 할 필요가 있는 사업자도 있을 것이며, 더러는 차세대 시스템을 사용하여 새로이 기본적인 음성 서비스부터 사업을 시작하려는 사업자도 있을 것이다. 이러한 사업별 시작 시점은 각 지역이나 국가 또는 사업 환경에 따라 다를 수밖에 없으며, 차세대 통신망에 대한 시장 환경을 고려해 볼 때 사업자들이 차세대 이동통신망에 대한 시각도 각각 다양할 수밖에 없다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

세계 표준화를 위한 노력과는 별도로 지역별로 그 지역이나 국가 또는 특정 기업에 유리한 표준으로 시스템을 구축하여 유리한 고지를 선점하고자 하는 노력 또한 진행되고 있다. 이제부터는 어떠한 규격이

되든 누가 얼마나 값싸게 좋은 성능을 갖도록 시스템, 단말기, 서비스를 구현하느냐에 각국의 관심이 집중될 것이라고 본다. 이 시점에서 앞으로 IMT-2000을 통하여 제공될 서비스를 예상해보고 이와 같은 서비스를 제공하기 위해 필요한 시스템의 요구조건을 살펴보기로 한다. 또한 차세대 시스템을 도입하여 새로운 서비스를 제공하게 될 서비스 사업자들의 해결해나가야 할 과제들을 정리해 보기로 한다.

## II. 차세대 이동 통신 시스템 목표

차세대 시스템인 IMT-2000을 구상하면서 다음의 목표를 가지고 시작하였다.

### 글로벌 서비스(Global Service)의 실현

현재 세계적으로 이동 전화 서비스가 제공되고 있지만, 서비스는 각 지역마다 다른 시스템으로 운용되고 있다. 이로 인해 국제 로밍 서비스는 실현되지 못하고 동일 시스템이 설치된 지역에 국한된 로밍 서비스만 제공되고 있는 실정이다. 이러한 문제를 해결하고 동일한 시스템과 서비스를 세계 어느 곳에서나 편리하게 사용할 수 있도록 하기 위해 ITU에서 제창된 것이 IMT-2000이다.

### 멀티미디어 서비스

최근의 PC의 발전과 보급은 눈부실 정도이다. 우리나라에서도 이미 거의 모든 사무실에 PC가 보급된 것은 물론, 각 가정마다 한 대 정도의 PC가 보급되어 있는 실정이다. 또한 이들 PC와 LAN 및 인터넷 등의 데이터 망과 접속이 이루어지고 있고, 향후 그 진행 속도는 더욱 가속될 것으로 생각된다.

또한 기존의 음성 위주의 서비스로부터 인터넷 상에서의 전자 메일, 원격회의, 파일 전송 등 컴퓨터를 통신단말로 한 다중 다양한 멀티미디어 통신이 현실로 등장하고 있다. 아울러 데이터 통신은 컴퓨터의 고성능화에 힘입어 WWW로 대표되는 인터넷 및 영상 통신 등의 대용량 정보까지도 취급하기에 이르렀

다.

무선 통신 분야에서도 이처럼 정보 통신 분야의 변화와 통신 단말기 및 컴퓨터의 소형화, 고성능화에 따라 동일한 수준의 서비스를 요구하고 있으며, 이미 이동 전화를 사용한 9.6Kbps, 13Kbps 등의 속도를 처리하는 데이터 서비스가 상용화 되어 인터넷을 비롯한 멀티미디어 접속 수단으로 사용되고 있다. 또한 이러한 데이터 서비스는 시장의 요구에 따라 점점 고속화 되어가고 있다.

### 이동전화 주파수 부족 해결

일본의 경우는 이동 전화 가입자수의 급격한 증가와 특정 지역 통화량 밀집 현상으로 말미암아 주파수의 부족현상이 상당히 심각한 상황이다. 이러한 주파수 부족 문제에 대응하기 위해 여러 가지로 기존의 주파수를 효율적으로 사용하기 위한 방안들을 추진하려고 제안하고 있다. 하지만, 2000년 이후의 수요에 대해서는 IMT-2000의 조기 도입을 제외하고는 별다른 방도가 없는 실정이다. 이렇듯 일본에서는 급격한 이동전화 가입자에 대응하기 위해서 2000년경의 IMT-2000 실현은 급선무이면서 매우 중차대한 과제이다. 이것은 비단 일본만의 문제가 아닐 것이다. 멀리 않은 장래에 이동 통신 사용자가 급속히 늘게 되면, 인구 밀집 지역을 필두로 하여 이와 같은 현상이 나타나게 되고, 이에 대한 대처 방안은 IMT-2000을 도입하는 것이 될 것이다.

## III. 예상 서비스

### 서비스의 발전 방향과 목적

IMT-2000 서비스의 방향은 다음의 3가지로 특징 지워 진다. 첫째는 개인 이동 서비스이다. 즉, 언제든지 휴대하고 다닐 수 있는 휴대 단말기의 보급에 따라 본래 개인성이 강했던 전화 서비스가 이동 통신으로 급속하게 전환된 것과 같이, 전자메일이나 전자쇼핑 무선 통신 서비스의 진화 등 개인에 초점을 맞춘 서비스들로 발전해 나갈 것이다. 둘째는 시간과

거리를 단축함으로써 생산성을 올리기 위한 목적으로 고정망이나 유선망 서비스를 이동 통신 시스템을 통하여 제공하는 것이다. N-ISDN이나 인터넷에서의 각종 서비스가 IMT-2000 수요의 상당 부분을 차지할 것으로 생각된다. 셋째로는 위치 정보를 근거로 한 서비스로 차량 운행 관리, 미아 추적, 비상 통신 등 접속 수단으로서의 위치 관리가 아니라 위치 정보 자체를 목적으로 하는 서비스들도 제공 될 것이다.

지금까지 전화는 개인 대 개인의 통신이 중심이었지만, IMT-2000에서는 Web등을 통하여 사람과 컴퓨터/data base의 접속, 아울러 원격 감시나 자동 데이터 분배 등 컴퓨터간의 접속 서비스가 지금까지 이상으로 증가될 것으로 생각된다. 이는 호를 발신한다는 개념 자체가 희박하게 되는 것으로 connectionless 서비스 수요의 증대를 의미한다.

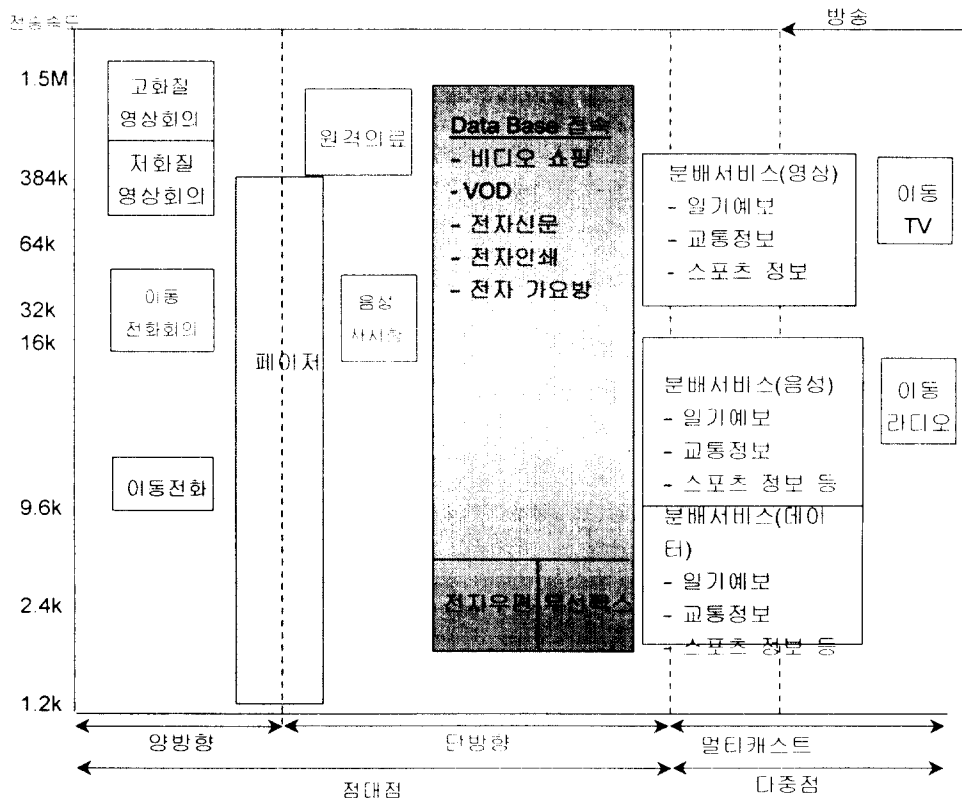
지금까지의 이동 통신 서비스의 목적은 때와 장소를 가리지 않는 통신 서비스를 통한 생산성 향상이 주목적 이었는데 비해 IMT-2000에서는 아래와 같이 서비스가 추구하는 목표의 폭이 한층 더 넓어질 것으로 생각된다.

- 시간과 거리의 단축을 통한 생산성 향상
- 정보화 촉진에 의한 편리성 추구
- 사회 생활의 지원 및 인간 생활의 선택성 향상
- 개성의 발휘, 개인 identity 욕구, 다양화를 통한 차별화
- 사회 생활과 시스템의 안전성 향상
- 오락 욕구의 충족

**예상 서비스**

사용자의 관점에서 볼 때 IMT-2000 서비스를 다

그림 1 이동 통신 서비스



음의 3가지로 분류할 수 있다.

- 대화형 서비스 (Interactive services)
- 이동성/위치 서비스 (Mobility/locating services)
- 분배 서비스 (Distribution services)

각각의 서비스에는 음성, 텍스트, 영상, 동영상, 이진 데이터와 이들간의 혼합(멀티미디어) 등 다양한 정보들이 취급된다. 대화형 서비스는 전화나 영상 전화와 같은 대화형 서비스, 전자 메일이나 음성 메일과 같은 메시지 서비스, 데이터 베이스 접속과 같은 검색 축적형 서비스가 있다. 이동성 서비스는 사용자의 위치 정보와 직접 관계가 있는 서비스로서 차량 운행 관리 등의 응용 서비스 등이 있다. 주요 서비스를 접속 형태나 정보의 방향성 및 요구되는 데이터 전송 속도에 따라 그림 1에 분류해 보았다.

### 서비스 성능

IMT-2000에서는 고정망 및 무선망 서비스가 융합되기 때문에 PSTN, N-ISDN, B-ISDN, 인터넷 등 타 망과의 정합이 필요하고, 품질 및 신뢰성도 상응하는 수준으로 구현하여 IMT-2000 시스템 내부는

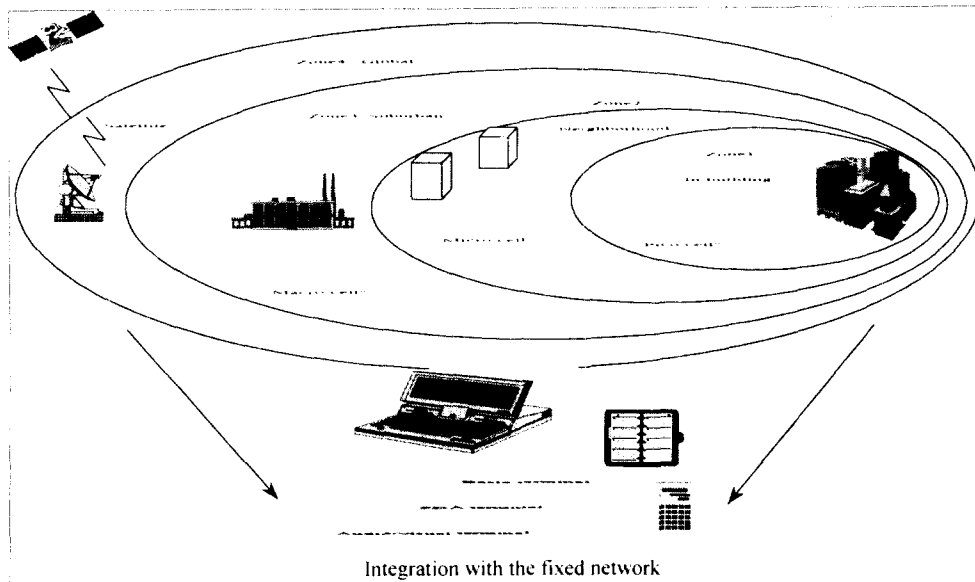
물론, 고정망과의 사이에 서비스 상호 접속성을 보장해야 한다. 무선 시스템만이 갖는 특유의 제약과 한계도 있기 때문에 고정망 이상의 수준을 요구할 필요는 없으며, 시장의 요구 사항을 충분히 파악한 후 end-to-end로 서비스를 보장할 수 있는 설계능력이 필요하다.

IMT-2000의 서비스 범위가 매우 넓고 또 서비스의 개인화가 상당히 진전될 것이기 때문에 유연한 서비스 생성 능력이 매우 중요하게 된다. 서비스가 융통성 있게 정의 된다면, IMT-2000 사업자간이나 시스템간에 무리 없이 접속될 수 있을 것이다.

## IV. 시스템 요구 조건

쉽게 예상할 수 있듯이, IMT-2000 시스템에서 제공하려고 하는 다양한 범위의 서비스를 고려한다면 이와 같은 시스템을 구성한다는 것 자체가 엄청난 일이라는 것을 알 수 있다. 지금까지의 어떠한 시스템도 이와 같이 다양한 종류의 서비스의 조합을 제공하고 다양한 부문의 시장에 관련된 적은 없을 것이다.

그림 2 IMT-2000 서비스



이러한 시스템을 그림 2에 간략히 나타내어 보았다.

처음에 유럽 Commission이 제시했던 이 그림에는 IMT-2000에서 제공되는 서비스와 시장의 다양한 정도를 잘 표현되어 있다. 이 그림에서 볼 수 있듯이 IMT-2000에서는 대단히 많은 양의 정보가 교환될 수 있는 옥내 피코셀로부터 범위가 큰 옥외 셀이나 위성이 관할하는 지역에 이르기 까지 여러 가지의 다른 사용환경을 고려하고 있다. 어떤 경우에는 IMT-2000을 통하여 위성파 지상 무선망 부분의 통합이 이루어지고, 이로 인해 지상망이 거의 없는 지역으로부터 IMT-2000 서비스가 먼저 이루어질 것이라는 견해도 있다. 그 후 지역별 인구 밀도 등에 따라 지상망이 구축될 것이라는 관점이다. 또한 이 그림에서는 간단한 메시지 전달 기능으로부터 멀티미디어 서비스까지의 IMT-2000에서 제공될 다양한 서비스의 범위를 보여주고 있다.

미국에서 ITU에 제시한 3세대 시스템 형상도에 따르면 차세대 시스템 또는 무선 통신 망 또한 다면성을 가질 뿐 아니라 필요에 따라 새로운 무선 환경에 적응이 가능한 단말기가 필요하게 된다. 이러한 단말기들은 스마트 기지국들과 기지국 제어기들과 연동 되어서 다중 모드의 무선 접속이 가능하게 한다. 유연한 교환 기능과 전송 방식을 통하여 다양한 프로토콜을 수용하고 사용자에 따라 가변적인 대역폭을 제공할 수 있도록 제시되어 있다. 또한 서비스에 따라 특정한 단말기나 망 요소를 특정하게 공급할 수 있는 방안도 제시되어 있다. 이 두 개의 안으로부터 공통적으로 우리는 시스템이나 단말기의 유연성이 중요한 요소임을 알 수 있다.

차세대 이동 통신 시스템에 대해서는 다양한 요구 조건이 제시되고 있는 상황이지만, 우선시 해야 할 요구 조건으로는 다음의 것들을 들 수 있겠다.

### 글로벌화

지구상 어디에서도 통신이 가능한 글로벌 서비스를 실현하는 것이 IMT-2000의 최초 목적이며 최우선 요구 조건으로 고려해야 할 것이다. 글로벌화를 실현하기 위해서는 세계 공통의 주파수 할당과 세계 통일

시스템으로서의 표준화가 필수적이다. 그러나 현실적으로는 유럽과 미국이 기존 시스템과의 호환성을 중시하고 있는 상황이므로 세계 통일 표준은 곤란할 것으로 예상된다. 이러한 경우 이들 지역 방식간 최대한의 공통성이 확보될 수 있도록 노력하는 것이 중요하다. 이로써 시스템의 공통성 확보와 멀티모드 단말기의 개발이 용이해질 것이다. 아울러 UIM (User ID Module)의 표준화, UPT(Universal Personal Telecommunication)의 실현을 통하여 글로벌화가 어느 정도는 실현 될 수 있을 것이다.

한국의 입장에서는 글로벌 서비스를 실현하기 위해 세계 표준 시스템의 구현 능력을 배양해야 하며, 적어도 한국만이 고립된 시스템을 선택하게 되지 않도록 하는 것이 중요하다.

### 고품질화

글로벌화에 이어 IMT-2000에 대해 이동 통신망의 고품질화를 실현하여 고정망과 이동망의 품질 차이를 극소화하고 고정망 수준의 고품질 서비스를 제공하여야 한다. 이는 이동 통신이 최근 눈부시게 발전함에 따라 가까운 장래에는 고정망 수준의 서비스가 제공될 것으로 예상되기 때문이다. 고품질화는 차세대 이동 통신 시스템으로서 중요한 조건이 되는 동시에 IMT-2000이 목표로 하는 이동 통신의 멀티미디어화, 지능화에도 필수적인 조건이다.

### 대용량화 및 광대역 전송

이동 통신 시스템의 경제적인 보급 및 운용, 그리고 단말기의 성능 향상과 개인화, 데이터의 고속화 및 고품질화 등을 통한 멀티미디어화를 실현하고 사용자들에게 널리 제공 될 수 있는 서비스를 제공하기 위해서는 시스템의 대용량화는 필수적이다. 아울러 대용량화를 실현하는 데는 트래픽 집중시의 문제점등에 대한 내성을 추가해 높은 신뢰성을 확보하는 것도 중요하다. 이러한 대용량의 트래픽을 실시간에 서비스하기 위해서는 아마도 기존의 1세대 및 2세대 시스템에서 협대역 전송 방식이 주도 했던 것과는 반대로 IMT-2000에서는 다수의 사업자들은 ATM과 같

은 광대역 전송 방식을 사용하여야 할 것으로 예상된다.

#### 4) 멀티미디어화

차세대 이동 통신 시스템은 어떠한 종류의 정보라도 전송할 수 있어야 하며, 본격적인 멀티미디어 서비스의 제공은 필수적일 것이다. 구체적으로는 기존 음성 서비스에 추가해 고속 데이터나 영상 전송 서비스를 생각할 수 있으며, 고정망의 ISDN과 동등 수준의 고속, 고품질 서비스를 실현하고 인터넷 접속 등을 위해 PC나 PDA 등 멀티미디어 단말기와도 접속이 가능도록 해야 한다.

예를 들면 이동 환경에서는 인터넷의 영상 데이터, 지도 정보 등 주로 정지 영상의 전송 등 저속 내지 중속의 데이터 속도의 서비스를 전제로 하고, 실내에서는 동영상, 컴퓨터 망과의 접속 등 보다 고속의 전송 서비스를 제공할 것으로 예상된다.

이러한 멀티미디어화를 위해서는 다윈 속도, 비대칭 속도, 패킷 통신 등 다양한 다윈 트래픽을 효율적으로 처리할 수 있는 시스템이 필요하다. 구체적으로 다음과 같은 구현 목표를 제시할 수 있겠다.

1. 기존의 IMT-2000 이전 시스템의 서비스보다는 훨씬 향상된 품질의 패킷 데이터와 멀티미디어 서비스를 포함하는 새로운 오디오 비디오 및 데이터 서비스를 제공
2. 유선망 수준의 고품질 및 완전성을 갖는 서비스 품질의 제공
3. 유연한 무선 채널 할당을 통하여 주파수 사용 효율을 높이고 비용 절감
4. 아주 낮은 속도의 메시지 페이징으로부터 비디오나 파일 전송을 위한 초고속 데이터 통신 등의 다양한 범위의 데이터 속도를 지원할 수 있도록 사용자의 요구에 따라 가변적으로 대역폭을 할당하는 bandwidth on demand 기능 제공
5. 양 방향통신의 경우 방향에 따라 다른 데이터 속도를 지원할 수 있는 비대칭 데이터 통신 기능 제공
6. 강화된 보안 기능과 용이한 사용법

7. 서비스 개발 및 서비스 프로파일 관리를 분산 제어할 수 있는 기능

#### 망의 통합

IMT-2000에서의 또 하나의 기본적인 특성으로는 셀룰러, 무선 호출, 무선 전화, 위성 통신 등의 다양한 기존의 망을 하나의 통합된 무선망으로 통일하여서 다양한 서비스를 제공한다는 것이다. 현재는 다양한 서비스를 제공하기 위해 복수의 망을 운용할 수밖에 없는 사업자가 이 점에 관심을 가지는 것은 당연할 것이다. 그러므로 차세대 통신 시스템에서는 통일된 유연성 있는 무선망을 통하여 서비스 사업자가 운용 효율을 높이고 동시에 사용자에게는 훨씬 더 간편하면서도 편리하게 서비스를 제공할 수 있을 것으로 예상된다. 다른 하나의 중요한 통합의 방향은 유선망과 무선망의 통합에 있다. 이러한 통합을 통하여 유선망에서 제공되는 서비스가 자연히 무선망에서도 제공할 수 있다. 이와 같은 목표를 추구하게 됨으로 말미암아 일반 사용자들은 무선망에서도 유선망과 같은 종류와 동등한 품질의 서비스를 기대하게 될 것이다.

#### 지능화

차세대 이동 통신 시스템에서는 고정망이나 이동망을 불문하고 어떠한 종류의 망이나 타 사업자의 망에서도, 또한 어떠한 무선 환경(실내~고속 이동 환경)에서도 사용자가 그 차이를 인식하지 않고 사용할 수 있는 시스템이 요구된다. 예를 들면 복수의 무선 환경에도 무리 없이 호를 받아넘기는 seamless 핸드오버 기능이나, 이동 통신망의 고품질화 실현을 통해 고정망과 이동망의 서비스품질 차이를 극소화하고, 고정망과 seamless한 통신을 실현하기 위해 N-ISDN, 인터넷과의 정합성을 갖추는 것도 중요하다. 이를 위해서는 64 Kbps급 이상의 고속 회선 교환/패킷 교환 서비스들도 개발되어야 할 것이다.

아울러 지능망(IN)의 도입을 통해 사용자가 가입하고 있는 사업자 교유의 서비스를 타사업자 망에서도 사용할 수가 있도록 망을 구축해야 할 것이다.

### Virtual Home Environment

IMT-2000 시스템을 도입과 함께 기대되는 혁신적인 개념의 하나는 Virtual Home Environment (VHE)이다. 이러한 개념이 도입되면, 사용자는 자신이 세계의 어떠한 지역에 위치하더라도 자신의 지역에서 누리고 있던 서비스를 그대로 이용 할 수 있게 된다. 서비스의 품질, 송수신 속도, 음성이나 화상 부호화 방식, 고객 서비스나 단말기의 사용 방법 등에서 감지할 만한 차이점이 없어야 한다. 그러나 실제적으로는 운용 환경이나 접속 매체의 차이로 인해 가능한 데이터 전송 속도나 제공되는 서비스의 성능에는 어느 정도의 제한은 예견된다. 즉, 예를 든다면, 사용자가 같은 서비스에 접속을 했고 접속 방식이 동일하고 매체의 부호화 방법이 같더라도 광섬유로 접속을 하는 경우보다 다른 무선 방식으로 연결하는 경우에 데이터의 전송 속도는 느릴 수밖에 없을 것이다.

### 서비스 선택 (Service Flexibility)

차세대 이동 통신에서는 사용자가 자유롭게 자신이 제공 받을 서비스의 품질을 선택할 수 있도록 하는 것도 중요하다. 지금까지의 이동 통신 시스템에서는 사용자는 사업자가 제공하는 하나의 서비스를 그대로 사용만 할 수밖에 없었던 것에 비해, 차세대 이동 통신 시스템에서는, 예를 들어, 특정 사용자가 원하는 음성 품질에 해당하는 다양한 속도의 음성서비스를 제공하는 등, 사용자는 자신의 필요에 따라 서비스 품질 (전송 속도 등)을 선택할 수가 있고 이로 인해 사용자의 편리성이 향상될 것이다.

지금까지 언급한 요구 조건을 실현하기 위해 다음과 같은 구체적인 방안을 들 수 있겠다.

1. 고객에게 더 큰 커버리지, 로밍 기능을 제공하고 다른 서비스가 공존할 수 있도록 다른 종류의 망 간의 연결성을 최대한 지원
2. 위성망과 지상망의 통합
3. 어떠한 해당 구역에서든 하나 이상의 망이 서비스를 지원할 수 있도록 함
4. 다양한 사용자 밀도나 커버리지 지역에 관계없

이 서비스 제공

5. 도심이나 시외 또는 분리된 지역에서도 유무선 서비스를 제공
6. 운행중인 항공기나 선박 등의 광범위한 환경에서도 운용 가능
7. 처음에는 간단하고 최소화된 구조로부터 시작 하여서 사용자의 요구나 운용상 필요에 따라 시스템의 크기나 기능을 키울 수 있도록 모듈 구조를 갖는 시스템
8. 다중 모드 및 다중 환경에 동작할 수 있는 단말기를 지원할 수 있도록 소프트웨어를 다운로드할 수 있는 기능
9. 대역폭, 전송 품질, 지연 시간 등의 중요 파라미터들을 순간적인 무선 채널의 상태에 따라 선택하고 조정하고 필요하면 취합할 수 있는 기능
10. 각기 다양한 데이터 속도, 대칭성, 채널 품질 및 지연시간에 대한 요구 조건을 충족하면서도 적절한 비용에 서비스를 제공하기 위해 기존의 무선 시스템보다는 개선된 무선 대역의 사용 방법

### 단말기의 지능화 및 유연성

이 전의 무선 시스템에서 경험한 사실 하나는 아무리 표준이나 제품이 잘 설계되었다 하더라도 언제나 문제가 있다는 것이다. 이러한 경우 수 백만 대 또는 수 천만대의 단말기를 거두어들여 소프트웨어를 수정하거나 공장으로 수거하여 기계 자체의 회로를 수정한다는 것은 거의 불가능하고 만일 이러한 일이 필요하다면 관련된 업체는 엄청난 타격을 면할 수 없게 된다. 이러한 사실을 고려할 때, 단말기의 소프트웨어를 수정하거나 새로운 부가 기능을 추가하려고 할 때, 프로그램을 단말기로 다운로드할 수 있는 방법은 필수 불가결하게 된다. 뿐만 아니라, 단말기가 어떠한 망에서 다른 망으로 이동할 경우에도 이와 같이 새로이 프로그램을 다운로드 받을 필요가 있게 된다. 예를 들면, 한 사용자가 다른 국가 공항에 도착하는 즉시 적외선 빔을 사용한 연결 장치나 표준화 된 무선 접속을 통하여 자신의 단말기를 그 지역의 시스템에 맞도록 프로그램 할 날이 멀지 않은 것 같다. 또

한 하나의 단말기로 복수의 기능을 지원함으로써 사용자는 몇 개의 단말기를 갖고 다니는 불편에서 해방될 수가 있을 것이다. 이를 위해서는 단말기에 멀티모드 기능을 실현함과 아울러 복수의 망간 연동에 의한 서비스의 연속성을 확보해야 한다. 그러기 위해서는 복수의 서비스 인터페이스를 공통적으로 정리하거나 단말기 규격의 패키지화 하는 것을 생각할 수가 있다.

아울러 기존의 제2세대 이동 통신 시스템과의 공존(상호접속, 멀티모드 운용)을 고려하는 것도 사용자의 편익 측면에서 중요하다. 그러기 위해서는 세계적으로 복수의 방식으로 나뉘어져 있는 제2세대 이동 통신 시스템과 최대한의 공통성을 추구하는 것도 중요한 과제가 될 것이다.

### 최소 비용의 서비스 제공

IMT-2000의 보급을 촉진시키기 위해서는 가능하면 많은 사람들이 염가로 IMT-2000 서비스를 사용할 수가 있도록 하는 것이 중요하다. 그러기 위해 먼저 저렴한 초기 비용과 다양한 종류의 요금 설정, 그리고 제2세대 통신 서비스와 동일한 서비스는 동일한 요금 이하로 제공하는 것을 목표로 해야 할 것이다. 때문에 시스템 구축과 단말기 조달에서 멀티 벤더화를 유도할 수 있도록 필요한 조건을 구비해야 하고, 망 확산 시 기존 시스템을 효과적으로 활용하기 위해 기술 방식에서 최대한 공통화를 꾀하는 것이 중요하다.

### 기존시스템에서 차세대시스템으로의 단계적인 발전

IMT-2000이 목표하고 있는 꿈의 이동 통신을 단시일 내에 실현할 수 있다면 좋겠지만, 시스템의 구현하는 과정에서 예상되는 많은 기술적인 과제들이나 여러 가지 시장 상황 변화와 서비스가 갖는 경제성을 고려하여 전략적으로 시스템 개발을 추진하여야 할 것이다. 시스템의 조기 실현을 위해서 먼저 기존의 시스템에서는 제공할 수 없는 초기 서비스를 제공할 수 있는 시스템의 구축으로부터 시작해서 현행 시스

템과 멀티모드에 의한 서비스를 병행하여 제공하는 것도 생각할 수가 있다. 다음은 이와 같이 단계적으로 발전할 수 있도록 시스템에서 고려해야 할 사항이다.

1. 기존의 망으로부터의 진화나 IMT-2000 시스템간의 사용자의 이동이 용이하도록 설계된 유연한 시스템 구조
2. 동일한 IMT-2000 시스템 안에서는 물론 유선망과도 호환성을 갖는 서비스
3. 무선망에서의 서비스를 확장하는 것은 물론 고정망에서의 서비스나 장비에 접속할 수 있는 기반을 제공
4. 새로이 개발될 기술이나 응용 기능들을 쉽게 수용할 수 있도록 개방형 구조를 갖는 시스템 설계
5. IMT-2000 이전 시스템과 연동기능

그림 3은 각 지역에서 예상되는 현재의 2세대 시스템으로부터 IMT-2000으로의 서비스 진화 방향을 나타내고 있다.

## V. 무선 통신 서비스 사업자의 과제

IMT-2000 서비스 도입과 함께 많은 기능들이 제공되고 발전된 시스템을 갖추게 되는 반면 서비스 사업자의 입장에서는 또 다른 무선 접속 시스템을 도입하게 됨으로써 오는 많은 과제들과 직면하게 된다.

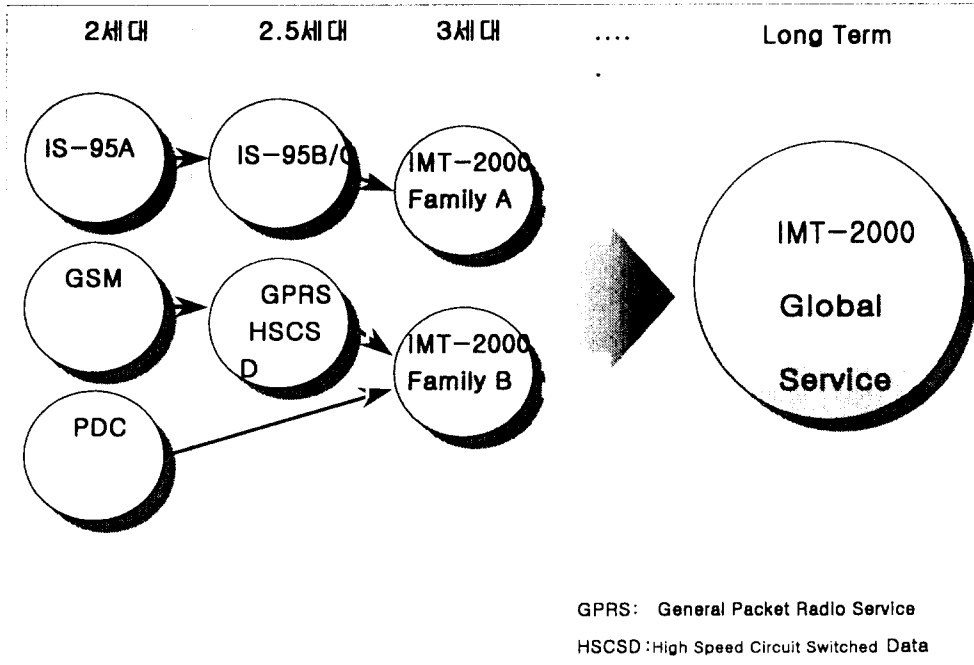
### 기존 가입자와 무선 서비스 망

IMT-2000이 도입되는 시점에 이르면 대부분의 지역에서 상당한 부분의 인구가 이미 이동 전화나 다른 무선 통신 시스템을 사용하는 가입자일 가능성이 크다. 이러한 IMT-2000으로 가는 과도기의 시스템은 지금 제공하고 있는 서비스보다는 훨씬 고품질의 다양한 서비스를 공급할 수 있도록 발전되어 있을 것으로 예상된다.

대개의 사업자들에게 이미 보유하고 있는 아날로그



그림 3 무선 통신 서비스의 진화



나 디지털 방식의 셀룰러 가입자와 기존 시스템에 쏟아 부은 투자비는 부담이 될 수도 있다. 운용하고 있는 시스템을 현재의 가입자에게 영향을 주지 않고 포기할 수도 없는데다가, 이러한 가입자의 수는 한동안은 계속적으로 증가할 것이다. 결국 이러한 많은 수의 가입자들을 어떠한 방법으로든 3세대 시스템에 수용하여야 하기 때문에 그 것이 가능하지 않다면 사업자는 차세대 시스템을 도입하는데 상당한 어려움을 예상할 수밖에 없다. 또한 기존의 무선망을 가지고 있지 않은 새로운 사업자가 사업권을 획득하게 되는 경우라도 사업상의 이유나 국가 정책에 의해 기존의 가입자를 수용하여야 할 가능성은 다분하다.

아날로그 셀룰라망에서 지금의 디지털 망으로 전환하는 과정에서 막대한 비용을 감수해야 하고 이와 같은 투자에 대한 수익성 면에서 위험을 감수해야 했던 것은 주지의 사실이다. 이미 이렇게 많은 금액을 들여 기존 시스템에 투자한 상태에서 또 차세대 망에 투자를 해야 한다는 것은 대단한 사업적 결단이 필요한 것이다. 이러한 상황을 고려해서 IMT-2000에서

는 기존의 망에서의 진화나 단계적인 발전에 대한 방안을 제시해야 하는 것이다. 이렇게 함으로써 기존 가입자에게 무리가 없이 서비스를 발전시켜나가고 사업자로서는 막대한 투자 비용으로 인한 위험부담을 덜 수 있게 된다. 결과적으로 사업자에 따라서 자신의 사업 형편을 고려하여 실제적으로 IMT-2000 서비스의 도입 시기를 조절할 수 있게 되는 것이다.

꽤 많은 수의 다국적 무선 통신 사업자들은 이미 여러 국가나 지역에서 그 지역의 필요에 따라 다른 종류의 표준을 사용한 시스템을 설치하고 서비스를 제공하고 있다. 만일 모든 시스템이 하나의 시스템으로 발전될 수만 있다면, 대량 생산과 공급으로 인한 경제적인 이점을 얻을 수 있고, 제조업체와도 전략적인 제휴관계를 맺을 수 있으며, 발전된 시스템을 구현하기 위해 투자하고 확보해야 할 기술도 어느 정도 제한될 것이다. 이렇게 하나의 시스템으로 통일될 수 있다면, 같은 시스템 기반에서 이루어지는 서비스 개발이나 발전에 대한 아이디어나 운용에 대한 노하우도 공유할 수 있을 것이다.

### Revolution 할 것인가 Evolution 할 것인가?

IMT-2000 시스템을 진화적으로 도입하는 것 (evolution)과 일시에 도입하는 것 (revolution) 모두 장단점이 있을 수 있다. 만일에 기존의 1세대나 2세대로부터 바로 3세대 시스템으로 일시에 넘어 간다면, 단 기간에 통신 용량의 획기적인 증가를 가져올 것이며 기존의 기술로 인해 제한 받아 왔던 사업자들도 자유롭게 다양한 서비스를 공급할 수 있게 될 것이다. 그러나 이러한 방향으로 추진할 경우 초기 투자에 대한 수익성에서 치명적일 수 있다.

반대로 진화적인 추진 방향을 받아들인다면, 상당히 계획적이고 조직적으로 기존의 서비스나 시스템으로부터 차세대로 넘어 갈 수가 있을 것이며, 투자로 인한 경제적인 부담도 어느 정도 완화 될 것이고, 또한 사용자의 실제적인 요구 사항의 변화에 적절히 대처해 나갈 수 있을 것이다. 이러한 점에서 이와 같은 진화적인 도입 방식이 사용자나 사업자 입장에서 모두 유리한 것처럼 보일 것이다. 그러나 이 방식에도 상당한 문제점이 있다. 즉 차세대 시스템에서 제공될 서비스가 기존의 망 구조나 장비에 의해 제한 될 수 있다는 것과, 만일 시스템이 지역마다 다르게 진화한다면 타 지역간의 연결을 위한 망간 접속 문제가 대두 될 수 있다는 것이다.

이러한 진화적인 방향과 일시에 도입하는 방향의 장점만을 취하고 동시에 다른 방식으로 인한 위험 부담을 최소화 할 수 있는 방안이 이상적일 것이다. 이러한 목표는 만일 단계적인 revolution으로 적절히 유도하여 원하는 목표에 이르게 할 수 있다면 가능할 것이다.

특히 유선서비스가 발전되어 감에 따라 그에 대응하는 무선 서비스에 대한 사용자들의 요구가 많아질 수록 이와 같은 단계적인 revolution에 대한 필요성은 커질 것이다. 다른 접근 방법의 하나로는 IMT-2000 시스템 요소나 양상에 따라 진화적인 방법과 일시적인 도입 방법을 병행하는 것으로 도입을 위한 우선 순위를 부여할 수 있고 투자의 흐름도 조절이 가능할 것이다. 이러한 방법은 이미 일반 유선 전화 서비스의 발전과정에 적용된바 있다.

또한 지역적으로 상이한 시장 형성 속도와 서비스 도입 시점을 해결할 수 있는 방법으로는 세계 표준의 일부로 지역 표준들을 단계적으로 구성해 나가면서 시장의 요구에 따라 통일된 세계 표준으로 유도해 나갈 수도 있을 것이다.

### 망의 모듈화

사업 전략상 망 사업자는 IMT-2000에 제시하는 시스템 전체를 구현하기보다는 일단 전체 구조의 일부로부터 시작하여 점진적으로 도입하게 된다. 이렇게 함으로써 그 도입 단계에 따라 여러 종류의 망이 출현하게 될 수 있다. 이렇게 다른 단계의 망을 가질 수 있는 망으로는 접속망, 기간망, 사업자 망, 그리고 운용망 등이 있다. 따라서 이러한 경우 망의 모듈화를 통하여 망 내의 다른 부분이나 타 망에 영향을 주지 않고 특정 망 모듈을 발전된 모듈로 교체하거나 개선시킬 수 있어야 한다. 또 하나는 무선망과 유선망의 통합을 고려할 때 기존 무선망 무리 없이 진화할 수 있도록 해야 한다.

### 가입자수의 고속 증가와 그로 인한 시스템 용량 소진

엄청난 속도로 증가하는 가입자의 수는 사업자에게 그 자체만으로도 현재 보유하고 있는 망을 고려할 때 상당한 부담이 아닐 수 없다. 당연히 사업자들은 이와 같이 증가일로에 있는 가입자들을 수용할 수 있는 기술적인 해결책을 찾게 마련이다. 이와 같은 이유로 하나의 셀로 수용할 수 있는 가입자 호의 수를 획기적으로 늘릴 수 있는 RF 기술들에 관심이 집중되고 있으며, 망의 효율을 높일 수 있는 교환이나 전송기술도 또한 매우 중요하다. 따라서 IMT-2000에서는 앞에서 언급된 분야에서 상당한 개선을 이루어야만 미래의 가입자 수의 증가에 대비할 수 있고 IMT-2000을 도입해야 할 사업적인 당위성을 제시할 수 있게 될 것이다.

### 사용자의 욕구 예측

앞으로 차세대 서비스를 제공하려는 사업자에게 가

장 어려운 과제라면 아마도 21세기에는 사용자가 어떠한 서비스와 기능을 원할 것인가를 예측하는 일일 것이다. 이것은 마치 안개에 싸인 세계를 들여다보는 것과 유사하다. 그러므로 IMT-2000 시스템을 설계할 때 가능하면 융통성 있게 설계해서 향후에 시장과 사용자의 요구에 따라 신속하게 새로운 서비스와 기능들을 제공할 수 있도록 해야한다. 비록 무선 통신 시장의 장래가 불투명하기는 하지만 하나 확실한 것은 미래에는 단말기를 사용하여 음성뿐만이 아니라 인터넷과 같은 고속 데이터 서비스가 제공 되어야 한다는 것이다. 이미 인터넷을 통하여 언제나 다양한 종류의 데이터에 접속하여 사용하는데 익숙해진 오늘날의 사용자들은 조만간 어디서나 장소에 구애 받지 않고 이와 같은 인터넷 서비스를 제공 받기를 기대할 것이다. 사실상 이미 휴대형 단말기의 소형 디스플레이에 간단한 메시지를 표시함으로써 이미 특수한 목적의 인터넷 서비스를 시도하고 있다. 만일 월등하게 더 빠른 속도로 이와 같은 인터넷 접속 서비스가 제공될 수 있다면, 그 발전 가능성은 앞으로 무궁무진할 것이다. 이러한 가능성을 놓고 생각할 때 IMT-2000 시스템에서는 광대역 망을 통하여 사용자의 요구에 따라 가변적으로 필요한 대역 폭을 제공함으로써 이러한 사용자의 요구에 부합되는 통신 수단을 제공할 수 있어야 할 것이다.

### IMT-2000에서의 망 관리

사업자들이 IMT-2000과 같이 복잡한 시스템에서 망 계획, 설치, 운용, 관리 및 고객 서비스 등을 효율적으로 수행하기 위해서는 최첨단의 망 관리 기능이 필요하게 될 것은 쉽게 예상할 수 있다. 이와 같은 망 관리 기능은 ITU가 제안한 TMN (Telecommunications management network) 개념에 근거하여 구축할 수 있다. TMN을 통하여 다양한 종류의 지원 시스템과 통신 기기 간의 관리정보를 조직적으로 교환할 수 있을 것이다. IMT-2000의 다양한 시스템 양상을 고려해 보면 무선 자원, 이동성, 요금 과금, 사용자 정보, 단말기, 오용/도용 방지 등을 위한 관리를 위해 발전된 관리 기능이 필요할 것이다. 일례로 만일

한 사람의 가입자는 고속의 무선 멀티미디어 통신을 하고 있고, 다른 하나의 사용자는 국제 통화중이며, 또 다른 하나의 사용자는 저속의 페이징 메시지를 수신하고 있는 경우라면 무선 자원과 전송 용량을 효율적으로 다이나믹하게 할당하는 것이 얼마나 중요한가를 쉽게 짐작할 수 있을 것이다. 그리고 사용자의 사용 행태나 전송 정보의 종류에 따라 유연하게 과금할 수 있는 발전된 과금 방식도 당연히 필요하게 될 것이다.

### 위성망 사업자의 과제

위성망 사업자가 당면하게 되는 사항은 지상 무선망 사업자가 고려해야 할 부분과 상당 부분 겹치게 된다. 그러나 위성망 사업자만이 특별히 고려해야 할 부분도 상당수 있다. 이러한 시스템 요소들은 대개 IMT-2000의 위성 요소의 관점에서 제시되는데 위성 사업자들은 위성의 배치, 빔의 크기의 조정이나 효율적으로 지상국을 설치하는 방법 등이 그것이다. 특히 위성 사업자의 경우 단일 위성이 커버하는 지역이 넓기 때문에 경우에 따라서는 여러 개의 국가나 타 사업자가 커버하고 있는 영역까지 그 커버리지가 미칠 수 있다는 점에 유의하여야 한다. 특히 오늘날과 같이 다양한 지상망이 설치 운용되고 있는 경우라면, 더욱더 상당히 복잡한 문제를 일으키게 된다. IMT-2000 표준화를 통하여 이미 두 종류의 망에서의 서비스의 용량이나 망의 기능 면에서 일정 수준의 공통성을 확보하기 위한 노력을 해 왔으며, 이를 통하여 사업자의 입장에서 위성망과 지상 무선망의 통합이 어느 정도 수월해질 것이다.

### 글로벌 로밍

IMT-2000은 전 세계적인 시스템으로 제공 될 것이며 이러한 틀 내에서 지역별로 제공되는 서비스나 시스템에서의 차이나 개선 사항이 이루어질 것이다. 사업자들은 자신의 사업 경쟁력을 높이기 위해 차별화된 서비스를 제공하려 할 것이며, 이러한 발전된 서비스는 로밍할 시에도 사용자가 별다른 어려움 없이 사용할 수 있어야 한다. 이렇게 IMT-2000에서

제시된 목표를 구현하기 위해서는 다양한 기술 분야에서 상당한 노력이 필요할 것이다.

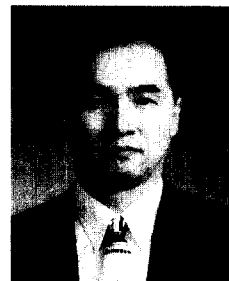
## VI. 결 론

지금까지 IMT-2000을 통하여 제공될 서비스를 예상해보고 이와 같은 서비스를 제공하기 위해 필요한 시스템의 요구조건을 살펴 보았다. 또한 차세대 시스템을 도입하여 새로운 서비스를 제공하게 될 서비스 사업자로서의 해결해나가야 할 과제들을 정리해 보았다.

많은 사람들이 차세대 시스템에 거는 기대가 크지만, 어떠한 사업자라도 이와 같은 서비스를 제공하기 위해 시스템을 구축하고 서비스를 개발하여 실제로 사업을 시작하기 까지는 많은 기술적인 또는 사업적인 과제를 해결해야 할 것으로 본다.

하나의 세계 표준을 지향하고 시작했던 IMT-2000의 개념이 최근 지역간의 이견으로 그 목표의 성취 가능성이 희박하지만, 기술적인 발전으로 유연성 있는 시스템이나 단말기를 개발하여 공급하게 된다면, 결국에는 세계 어디나 하나의 단말기로 로밍 하여 사용할 수 있는 날도 멀지 않을 것으로 기대한다.

무엇보다도 차세대 시스템의 성공을 위해서는 초기 단계로부터 시작하여 사업을 활성화 시킬만한 서비스를 개발하는 것이 무엇보다도 중요하다고 본다. 이제는 어떠한 시스템을 사용하여 어떻게 전송하고 사용자에게 전달할 것인가도 중요하지만, 그 것 보다는 어떠한 정보를 전달할 것인가가 더욱 중요하리라고 본다. 이 점에서 사업자들이 미리 대비하여 온 힘을 모아 개발하고 있는 표준안이나 시스템들을 통해 실효를 거두는 데 드는 시간을 단축할 수 있을 것이다.



김 병 무

1956년 6월 17일생

1980년 2월 서울 공대 전자공학과 (학사)

1982년 2월 KAIST 전기 및 전자공학과 (석사)

1980년 2월~1986년 9월 금성통신(주) 연구소 선임연구원

1991년 12월 Georgia Tech EE (박사)

1992년 2월 ~1993년 4월 SUN Microsystems, Palo Alto, California, MTS

1993년 5월 ~1997년 1월 LG전자(주) 멀티미디어(연)

1997년 2월~현재 SK Telecom 중앙연구원, 상무보

관심분야 : 유무선 통신 시스템 / VLSI Signal Processing