

《特別寄稿》

무선데이터통신 현황 및 CDMA망에서의 구현과제

임 철 수
(신세기통신 기획실)

□차 례□

I. 무선데이터통신의 개요	IV. CDMA망에서의 구현과제
II. 무선데이터통신망의 유형	V. 결 론
III. 국내의 서비스 현황 및 사업자별 동향	

I. 무선데이터 통신의 개요

무선 데이터 통신이란 무선 데이터 통신망을 이용하여 가입자의 위치에 관계없이 필요한 데이터를 교환·전송할 수 있게 하는 전기통신 서비스를 말하는데, 보다 구체적으로는 전송로의 일부(가입자 단말기에서 기지국간)를 무선화하여 이동중 또는 정지중에 데이터 통신 서비스는 이동통신 서비스인 이동전화, 주파수 공유통신(TRS), 페이지와는 서비스 내용 및 사업성격이 크게 다른 서비스이며, 단방향 데이터 서비스인 무선통신의 문자 서비스와도 다르다.

결국 이러한 서비스를 통해 무선과 컴퓨터 처리 능력을 결합시켜 사용자로 하여금 이동중에도 원격지에서 자신의 속한 컴퓨팅 자원을 활용할 수 있고, 단말 시간에도 통신이 가능함으로써, 전체적인 생산성을 향상시킬수 있을 뿐만 아니라 사용자에 대한 편의성을 증진시키고자 하는데 그 일차적인 목적이 있다. 특히, 기업간의 경쟁이 격화되고 있는 상황속에서 기업간 경쟁력의 원천이 정보와 시간이라는 인식속에서 무선데이터 통신의 필요성이 점차적으로 증가하고 있다.

1. 무선 데이터 통신의 특징

일반적으로 무선 데이터 통신은 음성에 비해 비용 절감, 전파의 효율적 사용, 고신뢰성 등의 장점을 가

지고 있다. 뿐만 아니라 그간 무선의 단점으로 인식되어온 전파상의 노이즈와 데이터 손실, 높은 전송비용 등을 최신의 디지털 기술, 에러정정기술, 압축기술과 전송의 경제성 등을 통하여 많은 부분들을 극복해가고 있다. 보다 구체적인 특징으로는 첫째, 문자, 숫자 등 데이터 전송이 가능하므로 각종 지시 및 검색 사항을 보다 신속하고 정확하게 전달 가능하며, 둘째, 수신된 메시지의 저장이 가능하여 전송내용의 재확인이 가능하고, 셋째, 이동가입자가 부재시에도 전보의 전송이 가능하다는 점을 들수 있다. 이를 아래 <표1>로 요약해 보았다.

<표 1> 무선데이터통신의 특징

장점	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 유선대체를 통한 기능상, 유지보수상의 비용절감 (넓은 커버리지를 따라 노후화된 통신선로 대체에 유리) ▶ 집단동보성(Fleet), 단문의 지령통신(Dispatch)등의 짧은 메시지 통신에 유리하며, 이에따라 주파수를 효율적으로 사용 가능 ▶ 원격제어를 통한 신속성 확보(원격점검, 보안감시 등) ▶ 타 무선서비스 대비 저렴한 가격으로 핵심내용만을 전송 가능 ▶ 대용량 고속데이터통신이 가능하며, 에러정정 방식 및 재전송방식을 채용하므로 신뢰성이 높음
단점	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 유선서비스에 비해 높은 요금 책정 ▶ 무선모뎀등 주변기기 가격 고가 ▶ 휴대상의 불편 : 별도의 무선통신용 장치와 접속케이블 필요

2. 응용분야

이러한 무선 데이터 서비스는 현재 일반 유선용보다 많은 기업내 통신동에 사용중으로 운송회사, 도소매 등 유통불량이 많은 업무에서 유동자원 관리를 위한 분야와 보험·금융등의 3차 산업분야, A/S등의 현장 서비스력을 강화하기 위해 사용하는 분야 등에서 주로 사용되고 있다. (표2참조)

<표 2> 무선데이터통신의 응용분야

영업업무 (보험·세입즈)	업무저령 •영업관리 •영업활동지시 •고객적기방문 협의	위치정보 제공 정보제공	DB 이용 고객, 가격, 부 대서비스 정보 이용
유지보수 업무 및 제조업체	긴급유지보수	방문장소의 효 과적 지시 및 관리	부품재고용현 황 파악 성비용 부품긴 급 확보 및 주문
사실방법업계	신고사항 현지 조치 및 특별 점검항목지령	방법, 순차구간 위치 통보	방법활동관련 정보취득
공익사업기관	응급부구 조치내용 지시	복구현황 및 규모의 위치성 모든 현지통보	공공분야의 데 이타 구축자료 의 현장취득
운송업계	효율적 배치, 삭제 및 하역 업무	차량위치 파악	고속운송정보의 이용 및 갱신

II. 무선데이터 통신망의 유형

무선데이터 통신은 크게 전용 패킷망을 이용하는 방법, 셀룰라 망을 이용하는 방법, 주파수 공용통신(Trunked Radio System : TRS)망을 이용하는 방법, 그리고 지상망이 아닌 위성을 이용한 무선데이터 통신으로 나누어질 수 있다(그림 1 참조). 전용 패킷망을 사용하는 방식은 데이터 전송의 효율이 타 방식에 비해 우수하여 데이터 통신용으로 적합하나, 이동전화 주파수 대역이 아닌 별도의 주파수 할당 및 네트워크 구성 등 추가적인 제반 설비가 필요하다. 기존 이동전화 주파수대역하에서 셀룰라 망을 이용한 데이터

통신은 기본적으로 셀룰라 모델을 이용한 회선교환 방식이 주류이다. 최근 빈 채널을 사용하는 CDPD(Cellular Digital Packet Data)나 가드밴드를 사용하는 CDI(Cellular Data Inc.)와 같은 패킷교환방식에 대한 연구와 사업화가 활발히 추진 중이다.

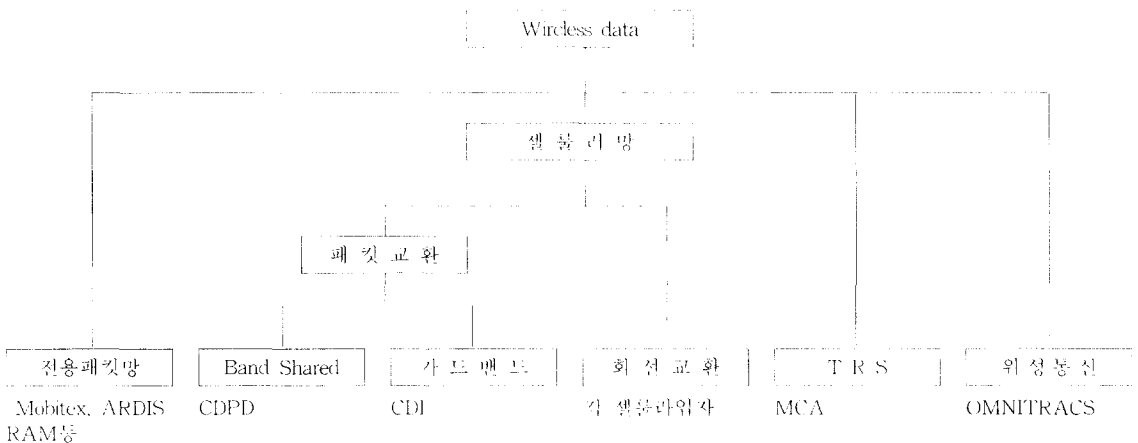


그림 1. 무선데이터통신망의 유형

〈표 3〉 무선데이터통신망의 유형

전용 패킷망	MOBITEX	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 스웨덴의 Ericsson사와 Swedish Telecom의 공동개발 ▶ 개방형 구조(Open Architecture)를 갖고 있어 국제표준으로 추진중 ▶ 장점 : 소모전력이 낮아 e1 Cluster 사이에서 주파수 재사용 가능 ▶ 단점 : 데이터 전송속도가 8,000bps로 제한 	
	ARDIS	<ul style="list-style-type: none"> ▶ IBM과 Motorola의 합작사업에 의해 1983년 소개된 양방향 무선데이터 ▶ 데이터전송속도는 4,800bps기본(최근 19.2Kbps까지 향상) ▶ 장점 : 중복 Cell사용으로 건물내부의 전송품질이 타 무선데이터망에 비해 우수 ▶ 단점 : 전송시간동안 다른 전송기를 차단함으로써 전체트래픽 용량 감소 	
셀룰라 망	회선교환	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 송수신 단말장치간에 직접 통신경로를 설치하여 데이터 교환 ▶ 장점 : Analog Cellular System의 채널변경없이 단시간내에 서비스 제공가능 ▶ 단점 : ① 접속을 포함한 가용시간중 상당부분을 데이터전송에 활용할 수 없음 ② Call Setup, 데이터전송중에 모든 채널의 투입 필요 ③ 통화단절과 주파수 혼신은 데이터전송에 시간과 비용소요 많음 	
	PACKET 교환	CDPD (Cellular Digital Packet Data)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Analog Cellular전화의 비어있는 채널을 이용하여 Packet화한 정보전송 ▶ 기술적으로 현행 Cellular전화설비에 Packet교환기를 추가하는 것만으로 서비스 제공가능 ▶ 단말기의 경우 데이터통신, 셀룰라전화 모두에 대응 가능 ▶ 단점 : 통화페르시 데이터통신에 필요한 채널을 확보할 수 없는 경우 발생 가능
		CDI (Cellular Data Incorporated)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 채널사이의 보호밴드를 사용하여 Packet을 실어보내는 방식 ▶ 낮은 전송출력으로 인해 이동성을 최대한 보장 가능 ▶ 보호밴드를 이용하므로 음성채널에 미치는 악영향 없음 ▶ 단점 : 장기적인 용량한계에 대한 대비 필요

무선 데이터 통신의 주요 응용으로써 비동기 데이터 전송 및 팩스 서비스는 회선교환방식에 의해 가능하고, 간략한 메시지를 이동단말기에 전달해 주는 단축메시지 서비스(Short Message Service : SMS)라든지 인터넷, 공중데이터망(PSPDN)에 접속하여 이용할 수 있는 패킷 데이터 서비스는 패킷교환방식으로 구현될 수 있다. 또한, TRS를 이용한 무선 데이터 통신은 통신 시간의 제약으로 무선 단말을 이용한 간단한 정보 입력이나 지시등 제한된 용도에서 활동이 가능하고, 위성을 이용한 서비스 방식은 지역이 넓고 수요가 적어 셀룰라나 패킷망으로 커버할 수 없는 지역에서 활용이 가능하다. 이러한 개별 통신망의 구체적인 특징은 다음 〈표3〉에 요약되어 있다.

Ⅲ. 국내외 서비스 현황 및 사업자별 동향

무선 데이터 시스템은 이미 북미, 유럽에서 이용하고 있으며 아시아 지역에서는 소규모로 이용되고 있다. 시장 전망에 있어서는 이동 데이터 단말기의 적

정가격 확보와 데이터 시장을 성장시키는 요인으로는 [2]

- 기업의 정보기술(Information Technology)을 이용한 분야의 확대
- 현장에서의 즉각적인 정보전달 가치의 증대
- 이동 노동인력의 증가

1. 미국의 서비스 동향

미국에서는 다양한 무선 데이터 서비스가 도입되어 세일즈맨, 경찰, 소방서, 운송회사, 택시회사, 병원의 긴급환자 후송 등 주로 짧은 메시지를 전송하는 분야에서 이용되고 있다. 하지만 향후에는 공공의료 기관, 긴급구조대 등에서의 이용증가와 주 및 연방정부기관에서의 이용증가가 두드러질 것으로 예측하고 있으며 1997년 약 500만 가입자의 시장으로 성장할 것으로 예상된다[3]. 서비스 사업자로는 ARDIS, RAM Mobile Data, CDPD 컨소시엄, 셀룰라 전화회사들이 전용패킷망 이용방식, 패킷 교환방식 그리고 회선교환방식을 이용하여 주요 MSA(Metropolitan Statistical

Area)에서 상용서비스를 하고 있다.

2. 일본의 서비스 동향

현재 데이터 전용의 텔리 터미널(Teleterminal)이 운용중에 있으며, 최근에는 이동통신 서비스의 일종인 TRS방식을 데이터 통신에 활용한 MCA(Multi Channel Access)시스템이 급성장하고 있다. 이 밖에 무선 LAN을 포함한 구내 무선 시스템도 일부에서 서비스중이다. 텔리터미널은 일본 시키 미디어사에 의해 1990년에 서비스가 개시된 전용 패킷망을 이용하는 시스템이다. 현재 동경 도심지 23개구에서 반경 3km를 서비스할 수 있는 40개의 기지국으로 구성되어 있으며, 9600bps로 데이터 전송이 가능하다. 그러나 협소한 커버리지, 유선망보다 비싼 통신요금(기본 2,400엔+패킷당 1.2엔) 및 빈약한 데이터 베이스 등으로 사업이 부진한 편이다.

3. 우리나라 서비스 동향

우리나라의 무선데이터 시장은

'90년대 후반까지 완만한 증가세를 유지하고, 2천년대 초반부터는 본격적인 성장이 예상된다. 이에따라 2004년경 100만 가입자를 돌파하고, 2009년에는 400만을 초과한 후 포화상태에 이를 것으로 예상된다(3E5 참조). 이를 근거로 기존의 기간통신사업자들은 무선 데이터 서비스 계획을 수립하고 있으나, 이는 '96. 6월 말 정보통신부로부터 선정예정인 무선데이터통신 사업자들의 서비스보급계획과도 밀접한 관계가 있다.

<표 5> 국내시장 수요예측 (단위 : 명)

	'96	'97	'98	'99	2000	2001	2004
가입자수	6,100	10,400	17,700	30,100	51,100	176,900	1,047,300

● 한국통신

전용 무선 패킷시스템으로 통신망을 구축하여 현재 서울 지역에 시범 서비스를 제공하고 있다. HiNET-P를 이용한 공중데이터망과의 접속을 고려하여 다음과 같은 상용서비스 확대계획을 가지고 있다. 즉, 1단계(1997~1998년)에는 수도권 지역 서비스를, 2단계(1999~2001년)에는 전국 주요 도시지역 및 주요도로를, 3단계(2002~2006년)에는 전국망 구축계획을 가지고 있다.

● 데이콤

전용 무선 패킷시스템을 이용하여 현재 서울과 대덕 일부지역에 시범서비스를 실시하고 있는데, 무

선 데이터에 수반되는 S/W는 자체 개발하고, H/W는 모토롤라의 DataTAC 장비를 도입하였다. 데이콤은 직접 또는 협력사를 통하여 1997년에 서울 및 수도권 지역 상용서비스를 추진하고 1998년에는 전국 45개 지역으로 서비스를 확대할 계획을 가지고 있다.

● 신세기통신 및 한국이동통신

신세기통신은 '98년부터 CDMA망에서의 무선데이터통신 서비스 제공을 준비중이며, 한국이동통신은 CDPD망식에 의한 무선 데이터 시스템 구축을 추진해 오다가 경제성 측면 및 기술적 애로점에 따라 CDMA망에서의 무선 데이터 서비스 구현으로 방향을 전환하여 진행중이다.

IV. CDMA망에서의 구현과제

CDMA망을 이용하여 무선데이터 서비스를 제공하기 위해서는 이 서비스에 대한 이용자 요구사항을 먼저 파악한후 이의 실현을 위한 기술개발 현황 및 향후과제들을 검토해 볼 필요가 있다.

1. 이용자 관점에서의 서비스 이용기준

이용자가 무선데이터 통신 서비스의 이용시 기준으로 삼는 것은 다음 4가지 사항이다[4]. 첫째는 네트워크의 용량(Capacity)이다. 네트워크는 과연 몇개의 채널을 확인할 수 있을 것인가. 또 앞으로 몇 회선까지 증설 할 수 있는가 하는 문제이다.

둘째는 접속성(Connectivity)이다. 접속성은 이용자가 자신의 단말기로 주전산기(host computer)에 얼마나 쉽고 효율적으로 접속할 수 있는가 하는 문제이다. 네트워크가 코덱의 통신 프로토콜을 지원할 수 있는 개방적인 표준을 사용하면 접속은 보다 쉬워진다.

셋째는 원가(Cost)문제이다. 원가에는 가입료, 월액 기본료 및 기타 이용료 등이 포함된다. 개방적인 공용 데이터 망이면 이용자는 전송된 정보량에 대응하여 어떻게 과금이 되는지를 알 수 있다. 또한 사업자는 경제적인 설비구축 및 효율적인 유지 보수 시스템 등을 통해 원가를 절감함으로써 보다 저렴한 가격으로 사용자 서비스가 가능하다.

네째는 도달범위(Coverage)의 문제이다. 예를 들면 900MHz의 개방적인 무선 데이터 통신 시스템으로 접속된 구간(trunk)은 연구이동에 대응하여 쉽게 채널을 바꾸어 통화량(traffic)의 수요가 많은 곳으로 자원을

집중시킬 수 있다. 또한 도달범위는 필요에 따라 로밍을 통하여 해결할 수 있어야 한다.

2. CDMA망에서의 개발현황 및 구현과제

이와같은 이용자 요구사항을 감안하여, CDMA망에서 무선데이터 통신 서비스를 구현하기 위한 기술적인 프로토타입은[5]에서 제안되었다.

'95년 7월 현재 CDMA 셀룰라 망에서의 비동기 데이터 통신, 팩시밀리 서비스, SMS, 그리고 패킷 데이터 통신에 관련된 EIA/TIA 표준들은 대체적인 윤곽이 정해진 상태이며, 기능 보완 및 추가 작업이 진행 중이다. 현재의 CDMA 셀룰라망에서 제공가능한 데이터 전송속도는 8Kbps이다. 그러나 CDMA 셀룰라 시스템에 13Kbps를 추가로 지원하는 규격을 제정중이고, 셀룰라 망에서의 데이터 전송속도를 근본적으로 향상시키는 연구들이 진행중이므로, 향후 무선 접속부에서의 데이터 전송속도 제한이 사실상 극복 될 것으로 전망된다. 이와같은 의미에서 국내의 CDMA 연구기관 및 장비제조사들의 개발현황은 물론 상용화 장비의 가용시기도 불명확한 실정이며, 무선데이터 서비스를 제공하기 위해 기존의 이동전화 시스템(예컨대, BTS, BSC, MSC 등)에서 H/W 및 S/W가 변경·확정되어야 하는 부분에 대한 개발도 미진한 상황이다. 따라서 CDMA망에서 4가지 주요 무선데이터 통신 서비스를 구현하기 위한 방안으로서 다음과 같이 가가 서비스 별 기준 모델에 따른 구간별 인터페이스 개발이 선행되어야 한다.

2.1 비동기 데이터 통신 및 팩시밀리 서비스

IS-99에는 비동기 데이터 및 팩시밀리 서비스를 제공하기 위한 Rm, Um 인터페이스 규격 및 Radio Link Protocol(RLP)에 대하여 정의되어 있다. 무선채널은 유선채널에 비해 전송 에러율이 높으므로 유선통신을 위한 링크계층 프로토콜에 비해 여러차례 성능을 높이는 것이 RLP이다. 아래 <그림 2>에 망요소 및 망 기준 모델(network reference model)을 나타내었다. 이 모델에서 기지국(BS)은 Base Transceiver system(BTS), BSC, MSC모듈을 포함한 망쪽 장비를 통칭하며 경우에 따라서는 IWF(Inter Working Function)까지도 포함하는 용어도 사용된다. Terminal Equipment 2(TE2)는 CCITT V 시리즈 또는 X 시리즈로 접속되는 비 ISDN 데이터 단말이고, Mobile Termination 2(MT2)는 비 ISDN 접속점(Rm)으로 TE2와 접속하는 이동단말기이다.

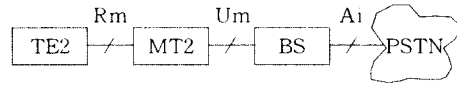


그림 2. IS-99의 망요소 및 기준모델

2.2 단축메시지 서비스(SMS:Short Message Service)

SMS는 최신 전화번호, 음성메일(또는 전자메일)의 착신 통보, 기타 간략한 내용을 담은 메시지를 이동단말기에 전달해 주는 서비스이다. 일반적으로 이동단말기는 항상 수신가능한 상태가 아니므로, 메시지 센터(MC:Message Center)와 같은 특정 시스템에서 메시지를 보관하였다가 이동단말기가 수신가능할 때 전달해 주는 기능이 필요하다. TIA/EIA PN-3423은 CDMA의 SMS를 규정하고 있는데, SMS의 망기준 모델은 <그림 3>와 같다.

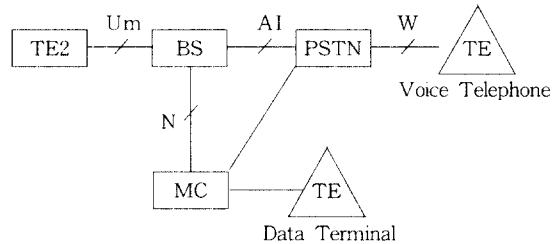


그림 3. SMS망 기준모델

여기서 메시지 센터는 BS에 구현될 수도 있는데, 이 경우 N 인터페이스는 내부 인터페이스가 된다. 단축메시지 센터와 접속될 경우에는 음성전화기이고, 메시지 센터와 직접연결될 경우에는 데이터터미널 또는 단축 메시지 입력 시스템을 이용할 경우 메시지 센터는 적절한 메시지 입력 프로토콜을 제공해야 한다. 또한 SMS단말기도 메시지 입출력을 위한 키보드와 화면 표시 장치(display terminal)를 가져야 한다.

2.3 패킷데이터 서비스

회선교환에 비해 통신링크의 효율이 높은 것이 패킷교환이며, 데이터는 통상패킷의 형태로 송수신된다. 패킷 데이터 서비스는 셀룰라 망을 통하여 인터넷, 공중데이터망(PSPDN:Public Switched Packet Data Network)을 패킷모드 단말기로 접속하여 이용할 수 있는 서비스이다. 패킷 데이터는 PN-3472에 정의되어 있으며, IS-95의 1차 트래픽 채널 또는 2차 트래픽 채널을 이용하여 전송한다. 패킷 데이터 통신의 망기준 모델은 <그림 4>와 같으며, 여기서의 L 인터페이스는

PN-3473의 IWF에 정의되어 있다.



그림 4. 패킷데이터 통신의 망기준모넨

V. 결 론

현재 우리나라의 무선데이터 통신 시장은 초기단계에 있으며, 2000년대 초반부터 본격적인 성장이 예상된다. 이에따라 정부는 WTO체제에 대비, 자유경쟁체제로의 전환을 통한 기술기반의 확립 및 서비스 다양화를 추구하기 위해 '96년 6월 말경 896~898MHz(936~938MHz)대역에 총 3개의 무선데이터통신 전국 사업자를 선정할 예정이다. 사업자측면에서 무선데이터 통신망을 구성할때, 기존의 셀룰라망을 이용하여 무선데이터 서비스를 제공하는 것이 기반시설 구축에 따른 경제성, 다양한 데이터서비스 제공가능성 등에서 훨씬 유리하다.

디지털 셀룰라 시스템은 음성을 디지털로 변환하여 전송하므로, 불리계층이 데이터통신에 적합하다. 이동기데이터통신, 팩시밀리 서비스, 그리고 패킷데이터 통신은 이미 디지털인 불리계층위에 Relay layer, Link layer, Network layer등의 프로토콜만 올리면 된다. 또한 음성통신 및 데이터통신 기능을 결합시킨 추가적인 데이터서비스로서 음성메일 및 전자메일 착신통보, 발신 및 회신 전화번호 통지 등의 단축메시지 서비스도 제공할 수 있다.

현재 CDMA셀룰라 망에서의 데이터 전송속도를 13kbps로 향상시키는 기술이 국내·외 연구기관 및 제조업체 중심으로 연구되어 실용화 단계에 있으며, 이와함께 셀룰라 망에서의 데이터 전송속도를 근본적으로 향상시키는 작업의 일환으로 오버레이 코딩(overlay coding) 및 멀티코드(multi-code)기술이 연구 중이다. 이러한 기술을 이용하면 무선 접속부에서의 데이터 전송속도가 향상될 수 있으므로, CDMA망에서도 향후 초보적인 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

[1] "해외 무선 데이터통신 동향", 통신저널, 94년 5월, pp.56~62.

[2] 임광선, "주요국의 이동 데이터 서비스 동향", ETRI 주간기술동향, 94년 1월, pp. 149~161.
 [3] Arthur D. Little, Inc. SPECTRUM Telecommunications Industry, June, 1992.
 [4] 박재석, "미국 이동데이터 통신의 기술개발 동향과 사업전망", 통신정책동향, 93년 6월, pp. 22~42.
 [5] 임병우, 정동근, "CDMA 셀룰라 망에서의 무선데이터 통신", 신세기통신 R & D Technical Report, PCS-95-09-01, 1995년 9월.



임 철 수

- 1981. 3~1985. 2 서울대학교 계산통계학과 학사
- 1985. 6~1986. 8 (주)데이콤 정보통신 연구소
- 1986. 8~1988. 5 미국 Indiana Univ. 전산학석사
- 1988. 6~1994. 7 (주)아시아항공 정보관리부 근무
- 1991. 8~1995. 8 서강대학교 전산공학 박사
- 1994. 8~현재 (주)신세기통신 기획실 과장