

경찰 무선데이터통신 구축에 관한 연구

《研究陣》

연구위원	홍진표(한국외국어대 교수)
	김정국(한국외국어대 교수)
연구지도위원	김길창(한국과학기술원 교수)
연구실장	최병일(총경)
연구관	김병권(경감)

목 차

요약문	9
I. 서 론	13
II. 경찰 전산통신화 업무 분석	15
1. 경찰 전산통신 관련 업무	15
2. 통신 관점의 업무 분석	23
III. 디지털 TRS의 기술분석	24
1. TRS 개념	24
2. TRS 특징	26
3. TRS 구성	27
4. 주요 TRS 시스템 규격	28
5. 디지털 TRS 표준화 동향	39
IV. 무선데이터통신을 위한 기술적 대안	43
1. 무선데이터통신 개요	43
2. 셀룰러 전화	48
3. 패킷 무선망	55
4. 개인휴대통신(PCS)	64
5. 저궤도 위성 서비스	65
6. 무선평호출(Paging)	67
7. 무선 근거리 통신망	70
8. 기타	72

9. 경찰 무선데이터통신 발전 방안	73
V. 휴대형 단말기 발전전망	82
1. 개 요	82
2. 휴대형 단말기 현황	85
3. 휴대형 단말기 기술동향과 발전전망	88
4. 휴대형 단말기 시장 전망	94
5. 무선통신 관련 이슈	97
VI. 경찰 무선데이터서비스 도입 방안	99
1. 추진 전략	99
2. 무선데이터 통신망의 형태에 따른 경찰 무선정보 서비스와 사용자의 규정	99
3. 통합 서비스의 분류	104
4. 문서 데이터베이스 조회 시스템	106
5. 특수 입력 시스템	116
6. 기술발전에 따른 멀티미디어통신서비스	122
7. 통합 무선 서비스	126
8. 단계별 추진 방향	127
VII. 결 론	129
참고문헌	133

표 목 차

〈표 1〉 모토로라의 단말기	31
〈표 2〉 EDACS PRISM의 교환기 및 중계기	32
〈표 3〉 EDACS PRISM의 단말기	33
〈표 4〉 EDACS PRISM의 변조방법	35
〈표 5〉 FHMA 시스템의 단말기 종류 및 특징	38
〈표 6〉 TETRA의 표준(안)종류	40
〈표 7〉 송신장치의 조건	41
〈표 8〉 APCO 25 규격	42
〈표 9〉 무선 데이터 응용서비스	44
〈표 10〉 무선데이터통신의 기술 분류	47
〈표 11〉 미국의 패킷 무선데이터 서비스 현황	56
〈표 12〉 유럽의 패킷 무선데이터 통신 현황	56
〈표 13〉 DataTAC 기지국 DSS-III의 주요 RF 규격	58
〈표 14〉 Mobitex 시스템의 기지국 주요 RF 규격	59
〈표 15〉 DataTAC과 Mobitex 제원 비교	61
〈표 16〉 무선 모뎀 비교	62
〈표 17〉 무선모뎀 공급 및 국산화 지원 계획 비교	63
〈표 18〉 가입자 단말 제품	63
〈표 19〉 통신 패러다임의 변화	74
〈표 20〉 PDA, Personal Communicator, Mobile Companion 특성 비교.....	84
〈표 21〉 휴대형 단말기의 종류와 규격	85
〈표 22〉 각 무선통신망의 특성 비교	100
〈표 23〉 망의 종류에 따른 가능 서비스의 성격	102
〈표 24〉 문서 데이터베이스 조회 메뉴	108

〈표 25〉 수사 업무 정보 서비스	114
〈표 26〉 정보 업무 서비스	115
〈표 27〉 방법 업무 정보 서비스	115
〈표 28〉 형사 업무 정보 서비스	115
〈표 29〉 교통 업무 정보 서비스	116
〈표 30〉 경비 업무 정보 서비스	116
〈표 31〉 멀티미디어 데이터베이스	125
〈표 32〉 서비스의 종류에 따른 망의 형태(종합)	127
〈표 33〉 무선 통신 서비스의 단계별 추진 전략	128

그림 목 차

〈그림 1〉 문서 데이터베이스 조회 및 입력의 무선서비스화(1단계)	17
〈그림 2〉 문서 데이터베이스 서비스의 성능향상 및 특수입력(2단계)	17
〈그림 3〉 멀티미디어 서비스 (3단계)	18
〈그림 4〉 무선데이터통신을 이용한 멀티미디어 서비스	19
〈그림 5〉 C3 시스템 구조	21
〈그림 6〉 지문 검색 입력 무선 서비스	22
〈그림 7〉 비 트링킹 시스템의 주파수 사용구조	24
〈그림 8〉 트링킹 시스템의 주파수 사용구조	25
〈그림 9〉 셀룰러시스템의 주파수 사용구조	25
〈그림 10〉 TRS 구성	28
〈그림 11〉 iDEN구조	28
〈그림 12〉 EDACS PRISM 구조	32
〈그림 13〉 지오텍 FHMA 시스템 구조	36
〈그림 14〉 FHMA시스템의 매크로 셀 구성도	36
〈그림 15〉 일반적인 주파수호핑의 구조	37
〈그림 16〉 FHMA 시스템의 주파수호핑 구조	37
〈그림 17〉 선진국 디지털 TRS 표준화	39
〈그림 18〉 무선데이터 시스템 구성도	45
〈그림 19〉 무선 LAN 제품 매출액(북미 시장)	71
〈그림 20〉 적외선 유대형 장치와 접속점 제품 수량	72
〈그림 21〉 무선데이터 사용자 수 전망	75
〈그림 22〉 무선데이터 하드웨어 및 소프트웨어 매출액(북미지역)	75
〈그림 23〉 무선데이터 사용자 수 전망(북미 지역)	80
〈그림 24〉 무선데이터 서비스 연간 매출액(북미지역)	81

〈그림 25〉 휴대형 단말기 산업 제휴 구조	89
〈그림 26〉 휴대형 단말기 판매 수량 추이와 전망	95
〈그림 27〉 휴대형 단말기 매출액 추이와 전망	95
〈그림 28〉 통합 서비스의 대분류	106
〈그림 29〉 통합 서비스 인터페이스	107
〈그림 30〉 데이터베이스 조회 서비스 메뉴 체계	108
〈그림 31〉 단말기 서버 (Front-End Server)의 기능	110
〈그림 32〉 전자 카드에 의한 조회	117
〈그림 33〉 디지털 카메라 입력	118
〈그림 34〉 AFIS의 Batch 방식 처리	120
〈그림 35〉 특수 입출력 시스템	121
〈그림 36〉 문서 및 특수 정보 저장 시스템	122
〈그림 37〉 서비스의 멀티미디어화	123
〈그림 38〉 통신망 무선 서비스를 위한 단말기 서버와 멀티미디어 데이터베이스 접근	125
〈그림 39〉 무선 데이터 통신 서비스 체계	126

요 약 문

무선통신은 언제 어디서나 누구와도 통신할 수 있는 수단으로 기동성과 현장성을 특성으로 갖는 경찰 업무에 있어서 매우 유용한 수단으로 사용되어 왔고 앞으로 더욱 중요성이 증대될 것이다.

컴퓨터, 반도체, 통신기술의 급격한 발전에 힘입어 사회는 급격히 정보화 사회로 이전하고 있으며 그 속에서 정보통신 역시 급격한 변화를 맞고 있다. 특히 최근 괄목할만한 무선통신기술의 개발과 다양한 서비스와 저가의 소형화된 단말기 보급에 따라 앞으로 정보통신세계는 새로운 패러다임으로 이전할 것으로 예견된다. 무선데이터통신은 미국을 중심으로 한 선진국 일부에서 보급이 확산되고 있지만 2000년 까지는 경찰업무의 획기적 개선에 기여할 수 있는 기술적 대안들이 현실화 되고 있다. 동시에 무선데이터 시장이 급속히 팽창함에 따라 단말기 가격과 서비스 요금이 큰 폭으로 하락할 것으로 예상된다.

따라서, 본 연구보고서는 무선통신기술을 중심으로 정보통신기술의 발전 추세를 전망하고, 향후 경찰업무의 현장성과 기동성을 증진할 수 있다고 보여지는 무선데이터통신의 기술적 대안들을 제시하고, 미래를 내다 보아 휴대형 단말기의 기술 발전과 시장 추이를 전망하여 앞으로 탄생할 단말기의 형태와 크기, 기능, 성능을 예측하고, 무선데이터통신을 이용하여 기존의 경찰업무를 개선하고 새로운 서비스에 대한 아이디어를 제시하였다.

먼저 경찰의 전산통신 관련 업무를 조사하여 통신 관점에서 분석하고, 도입될 예정인 디지털 TRS에 대한 일반적인 특성과 기능을 살펴 보고 우리나라에 표준으로 제안한 모토로라, 에릭슨, 지오텍의 TRS 시스템의 기술적 특성을 고찰하고 향후 TRS의 발전 방향을 선진국의 표준화 추진을 중심으로 분석하였다. 99년에 개통될 예정인 경찰 TRS망의 데이터 기능을 잘 활용하고 적절한 단말기를 개발 보급하여 업무에 적용한다면 경찰 무선데이터통신의 효시가 될 것이다. 아울러 망의 지속적 기능 개선과 함께 경찰 업무에 적절한 무선 데이터 단말기 규격을

정립하는 일도 지속되어야 할 것이다.

디지털 TRS외에 향후 고려할 만한 대안으로서 셀룰러 전화, 개인휴대통신(PCS), 패킷 무선망, 저궤도 위성통신, 무선 근거리통신망, 쌍방향 무선통신, 데이터 방송, 무선 위치추적을 들고 이에 대한 기술, 서비스, 시장을 분석하고 전망하였다. 무선데이터통신 서비스는 거시적으로 보면 앞으로 고속 무선데이터통신 서비스와 저속의 쌍방향 무선통신/메시지 서비스의 두 갈래의 방향으로 진화하리라 전망된다.

경찰업무의 특성상 보안을 유지하기 위해서 전용통신망의 구축이 필요하며, 이때 비교적 저렴한 비용으로 구축 가능한 망을 고려해야 한다. 이와 같은 관점에서 본다면, 패킷 무선망과 쌍방향 무선통신을 들 수 있겠다. 쌍방향 구조는 무선 호출망의 용량을 획기적으로 확장하게 만들 것이므로 개개인에게 긴 메시지의 전달도 가능하다. 패킷 무선망은 안정화된 기술이나 CDPD 등에 비하여 비교적 저속이고 데이터통신 전용으로 사용해야 하는 것이 단점이다. 시장 전망에 따르면 사양화 될 우려가 있는 패킷 무선망의 구축은 경제성 측면과 망의 진화 측면에서 바람직하지 않다고 사료된다.

셀룰러를 기반으로 한 회선교환 데이터(CSCD)와 패킷교환 데이터(CDPD)는 급성장할 것으로 예측된다. 따라서, 우리나라의 셀룰러와 무선데이터서비스를 제공하는 공중통신사업자의 사업 개시 추이와 기술 추세를 분석하면서 CSCD와 CDPD 방식의 무선데이터통신을 활용할 방안과 업무 개발 계획을 지금부터 수립하는 것이 바람직하다. 다만, 공중 무선통신망의 활용을 고려하기 위한 전제 조건으로서 경찰 업무 중에서 특수한 비밀을 요하지 않는 업무를 대상으로 하되, 아울러 단말기와 호스트 컴퓨터간에 암호화를 강구해야 하고 또한 방화벽도 설치하는 방안을 강구해야 할 것이다.

한편, PCS 서비스는 현재로서는 누구도 정확한 예측을 할 수 없지만 64Kbps ~ 128Kbps 정도의 데이터 서비스가 가능할 것으로 전망된다. 이 속도는 고속으로 데이터 전송이 가능한 속도이며, 사진 등 정지화상 전송이 신속히 이루어지며 MPEG-4로 압축하면 적절한 수준의 동화상 전송도 가능한 속도가 된다. 이는 이동중 또는 사건 발생 현장에서도 사진 조회와 기타 멀티미디어 서비스가 가능

하게 된다는 의미를 갖는다.

경찰 무선데이터통신의 활성화를 위해서는 통신망과 함께 휴대형 단말기의 발전 추세를 전망해 봄으로써 보급형 단말기의 향후 보급 계획의 수립에 도움이 되고 또한 경찰 업무의 특성에 맞는 단말기의 규격을 준비하는데 참조가 되리라 생각한다. 휴대형 단말기 시장은 PDA, Personal Communicator, Mobile Companion 등 세 개의 군으로 분류할 수 있다. 이들은 미국 시장을 중심으로 꾸준히 성장하고 있으며 매출액도 계속 증가할 것으로 예상된다. 모든 하이테크 제품이 그러하듯이 특수 집단을 위한 수직적 시장(vertical market)에 먼저 확산되어 이후 점차로 수평적 시장(horizontal market)으로 확대되어 궁극적으로는 소비자 시장에 진입할 것으로 예상된다. 휴대형 단말기의 기능 중 가장 중요한 요인은 무선 통신이다. 무선기에서 진화한 Personal Communicator의 시장 성장 추세가 가장 크며, 경찰 업무에 적합한 형태라고 생각된다.

경찰의 디지털 TRS에 의한 무선 통신망이 구축되고 개인휴대통신(PCS), 셀룰러(cellular) 망의 보편화에 따라 단말기들이 보급되면 현장성이 중요시되는 여러 가지 서비스가 컴퓨터 시스템과의 무선데이터통신에 의해 가능해 진다. 이러한 무선데이터통신을 이용한 서비스는 첫째, 기존 업무의 분석을 바탕으로 한 무선 데이터통신 서비스 체계 구축이 있고, 둘째, 현재까지는 존재하지 않았지만 향후 디지털 통신의 고속화와 고급 단말기의 보급, 경찰 업무의 데이터베이스화/전산화로 새롭게 창출되어 경찰 업무의 신속성 및 현장성을 높일 수 있는 서비스들이 있다. 단, 기존 업무의 무선데이터통신을 위한 서비스화는 개발의 기간을 줄이고 일관성을 유지하기 위해서는 새롭게 창출되는 서비스와의 호환성이 고려된 통합 서비스의 개념을 가져야 한다. 이러한 각종 필요한 서비스의 창출을 바탕으로 차량 단말기와 개인 휴대용 단말기의 성능 및 기능 요건이 수립되어야 한다.

특수 입력 시스템을 제외한 데이터베이스 접근 시스템은 서비스 구축의 1단계에서는 보안 및 접속 시간을 고려 조회만을 허용하고, 데이터베이스에의 입력 및 수정은 망의 속도 증가, 단말기의 고성능화, 보안 체계의 구축, 입력 장치의 소형화 등이 이루어진 후에 2단계 서비스 구축시에 제공되어야 한다. 그 후 필연적 추세에 따라 멀티미디어화 될 각종 데이터베이스에 대한 무선 서비스가 통신기

술의 발전을 기반으로 다양한 통신망 형태의 수용과 함께 이루어져야 한다. 이와 같이 각 여건을 고려한 단계별 무선 통신 서비스의 추진 전략을 기술하였다.

끝으로 본 연구보고서는 경찰업무의 효율과 현장성, 기동성 증진을 위한 하나의 수단으로서 무선데이터통신의 도입과 지속적인 발전을 미리 준비하기 위한 선행 연구라 생각하고 여러가지 기술적인 대안과 분석, 그리고 경찰업무에 이용되기 위한 서비스에 관한 아이디어를 정리하고 제시한 것으로 아무쪼록 앞으로 경찰의 무선데이터통신 구축 계획의 수립에 도움이 되기를 바란다.

I. 서 론

무선통신은 언제 어디서나 누구와도 통신할 수 있는 수단으로 기동성과 현장성을 특성으로 갖는 경찰 업무에 있어서 매우 유용한 수단으로 사용되어 왔고 앞으로 더욱 중요성이 증대될 것이다. 무선데이터통신은 문자, 숫자 등의 데이터 전송을 통해 지시 및 검색 사항을 신속하고 정확하게 전달하는 것이 가능하고, 집단동보(fleet), 지령통신(dispatch) 등의 짧은 메시지 통신을 통해 한정된 주파수를 효율적으로 사용할 수 있으며 또한 최근의 비약적인 무선기술의 발전에 힘입어 화일의 전송 등 긴 메시지도 데이터 전송할 수 있다. 또한 수신된 메시지를 저장할 수 있으므로 전송 내용의 재확인이 가능할 뿐만아니라 이동 사용자의 부재시에도 정보의 전송이 가능하며, 기본적으로 양방향 통신이 가능하다는 특징을 갖는다.

현장에서 즉시 조회하고 결과를 받아 볼 수 있고, 복잡한 업무 지시를 할 수 있으며, 신용카드 회사는 장소에 구애 받지 않고 카드를 조회할 수 있고, 운송회사는 차량 위치를 신속히 확인하고 명령을 내림으로써 차량을 적재적소에 배치할 수 있다. 이처럼 무선 데이터 서비스에 대한 미래의 수요는 매우 방대하다고 할 수 있다.

무선데이터통신 서비스는 70년대 초 공공 목적이나 특정 사업자의 사설망으로도 도입되어 발전하여 오다가 80년대 후반에 이르러 불특정 다수를 대상으로 한 서비스가 개시되어 급속히 발전하고 있다. 또한 90년대에 들어서 이 서비스는 더욱 눈부신 성장이 기대되고 있다. 외국의 경우 무선데이터통신망 구축에 대한 노력은 망 구축을 통한 행정, 사법, 공공사업, 방송업무 등 각종 서비스 제공에 목표를 두고 있으며, 대규모 업체들이 전국적인 망을 구축하여 신규 서비스 개발 및 가입자 확보에 총력을 기울이고 있다.

컴퓨터, 반도체, 통신기술의 급격한 발전에 힘입어 사회는 급격히 정보화 사회로 이전하고 있으며 그 속에서 정보통신 역시 급격한 변화를 맞고 있다. 특히 최

근 팔목할만한 무선통신기술의 개발과 다양한 서비스와 저가의 소형화된 단말기 보급에 따라 앞으로 정보통신세계는 새로운 패러다임으로 이전할 것으로 예견된다.

무선데이터통신은 미국을 중심으로 한 선진국 일부에서 보급이 확산되고 있고 우리나라에서도 2000년 까지는 경찰업무의 획기적 개선에 기여할 수 있는 기술적 대안들이 현실화 되고 있다. 동시에 무선데이터 시장이 급속히 팽창함에 따라 단말기 가격과 서비스 요금이 큰 폭으로 하락할 것으로 예상된다.

II장에서는 경찰의 전산통신 관련 업무를 조사하여 통신 관점에서 분석하고, III장에서는 도입될 예정인 디지털 TRS에 대한 일반적인 특성과 기능을 살펴 보고 우리나라에 표준으로 제안한 모토로라, 에릭슨, 지오백의 TRS 시스템의 기술적 특성을 고찰하고 향후 TRS의 발전 방향을 선진국의 표준화 추진을 중심으로 분석한다.

무선데이터통신이 향후 2~3년 내에 비약적인 발전을 이룩하여 다양한 통신망과 서비스가 탄생하리라 예측되므로 IV장에서는 경찰이 무선 대체를 이용하여 데이터통신할 수 있는 기술적 대안들을 분석한다. 대안으로서 셀룰러 전화, 개인 휴대통신(PCS), 패킷 무선망, 저궤도 위성통신, 무선 근거리통신망, 쌍방향 무선 호출, 데이터 방송, 무선 위치추적을 들고 이에 대한 기술, 서비스, 시장을 분석하고 전망한다. 무선통신은 단말기의 형태와 기능에 따라 사용자가 무선데이터통신을 활용할 수 있는 수준이 정해지기 때문에 V장에서는 휴대형 단말기의 현황을 조사하고 앞으로의 기술 동향과 발전을 전망한다. VI장에서는 무선데이터통신을 이용하여 제공될 수 있는 정보서비스의 종류 및 특성과 그 구축 방안에 대하여 기술한다.

II. 경찰 전산통신화 업무 분석

본 장에서는 기존하는 전산화 업무 현황을 업무 성격별로 분류하고 이의 문제점 및 무선데이터통신 서비스화시의 고려 사항을 기술한다.

1. 경찰 전산통신 관련 업무

경찰의 전산 및 통신이 관련된 주요 서비스 업무를 대분류하면 다음과 같다.

가. 문서 데이터베이스 조회 및 입력

본청 전산소의 주전산기(IBM 9021, 3090)를 이용한 온라인 자료 처리 업무 시스템으로 약 5000대의 단말기를 설치 운용하고 있으며 현재 아날로그 TRS 방식의 차량용 TRS 단말기(MDT: Mobile Data Terminal)를 순찰차에 비치 현장 조회를 시범적으로 운용 중에 있다. 본청 업무를 크게 분류하면 다음과 같다.

- 경찰청 정보업무
 - 정보소요
 - 해외여행자 신원조회
 - 공안사범
 - 외사보안
 - 보안기록
 - 보안
- 경찰청 수사업무
 - 주민등록
 - 범죄 경력
 - 수배(지명수배, 인터폴수배, 차량수배, 연고지수배 통신분)

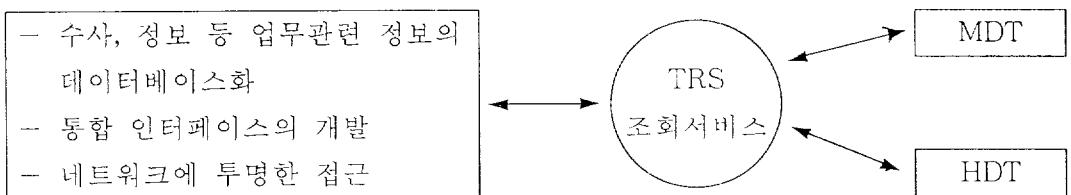
- 여권발급 체제
- 중요 사건
- 범죄 수법
- 우범자
- 피해 통보
- 도난·분실 총기
- 은행 계좌 부정 사용법
- 선거사범
- 조직폭력배
- 사무자동화 업무
 - 경찰무기 등
- 행정업무
 - 차적
 - 총기, 차량 등

위의 업무들중 경찰청 정보 업무와 수사 업무 등의 데이터베이스 조회업무들은 현장에서 무선데이터통신을 이용한 신속한 자료 조회 및 입력 서비스가 가능할 경우, 업무 진행 및 증거 수집의 신속성 및 정확성 제고에 큰 도움이 되는 성격의 업무들이다. 이러한 업무들은 문서 데이터베이스를 바탕으로 하는 업무로, 저속 단기간의 데이터 통신 접속으로도 서비스가 가능하여 아날로그/디지털 TRS망, 셀룰러망, 개인 휴대 통신망 등에 모두 적용될 수 있다. 현재 그 보안의 우수성과 무전기 방식의 그룹 통화의 장점으로 인하여 TRS망에 의한 1차격 무선 통신 서비스화를 추진하고 있다. 그러나 단순한 문서 데이터베이스의 조회가 아닌 종합적이고 광범위한 무선데이터서비스를 위한 통합 환경은 응용 분야, 사용자의 범위, 서비스의 질(quality)이 서로 달라 각 응용에 적합한 통신망 방식들의 장단점을 잘 고려하여 설계 구축되어야 할 것이다. 즉 문서의 단순한 조회는 TRS망으로 가능하지만 그보다 높은 수준의 광범위한 서비스를 제공하려면 TRS 뿐만 아니라, 범용화 되었거나, 될 예정인 셀룰러망, 개인휴대통신망까지 필요하게 될 것이므로, 문서 데이터베이스의 무선 조회 서비스도 TRS에서 시작하여 셀

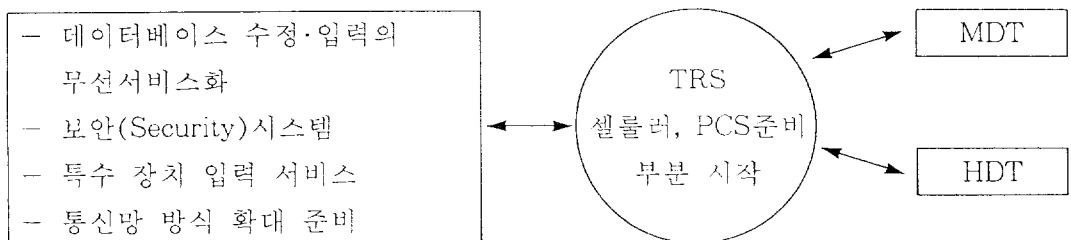
를러, 개인휴대통신 단말기 모두에 접속할 수 있도록 단계적인 서비스 체제의 구축과 단말기 사용자를 위한 인터페이스의 개발이 필요하다.

현재의 각 데이터베이스는 플랫폼(platform) 시스템이 다른 경우가 많아 호환성이 떨어지고, 상호 망 연결이 불충분하여 접근의 제한이 위치 중심적인 경우가 많으며 사용자 인터페이스도 통일되어 있지 않다. 추후 개인용 및 차량용 단말기에서의 편리한 접속과 접속 시간을 줄이기 위해서는 단계적으로 <그림 1>에서 <그림 3>과 같이 진화가 있어야 할 것이다.

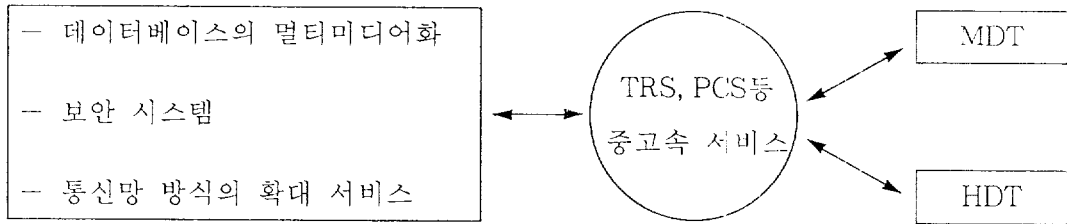
- 형사, 보안, 방범, 경비 등 여러 업무정보의 종합적 데이터베이스화
- TRS 무선 접속 및 조회를 위한 통합 인터페이스의 개발
- 데이터베이스의 분산화 및 네트워크에 투명한 조회
- 데이터베이스 수정 및 입력의 무선 서비스화
- 특수 장치에 의한 입력 시스템의 개발
- 데이터베이스 플랫폼 시스템의 동질화(호환성 제고)
- 보안(security) 시스템의 개발
- 데이터베이스의 멀티미디어화
- 개인휴대통신, 패킷무선데이터망, 셀룰러망을 위한 접속 인터페이스 시스템의 개발



<그림 1> 문서 데이터베이스 조회 및 입력의 무선서비스화(1단계)



<그림 2> 문서 데이터베이스서비스의 성능향상 및 특수입력(2단계)



〈그림 3〉 멀티미디어 서비스 (3단계)

무선데이터통신 서비스의 초기 단계에서는 문서 데이터베이스에 대한 조회서비스를 목표로 하나, 이는 단계적으로 데이터베이스에의 수정/입력, 각종 특수 입력장치에 의한 입력으로 발전시켜야 하고, 또한 각 업무 데이터베이스들이 멀티미디어화 되어갈 것은 확실한 추세로 보이므로 무선 통신 서비스 측면에서도 이를 고려한 망 및 단말기의 기능 및 성능에 대한 점진적 고려가 있어야 할 것이다.

나. 범죄수법 영상정보 시스템

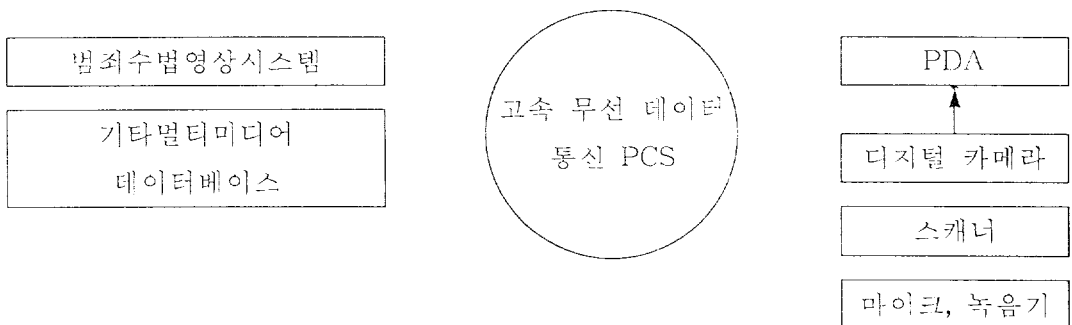
현재 범죄수법 영상정보 시스템은 주전산기 RS/6000과 워크스테이션 단말기들을 TCP/IP(56Kbps)로 접속하여 운용하고 있는데 영상 등 전송 자료의 크기의 방대함으로 현재 무선데이터통신에 의한 서비스를 고려하고 있지 않다. TRS의 경우는 그 특성상 단기간의 접속과 저속 통신만 가능하므로 범죄 수법 영상 정보 시스템과 같은 멀티미디어 시스템의 조회는 고속 통신과 장기간 접속이 가능한 개인휴대통신망과 그 단말기에서만 무선서비스가 가능하다고 할 수 있다. 단 개인휴대통신의 경우 보안상의 취약점이 있기 때문에 송수신 자료의 암호화 등의 보안 시스템이 추가되어야 하고 멀티미디어의 송수신 기능을 갖춘 단말기(PDA)가 범용으로 보급되는 단계라야 한다. 향후 3-5년 안에 개인휴대통신에 의한 무선통신 서비스가 제공되고 PDA 형태의 단말기가 고성능화 되면 가능한 서비스 업무로 분석된다. 그 특징은 다음과 같다.

- 범인의 사진, 범행사실, 지문, 자필 등의 인적, 물적 영상자료를 수록/조회하는 시스템으로 개발중에 있음

- TCP/IP 및 point-to-point 연결
- 워크스테이션 단말기 사용
- 현재 무선데이터통신에 의한 현장 사용은 불가능한 상태이나 앞으로 이의 필요성이 있음.

범죄수법 영상정보 시스템은 멀티미디어 데이터베이스와 고속 통신을 바탕으로 한 시스템으로 매체의 특성상 기존 정보 및 수사 업무와 별도로 개발 시범 운용되고 있으나 현재 컴퓨터 시스템 및 통신 기법, 속도의 발전 추세로 보아 대부분의 데이터베이스가 멀티미디어화 될 것으로 보인다. 이와 같은 점을 감안하면 범죄수법 영상정보시스템은 무선데이터통신 서비스를 멀티미디어화 하는 첫 단계의 서비스라 할 수 있으므로 큰 의미를 갖는다. 현재 개인휴대통신 서비스가 준비중에 있고 이에 따라 통화 우선 보다는 PC에 가까운 PDA 단말기가 소개될 것으로 보인다. 이와 함께 무선데이터통신 기술의 발달로 무선통신의 고속화 및 단말기의 고성능화가 이루어지면 서비스가 가능해질 것으로 보인다. 이와 같은 멀티미디어 서비스를 위한 시스템, 통신, 단말기 및 소프트웨어의 특성은 다음과 같다.

- 다량의 디지털 데이터 송수신을 위한 고속 통신이 필요하다.
- 비교적 장시간의 접속이 가능해야 한다.
- 시스템 및 단말기에 영상 데이터 압축 및 디코딩(decoding) 하드웨어가 있어 통신 부담을 줄일 수 있어야 한다.
- 단말기에서의 멀티미디어 자료 입력을 위한 각종 입력 장비와의 접속이 가능해야 한다. 예를 들면, 디지털 사진기, 스캐너, 마이크 등과의 접속이 가능해야 한다.



〈그림 4〉 무선데이터통신을 이용한 멀티미디어 서비스

범죄수법 영상정보시스템과 함께 기존의 데이터베이스들도 유선통신의 고속화 및 고품질 서비스에 대한 요구로 〈그림 4〉와 같이 멀티미디어화 될 것은 확실하다. 이에 따라 자연스러운 무선서비스의 제공이 요구될 것이다.

다. 운전면허 관리 시스템

본청 교통과에서 ACOS 3600/S 주전산기 1대와 9.6Kbps 연결 단말기로 운용 중에 있으며 각종 차량 및 면허 현장조회, 법규위반 사항 현장입력 등에 무선통신 서비스가 필요하다.

- 법규위반
- 면허 및 차적 조회
- 교통사고
- 행정처분

문서 데이터베이스 조회 및 입력 업무는 단기간 저속 접속을 통한 무선서비스가 가능하다. 단, 교통사고 등 수사와 관계되는 업무는 수사 업무 데이터베이스와의 연계를 통한 자동등록 등이 필요하다.

라. C³(112 지령 시스템)

112 신고 접수부터 초동 조치가 완료될 때까지 일련의 과정을 컴퓨터로 관리하여 업무 수행의 능률을 제고시키기 위한 시스템으로 현재, 서울 및 5대 도시와 시 단위로 구분하여 운용되고 있다. 본 업무는 순찰차량의 위치 파악, 현장 지도 안내 등 경찰청과 순찰차간의 무선데이터통신이 필수적인 시스템이다. 본 업무와 관련된 장비 또는 서버 시스템은 다음과 같다.

1) 신고자 전화번호/위치 자동식별장치

신고자 전화번호/위치 자동식별장치(ANI/ALI : Automatic Number Identification/ Automatic Location Identification)는 신고자 전화번호에 의한 한국통신 대

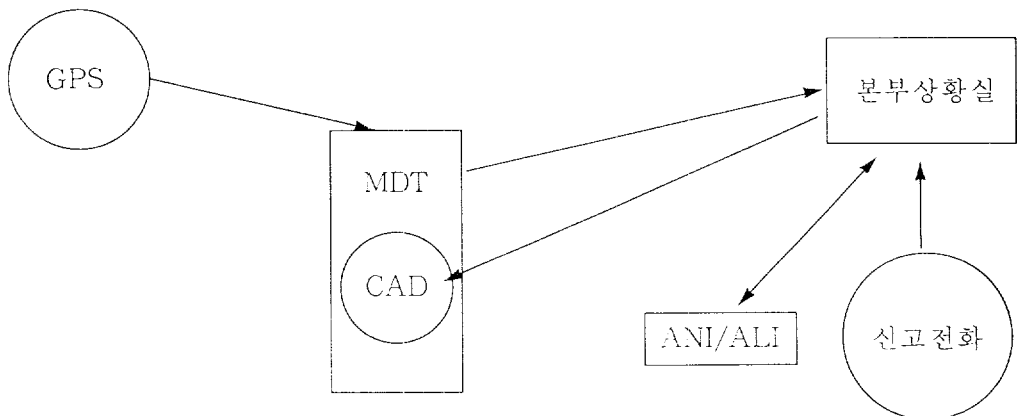
이터베이스 자동 검색으로 신고 위치를 파악하고 이를 컴퓨터지원 급송시스템(CAD:Computer Aided Dispatch)에 통보하는 역할을 한다.

2) 컴퓨터지원 급송 시스템

컴퓨터지원 급송시스템(CAD : Computer Aided Dispatch)은 이동 순찰 차량에 부착된 무선단말기에 순찰 차량의 출동 위치를 지도와 함께 알려 디스플레이해주는 시스템이다. 지도 등의 지리적 정보(GIS : Geo-graphical Information System)는 PC 기능을 갖는 차량용 이동단말기에 저장되어 있으므로 전송 데이터의 양이 많지 않아 무선통신 활용이 가능하며 현재 아날로그 TRS를 이용 시범적으로 운용되고 있다.

3) 차량위치판독장치

차량위치판독장치(AVL : Automatic Vehicle Location)는 <그림 5>와 같이 순찰 차량의 위치를 지령실에서 항상 파악하기 위하여 차량 부착 이동단말기(MDT)와 위성용 GPS(Global Positioning System)를 이용 주기적으로 차량의 위치를 자동으로 파악하는 시스템으로 현재 아날로그 TRS를 이용 시범 운영되고 있으나 아날로그 TRS의 채널 부족으로 신속한 위치의 입력이 잘 이루어지지 않고 있다. 이는 디지털 TRS 망이 구축되면 통화 수용량의 증가로 개선될 것으로 보인다.

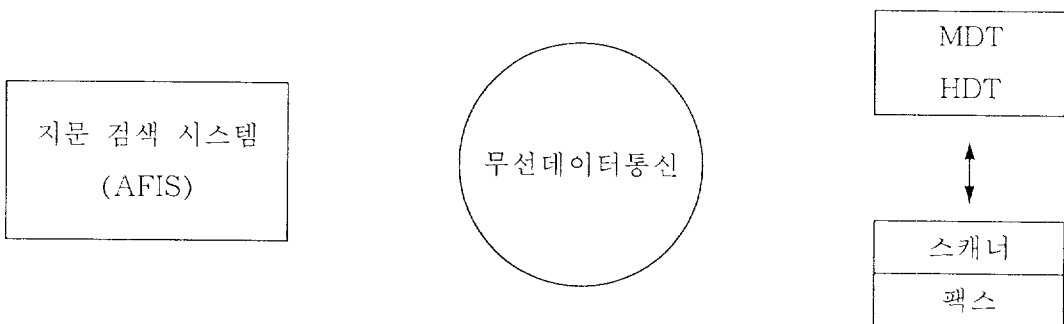


<그림 5> C3 시스템 구조

마. 지문자동검색시스템 (AFIS)

본청 감식과에 Data Point-7950 1대와 부수 장비를 이용, 지문의 입력, 수정, 검색 업무를 수행하는 시스템이다. 현재 지방청 및 산하 경찰서와 연결이 되어 있지 않은 상태이다. 지문자동검색시스템도 지문의 자료 전송량이 정지화상으로 크지 않으므로 저속 단기간 무선데이터 접속을 이용한 지문의 입력에는 문제가 없으나 AFIS 시스템에 의한 지문의 패턴 매칭(pattern matching)에 의한 검색은 시간이 걸리는 작업이므로 이는 접속 시간의 제약을 받게 된다. 따라서 지문의 무선 입력과 검색 결과를 저장하는 데이터베이스에 대한 조회를 분리하는 <그림 6>과 같은 일괄처리(batch) 방식의 서비스를 제공하면 무선통신에 의한 입력 및 조회가 모두 가능해 진다. 이와 같은 방식은 방대한 문서 데이터베이스의 조회로 시간이 비교적 길게 소모되는 경우에도 사용할 수 있다. AFIS의 무선 서비스는 VI장에서 상세히 기술한다. 지문의 현장 입력 및 수신을 위해 단말기는 스캐너 및 팩스 등의 장치와 접속이 가능하여야 한다. 이를 요약하면 다음과 같다.

- 현장 송수신 및 검색이 필요
- 지문 송수신 (팩스, 단말기) : 데이터의 양이 크지 않으므로 무선 통신이 가능하나 현재 사용하지 않고 있음.
- 지문의 무선 입력과 검색 결과를 저장하는 데이터베이스에 대한 조회를 분리하는 일괄처리(batch) 방식의 서비스를 제공한다.



<그림 6> 지문 검색 입력 무선 서비스

2. 통신 관점의 업무 분석

현재 경찰은 무선데이터통신 서비스의 제공을 보안성이 우수하고, 그룹 통신을 할 수 있는 장점이 있는 TRS망의 구축 및 이용 단계에서 출발하고 있다. TRS 통신 관련 현황은

- 아날로그 TRS의 경우 서울을 위주로 망이 구성되어 있다.
- 경찰청은 전국 디지털 TRS당 구조결정에 의한 망 구성 및 관련 장비의 입찰이 1996년 12월로 예정되어 있다. 즉 망 구성 및 단말기에 관한 기본적인 규격은 결정되어 있는 상태이다.
- 창출될 서비스를 바탕으로 한 MDT, HDT의 기능 및 성능 규격은 전자카드에 의한 주민등록 조회 등 간단한 것으로 되어 있다. 그러나 향후 많은 업무 정보가 무선 통신을 이용, 제공되는 통합 서비스 환경을 고려할 때 이들의 규격은 단계별로 고품질화 되는 서비스를 고려하여 그 기능 및 성능이 점진적으로 상향 규격화 되어야 한다.

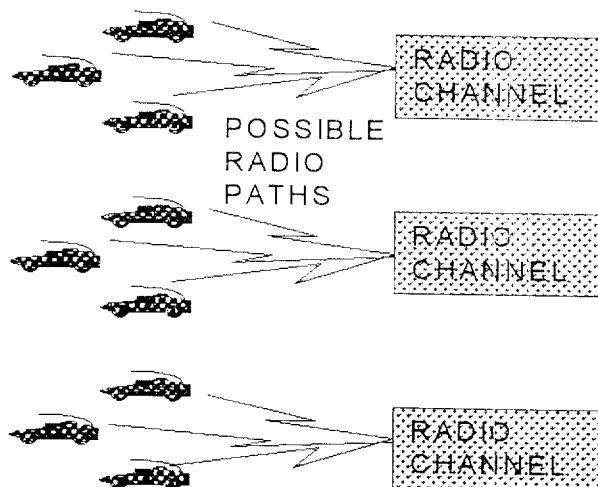
TRS를 이용한 무선데이터통신은 보안상의 장점은 있으나 주파수 공용 방식이므로 저속 통신(9600bps 정도)에 단기간의 접속(약 1-3분)만이 가능하다. 따라서 TRS를 이용한 무선데이터통신은 문서 데이터베이스의 조회 서비스 정도가 가능한데 그 기간도 상당한 제약을 받는다. 따라서 장기간 접속이나 고속 통신이 필요한 무선서비스는 개인휴대통신망, 셀룰러망 등을 이용하는 것을 검토해 준비해야 할 시점이다.

III. 디지털 TRS의 기술분석

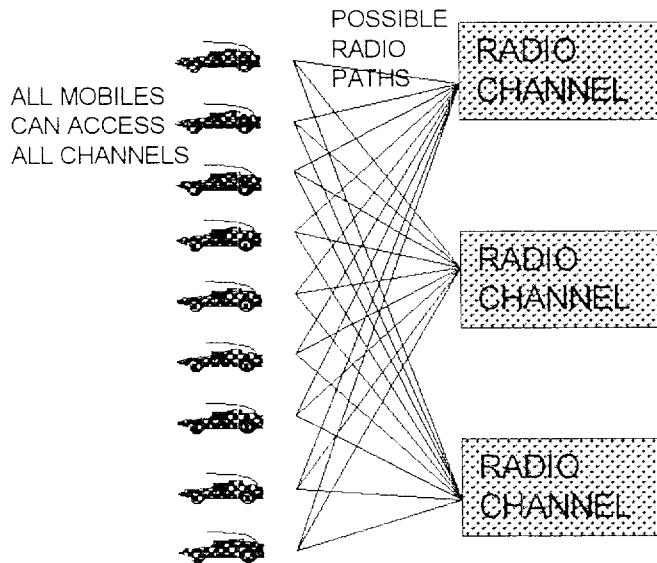
1. TRS 개념

주파수 공용통신 시스템(이하 'TRS: Trunked Radio System'이라고 한다)은 각 사용자가 특정한 주파수를 점유하여 통신을 하는 방식과는 달리 여러개의 주파수를 다수의 가입자가 공동으로 이용하는 방식으로 주파수의 이용률이 매우 높은 무선통신 시스템이다. 주파수의 효율적인 활용을 위하여 사용되는 방법으로 크게 셀룰러 방식과 트렁크 방식으로 나눌 수 있다. 셀룰러 방식은 주파수를 공간적인 셀 단위로 구분하여, 주파수를 공간적으로 재사용하는 것으로 주파수 효율을 높인다. 트렁크 방식은 주파수를 시간적으로 나누어 동일 지역내의 여러 그룹이 다수의 주파수를 시간별로 공용하게 하여 효율적인 통화가 이루어지도록 한다.

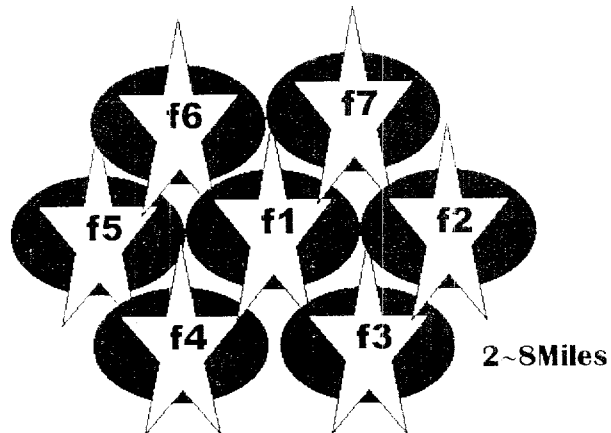
(그림 7)은 비 트렁킹 시스템의 일반적인 채널 구조를 나타내고 있으며, (그림 8)는 다수의 채널을 사용하는 트렁킹 시스템의 채널 구조를 보여주고 있다. (그림 9)는 전형적인 셀룰러 시스템의 주파수 사용 구조를 표현하고 있는데, 셀룰러 시스템은 셀 개념을 도입하여 지역적으로 서로 멀리 떨어진 셀에서 주파수를 재사용(reuse)한다.



(그림 7) 비 트렁킹 시스템의 주파수 사용구조



<그림 8> 트렁킹 시스템의 주파수 사용구조



<그림 9> 셀룰러시스템의 주파수 사용구조

2. TRS 특징

일반적으로 트렁킹 시스템은 여러 그룹으로 구성되어 있는 차량용 및 휴대용 단말기들의 지령용 통신 수요를 충족시키기 위한 시스템으로, 가장 큰 특징은 일대 다수의 통화이다. 전형적인 TRS는 여러 개의 그룹으로 구성되며 개개의 그룹은 업무 내용이 유사한 사용자들의 단말기로 구성된다. 예를 들어 공중망용 TRS의 경우, 경찰의 일개 파출소, 소방서의 일개 출장소, 그리고 건설회사의 현장 등에 소속되어 있는 사용자들로 각각의 그룹을 구성할 수 있다. 사용자의 그룹화를 통하여 무선 채널을 다수의 가입자가 공동으로 이용하게 함으로써 시스템의 효율성을 높이게 된다.

TRS는 채널당 가입자 수를 최대화하기 위하여 통화시간은 일반적으로 1-3분 정도로 제한하고 있으며, 통신 방식은 전화망 접속 통화를 제외하고는 PTT (Press-To-Talk)를 이용한 반복신 (half duplex)방식을 이용하고 있다. 그리고 TRS는 여러 종류의 음성서비스도 제공할 수 있다. 즉, 일제통신(이동국 상호간의 통화 그룹 전체를 일시에 호출), 그룹통화(통화그룹을 소그룹으로 분류하여 호출), 개별통화(이동 또는 고정 단말기간의 1:1 통신으로 개별 단말기의 식별 코드를 사용한 통화), 비상통화(긴급구조나 재해 또는 지역치안 등을 목적으로 하는 통화) 등의 음성서비스의 제공이 가능하며, 공중전화망과의 상호접속과 팩시밀리, 데이터 전송 등 비음성서비스도 제공할 수 있다. 이와 같이 TRS는 다양한 통신서비스를 제공하여 주므로 경찰이나 소방서와 같은 특수 목적을 위한 경우에 적합한 통신 시스템이다. TRS는 다음과 같은 특징이 있다.

- 가입자는 중계국의 어느 채널이라도 사용이 가능함
- 채널의 전용을 통하여 혼선이나 간섭에 영향을 받지 않아서 통화품질이 우수함
- 1회 통화시간의 제한(1~3분)으로 채널당 가입자수를 극대화할 수 있으며, 통화 폭주시에도 대기시간이 길지 않음.
- 중계국을 공동으로 이용하기 때문에 비용부담이 적음
- 특수한 목적에 맞는 다양한 통신 기능이 가능함

셀룰러 이동전화는 일반 공중전화에 이동성을 부가하여 발전한 시스템이지만,

TRS는 무전기가 진화된 시스템이라 할 수 있다. 중계소의 설치 및 서비스 구역을 비교하면 셀룰러 이동전화의 경우, 저지대에 중계소를 설치하여 동일한 주파수를 재사용하고 낮은 송신 출력으로 소구역 서비스를 제공하여 주파수 이용률을 높이지만 TRS는 고지대에 중계소를 설치하여 가능한 한 단일 중계소에 의한 높은 송신 출력으로 최대한의 광역 서비스를 제공함으로써 가입자 및 주파수의 이용 효율을 증대시킨다.

3. TRS 구성

TRS는 (그림 10)과 같이 크게 중계국과 다수의 가입자군으로 구성되며, 각 가입자군은 기지국과 다수의 이동국으로 구성되어 있다. 중계국은 기지국과 이동국 또는 이동국 상호간에 이르는 무선중계기와 제어기 및 부대시설로 구성된다. 제어기는 각 단말기로부터 요구되는 통화 채널의 할당, 중계국 운용정보 송출 등의 제어를 수행하며 무선중계기는 무선 주파수의 송출 및 수신을 담당한다. 기지국은 이용자의 사무실 등에 설치하는 무선국이다. 이용자는 복수의 기지국을 개설할 수 있으며, 기지국 상호간의 통신은 불가능하지만, 이동국은 복수의 가입자군에 소속되어 어떤 기지국과도 통신이 가능하다.

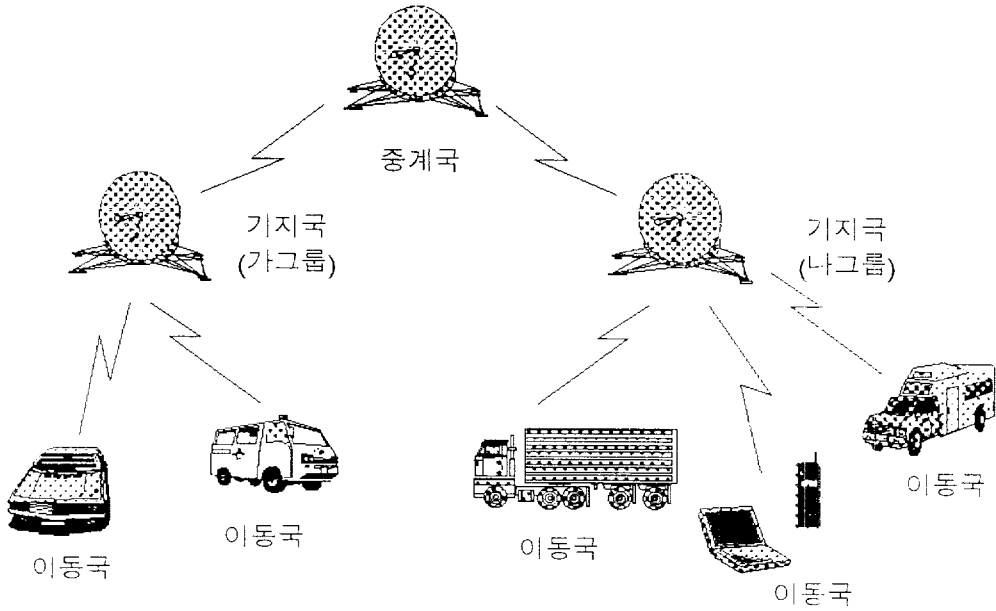
TRS의 서비스 반경은 약 60~100km로서 채널당 150~200 가입 용량을 갖추고 있다. 또한 많은 가입자들이 하나의 트렁킹 시스템의 서비스 영역보다 광범위한 영역에서 활동하고 있을 경우, 여러 개의 트렁킹 시스템을 묶어 하나의 복합 트렁킹 시스템을 구성할 수 있다. 이러한 트렁킹 시스템에는 Simulcast 방식과 Multicast 방식이 있으며, 기지국 간의 이동시에는 핸드오버(handover)를 사용하여 통화를 가능하게 한다. 이러한 시스템은 각 중계국간의 통화를 연결, 과금처리 등을 수행하고 시스템 운용상태를 총괄 관리하는 일련의 컴퓨터 및 망교환장비들로 구성된 망관리기를 기본으로 갖추고 있다. 사용 주파수대는 미국, 일본, 우리나라 등 대부분의 국가가 800MHz대역을 사용하고 있으며(최근 서비스의 확장에 따라 미국에서는 900MHz, 일본에서는 1.5GHz, 우리나라에서는 380MHz대역도 사용되고 있음), 유럽에서는 100MHz대와 450MHz대에서 주로 사용하고 있다.

TRS는 무전기가 진화된 시스템이라 할 수 있다. 중계소의 설치 및 서비스 구역을 비교하면 셀룰러 이동전화의 경우, 저지대에 중계소를 설치하여 동일한 주파수를 재사용하고 낮은 송신 출력으로 소구역 서비스를 제공하여 주파수 이용률을 높이지만 TRS는 고지대에 중계소를 설치하여 가능한 한 단일 중계소에 의한 높은 송신 출력으로 최대한의 광역 서비스를 제공함으로써 가입자 및 주파수의 이용 효율을 증대시킨다.

3. TRS 구성

TRS는 (그림 10)과 같이 크게 중계국과 다수의 가입자군으로 구성되며, 각 가입자군은 기지국과 다수의 이동국으로 구성되어 있다. 중계국은 기지국과 이동국 또는 이동국 상호간에 이르는 무선중계기와 제어기 및 부대시설로 구성된다. 제어기는 각 단말기로부터 요구되는 통화 채널의 할당, 중계국 운용정보 송출 등의 제어를 수행하며 무선중계기는 무선 주파수의 송출 및 수신을 담당한다. 기지국은 이용자의 사무실 등에 설치하는 무선국이다. 이용자는 복수의 기지국을 개설할 수 있으며, 기지국 상호간의 통신은 불가능하지만, 이동국은 복수의 가입자군에 소속되어 어떤 기지국과도 통신이 가능하다.

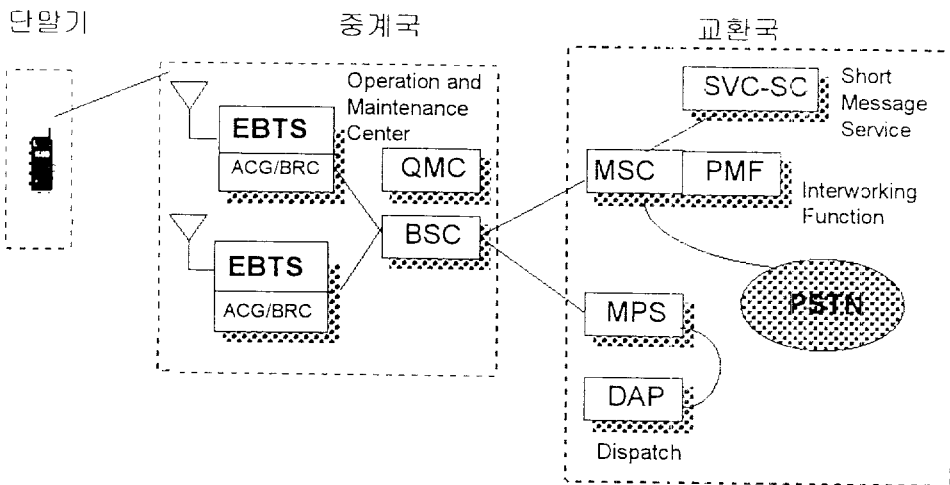
TRS의 서비스 반경은 약 60~100km로서 채널당 150~200 가입 용량을 갖추고 있다. 또한 많은 가입자들이 하나의 트렁킹 시스템의 서비스 영역보다 광범위한 영역에서 활동하고 있을 경우, 여러 개의 트렁킹 시스템을 묶어 하나의 복합 트렁킹 시스템을 구성할 수 있다. 이러한 트렁킹 시스템에는 Simulcast 방식과 Multicast 방식이 있으며, 기지국 간의 이동시에는 핸드오버(handover)를 사용하여 통화를 가능하게 한다. 이러한 시스템은 각 중계국간의 통화를 연결, 과금처리 등을 수행하고 시스템 운용상태를 총괄 관리하는 일련의 컴퓨터 및 망교환장비들로 구성된 망관리기를 기본으로 갖추고 있다. 사용 주파수대는 미국, 일본, 우리나라 등 대부분의 국가가 800MHz대역을 사용하고 있으며(최근 서비스의 확장에 따라 미국에서는 900MHz, 일본에서는 1.5GHz, 우리나라에서는 380MHz대역도 사용되고 있음), 유럽에서는 100MHz대와 450MHz대에서 주로 사용하고 있다.



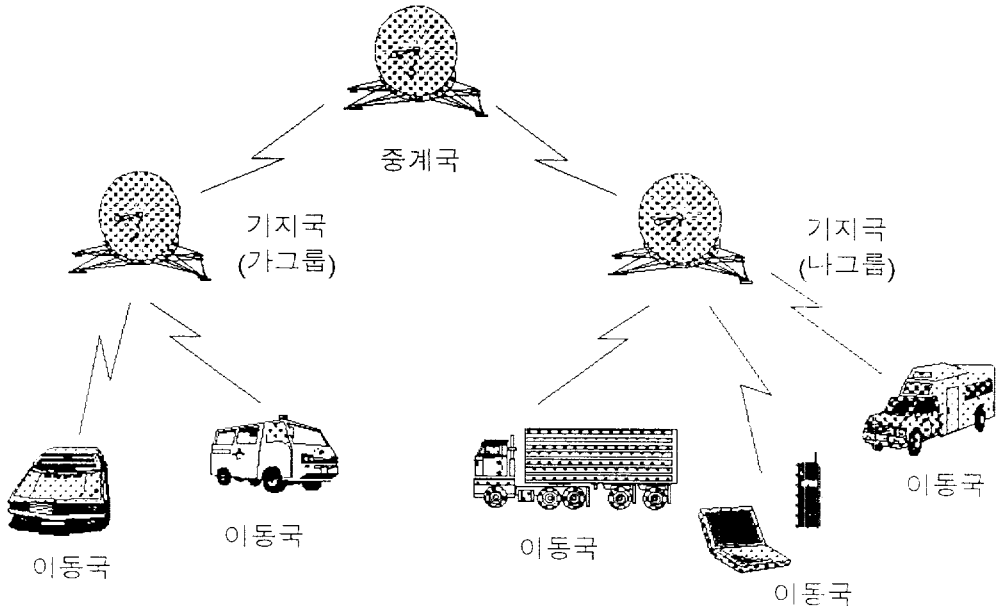
〈그림 10〉 TRS 구성

4. 주요 TRS 시스템 규격

가. 모토로라



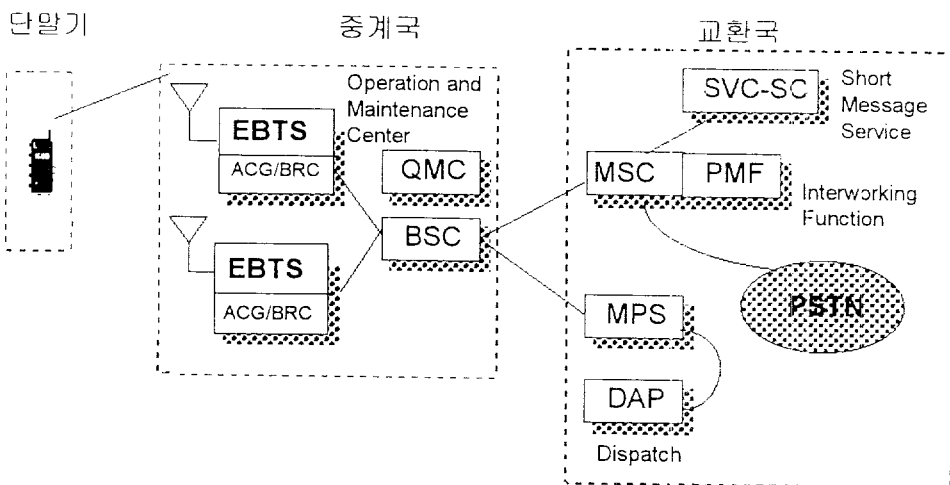
〈그림 11〉 iDEN구조



〈그림 10〉 TRS 구성

4. 주요 TRS 시스템 규격

가. 모토로라



〈그림 11〉 iDEN구조

모토로라의 iDEN 시스템의 구성은 <그림 11>와 같다. iDEN은 일반적인 지령 통화 시스템을 셀룰러와 같은 상호접속 시스템의 능력과 결합한 디지털 통신 시스템으로 공중전화망과 통신할 수 있는 시스템이다.

1) Enhanced Base Transceiver System : EBTS

EBTS는 하나 또는 그 이상의 Base Radio(BR), RF분배시스템, BR주파수기준, 사이트 동기화 수신기와 안테나, LAN 인터페이스 및 BR 안테나로 구성되어 있으며, 기지국과 이동국 장비간의 무선통신 링크를 제공한다.

EBTS의 기능은 다음과 같다.

- Base Radio 트랜시버
- 무선링크 포맷, 코딩, 타이밍, 오류 제어 및 프레임 지시
- 무선링크 품질 측정
- 지령통화 트래픽을 상호 접속 트래픽으로 분리
- 사이트 대 사이트 프레임 동기화
- EBTS와 BSC간에 무선링크

2) Base Site Controller : BSC

BSC는 EBTS와 MPS간의 중간 요소로 하나 또는 그 이상의 셀에서 이동국의 제어 및 집신기능을 하는 것으로 세부적인 기능은 다음과 같다.

- 무선채널관리(트래픽채널할당/제어채널할당)
- 복수 EBTS 사이트로부터의 집신
- 핸드오버 데이터 수집
- 사이트를 MSC로 T1/E1으로 스위치
- OMC X.25망을 위한 집신점 제공
- 음성 트랜스코더(speech transcoder) 기능
- 옵션으로 DAP/MPS 디스패치 음성 및 제어경로 제공

3) Mobile Switch Center : MSC

MSC는 공중전화망과 이동망 간의 인터페이스와 BSC의 지상회선에 대한 인터페이스를 제공하며, 이동발신 또는 종료 트래픽을 위한 전화중계국이다. MSC는 호출셋업, 루팅절차 등을 제어하고, 호출 과금 데이터를 수집하여 과금센터로 보내며, 성능 관리를 위한 트래픽 통계를 수집한다. 그리고 MSC는 핸드오버 절차 운영을 지원하고 전화상호접속을 위해 노던텔레콤의 교환기를 사용한다.

4) Metro Packet Switch : MPS

디스패치 음성신호와 제어신호를 EBTS와 디스패치용 프로세서 DAP간에 분배하고 교환하는 기능을 수행하는 장비로 프레임 릴레이 프로토콜로 이루어지며 패킷화된 음성을 다중화하여 전송한다. 유연하고 정교한 망간접속, 장애 대응 및 자체 진단 기능 등이 있으며 분산 배치가 가능하고 다수의 EBTS를 지원할 수 있도록 설계되어 있다.

5) Dispatch Application Processor : DAP

MPS와 접속하여 동작하고 디스패치통신의 모든 조정과 제어를 수행한다. 단말기 사용자로 하여금 iDEN 디지털 시스템의 통화권내에서 자유롭게 이동하면서 디스패치통신(그룹통화, 개별통화, 호출정보 등)을 수행할 수 있도록 하며 사용자가 단말기를 켜면 단말기의 ID와 위치 정보를 DAP에 자동 등록하고 전원을 끈 때까지 단말기를 계속 추적한다. 또 DAP는 디스패치 통화에 참여하는 단말기가 속한 EBTS에만 채널을 할당하여 무선채널을 효율적으로 사용할 수 있도록 하며 사용자가 단말기의 소프트웨어 파라미터들을 변경해야 할 경우 무선으로 할 수 있기 때문에 사용중인 단말기를 센터로 가져올 필요가 없다.

6) InterWorking Function : IWF

IWF는 iDEN과 PSTN, ISDN, 패킷망 등을 포함한 기존망간의 데이터 전송속도 적응 기능을 수행하는 것으로 다음과 같은 기능이 있다.

- 이동국을 위한 데이터서비스 제공
- air interface 의 64Kbps PCM과 압축 데이터간의 속도 적응 기능

- 공중전화망에 대한 데이터 도넨 기능
- G3 팩스모뎀 기능

7) Short Message Service - Service Center : SMS-SC

SMS-SC는 최고 140자의 짧은 메시지를 몇 개의 정보원으로부터 이동국으로 전달하는 기능을 제공하며, MSC 경계를 초과한 메시지 전달을 지원한다.

8) Operation and Maintenance Center : OMC

OMC는 중앙집중식 방관리 설비로서 매일 필요로 하는 모든 관리 기능을 지원하고 Unix 운용 환경하에서 X.25 패킷망을 통해 다른 구성장비와 접속된다. 운용자는 중앙에서 간단한 조작으로 EBTS의 소프트웨어, 주파수, 무선출력 등과 같은 파라미터를 변경할 수 있으며 경보처리, 고장관리, 성능관리 등의 각종 상태정보를 확인할 수 있다.

9) 이동국(단말기)

모토로라의 이동국은 휴대용과 차량용이 있으며 세부 사항은 <표 1>과 같다.

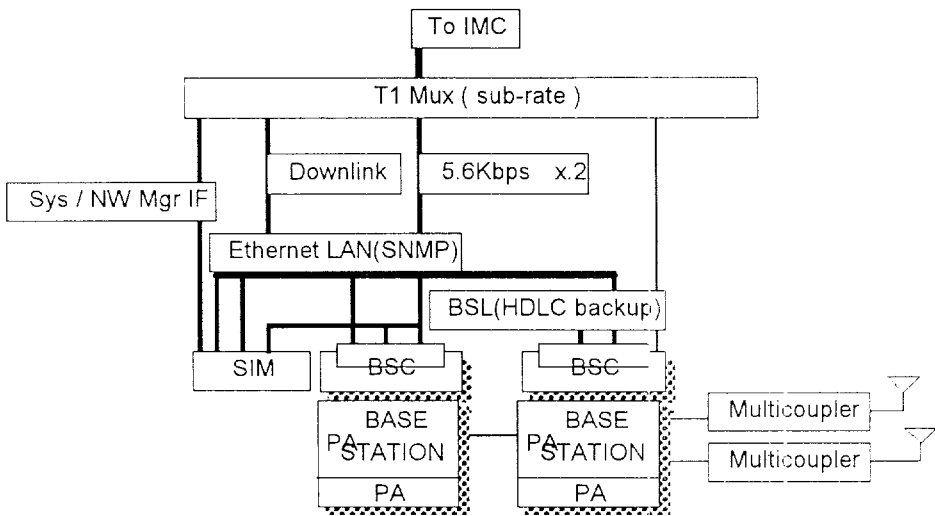
<표 1> 모토로라의 단말기

단말기 종류	특징	주파수 대역	제공 서비스	가격	상용화 상태
차량용 Lingo	차량에 장착	806~821MHz/ 851~866MHz	지령통화 전용, 전체기능 모든 조합	\$ 500~600	1994년 부터 상용화
휴대용 Lingo	휴대용 450g	806~821MHz/ 851~866MHz	지령통화 전용, 전체기능 모든 조합	\$ 500~600	1994년 부터 상용화
포켓 폰	휴대용 225g	806~821MHz/ 851~866MHz	지령통화 전용, 전체기능 모든 조합	\$ 500~600	수백대 이상용 베타 테스트 중, 1996.6 첫 상용화 출시 예정

나. 에릭슨

EDACS PRISM은 <그림 12>과 같이 교환기와 중계기 그리고 단말기로 구성된다. 교환기와 중계기 기능은 <표 2>, 단말기는 <표 3>과 같다.

<그림 12>에서 IMC는 EDACS PRISM의 교환기 장비명이고, BSC는 Base Station Controller를 말하며, SIM(Site Interface Module)은 인터페이스의 진단, 정보, 데이터베이스의 다운로드 등의 기능을 가지고 있다.



<그림 12> EDACS PRISM 구조

<표 2> EDACS PRISM의 교환기 및 중계기

항목	장비명	기술 내용
교환기	IMC	-복수이동 중계국간의 멀티사이트 교환기능 -PSTN/PABX간의 전화접속 기능 -PSPDN/타 기능 데이터 망간의 데이터호 접속기능 -지령대 접속 및 지령호 제어기능과금장치 접속 및 과금 데이터 관리기능 -시스템 관리기 접속 및 가입자 데이터 처리기능 -복수 이동 중계국간 및 지역간 가입자 로밍기능 및 자동 등록 제어기능

중계기	Master Prism	<ul style="list-style-type: none"> - 지역망간 또는 전국망을 위한 망관리기 접속 및 고속도 처리 기능(0.75초이내) - 복수이동 중계국 및 가입자들의 운용상태 점검기능 - 시스템 운용 중 발생하는 트래픽 계산 및 관리기능 - 중계국내의 무선호 처리 - 시스템 관리기 접속 및 가입자 데이터 처리 - 중계국 제어 데이터 관리 및 처리 - 중계국 운용데이터 관리 및 처리 - 중계국 정보 및 장애관리 - 중계국내의 무선채널 관리 및 제어 - 중계국 구성관리 및 제어
-----	-----------------	---

〈표 3〉 EDACS PRISM의 단말기

단말기 종류	특징	제공서비스	가격	상용주파수
HP휴대용 1. 시스템형 2. 스캔형	<ul style="list-style-type: none"> - 글자, 숫자 표시기능 - 우선 순위스캔 - 그룹 스캔 - 자동등록 - 자동로밍 - 원격 무전기 사용제어 - 페일소프트 기능 - 자동출력 제어 - 그룹 재편성 기능 - 자동중계국 선택 기능 - 채널감시 기능 - DTMF신호 기능 - 16/64/138/640/800 그룹 가변 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 그룹 호 - 개별 호 - 지령 호 - 일제호 - 비상 호 - 전화접속호 - 데이터 호 - 토크어라운드 서비스 - 상대 메시지 	단말기 가격은 사업자와 기술이 전 받은 제조업체와의 협의에 의해 결정될 사항임	<ul style="list-style-type: none"> - 900MHz대역, 800MHz대역, 400MHz 대역에서 12.5/25KHz 개발완료. - Nassau County에서 상용시험중임 - 380MHz 대역의 12.5KHz시스템 현재 주파수대역 전환 작업중에 있음
HM차량용 무전기 1. 시스템형 2. 스캔형	상동	상동	상동	상동

EDACS PRISM은 차세대 디지털 기술로서 현재 사용하고 있는 EDACS 시스템과 완전 호환이 가능하다. EDACS PRISM은 25kHz와 12.5kHz채널에서 용량 증가의 요구에 대해 간편한 해결 방법을 제공하기 위하여 TDMA와 FDMA를 결합한 F-TDMA라고 하는 협대역 호환성 TDMA를 사용한다. EDACS PRISM F-TDMA 시스템에서 분리된 두 명의 사용자로부터의 음성 또는 데이터 신호는 단일 RF 캐리어상에서 시간내에 다중화된다. 다중화 캐리어는 통화채널 기지국에 의해 제공된다. 다른 시간 구획에서 운용됨에 따라 무선신호는 연속적 음성 또는 단말기 데이터 신호를 무선 채널을 통한 송신된 버스트로 전환한다. 버스트는 각각의 수신 무전기에서 재결합되어 각 사용자가 정상적인 음성 또는 데이터의 연속흐름으로 인지하게 된다. 이러한 기술은 두 명의 사용자가 동시에 동일한 RF 채널을 사용 가능하게 하여, 채널의 주파수 용량을 두배로 늘리는 효과가 있다. EDACS PRISM의 주요 설계 특징은 다음과 같다.

- 가입자 장비는 아날로그와 디지털 모드 양쪽에서 송신 및 수신하며 호설치가 뉘과 동시에 교환이 가능하다.
- 기지국은 이중모드로 구성된다.
- 채널접속은 현재의 EDACS I 제어채널을 통하여 이루어진다.
- 새로운 TDMA 채널 할당은 아날로그 또는 FSK 디지털 모드의 무전기를 형성하는데 사용될 이중모드 할당메시지를 형성하는데 사용된다.
- 기지국은 시스템을 통하여 전기능 디지털 전송을 지원하도록 설계된다.
- 현재의 EDACS I 중계국은 한번에 한 채널 효능의 디지털 TDMA로 업그레이드가 된다.
- EDACS PRISM은 향상된 디지털 변조 방식을 사용한다. 상향링크에서는 4-ary CPM을 채택하였으며 하향링크에서는 p/4 DQPSK를 사용하였다. 4-ary CPM과 p/4 DQPSK의 선택 이유는 (표 4)와 같다. 이때 사용되는 음성부호기는 IMBE이다.

〈표 4〉 EDACS PRISM의 변조방법

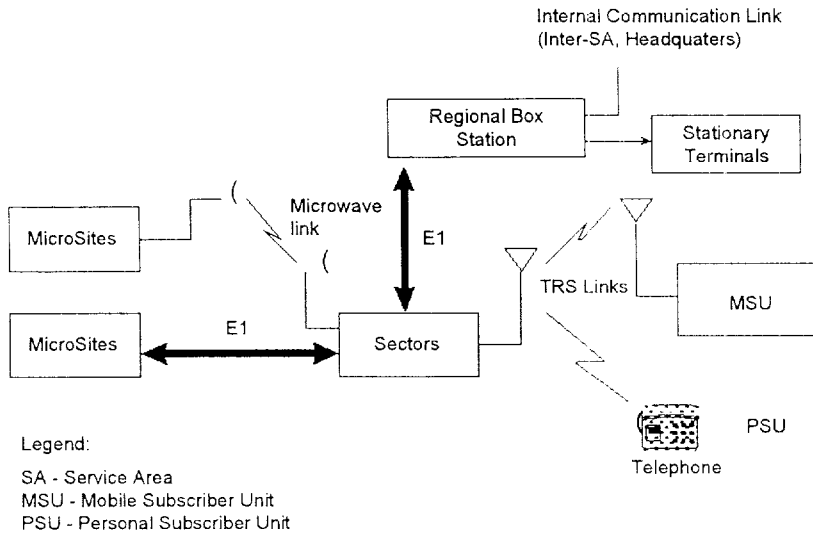
항목	변조방법	선 택 이 유
상향링크	4-ary CPM	- 연속적인 엔벨로프 변조 - 선형/선형화 증폭기의 요구 절감 - 휴대용 단말기의 전력효율 극대화
하향링크	p/4 DQPSK	- 상향링크와 같은 스펙트럼 효과(4레벨변조) - 중계기에 선형증폭기가 필요하지 않음 - 동시송신 시스템을 위한 최적변조 - 휴대용 수신기의 단순화

다. 지오택

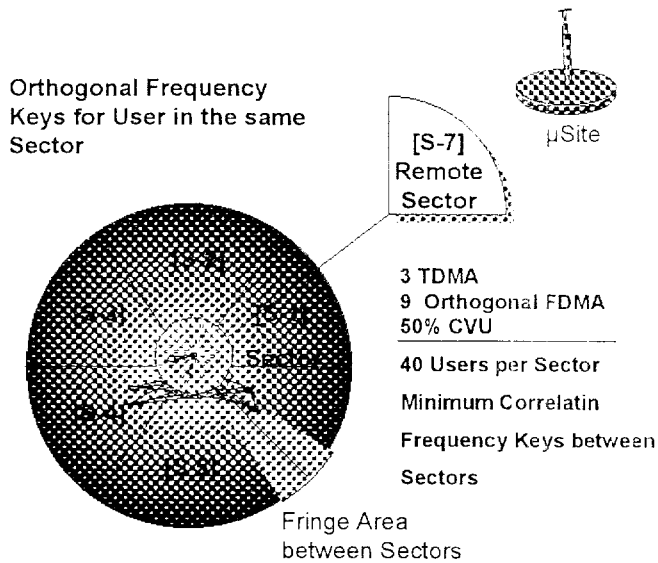
주파수호핑 다원접속(Frequency Hopping Multiple Access : FHMA)방식을 이용한 지오택의 TRS은 〈그림 13〉과 같이 중계국, 섹터, 단말기, 그리고 마이크로 사이트로 구성된다. 지오택의 FHMA시스템은 〈그림 14〉와 같이 공간적으로 매크로 셀을 섹터의 형태로 방사상 구조로 구분하고, 각 섹터는 기지국에 있는 섹터 안테나에 의해 조정되는데, 음영지역은 마이크로 셀을 두어 원활한 통신이 이루어지도록 한다.

FHMA는 〈그림 14〉와 같이 광범위한 일정 주파수 대역내를 한 주파수에서 다른 주파수로 무작위하게 호핑시킴으로서 의도적인 간섭을 배제할 수 있는 대역 확산 기술의 하나이다. FHMA는 주파수호핑 대역확산(Frequency Hopping Spread spectrum)과 TDMA방식을 결합한 기술로서, TDMA 프레임에 미리 정한 상호직교성의 주파수호핑 수열을 지정하여 주파수 히트의 발생을 막는다. 그리고 저속의 주파수 도약 기법을 이용하기 때문에 광역의 연속적인 대역을 필요로 하지 않는다.

한 섹터 내의 사용자들은 200hops/sec 보다 적은 도약속도로 몇 개의 주파수들 사이를 호핑하면서 정보를 전달하는데, 〈그림 16〉은 3slot에 기반을 둔 TDMA에 주파수를 호핑시킨 전형적인 지오택의 FHMA시스템을 보여 주고 있

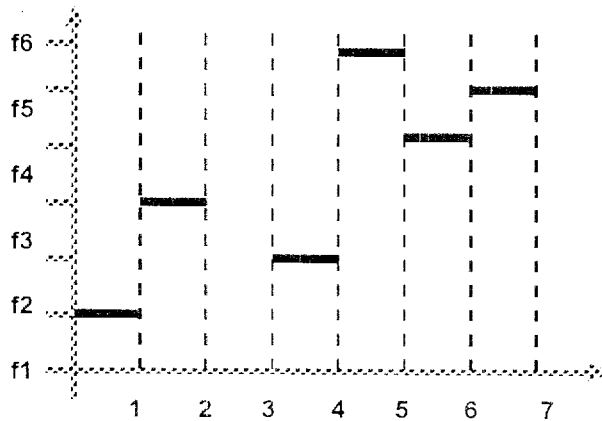


〈그림 13〉 지오텍 FHMA 시스템 구조

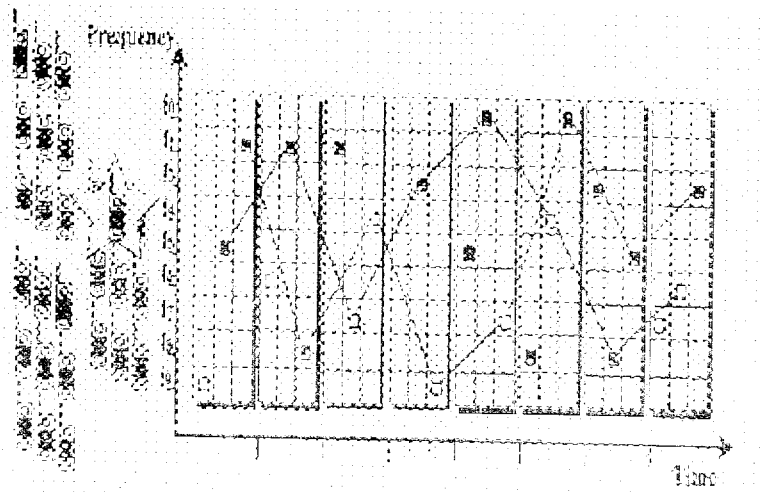


〈그림 14〉 FHMA시스템의 매크로 셀 구성도

다. 즉, 한 섹터 내에서 200hops/sec 보다 적은 호핑률로 10개 이상의 주파수들 사이를 충돌없이 호핑하면서 전송한다. 그리고 각각의 회선은 길쌈부호로 부호화가 되어 있다.



〈그림 15〉 일반적인 주파수호핑의 구조



〈그림 16〉 FHMA 시스템의 주파수호핑 구조

FHMA 시스템의 가장 큰 장점은 섹터들간의 간섭을 효과적인 제어를 통하여 각 섹터가 같은 주파수를 재사용함으로써, 다중섹터의 주조를 실현할 수 있다는 것이다. 즉, 각 섹터는 서로 직교성을 갖는 호핑패턴을 가진다. FHMA 시스템에

서는 섹터화를 통한 섹터간의 주파수 재사용으로 인한 주파수 히트가 발생하여 섹터간 간섭이 발생하므로, 길쌈부호화를 통한 오류정정을 한다. 오류정정을 하기 위해서는 백색잡음과 비슷한 불규칙한 오류 발생이 전제조건이므로 FHMA 시스템은 주파수 호핑을 인터리빙시켜 수 개의 의사호핑(pseudo-hopping)을 통하여 완전히 파괴된 하나의 호핑을 일부 파손된 수개의 의사호핑으로 전환한다.

또한 FHMA 시스템은 인접섹터의 안테나를 섹터범위가 약간 겹치게 설치하여야 한 섹터에서 다른 섹터로 핸드오프를 할 수 있도록 한다. 즉, 새로운 섹터의 주파수 호핑 패턴으로 전환하여 사용하고 있는 채널의 단절을 피하면서 사용자는 통화를 할 수 있는 것이다.

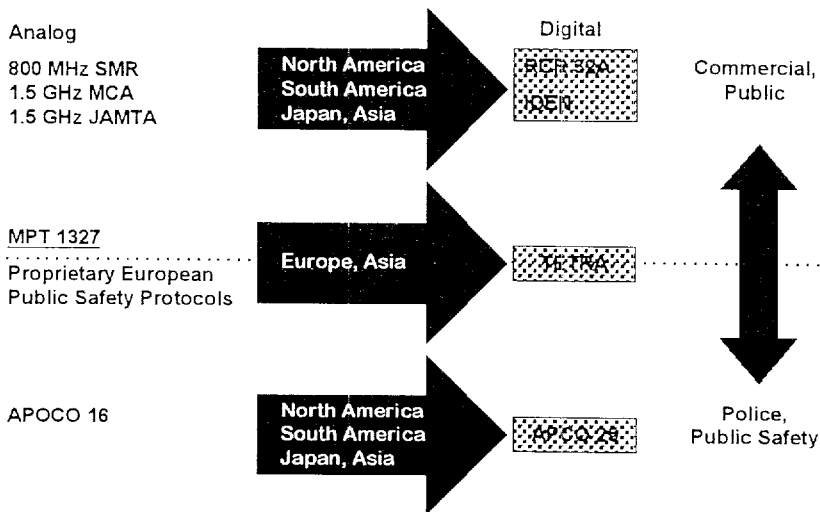
FHMA시스템은 전파가 미치지 못하는 음영지역을 마이크로 사이트로 해결을 한다. 마이크로 사이트는 저전력으로 동작하는 transponder로 마이크로웨이브나 광섬유를 통하여 매크로 셀과 신호를 주고 받는다. 트래픽이 적은 지역의 마이크로 사이트는 특정한 섹터의 주파수 계열을 공유하여 운영하지만, 트래픽이 많은 지역에 있는 마이크로 사이트는 특정한 섹터의 주파수 호핑 패턴과는 다른 주파수 패턴을 할당하여 운용한다. 또한 FHMA 시스템은 p/4 QPSK의 변조방식과 IMBE의 음성부호기를 사용하며, 단말기의 특징은 <표 5>와 같다.

<표 5> FHMA 시스템의 단말기 종류 및 특징

모델	특 성	상 용 화	운 용 주파수	관 련 서비 스	가 격
모 델 : EMW	-이동 워크스테이션 -대형LCD -프로그램 가능한 소프트웨어 -고객자료를 프로그래밍 가능한 어플리케이션	95년 9월 이래 판매 시장에서 가능 95년 10월 가능	-806 ~ 901MHz 대역 -806 ~ 821MHz 대역	-음성 개인 지령통화 -음성 그룹 지령통화 -음성전화 -데이터 개인 지령통화 -단거리 양방향 배세징 -자동차량추적시스템 지원 -Transaction Authorization -Electronic form -다른 PDA로 RS232접속	미화 1495 불

모 델: IMW	- 통합된 워크스테이션 - 이동 셀룰러 전화기와 유사한 디자인 - 화면표시/메세징능력 - 이동셀룰러 전화기와 유사한 운용과 외관	95년 9월 이래 판매 시 장 에 서 가능 96년 10월 가능	- 806 ~ 901MHz 대역 - 806 ~ 821MHz 대역	- 음성 개인 지령통화 - 음성 그룹 지령통화 - 음성전화 - 단거리 양방향 메세징 - 자동차량추적시스템 지원 - 다른 PDAs로 RS232접속	미화 995 불
모 델: PSU	- 휴대 워크스테이션 - 이동셀룰러 전화기와 유사한 디자인 - 이동셀룰러 터미널과 유사한 운용과 외관	96년 10월 가능 97년 1월 가능	- 896 ~ 901MHz 대역 - 806 ~ 821MHz 대역	- 음성 개인 지령통화 - 음성 그룹 지령통화 - 음성전화 - 단거리 양방향 메세징 - 다른 PDAs로 RS232접속	미화 795 불

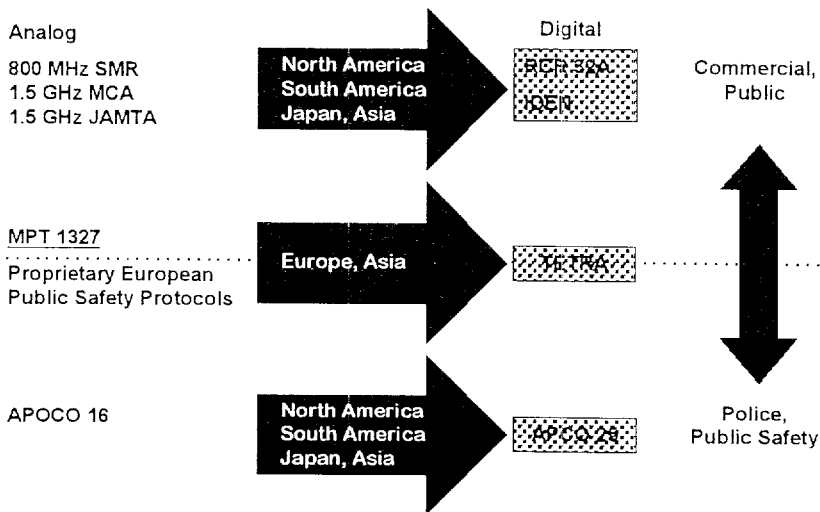
5. 디지털 TRS 표준화 동향



<그림 17> 선진국 디지털 TRS 표준화

모 델: IMW	- 통합된 워크스테이션 - 이동 셀룰러 전화기와 유사한 디자인 - 화면표시/메세징능력 - 이동셀룰러 전화기와 유사한 운용과 외관	95년 9월 이래 판매 시 장 에 서 가능 96년 10월 가능	- 806 ~ 901MHz 대역 - 806 ~ 821MHz 대역	- 음성 개인 지령통화 - 음성 그룹 지령통화 - 음성전화 - 단거리 양방향 메세징 - 자동차량추적시스템 지원 - 다른 PDAs로 RS232접속	미화 995 불
모 델: PSU	- 휴대 워크스테이션 - 이동셀룰러 전화기와 유사한 디자인 - 이동셀룰러 터미널과 유사한 운용과 외관	96년 10월 가능 97년 1월 가능	- 896 ~ 901MHz 대역 - 806 ~ 821MHz 대역	- 음성 개인 지령통화 - 음성 그룹 지령통화 - 음성전화 - 단거리 양방향 메세징 - 다른 PDAs로 RS232접속	미화 795 불

5. 디지털 TRS 표준화 동향



<그림 17> 선진국 디지털 TRS 표준화

현재 세계적으로 TRS 기술동향은 <그림 17>에서 알 수 있듯이 아날로그에서 디지털 방식으로 전환되어 가고 있는 추세이다. 유럽에서는 TETRA(Trans-European Trunked Radio)로 범유럽 표준을 확정하였고 일본은 RCR(Research and Development Center for Radio System)을 중심으로 독자적인 표준을 마련하였다. 미국은 공공 안전용 무선통신 시스템의 디지털 TRS 프로토콜 마련을 위해서 APCO(Associated Public Safety Communications Officers)-25 위원회를 구성하여 기본 규격을 마련하고 있다.

가. TETRA

변조방식은 p/4 DQPSK로 정하였으며, 채널 접속 방법은 S-ALOHA로 결정하였다.

TETRA 표준 제정의 기본 원칙은 다음과 같다.

- 이기종간 서비스의 상호 운용성 확보
- 단말간의 호환성 확보를 위한 공동 인터페이스 설정
- 공중망과 사설망의 상호 접속성 제공
- 부가서비스 제공

TETRA의 표준(안)은 아래와 같이 정리되어 있다.

<표 6> TETRA의 표준(안)종류

번호	내용
01	일반적인 측면, 용어정리
02	서비스 정의 및 기술
03	망기능의 정의
04	무선인터페이스 프로토콜
05	전파경로 기능
06	음성부호 및 음성전송 기능
07	단말기 인터페이스 및 승인지침
08	부가서비스를 위한 프로토콜
09	망연동기능
10	ISDN 및 X.25 연결을 위한 인터페이스 정의
11	적용측면
12	관리측면

나. RCR-32A

RCR-32A는 주파수의 유효 이용 및 다른 이용자와의 혼신의 회피를 목적으로 규정하는 기술 기준과 무선설비의 적정 품질, 호환성의 확보 등, 무선기기 제조자, 전기통신 사업자 및 이용자의 편리를 목적으로 하는 민간 표준규격이다. RCR-32A 표준규격 중 기술 기준과 관계가 깊은 송신장치 조건 중 일부 항목은 <표 7>과 같다.

<표 7> 송신장치의 조건

항 목	기 준 치
주파수 허용편차	중계국 : $\pm 0.1 \times 10^{-6}$ 이하 이동국 : $\pm 0.1 \times 10^{-6}$ 이하
스플리어스 방사강도 허용치	중계국 : -60dB 혹은 $2.5 \mu W$ 이동국 : -60dB 혹은 $2.5 \mu W$
검유 주파수폭의 허용치	20kHz이하
인접채널 누설전력	중계국 : -55dB 이하 이동국 : -50dB이하

다. APCO-25

APCO-25의 요구 사항은 다음과 같으며, <표 8>은 APCO 25위원회에서 결정한 규격이다.

- 음성 품질 보장
- 데이터 기능
- 무선 스펙트럼의 효율성
- 아날로그 시스템과 같은 통화권 보장
- 무선기간 통신, 중계기 기능 및 트렁킹 운용 방식
- 기존 시스템 및 향후 시스템간의 상호 운용성

- 전화접속 기능
- 가격의 저가화

〈표 8〉 APCO 25 규격

항 목	결 정 규 격
접속방식	FDMA
대역폭	12.5KHz
변조방식	QPSK-C
음성코딩	IMBE
데이터 전송속도	9600bps

IV. 무선데이터통신을 위한 기술적 대안

1. 무선데이터통신 개요

가. 무선데이터의 기능

무선데이터통신은 문자, 숫자 등의 데이터 전송을 통해 지시 및 검색 사항을 신속하고 정확하게 전달하는 것이 가능하고, 집단동보(fleet), 지령통신(dispatch) 등의 짧은 메시지 통신을 통해 한정된 주파수를 효율적으로 사용할 수 있으며 또한 최근의 비약적인 무선기술의 발전에 힘입어 화일의 전송 등 긴 메시지도 데이터 전송할 수 있다. 또한 수신된 메시지를 저장할 수 있으므로 전송 내용의 재확인이 가능할 뿐만 아니라 이동 사용자의 부재시에도 정보의 전송이 가능하며, 기본적으로 양방향 통신이 가능하다는 특징을 갖는다.

현장에서 즉시 조회하고 결과를 받아 볼 수 있고, 복잡한 업무 지시를 할 수 있으며, 신용카드 회사는 장소에 구애 받지 않고 카드를 조회할 수 있고, 운송회사는 차량 위치를 신속히 확인하고 명령을 내림으로써 차량을 적재적소에 배치할 수 있다. 이처럼 무선 데이터 서비스에 대한 미래의 수요는 매우 방대하다고 할 수 있다.

무선데이터통신 서비스는 70년대 초 공공 목적이나 특정 사업자의 사설망으로도 도입되어 발전하여 오다가 80년대 후반에 이르러 불특정 다수를 대상으로 한 서비스가 개시되어 급속히 발전하고 있다. 또한 90년대에 들어서 이 서비스는 더욱 눈부신 성장이 기대되고 있다. 외국의 경우 무선 데이터 통신망 구축에 대한 노력은 망 구축을 통한 행정, 사법, 공공사업, 방송업무 등 각종 서비스 제공에 목표를 두고 있으며, 대규모 업체들이 전국적인 망을 구축하여 신규 서비스 개발 및 가입자 확보에 총력을 기울이고 있다.

국내의 경우 분단된 환경에서 통신보안의 문제로 그동안 무선 통신 서비스의

이용이 미미하였으나, 90년대 초에 본격적인 셀룰러 이동통신 시스템의 기술개발로 무선 통신 서비스가 활성화되고 있다. 그러나 셀룰러 이동통신 기술 개발을 제외한 다른 무선통신 시스템의 경우는 그 기술개발이 추진되지 않았기 때문에 기술도입에 의한 망구축이 추진되고 있다. 단순한 음성 서비스의 경우와는 달리, 도입 기술에 의한 무선 데이터 서비스의 경우는 추후의 서비스 추가나 증설에 어려움이 예상되고 있다. 따라서 이러한 도입시스템의 경우에도 망구축시에 국내에 기보유하고 있는 통신망 기술을 최대한 이용하는 연구를 추진함으로써 서비스 기능 추가시에 적극 대비하는 것이 바람직하다.

나. 무선데이터 응용서비스

무선데이터통신 서비스는 유선 통신망에서 제공하는 컴퓨터 통신 서비스와 동일하나 이동중에 발생하는 정보 전달 및 정보처리 업무를 주요 대상으로 하고 있다. 따라서 무선 인터페이스와 단말기의 소형 단말기를 제외하고는 유선 통신 기술과 동일하며, 정보량은 상대적으로 소량을 대상으로 하고 있다. 또한 이동서비스가 아닌 건물내 유선선로를 무선으로 대체하는 서비스도 예상되고 있으며, 이러한 서비스는 다음과 같이 예상된다.

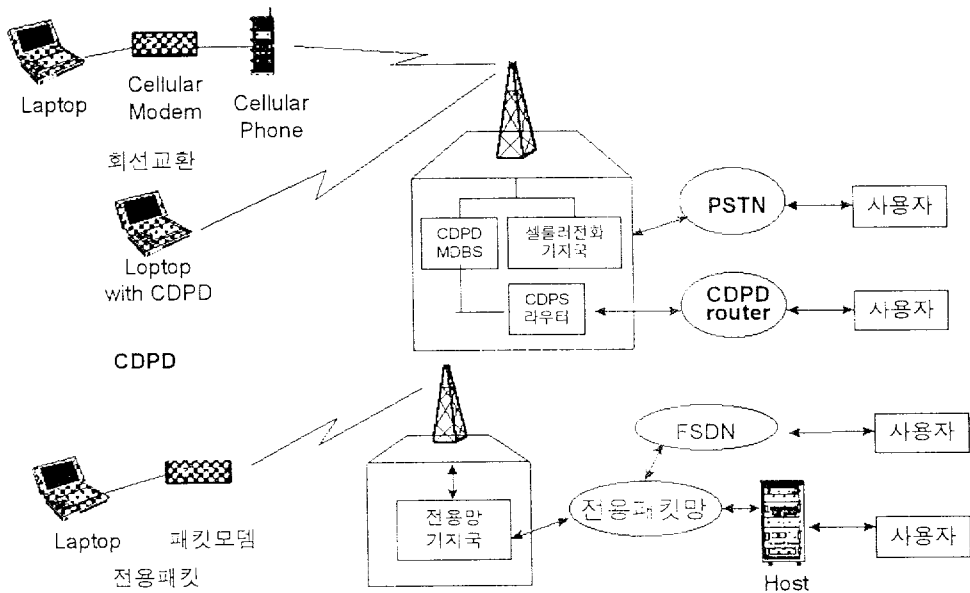
〈표 9〉 무선 데이터 응용서비스

대 상	서 비 스
운송업	차량 배치, 화물운송
현장서비스	사람관리, 대뉴얼제공, 기계이력관리, 수주입력, 제품주문
현장판매	고객데이터관리, 조회, 상품조회, 견적서작성, 재고관리, 상품관리중앙관리, 매출/재고 보고
원격검침	전기, 수도, 개스등의 무인검침, 자판기 상태보고, 교통량통계보고
보안 및 방법	비상사태통보/상황보고, 차량조회, 주민등록조회
유통망망	수주데이터, 판매량관리, 주문 및 생산관리
정보서비스	식당, 극장, 열차, 비행기의 예약, 증권, 은행, 여행, 기상, 도로, 교통상황등 공중정보 검색

전자우편	메시지교환,하이텔,천리안
교통	교통정보수집,교통신호제어
신용카드	신용조회,신규가입자정보입력 및 카드발급
사무자동화	컴퓨터,프린터,근거리통신
방송/광고	광고,기사송고,여론조사

다. 일반적인 시스템 구성

현재의 무선데이터서비스는 기존의 셀룰러 시스템이나 TRS 망을 이용하는 방법과 별도의 무선 전용패킷망을 구성해 데이터를 송수신하는 두가지 경우로 나누어 진다.



<그림 18> 무선데이터 시스템 구성도

라. 무선데이터통신 분류

무선통신망은 언제, 어디서나 즉시 상호 통신이 가능한, 중요하고 보편적인 통

신 수단으로 각광을 받고 있다. 무선데이터통신망은 통신 가능 지역 범위에 따라 다음과 같이 나눌 수 있다.

- Personal Area Network (PAN)
- Local Area Network(LAN)
- Metropolitan Area Network(MAN)
- Wide Area Network(WAN)

무선 PAN에서는 손으로 잡을 수 있는 크기의 휴대용(hand-held) 컴퓨터를 가지고 있는 개인간, 또는 개인과 팩스, 프린터, 현금자동인출기, 데스크탑 PC 간에 서로 자료를 교환할 수 있다. 무선 LAN은 하나의 건물 내 또는 대학 캠퍼스 구내를 범위로 한다. 무선 MAN은 도시 지역을 서비스하며, 지역 서비스나 전국 서비스를 위하여 이들 간에 상호 접속하기도 한다. 무선 WAN은 일반적으로 전국적 유선통신망이나 위성 회선을 이용하여 육상, 해상, 도서 지역을 포함한 전국적인 광역 서비스를 제공한다.

요즘 출현하고 있는 무선데이터통신 서비스는 매우 다양하다. 전파를 이용할 뿐 아니라 적외선을 매체로 이용하기도 한다. 무선데이터통신을 가능하게 하는데는 다양한 기술을 적용할 수 있으며, 다음과 같은 요구사항에 따라 적용되는 기술이 차별화 된다.

- 서비스 제공 지역 범위
- 통화량
- 사용자가 요구하는 용량
- 전력 소모량
- 가격
- 기타 요소

위와 같은 요구 사항을 기초로 무선데이터통신 기술을 분류하면 다음(표 10)과 같다.

〈표 10〉 무선데이터통신의 기술 분류

대분류	소분류
셀룰러 전화	<ul style="list-style-type: none"> - 회선교환 셀룰러 - 디지털 메시지 서비스(DMS) - 셀룰러 디지털 패킷데이터(CDPD) - 디지털 셀룰러
개인휴대통신(PCS)	
주파수공용통신	<ul style="list-style-type: none"> - 아날로그 TRS - 디지털 TRS
위성통신	<ul style="list-style-type: none"> - 정지위성통신 - 저궤도(LEO) 위성통신
무선 PAN, LAN	<ul style="list-style-type: none"> - 협대역 FM - 저전력 Radio - Spread Spectrum Radio - 적외선
무선호출	<ul style="list-style-type: none"> - 단방향 - 쌍방향(협대역 PCS)
데이터 방송	<ul style="list-style-type: none"> - FM 라디오 - TV Vertical Blanking Interval(TV-VBI)
고정 무선서비스	<ul style="list-style-type: none"> - 마이크로파 - VSAT(Very Small Aperture Terminal)
무선위치식별	<ul style="list-style-type: none"> - LORAN C - GPS
무선패킷망	<ul style="list-style-type: none"> - ARDIS - RAM Mobile Data
기 타	<ul style="list-style-type: none"> - Location and Monitoring Service(LMS) - Metro Burst - Interactive Video/Data Service)

2. 셀룰러 전화

가. 회선교환 셀룰러전화(Circuit-Switched Cellular Phone)

1) 현황

셀룰러 기술은 전파를 재사용할 수 있게 함으로써 실질적인 용량이 증가되는 효과를 얻을 수 있다는 것이 기본적인 장점이다. 즉 지역을 셀로 나누고 저 전력 송신기를 사용하여 전파를 광대한 지역에 걸쳐 재사용할 수 있다.

셀룰러망은 사용자가 셀 사이를 이동할 때 핸드오프(hand-off)를 처리 할 수 있어야 한다. 또한 셀 크기를 결정함에 있어서 통신사업자는 트래픽 용량, 네트워크 복잡성과 소요 비용 사이에서 적절히 균형을 취해야 한다. 셀룰러망은 원래 음성 서비스 제공을 목적으로 구축한 것이기 때문에 데이터통신을 위한 기능은 개발이 비교적 덜 된 상태이다.

셀룰러 음성 채널상에서 데이터를 전송하기 위해서는 해결해야 할 사안들이 많이 있다. 셀룰러 전화는 모뎀, 팩스 등 주변장치에 대한 인터페이스가 표준화 되어 있지 않다. 최근까지 모뎀을 통한 연결은 휴대장치와 무선장치간을 여러 업체(Motorola, Telular, Cellabs, Spectrum Cellular)가 개발한 특수한 RJ-11 어댑터를 사용해서만 가능하였다. 지금은 휴대전화기에 있는 시스템 커넥터에 직접 접속할 수 있는 PCMCIA 모뎀이 보급되고 있다. (시스템 커넥터의 주된 용도는 핸드프리 키트를 연결하기 위한 것이다.)

2) 데이터통신을 위한 요구사항

아직도 셀룰러망에서 데이터통신하기 위해서는 여러 장애물이 존재한다. 셀룰러 음성 채널은 유선 음성 채널과 다르게 동작하는 면이 있는데, 기지국과 교환국을 연결하는 T1/E1 링크상에서 컴팬딩, 32Kbps ADPCM(Adaptive Differential Pulse Coded Modulation) 코딩을 사용하는 등 일반 전화망과 다르기 때문에 셀룰러망에서의 최대 모뎀의 속도를 저하시키는 요인이 되고 있다. (예컨대, 셀

물러망에서 9.6Kbps 접속은 불가능할 수도 있다. 물론, 기술의 진보에 따라 속도에서 개속 개선되고 있지만)

이에 따라, 셀룰러는 일반적으로 무선데이터통신에는 적합하지 않다고 할 수 있다. 또한 무선 채널은 잡음, 감쇄, 간섭 현상이 심한데, 이러한 요인들은 셀룰러 상에서의 데이터통신을 다음과 같은 2가지 측면에서 어렵게 만들고 있다.

- 호를 중단시키거나 저속으로 떨어뜨리는 등 모뎀 핸드셰이크(handshake)에 문제를 야기한다.
- 데이터 전송 과정에서 비트 에러를 유발시킨다. 따라서 재전송이 자주 발생되어 처리율(throughput)을 저하시키게 된다.

3) 셀룰러 프로토콜

이러한 문제를 해결하기 위하여 특수한 셀룰러 프로토콜이 개발되었다. 현재 가장 유력한 프로토콜은 Microcom의 Networking Protocol through Class 4, Microm의 MNP 10, AT&T Paradyne의 ETC(Enhanced Throughput Cellular)를 결합한 ITU-T V.42이다. 또한 모뎀 칩세트 제조업체인 Rockwell International은 MNP 10EC라 부르는 MNP의 변형을 개발하였다.

셀룰러 프로토콜은 보통 다음과 같은 기능을 포함하고 있다.

- 여러 번의 연결 시도(multiple connect): 모뎀 연결은 중간에 중단되기 쉬우므로 핸드셰이크가 실패했을 때 셀룰러 모뎀은 즉시 중단하는 대신, 재연결을 시도한다.
- 속도 전환: 셀룰러 모뎀은 평균 처리량을 극대화하기 위하여 현재의 링크 조건에 따라 속도를 조절할 수 있다.
- 패킷 크기의 조정: 오류율이 높을 때 패킷 크기가 작은 편이 더 효율적이다. 반대로 오류율이 낮을 때는 큰 패킷이 더 효율적이다. 셀룰러 모뎀은 작은 패킷으로 시작하여 오류율이 저하됨에 따라 패킷 크기를 증가시킨다.
- 전향오류교정(FEC; Forward Error Correction): 오류가 있는 데이터의 재전송을 요구하지 않고 바로 교정하기 위해서 비트를 부가시켜(통상 50%) 전송한다.

- 비트 인터리빙(interleaving) : FEC 성능 향상을 위하여 전송하기 전에 비트를 스크램블(scramble)한다.
- 자동 반복질의(ARQ; Automatic Repeat Query) : 교정이 불가능한 비트 오류가 있을 때 패킷을 재전송한다.

4) 전망

회선교환 셀룰러상에서의 데이터통신은 통신사업자의 저조한 지원에도 불구하고 휴대형 컴퓨터, 모뎀, 셀룰러 전화기 제조업체들의 지속적인 노력으로 보다 성능이 좋고 구현하기 쉬우며 가격이 저렴하게 되고 있다. 반면 패킷 무선통신 사업자는 회선교환 데이터통신은 트랜잭션 (transaction)을 기초로 한 응용 분야에서는 너무 비싸고 시간 소모가 많다고 주장하고 있다. 이는 사실이지만 보다 큰 시장에서는 기술 개발과 대량 생산으로 짧은 트랜잭션 교환기능 이상의 서비스를 제공할 수 있다는 것을 고려해야 한다.

회선교환 셀룰러 데이터통신을 보다 현실성 있게 개선하기 위한 노력이 지속되고 있다. Celeritas Technologies사가 개발한 spectral shaping 기술은 최대속도 9.6Kbps-14.4Kbps로 동작할 수 있다. Air Communications사의 Air Communicator는 셀룰러 전화기에 모뎀을 결합하고 핸드오프와 전력소모 측면에서 성능이 향상된 제품을 개발하였다.

또한 사용자나 개발자들이 회선교환 및 패킷교환의 두 환경에서 작동 가능한 응용을 창출할 수 있도록 통합된 회선교환/CDPD(Cellular Digital Packet Radio) 규격이 제안되었다. 이것은 CDPD 측에서 전국적으로 서비스 영역을 확대하기 이전부터 사용자가 그들의 응용을 개발하고 보급한다는 것을 뜻하므로 CDPD에 게 좋은 기회라 할 수 있다. 이는 또한 회선 교환 셀룰러에 대해서도 사용자들에게 트랜잭션 기반의 업무용 모드를 추가 제공해 주기 때문에 좋은 기회라 할 수 있다.

통합된 회선교환/CDPD 규격의 소개는 다음에 설명할 ARDIS나 RAM Mobile Data 등 패킷무선데이터통신 시장에 회심의 일격을 가할 것으로 전망된다. 셀룰러 사업자는 화일 전송형, 대화형, 트랜잭션을 기반으로 한 응용 분야를 위하여

통합된 서비스를 제공하게 될 것이다. 사용자들은 CDPD를 장시간 연결 사용하여도 단지 실제 전송/수신된 데이터 양에 따라 요금을 지불하면 될 것이다. 사용자가 200KB 정도의 큰 화일을 다운로드 받는다면, 자동적으로 회선교환 모드로 전환되어 요금의 인하를 가져온다.

나. CDPD (Cellular Digital Packet Radio)

1) 개요

CDPD는 사용하지 않는 음성 채널을 이용하여 데이터를 전송하는 통신 방식이다. 하나의 음성 호가 끝나고 다음 호가 시작되기까지의 짧은 기간 동안 채널을 이용할 수 있다. CPDP가 비사용 음성 채널을 빌릴지라도 새로운 음성 호가 발생하면 즉시 채널을 반환한다. 따라서 CDPD는 음성 용량에 전혀 영향을 주지 않고 이는 셀룰러 사업자에게 매력으로 작용한다.

2) CDPD 기술

CDPD에서는 소위 채널 호핑(channel hopping) 기술을 이용하여 휴지상태의 음성 채널을 빌린다. 데이터 채널은 비사용 음성 채널을 찾아 내어 사용하고 만일 음성 호가 현재 채널에서 발생되면 자동적으로 다른 채널로 이동한다. 데이터의 음성 채널 도용을 방지하고 또한 트렁크의 효율을 극대화 하기 위하여 통상적으로 데이터 채널은 채널간을 이동하게 된다. 따라서 송신 도중에 가입자 장치에게 채널을 비우도록 명령해야 하기 때문에 채널 호핑이 필요하고 이를 위해서는 복신 가입자장치가 필요하다.

CDPD에서는 19.2Kbps의 무선 링크 속도를 얻기 위해서 Gaussian Minimum Shift Keying을 채택하고 있다. 사용자 데이터 속도는 링크 속도의 55% - 65%라고 주장하고 있으며, 이는 순간 최대 10Kbps 까지의 속도를 의미한다. 그러나 채널 점유 다툼(channel contention) 때문에 평균 사용자 속도는 이보다 느리게 될 것이다. 채널 점유 다툼은 셀룰러 사업자가 전 셀 지역에 CDPD 기어를 설치

할 경우, 다른 이동 데이터망(ARDIS, RAM Mobile Data)보다 축소될 것으로 보인다. CDPD 구조는 셀간 핸드오프, 시스템간 핸드오프와 전국 로밍(roaming)을 지원한다.

CDPD는 연결형(connection-oriented)과 비연결형(connectionless) 서비스를 제공할 예정이다. 연결형 서비스는 준영구적 가상회선(semi-permanent virtual circuit)과 요구시 가상회선(on-demand virtual circuit)을 제공한다. 준영구적인 길은 신뢰모드와 비신뢰모드를 포함한다. 비연결형 서비스는 데이터그램을 지원한다. 아울러, CDPD는 셀 방송(cell broadcast), 지역 방송(zone broadcast), 그룹 멀티캐스트(group multicast)를 지원한다. 이러한 방송 서비스는 비신뢰모드에서 작동되는 것이다.

CDPD는 어떠한 데이터 전송망에서도 동작하도록 설계되어 있다. 신호방식은 대체로 공통선 신호방식 No.7에 기초하고 있으므로 전국적으로 분산된 가입자 데이터베이스를 이용할 수 있다.

이동 데이터베이스국(MDBS; Mobile Database Station)과 데이터 관문국(MDG; Mobile Data Gateway) 사이에서 교환이 일어난다. MDBS는 셀 지역에 위치하여 채널의 이용율과 CDPD 오류율을 지속적으로 감시한다. MDG는 다수의 MDBS를 관리하고, 셀 핸드오프를 관리하며, 데이터 경로설정을 하고, 통상 이동교환국에 설치된다. 통신망 접속 관리자(NIM; Network Interface Manager)는 외부 데이터 서비스와 링크를 설정하고 데이터 홈위치 등록기(DHLR; Data Home Location Register)는 사용자 위치를 추적하고 권한을 관리한다.

3) CDPD 전망

여러 현장시험에 대한 결과 분석에 따르면, 회선교환 셀룰러 데이터통신과 CDPD 모두 ARDIS나 RAM Mobile Data 등의 패킷무선통신망보다 현저하게 성능이 좋다고 한다. 회선교환 셀룰러 데이터는 이미 널리 이용되고 있는 직접 접속 PCMCIA 카드 모뎀을 사용하기 때문에 여러 가지 응용에 적용하기 쉽다. ARDIS와 RAM Mobile Data는 대화형 응용 분야에 부적합하고 단지 10 - 20 Kbyte 정도의 작은 화일을 전송할 수 있는 반면, CDPD는 대화형과 화일 전송형

응용 모두에 적합하다.

CDPD가 당면한 가장 큰 도전은 기지국의 철수가 아니라 인터넷워킹(internetworking)이다. E-mail 망, 인터넷, 패킷교환망과의 연결이 제공되어야 하며 타 망과 연결에서 표준화된 접속이 가능해야 한다. 뿐만 아니라, CDPD사업자는 기술적 측면과 영업적 측면에서 상세한 사업자간 서비스 준비를 위한 계획 수립이 필요하다.

1995년 2월 CDPD 포럼은 미국의 19개 지역에 서비스를 개시한다고 발표했으나 이들 대부분은 상용화 이전 시범 서비스를 제공하였다. 맥코우 셀룰러사(McCaw Cellular)는 1995년 4월에서 시작하여 마이애미, 달라스, 포틀랜드, 시애틀, 미니애폴리스, 라스베가스에 CDPD 서비스를 개시하였다. 한편, 에어터치사(AirTouch)는 샌디아고에 개설한 CDPD 시범서비스를 중단하였다. 발표에 따르면 에어터치사는 CDPD 사업을 지속할 것이지만 기술개발을 위한 시범 사업을 지원할 것인지는 확정되지 않았다고 한다.

맥코우사는 CDPD 포럼에 제한된 크기 메시지(LMS; limited size messaging)에 관한 제안서를 발표하였는데, 이것은 CDPD에서 TCP/IP를 기반으로 한 인터넷과 인터넷을 병용할 수 있는 통합된 메시지 서비스를 제공하고자 하는 것이다.

다. 디지털 셀룰러(Digital Cellular)

1) 개요

셀룰러 전화의 음성 채널을 아날로그에서 디지털로 전환하고자 하는 주된 목적은 용량의 증대에 있다. 역설적으로, 북미 디지털 셀룰러 표준의 최초 버전인 IS-52 Rev. B(TDMA)는 구 아날로그 채널상에서 모뎀을 통해서만 데이터통신을 지원한다. 하지만 저대역 음성 부호기(vocoder)는 직접 파형의 표본이 아니라 미리 저장된 표본 집합에서 가장 적합한 것을 전송하기 때문에 실제적으로 모뎀의 사용에 장애가 되고 있다.

CDMA, E-TDMA와 B-CDMA들의 경우는 데이터 능력을 자체로 보유하고 있기 때문에 서로 경쟁하고 있다.

TR45.3 데이터서비스 실무반 Working Group 2는 G3 팩스와 비동기식 데이터에서 출발하여 사용자 데이터를 위한 프로토콜 표준을 개발하고 있다. TDMA는 일반 모뎀 기능을 셀룰러 전화기와 통신망에 분산시켜 데이터를 처리하게 될 것이다. RLP 1(Radio Link Protocol 1)은 표준 AT 도넨 명령어를 받아 들인다. 이 프로토콜은 1/2배, 1배, 2배, 3배의 속도의 디지털 트래픽 채널을 통하여 데이터의 전송을 가능하게 한다. 1배 속도 채널은 9.6Kbps가 될 것이고, 3배 속도는 28.8Kbps가 될 것이다. RLP 1은 ARQ, FEC, V.42 오류 제어 및 데이터 압축 기술을 사용하고 있다.

2) TDMA

TDMA에서는 고속 화일 전송이 가능하게 될 것이다. 또한, 분당 약 2쪽 분량의 팩스를 오류 없이 전송할 수 있다. 그리고 아날로그 모뎀과 팩스 단말기는 이동교환국(MSC)에 설치된 특수한 관문국(gateway)을 통하여 서로 작동하게 될 것이다.

3) CDMA

CDMA 역시 데이터 기능을 지원할 것이다. 퀄컴사(Qualcomm)는 사용자가 실제로 느끼는 수준으로 6.8Kbps - 7.6Kbps의 데이터 속도를 현장에서 시연하였다고 주장하였다. 이 회사는 CDMA 데이터 표준에 이동형 인터넷 프로토콜(Mobile Internet Protocol)을 지원하기를 희망하고 있다. 이는 TCP/IP 프로토콜이 적은 양의 사용자 데이터의 교환시에도 너무나 많은 양의 패킷을 송수신해야 하는 단점이 있기 때문이다. 따라서 특수 목적의 이동지원 라우터(Mobile Support Router)가 필요한 이동형 인터넷 프로토콜은 TCP/IP를 보다 무선에 응용하기 쉽도록 변화시킨 것이 될 것이다. TDMA와 함께 CDMA는 음성전용 셀룰러 전화기보다 약간 높은 가격 수준으로 음성/데이터 복합형 전화기를 공급하는 것이 가능할 것으로 전망된다.

3. 패킷 무선망

가. 외국의 패킷 무선망 구축 현황

1) 미국

가) ARDIS(Advanced Radio Data Information Service)

- 1990년초 모토로라와 IBM 합작투자회사 ARDIS사를 설립하여 무선데이터 서비스 이름도 ARDIS로 명명되었다. 초기 ARDIS의 무선데이터 하부구조 및 이용자 단말기 등을 많이 개량하여 지금의 DataTAC시스템으로 미국의 전역에서 운용되고 있다.
- 모든 통신을 중앙에서 처리하는 중앙집중형 네트워크
- 1,250개의 기지국으로 32,000 가입자에게 서비스 제공
- 2000년까지 백만 이상의 고객 확보 목표

나) RAM Mobile Data

- 제2의 패킷 무선망 사업자
- Bell South와 RAM Broadcasting의 합작사
- Ericsson의 Mobitex시스템의 하부구조를 갖는 미국의 무선데이터망
- Mobitex시스템은 1989년 4월 RAM Mobile Data Inc.에 의해 FCC로부터 미국내 50여 곳의 도시 지역에서 사용자들에게 서비스를 제공할 수 있도록 인가를 받았음
- 현재 미국 50개주 100개의 대도시와 6,300개의 중소도시에서 서비스가 제공되고 있음

〈표 11〉 미국의 패킷 무선데이터 서비스 현황

서비스	ARDIS	RAM Mobile
사업자	ARDIS	RAM Mobile Data
통신형태	전용패킷	전용패킷
상용서비스 개시	90.4	92.5
제공지역	400 MSA 1만 700도시	100 MSA 6,300도시
기지국수	1,300	840
로밍	×	○
건물내 사용	○	○
이용기업수	약 40개사	약 10개사
이용단말수	약 5만	약 1만
주파수대역(MHz)	800	900
전송속도	4800(일부는 19.2kbps)	8,000
월액기본료(\$)	35	25
통신요금	8센트/패킷 (단 35달러 초과분만 과금)	4-25센트/패킷 (패킷내 문자수에 따름)

2) 유럽

- 86년 스웨덴의 Mobitex 서비스
- 89~90년 핀란드, 노르웨이, 영국 등에서 Mobitex 도입
- 현재 유럽의 많은 국가에서 사용

〈표 12〉 유럽의 패킷 무선데이터 통신 현황

국가	사업자	서비스 개시년도	시스템	데이터 속도(bps)	가입자수 (1000명당) (93년 말)
벨기에	RAM	시험서비스중	Mobitex	8,000	
핀란드	Telecom Finland	1990	Mobitex	8,000	0.8

노르웨이	Norwegian Telecom	1991	Mobitex	8,000	0.4
독일	De Te Mobil Gfd	1993	Modacom	9,600	03
		1995예정	Mobitex	8,000	
네덜란드	RAM	시험서비스중	Mobitex	8,000	
스웨덴	Telia Mobitel	1986	Mobitex	8,000	10
프랑스	France Telecom TDR	1993	Mobitex	8,000	
			Mobitex	8,000	
영국	RAM	1991	Mobitex	8,000	3
	Hutchison	1991	RD--LAP(Morola)	9,600	
	Paknet	1990	Paknet/Racal	8,000	
	Conito	1991	Emissary	6,100	

나. 국내 동향

1994년 7월 무선데이터통신 서비스용 주파수 분배(송신용 : 896~898 MHz, 수신용 : 936~938 MHz, 채널간격 : 12.5KHz)가 공고되었다. 1996년 정보통신부는 무선데이터통신 전국 및 지역사업자를 허가하였다. 여기서는 신규 허가 사업자들이 준비 과정에 있으므로 그전에 준비했던 데이콤과 한국통신의 추진 경위와 기술도입 배경과 그 비교를 중심으로 언급하기로 한다.

1) 데이콤

- 1994년 2월부터 실험국 운영에 필요한 주파수를 할당 받았음.
- 1994년 9월에 모토로라로부터 Data TAC 시스템을 도입
- 1996년 초부터 서울, 인천 등 수도권을 대상으로 상용 서비스를 제공, 1998년 말까지 전국 45개 지역으로 확대할 계획
- 1995년 4월 시험서비스 기간, 1995년 12월부터 서울지역, 96년 2월부터는

인천, 수원 등에 상용서비스 제공

- 데이콤에서 도입한 Motorola DataTAC 시스템 기지국 DSS-III의 주요 RF 규격은 <표 13>과 같다.

2) 한국통신

- 가장 뒤늦게 패킷 무선데이터망 방식 도입 결정
- 1995년 11월 서울 전역을 대상으로 이동데이터 시험 서비스를 계획
- 1997년부터 상용 서비스를 실시
- 1999년부터 전국 주요도로의 도시 지역을 중심으로 서비스망을 확대
- 2006년 까지 전국망 구축을 완료할 예정
- 사용 주파수는 국내 무선통신용으로 분배된 900MHz 대역을 이용할 방침
- Mobitex 시스템의 기지국의 주요 RF 규격은 <표 14>와 같음

<표 13> DataTAC 기지국 DSS-III의 주요 RF 규격

주요파라미터		기준치	정통부 공고
채널용량		단일주파수 전송, 단일주파수 수신	
통신방식		Full Duplex	
송신기	사용주파수	935~941MHz(송신)	936~938MHz(송신)
	출력	100W	
	Intermodulation Attenuation	50dB	
	Spurious/Harmonic Attenuation	90dB	
	송수신 주파수간격	39MHz*	
	무선통신 프로토콜	RD-LAP9,6(12.5kHz)	
	수신기	사용주파수	896~902MHz(수신)*
수신기	채널간격	12.5kHz	12.5kHz
	주파수 안정도	1PPM	
	수신감도	0.30uV-0.42uV	
	선택도	70dB	
	Intermodulation	70dB	
기	Spurious 응답	100dB	

*: 정보통신부의 공고에 적합하게 조정 가능

(표 14) Mobitex 시스템의 기지국 주요 RF 규격

주요 파라미터	Mobitex(Ericsson)	정통부 공고
사용 주파수	Rx:896~902MHz* Tx:935~941MHz*	896~898MHz 936~938MHz
통신방식	기지국 : Two-frequency semi-duplex 단말기 : Two-frequency simplex	
채널간격	12.5kHz	12.5kHz
송수신 주파수 간격	39MHz*	40MHz
통신속도	8kbps	
송신출력	MAX 3W	
수신감도	-117dBm	
Media Access Control	Modified non-persistent CSMA	
채널수	1 시스템 채널 (최대 호처리용량 : 13,000pph)	
최대 가입자수	15,000	
물리계층 인터페이스	V.32/V32 bis, RS422, RS232	
링크 캐리어 인터페이스	X.25	

*: 정보통신부의 공고에 적합하게 조정 가능

3) 도입 시스템의 비교

현재 선진 외국에서 운용되고 있는 전용 패킷 무선데이터 시스템으로는 미국의 ARDIS (DataTAC), 스웨덴의 Mobitex, 일본의 Teleterminal 등이 있다. 다음은 대표적인 전용 패킷 무선데이터 시스템인 Motorola의 DataTAC 시스템과 Ericsson의 Mobitex 시스템에 대한 사항이다.

- 데이콤은 DataTAC, 한국통신은 Mobitex를 도입
- 데이콤은 2개의 채널주파수(송신용 855MHz, 수신용 810MHz)를 할당 받았음
- 모토로라사 DataTAC 시스템을 도입, 부분적인 시험서비스를 제공

Motorola 의 DataTAC

- 망구성
 - 무선기지국(BAS : Base Station)
 - 지역교환기(ACC : Area Communications controller)
 - 망관리센터(NMC : Network Management Center)
- 단말기 : 고정 단말기, 이동단말기
- 특징
 - 장점
 - 전송속도 : 19.2bps까지 향상 가능
 - FULL&Half Duplex 단말기를 모두 사용 가능
 - 빌딩내 통신 가능
 - 단점
 - 교환기능 수행 장비가 Mobitex에 비해 불안정
 - 기지국의 임대 비용이 많이 소요됨
 - 제반 기술 전수에 비교적 소극적
- 용량
 - InfoTAC : L170xW82xH34mm 무게:525g
 - MRM660 : 무게 : 625g

에릭슨의 Mobitex

- 망구성
 - 무선기지국(BAS : Base Radio Station)
 - 지역교환국(MOX : Mobitex Area eXchanges)
 - 주 교환기(MHX : Mobitex Main eXchanges)
 - 망관리 센터(NCC : Network control Center)
 - 단말기 : 고정단말기, 이동단말기
- 특징
 - 장점
 - 기지국(BAS : Base Station), 지역교환기(Area Exchange), 주교환기

(Main Exchange)의 계층적 구조

- 교환기능이 DataTAC에 비해 안정적(자체 전용 교환기 사용)
- 국산화, 한글화에 유리
- 기지국 설치 및 제어 용이(안테나에 같이 부착)
- 시스템과 Node사이의 통신 효율 향상
- 공개 프로토콜 정책으로 기술 전수에 적극적
- 셀룰러 교환방식에 비해 무선 1회선당 제공 가입자수가 많음
- 소모전력이 낮음

－ 단점

- 전송속도가 9600bps로 제한됨
- 다양한 무선설비를 통합하는 것이 용이하지 못함
- 연료에 비해 보급이 느림
- 프로토콜면에서 전반적으로 DataTAC에 비해 성능이 떨어짐

〈표 15〉 DataTAC와 Mobitex 제원 비교

시스템별	DataTAC	Mobitex	비 고
제조회사	Motorola(미국)	Ericsson(스웨덴)	
통신방식	RF - Packet	RF - Packet	
통신망 구조	방사형 구조	계층적 구조	
Packet 크기	512자/Packet	512자/Packet	
무선통신 프로토콜	Radio Data - Link Access Procedure (RD - LAP)	Extended Mobile Protocol (EMP)	Open Protocol
무선통신 속도	9,600bps/12.5kHz	8,000bps/12.5kHz	
FEC	3/4 Trellis Coding(32bit CRC)	Shortened Hamming Coding(16bit CRC)	
변조방식	4Level Frequency Shift Keying	Gaussian Minimum Shift Keying	

Channel	Slotted Digital	Slotted Aloha,	
Contention 방식	Sense Multiple Access (DSMA)	Slotted Carrier Sense Multiple Access(CSMA)	
주파수 대역	400MHz대, 800MHz대 (900MHz대 지원 가능)	400MHz대, 900MHz대	
채널 대역폭	25kHz(800MHz대) 12.5kHz(400MHz대)	12.5kHz(900 & 400MHz 대)	정통부공고 12.5kHz
송수신 채널간격	45MHz(800MHz 대역)	39MHz(900MHz 대역)	정통부공고 40MHz
무선출력(W)	기지국:6~150 휴대용 단말:3~6 차량용 단말:0.25~25	기지국:30 휴대용 단말:1~4 차량용 단말:0.1~10	안테나 고려시
Host Interface	TCP/IP	X.25	
Protocol	X.25 LU6.2 Async	Bisync SNA3270 ISO/HDLc	

〈표 16〉 무선 모뎀 비교

항 목	Ericsson(Mobitex)	Motorola(DataTAC)
외장형	- InfoTAC, MOBIDEM	- InfoTAC
내장형	- M2190(PCMCIAIII)	- Eagle(PCMCIAII)
단말 국산화 관련	- 단말기 공급업체 다수 - 상대적 용이 - 모뎀 chip 업체 다수 - CML, Rockwell(프로토콜 포함) - 삼성전자 준비중	- 단말기 공급업체 소수 - 상대적 어려움 - 모뎀 chip 업체 소수 - CML(프로토콜 미포함) - 한국컴퓨터준비중
무선단말종류	- 차량탑재용(C700,MDT100) - 휴대용 무선모뎀(MOBIDEM, InfoTAC) - 차량용 무선모뎀(C700/M) - 기타 3rd vender 단말 (Telxon, Psion, TX/100/200등)	- 차량탑재용 단말(9100-xx, 7100-FX) - 휴대용 단말(PDT-220, PenTAC) - 휴대용 무선모뎀(InfoTAC) - 차량용 무선모뎀(MRM-420) - 기타 3rd vender(IBM, Telxon, ItrPocet, ADP, Psion, Grid)

<표 17> 무선모뎀 공급 및 국산화 지원 계획 비교

구 분	Mobitex	DataTAC	비 고
무 선 단 말 기	-기술 지원가능	-기술 지원가능	
국산화 무선모뎀 공 급계획	-휴대형(M1090) -OEM 모듈(M2090) -차량용(C719/M) -PCMCIA	-휴대형(InfoTAC 한글화) -무선 신용 조회기 및 현금 서비스 인출기 -OEM모듈(RPM4451) -차량용 단말기(택시업체) (MRM660)	PCMCIA OEM 모듈공급

<표 18> 가입자 단말 제품

판매업체	제품	데이터 속도	인터페 이스	호환성	가격	내역
ARDIS Motorola Inc	INFOTAC	4. 8kbit/s 19.2kbit/s	EIA - 232	어떤 장치 도 가능	\$ 1340	전용통신장치
RAM Ericsson GE Inc	MRM420	4. 8kbit/s 19.2kbit/s	EIA - 232	어떤 장치 도 가능	\$ 1800 ~240 0	이동무선모뎀
	PDT220	4. 8kbit/s 19.2kbit/s	EIA - 232	어떤 장치 도 가능	\$ 3500 ~700 0	Standalone Terminal
	Mobidem	8kbit/s	EIA - 232	어떤 장치 도 가능	\$ 775	외장형모뎀
Intel Corp.	Intel Wireless Modem	8kbit/s	EIA - 232 port	IBM PC	\$ 795	외장형모뎀

4. 개인휴대통신(PCS)

가. 개요

새로운 PCS(Personal Communications Service)가 과연 어떠한 것이 될지는 명확히 정의할 수 없지만, 저렴하고 저출력 가입자 장치를 가능하게 하기 위해서 일반적으로 디지털 무선통신과 마이크로 셀룰러 기술을 적용할 것이라고 추측하고 있다.

나. PCS 전망

장기적으로는 PCS는 800MHz 셀룰러와 일반 전화에 대하여 경쟁력을 갖추게 될 것이 확실시 된다. 이는 물론 PCS 기반구조가 전국적으로 설치됐을 때를 가정한 것이다. 그러나 그 이전에도 PCS는 멀티미디어 등의 고도화된 서비스를 약간 비싼 요금으로 제공하는 응용 부분에 의미를 가질 수 있다. 디지털 무선기술의 발전을 통해 구축한 네트워크를 기반으로 하여 약 100Kbps의 충분한 속도로 무선 팩스, 대규모 데이터 분배, 무선 광고 등의 서비스를 제공할 수 있을 것으로 전망된다.

미국에서는 PCS 무선 접속방식에서 다음과 같은 다양한 방식들이 경쟁하고 있다.

- IS-95 CDMA(Qualcomm)
- Wideband CDMA(InterDigital)
- DS-SS/TDMA(Omnipoint)
- IS-54 TDMA
- GSM
- Bellcore WACS

AT&T/McCaw는 기존 McCaw의 800MHz 시스템과 AT&T가 인가 받은 1.8GHz 대역의 네트워크로 전국망을 구성해야 하기 때문에 TDMA 방식을 사용할

계획이다. 한편, U.S. West, NYNEX, Bell Atlantic Mobile, AirTouch Cellular사가 동참하고 있는 PrimeCo는 Qualcomm의 CDMA 기술을 채택하고 있다. 이들 사업자들은 800MHz 대역의 CDMA 지원자임과 동시에 AT&T/McCaw의 라이벌 관계이기 때문이다.

우리나라에서는 디지털 셀룰러에서 CDMA 기술이 적용될 예정이다.

5. 저궤도 위성 서비스

지금까지 위성은 주로 고정된 위치간의 통신을 담당해 왔다. 그러나, 이동성을 지원하기 위하여 새로운 위성 시스템이 개발되었다. 저궤도(LEO; Low Earth Orbit) 위성이 바로 그것이다. 정지궤도 위성은 적도 상공 약 22,000마일에 위치하며 이 궤도상의 위성의 각 속도는 지구 자전속도와 같게 된다.

정지궤도 위성의 명백한 장점은 정해진 지역에 대해 24시간 하루 종일 서비스를 제공할 수 있다는 점이다. 그러나 높은 고도상에 위치해야 하기 때문에 비교적 고효율 송신기가 필요한 것이 단점이다.

저궤도 위성(LEOS)은 이 보다 훨씬 낮은 궤도, 통상적으로 지구상 수백 마일 궤도에 위치한다. 이의 단점은 위성이 하루에 여러 번 지구 주위를 돌게 되어 지구상에 단절 없는 서비스를 제공하기 위해서는 정밀한 궤도 계획을 수립해야 한다는 점이다. 그러나 저궤도 위성은 다음과 같은 장점을 가지고 있다.

- 저출력 위성 송신기를 사용할 수 있다
- 저출력 지상 송신기를 사용할 수 있다.
- 마이크로파에 비해 저주파 대역(VHF/UHF)을 사용할 수 있다. 따라서 가입자에게 일반 소비자 시장에서 개발된 저가의 부품을 채용한 저가 장비를 공급하는 것이 가능하다.

저궤도 위성의 개발을 위하여 컨소시엄 형태의 많은 모험 기업들이 있다.

가. 글로벌스타(Globalstar)

계획이다. 한편, U.S. West, NYNEX, Bell Atlantic Mobile, AirTouch Cellular사가 동참하고 있는 PrimeCo는 Qualcomm의 CDMA 기술을 채택하고 있다. 이들 사업자들은 800MHz 대역의 CDMA 지원자임과 동시에 AT&T/McCaw의 라이벌 관계이기 때문이다.

우리나라에서는 디지털 셀룰러에서 CDMA 기술이 적용될 예정이다.

5. 저궤도 위성 서비스

지금까지 위성은 주로 고정된 위치간의 통신을 담당해 왔다. 그러나, 이동성을 지원하기 위하여 새로운 위성 시스템이 개발되었다. 저궤도(LEO; Low Earth Orbit) 위성이 바로 그것이다. 정지궤도 위성은 적도 상공 약 22,000마일에 위치하며 이 궤도상의 위성의 각 속도는 지구 자전속도와 같게 된다.

정지궤도 위성의 명백한 장점은 정해진 지역에 대해 24시간 하루 종일 서비스를 제공할 수 있다는 점이다. 그러나 높은 고도상에 위치해야 하기 때문에 비교적 고효율 송신기가 필요한 것이 단점이다.

저궤도 위성(LEOS)은 이 보다 훨씬 낮은 궤도, 통상적으로 지구상 수백 마일 궤도에 위치한다. 이의 단점은 위성이 하루에 여러 번 지구 주위를 돌게 되어 지구상에 단절 없는 서비스를 제공하기 위해서는 정밀한 궤도 계획을 수립해야 한다는 점이다. 그러나 저궤도 위성은 다음과 같은 장점을 가지고 있다.

- 저출력 위성 송신기를 사용할 수 있다
- 저출력 지상 송신기를 사용할 수 있다.
- 마이크로파에 비해 저주파 대역(VHF/UHF)을 사용할 수 있다. 따라서 가입자에게 일반 소비자 시장에서 개발된 저가의 부품을 채용한 저가 장비를 공급하는 것이 가능하다.

저궤도 위성의 개발을 위하여 컨소시엄 형태의 많은 모험 기업들이 있다.

가. 글로벌스타(Globalstar)

로럴사(Loral)와 퀄컴사(Qualcomm)사의 합자회사인 로럴 퀄컴 위성 서비스사(Loral Qualcomm Satellite Service, Inc.)는 CDMA기술을 이용, 48개의 위성을 발사하여 망을 구축하는 계획을 갖고 있다. 글로벌스타 팀은 CDMA 기술을 이용하여 건물 내에도 품질 좋은 서비스의 공급이 가능할 것으로 보고 있다. 모든 위성들은 같은 채널에서 동작해야 하므로 사용자의 위치까지 도달할 확률을 증가시키기 위해서는 한명의 사용자에게 2개 이상의 위성을 동시에 서비스하는 것이 가능해야 한다.

나. 이리듐(Iridium)

모토로라의 저궤도 위성은 전세계를 대상으로 음성과 데이터 셀룰러 전화 서비스를 제공하기 위하여 설계되고 있다. 이리듐이라는 명칭은 원소 번호가 77인 이리듐에서 따온 것인데 당초 77개의 위성을 쏘 올리는 계획이 66개로 축소되었으나 명칭은 그대로 유지하고 있다. 모토로라는 투자자와 다른 나라의 통신사업자의 참여를 촉진하기 위하여 독립된 회사를 신설하였다.

가입자는 휴대형 또는 이동형 단말기를 사용하여 홈 관문국에 가장 근접한 위성을 통하여 통신하게 된다. 각각의 사용자-위성간 TDMA 채널은 2.4Kbps로 동작하며 이 채널들은 고속 통신을 위하여 결합할 수 있다. 음성이나 저속 데이터호는 분당 약 3분에 제공될 예정이다. 이리듐은 다소 비싸더라도 지구상의 구석구석에 통신 서비스를 제공할 수 있는 유일한 대안이라고 모토로라는 주장하고 있다. 모토로라는 이리듐이 국제 업무출장자, 산악인, 하이킹족, 재난 구조대, 제3세계 가옥의 태양 전원 전화기 등을 포함하여 거대 규모 시장을 이룰 수 있다고 전망하고 있다.

이리듐 위성은 고도 778Km에 발사될 계획이며 1997년에 전부 배치될 예정이다. 이리듐은 셀이 사용자를 통과하여 움직이는 것을 제외하고는 기존의 셀룰러 전화망과 같은 기능을 제공한다. 셀 핸드오프는 분당 1회 발생하나 육상 셀룰러와는 달리 대부분 예측 가능하다. 이리듐은 전자우편, 팩스 등을 포함하여 잠재적으로 데이터통신 기능을 가지고 있으나 우선적으로 음성서비스를 목적으로 하

고 있다.

다. 오디세이(Odyssey)

TRW 우주기술사는 지구상 중궤도 5,600마일에 12개의 위성으로 구성된 시스템을 건설할 계획이다. TRW 시스템은 1,610 - 1,625.5 MHz와 2,483.5 - 2,500 MHz대역에 대역확산(spread spectrum) 기술을 이용할 계획이다. TRW는 약 1천불의 가격대에서 0.5watt 출력의 휴대형 단말기로 위성망에서 공중전화망으로 접속할 수 있게 할 계획이다.

라. 오브콤(Orbcomm)

Orbitel Communications Corporation과 모회사인 Orbitel Science Corporation (Orbitel)는 Teleglobe사와 합작회사를 구성하여 ORBCOMM 글로벌 양방향 무선 데이터통신 서비스를 개발할 계획이다. 이 시스템은 지구상 500마일 고도에 36개의 MicroStar 위성으로 구성되어 있다. 전세계를 대상으로 탐색, 구조, 호출, 쌍방향 메시지 서비스를 제공하기 위하여 설계되고 있다.

마. 스타시스(Starsys)

Starsys는 쌍방향 메시징과 위치추적 시스템을 구축하는 것을 목적으로 하고 있다. VHF 대역을 이용하기 때문에 75불 정도의 저가 가입자 단말기를 제공할 수 있다고 주장한다. 이동 송신기는 CDMA 기술을 채택하여 0.1초 동안에 1 내지 2watt로 운영 가능할 것이다. 위치 지정은 100미터 단위로 가능하다. 스타시스는 French Space Agency의 Collecte Localisation Satellite의 자회사인 North American CLS 부서이다.

6. 무선회출(Paging)

고 있다.

다. 오디세이(Odyssey)

TRW 우주기술사는 지구상 중궤도 5,600마일에 12개의 위성으로 구성된 시스템을 건설할 계획이다. TRW 시스템은 1,610 - 1,625.5 MHz와 2,483.5 - 2,500 MHz대역에 대역확산(spread spectrum) 기술을 이용할 계획이다. TRW는 약 1천불의 가격대에서 0.5watt 출력의 휴대형 단말기로 위성망에서 공중전화망으로 접속할 수 있게 할 계획이다.

라. 오브콤(Orbcomm)

Orbitel Communications Corporation과 모회사인 Orbitel Science Corporation (Orbitel)는 Teleglobe사와 합작회사를 구성하여 ORBCOMM 글로벌 양방향 무선 데이터통신 서비스를 개발할 계획이다. 이 시스템은 지구상 500마일 고도에 36개의 MicroStar 위성으로 구성되어 있다. 전세계를 대상으로 탐색, 구조, 호출, 쌍방향 메시지 서비스를 제공하기 위하여 설계되고 있다.

마. 스타시스(Starsys)

Starsys는 쌍방향 메시징과 위치추적 시스템을 구축하는 것을 목적으로 하고 있다. VHF 대역을 이용하기 때문에 75불 정도의 저가 가입자 단말기를 제공할 수 있다고 주장한다. 이동 송신기는 CDMA 기술을 채택하여 0.1초 동안에 1 내지 2watt로 운영 가능할 것이다. 위치 지정은 100미터 단위로 가능하다. 스타시스는 French Space Agency의 Collecte Localisation Satellite의 자회사인 North American CLS 부서이다.

6. 무선폭출(Paging)

가. 개요

무선호출은 최초의 이동데이터 기술이라고 할 수 있다. 숫자 호출이 현재 지배적이지만, 문자/숫자 호출 서비스가 성장하고 있고 전자우편, 온라인 정보서비스와 상호 연결하는 방향으로 발전하고 있다. 일반 단방향 무선호출망은 같은 메시지를 그룹에 전달하는 동시호출을 이용하여 구내에서도 훌륭하게 이용되고 있다.

무선호출은 메시지 길이와 내용에 엄격한 제한을 가하는 등 전통적으로 단순한 프로토콜을 사용해 왔다. 512, 1,200, 2,400bps의 표준 속도로 메시지를 전송하기 위하여 여러 가지 프로토콜이 개발되었다. 영국 체신청에서 개발한 POCSAG은 가장 대중적인 프로토콜로서 벨 울림과 숫자 및 문자 호출 기능을 지원한다. 또한 효율성을 제고하고, 성능을 향상시키고, 쌍방향 통신을 지원하고, 메시지 내용에 제한이 없게 하기 위하여 새로운 무선호출 프로토콜이 개발되었는데 유럽표준인 ERMES와 모토로라에서 개발한 FLEX/ReFLEX/InFLEXion이 그 예이다.

나. ERMES(European Radio Message Standard)

유럽전기통신표준기구(ETSI; European Telecommunications Standard Institute)는 유럽 대륙에 걸친 무선호출 표준으로서 ERMES를 개발하였다. ERMES는 각국의 무선호출 시스템을 대체하기 위하여 유럽의 어디서나 무선호출을 할 수 있도록 설계되었다. 16개 참여국은 169.4 - 169.8MHz 대역을 ERMES에 기반을 둔 시스템을 위하여 할당하는 양해각서를 체결하였다. ERMES는 음성, 숫자, 문자와 6,250bps 단신 데이터 메시지를 송신할 수 있다.

다. FLEX

FLEX는 모토로라의 고속 무선호출 프로토콜로서 하나의 채널에서 600,000 숫자 무선호출 가입자를 서비스할 수 있는 용량을 가졌다고 주장된다. 이것은 호출

음, 숫자, 문자, 16진법 숫자(hexadecimal), ASCII와 이진 데이터 메시지를 지원한다. FLEX는 동기식 프로토콜이므로 배터리 수명을 연장하기 위하여 무선폭출기는 지정된 시간에 깨어날 수 있게 하였다. 이 프로토콜은 NEC, Glenayre, Maxon 등의 무선폭출기 제조업체들이 사용 허가를 획득하였다.

최근 미국에서는 여러 무선폭출 사업자들이 새로운 협대역 PCS에서 쌍방향 서비스의 제공을 희망하고 있다. 협대역 PCS는 PDA(Personal Digital Assistants)의 보편화에 큰 기여를 하게 될 것이다. 무선폭출망은 쌍방향 구조를 채택함으로써 용량을 획기적으로 증진시킬 수 있다. 무선폭출망은 모든 송신기에 각각의 메시지를 전파하는 대신 이동 가입자의 위치를 결정하여 실제 메시지를 가장 근접한 기지국으로 전달할 수 있다. 따라서 긴 메시지도 각 개인에 전달하는 일이 가능하다.

협대역 PCS는 쌍방향 메시지 서비스를 제공하게 될 것이고 이는 요즘의 단방향 호출을 대체하게 될 것으로 보인다. 그러나, 사용자는 좀 더 지능적이며 융통성 있는 하드웨어 플랫폼을 원하게 될 것이다. 따라서 다른 대안이 없다면, PDA가 양방향 메시지 장치로서 차세대 무선폭출기를 대체할 정도로 큰 성공을 거둘 수도 있을 것이다.

라. ReFLEX

모토로라의 ReFLEX 프로토콜은 쌍방향 통신을 지원하고 응답 채널을 추가함으로써 새로운 기능들을 제공한다. 즉시 응답 뿐 아니라 메시지 수신 여부를 자동적으로 알릴 수 있고, 오류 교정하기 위하여 재전송을 요청할 수 있으며 이동국에서 메시지를 송신할 수도 있다.

그러나 이에 대한 반대 급부로, 쌍방향 망은 수신 장치를 설치해야 하며 이동국은 전력을 소모하는 송신기를 장착해야 한다. 이를 보완하기 위하여 쌍방향 무선폭출망에서 동보(simulcast) 모드로 전환할 수 있게 함으로써 배터리 전력 손실을 축소하고 높은 용량을 얻을 수 있다. 동보 통신은 최근접 셀 지역으로 긴 메시지를 보내기 위하여 이동 가입자의 위치를 신속히 파악하는데 사용될 수 있

다. 이렇게 되면 이동국의 위치를 계속 등록해야 할 필요가 없게 되어 배터리 수명을 연장할 수 있다.

7. 무선 근거리 통신망

가. 대역확산 무선 LAN

무선 LAN 기술은 대역확산(SS: spread spectrum) 무선과 적외선 방식으로 대별할 수 있다.

대역확산 무선의 장점은 TRS에서 언급한 바와 같다. 그러나 가장 큰 장점은 1watt 이하의 전력으로 송신할 수 있다는 사실이다. 오늘날 대역확산 방식은 위성체 송수신기와 GPS 수신기에서부터 무선 LAN과 사설 교환기에 이르는 다양한 범위에서 활용되고 있다.

대역확산 방식에서 널리 쓰이는 2가지 타입은 직접계열(DS/SS)과 주파수 호핑(FH/SS)이다.

나. 적외선 기반 LAN

LED를 기반으로 한 적외선은 TV 리모콘 등에서 대규모로 생산되는 부품을 사용하기 때문에 값이 저렴하다. 일반적으로 적외선 통신은 단방향으로 신호방식은 통상 빛을 켜거나 끄는 단순한 방식이다.

적외선 통신의 장점은 다음과 같다.

- 주파수 배정과 인가에 대한 규제가 전세계적으로 없다.
- 전파 간섭이 거의 없다.
- 시야내에서만 액세스 가능하므로 도청이나 불법 이용이 어렵다.
- 각 방마다 주파수 대역폭이 재사용되므로 큰 용량을 얻을 수 있다.
- 저렴하다.

단점으로 지적되는 부분은 다음과 같다.

다. 이렇게 되면 이동국의 위치를 계속 등록해야 할 필요가 없게 되어 배터리 수명을 연장할 수 있다.

7. 무선 근거리 통신망

가. 대역확산 무선 LAN

무선 LAN 기술은 대역확산(SS: spread spectrum) 무선과 적외선 방식으로 대별할 수 있다.

대역확산 무선의 장점은 TRS에서 언급한 바와 같다. 그러나 가장 큰 장점은 1watt 이하의 전력으로 송신할 수 있다는 사실이다. 오늘날 대역확산 방식은 위성체 송수신기와 GPS 수신기에서부터 무선 LAN과 사설 교환기에 이르는 다양한 범위에서 활용되고 있다.

대역확산 방식에서 널리 쓰이는 2가지 타입은 직접계열(DS/SS)과 주파수 호핑(FH/SS)이다.

나. 적외선 기반 LAN

LED를 기반으로 한 적외선은 TV 리모콘 등에서 대규모로 생산되는 부품을 사용하기 때문에 값이 저렴하다. 일반적으로 적외선 통신은 단방향으로 신호방식은 통상 빛을 켜거나 끄는 단순한 방식이다.

적외선 통신의 장점은 다음과 같다.

- 주파수 배정과 인가에 대한 규제가 전세계적으로 없다.
- 전파 간섭이 거의 없다.
- 시야내에서만 액세스 가능하므로 도청이나 불법 이용이 어렵다.
- 각 방마다 주파수 대역폭이 재사용되므로 큰 용량을 얻을 수 있다.
- 저렴하다.

단점으로 지적되는 부분은 다음과 같다.

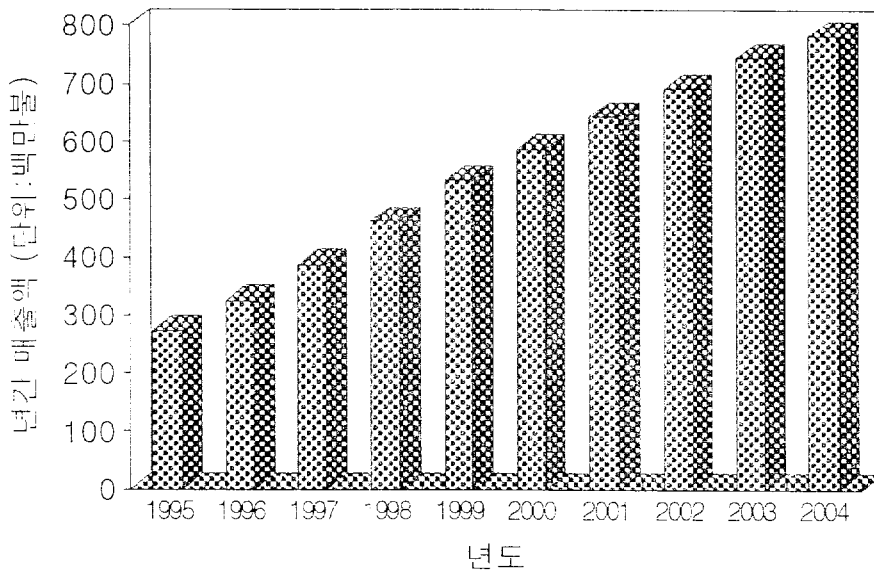
- 시그널이 쉽게 차단된다.(벽이나 나무를 통과 할 수 없기 때문)
- 태양 광선이나 인조 불빛에 의하여 방해 받을 수 있다.

다. 시장 전망

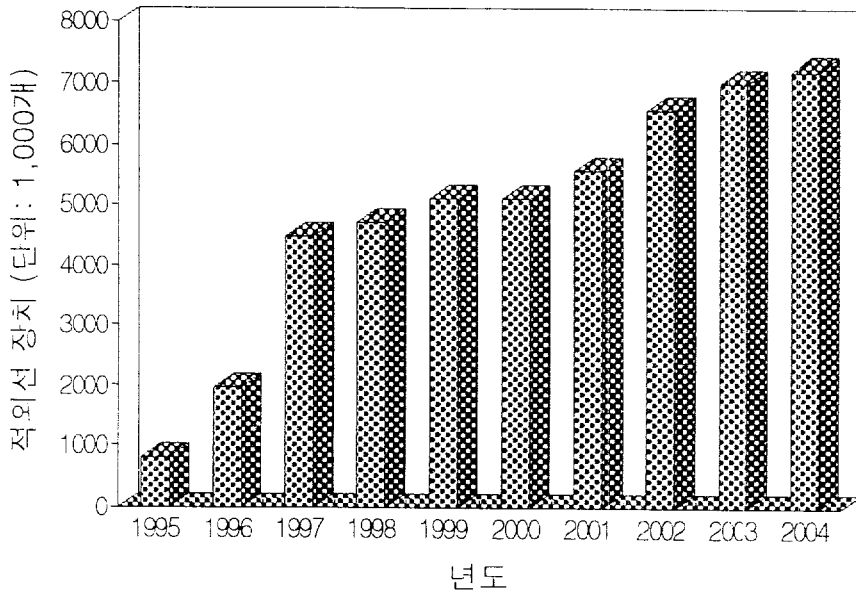
무선 LAN은 근래에 들어 설치의 간편성과 이동성 때문에 급격히 확산되고 있다.

〈그림 19〉은 북미 지역의 무선 LAN 시장을 예측한 것으로 적외선 기반 LAN은 포함하지 않은 수치이다.(Datacomm Research)

적외선 휴대장치와 접속점에 대한 판매 제품의 수량 예측은 〈그림 20〉과 같다.



〈그림 19〉 무선 LAN 제품 매출액(북미 시장)



〈그림 20〉 적외선 휴대형 장치와 접속점 제품 수량

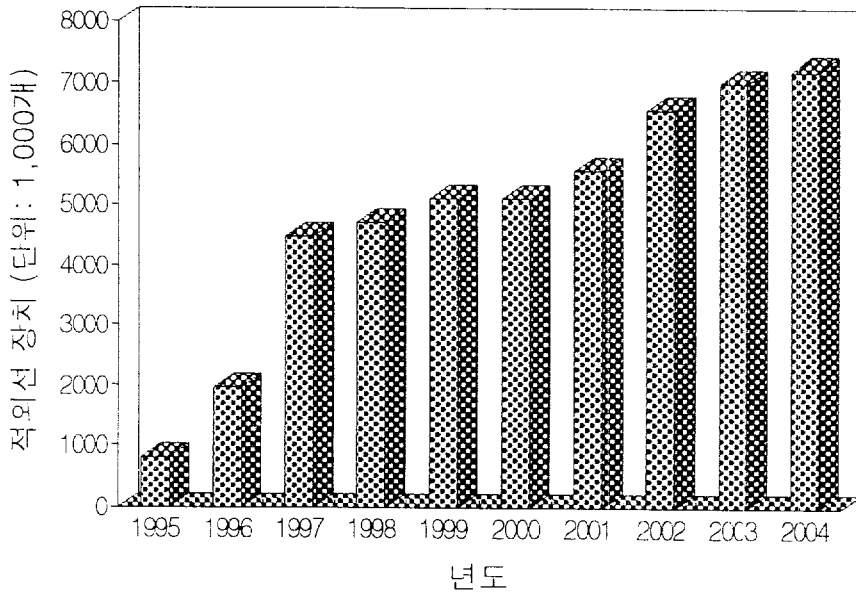
8. 기타

가. 데이터 방송(Data Broadcasting)

사업용 FM방송 주파수 대역의 주변대역(sideband)를 이용하여 데이터 통신을 한다. 다만, 미국에서는 FM 방송 시그널 출력의 10%를 넘지 않도록 연방통신위원회(FCC)가 규제하고 있다. 이 주변대역을 이용하여 음성 채널에 지장 없이 19.2Kbps 속도까지 데이터를 전송할 수 있고 고정 단말기나 이동 단말기를 이용한 응용 모두에 사용할 수 있다. 이 대역을 이용한 전국 무선호출망을 갖고 있는 회사로서 미국의 Cue Network Corporation을 들 수 있다.

나. 무선 위치추적(Radio Locating)

무선 위치추적 기술은 현장에 있는 사람이나 차량의 위치를 확인하는데 사용



〈그림 20〉 적외선 휴대형 장치와 접속점 제품 수량

8. 기타

가. 데이터 방송(Data Broadcasting)

사업용 FM방송 주파수 대역의 주변대역(sideband)를 이용하여 데이터 통신을 한다. 다만, 미국에서는 FM 방송 시그널 출력의 10%를 넘지 않도록 연방통신위원회(FCC)가 규제하고 있다. 이 주변대역을 이용하여 음성 채널에 지장 없이 19.2Kbps 속도까지 데이터를 전송할 수 있고 고정 단말기나 이동 단말기를 이용한 응용 모두에 사용할 수 있다. 이 대역을 이용한 전국 무선호출망을 갖고 있는 회사로서 미국의 Cue Network Corporation을 들 수 있다.

나. 무선 위치추적(Radio Locating)

무선 위치추적 기술은 현장에 있는 사람이나 차량의 위치를 확인하는데 사용

된다. 이 정보는 중앙 발송자에게 전달되기도 한다. 또한 PDA 기반 개인 위치추적에도 사용할 수 있다.

GPS(Global Positioning System)은 미 국방부가 설치하여 무기 배송에서 보트 타기에 이르기 까지 다양한 분야에서 사용되고 있다. GPS의 목적은 21개의 위성을 통하여 지구상의 어느 장소라도 24시간 정확히 위치를 알아내는데 있다.

GPS는 C/A 코드(Coarse Acquisition Code)를 통하여 2차 수준의 상용으로 이용될 수 있다. 미 국방부는 때때로 무작위로 오류를 삽입하여 C/A 코드 시그널의 정확도를 의도적으로 감소시키기도 하지만 상업적 이용자는 DGPS(Differential GPS)를 이용하여 군사적 정밀도를 얻을 수 있다.

DGPS는 이미 아는 위치의 정밀한 정보와 GPS에서 얻은 정보의 오차를 계산하여 사용자의 위치에 적용하는 방법을 말한다.

GPS 위성은 비교적 높은 궤도(11,000마일)에 위치하며 매 12시간 마다 지구를 선회한다. GPS의 기본적 아이디어는 “거리 = 빛의 속도 x 시간”이라는 공식이다. 3개의 위성에 대한 정밀한 위치를 알고 각 위성에서 지구상 특정 지점까지 시그널이 도달하는 시간을 안다면 특정 지점의 위치를 알아낼 수 있다.

GPS 수신기로는 차량탑재형, 휴대형, PCMCIA 카드 등 여러 가지가 개발되어 있다. GIS와 같은 전자지도와 실시간으로 접속하여 사용된다면 목적지까지의 도달 경로를 알아낼 수 있다.

9. 경찰 무선데이터통신 발전 방안

가. 정보통신의 새로운 패러다임

컴퓨터, 반도체, 통신기술의 급격한 발전에 힘입어 사회는 급격히 정보화 사회로 이전하고 있으며 그 속에서 정보통신 역시 급격한 변화를 맞고 있다. 특히 최근 괄목할만한 무선통신기술의 개발과 다양한 서비스와 저가의 소형화된 단말기 보급에 따라 앞으로 정보통신세계는 새로운 패러다임으로 이전할 것으로 예견된다. (<표 19> 참조)

된다. 이 정보는 중앙 발송자에게 전달되기도 한다. 또한 PDA 기반 개인 위치추적에도 사용할 수 있다.

GPS(Global Positioning System)은 미 국방부가 설치하여 무기 배송에서 보트 타기에 이르기 까지 다양한 분야에서 사용되고 있다. GPS의 목적은 21개의 위성을 통하여 지구상의 어느 장소라도 24시간 정확히 위치를 알아내는데 있다.

GPS는 C/A 코드(Coarse Acquisition Code)를 통하여 2차 수준의 상용으로 이용될 수 있다. 미 국방부는 때때로 무작위로 오류를 삽입하여 C/A 코드 시그널의 정확도를 의도적으로 감소시키기도 하지만 상업적 이용자는 DGPS(Differential GPS)를 이용하여 군사적 정밀도를 얻을 수 있다.

DGPS는 이미 아는 위치의 정밀한 정보와 GPS에서 얻은 정보의 오차를 계산하여 사용자의 위치에 적용하는 방법을 말한다.

GPS 위성은 비교적 높은 궤도(11,000마일)에 위치하며 매 12시간 마다 지구를 선회한다. GPS의 기본적 아이디어는 “거리 = 빛의 속도 x 시간”이라는 공식이다. 3개의 위성에 대한 정밀한 위치를 알고 각 위성에서 지구상 특정 지점까지 시그널이 도달하는 시간을 안다면 특정 지점의 위치를 알아낼 수 있다.

GPS 수신기로는 차량탑재형, 휴대형, PCMCIA 카드 등 여러 가지가 개발되어 있다. GIS와 같은 전자지도와 실시간으로 접속하여 사용된다면 목적지까지의 도달 경로를 알아낼 수 있다.

9. 경찰 무선데이터통신 발전 방안

가. 정보통신의 새로운 패러다임

컴퓨터, 반도체, 통신기술의 급격한 발전에 힘입어 사회는 급격히 정보화 사회로 이전하고 있으며 그 속에서 정보통신 역시 급격한 변화를 맞고 있다. 특히 최근 괄목할만한 무선통신기술의 개발과 다양한 서비스와 저가의 소형화된 단말기 보급에 따라 앞으로 정보통신세계는 새로운 패러다임으로 이전할 것으로 예견된다. (〈표 19〉 참조)

〈표 19〉

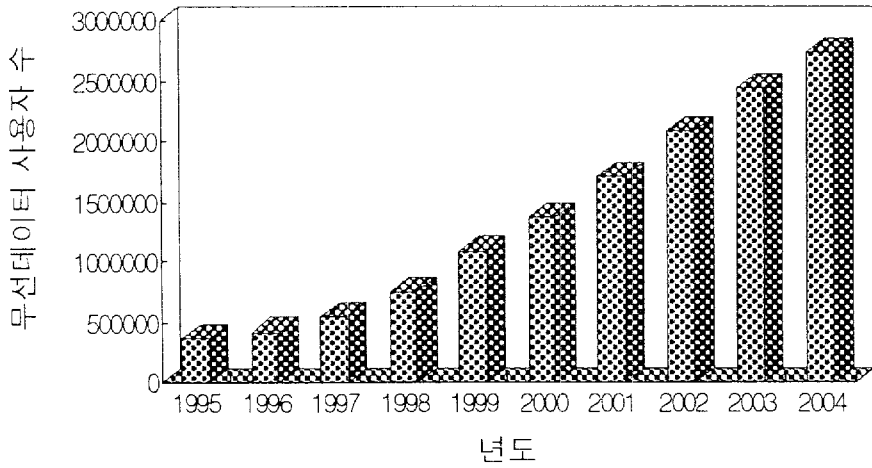
통신 패러다임의 변화

현재의 패러다임	미래의 패러다임
셀룰러 전화	개인휴대형 단말기
이동성	위치관련성
호출기	메시지 송수신기
팩스	포켓 팩스
전자우편	무선우편
통신사업자	정보중개자
방송(broadcasting)	협역방송(narrowcasting)
전파	적외선
종이	전자종이
명함	가상명함
사무실	가상사무실

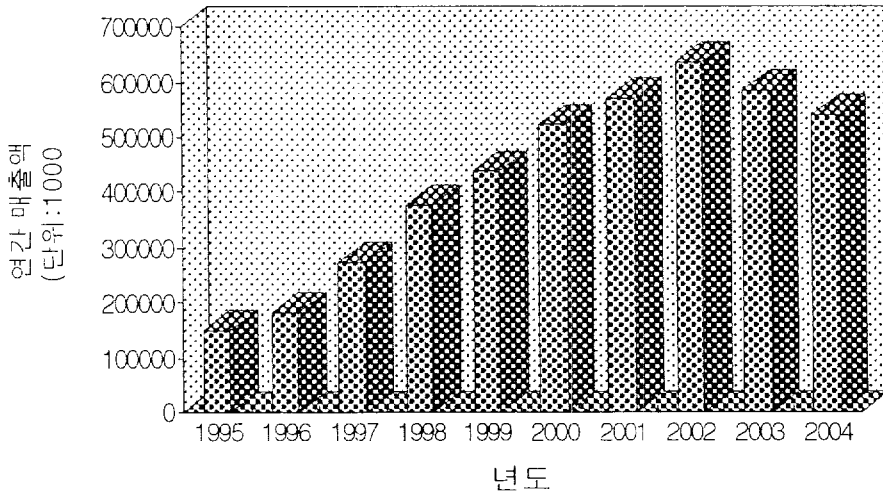
나. 무선데이터 시장 전망

무선통신은 언제 어디서나 누구와도 통신할 수 있는 수단으로 기동성과 현장성을 특징으로 갖는 경찰 업무에 있어서 매우 유용한 수단으로 사용되어 왔고 앞으로 더욱 중요성이 증대될 것이다. 그러나, 지금까지는 음성통신 위주로 보급이 확산되었을 뿐, 경찰 업무 뿐 아니라 일반 기업에서도 데이터통신을 위해 무선통신을 사용하는 일은 별로 없다. 그 이유는 무선 매체는 잡음이 많아서 데이터를 전송하기에 신뢰도가 유선에 비해 떨어지며, 속도면에서 느리고, 단말기 가격이 비싸다는 데 기인한다.

그러나, 최근 비약적인 무선통신기술의 발전과 다양한 서비스의 보급, 저가의 단말기의 보급에 따라 앞으로 무선 데이터의 사용자는 대단히 급격히 늘어날 것으로 전망되며 무선통신장비 하드웨어와 소프트웨어 시장도 급성장할 것으로 전망된다. (〈그림 21〉, 〈그림 22〉 참조)



〈그림 21〉 무선 데이터 사용자 수 전망



〈그림 22〉 무선데이터 하드웨어 및 소프트웨어 매출액(북미지역)

다. 경찰 무선데이터통신 발전방향

무선데이터통신은 미국을 중심으로 한 선진국 일부에서 보급이 확산되고 있지만 2000년까지는 전술한 바와 같이 경찰업무의 획기적 개선에 기여할 수 있는 기술적 대안들이 현실화되고 아울러 급격한 시장팽창에 따라 단말기 가격과 서비스 요금이 큰 폭으로 하락할 것으로 예상되므로 미래를 내다 보아 경찰의 무선데이터통신 체계의 구축을 위한 계획을 수립하여야 하겠다. 여기서는 앞에서 언급한 기술적 대안들 중에서 현재의 시각에서 경찰 업무에 적합한 방향을 분석 제시하고자 한다.

1) 디지털 TRS망의 효율적 활용

경찰청은 부산, 대구, 전남(광주), 충청(대전) 지방경찰청에서 운용중인 VHF 무선통신망을 UHF 대역의 디지털 TRS망으로 대체할 계획을 가지고 제안서를 접수하여 업체 선정과정에 있다. 이에 따르면, 데이터통신도 가능하고 향후 확장성이 보장되는 시스템을 요구하고 있다. 디지털 TRS에서 현재까지는 데이터통신 기능 개발이 잘 되어 있지 않지만 경찰 디지털 TRS망이 구축 운용될 예정 시점인 99년 1월을 내다 본다면 충분히 현장에서 증명된 신뢰성 있는 시스템이 될 것으로 보인다.

TRS망을 이용하여 무선데이터 서비스를 제공한 예는 미국의 Nextel에서 찾을 수 있다. 이 회사는 상업용 TRS서비스를 제공하는 사업자로서 데이터 서비스를 도입하여 개선해 나가고 있다. 이 회사는 단말기 버튼 하나를 누르면 140자 이내의 짧은 메시지를 전송하는 이른바 Short Message Service를 실시하고 있으며, 1995년부터 7.2Kbps 속도(사용자 속도는 4.8Kbps)로 회선교환 방식으로 데이터통신을 개시하였으며, 1996년중에 패킷방식의 데이터 서비스를 제공할 예정이다. 이는 사용자는 Nextel TRS 단말기에 노트북 컴퓨터를 부착하여 데이터통신할 수 있다는 의미가 된다.

TRS망에서 패킷 데이터전송을 위해서 음성과 같은 채널을 쓸 수 있다. 다만 음성통신에 우선권을 부여하고 패킷은 통화가 이루어지는 사이에 전송될 수 있

다. 뿐만 아니라 단어 사이에 전송도 가능하고 심지어는 음절사이의 짧은 휴지 시간을 이용하여 데이터를 전송하는 기술도 개발되어 있다.

99년에 개통될 예정인 경찰 TRS망의 데이터 기능을 잘 활용하고 적절한 단말기의 개발 보급하여 업무에 적용한다면 경찰 무선데이터통신의 효시가 될 것이다. 아울러 망의 지속적 기능 개선과 함께 경찰 업무에 적절한 무선 데이터 단말기 규격을 정립하는 일도 지속되어야 할 것이다.

2) 새로운 전용 무선통신망의 구축 방안

경찰 업무의 특성상 보안이 대단히 중요하므로 공중망을 이용하기에 위험이 따르는 일이 많다. 그러므로 경찰 업무 전용으로 사용할 통신망이 필요한데 이를 위해서는 망구축 비용이 문제가 된다. 따라서, 비교적 저렴한 비용으로 구축 가능한 망을 고려해야 한다. 이와 같은 관점에서 본다면, 패킷 무선망과 쌍방향 무선통신을 들 수 있겠다. 셀룰러망이나 PCS망은 서비스 가능 지역을 넓히기 위하여 대단히 많은 수효의 기지국이 필요하기 때문에 현실적으로 배제할 수 밖에 없다.

무선 데이터통신 서비스는 거시적으로 보면 앞으로 크게 두 갈래의 방향으로 진화하리라 전망된다.

- 고속 무선 데이터통신 서비스
- 지속 쌍방향 무선통신 및 메시지 서비스

유선망에 익숙한 현재의 데이터통신 사용자들이 인터넷 등 기존에 사용하던 응용 서비스들을 무선 매체를 이용해서도 종전 방식대로 사용하고자 하는 욕구가 강할 것이며 그래야 거부감 없이 진속하게 무선데이터를 사용하게 될 것이다. 더 중요한 것은 유선망에서 사용하던 응용들과 통신 프로토콜을 이동하면서도 그대로 사용할 수 있다면 별도의 소프트웨어의 추가나 사용법을 배우지 않고서도 유선데이터통신과 다름없이 이용할 수 있게 된다. 만일 현재의 모뎀속도(28.8Kbps) 정도로 무선데이터통신이 가능해 진다면 “언제, 어디서나, 누구와도” 통신이 가능한 파라다임을 이룰 수 있다. 또한, 현재는 멀티미디어 시대이다. 멀티미디어 응용들을 무선통신에서도 가능하게 하려면 고속 무선데이터통신이 가능

해져야 할 것이다. 동화상을 포함한 멀티미디어를 무선통신과 같은 비교적 저속(유선망에 비해)인 통신망을 통하여 전송 가능하게 압축하는 MPEG-4의 표준화가 1998년에 완성이 될 예정이어서 무선통신 세계에서도 멀티미디어 서비스가 조만간 이루어 지리라 전망된다.

무선호출은 저렴한 서비스 요금과 단말기 가격으로 확고한 기반을 구축하였고 우리나라의 경우는 매우 성공적이라 할 수 있다. 그러나, 단방향이라는 제약이 단점이다. 현재 미국에서는 협대역 PCS(800MHz 대역)을 이용한 쌍방향 시스템에 대한 개발이 활발히 이루어지고 있다. 쌍방향 구조는 무선호출망의 용량을 획기적으로 확장하게 만들 것으로 보인다. 단방향 무선호출의 경우 하나의 메시지를 전송하기 위해서는 망에 있는 모든 송신기에서 같은 메시지를 보내야 했지만 쌍방향 무선호출에서는 수신자에 가까운 기지국으로만 메시지를 송신하는 것으로 충분하기 때문에 전파의 효율적 이용이 가능하다. 따라서 개개인에게 긴 메시지도 전달이 가능해 지게 될 것이다.

근본적으로 무선호출은 셀룰러 망 등 타 무선통신망에 비해 구축비용이 대단히 적게 소요되기 때문에 경찰 업무 전용으로 망을 구축하는 것을 고려할 수 있다. 쌍방향 호출은 위와 같은 장점 때문에 향후 매우 발전하리라 생각된다. 널리 보급된다는 사실은 망 구축 비용과 단말기 가격의 하락을 가져오기 때문에 저렴한 경비로 경찰의 무선데이터통신 수단과 호출 수단으로 사용될 수 있다. 뿐만 아니라, 개개인에게 보다 긴 메시지를 전송할 수 있게 된다.

패킷 무선망은 스웨덴을 필두로 하여 유럽과 미국에서 80년대 후반과 90년대 초반부터 서비스 개시한 비교적 안정되어 있는 데이터망으로 무선 모뎀이 잘 개발되어 있고 PCMCIA 카드를 장착한 휴대형 컴퓨터에서 비교적 널리 사용되고 있다는 장점이 있다. 그러나 향후 패킷 무선망의 발전 전망을 분석하여 볼 필요가 있다. Datacomm에서 전망한 무선데이터망 종류별 사용자의 수를 나타낸 <그림 23>을 살펴 보면, 패킷 무선망의 추세는 앞으로 위기에 봉착한다는 사실을 예측할 수 있다. 그 이유는 첫째, 이 기술이 비교적 오래된 기술이기 때문에 최근 개발되었거나 개발중인 기술이 19.6bps에서 100Kbps까지의 전송 속도를 제공하는데 비하면 4.8~8Kbps 수준의 비교적 저속이라는 측면을 생각할 수 있다. 둘

째, 회선교환 셀룰러 데이터(CSCD)나 CDPD는 음성통신과 데이터통신 겸용인 단말기를 사용할 수 있는 데 비하여, 이것은 데이터통신 전용으로 사용해야 한다는 점이다. 또한, 패킷 무선망을 위하여 단말기와 호스트 컴퓨터 각각에 인터넷 등 기존 유선망과는 다른 특별한 프로토콜 소프트웨어가 필요하다.

따라서, 지금 시점에서 사양화 될 우려가 있는 패킷 무선망의 구축은 경제성 측면과 망의 진화 측면에서 바람직하지 않다고 사료된다. 그러나, 디지털 TRS는 한정된 용량을 갖고 있고 장시간 데이터 통신에 부적합하기 때문에 이를 극복할 수 있는 방안을 마련해야 할 것이다. 이에 대한 방안의 하나로 향후 국내에 탄생 될 무선 공중망을 이용하는 방안을 고려할 수 있다.

3) 기술발전 추이를 고려한 공중망 활용 방안

경찰 업무는 현장성과 기동성을 특성으로 갖기 때문에 무선통신 수단이 적합한 반면 보안 문제에서는 무선통신이 취약하다. 물론, 디지털 기술의 발전으로 이전보다 보안 기능이 증진되었으나 특별한 보안이 요구되는 경찰 업무에서는 암호화, 방화벽의 설치 등의 특별한 보안 대책을 수립하지 않고서는 무선통신 수단을 사용하기가 곤란하다. 그렇다고 해서, 경찰의 업무 수행에서 공중전화망을 사용하지 않을 수 없고 유선망을 이용한 데이터 통신도 마찬가지이다.

따라서, 공중 무선통신망의 활용을 고려하기 위한 전제 조건으로서 경찰 업무 중에서 특수한 비밀을 요하지 않는 업무를 대상으로 하되, 아울러 단말기와 호스트 컴퓨터 간에 암호화를 강구해야 하고 또한 방화벽도 설치하는 방안을 강구해야 할 것이다. 그러나, 경우에 따라서 대민업무 등 공개된 통신도 고려할 수 있겠다.

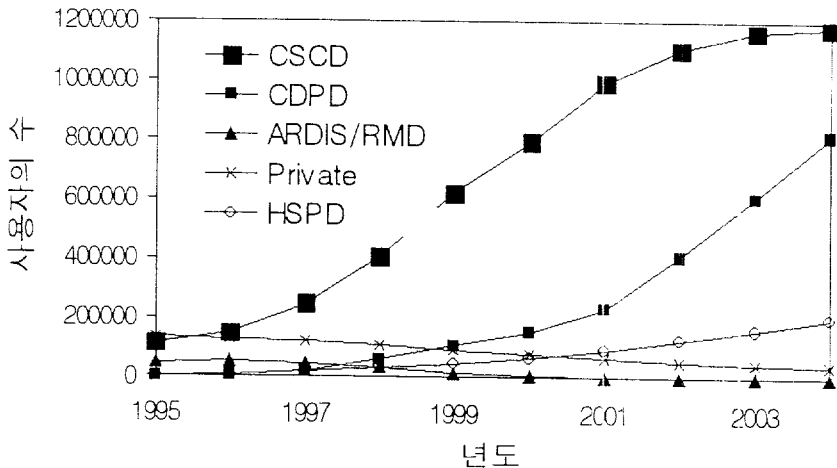
특히, 디지털 셀룰러, PCS, 저궤도 위성통신, 차세대 육상이동통신(IMT-2000, 구 명칭 FPLMTS) 등 향후 탄생될 강력한 이동통신망은 통신의 개인화, 지능화, 멀티미디어화를 지향하고 있다. 특히 개인화로의 진전은 앞으로 다음과 같은 통신서비스가 가능해 질 것이다.

- 언제, 어디서나, 누구와도 통신이 가능
- 일반 대중도 이용할 수 있는 보편적 서비스

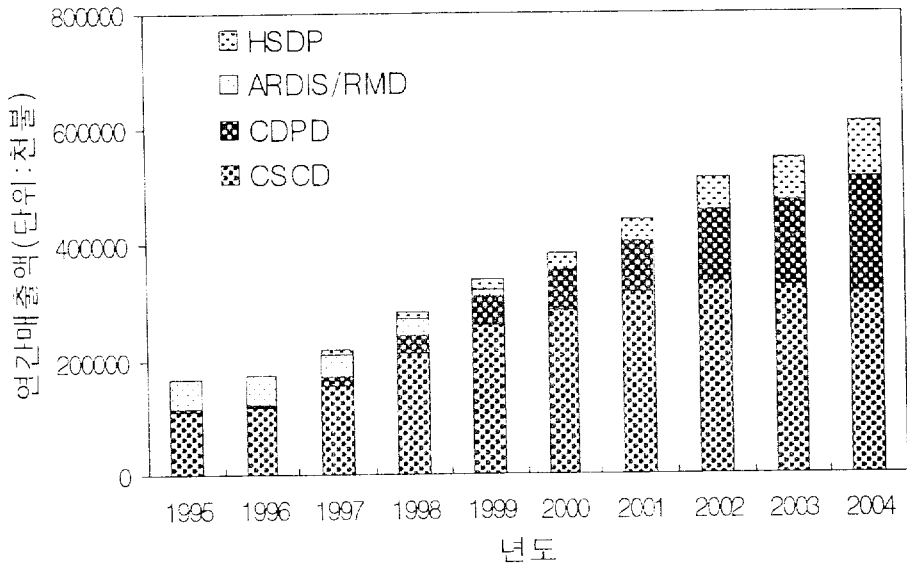
• 사용자 개개인의 상황과 욕구에 따라 개인화된 서비스

전화망에서 모뎀을 부착하여 데이터통신을 하듯이 노트북에 아날로그 셀룰러 모뎀을 부착하여 데이터 전송할 수 있지만, 아직까지 무선 데이터통신을 겨냥한 서비스는 없다. 그러나, CDMA 방식의 디지털 이동통신서비스가 세계 최초로 상용으로 제공되고 있고, 또한 한국이동통신에서 CDPD 서비스 준비를 하고 있으며, 앞으로 탄생하게 될 PCS, 무선 데이터 통신사업자 등을 고려하면 앞으로 2~3년 내에 무선데이터가 활성화 되리라 보인다.

전술한 바와 같이 무선데이터통신의 발전 방향 중 하나는 고속 데이터 서비스를 제공하는 것이다. 패킷 무선망(미국의 ARDIS나 RAM Mobile Data 등)은 이러한 요건을 충족시키지 못하기 때문에 <그림 23>과 <그림 24>에서 보는 바와 같이 앞으로 시장과 사용자 측면 모두 축소될 것으로 전망된다. 반면에 셀룰러를 기반으로 한 회선교환 데이터(CSCD)와 패킷교환 데이터(CDPD)는 급성장할 것으로 나타나 있다. 이는 몇 년 이내에 일반인에게도 보편화될 것이므로 단말기와 서비스 이용료가 저렴해지며 다양한 응용들이 동시에 확산될 것이다.



<그림 23> 무선데이터 사용자 수 전망(북미 지역)



〈그림 24〉 무선데이터 서비스 연간 매출액(북미지역)

한편, PCS 서비스는 현재로서는 누구도 정확한 예측을 할 수 없지만 64Kbps ~ 128Kbps 정도의 데이터 서비스가 가능할 것으로 전망된다. 이 속도는 고속의 데이터 전송이 가능한 속도이며, 사진 등 정지화상의 전송이 신속히 이루어지며 MPEG-4로 압축하면 적절한 수준의 동화상 전송도 가능한 속도이다. 이는 이동 중 또는 사건 발생 현장에서도 사진전송과 기타 멀티미디어 서비스가 가능하게 된다는 의미를 갖는다.

공중망의 기술발전 추세를 고려하여 경찰의 무선데이터통신 발전방향을 수립하는 일은 미래의 새로운 서비스를 활용하는 측면 뿐 아니라 보편화된 저가의 휴대형 단말기를 경찰에 널리 보급할 수 있다는 의미도 된다.

그러므로, 경찰 무선데이터통신의 활성화를 위해서는 통신망과 함께 휴대형 단말기의 발전 추세를 전망해 볼으로써 보급형 단말기의 향후 보급 계획의 수립에 도움이 되고 또한 경찰 업무의 특성에 맞는 단말기의 규격을 준비하는데 참조가 되리라 생각한다.

V. 휴대형 단말기 발전전망

1. 개 요

가. 휴대형 단말기 등장 배경

PDA(Personal Digital Assistant: 휴대용 개인 단말기)는 지난 92년 1월 미국 애플사 회장 존 스컬리가 신년 기자회견을 통해 언제 어디서나 원하는 정보를 받을 수 있고, 원하는 곳으로 메시지를 보낼 뿐 아니라 어디에서든 즉시 데이터를 입력 할 수 있는, 즉 모빌 컴퓨팅을 위한 새로운 소형 정보기기 프로토타입을 선보이면서 일반인들에게 알려지기 시작했다. 특히 애플사가 COMDEX/Fall '93에 최초의 PDA제품인 '뉴톤 메시지' 패드를 발표했을 때는 정보기기의 혁명이라는 찬사를 받을 만큼 주목을 끌었다.

PDA 개발은 애플 뿐 아니라 이미 80년대 말~90년대 초부터 세계 하드웨어 제조업체들이 미래시장을 주도할 제품으로 예견하고 기술적·전략적 제휴를 통해 적극적으로 개발해 왔으며 현재도 엄청난 투자가 이루어지고 있다.

제1세대 PDA(Personal Data Assistant)와 personal communicator가 많은 비판을 받아 왔음에도 불구하고 이들은 결국 성공적으로 시장에 진입할 것이다. 이는 사용자가 대부분의 통신 업무 수행시 마이크로 프로세서를 기반으로 하여 자동적으로 호출하고 메시지를 전달하는 휴대용 단말기를 선호할 것이기 때문이다. 언제 어디서나 정보를 수집할 수 있다는 사실은 기업 뿐 아니라, 보건, 운송, 교육, 유통, 치안 등 매우 다양한 분야에 이익을 증진시키는 수단이 된다.

현대 사회의 의사 전달은 직접적이기 보다는 기계를 매개체로 하여 간접적으로 이루어지고 있다. 최근 새롭게 등장하고 있는 휴대용 개인 통신 장치는 무선 호출기(pager), 탁상용 계산기(calculator), 워키토키(walkie-talkie), 전자수첩, 노트북(notebook) PC에 뿌리를 두고 있다고 볼 수 있다. 그러나 이러한 장치들

은 컴퓨터 또는 전화기로 명확히 구분하는 것은 어렵다. 제조업체들은 여전히 그 기능과 크기 등을 포함하여 적합한 형상과 규격을 도출하는데 의견을 달리 하고 있지만, Personal Digital Assistant(PDA), Personal Communicator, Personal Information Processor(PIP), Mobile Companion, Tablet Computer, Intelligent Cell Phone 등의 다양한 제품들이 출시되어 사용되고 있다. 최초의 PDA라고 할 수 있는 애플사의 Newton, Tandy사의 Zoomer 등은 지금까지는 성공적이라 할 수 없으나 향후 수년 내의 큰 성공을 예측하는 견해가 지배적이다.

휴대용 단말기를 어떤 명칭으로 부르고 이들이 갖는 기능이 어떻든지 간에 더 중요하게 관찰해야 하는 면은 이들이 널리 보급되고 이용되도록 촉진하는 확실한 응용 분야가 무엇인가를 파악하는 일이다. 애플 컴퓨터(Apple Compute)와 탠디(Tandy)사가 Newton과 Zoomer라는 PDA를 소개했을 당시 이들 휴대용 단말기의 핵심 기능이 통신 서비스라는 사실이 인지되지 못한 경향이 있는데, 사실 휴대용 단말기의 보급으로 가장 큰 이득을 보는 산업은 단말기 제조업체만이 아니라 이를 통한 내용(contents) 제공자, 서비스 제공자이기도 하다.

나. 휴대형 단말기 형태 비교 분석

휴대용 장치 시장은 PDA, Personal Communicator, Mobile Companion 등 세 개의 군으로 분류할 수 있다. 이들은 미국 시장을 중심으로 꾸준히 성장하고 있으며 매출액도 계속 증가할 것으로 예상된다. 모든 하이테크 제품이 그러하듯이 특수 집단을 위한 수직적 시장(vertical market)에 먼저 확산되어 이후 점차로 수평적 시장(horizontal market)으로 확대되어 궁극적으로는 소비자 시장에 진입할 것으로 예상된다.

PDA, Personal Communicator, Mobile Companion의 특성을 요약하면 <표 20>와 같다.

다. 휴대형 단말기 일반화를 위한 전제

휴대형 개인통신 단말기가 성공적으로 널리 보급되기 위하여 앞으로 해결해야 할 주요 문제는 다음과 같다.

- pen-based 컴퓨터에서 필기체 인식이 충분히 이루어 지도록 보장해야 한다.
- 과거와 같이 통신 능력과 인공지능 기술에 주안점을 두기 보다는(Apple Computer사의 경우) 오히려 무선통신과 전자잉크(문자로 번역하여 저장하지 않고 그래픽 파일로 펜의 입력을 저장하는 형식)가 결합된 방향으로 발전되어야 한다.
- 장치는 보다 소형화와 경량화 되어야 한다.

〈표 20〉 PDA, Personal Communicator, Mobile Companion 특성 비교

	PDA	Personal Communicator	Mobile Companion
목적	데이터 조작	음성, 메시지, 팩스 통신	데스크 탑 컴퓨터의 유사품 내지 대체품
주요 제조회사	Apple, Tandy, Casio, Sharp, Symbol, Telxon, LG전자	Motorola, AT&T, General Magic, IBM	MicroSoft, Compaq, Dauphin Techs
하드웨어 구조	다양한 종류	다양한 종류 (통신 위주)	X86 데스크탑 표준
운영체제	Newton, GEOS, PenDOS	Magic Cap, PenPoint, Simon	MicroSoft - at - Work, Windows for Pen Computing
내장된통신	적외선	적외선, 셀룰러, 패킷 무선	적외선(예상), 무선(옵션)
PCMCIA 지원	모든 종류 지원	일부 지원	지원 예상
펜 지원	지원	지원	지원
제품 상용화	O	X	X

2. 휴대형 단말기 현황

현재까지 개발되거나 시판되는 휴대형 단말기에 대한 세부 사항을 요약하면 다음 <표 21>과 같다.

<표 21> 휴대형 단말기의 종류와 규격

제품명	개발	판매	판매시기	가격	형태
Newton Message Pad	Apple Sharp	Apple	미:'93.8. 일:'93.11.	미:699~949달러 일:98,000엔	전자수첩형
Exper Pad PI--7000	Sharp Apple	Sharp	미:'93.8 일:'94.봄	899달러	
Simon	IBM Mitsubishi BellSouthCellular	Bell South Cellular	미:'93.12.	899달러	휴대전화형
Personal Communicator 440,880	BO(AT&T, Matsushita 출자)	AT&T	미:'93.6	440:1599~2399달러 880:2199~2999달러	NotePad--휴대전화 합체형
Z--7000	CASIO, Dundy Geo Morks	CASIO, Dundy, AST Res	미:'93.10 일:미정	List 가격: 899.95달러	전자수첩형
Mobile Companion	Compac Computer	Compac Computer	미:'94이전 일:'94중	미정(1,000달러 이하)	불명
PT--9000	Sharp	Sharp	미:'93.5 일:'93.5	불명	Notebook Pad
HP100LX Palmtor PC	HP	HP	미:'93.5 일:'93.5	123,000엔	Notebook PC의 소형판
Info TAC	Motorola	Motorola	미:'92.10. 일:'93.7	1,350달러	상자형
Massif	Ohmron	Mhmron	미:'93.7	99,800엔	Notebook PC의 소형판
Handy Data HT 500	Murata	Murata	일:'94.7.	약150,000 엔 (렌탈은 5,000엔/월)	NotePad형
TC 201	NEC	City Media(일)	일:'94.1	약150,000 엔 (렌탈은 5,000엔/월)	상자형

제품명	크기 중량	CPU, OS	표준기억용량	표시부해상도
Newton Message Pad	184×14.3×9.1mm, 약 400g	ARM610(20MHz) NetonOS	4MByte ROM 1MByte RAM	Monochrome 액정 336×40 Dot
Exper Pad PI-7000	181.5×11.5×7. 8mm, 약 440g		4MByte ROM 640kByte RAM	"
Simon	203×4×8mm, 약 510g	Simon용 독자 OS	1MByte ROM (2:1 압축)1MByte RAM	(11.4×.6cm)
Personal Communicator 440, 880	440:약 1kg 880:약 1.8kg	Hobbit ATT 9210	4M/8MByte ROM 20MByte Hard Disc	640×80Dot
Z-7000	172.2×07.6×6. 0mm, 430g	GEOS	4MByte ROM 9MByte RAM	불명 320×80Dot이상
Mobile Companion	불명	Polar(386호환)	불명	불명 320×80Dot
PT-9000	233.7×62.3×35. 6mm, 1,090g	VG230(16M / 8MHz), GEOS	6MByte ROM 2MByte RAM	Monochrome 액정 400×40Dot
HP100LX Palmtop PC	86.4×60×5.4mm , 312g	80C186, 7.91MHz MSDOS5.0	2MByte ROM 1MByte RAM	200×40Dot (CGA대응)
Info TAC	82×70×4mm, 약 450g	MC68HC11 OS는 독자	Backup 용량은 10kByte	20문자×4행
Massif	235×78×5mm, 880g	F8680(8MHz) DR -DOS 5.0	4MByte ROM 2MByte RAM	400×40Dot
Handy Data HT 500	165×120×31mm, 약 590g	통신 16bit+ 화면 8bit OS독자	128kByte ROM 128kByte RAM	240×20Dot
TC201	96×60×7mm, 약 650g	불명	정형문:300Byte 비정형 문:20kByte	128×20Dot

제품명	조작방법	통신기능/서비스
Newton Message Pad	Pen Touch(손글씨 문자/도형인식, Image, Soft Key Board)	상자/카드형 Modem, Messaging 카드, Connection Kit Option, Newton Mail 전자 Mail 서비스에 가입 가능(미국 내)
Exper Pad PI-7000	Pen Touch	New Message pad와 동일, 외에 Sharp 제 전자수첩과 접속용 Cable Option 제공
Simon	Pen Touch	휴대전화(AMPS), 데이터통신(2400bps, AT Command), FAX (G3 9600bps), 전자 Mail, 숫자 Pager 기능 표준, 영자.숫자 Paging Card와 RJ-11 Cable Option, PC 접속용 Kit 제공예정
Personal Communicator 440, 880	Newton Message Pad 와 동일	Modem내장(데이터는 32bis, V.42, V.42bis, FAX는 G39600bps), 휴대전화 모듈은 별매 499달러, AT&T Mail 서비스에 Access 가능, Telescript에 대응 예정
Z-7000	Newton Message Pad 와 동일	RS-232C로 FAX Modem을 접속하고 미국 Online 전자 Mail, FAX송신, 정보 검색 등의 서비스 이용가능, 데이터 Pager Card Option제공, CDPD로의 대응 검토, Dundy "Z-PDA". AST Research "Grid 2390으로 판매
Mobile Companion	Pen Touch	386PC와의 정합성 중시, 386PC FAX Modem Card 이용 가능, PC와 전자 Mail이나 데이터 교환 가능
PT-9000	Pen Touch, 외부 부착 Key Board	미국 Online의 전자 Mail, FAX송신, 정보검색 등의 서비스 이용 가능, PC와의 데이터 교환이 Host단말 Emulator 의 Soft Option, 데이터/Pager /Card 제공 예정
HP100LX Palmtop PC	Key Board	Lotus CC: Mail Remote 표준장비, Modem경유로 CC Mail 시스템에 Access 가능, IBM PC XT 호환기. Motorola EMBARC용 데이터/Pager/Card 이용 가능
Info TAC	Scroll Key(×4) FunctionKey(×6)	쌍방향 문자 Pager 사용, RS232C 경유하여 PC용 무선 데이터 Modem으로도 이용 가능
Massif	Key Board	FAX Modem 내장(FAX송신 9600bps, 4800bps), File 전송 Kit Option. Host 단말 Emulator 제공예정
Handy Data HT 500	Pen Touch	출력 5W의 Teleterminal용 무선 Modem 내장. AT Command나 Host용 비동기 통신수준(JJ-60,10)을 탑재, 일본 City Media의 전자 Mail이나 FAX송신 서비스에 Access가능, PC와의 접속 가능 검토중
TC201	Pen Touch(Soft Key Board + 가나/한자변환)	출력 1W의 Teleterminal용 무선 Modem내장, 쌍방향 Message단말로 사용하는 외에 PC용 무선 Modem(AT Command와 V.25bis로 대응)예정인 전자 Mail이나 FAX송신 서비스에 Access 가능, PC와의 접속 가능 검토중

3. 휴대형 단말기 기술동향과 발전전망

가. 산업체 동향

휴대형 단말기 사업은 시스템 소프트웨어, 응용 소프트웨어, 통신시스템, 통신사업, 정보서비스 등 컴퓨터 관련 기술 전반을 기반구조로 하고 있다. 이에 따라 PDA 개발에 참여하고 있는 업체도 PC제조업체 그룹, 통신업체 그룹 등으로 나뉘어지는데 PC제조업체 그룹으로는 애플, 탠디, HP, IBM, 도시바가 있고 통신업체 그룹으로는 AT&T, 오거나이저(organizer) 제조업체 그룹으로는 카시오, 샤프 등이 있다. 또 CPU 개발업체 그룹으로는 ARM, 인텔, 모토로라, OS 제조업체는 지오워크, 제너럴 매직, 마이크로소프트 등이 있고 기타 필립스, 소니 등도 참여해 컴퓨터 관련업체는 대부분 참여하고 있는 셈이다.

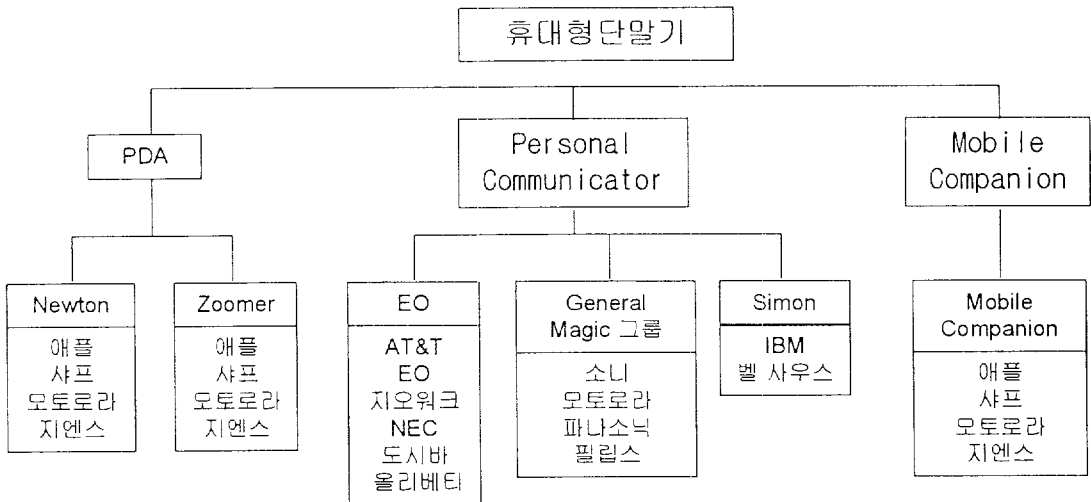
이들은 최근까지 제휴를 통해 6개 정도의 그룹을 형성해 휴대형 단말기 개발을 추진해 왔다. 즉 애플, 샤프, 모토로라, 지멘스 등의 뉴톤 그룹과 카시오, 탠디, AST등의 주머 그룹, AT&T, EO, 지오워크, NEC, 도시바, 올리벤티 등의 퍼스널 커뮤니케이터 그룹, 컴팩, VLSI, 마이크로소프트, 도시바 등의 모빌 컴패니언 그룹, 소니, 모토로라, 파나소닉, 필립스 등의 쟈 매직 그룹, IBM, 벨 사우스 등의 사이몬 그룹 등이다. 그러나 최근에는 시스템 개발은 이미 개발된 기술을 도입 응용하여 독자적으로 개발하고 통신분야는 통신업체와 제휴하는 방식을 취하고 있다.

휴대형 단말기의 가장 특징적인 기능으로는 휴대 가능한 소형시스템, 펜 입력장치, 무선 통신 등을 들수 있다.

현재까지 휴대용 정보기기로 가장 대표적인 것은 노트북 PC를 꼽을 수 있는데 노트북은 소형이라 하더라도 285mm×220mm×45mm 정도의 크기에 배터리를 포함해 2.5kg 이상의 무게를 가지고 있다. 그러나 PDA는 114mm×184mm×18mm 정도의 크기에 무게도 450g 이하로, 휴대하기에 용이한 특징을 가지고 있다.

또한 PC의 경우 처음 접하는 사용자들은 키보드에 익숙하지 않아 보급에 한계

가 있다. 그러나 PDA는 전자펜으로 액정화면에 표시된 메뉴를 선택하거나 아이콘을 지정하여 해당기능을 작동시킬 수 있으며, 문자인식기능을 탑재해 글자나 그림을 입력하면 이를 인식, 화면에 표시되기 때문에 특히 초보자가 쉽게 접근할 수 있다.



〈그림 25〉 휴대형 단말기 산업 제휴 구조

나. PDA(Personal Digital Assistant)

1) 개요

애플사는 Newton이 Machintosh와 달리 컴퓨터라고 부를 필요가 없을 정도로 사용하기 쉽다는 취지에서 그 명칭을 PDA(personal digital assistant)라고 불렀다. PDA는 근본적으로 펜 위주의 개인 사무기로 무선 접속은 부차적 기능이다. Newton PDA는 전자 메모장처럼 동작하여 사용자들이 아이디어와 정보를 수집하고, 조정하고, 통신하는 일을 지원하도록 설계되었다.

2) Newton/MessagePad

애플사는 원래 사용자의 습관과 시간에 따른 기호를 배울 수 있어서 사용자가

일을 보다 능률적으로 수행하도록 도와주는 지능형 장치를 개발하고자 했다. 그러나 MessagePad(Newton 제품 라인의 하나의 모델명)는 시장에 비포한지 얼마 지나지 않아서 저널리스트와 분석가들로부터 광고한 것처럼 펠기체 인식이 잘 되지 않는다는 비판을 받았다. 이후 MessagePad의 펠기체 인식률은 계속 향상되어 여타 컴퓨터보다 우수하게 되었고 사용자 인터페이스도 메모장, 명함꽂이, 일정관리 등의 기능을 갖는 등 친숙하고 쉽게 구성되었다.

Newton과 Zoomer(Casio, Tandy, Sharp사 판매 제품) PDA는 개인 수첩에서 진화하였다. 그러나 각 사는 다른 전략을 가지고 있다. 즉 Zoomer의 저가, 저성능 프로세서는 잠재적인 소비자 시장을 겨냥하고 있고, Newton은 보다 강력한(따라서 전력 소모가 큰) 프로세서를 채택하여 강력한 사업용 응용의 개발을 촉진할 수 있도록 설계되었다.

MessagePad의 기능은 다음과 같다.

- 적외선 포트: 19.2Kbps 전송속도(1m 거리)
- 직렬 포트 또는 PCMCIA 카드 슬롯
 - 다이얼업 팩스 모뎀
 - 무선 호출기(모토로라 MessageCard)
 - 쌍방향 무선 모뎀(Ram Mobile Data의 Mobitek 망용)

최근 모토로라는 Macro Wireless Communicator를 발표하였다. 이것은 ARDIS 망에서 통신 가능하고 Newton 플랫폼을 기반으로 하고 있다.

ETE에서 개발 중인 ETE Communicator는 다음과 같은 통신 기능을 갖고 있다.

- Ram Mobile Data
- 다이얼업 회선
- 셀룰러 전화

3) Zoomer

Zoomer는 Newton 추종자보다 수적으로는 다소 열세지만 제3차 개발 그룹에게는 매우 매력적으로 평가 받고 있다. Zoomer의 특성은 다음과 같다.

- 통신 능력
 - 9.6Kbps 적외선 포트 내장 (2.5m 거리)
 - PCMCIA Type II 카드 슬롯 : 유선, 무선 통신용
 - America Online을 지원하는 내장(ROM) 소프트웨어
- Geos: DOS와 화일 호환성 유지하고 전력 소모 절감하는 운영체제

결론적으로 몇몇 PDA는 개인 수첩용으로 소비자 시장을 노리고 있고, 반면 다른 부류는 보건과 소매 등의 기존의 수직적 시장으로의 진출을 시도하고 있다. PCMCIA 카드 슬롯이 현존하고 있기 때문에 무선 접속면에서 추가가 용이하다. 그러나 PCMCIA 카드를 개발하는 무선 제조 회사들은 다음과 같은 세가지 주요 문제에 직면해 있다.

- PCMCIA Type II(물론 Type I도 포함) 형식에 맞게 소형화할 수 있는 기술 개발
- 저전력 소모의 달성
- 만족할만한 성능, 간편성, 안전도를 유지할 수 있는 안테나

다. Personal Communicator

1) 개요

PDA가 개인 수첩에서 진화된 것이라면, personal communicator는 무선통신 분야 내에서 성장되었고, 무선통신기나 셀룰러 전화 또는 이들의 조합과 유사하다. 이러한 설계 전략은 모토로라, AT&T, IBM을 포함한 주요 추진자의 전략에 따른 것으로 휴대형 컴퓨터의 신세대는 주로 통신 장치에 따라 성공 여부가 결정될 것으로 전망하기 때문이다.

2) EO

최초의 personal communicator로 시장에 소개된 제품은 EO 440, EO 880으로 이미 생산 중단된 상태이다. 1992년 말에 소개된 이 제품들은 AT&T Microelec-

tronics의 Hobbit 프로세서와 Go의 PenPoint 운영체제를 탑재하였다. 팩스용, 메모장, 전자우편 송수신, 일정짜기, 주소록 관리, 계산기 등의 응용 프로그램을 번들로 제공하였다. 그러나 AT&T는 셀룰러 전화와 동급 선택 사양의 경우, 그 가격은 매우 고가여서 판매가 부진하였고 마침내 EO의 생산을 중단했다. 현재 EO를 기반으로 한 후속 제품의 신속한 개발로 대규모 시장을 겨냥하고 있다.

PenPoint 운영체제는 이동 컴퓨터에 중요한 공헌을 하였는데 그 주요 특성은 다음과 같다.

- Instant-on 기능: 전원을 켜고 동시에 마지막 사용했던 응용과 문서가 자동으로 오픈되는 기능
- 지연 I/O 기능: 예를 들면, 팩스 문서를 준비하여 전송하더라도 실제로는 전화망에 접속되었을 때나 패킷 무선통신망 지역에 도달했을 때 전송이 취해지는 기능
- 통신 세션을 휴지하고 재 기동할 수 있는 무선통신 기능 지원

3) Simon

휴대형 셀룰러 전화기의 모든 기능을 포함하고자 하는 또 다른 personal communicator로 IBM이 설계하고 BellSouth가 판매하는 Simon은, 팩스기, 무선표출기, 개인 수첩, 펜 기반 스케치 패드, 메모의 기능을 지원하며 셀룰러 전화기 기능도 갖고 있다. Simon은 보통의 셀룰러 전화기처럼 보이고 작동하지만, 키패드가 LCD 스크린에 표시되는 면이 다른데 이것은 필기체 인식이 아니라 전자 잉크방식을 택하고 있기 때문이다.

Simon의 개발자는 이동 중에 업무처리하는 사람들의 요구 사항을 분석하여 마켓을 조사하였다. 그러나 그들이 생산한 것은 현존하는 제품들의 단순한 조합으로, 불행하게도 새로운 제품이 시장에 등장할 때 전체 규모가 부분 시장의 합과 일치하지 않는다는 사실을 간과한 것이다. 즉 셀룰러 전화기와 무선표출기를 둘 다 소유하는 사람들은 드물고 그들 중 하나를 휴대하는 것이 보통이라는 사실이다. 따라서 Simon의 “all-in-one” 제품 개념은 대다수의 사람들에게 적합하지 않은 것으로 보인다. 그러나 여전히 Simon은 기존의 셀룰러 전화 이용자들에게

판매할 수 있는 가능성이 있다는 장점이 있다.

4) Envoy

모토로라의 Envoy는 다른 접근 방식을 취하고 있다. General Magic의 Magic Cap 운영체제를 채택하고 Telescript라는 원격 프로그래밍 언어를 구현한 Envoy는 Simon에 비해 보다 더 데이터 중심적 personal communicator이다. Envoy는 다음의 통신 기능을 포함하고 있다.

- 내장형 다이얼업 팩스/데이터 모뎀
- ARDIS 무선 모뎀
- 적외선 포트
- 새로운 통신망의 통합 지원 기능
 - ARDIS PersonalLink 서비스
 - RadioMail(무선 전자우편)
 - America Online

Envoy는 업무용 통신을 혁신하는 잠재력을 가지고 있지만 너무 비싸다는 평가를 받고 있다. 그러나 모토로라는 초창기 셀룰러 전화기도 매우 비쌌다는 점을 지적하고 있다. 사용자들은 무선 전화를 가지고 할 수 있는 일에 대하여는 많이 알고 있지만, 무선 데이터 터미널로 할 수 있는 일에 대해서는 거의 모르고 있다는 사실을 간과해서는 안될 것이다. 모토로라의 핵심 전략은 Envoy를 무선 팩스기, 무선 전자우편 터미널, 쌍방향 무선 호출기로 정착 시키는 것으로 보인다.

라. Mobile Companion

PDA와 personal communicator가 새로운 운영체제와 하드웨어 구조를 채택하고 있는 반면, mobile companion은 대중적인 데스크탑이나 노트북 컴퓨터에서 발전하였다. 따라서, 데스크 탑 PC 표준과의 호환성에 강조를 하고 있다. 따라서 이와 같은 휴대형 컴퓨터는 획기적인 것이라 할 수는 없고 단지 표준 데스크탑 컴퓨터에 이동 기능을 부가한 것이라 할 수 있다. 이러한 접근 방식은 휴대형 컴

퓨터에서 케이블 TV 셋톱박스에 이르기까지 전부를 그들의 운영체제를 사용하여 하는 마이크로소프트의 전략과 일치한다.

마이크로소프트의 휴대형 운영체제인 WinPad는 펜 입력을 받아 들이며, Windows와의 호환성이 유지되고, 다양한 휴대형 스크린 형식을 제공하고 있다. 마이크로소프트사는 Compaq Computer, NEC, Motorola, Olivetti 등에서 WinPad 기반 제품을 내놓을 것이라고 전하고 있다.

마. 휴대형 PC

미국 라스베가스에서 96년 11월에 열린 추계 컴덱스(COMDEX) 쇼에서 참관자들의 가장 주목을 받았던 제품이 휴대형 PC인 HPC(Hand-held Computer)이다. 기존 PC환경을 그대로 구현하면서도 크기를 일반 전자수첩 정도로 대폭 줄인 휴대형 PC가 한국의 LG전자, 일본의 카시오, 미국 HP 등에서 일제히 출시되어 새로운 컴퓨팅 환경의 도래를 예고했으며, 여기에 마이크로소프트가 HPC의 운영체제인 Window CE를 전격적으로 발표함으로써 이번 컴덱스를 주도하였다. 마이크로소프트사의 진입과 HPC 제조업체의 경쟁으로 적어도 2~3년 내에 노트북 PC에서 휴대성과 이동성이 훨씬 보장된 소형의 PC가 일반화되리라 전망된다.

4. 휴대형 단말기 시장 전망

가. 시장 성장 전망

HP, 애플컴퓨터, US로보틱스, 후지쓰, 닷바, 샤프 등에서는 PDA등 휴대형 단말기를 96년 11월 라스베가스에서 열린 추계 컴덱스(COMDEX) 쇼에 선 보였다. 이외에도 NMB사의 무선 키보드 등 무선 기능을 갖춘 다양한 주변기기도 대거 출품돼 이동컴퓨팅(mobile computing)시대의 개막을 전세계에 알렸다.

휴대형 단말기의 시장은 확대되고 있고 그 잠재적 규모는 대단하리라 예측된다. Datacomm Research사의 시장 전망에 따르면, PDA, personal communicator,

퓨터에서 케이블 TV 셋톱박스에 이르기까지 전부를 그들의 운영체제를 사용하여 하는 마이크로소프트의 전략과 일치한다.

마이크로소프트의 휴대형 운영체제인 WinPad는 펜 입력을 받아 들이며, Windows와의 호환성이 유지되고, 다양한 휴대형 스크린 형식을 제공하고 있다. 마이크로소프트사는 Compaq Computer, NEC, Motorola, Olivetti 등에서 WinPad 기반 제품을 내놓을 것이라고 전하고 있다.

마. 휴대형 PC

미국 라스베가스에서 96년 11월에 열린 추계 컴덱스(COMDEX) 쇼에서 참관자들의 가장 주목을 받았던 제품이 휴대형 PC인 HPC(Hand-held Computer)이다. 기존 PC환경을 그대로 구현하면서도 크기를 일반 전자수첩 정도로 대폭 줄인 휴대형 PC가 한국의 LG전자, 일본의 카시오, 미국 HP 등에서 일제히 출시되어 새로운 컴퓨팅 환경의 도래를 예고했으며, 여기에 마이크로소프트가 HPC의 운영체제인 Window CE를 전격적으로 발표함으로써 이번 컴덱스를 주도하였다. 마이크로소프트사의 진입과 HPC 제조업체의 경쟁으로 적어도 2~3년 내에 노트북 PC에서 휴대성과 이동성이 훨씬 보장된 소형의 PC가 일반화되리라 전망된다.

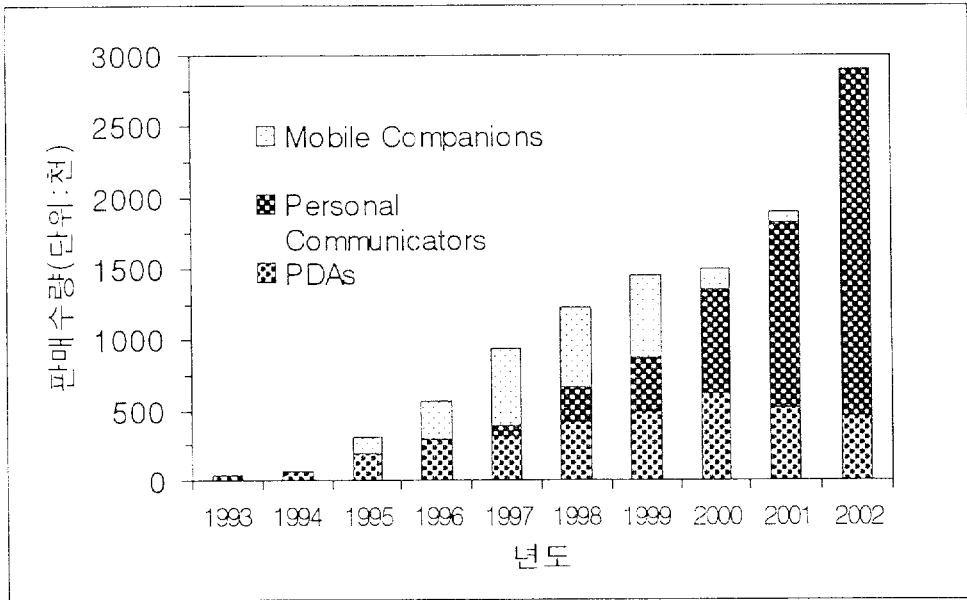
4. 휴대형 단말기 시장 전망

가. 시장 성장 전망

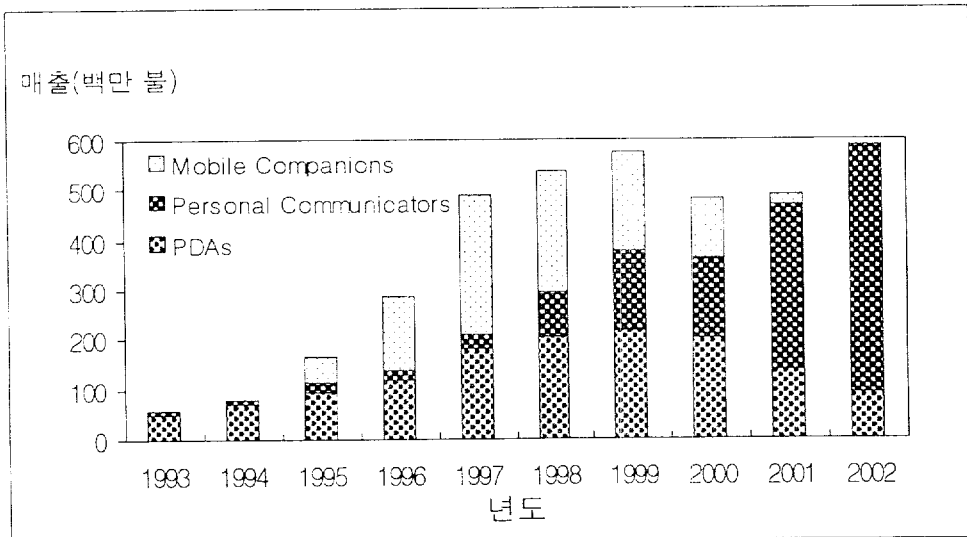
HP, 애플컴퓨터, US로보틱스, 후지쓰, 닷바, 샤프 등에서는 PDA등 휴대형 단말기를 96년 11월 라스베가스에서 열린 추계 컴덱스(COMDEX) 쇼에 선 보였다. 이외에도 NMB사의 무선 키보드 등 무선 기능을 갖춘 다양한 주변기기도 대거 출품돼 이동컴퓨팅(mobile computing)시대의 개막을 전세계에 알렸다.

휴대형 단말기의 시장은 확대되고 있고 그 잠재적 규모는 대단하리라 예측된다. Datacomm Research사의 시장 전망에 따르면, PDA, personal communicator,

mobile companion 세 부문은 각각 미국 시장에서 2002년 까지 판매 수량을 <그림 26>과 같이, 매출액은 <그림 27>과 같이 지속적으로 성장하리라 전망하였다. 아울러 2002년 이후에는 특히 성능 향상된 personal communicator 들이 수평적 시장에 집중되고 궁극적으로는 소비자 시장까지 확산될 것으로 전망하였다.



<그림 26> 휴대형 단말기 판매 수량 추이와 전망



<그림 27> 휴대형 단말기 매출액 추이와 전망

나. 국내 기업 동향

본격적인 국산 PDA제품이 출시될 97년경이면 CDMA 등 이동통신 기술이 안정화되고 무선 데이터통신을 위한 인프라가 제대로 구축돼 시장성은 보장될 것으로 전망되고 있다. 이는 국내에서도 현재 CDMA 기술개발이 마무리 단계에 있고 한국통신과 데이콤은 전용 무선패킷 데이터통신 시범 서비스를 실시하고 있으며 한국이동통신도 CDPD(셀룰러 디지털 패킷 데이터) 통신 시범 서비스를 연말경에 실시한다는 계획을 이미 발표한 바 있기 때문이다.

국책사업과는 별도로 기업들도 반도체, LCD, 통신 등 PDA의 핵심 기술분야에 대한 기술을 확보, 비교적 일찍부터 개발에 착수하거나 개발을 검토해 왔다. 특히 삼성전자, 삼보컴퓨터 등은 지난해 PDA 개념의 시제품을 선보인데 이어 상품화를 준비하고 있고, LG전자도 PDA 관련 기술 개발에 박차를 가하고 있다. 또한 현대전자, 대우 통신 등도 해외 현지법인에서 PDA 제품을 개발하고 있는 것으로 알려져 있다. 특히 현대전자의 미국 현지법인인 현대 아메리카는 지난해 COMDEX/Fall에 PDA 제품인 걸리버를 선보여 관심을 끌기도 했다.

최근 LG전자는 PDA(잘 알려진 일반명사인 PDA로 부르고 있지만 본 보고서에 따라 분류한다면 personal communicator라고 할 수 있다)를 상용화 하여 제품을 선보이고 있다. 이 제품은 셀룰러 휴대전화 기능에 전자수첩 기능과 FAX 등의 메시지 기능을 부가하였는데 기존 휴대전화기에 비해 그 부피가 별로 크지 않다. 한편 삼성전자도 최근 PDA를 개발함에 따라 그동안 LG전자가 독점적으로 공급해 오던 국내 PDA시장에 LG전자와 삼성전자 양사간 경쟁이 불가피할 것으로 보이며, 이에 따라 아직까지 제대로 형성되지 못하고 있는 국내 PDA시장 확대에도 기여할 것으로 예상된다.

삼성전자가 이번에 개발한 PDA는 아날로그 방식의 LG전자 제품과는 달리 디지털 방식을 채용했으며 다양한 응용 프로그램을 입력할 수 있는 제품인 것으로 알려졌다. 이 제품은 오는 96년 12월 중에 본격 양산에 들어가 97년 1월부터는 국내 시판이 가능할 것으로 보인다. 삼성전자는 이 제품을 일반 소비자용이 아닌 기업 업무 전산화를 위한 휴대형 단말기로 판매할 계획이다.

5. 무선통신 관련 이슈

가. 무선(radio) 기반

PDA/personal communicator 무선 데이터 시장의 성장을 저해하는 3가지 문제점은 다음과 같다.

- 쌍방향 무선 모뎀 가격이 비싸다. 현재 쌍방향 무선모뎀 가격은 PDA 정도 또는 이상이다. (PDA는 600불 이하지만 쌍방향 무선 모뎀은 500불에서 시작한다.)
- 쌍방향 무선모뎀을 휴대형 컴퓨터에 통합하는데 기술적 어려움이 따른다. 적당한 성능을 위한 배터리 전력소모와 안테나 위치 선정이 문제점이다. 이들은 PCMCIA와 같은 방식으로 휴대용 컴퓨터에 부착할 수 있어야 한다. 그러나 PCMCIA는 메모리 추가를 위한 표준화 정립을 목적으로 한 것으로, 휴대용 컴퓨터들은 PCMCIA 카드의 전력 소모를 무시할 정도로 간주하고 설계되었다.
- 전파가 건물 안 깊숙이 도달하도록 하는 일이 어렵거나 불가능하다. 옥외의 전파가 옥내에 들어올 때 건물 내 많은 장애물들이 이를 차단한다. 이러한 문제는 도달 범위를 중첩하거나 옥내 마이크로 셀을 채택함으로써 부분적으로 해결 가능하나 필연적으로 네트워크 서비스 비용을 수반하게 된다. 건물 내부에서 기지국에 도달하기에 충분한 강력한 무선 모뎀을 이동가입자가 휴대해야 하므로 이는 휴대형 단말기의 크기와 중량을 배가하게 될 것이다.

나. 적외선 기반

PDA 사용자들은 RJ-11 전화잭 용 간단한 적외선 어댑터를 이용하여 공항, 호텔, 사무실에 무선으로 접근할 수 있다.

대부분의 PDA, personal communicator, 팜탑 컴퓨터들은 TV 리모콘 수준의 적외선 포트를 내장하고 있고 이러한 송수신기는 저렴하다. 그러나 매우 짧은 거리의 데이터 전송을 위해서만 사용될 수 있다는 단점이 있다.(통상 3m 까지)

이 기술은 저가라는 장점, 적외선 통신에 대하여 전세계적으로 규제가 없다는 점과 함께, 간섭 문제가 비교적 없어 PDA 사용자 사이에 데이터 교환에 이상적이라 할 수 있다. PDA 사용자들은 적외선을 사용하여 가상 명함을 교환하고, 프린터에 문서를 인쇄하고, 공항에 있는 팩스 서버로 문서를 전송하며, 공중 전화를 걸고, 전자 업무 거래를 끝낼 수 있을 것이다.

VI. 경찰 무선데이터서비스 도입 방안

1. 추진 전략

제2장에서는 현재 운용 중인 업무를 중심으로 업무의 특성과 무선통신 서비스 화시의 고려 사항에 대해 기술하였다. 본 제6장에서는 무선데이터통신이 가능한 개인용 단말기와 차량용 단말기 서비스를 위해서 향후 구축되어야 할 무선정보 통합서비스시스템의 구조 및 성격에 대해 기술한다. 이러한 서비스 시스템의 규정은 현재의 무선망 및 단말기의 성능을 기반으로 시작하여 빠른 속도로 소형화, 고성능화 되고 있는 무선 단말장비의 3-5년 후의 성능 까지를 가정한 것으로 추후 도입되는 개인용 및 차량용 무선 단말기의 성능/기능 규격과 무선서비스를 위한 시스템의 발전 방향을 제시하는 데 그 목적이 있다. 이러한 무선정보 통합 서비스는 단기간의 저속 접속에서부터 제공 가능한 종류가 있고 멀티미디어 정보의 통신 및 조회의 경우에는 고속, 장기간의 접속을 요구하게 되므로 본 연구에서 제안 하는 무선정보 통합서비스시스템은 망의 종류를 TRS로 제한하지 않고 개인휴대통신(PCS), 셀룰러망 까지 확대하여 각기 가능한 서비스의 영역을 정의하고 서비스의 유형에 따라 적용이 가능한 통신망의 종류를 제시한다. 이를 위해 먼저 서비스의 질적 수준과 관계되는 각 망의 특성을 간략히 기술한다. 단 패킷 무선데이터 통신은 현재 비교적 널리 이용되고 있으나 그 속도의 한계가 있고, 사양화 되는 추세여서 제외하였다.

2. 무선데이터 통신망의 형태에 따른 경찰 무선정보 서비스와 사용자의 규정

가. 무선 통신망의 특성

경찰에서 무선정보 통신서비스 구축시 고려하여야 할 망의 모델에는 무선

VI. 경찰 무선데이터서비스 도입 방안

1. 추진 전략

제2장에서는 현재 운용 중인 업무를 중심으로 업무의 특성과 무선통신 서비스 화시의 고려 사항에 대해 기술하였다. 본 제6장에서는 무선데이터통신이 가능한 개인용 단말기와 차량용 단말기 서비스를 위해서 향후 구축되어야 할 무선정보 통합서비스시스템의 구조 및 성격에 대해 기술한다. 이러한 서비스 시스템의 규정은 현재의 무선망 및 단말기의 성능을 기반으로 시작하여 빠른 속도로 소형화, 고성능화 되고 있는 무선 단말장비의 3-5년 후의 성능 까지를 가정한 것으로 추후 도입되는 개인용 및 차량용 무선 단말기의 성능/기능 규격과 무선서비스를 위한 시스템의 발전 방향을 제시하는 데 그 목적이 있다. 이러한 무선정보 통합 서비스는 단기간의 저속 접속에서부터 제공 가능한 종류가 있고 멀티미디어 정보의 통신 및 조회의 경우에는 고속, 장기간의 접속을 요구하게 되므로 본 연구에서 제안 하는 무선정보 통합서비스시스템은 망의 종류를 TRS로 제한하지 않고 개인휴대통신(PCS), 셀룰러망 까지 확대하여 각기 가능한 서비스의 영역을 정의하고 서비스의 유형에 따라 적용이 가능한 통신망의 종류를 제시한다. 이를 위해 먼저 서비스의 질적 수준과 관계되는 각 망의 특성을 간략히 기술한다. 단 패킷 무선데이터 통신은 현재 비교적 널리 이용되고 있으나 그 속도의 한계가 있고, 사양화 되는 추세여서 제외하였다.

2. 무선데이터 통신망의 형태에 따른 경찰 무선정보 서비스와 사용자의 규정

가. 무선 통신망의 특성

경찰에서 무선정보 통신서비스 구축시 고려하여야 할 망의 모델에는 무선

LAN, 위성 통신 등 여러 가지가 있으나 5-10년 안에 경찰에서의 사용 가능성, 광대 지역에서 서비스, 일반적인 문서 조회, 국부 화일 전송 및 멀티미디어 데이터베이스의 조회 및 입력, 증거 자료의 현장 입력을 위한 특수 입력 서비스 등을 고려하여 다음과 같은 통신 망 방식을 그 대상으로 하였다.

- TRS 망
 - 아날로그 TRS
 - 디지털 TRS
- PCS 망
- 셀룰러 망
 - 회선교환(circuit switching) 셀룰러
 - 셀룰러 디지털 패킷 데이터 (CDPD)
 - 디지털 셀룰러 (TDMA, CDMA)
- 쌍방향 무선호출

위의 무선 통신망들은 각기 그 특성을 달리 하여 적합한 서비스와 사용자 그룹을 달리 하는 것이 바람직하다. 이에 따라 적합한 서비스와 사용자 그룹을 규정하기 위해 각 망의 관계되는 주요 특성을 검토한다.

〈표 22〉 각 무선통신망의 특성 비교

망의 종류	통신속도	접속기간	switching	송수신 데이터	특징
TRS	9.6-18k	단기간 바람직	circuit	음성, 문자, 단일성 정지화상	보안우수 그룹통신
cellular	9.6k- 28.8k	제한 없음	circuit/ packet	음성, 문자 화일	암호화 등의 보안필요
PCS	64k- 100k	제한 없음	circuit	음성, 문자에서 동화상 (MPEG4)	암호화 등의 보안필요

위에서 회선 교환(circuit switching)의 경우는 음성 등과 같이 시간의 연속성이

필요한 데이터의 전송이 가능하고 패킷 교환(packet switching)의 경우는 채널 공유가 극대화되지만 문자 등의 데이터의 송수신에만 적합하다. 그러나 앞으로는 셀룰러 전화의 데이터 서비스에 있어서 회선 교환(CSCD)과 패킷교환(CDPD)의 듀얼 모드가 제공될 것으로 보여 이에 의한 응용 서비스의 제한은 없다고 말할 수 있다. 위 표에서 제외된 쌍방향 무선호출은 메시지 교환의 특수 용도로 사용된다.

위의 통신 속도에 대해서는 개인휴대통신의 경우와 같이 64Kbps 이상 정도인 경우 중고속으로 보고 각종 압축기술의 발전과 함께 등화상의 전송 까지도 가능한 통신 방식으로 분류하였다. 기타의 망의 경우는 모두 저속으로 문자 위주의 통신망으로 분류하고 TRS의 경우는 응급 음성 채널을 위주로 하므로 무선 전용 채널을 사용하여도 제한된 채널 수의 공유 접근에 의한 단기간 접속이라는 제한이 제공 가능 무선정보서비스의 결정에 작용하게 된다. 결국 TRS는 전화나 데이터 망보다는 무전기 형태에서 진화된 형태로, 위와 같은 제약에도 불구하고 보안의 우수성과 일대다의 그룹 통신의 장점 때문에 일반적 경찰 업무에 잘 적합한 통신망 방식이라고 볼 수 있다. 그러나 서비스의 질이나 사용자 그룹의 성격이 특수한 경우에 TRS망의 제한성때문에 문제가 있으므로 위에 열거한 다양한 망의 구성을 용도별로 모두 고려 하였다.

셀룰러와 개인휴대통신의 경우는 공중망을 이용하므로 별도의 설치가 필요 없으나 보안상의 단점이 있다.

나. 각 망의 단말기 성능

각 망의 단말기의 성능 및 규격의 발전에 대해서 제5장에 언급한 바를 요약하면 전체적으로 다음과 같은 추세로 볼 수 있다.

- Hand-held 컴퓨터의 등장으로 볼 때 음성통신과 디지털통신을 같이 제공하고 컴퓨터의 기능을 갖춘 고성능 PDA 급의 휴대용 단말기가 보편/저렴화 될 것이다.
- 수첩 정도의 크기로 소형 경량화 될 것이다.

- 펜(pen)이나 음성 인식 또는 전자잉크 방식에 의한 빠르고 편리한 입력이 가능해 질 것이다.

위와 같은 현상은 이미 나타나고 있으며 먼 장래의 일이 아니라고 할 수 있다. 위와 같은 단말기 이외에도 Hand-held, Palm-top 등 극히 소형화 되고 있는 휴대용 컴퓨터에 각 망용 모뎀이나 디지털 프로토콜 인터페이스 등의 접속 장비를 부착하여 사용하는 것도 가능해질 것이다. 결론적으로 단말기의 경우 차량용은 물론 휴대용 까지 컴퓨터의 기능을 갖는 것으로 보고 서비스 구축을 고려하여야 한다. 망의 종류에 따른 서비스 형태각 통신 망에 따른 서비스의 형태 및 질이 달라지므로 다양한 형태의 무선데이터서비스를 종합적으로 제공하려면

〈표 23〉 망의 종류에 따른 가능 서비스의 성격

망의 종류	서비스의 종류	서비스 사용자 그룹
TRS	단기간의 간단한 문서 데이터베이스 조회 단일성 정지화상의 송신 메시지 교환 C3	현장 업무 수행요원 순찰차 수사, 형사, 방범 요원 등
셀룰러	화일 전송 문서 데이터베이스 조회 및 수정/입력 네트워크 향해	개인적으로 PDA를 소지한 자 팜탑 이나 HPC 등에 셀룰러 모뎀을 연결해서 시간에 쫓겨 구애 받는 작업을 하는 경우 대민업무
개인휴대통신	화일 전송 문서 데이터베이스 조회 및 수정/입력 네트워크 향해 멀티미디어 데이터베이스 조회 및 입력	통신 속도의 우수성으로 하이퍼미디어의 입출력, 조회가 가능하므로 현장에서 멀티미디어 증거, 사진, 동영상 등을 전송 입력하거나 조회하는 특수 팀 등에게 사용토록 한다. 대민업무

위의 각 통신망 이용 서비스 체제를 단계적으로 병행해서 구축해나가는 것이 바람직하다. 그러나 모든 경찰 요원이 모든 서비스를 필요로 하는 것은 아니고, 또한 모든 형태의 망에 대한 각종 단말기를 지급할 수는 없는 것이므로, 위와 같은 망 및 단말기의 특성에 따라 각 망에 적합한 서비스와 사용자 그룹을 규정하는 것이 필요하다. 다음 <표 23>는 망의 형태에 따른 서비스의 형태와 이에 따른 가능한 사용자 그룹을 열거한 것이다.

위의 <표 23>와 같이 TRS의 장비는 간단한 문서 조회를 필요로 하는 모든 현장 요원에게 지급되어야 하고, 셀룰러 PDA 단말기는 개인적 소지자를 대상으로 하되 데이터베이스의 조회나 단말기 국부 파일 전송 등의 용도로 사용할 경우에 사용하고, PCS는 고속 멀티미디어 자료 입출력을 필요로 하는 팀이나 요원들에게 사용토록 하는 것이 타당하다. 셀룰러 및 개인휴대통신은 휴대용 컴퓨터의 경찰 네트워크의 무선연결에도 필요하다.

이와 같이 각 통신 방식에 대한 응용 서비스가 그 특성을 달리하므로 경찰 무선정보서비스 체제의 구축은 단계적으로 모든 망 형태의 서비스를 제공한다고 가정하고 각 서비스별로 그 내용과 제공 가능한 망의 형태를 기술한다. 망의 서비스 구축을 단계별 제시하면 다음과 같다.

- 1단계 (단기 : '99-2000)
 - TRS에 의한 문서 데이터베이스 조회
- 2단계 (중기 : 2000 - 2001)
 - 보안 시스템 강화에 의한 문서 데이터베이스 입력 수정
 - 셀룰러, PCS 망을 이용한 무선 서비스 준비
 - 각 망을 이용한 특수 장비 입력 서비스 (TRS, 등.)
 - 데이터베이스의 멀티미디어화 진행
- 3단계 (장기 : 2003 - 2006)
 - 무선 통합 서비스 개시
 - 개인 휴대 통신을 이용한 멀티미디어 서비스의 개시

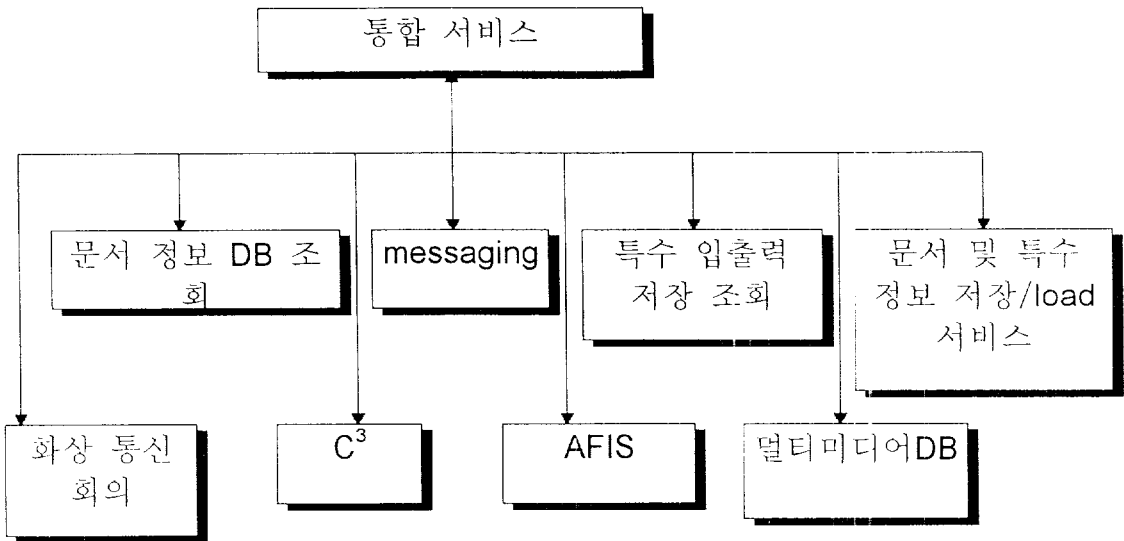
3. 통합 서비스의 분류

다음은 저속 통신 및 고속 통신, 망의 종류, 단말기의 종류를 총 망라한 경찰 무선 데이터 통신 통합 서비스의 대분류이다.

- 문서 정보 데이터베이스 조회 및 입력
 - TRS, 셀룰러, 개인휴대통신에서 모두 가능
 - 1차적으로 TRS에서부터 그 서비스를 시작하여야 함
 - 접속 시간이 줄이기 위해 간단하고 빠른 사용자 인터페이스가 제공되어야 함
- 메시지교환
 - TRS의 멀티캐스팅(multicasting) 기능을 이용한 메시징 서비스
 - 음성 통화의 반복을 줄일 수 있어 TRS망의 효율성을 제고하고, 통화 당사자들간의 시간 절약을 가져옴
 - 쌍방향 무선호출 서비스도 활용 가능
- 특수 입출력, 저장, 조회
 - 전자 카드 조회: TRS
 - 디지털 카메라 자료 저장/송신 : PCS, cellular, TRS(압축)
 - 스캐너/팩스 : TRS, cellular, PCS (문자 위주의 문서를 송수신 하는 서비스)
 - 휴대용 컴퓨터 연결 : cellular, PCS (PC 업무)
- 문서 및 특수 정보 저장 및 적재 서비스
 - TRS, cellular, PCS
 - 특히 TRS의 경우, 단말기의 빈번한 사용에 따른 통화 소통을 저하를 막기 위해, 단말기 자체적으로 제한된 범위에서 (몇 가지 형식의) 외부 입력 자료를 저장하고, 호스트의 자료를 다운 로드 받는 등의 서비스 제공
- C3 (112) 지령 시스템
 - GPS를 이용한 기존의 서비스를 디지털 TRS화 한다.
- AFIS

- TRS, cellular, PCS
- Scanner 등을 통한 지문의 입력
- 조회의 시간이 오래 걸리므로 조회 요구 접수과 결과 통보 접수를 분리
- 멀티미디어 데이터베이스 조회 및 입력
 - PCS
 - 주민등록 데이터베이스, 범죄자 데이터베이스 등에 디지털 화상을 추가
 - 각종 데이터베이스에 증거 사진, 디지털 음성 등 멀티미디어 데이터를 추가
 - 멀티미디어화는 서비스 플랫폼, 서비스 인터페이스, 통신 등 각 분야에 있어서 많은 변화를 필요로 함
- 무선 화상통신 또는 회의
 - PCS
 - 무선 데이터 통신 망을 통해 양자간 또는 다자간의 화상통신 또는 회의 서비스를 제공
 - 단말기의 고성능 컴퓨터화와 각종 무선통신 기술의 발달로 가능해질 것으로 보임
 - 빠른 동화상의 전송이 가능해야 하므로 MPEG4가 실용화 되고 PCS나 속도가 증가되는 회선교환 데이터망에서 가능
 - 화상통신의 경우는 단말기 대 단말기 사용자로 가능하나 화상회의 경우는 호스트와 접속하여야 함

위와 같은 서비스들 중 특수 입력 시스템을 제외한 데이터베이스 접근 시스템은 무선접속에 의한 경우 서비스 구축의 제1단계에서는 보안 및 접속 시간을 고려 조회만을 허용하고, 데이터베이스에의 입력 및 수정은 망의 속도 증가, 단말기의 고성능화, 보안 체계의 구축, 입력 장치의 소형화 등이 이루어진 후에 제2단계 서비스 구축 시에 제공되어야 한다. 이와 같이 각 여건을 고려한 단계별 무선 통신 서비스의 추진 전략은 제7절에 기술한다.



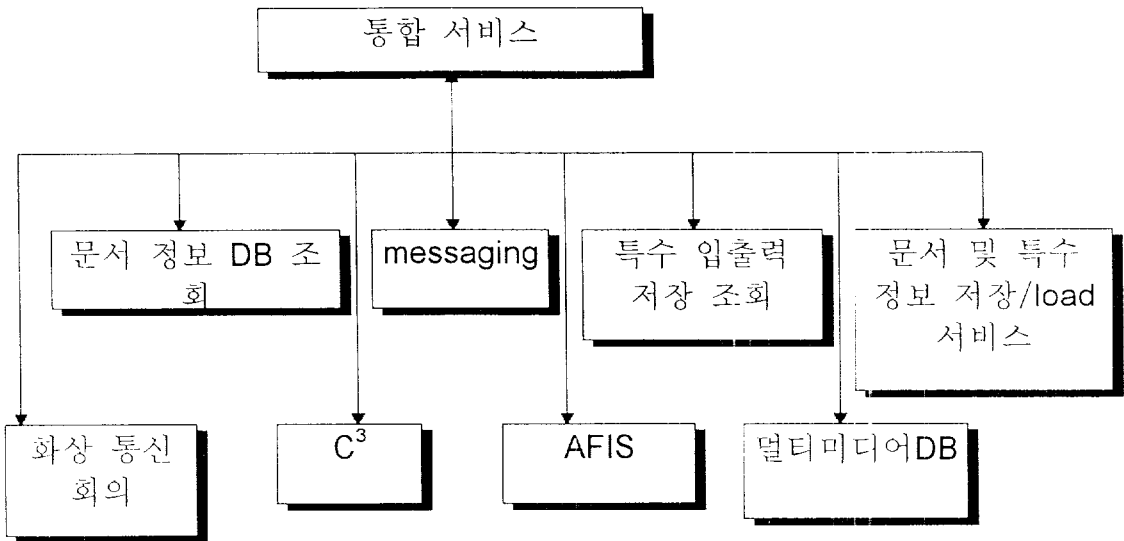
〈그림 28〉 통합 서비스의 대분류

위 〈그림 28〉과 같은 대분류 서비스는 개인용/차량용 단말기로 사용시 초기 메뉴로 제공되어야 한다. 다음절에서는 각 대분류의 각 서비스별로 상세 서비스 및 데이터베이스의 구성과 사용자 인터페이스에 대해 기술한다.

4. 문서 데이터베이스 조회 시스템

현 기술 수준의 디지털 TRS 통신에서부터 기타 형태의 무선통신망과 각 망의 휴대용/차량용 단말기 성능을 이용하여 가능한 서비스로 저속 단기간 무선 데이터 통신을 이용한 업무정보 통합서비스이다. 무선데이터통신서비스화의 첫 단계에서 이루어져야 할 것으로 TRS를 이용한 서비스의 구축에는 다음과 같은 제한 사항들이 있다.

- 앞으로 디지털 TRS의 도입에 따라 대역폭과 통신 속도가 증가할 것으로 보이나 향후 몇 년 간은 9600bps의 통신 속도 정도를 가정해야 한다.
- 주파수 공용 방식인 TRS의 특성과 사용자의 수 및 긴급 통신이 많은 경찰 통신 업무의 특성, 또한 데이터 전용 채널의 제약 등으로 접속 시간에 제약



〈그림 28〉 통합 서비스의 대분류

위 〈그림 28〉과 같은 대분류 서비스는 개인용/차량용 단말기로 사용시 초기 메뉴로 제공되어야 한다. 다음절에서는 각 대분류의 각 서비스별로 상세 서비스 및 데이터베이스의 구성과 사용자 인터페이스에 대해 기술한다.

4. 문서 데이터베이스 조회 시스템

현 기술 수준의 디지털 TRS 통신에서부터 기타 형태의 무선통신망과 각 망의 휴대용/차량용 단말기 성능을 이용하여 가능한 서비스로 저속 단기간 무선 데이터 통신을 이용한 업무정보 통합서비스이다. 무선데이터통신서비스화의 첫 단계에서 이루어져야 할 것으로 TRS를 이용한 서비스의 구축에는 다음과 같은 제한 사항들이 있다.

- 앞으로 디지털 TRS의 도입에 따라 대역폭과 통신 속도가 증가할 것으로 보이나 향후 몇 년 간은 9600bps의 통신 속도 정도를 가정해야 한다.
- 주파수 공용 방식인 TRS의 특성과 사용자의 수 및 긴급 통신이 많은 경찰 통신 업무의 특성, 또한 데이터 전용 채널의 제약 등으로 접속 시간에 제약

을 받는다.

- 특히 개인 휴대용 단말기는 휴대가 간편해야 하므로 여러 가지 서비스 질 (quality)의 제약을 받는다. 즉 인터페이스 장비의 부착에 제한을 받는다.

위와 같은 제한 사항들을 감안하면 경찰 업무 관련 데이터베이스의 조회 및 각종 서비스는 현 단계에서는 문서를 위주로 해야 하며 사용자가 원하는 정보를 광대하고 종류가 많은 데이터베이스에서 빠르고 효율적으로 얻을 수 있는 서비스가 제공되어야 한다. 이러한 문서 데이터베이스의 효율적 접근을 위해서 경찰 업무 데이터베이스 시스템은 다음과 같은 방향으로 개발 또는 개편되어야 한다.

- 현재의 데이터베이스나 서비스 시스템은 단위 응용별 시스템으로 구축되어 있어 통합 서비스 인터페이스에 의한 메뉴(menu) 방식의 접근이 어렵다. 사용자가 시스템 접속에서부터 절의어까지 입력하려면 접속 시간이 길어지므로 함수키(function key)나 메뉴 또는 펜 입력의 자동 인식에 의한 접속 및 조회가 이루어 져야 한다. 따라서 응용 시스템에 따라 각기 다른 접속이 아닌 경찰 업무 유형별로 조직적이고 체계적으로 데이터베이스가 구성되어 접속할 수 있어야 한다.
- 체계적으로 구성된 업무별 데이터베이스에 대한 사용자 인터페이스가 통합 되어 단말기 사용자에게 일관된 통합 인터페이스를 제공해야 한다.
- 각 응용별 데이터베이스는 각기 이질적인 기계와 데이터베이스 시스템에 구축되어 있으므로 <그림 29>와 같이 사용자와 데이터베이스 시스템 사이의 미들웨어(middleware)가 동일한 인터페이스를 제공해야 한다.



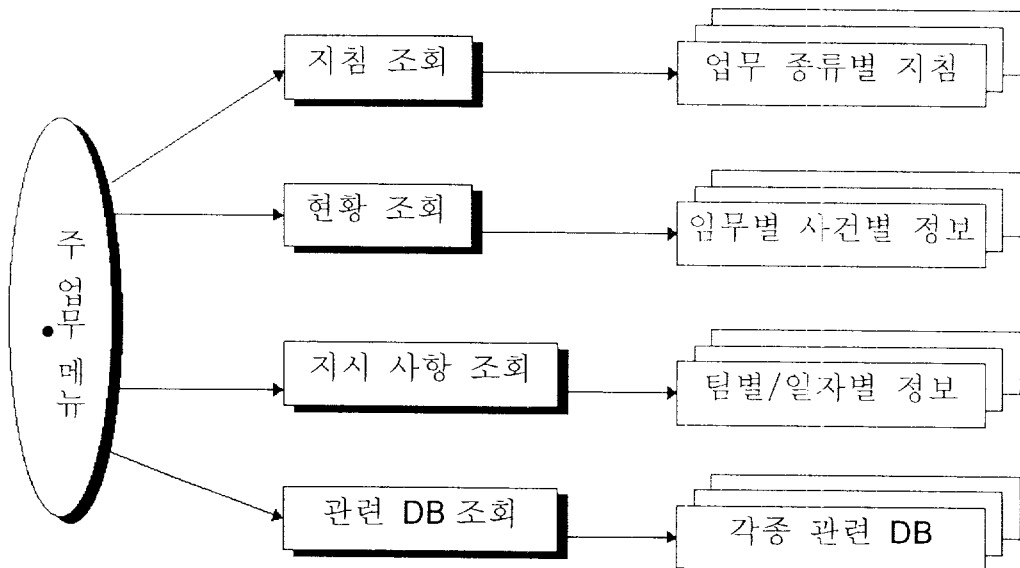
<그림 29> 통합 서비스 인터페이스

따라서 문서 데이터베이스의 조회를 통한 정보 취득은 시스템 편집의 데이터베

이스를 통한 분류가 아니라 사용자의 편의를 위해 업무 중심의 분류를 통한 사용자 인터페이스를 다음 <표 24>과 같이 메뉴 방식 또는 함수 키(function key)에 의해 제공해야 한다.

<표 24> 문서 데이터베이스 조회 메뉴

주 업무 메뉴	서비스 메뉴	세부 서비스 메뉴
정 보 방 법 수 사 형 사 교 통 경 비 보 안 경 무 통 신 기 타	지침 조회	각종 관련 업무 수행 지침
	업무/사건 현황 조회	각종 관련 사건 개요 데이터베이스
	업무 지시 사항 조회	임무 팀별/시간별 업무 지시 데이터베이스
	관련 정보 데이터베이스 조회	여러 업무 공유 데이터베이스 조회 시스템



<그림 30> 데이터베이스 조회 서비스 메뉴 체계

〈그림 30〉과 같은 서비스 체계는 문서 데이터베이스의 조회로 그 정보 자료의 송수신 시간은 짧으나 다음과 같은 사항들이 통신 시간을 길게 하는 요소로 작용한다.

- 각 데이터베이스 시스템의 종류가 달라 사용자가 조회를 위한 질의 명령어를 입력하는 기간이 길어진다.
- 찾는 데이터베이스의 위치 및 빠른 접속 방법을 모른다.

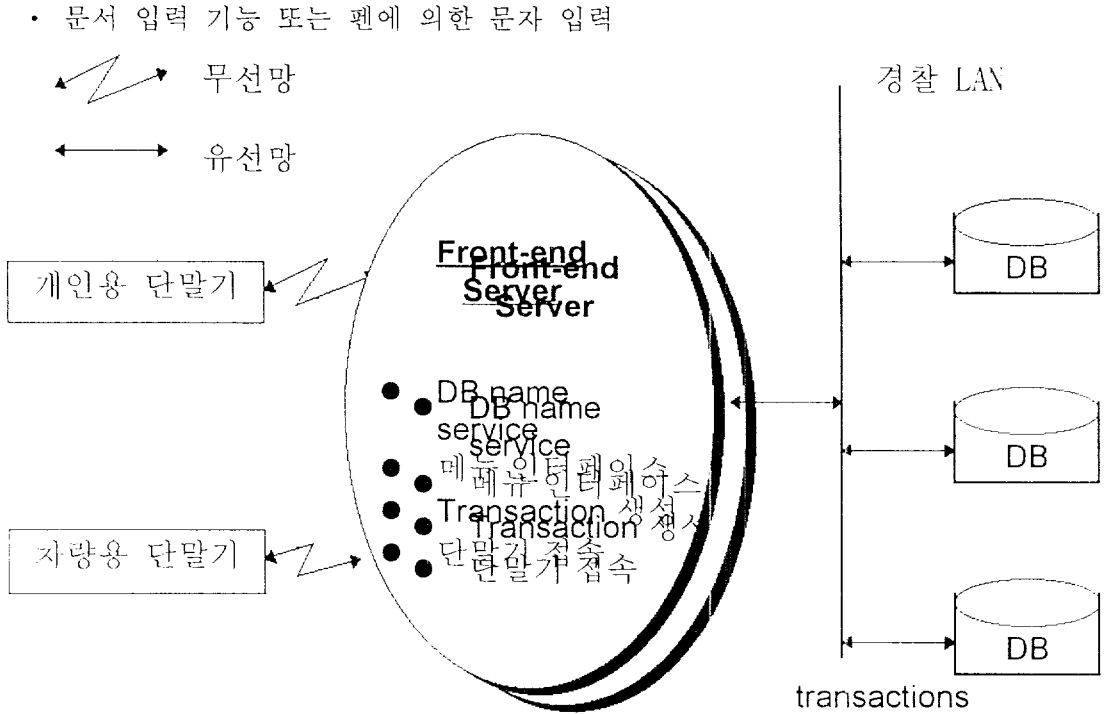
위와 같은 요소를 배제하고 무선 통신 접속 기간을 줄이기 위해서는 단말기와 데이터베이스 노드들 사이에 미들웨어를 갖는 단말기 프론트 엔드 서버를 두어야 한다. 단말기 서버는

- 단말기 업무에 관한 하향식(top-down) 메뉴 정보를 단말기에 제공하는 기능
- 단말기에서 생성되는 메시지를 받아 해석, 진행하는 기능
- 데이터베이스 존재 노드(node)에 대한 위치 확인 기능
- 이질 데이터베이스 시스템에 대한 질의 트랜잭션(transaction)을 생성하는 기능
- 조회 결과를 받아 이를 단말기에 뿌리는 기능
- 신뢰도와 통화 소통률을 높이기 위한 복수 개의 단말기 서버
- 보안을 위한 방화벽 기능

등의 기능을 가져야 한다. 즉 데이터베이스 노드와의 프로토콜과 단말기와의 프로토콜을 제공해야 한다. 통합 서비스 단계에서는 각 망 유형별 단말기 서버(front-end server) 시스템을 두어 위와 같은 서비스를 제공해야 한다.

〈그림 31〉와 같은 기능의 단말기 서버 시스템을 가정하면 개인용 단말기와 차량용 단말기에는 단말기 서버와 접속 및 조회 진행을 위한 간단한 대화를 할 수 있는 프로토콜 기능과 간단한 메뉴를 디스플레이할 수 있는 기능 등이 갖추어져야 한다.

- TRS(PCS, 셀룰러 망)를 통한 단말기 서버와의 접속 기능
- 단말기 서버와의 메뉴 진행을 위한 간단한 프로토콜
- 메뉴 디스플레이와 함수 키 입력 기능



〈그림 31〉 단말기 서버 (Front-end server)의 기능

위와 같은 서비스 제공체제의 구성은 다음과 같은 장점을 갖는다.

- 이질적 데이터베이스 시스템의 연결 용이성
- 데이터베이스 플랫폼의 변화가 단말기 기능의 변화를 요구하지 않음
- 조작의 간편화로 접속 시간의 길이를 줄일 수 있음
- 데이터베이스 시스템의 부하 분산

각 부 메뉴별 서비스의 내용은 다음과 같다.

가. 온라인 경찰 임무 수행 지침 조회 서비스

현장에서의 각종 업무 즉, 경무, 수사, 방범, 형사, 교통지도, 경비, 정보, 보안 등 수행시 경찰관들이 이의 확실한 처리 절차와 필요 정보를 개인 휴대용 단말기나 차량용 단말기를 이용, 즉석에서 조회할 수 있도록 하는 시스템으로서 단말

기 서버를 통해 각 노드의 데이터베이스를 조회 한다. 이러한 서비스는 유선망을 통한 교육 시스템에도 활용할 수 있다.

이들 데이터베이스는 다음과 같은 내용을 갖는다.

- 각 업무 유형별 업무 수행 지침
- 각 유형별 사건 발생시의 대처 지침
- 사건 유형별 초동 수사 수행 및 증거 확보 지침
- 각종 진압, 통신 등 휴대 장비 및 무기류 특징 및 사용 요령 및 사용 수칙

이들을 업무 또는 데이터베이스 유형별로 분류하면 다음과 같다.

- 장비사용 요령 및 사용 수칙
 - 진압장비
 - 통신장비
- 방법 업무 지침
 - 방법기획 사항
 - 기초질서 저해사범 단속지침
 - 풍속영업 규제지침
 - 청소년 보호업무 수행지침
 - 방법순찰 업무지침
 - 유실물 관리지침
 - 총포.도검.화약류 관리지침
- 수사 업무
 - 고소, 고발, 진정, 탄원, 내사 사건 데이터베이스 및 조사 지침
 - 범죄증거감식 지침
 - 유치장 관리지침
 - 불법시위사건 조사지침
- 형사업무
 - 강력사건 업무 처리지침
 - 폭력사건 업무 처리지침
 - 절도사건 업무 처리지침

- 기소중지자 및 용의자 공조수사 지침
- 교통업무
 - 교통법규 위반차량 지도/단속 지침
 - 교통법규 위반자 지도/단속 지침
 - 교통사고 처리지침
 - 교통장비 관리지침
 - 운전면허 관리지침
- 경비 업무
 - 경호경비, 일반경비, 다중범죄진압 업무 수행지침
 - 경찰 작전 정보
- 정보업무
 - 정보관련 업무 수행지침
 - 보안업무 수행지침
 - 경무업무 수행지침
 - 통신업무 수행지침

나. 임무/사건별 현황 조회

각 업무 분야에 대해 현재 진행 중인 사건 또는 임무별 정보를 가진 데이터베이스 또는 리스트로서, 조회 또는 간단한 입력을 통해 현장 수정이 가능하도록 한다. 임무 완료된 것이나 수사 종결된 건에 대한 정보는 업무별 해당 주요사건 데이터베이스로 가게 된다. 형사 업무를 예로 들면, 현재 발생 처리 중인 사건에 관한 데이터베이스이다. 각 레코드의 형태, 내용 및 화일/데이터베이스의 구조는 업무에 따라 달리 정의 된다.

다. 지시사항 조회

각 업무 분야에 대해 팀별, 조직별, 일자별 지시사항에 관한 정보를 갖고 있는 데이터베이스 또는 화일로 현장에서 임무를 수행하는 요원들이 단말기를 통해

수시로 변동 사항을 확인할 수 있도록 한다. 이와 같은 지시 사항의 데이터베이스화는 통화 요구 당사자간의 불필요한 접촉을 줄여 통화 소통을 증가에 도움이 된다.

라. 관련 데이터베이스 조회 서비스

어느 특정 업무 분야에서만 사용하지 않고 여러 업무에서, 또는 별도의 정보 서비스 용도로 사용되는 데이터베이스들로 다음과 같은 것들이 있을 수 있다.

- 전과 데이터베이스
- 수사 관련 법규 데이터베이스
- 수배(지명 수배, 인터폴 수배, 차량 수배, 연고지 수배 통신문)
- AFIS
- 주민등록
- 면허/차량
- 우범자/지역
- 여권 데이터베이스
- 공안사범 데이터베이스
- 출국금지자 데이터베이스
- 진압장비/무기류 사용 수칙 데이터베이스
- 통신 장비 사용 요령
- 중요사건 데이터베이스
- 차량 연도별 모델 특징 데이터베이스
- 교통 정보 데이터베이스

위의 데이터베이스들은 기존의 것들과 아직 구축되지 않은 것들이 있는데 경찰 현 업무 부서의 분석 및 요구에 따라 필요한 데이터베이스가 구축되어야 한다.

다음 〈표 25〉에서 〈표 30〉까지는 각 업무 별로 제공되는 서비스와 관련 데이터베이스에 관한 정리된 목록이다.

〈표 25〉 수사 업무 정보 서비스

업무 메뉴	서비스 메뉴	세부 서비스 메뉴	설 명
수사	지침 조회	<ul style="list-style-type: none"> - 고소 - 고발 - 진정 - 탄원 - 내사 사건 조사지침 - 유치장 관리지침 - 증거관리지침 	수사업무 유형 별로 업무수행 지침을 가진 DB를 조회
	업무/사건현황 조회	- 수사중인 각종 사건에 관 한 정보와 사건별 지시사 항 DB	
	업무 지시사항 조회	- 수사 팀별, 요원별 지시사 항 DB	
	기타 관련 DB 조회 및 서비스	<ul style="list-style-type: none"> - 전과 DB - 수사 관련 법규 DB - 수배 차량 DB - AFIS - 주민등록 - 면허/차량 - 우범자/지역 - 여권/출국금지자 DB - 공안사범 DB - 진압장비/무기류 사용 수 칙 DB - 통신 장비 사용 요령 	사건에 관한 직 접 정보외에 수 사에 필요한 공 유 DB나 서비 스로의 게이트 (gate)

〈표 26〉 정보 업무 서비스

업무 메뉴	서비스 메뉴	세부 서비스 메뉴
정 보	지침 조회	- 보안 업무 지침 - 해외여행자 관리 지침 - 공안 사범 관리 지침 - 정보소요 - 외사 보안 지침
	임무/사건현황 조회	- 정보수집 업무별 DB
	업무지시 사항 조회	- 정보수집 관리 팀 지시사항
	기타 관련 DB 조회	- 동일

〈표 27〉 방법 업무 정보 서비스

업무 메뉴	서비스 메뉴	세부 서비스 메뉴
방 법	지침 조회	- 방법 기획 지침 - 기초 질서 저해 사범 단속 지침 - 풍속영업규제 지침 - 청소년보호업무지침 - 방법 순찰 업무 지침 - 유실물 관리 지침 - 총포, 도검 화약류 관리 지침
	임무/사건현황 조회	
	업무 지시사항 조회	- 방법팀별 지시사항
	기타 관련 DB 조회	- 동일

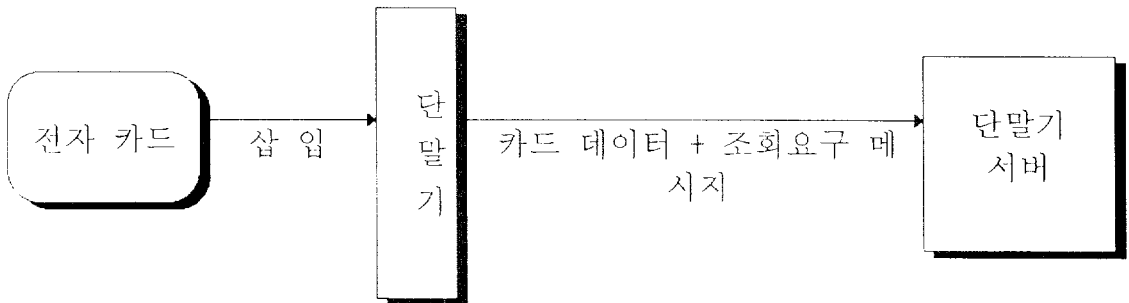
〈표 28〉 형사 업무 정보 서비스

업무 메뉴	서비스 메뉴	세부 서비스 메뉴
형 사	지침 조회	- 강력사건 업무처리지침 - 폭력사건 업무처리지침 - 절도사건 업무처리지침 - 기초중지자 및 용의자 공조 수사 지침
	임무/사건현황 조회	- 정보 수집 업무 별 DB
	업무 지시사항 조회	- 정보수집 관리 팀 지시사항
	기타 관련 DB 조회	- 동일

범, 형사, 교통지도, 경비, 정보, 보안 등의 각종 업무의 현장 자료 입력 및 보고를 위한 서비스중 사용자에게 의한 문자 입력 형태 이외의 입력 서비스를 열거하면 다음과 같다.

가. 전자 카드

기억 용량 64KB 정도 이상의 비휘발성 IC 메모리(non-volatile IC memory)를 사용한 전자 카드로 통합될 주민등록증, 운전 면허 등이나 기타 신상 정보를 수록한 IC 카드의 입력에 의한 조회 서비스이다. 1996년 현재 TRS 개인 휴대용 단말기의 기능에는 주민등록 조회 업무만 포함되어 있으나 전자 카드에 수록된 정보를 각종 해당 데이터베이스와 연결 조회하는 시스템으로 성능 향상될 필요가 있다. 전자 카드 사용시, 개인용/차량용 단말기 사용자 인터페이스와의 대화 없이 전자 카드를 삽입하면 <그림 32>와 같이 단말기에 의해 카드 내부의 정보와 단말기 서버에 대한 요구 메시지가 생성되어 디지털 메시지로 송신 된다. 개인휴대통신망의 단말기에도 기능 삽입이 가능할 것으로 보인다.



<그림 32> 전자 카드에 의한 조회

나. 메시지교환

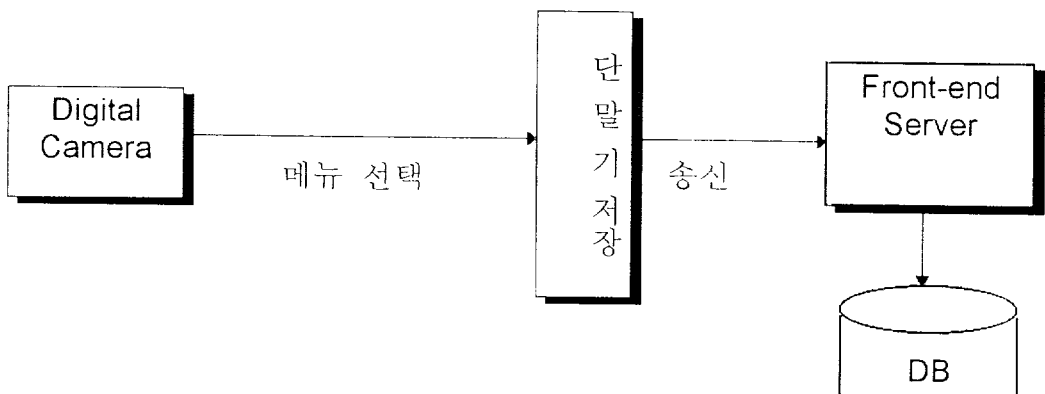
TRS의 멀티캐스팅(multicasting) 기능을 이용한 메시지교환 서비스는 연락 사항의 문서에 의한 전달 서비스이다. 음성 통화의 반복을 줄일 수 있어 TRS망의

효율성을 제고하고, 통화 당사자들 간의 시간 절약을 가져온다. 휴대용/차량용 단말기간 또는 호스트와 단말기간의 메시지교환 서비스가 제공되며, 단말기 메시지교환 서비스 사용시, 메뉴 또는 함수키에 의한 서비스의 선택과 단말기에 기억된 수신자 리스트에 대한 문자열의 송신이 가능해야 한다. 메시지교환 서비스는 단말기간의 경우 단말기 서버를 거치지 않고 단말기의 자체 기능으로 해결 된다.

쌍방향 무선호출기술이 개발되면 일방 호출 뿐 아니라 상호 메시지 교환이 가능해진다. 경찰이 전용 쌍방향 무선호출망을 구축하면 TRS와 함께 유용한 데이터통신 수단이 될 것이다.

다. 디지털 카메라 입력 시스템

향후 2-3년 안에 저렴화 되고 보편화될 디지털 카메라를 이용 <그림 33>과 같이 현장 증거 사진을 포착하고 이를 디지털 무선 통신을 이용 전송하는 시스템으로 경찰 수사의 신속성 및 정확성 제고에 큰 도움이 될 것으로 기대된다. 디지털 카메라의 자료를 받을 수 있는 인터페이스가 단말기에 부착되어 저장하고 필요시 이를 본부 데이터베이스로 송신한다. 본부로의 송신에 있어서 현장 사진은 단일성 정지화상으로 그 크기는 1024x1024의 해상도에 256 컬러 정도를 가정하면 1MB 정도로 이의 전송에는 9.6Kbps 기준 약 13분이 걸린다. 따라서 디



<그림 33> 디지털 카메라 입력

지털 카메라 자료의 저장 및 송신은 접속 시간의 구애를 받지 않는 개인 휴대 통신이나 셀룰러 단말기에서 서비스되는 것이 타당하다. 단 TRS를 이용한 무선 송신을 하려면 정지화상 압축기술의 사용으로 접속 시간을 3-4분대로 줄이는 것이 바람직하다. 따라서 개인용 또는 차량용 단말기에 부착할 수 있는 압축장치가 필요한데 이의 보급이 어려울 경우, 1차적으로는 차량용 단말기에 부착하고 휴대용으로 확대한다. 이러한 장비와 접속시간이 부담이 되는 경우, 정지화상을 몇 개의 단위로 나누어서 송신하는 서비스를 삽입하여 해결할 수도 있다.

라. 스캐너/팩스 시스템

현장에서 수집할 수 있는 증거 문서, 지문 등을 스캐너로 디지털화하여 무선 단말기로 저장 또는 송신하고 본청 시스템의 기능 개발에 따라서는 조회까지 가능한 시스템이다. 예를 들면 지문의 경우 지문 자동 검색 시스템과 연계된다. 수신측 팩스로 연결될 수도 있다. 자료의 밀도(density)가 높지 않으므로 소프트웨어 또는 하드웨어에 의한 간단한 압축을 거쳐 단기간의 송신으로도 가능하다. 스캐너 및 팩스의 정밀도는 현재의 9600bps 통신 속도하에서 몇분 안에 전송될 수 있을 정도로 국한해야 하지만 정밀도는 통신 속도의 증가에 따라 같이 상향 조정 된다

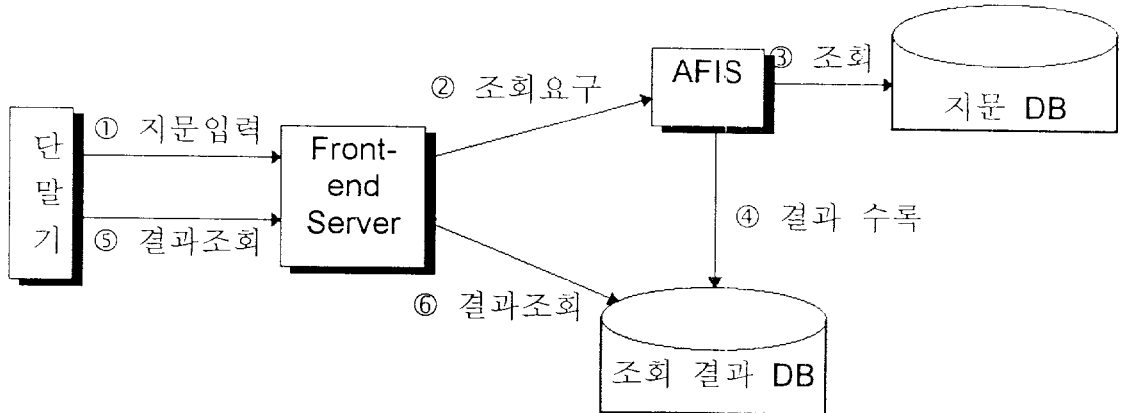
- 현장 증거문서 송신
- 팩스 문서 송신
- AFIS

지문 검색 시스템의 경우 지문의 송신에 이어, 조회를 거친 결과 자료를 받는 데에는 많은 접속 시간이 필요하다. 그 이유는 광대한 지문 데이터베이스의 패턴 매칭(pattern matching)에 의한 검색에 적지 않은 시간이 소요되기 때문이다. 이에 대한 해결책으로 <그림 34>과 같이 일괄 처리(batch) 방식의 처리를 이용할 수 있다. 즉 다음과 같은 과정을 거쳐 AFIS를 이용할 수 있다.

- 스캐너 등의 입력 장치로 지문과 이의 조회 요구를 단말기를 통해 입력하고 단말기 접속을 오프 한다.

- 단말기 서버는 이를 받아 해당 시스템에 유선 망으로 지문과 조회 요구 메시지를 보낸다.
- AFIS 시스템은 지문을 오프라인(off-line)으로 검색하고 그 결과에 관한 정보를 지문 검색 결과 리스트 화일에 수록한다.
- 단말기 지문조회 요청자는 일정시간이 지난 후 접속메뉴에서 지문 검색 결과 데이터베이스를 조회하여 결과에 대한 정보를 얻는다.

위와 같은 일괄 처리 방식은 TRS와 같이 단기간 접속이 바람직한 무선망에서 그 조회 시간이 오래 걸리는 데이터베이스에 대해 모두 적용할 수 있다.

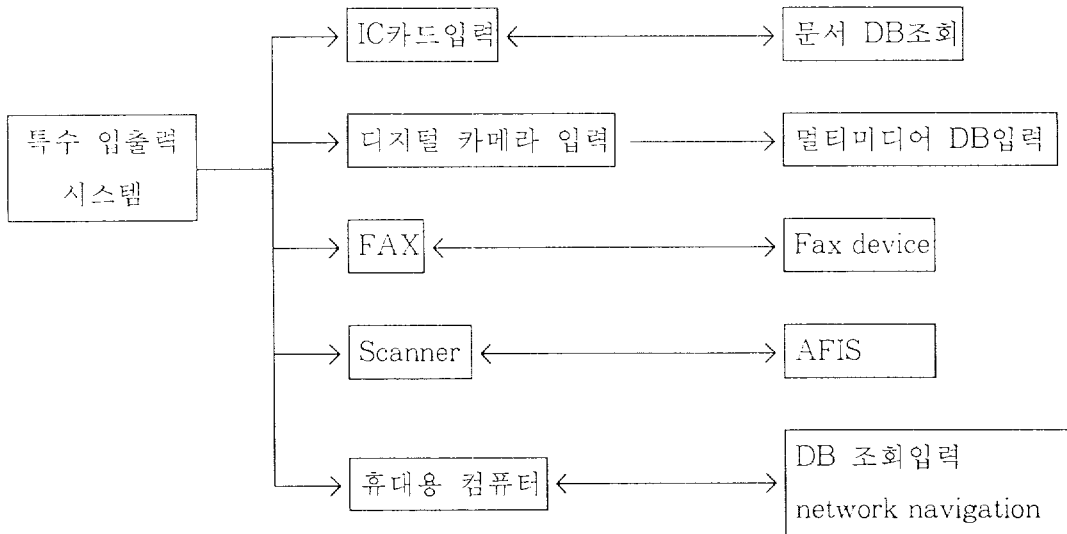


〈그림 34〉 AFIS의 Batch 방식 처리

마. 휴대용 컴퓨터와의 연결

현재 각 방식의 무선 통신을 위한 개인용 단말기는 한정된 컴퓨터의 기능을 가지고 있고 이는 조만간 컴퓨터의 모든 기능을 제공하게 될 것이다. 그때까지 개인용 컴퓨터를 직접 사용하여 좀 더 다양한 컴퓨터의 응용 프로그램들을 이용해 각종 데이터베이스에 접근하고 네트워크 접속을 원하는 경우를 위하여 차량 또는 개인 단말기에 별도의 휴대용 컴퓨터를 연결 사용할 수 있어야 한다. 휴대용 컴퓨터는 기존 시스템과의 호환성을 유지하면서도 크기 면에 있어서 노트북(notebook)에서 팜탑(palm-top), 핸드(hand-held) 컴퓨터로 점점 작아지고 있다. 이와 같은 서비스가 제공되면 현장 업무 수행에 있어서 각종 데이터 망과의

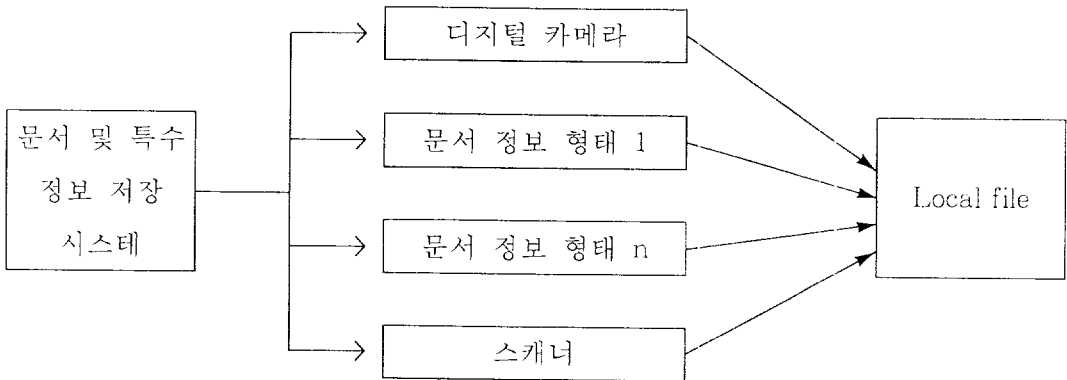
연결을 통한 네트워크화된 전산 업무의 수행을 가능케 한다. 단 TRS의 경우 장기간의 접속은 곤란하므로 휴대용 컴퓨터의 연결 서비스는 셀룰러, 개인휴대통신망에서 고려되어야 한다. <그림 35>은 특수 입출력 서비스를 종합한 것이다.



<그림 35> 특수 입출력 시스템

바. 문서 및 특수 정보 저장 및 적재 서비스

모든 망의 단말기 형태에서 필요하나 특히 TRS의 경우 단말기의 사용 증가에 따른 통화의 소통을 저하를 막기 위해 급하지 않은 문서 정보, 메모, 특수 입출력 장치에 의한 입력을 즉시 주전산기 시스템으로 송신하지 않고 개인 휴대용이나 차량용 단말기에 몇 개의 정해진 형태에 따라 저장하였다가 추후 일괄적으로 주 시스템에 적재(load)하는 서비스이다. 특히 개인용 단말기의 경우 개인용 컴퓨터의 모든 기능이나, 데이터베이스 관리 시스템을 제공하기는 어려우므로 추후 사용될 업무를 고려하여 <그림 36>와 같이 제한된 몇 가지 형태의 레코드/화일 형식으로 저장할 수 있게끔 한다. 물론 컴퓨터의 극소형화에 따라 단말기가 컴퓨터의 모든 기능을 갖게 되면 저장되는 자료 형식의 제한은 없어 진다.



〈그림 36〉 문서 및 특수 정보 저장 시스템

그날 그날의 수사 및 순찰 등 각종 업무의 수행에 필요한 정보 데이터베이스나 현장 수사 기록 및 보고 등의 사항은 통신량을 줄이기 위해 단말기 내의 지역(local) 화일에 필요시 하향적재(down-load) 하거나 현장에서 지역(local) 화일에 수록하였다가 필요시 주 시스템의 데이터베이스에 적재하는 것이 바람직하다. 현장 즉시 송수신이 필요 없는 정보 데이터베이스가 이에 해당되며 그 종류는 다음과 같다.

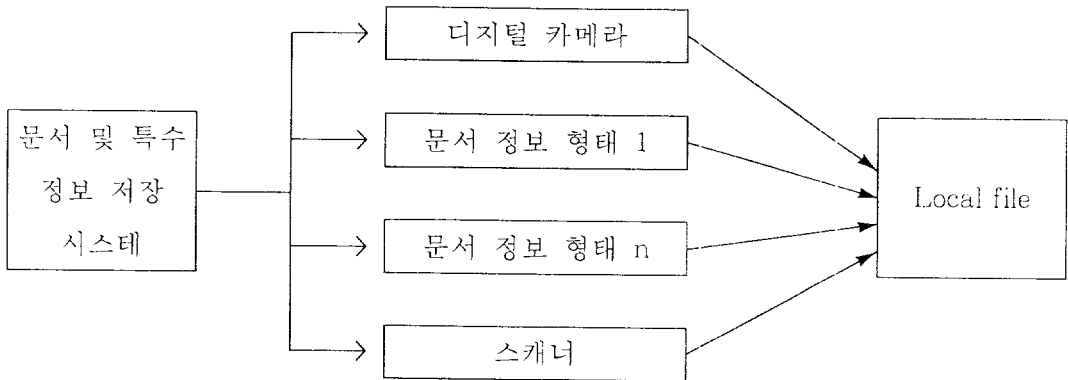
- 현장 수사기록 메모(전자 수첩 기능)
- 수배자, 수배차량 데이터베이스
- 당일 작전, 수사 또는 순찰 등 업무 지시사항
- 범법 현장사진 (digital camera)
- 기타 개인별 필요 데이터베이스 정보

이와 같은 지역(local) 데이터베이스 또는 화일 저장 기능은 통신 회수를 줄이기 위해 필요한 기능이며 개인 및 차량용 단말기에 이와 같은 기능이 계광되어야 한다.

6. 기술발전에 따른 멀티미디어통신서비스

경찰 업무나 민원을 위해 사용하는 각종 데이터베이스들은

- 초고속 ATM 망 등 유선 통신의 고속화,



〈그림 36〉 문서 및 특수 정보 저장 시스템

그날 그날의 수사 및 순찰 등 각종 업무의 수행에 필요한 정보 데이터베이스나 현장 수사 기록 및 보고 등의 사항은 통신량을 줄이기 위해 단말기 내의 지역(local) 화일에 필요시 하향적재(down-load) 하거나 현장에서 지역(local) 화일에 수록하였다가 필요시 주 시스템의 데이터베이스에 적재하는 것이 바람직하다. 현장 즉시 송수신이 필요 없는 정보 데이터베이스가 이에 해당되며 그 종류는 다음과 같다.

- 현장 수사기록 메모(전자 수첩 기능)
- 수배자, 수배차량 데이터베이스
- 당일 작전, 수사 또는 순찰 등 업무 지시사항
- 범법 현장사진 (digital camera)
- 기타 개인별 필요 데이터베이스 정보

이와 같은 지역(local) 데이터베이스 또는 화일 저장 기능은 통신 회수를 줄이기 위해 필요한 기능이며 개인 및 차량용 단말기에 이와 같은 기능이 계장되어야 한다.

6. 기술발전에 따른 멀티미디어통신서비스

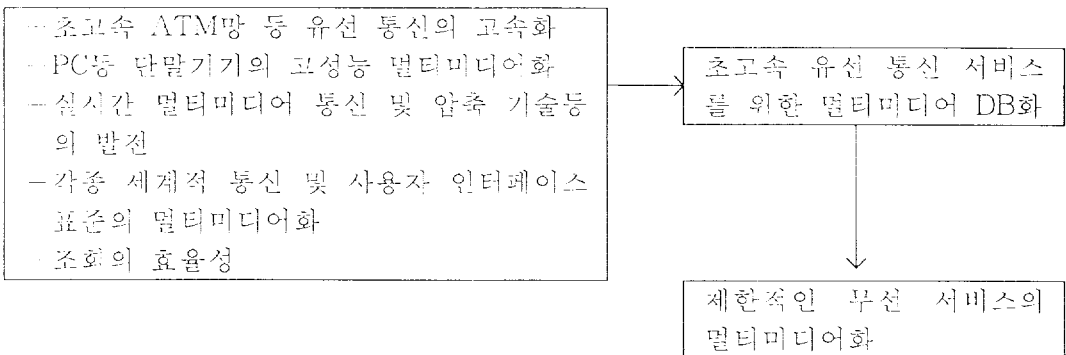
경찰 업무나 민원을 위해 사용하는 각종 데이터베이스들은

- 초고속 ATM 망 등 유선 통신의 고속화,

- PC 및 차량/휴대용 단말기기의 고성능 멀티미디어화
- 실시간 멀티미디어 통신 및 압축 기술 등의 발전
- 각종 세계적 통신 및 사용자 인터페이스 표준의 멀티미디어화
- 조회의 효율성

등으로 (그림 37)과 같이 필연적으로 멀티미디어 데이터베이스화 되어 갈 것이다. 멀티미디어 데이터베이스는 문자, 그래픽, 음성, 정지화상, 동영상 등을 저장 검색하기 위한 데이터베이스로, 앞서 기술한 데이터베이스 조회 업무에 등장하였던 각종 데이터베이스가 멀티미디어화 되면 각종 조회가 신속 정확해지고 많은 정보를 얻을 수 있게 된다. 이와 같이 유선 통신을 바탕으로 한 필연적인 데이터베이스의 멀티미디어화에 따라 무선 데이터 통신 서비스 부분에서도 이의 자연스러운 수용이 필요하게 된다.

무선 통신 서비스에 의한 멀티미디어 데이터베이스의 조회는 TRS, 셀룰러, 개인휴대통신 등에 대해 고려될 수 있는데 전술한 바와 같이 TRS의 경우 그 접속 시간의 제한성 때문에 멀티미디어 서비스가 어렵다. 그 이외의 망 형태에서는 통신 속도의 발전과 더불어 멀티미디어 서비스가 가능할 것으로 보이는데, 그 중 가장 단기간 내에 가능한 것은 향후 셀룰러보다 보편 저렴화를 목적으로 하고 통신 속도가 64Kbps 이상으로 비교적 빠른 개인휴대통신(PCS)이다. 그러나 일반적인 TRS를 이용한 문서 데이터베이스 등의 조회는 계속적으로 가능해야 하므로 멀티미디어화 된 데이터베이스는 텍스트 부분 정보만을 제공하는 인터페이스 시스템과도 상호 동작해야 한다.



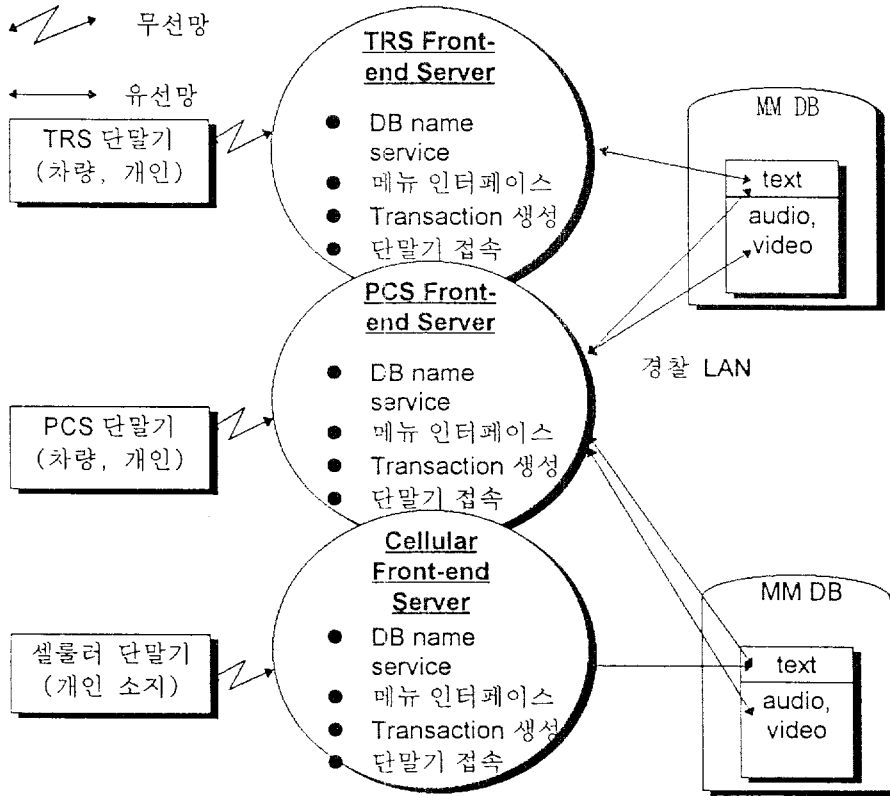
<그림 37> 서비스의 멀티미디어화

무선 멀티미디어 통신 서비스의 경우는 개인휴대통신망을 이용할 경우 PCS 차량 및 휴대용 단말기가 별도로 필요하게 되므로 이러한 서비스가 꼭 필요한 업무 팀에 한정적으로 제공되어야 할 것이다. 이러한 업무의 예를 들면 현장 증거 수집, 멀티미디어 자료의 현장 조회가 필요한 업무 등이다. 이 경우 단말기 수의 제한에 따른 가격의 상승이 문제 되는데, 향후 5년 정도에 일반 PCS용 PDA는 멀티미디어 기능을 가질 것으로 보여 단말기의 특수 제작은 거의 필요 없게 된다. 단 이 경우 보안이 문제가 되기 때문에 송수신 자료의 암호화 등, 보안을 위한 소형 장치를 부착하여야 할 것이다. 이를 위한 본부 측의 작업은 TRS의 경우와 마찬가지로 PCS 접속을 제공하기 위한 단말기 서버의 구축이다. 단말기 서버의 기능은 TRS의 경우와 마찬가지로

- 멀티미디어 데이터베이스 name service
- 메뉴 인터페이스 진행을 위한 단말기와의 대화
- 데이터베이스 조회를 위한 Transaction 생성
- 단말기 접속
- 보안을 위한 방화벽 기능

각 무선망의 형태에 따라 이질적인 서비스와 단말기 프로토콜이 필요하므로 각 망을 위한 단말기 서버는 다음 <그림 38>과 같이 별도로 구축하는 것이 바람직 하다.

주요 멀티미디어 데이터베이스 및 내용은 다음과 같다.



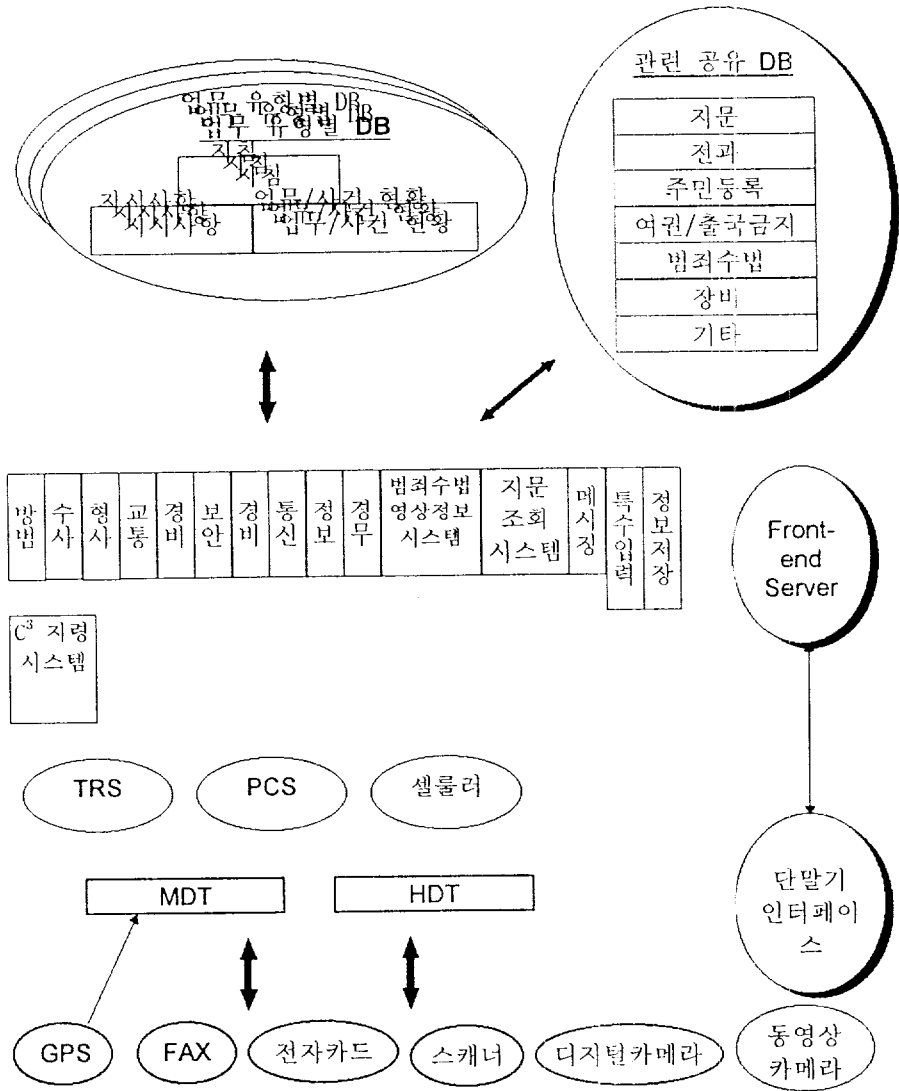
〈그림 38〉 통신망 무선 서비스를 위한 단말기 서버와 멀티미디어 데이터베이스 접근

〈표 31〉 멀티미디어 데이터베이스

데이터베이스	멀티미디어 데이터
범죄 수법 영상 정보 시스템	현장 사진, 증거 사진, 무기류 사진
전과/우범자	초상, 음성
지문 (AFIS)	지문
주요 사건 데이터베이스	현장 사진, 증거 사진, 무기류 사진, 사건 관련자 사진
주민등록	초상, 지문
면허	초상
여권/출국금지자 데이터베이스	초상
공안사범 데이터베이스	전과.우범자 데이터베이스에 준함
통신 장비 사용 요령	장비 사진, 그래픽
진압장비/무기류 사용 수칙 데이터베이스	장비 사진, 그래픽

7. 통합 무선 서비스

제6절까지의 서비스 체제를 종합하면 <그림 39>와 같다. 관련 공유 데이터베이스나 업무 유형의 분류 등은 경찰 전체적인 업무의 전산화를 위한 체계적인 분석 후 조정될 수 있다.



<그림 39> 무선 데이터 통신 서비스 체계

8. 단계별 추진 방향

위와 같은 서비스들 중 특수 입력 시스템을 제외한 데이터베이스 접근 시스템은 무선 접속에 의한 경우 서비스 구축의 1단계에서는 보안 및 접속 시간을 고려 조희만을 허용하고, 데이터베이스에의 입력 및 수정은 망의 속도 증가, 단말기의 고성능화, 보안 체계의 구축, 입력 장치의 소형화 등이 이루어진 후에 2단계 서비스 구축 시에 제공되어야 한다.

다음은 각 서비스와 서비스 제공 망의 형태를 종합 정리한 것이다.

〈표 32〉 서비스의 종류에 따른 망의 형태(종합)

서 비 스	망의 형태
문서 정보 데이터베이스 조회 및 입력	TRS, cellular, PCS
메시지교환	TRS (그룹 메시징), PCS, cellular, 쌍방향 무선통신
전자 카드 조회	TRS, 쌍방향 무선통신
디지털 카메라 자료 저장/송신 :	PCS, cellular, TRS(압축)
스캐너/팩스	TRS, cellular, PCS
휴대용 컴퓨터 연결	cellular, PCS (PC 업무), 무선 LAN
문서 및 특수 정보 저장 및 적재 서비스	TRS, cellular, PCS
C* (112) 지령 시스템	TRS (GPS)
AFIS	TRS, cellular, PCS
멀티미디어 데이터베이스 조회 및 입력	PCS
무선 화상 통신 또는 회의	PCS

위와 같은 각 여건을 고려한 단계별 무선 통신 서비스의 추진 전략은 다음 <표 33>과 같다.

<표 33> 무선 통신 서비스의 단계별 추진 전략

단계 구분	무선 서비스의 형태	망 서비스의 구축
단기('99-2000)	<ul style="list-style-type: none"> - 문서 데이터베이스의 조회 - 전자 카드 조회 - C³ 	<ul style="list-style-type: none"> - 디지털 TRS 활용 - 단말기 서버 - 통합 서비스 인터페이스
중기(2000-2002)	<ul style="list-style-type: none"> - 문서 데이터베이스 수정 입력 - 단말기 정보 저장 및 up/down load - 특수 입력(정지화상 까지) - 디지털 카메라 - AFIS (조회 입력 및 결과 통보 분리) 	<ul style="list-style-type: none"> - 고성능 TRS 단말기 - 휴대형 단말기 보급 - 각 망 서비스 준비 - 보안 시스템
장기(2003-2006)	<ul style="list-style-type: none"> - 멀티미디어 데이터베이스 - 무선 화상 통신 및 회의 	<ul style="list-style-type: none"> - PCS 단말기 서버 - 보안 시스템

Ⅶ. 결 론

무선통신은 언제 어디서나 누구와도 통신할 수 있는 수단으로 기동성과 현장성을 특성으로 갖는 경찰 업무에 있어서 매우 유용한 수단으로 사용되어 왔고 앞으로 더욱 중요성이 증대될 것이다.

컴퓨터, 반도체, 통신기술의 급격한 발전에 힘입어 사회는 급격히 정보화 사회로 이전하고 있으며 그 속에서 정보통신 역시 급격한 변화를 맞고 있다. 특히 최근 괄목할만한 무선통신기술의 개발과 다양한 서비스와 저가의 소형화된 단말기 보급에 따라 앞으로 정보통신세계는 새로운 패러다임으로 이전할 것으로 예견된다. 무선데이터통신은 미국을 중심으로 한 선진국 일부에서 보급이 확산되고 있지만 2000년까지는 경찰업무의 획기적 개선에 기여할 수 있는 기술적 대안들이 현실화 되고 있다. 동시에 무선데이터 시장이 급속히 팽창함에 따라 단말기 가격과 서비스 요금이 큰 폭으로 하락할 것으로 예상된다.

따라서, 본 연구보고서는 무선통신기술을 중심으로 정보통신기술의 발전 추세를 전망하고, 향후 경찰업무의 현장성과 기동성을 증진할 수 있다고 보여지는 무선데이터통신의 기술적 대안들을 제시하고, 미래를 내다 보아 휴대형 단말기의 기술 발전과 시장 추이를 전망하여 앞으로 탄생할 단말기의 형태와 크기, 기능, 성능을 예측하고, 무선데이터통신을 이용하여 기존의 경찰업무를 개선하고 새로운 서비스에 대한 아이디어를 제시하였다.

먼저 경찰의 전산통신 관련 업무를 조사하여 통신 관점에서 분석하고, 도입될 예정인 디지털 TRS에 대한 일반적인 특성과 기능을 살펴 보고 우리나라에 표준으로 제안한 모토로라, 에릭슨, 지오텍의 TRS 시스템의 기술적 특성을 고찰하고 향후 TRS의 발전 방향을 선진국의 표준화 추진을 중심으로 분석하였다. 99년에 개통될 예정인 경찰 TRS망의 데이터 기능을 잘 활용하고 적절한 단말기를 개발 보급하여 업무에 적용한다면 경찰 무선데이터통신의 효시가 될 것이다. 아울러 망의 지속적 기능 개선과 함께 경찰 업무에 적절한 무선 데이터 단말기 규격을

정립하는 일도 지속되어야 할 것이다.

무선 데이터통신 서비스는 거시적으로 보면 앞으로 고속 무선 데이터통신 서비스와 저속의 쌍방향 무선통신/메시지 서비스의 두 갈래의 방향으로 진화하리라 전망된다.

경찰업무의 특성상 보안을 유지하기 위해서 전용통신망의 구축이 필요하며, 이때 비교적 저렴한 비용으로 구축 가능한 망을 고려해야 한다. 이와 같은 관점에서 본다면, 패킷 무선망과 쌍방향 무선통신을 들 수 있겠다. 쌍방향 구조는 무선통신망의 용량을 획기적으로 확장하게 만들 것이므로 개개인에게 긴 메시지의 전달도 가능하다. 패킷 무선망은 안정화된 기술이나 CDPD 등에 비하여 비교적 저속이고 데이터통신 전용으로 사용해야 하는 것이 단점이다. 시장 전망에 따르면 사양화 될 우려가 있는 패킷 무선망의 구축은 경제성 측면과 망의 진화 측면에서 바람직하지 않다고 사료된다. 셀룰러를 기반으로 한 회선교환 데이터(CSCD)와 패킷교환 데이터(CDPD)는 급성장할 것으로 예측된다. 이는 몇 년 이내에 일반인에게도 보편화될 것이므로 단말기와 서비스 이용료가 저렴해지며 다양한 응용들이 동시에 확산될 것이다. 따라서, 우리나라의 셀룰러와 무선데이터 서비스를 제공하는 공중통신사업자의 사업 개시 추이와 기술 추세를 분석하면서 CSCD와 CDPD 방식의 무선데이터 통신을 활용할 방안과 업무 개발 계획을 지금부터 수립하는 것이 바람직하다. 다만, 공중 무선통신망의 활용을 고려하기 위한 전제 조건으로서 경찰 업무중에서 특수한 비밀을 요하지 않는 업무를 대상으로 하되, 아울러 단말기와 호스트 컴퓨터간에 암호화를 강구해야 하고 또한 방화벽도 설치하는 방안을 강구해야 할 것이다.

한편, PCS 서비스는 현재로서는 누구도 정확한 예측을 할 수 없지만 64Kbps ~ 128Kbps 정도의 데이터 서비스가 가능할 것으로 전망된다. 이 속도는 고속으로 데이터 전송이 가능한 속도이며, 사진 등 정지화상 전송이 신속히 이루어지며 MPEG4로 압축하면 적절한 수준의 동화상 전송도 가능한 속도가 된다. 이는 이동중 또는 사건 발생 현장에서도 사진조회와 기타 멀티미디어 서비스가 가능하게 된다는 의미를 갖는다.

경찰 무선데이터통신의 활성화를 위해서는 통신망과 함께 휴대형 단말기의 발

진 추세를 전망해 봄으로서 보급형 단말기의 향후 보급 계획의 수립에 도움이 되고 또한 경찰 업무의 특성에 맞는 단말기의 규격을 준비하는데 참조가 되리라 생각한다. 휴대형 단말기 시장은 PDA, Personal Communicator, Mobile Companion 등 세 개의 군으로 분류할 수 있다. 이들은 미국 시장을 중심으로 꾸준히 성장하고 있으며 매출액도 계속 증가할 것으로 예상된다. 모든 하이테크 제품이 그러하듯이 특수 집단을 위한 수직적 시장(vertical market)에 먼저 확산되어 이후 점차로 수평적 시장(horizontal market)으로 확대되어 궁극적으로는 소비자 시장에 진입할 것으로 예상된다. 휴대형 단말기의 기능중 가장 중요한 요인은 무선통신이다. 무선기에서 진화한 Personal Communicator가 시장 성장 추세가 가장 크며, 경찰 업무에 적합한 형태라고 생각된다.

경찰의 디지털 TRS에 의한 무선 통신망이 구축되고 개인 휴대 통신(PCS), 셀룰러(cellular) 망의 보편화에 따라 단말기들이 보급되면 현장성이 중요시되는 여러 가지 서비스가 컴퓨터 시스템과의 무선 데이터 통신에 의해 가능해 진다. 이러한 무선 데이터 통신을 이용한 서비스는 첫째, 기존 업무의 분석을 바탕으로 한 무선 데이터 통신 서비스 체제 구축이 있고, 둘째, 현재까지는 존재하지 않았지만 향후 디지털 통신의 고속화와 고급 단말기의 보급, 경찰 업무의 데이터베이스화/전산화로 새롭게 창출되어 경찰 업무의 신속성 및 현장성을 높일 수 있는 서비스들이 있다. 단 기존 업무의 무선 데이터 통신을 위한 서비스화는 개발의 기간을 줄이고 일관성을 유지하기 위해서는 새롭게 창출되는 서비스와의 호환성이 고려된 통합 서비스의 개념을 가져야 한다. 이러한 각종 필요한 서비스의 창출을 바탕으로 차량 단말기와 개인 휴대용 단말기의 성능 및 기능 요건이 수립되어야 한다.

특수 입력 시스템을 제외한 데이터베이스 접근 시스템은 서비스 구축의 1단계에서는 보안 및 접속 시간을 고려 조회만을 허용하고, 데이터베이스에의 입력 및 수정은 망의 속도 증가, 단말기의 고성능화, 보안 체계의 구축, 입력 장치의 소형화 등이 이루어진 후에 2단계 서비스 구축시에 제공되어야 한다. 그 후 필연적 추세에 따라 멀티미디어화 될 각종 데이터베이스에 대한 무선 서비스가 통신 기술의 발전을 기반으로 다양한 통신망 형태의 수용과 함께 이루어져야 한다. 이와

같이 각 여건을 고려한 단계별 무선 통신 서비스의 추진 전략을 기술하였다.

참 고 문 헌

1. 정보통신 기술발전과 경찰조직의 변화, 치안연구소 연구보고서, 96. 4.
2. 경찰 종합정보체계의 구축방안, 한국개발연구원, 94. 6.
3. TRS, 유신정보통신, 95. 6. 12.
4. 디지털 주파수공용통신(TRS)을 활용한 실시간 화물수송통제시스템의 구축에 관한 연구, 대한통운(주) 물류연구소, 1996. 2.
5. 진압장비 개선에 관한 연구, 치안연구소, 연구보고서, 96. 5.
6. PDAs, Personal Communicators & Mobile Companions, Datacomm Research Company, 1995.
7. Jack M. Holtzman, and David J. Goodman, Wireless Communications — Future Directions, Kluwer Academic Publishers, 1993.
8. 이상석, 박절래 등, “휴대형 정보통신 단말기의 기술동향,” 한국전자통신연구소, 주간기술동향, 1994.
9. 문병주, “개인용 비서기기 : PDA 최근동향,” 한국전자통신연구소, 주간기술동향, 1994.
10. 연세대학교 전파통신연구소, 제3회 전파통신 국제 심포지움, 1995. 6.
11. KITE, ETRI, The 2nd International Workshop on Multi-dimensional Mobile Communications, 1996. 6.
12. 정보통신부, 제5회 정보통신상호운용 워크샵, 1996. 11.
13. 한국통신 무선통신개발단, PCS기술 워크샵, 1996. 1.
14. 에릭슨, 한국 디지털 주파수공용통신 시스템을 위한 프리즘 시스템, 1996. 1.
15. 한국통신학회, FHMA 디지털 TRS 기술세미나, 1996. 2.

研究報告書 97-13

경찰 무선데이터통신 구축에 관한 연구

1997年 3月 日 印刷
1997年 3月 日 發行

發行 金 大 圓
編輯 治安 研究所
印刷 大韓 文化 社

000547

000547