

이동통신의 기술 개발 동향

安柄星

韓國電子通信研究所 無線通信開發團長

I. 서론

통신이 인간의 자유를 증대시키고 특히 전기통신의 발달이 인간의 자유 의지가 작용할 수 있는 공간을 확대하는 데에 크게 기여하고 있다. 한 사회의 체제가 개인의 자유를 보장하는 정도와 그 사회의 통신의 발전은 긴밀한 관계에 있는 것으로 생각되며, 오늘날 세계 각국 중 통신이 발달하였음에도 불구하고 개인의 자유가 억압되고 있는 나라가 별로 없다는 점에서도 상호 관련이 있는 것으로 생각된다.

전기통신이 시작된 것은 전 세기의 일이지만 음성 통신 수단이 대량으로 보급되어 모든 사람이 그 혜택을 누리게 된 것은 아주 최근의 일이며 컴퓨터의 보급, 디지털화에 의한 종합통신망(ISDN) 등의 기술이 개발되어 사회형태가 구조적으로 변화하게 된 것이 오늘날의 상황이다.

현재까지 통신이 발전 되어온 과정을 보면 아래와 같이 요약할 수 있으며 ISDN에 대한 의견이 어느정도 정리되어 가는 단계에서 무선기술에 의한 단말기의 휴대화에 관심이 집중되는 단계에 와있다.

항목 \ 년대	1970	1980	1990
시대적 특징	통신의 양적증대	통신종류의 증대	편의성의 증대
관심개발 분야	ESS	ISDN	무선휴대화
망에서의 변화	망의 양적 확장	기능별 망의 통합	선에서분리, 해방
단말기	단 기능	다가능	소형경량, 휴대화

통신의 이상인 언제, 어디서, 누구와도 통하는 통신을 실현하기 위해서는 단말기 휴대화는 필연적인 것이다. 뿐만 아니라 휴대화의 시대는 ISDN의 기술

을 바탕으로 깔고 있는 시대이기 때문에 음성통신 뿐 아니라 컴퓨터 통신망에 의해 제공되는 사회적 편의 및 경제활동의 기본적 도구가 될 것이다.

II. 현용 이동통신 방식

현재까지 세계각국에서 사용하고 있는 이동통신의 주종은 아날로그식 셀룰러 자동차 전화와 무선통신 방식이다. 그 외에 SMR, MCA, CB, 열차전화, 선박전화, 항공기전화, alpha-page, teleterminal, 업무용 휴대 무선기등이 사용되고 있다.

1. 무선통신 방식

무선통신 방식은 수신기내에 단말기 식별번호를 구분할 수 있는 회로를 부가한 가장 간단한 무선장치로 가격이 저렴하고 소형 경량이며 서비스 요금이 저렴하여 가장 많이 보급된 방식이다. 현재 세계적으로 많이 보급되어 있는 방식에 대해 비교해 보면 표 1 과 같고 보급량은 표 2 와 같다.

무선통신 방식은 변조 대역폭이 좁고 주파수 점유 시간이 짧아서 비교적 좁은 대역폭에 많은 가입자를 수용할 수 있는 장점이 있으며, 송신 기지국의 출력을 크게 하여 유효수신 범위를 반경 수십 Km 정도로 크게 잡을 수 있어 시스템이 간단하게 구성 될 수 있다.

2. 자동차 전화방식

세계적으로 가입자수가 비교적 많은 자동차 전화 방식은 AMPS, NMT, TACS, NTT방식 등이며 그 외에도 유럽에서 개발된 몇가지 다른 방식이 있을 뿐 아니라 위의 4 종도 국가마다 사정이 있어서 약간씩 변형하여 사용하고 있는 것도 있다. 주요방식의 개략규격을 비교하면 표 3 과 같으며 공중통신망과의

표 1. 各種 無線呼出 方式 比較

方式	日 本		美 國			유 럽	
	NTT	POCSAG	GOLAY	POCSAG	D 3 (NEC)	POCSAG	FM 放送
周波數帶 MHz	280	280	40/150 450/900	40/150 450/900	40/150/450	150	87 - 104
CH間隔 KHz	12.5	25	30	30	30	30	-
變調 方式	FSK	FSK	FSK	FSK	FSK	FSK	57KHz Sub-Carrier로 Sup. Carrier AM
信號速度 bps	200	512	300/600	512	200	512	1, 187.5
表示 內容	SOUND	MESSAGE	MESSAGE	MESSAGE	MESSAGE	MESSAGE	MESSAGE
開始 時期	1978	1987	1973	1980	1982	1980	1978
加入 者 數	220만	-	← 合計 約 600만 →			30만	6 만

*POCSAG : CCIR REC.584로 國際標準으로 指定

표 2. Paging system의 보급량

국 가	대수 × 10 ³	보급율 %
AUSTRIA	64	2.1
BELGIUM	40	1.0
DENMARK	35	1.5
FINLAND	26	1.5
FRANCE	126	0.5
F. R. GERMANY	175	0.8
GREECE	8	0.1
IRELAND	2	-
ITALY	30	0.2
NETHERLAND	150	2.3
NORWAY	60	2.9
PORTUGAL	3	-
SPAIN	35	0.2
SWEDEN	100	4.0
SWITZERLAND	22	0.7
UK	580	2.9
JAPAN	2,830	5.0
U. S. A.	8,000 ?	7.0

*보급율 : % of Working Population, 1988

접속방식은 그림 1 과 같다.

자동차 전화의 교환국에는 여러개의 기지국을 둘 수 있어 교환국 권역이 되며 이 교환국과 주변의 다른 자동차전화 교환국 사이에 망을 구성할 수 있다. 이 망과 공중통신망의 총괄국 수준에서 연결하는 방식이 통신망 전체로 보아 관리라든가 운용에 많은 장점을 갖고 있으나, 미국과 같이 통신망 운영 회사가 지역별로 독립되어 있으며 자동차 전화 운영 회사도 별개로 있을 때에는 요금계산 문제 등으로 인해 단국에 연결할 수 밖에 없는 경우도 있다.

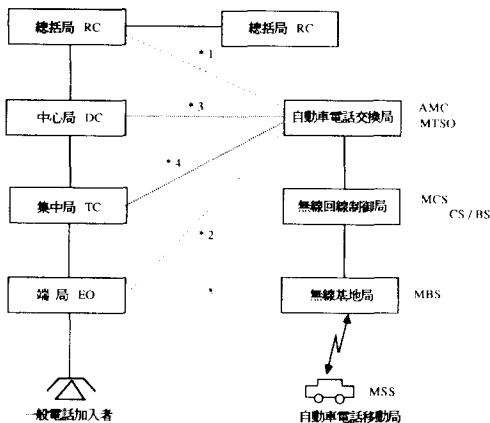
유럽의 경우 각국마다 별개의 방식이 실용화되어 차량이 국경을 넘어 가면 자동차 전화는 무용지물이 되고만다. 이 문제는 경제광역화에서 중대한 장애요인으로 유럽 통합경제권 형성을 위해서 시급히 통일 규격방식의 자동차 전화방식을 도입할 필요성이 대두되고 있다.

3. 기타 이동통신 방식

기타 방식으로 비교적 많이 보급되어 있는 것은 미국의 경우 SMR, CB등이며 일본의 경우 MCA, personal radio등이다. Cordless phone도 이동통신의 범주로 분류해야 할 것이나 현재까지는 건물 내 또는 주택 구내용으로 사용되고 있어 이동통신으로 분류하지 않는 경향이 있고 수적으로는 상당히 많은

丑 3. Cellular 方式 比較 (CCIR REPORT)

國 家	JAPAN	U. S. A.	ENGLAND	NORDIC	GERMANY
方 式	NTT	AMPS	TACS	NMT	C 450
送信周波數 MHz					
BASE STATION	870-885	870-890	935-960	463-467.5	461.3-465.74
MOBILE STATION	925-940	825-845	890-915	453-457.5	451.3-455.74
送受信間隔 MHz	55	45	45	10	10
CH 間隔 KHz	25	30	25	25	20
CH 數	600	666(制御 CH 21×2) INTERLEAVE	1000(制御 CH 21×2) INTERLEAVE	180	222
CELL 半徑 Km	都市 5 郊外 10	2-20	2-20	1.8-40	5-30
音聲信號					
變調方式	PM	PM	PM	PM	PM
周波數偏移 KHz	+5	+12	+9.5	+5	+4
制御信號					
變調方式	FSK	FSK	FSK	FSK	FSK
周波數偏移 KHz	+4.5	+8	+6.4	+3.5	+2.5
DATA 速度 Kb/s	0.3	10	8	1.2	5.28
MESSAGE 保護	信號傳送後 受信 側の 返送을 確認	多數決原理 採用	多數決原理 採用	MESSAGE 內容 에 따라 受信順序 있음	誤檢方式으로 MESSAGE 再送 處理



- * 1 : NTT方式(料金は 發信者 課金)
- * 2 : AMPS方式(發信者 料金は MTSO 까지, 車輛側料金は MTSO 부터 移動局 까지)
- * 3, * 4 : Traffic에 따라 斜回線 構成
- MSS : Mobile Subscriber Station
- MBS : Mobile Base Station
- MCS : Mobile Control Station
- AMC : Mobile Services Switching Center

그림 1. 自動車 電話網 構成

양이 보급되고 있으며 무선단말 저렴한화의 첨병 역할을 하고 있다.

SMR과 MCA는 주파수 공용방식으로 기지국과 통신을 하며 통달거리가 비교적 길다. 이 방식을 위해 기지국에 배당되는 CH수는 일반적으로 수십 CH 이내이며 단시간 통화로 전파의 효율을 올리고 있다.

Ⅲ. 무선통신 수요의 증대

과거의 전자기기는 일반적으로 기계장치에 비해 신뢰도가 낮았으며 가격이 비쌀 뿐 아니라 외부와의 상호작용을 위한 입출력 장치가 필요한 등 사용하기 번거로운 것으로 생각되어 왔다. 그러나 반도체 기술의 발달로 복잡한 기능을 집적회로로 처리할 수 있게 되면서 신뢰도가 기계장치와 비견할 수 있을 만큼 향상되었을 뿐 아니라 기능의 복잡도에서 기계장치로는 상상할 수도 없을만큼 고도의 기능을 수행할 수 있게 되고 대량생산에 의한 염가화로 많은 종류

의 가정용 전자기기가 보급되고 있다. 이와같은 추세는 가속화 하면서 더욱더 많은 전자기기가 우리의 생활속으로 침투되어 들어오고 가속자동화 시스템이 도입될 단계에까지 이르게 되었다.

이와같은 전자화는 컴퓨터 기술과 반도체 기술이 복합적으로 작용하여 복잡한 기능을 자동적으로 처리할 수 있는 장치를 염가로 공급할 수 있게 된데에 원인이 있다.

전자장치가 가정, 사무실, 공장등에 다량으로 보급되면 필연적으로 이들 상호간에 신호를 전달해야 하며 유선으로 전달하는 외에 무선으로 전파를 이용하여 전달하는 것이 유리한 경우도 많이 있다.

한편 산업과 공업의 발전은 전파를 통신 이외의 목적 즉 측정, 제어, 가열, 표지 등 공업용 용도를 위해 사용하려는 수요를 증가시킨다.

1. 다양한 수요

인간의 의사소통을 위한 무선통신 방식에도 공중통신망과의 연결관계, 통신이용자 및 방법상의 차이, 이동체 종류 등 다양한 형태가 존재하여 각각의 특성에 맞는 방식이 개발되고 있다. 그 예로 일본의 이

동 무선통신의 종류를 열거하면 표 4 와 같으며 이동통신을 위한 주파수 할당 상황은 그림 2 와 같다.

2. 양적증대

미국과 같이 광대한 국토에 중형으로 도로망을 건설하고 차량소통이 활발한 나라에서는 수십 Km정도의 통신이 가능한 CB무선통신기의 편리성이 인정되어 많은 양이 보급되었으며, 또한 가옥이 넓고 정원도 넓으며 2층 구조의 건물등이 많은 미국에서는 일찍부터 cordless phone의 편리성이 대량으로 보급되었다. 이와같은 보급으로 장치의 가격이 저렴해지고 사용의 편리성이 인식되자 광활한 지역이 아닌 밀집지역에서도 그 편리성을 살린 이용방법이 개발되어 많은 종류의 단거리 무선통신 장비가 보급되게 되었다. 그 예로 일본의 무선국수 증가 추세를 보면 그림 3 과 같다.

표 4. 移動 無線通信의 多樣한 活用(日本의 例)

○Cellular Mobile Telephone(88末 215,000)
○Cordless Phone-小電力型(88末 319,000)
○Paging System(88末 NNT:278萬, NCC:594,000)
○MCA(88末 約 219,000)
○Personal Radio(87末 2百萬 以上)
○列車電話
○船舶電話(88末 14,700)
○航空機電話(88末 109)
○Teleterminal
○Convenience Radio Phone(預定)
○Wireless Microphone
○Medical Telemeter
○PBX Radio System/Private Paging System
○Micro Cell Personal Point Telephone(預定)
○Automatic Vehicle Monitor System(AVM)
○Telemeter/ Telecontrol
○MARINET 電話
○Global Positioning System(GPS)

簡易移動 無線電話 移動局	960
放送 PROGRAM 中繼回線	
放送用 送信所 監視制御回線 固定局	
NTT 自動車 電話移動局	940
NCC 自動車 電話移動局	925
陸上 MCA, JSMR 基地局, 移動局	915
PERSONAL 無線	905
地域防災無線基地局, 移動局	903
TELETERMINAL SYS. 移動局	901
陸上 MCA, JSMR 基地局, 移動局	893
港灣無線電話 携帶局	889
航空機無線電話 携帶局	887
NTT 自動車電話 基地局	885
NCC 自動車電話 基地局	870
陸上 MCA, JSMR 中繼局	860
地域防災無線 中繼, 基地, 移動	850
TELETERMINAL SYS. 基地局	846
陸上 MCA, JSMR 中繼局	838
港灣無線電話 携帶基地局	834
航空機無線電話 携帶基地局	832
簡易無線電話 基地局	830
CONVENIENCE RADIO PHONE	810
	MHz

그림 2. 日本의 移動 通信用 周波數 割當

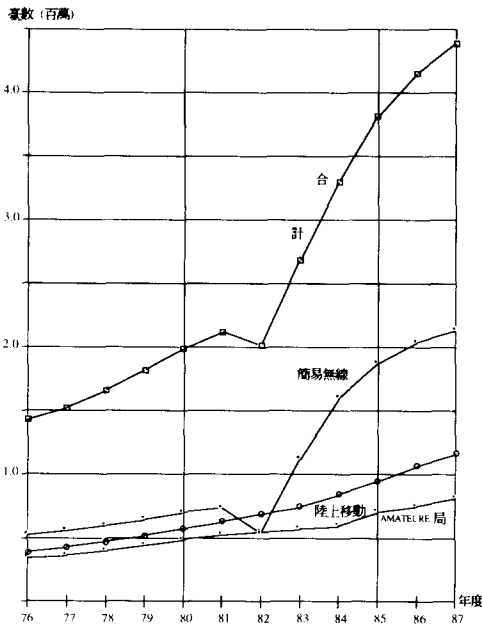


그림 3. 日本의 年度別 無線局數 增加推勢 (年末基準)

이와같은 급속한 증대는 우리나라의 경우도 제도적 제약조건만 제거된다면 같은 추세로 증가할 것으로 추측된다.

3. 전파자원의 유효성 증대

전파의 유일성으로 인해 복제나 생산에 의해 증량시킬 수 없기 때문에 이용 방식에서 유효성을 증대시킬 수 밖에 없으며, 활용방법상의 기술개발로 많은 수요를 충족시킨다. 전파를 활용하는 방법상의 중복사용은

- (1) 주파수분할: 대역폭 축소로 CH수 증가
- (2) 시간분할: 이용시간 별로 동일주파수 공동활용
- (3) 편파분할: 수직, 수평, 좌회전원편파, 우회전원편파 등을 구분
- (4) 공간분할: 통달거리 축소로 동일주파수를 반복 사용
- (5) 방향분할: 안테나의 지향성을 이용 간섭배제과 같은 방법으로 기술개발이 진행되고 있는, 전파를 사용하는 측면에서 같은 대역폭을 주어진 시간 동안 최소의 공간에서 사용하더라도, 그 통신으로 인한 유효성이 증대되기 위해 다음과 같은 노력이 있어야 할

것이다.

- (1) 용도별로 다양한 전문방식을 개발
- (2) 주파수점용의 시간, 폭, 공간등을 최소화하며
- (3) 실선(유선)통신과 연계하여 전파의 유효성을 증대시키고
- (4) 점용권의 규형된 배분(편중 과대배분 지양)
- (5) 전파환경의 정화로 통신의 유효성을 증대시킨다.

IV. 새로운 기술의 개발

이동 통신을 위한 새로운 기술개발에는 몇가지 유형이 있다.

- (1) 현용 셀룰러 방식을 디지털화 하거나 개선하는 방향
- (2) Cordles phone의 기능을 확대하여 영가의 서비스 제공
- (3) 현용 셀룰러 방식의 셀 크기를 수백 m 정도로 축소한 마이크로 셀룰러 방식의 개발
- (4) 좀더 발전된 완전한 개인 통신망
- (5) 무선호출 방식의 기능확대 및 데이터통신 기능 부여

1. 새로운 자동차 전화

(1)의 경우 국가 또는 지역마다 사정이 달라서 유럽의 경우 통일방식의 도입이 중요한 과제이며 미국의 경우는 기존 시스템을 버릴 수 없어 AMPS 체계를 모체로 하여 디지털 방식을 개발하는 방향으로 가고 있다.

유럽에서는 범 유럽통일 방식으로 GSM 표준 방식을 추진하고 있으며 그 개요는 표 5 와 같다.

미국의 경우는 기존방식을 유지하면서 신 방식으로 전환시켜야 하기 때문에 여러가지 제약이 많아 웅색한 방식이 될 것 같으나 음성부호화 방식의 최첨단 기술을 이용하여 현용 아나로그 방식 1CH 당 3CH의 디지털 방식을 TDMA방식으로 넣는 방식을 채용할 것으로 추정된다(표 6 참조).

현재까지 각 회사에서 제안한 방식의 요약은 표 7 과 같으며 QPSK에 8Kbps의 CELP방식 음성부호로 갈 가능성이 많은 것으로 보인다.

자동차* 전화 방식을 위해서 연구한 것은 아니며 군수 및 특수목적을 위해 연구된 것이기는 하나 미국 정부는 음성 부호화 방식에 대해 많은 노력을 하여 정부표준 방식을 결정하고 있으며 그 개요는 표 8 과 같다.

표 5. PLMN推進概要
(Pan-European Public Land Mobile Network)

<p>1. 標準化</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1987. 9. 7. Copenhagen MoU로 GSM Standard 합의 - (13개 국가 17개 Operator가 서명함) <p>2. 推 進</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1988년 2월 10개 Operator가 Tender Invitation 발행 - 1991년 Service 개시 예정 - 1999년 1천만 가입자 수용목표 (500,000 Logical CH.) <p>3. 方式概要</p> <ul style="list-style-type: none"> - 周波數: 基他局 935-960MHz, 移動局 890-915MHz - 多重化: TDMA方式 搬送波當 8CH. - 變 調: GMSK - Speech Coding: RPE/LPC - Delay: 16μs (無線部分) - Signaling: No. 7 Common Channel Signaling 無線區間에 對해서는 暗號化, 不正使用 防止 <p>4. 問題點</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operator간의 課金 및 會計處理方式 合意導出 - 知的所有權의 相互 및 第三者使用問題 - 信號 暗號化 方式의 秘密維持, 標準公開와 相衝
--

음성부호화 방식은 최근에 급격히 발달하여 대규모 반도체 집적회로에 의한 DSP기술과 결합 bit 수가 급속히 감소하는 추세에 있으며 10년내에 1Kbps 이하에서도 상당한 정도의 음질이 유지되는 방식이 개발될 것으로 기대되며 그와 같은 기술의 실용화와 무선기기 제작기술의 고도화로 현재 미국이 하려고 하는 방식에서 더욱더 대역폭을 축소한 따라서 현용 아나로그 1CH당 12~16CH의 TDMA방식을 실용화시키고 셀 크기를 축소하여 용량을 증대시키는 것도 한가지 방법으로 생각된다. 여기에서 문제로 생각되는 것은 GSM방식과 미국 방식이 근본적으로 다른 방향으로 가기 때문에 장비의 호환성 문제가 점점 더

표 6. 美國의 Digital Cellular Standards

<p>1988. 4 Telecommunications Industry Association 설립(TIA) Technical Review Committee TR 45 TR45.1 Cellular Radio Equipment TR 45.2 Cellular System Operation TR45.3 Digital Cellular Systems</p> <p>TR45.3 所管作業으로</p> <ul style="list-style-type: none"> IS-54 Digital Cellular Compatibility Specification IS-55 Recommended Minimum Standards for 800MHz, Digital Cellular Subscriber Equipment IS-56 Recommended Minimum Standards for 800MHz, Digital Cellular Network Equipment <p>The Cellular Telecommunications Industry Association (CTIA) TIA와 협력하여 Digital Cellular 方式標準化 推進</p> <p>1988. 9 CTI 886 Market Survey에서 1993년 中반에 美國의 Cellular Tel 加入者가 千萬, 價格이 낮을 때 千三百萬에 達할 것으로 推定</p> <p>1989. 5 Modulation Scheme 決定</p> <p>1989. 7 Speech Coding/Channel Coding 決定</p> <p>1989. 12 Draft Interim Standard 發行預定</p> <p>現在까지 알려진 事項</p> <ul style="list-style-type: none"> AMPS 周波數, CH을 變更않고 使用 ANALOG 1 CH 當 TDMA方式으로 3CH 配當 SPEECH CODING은 CELP, 變調는 QPSK가 有望視됨

멀리 가 버리는 것으로 생각된다는 점이다.

2. 휴대전화 방식

셀룰러 전화기가 작고, 가볍고, 값이 싸지면 대량으로 보급될 것은 명백한 일이다. 이때 문제가 되는 것은 주어진 주파수 범위내에서 대량의 가입자를 수용해야 한다는 점이며 필연적으로 셀의 크기를 줄여서 같은 주파수를 반복 사용 해결하게 될 것이며 그

표 7. System proposal comparison matrix

Manufacturer	Access Method	Channels Per 30 kHz BW	Gross Channel Rate	Modulation	C/I REUSE	Mobile Amplifier Class	Frame Length	Channel Coding	Signalling Access	Speech Coding Algorithm	Speech Source Rate
Astronet	FDMA (10kHz)	4 (Interleaved)	30-34 kbps	Linear QDPSK/16 KPSK	13 dB 4	Linearised C	20 mS	Convolutional and/or Reed-Solomon	IS-3 with extended protocol	CELP	8 kbps
AT&T	FDMA (10kHz)	3	18 kbps	Linear QDPSK	10dB 4(3w120)*	Linearised C	16 mS	Reed-Solomon GF(64)	IS-3 with extended protocol	CELP	8 kbps
Ericsson	TDMA	3	44 kbps	Quasi Linear QPSK	10 dB 3w 120*	A-B	20 mS	Punctured Convolutional	IS-3 with modified protocol	CELP	8.7 kbps
IMM	TDMA	8	32k symbols (96 kbps)	Linear 16DPSK Trellis Coded	17 dB 4w 60*	Linearised C	24 mS	Reed-Solomon	IS-3 with extended protocol	CELP	8 kbps
Motorola	FDMA (7.5kHz)	4	10 kbps	Constant Envelope	17 dB 4w 60*	C	20 mS	Convolutional	IS-3 with extended protocol	CELP	6.6 kbps
NEC	TDMA	4	40 kbps	Linear Shifted QPSK	22 dB 4w 120*	A-B	20 mS	Reed Solomon	IS-3 with extended protocol	Multi-Pulse	6.4 kbps
NTI	TDMA	3	48 kbps	Differential QPSK	14 dB 4w120*or60*	Linearised C	24 mS	Reed Solomon	IS-3 with modified protocol	LPC-MP	11.4 kbps

와같은 방향에서 마이크로 셀 방식으로 호칭되는 방식에 대해 연구가 진행되고 있다.

셀룰러 방식의 셀 크기별 특성을 비교하면 표 9와 같다. 수천만 가입자를 수용할 수 있는 마이크로 셀 방식의 경우 기지국 수가 수천 내지 수만에 달해 이들을 연결, 관리하는 기술과 시설 투자가 방대한 금액이 된다는 문제가 있으며 전파 전파에 대해서도 아직 정확히 알고 있지 못한 문제가 많이 있어 실현에는 상당한 시일이 요할 것이다.

휴대전화방식 실현을 위해 해결하여야 할 문제점을 나열하면 표 10과 같으며 휴대장비의 소형경량화를 위해 개선해야 될 내용을 도시하면 그림 4와 같다. 셀룰러방식 휴대전화의 실현에는 상당한 비용과 시일이 요하기 때문에 일부에서 cordless phone의 기지국을 시가지에 설치하는 telepoint 방식의 간이형이 추진되고 있으며 유럽에서의 상황을 요약하면 표

11과 같다. 이 방식은 PSTN의 공중전화 회선에 소 전력 기지국을 연결하고 별도로 요금계산 체계를 구성하는 방식으로 가입자수가 적은(수십만 이하)동안은 비교적 간편하다는 한 시설로 빠른 시일내에 서비스할 수 있다는 장점은 있으나 착신이 불가능한 단점이 있어 무선호출 방식과 연동시키는 문제등이 검토되고 있다.

Telepoint 방식이 대량으로 보급되면 발생할 수 있는 다른 문제점은 점차 실용화, 될 것으로 추정되는 마이크로 셀룰러 방식과의 상충내지 호환성 확보상의 문제이다. 이 방식을 추진하고 있는 영국의 경우도 이 문제에 대해서는 아무런 언급이 없으며 두가지 체계가 병존하는 것인지 아니면 한쪽이 폐지되는 것인지 알 수 없다.

개인용 휴대전화방식을 단시간내에 보급시키기 위한 방편으로 표 12와 같은 3 단계를 거치도록 전략

표 8. 美國 政府의 音聲 符號化 研究

1984. DoD : Secure Voice System 研究開始
LPC-10方式 實用化

1987. 4800bps方式 檢討開始

1988. 12. CELP Version 33 方式決定

U. S. Federal Standard 4800bps Voice Coder
方 式 : CELP
Sample rate : 8 KHz
Frame size : 30ms
Subframe size : 7.5ms (30 / 4)
Spectrum analysis (1133.3bps) :
Open-loop, 10th order autocorrelation LPC,
No preemphasis, 30ms Hamming window,
15Hz bandwidth expansion, 34bit LSP.
Pitch search (1466.7bps) :
Closed-loop, 1st order modified MSPE,
VQ, 7.5ms update time, 20-147 delay range.
Code book search (2000bps) :
Closed-loop, 1024size, 10bits, MSPE.
殘余 200bps : 1bit / frame : synchronization
4bit / frame : error correction
1bit / frame : future expansion

표 9. Cellular方式의 cell size別 比較

項目	類型	NORMAL CELL	MINI CELL	MICRO CELL
半徑 Km		5.0~50	1.0~10	0.1~1.0
基地局數		數拾	數百	數千
收容加入者數		拾萬臺	百萬臺	千萬臺
信號方式		FDMA/ANALOG	?	TDMA/DIGITAL
機能		音聲通信	?	音聲+ISDN
移動局 크기 CC		300以上	100 近方	50 近方
移動局 무케 g		300~1000	200~300	50~200
移動局 出力 W		1.0~5.0	0.05~1.0	0.001~0.05
電池使用時間 Hr.		5~10	10~50	50 以上
機種數		單一形態	?	區域, 發着等多數
端末機價格 US\$		1000~3000*1	-	100~1000**
通信制禦方式		單一形態	?	複數方式切替
全世界市場臺數		數百萬~數千萬	?	數億
實現時期		70年代	80年代	90年代
使用區域		國別, 地域制限	-	多國間互換性

* 1 : 1988年 美國, * 2 : 1995年 推定

표 10. 携帶電話方式 實現을 위해 解決할 問題點

- 大容量高速 DATA BASE 構成 및 運用技術
- 通信의 斷切없이 交換機의 回線을 切替하는 技術
- Signaling信號의 高速傳送 및 處理技術
- 새로운 多樣한 Service機能의 考案 및 附加
- 都市地域, 建物內 等 電波傳播特性 精密測定調査
- 加入者의 季節, 時間別 移動에 對應하는 Traffic 調整 및 網管理技術
- 網運用을 위한 基礎資料, Data의 獲得蓄積
- 端末機의 國際 및 地域互換性確保
- 端末機의 小型 輕量化 및 廉價化 技術
- 高性能 2次電池開發
- 無線方式 私設構內 交換機의 標準化 普及
- 音聲符號化 方式에 對한 帶域壓縮 技術 高度化
- 狹帶域 變復調技術
- 새로운 周波數帶(1.0~3.0GHz) 實用化
- 새로운 番號體系의 構成
- ISDN 機能賦與로 經濟活動 및 生活道具化

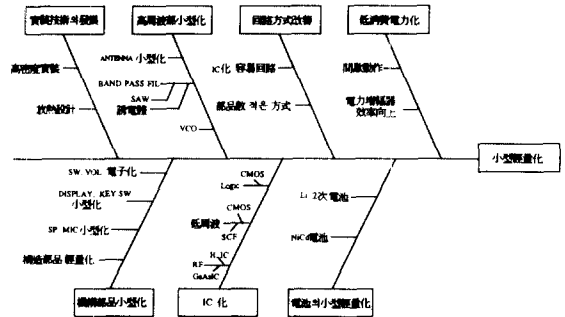


그림 4. 携帶型 裝備의 小型輕量化 技術

을 세우는 것이 효과적인 방법일 것이다.

V. 결 언

전자공업의 기술개발 수준 및 제품 생산능력으로 보면 휴대전화방식 실용화 가능시기는 바로 앞에 와 있다고 생각된다. 지금 이 시점에서 앞으로 추진할

표 11. Europe의 micro cell方式 推進

英國	Orbital社에 의해 Digital Telepoint System開發됨 1989年中에 希望하는 11社중 4社 選定 試驗 Service開始 1995~1996年頃 加入者 600萬 推定 價格은 英 Pound 250程度, 大量 生産時 150程度 推定
FRANCE	1989. 5 Telepoint Radio Phone實驗開始 英 Orbital社와 提携한 Marta Comm.社 및 Ferranti社와 提携한 Alcatel社에서 生産預定 電話機 무게 150g 程度, 價格 佛 Fr. 3000程度
西 獨	1989봄 Liscence 入札 1989年 中 Pilot Project 實施預定
CT2 規格概要	周波數 : 864 - 868MHz CH間隔 : 100KHz (總 40CH) Speech Coding : 32Kbps ADPCM Signaling, Control, Synch etc. : 6Kbps Access : FDMA 電波形式 : 1msec Time Slot에 75Kbps Packet, TDD 最大出力 : 10mW CH占有方法 : 空 CH Scan/No Control CH 西紀 2000年 까지 Europe 全體 5千萬臺 普及推定

표 12. 個人用 携帶電話 實現을 위한 段階

第一段階	Cordless Phone의 携帶部의 周波數 信號方式, 制御方式 等を 標準化 家庭用, 私設用, 公衆用 Telepoint方式과 互換性 維持 Roaming不可, 着信은 Paging System의 支援要 小型, 輕量, 廉價 端末供給要
第二段階	Cellular方式의 Cell을 縮小 多數設置 Cordless Phone方式과의 互換性 確保勞力
第三段階	完全互換性獲得 또는 第三의 方式으로 變更 世界統一規格에 依한 地域制限 除去 ISDN機能을 包含하는 通信情報活動의 基本이 됨

방향, 표준방식, 전략들을 충분히 검토하여 신속히 대처하면 우리나라의 전자공업 수준, 통신기기 개발 능력등을 감안할 때 우리도 선진국과 같은 시기에 휴대전화시대로 들어갈 수 있을 것으로 생각된다. 그렇게 함으로써 통신 선진국 대열에 나란히 설 수 있으며 정보화사회 실현에 기여할 수 있을 뿐 아니라 이상적 통신의 실현에 한발 다가서게 될 것이다. ㉔

筆者 紹介



安 柄 星

- 1935年 9月 10日生
- 1959年 3月 인하공과대학 전기과(학사)
- 1961年 3月 인하공과대학 대학원 전기과(석사)
- 1975年 2月 인하대학교 공과대학 전자과(공학박사)
- 1962年 6月~1970年 4月 원자력청 원자력연구소 전자공학연구실 연구관
- 1970年 4月~1977年 12月 한국과학기술연구소 실장
- 1977年 12月~1981年 6月 한국통신기술연구소 부소장
- 1981年 6月~1984年 10月 대영전자공업주식회사 부사장, 연구소장
- 1984年 10月~현재 한국전자통신연구소 무선통신개발단장