

〈主 題〉

CT2 망 진화와 서비스 발전 방향

김도진

(나래이동통신 전무이사)

□ 차 례 □

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| I. 서 론 | V. 주요요구기술 |
| II. 각국의 CT계열 진화 방안 | VI. CT-2 서비스의 발전방향 |
| III. CT-2 서비스 진화의 문제점 | VII. 다음 단계로의 진화방향 |
| IV. CT-2 기술 및 현황 | VIII. 결 론 |

I. 서 론

CT-2는 기존의 가정용 무선전화기(CT-1)를 공중용 무선전화로 발전시킨 보편적인 휴대 통신 서비스로 정의되어 질 수 있다.

즉, 기존의 CT-1방식의 전화기의 단점으로 지적될 수 있는 채널의 한정, 혼신, 감청, 음성 정보의 보안, 사용 거리, 이동성등을 극복하기 위해서 CT-2가 개발되었다고 해도 과언이 아닐 것이다. 또한, 기존의 셀룰라와 비교해 볼 때, 보행자용 통신 서비스를 위한 시스템이고 이동 망을 최소화하고 직접 공중전화망(PSTN)과 접속하며, 단말기 및 기지국 구현 방법이 용이하여 저렴한 사용 요금으로 경제적 부담을 최소화 하였다는 점이 보편적인 서비스로 정착 할 수 있는 요소라고 할 것이다.

이와 같은 기능을 갖는 CT-2 시스템은 개발 초기에 발신만이 가능하도록 구현 되었으나 현재 전세계에서 운용되고 있는 CT계열의 각종 서비스에서는 착, 발신 및 핸드 오버, 디지털 데이터의 송수신까지도 가능하게 구현되어 운영되고 있다.

국내에서도 서비스를 개시할 CT-2+는 무선 호출망과 부가 장치인 음성 사서함을 이용한 교환 기능을 통해 착, 발신 기능을 구현하였다. 이와 같이 통신서비스 상호간의 복합 기능을 제공함으로써 시너지 효과를 발생 시킬 수 있을 것으로 기대 되는 것이다.

II. 각국의 CT계열 진화 방안

현재 국내외에서 연구 중인 개인 휴대 통신 시스템은 다양한 형태의 진화과정에 영향을 받아 지역적, 국가적으로 서로 다른 모습과 기술로서 구현되고 있다. 일본은 독자적으로 TDMA/TDD방식의 Low-tier PCS 시스템인 PHS(Personal Handy-phone Service)를 상용화하였고, 유럽에서는 GSM을 기반으로 한 DCS-1800으로 이미 상용 서비스를 개시하고 있으며, CT-3로 알려진 DECT 시스템은 TDMA/TDD방식의 Low-tier 시스템의 표준화를 진행 중이다. 또한, 미국의 경우, FCC의 주도하에 주파수 할당 작업과 사업자 선정에 대한 정리작업이 거의 마무리 단계에 와 있고, JTC를 주축으로 현재 7개의 PCS 표준 안에 대해 검토 중이다.

미국에서 검토 중인 PCS 표준 안은 크게 Low-tier 시스템과 High-tier 시스템으로 구분된다. Low-tier 시스템으로는 일본의 PHS와 Bellcore의 WACS를 통합하여 인가 대역에서는 FDD모드로 동작하고 비 인가 대역에서는 TDD모드로 동작하도록 하는 8슬롯 TDMA방식인 PACS, DECT를 기반으로 12슬롯 TDMA/TDD 방식을 채용한 Ericsson사의 DCT 등이 있다. 그리고, High-tier 방식으로는 Qualcomm 사의 IS-95를 기반으로 한 Upbanded IS-95, GSM을 기준으로 한 DCS-1800에서 파생된 8슬롯 TDMA방식의 DCS-1900, 5MHz CDMA방식으로 Interdigital, Oki동

에서 추진하고 있는 광대역 CDMA, 3슬롯 TDMA 방식인 upbanded IS-54 등이 있다. 또한 Omnipoint사에서 추진중인 high tier와 low tier 방식의 중간형태인 Hybrid CDMA/TDMA 방식이 있다.

국내에서는 현재 High-tier PCS사업자로 한국 통신 프리텔, 엘지 텔레콤, 한솔 PCS가 있다. 해외 각국의 동향으로 볼 때, 경쟁력 있는 개인 휴대 통신 서비스를 개발하기 위해서는 이동성 및 보편성, 사용 요금 등의 차별성을 갖는 통신 서비스가 만들어 져야 할 것이며, 국민 대중을 위한 보편적이고 저렴한 Low-tier PCS 서비스 도입을 신중히 검토할 때라고 사료 된다.

III. CT-2 서비스 진화의 문제점

초기 단계의 CT-2는 발신 위주의 휴대전화 시스템이었으나, 보다 진화된 CT-2+에서는 페이징 기능을 추가하여 착, 발신이 가능하게 되었으며 핸드 오버 및 로밍 기능을 추가함으로써 PCS를 실현할 수 있는 통신서비스의 기반을 구축하고 있다. 그러나, CT-2시스템의 진화는 여러 가지 기술적, 제도적, 경제적인 문제점을 안고 있는 것이 현실이다.

첫째, 기술적으로는 CT-2시스템이 가지는 제약 점들에 기반하여 개인 휴대 통신 시스템에서 요구하는 페이징, 핸드 오버, 로밍, 등록, 인증 등의 기능을 추가하는 문제와 가입자 수용 용량을 증가시키고 서비스를 다양화시키는 문제가 있다.

둘째, 제도적으로는 향후 개인 휴대 통신서비스로의 진화 시의 가입자 수용 용량의 증가와 서비스의 고속화 및 다양화를 위해서는 통신 사업 관련 법규가 개정되고, 본 CT-2 시스템이 사용하는 주파수 대역이 확장 가능해야 된다는 것이다.

셋째, 경제적으로는 CT-2 시스템에서 개인 휴대 통신 시스템으로의 진화 단계에서 새로운 기술 및 서비스 도입 시에 취하는 진화 전략에 따라 경제성과 서비스 효율성이 달라 진다는 점이다.

따라서, CT-2 시스템의 진화를 위해서는 앞서 언급한 기술적, 제도적, 경제적인 측면의 문제점들을 고

려하여 보다 효율적이고 안정적인 시스템 및 서비스 진화 방안에 대한 연구 분석이 절실히 요구된다. 위에서 언급한 문제는 세계 최초로 상용화에 성공한 국내 CDMA기술을 사용하여 경쟁력 있는 시스템을 개발하여 대중에게 서비스 함으로써 WTO개방 시대에 국내 통신 시장을 보호할 수 있을 것이다.

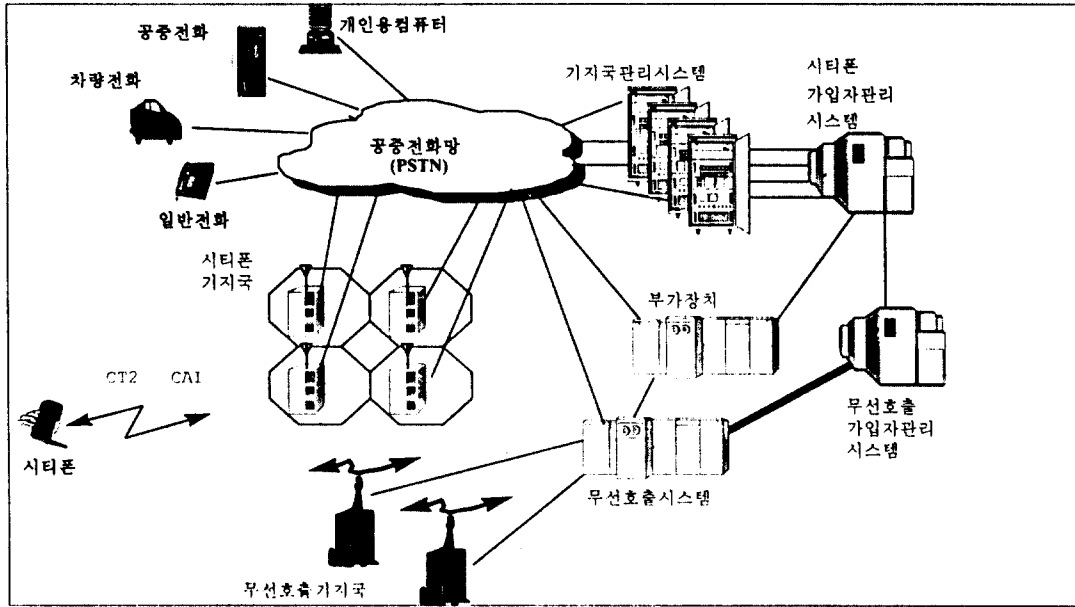
IV. CT-2기술 및 현황

CT-2는 현재의 가정용 무선전화기(CT-1)가 진보되어 옥외에서도 통신이 가능하도록 구현한 새로운 휴대 통신 서비스이며, 옥외 공중 장소에 무선 중계기를 설치하여 CT-2 휴대전화기 소지 가입자가 이동 중 발신 전용으로 통신이 가능하도록 하였다.

CT-2는 1980년대 초 CT-1 무선전화를 구내 통신에 확대 적용한 결과 통화 품질 및 사용 채널 수가 부족하여 가정용과 구내용으로 사용이 가능한 CT-2 디지털 코드리스 전화로 개발되게 되었다. 이어 1984년 BT 연구소에서 CT-2를 발신 전용의 공중용으로 사용 가능성이 있음을 제안하게 됨에 따라 1988년 영국은 4개 사업자에게 텔레 포인트 사업을 허가하였으며, 1989년 5월에 CT-2 단말기의 가정용, 구내용, 공중용의 상호 호환을 위한 공통 규격(Common Air Interface)을 제정하게 된 것이다.

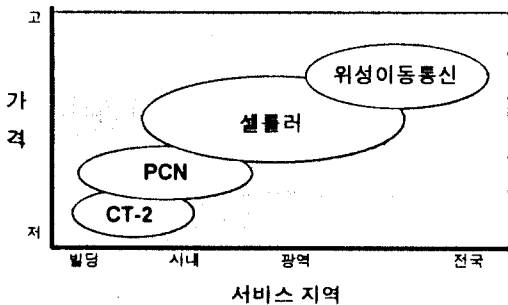
CT-2 시스템은 휴대형 단말기, 기지국(Base Station), 기지국 관리 시스템 및 가입자 관리 시스템으로 구성된다. 휴대형 단말기와 기지국은 무선 링크로 구성되어 있고, 각 기지국은 PSTN(Public Switched Telephone Network)의 가입자 회선에 연결된다. 기지국 관리 시스템은 기지국을 관리하고 기지국에 저장된 호 상세 과금 정보를 분석, 처리하는 시스템으로 기지국 수에 따라 구성 방법이 달라지게 된다. 기지국 수가 적은 경우에는 모뎀을 통하여 PSTN에 직접 접속되지만 기지국 수가 많을 경우에는 집선 장치를 이용하여 전용선 또는 PSDN(Packet Switched Data Network)으로 구성될 수 있다. 이동전화의 경우는 고속 주행용이며 장비 값과 통신료 등이 비싸 일부 계층에서만 사용 중이나 CT-2는 보행자 중심의 대중적인 서비스로 단말기 값과 이용 요금이 저렴하여 널리 보급될 것으로 전망된다.

<그림1>에서 도시 된 바와 같이 가정에서는 일반 전화와 같이 사용되며, 보급율이 25%가 상회하는 무선폭출기와도 함께 사용할 수 있어 CT-2의 단점으로 지적되는 양방향 통신 기능을 대체할 수 있다.



<그림1> CT-2 시스템 구성도 반경

<그림 2>는 CT-2와 이동 전화 (Cellular), PCS(Personal Communication Service), 위성 통신 등 다른 이동통신 서비스를 가격 및 서비스 범위 관점에서 도식적으로 표시하였다.



<그림2> 가격 대비 서비스 반경

CT-2 단말기 및 기지국의 RF 인터페이스와 이와 관련된 프로토콜은 1989년 영국 상무성에서 제안되어 ETSI(European Tele-communications Standards Institute)의 무선 장비 및 시스템 기술 위원회(RES)가 준비하였으며, ETSI 표준 승인 절차를 거쳐 채택된 CAI로 규정되어 있다. 본 표준은 864.1MHz ~ 868.1MHz 대역에서 동작하는 제2세대 무선전화 CT-2(CAI)서비스를 사용하는 기지국 및 휴대용 단말기에 대한 최소한의 성능 요구 사항을 다루고 있다. 본 표준에 따라 사용자는 하나의 무선전화 환경에서 무선 장비의 변경이나 추가 없이 다른 환경으로 이전해 갈 수 있다. 본 표준은 <표 1>과 같이 다섯 개의 주요 부분으로 구분된다.한국의 경우 1992년 한국 통신 기술협회에서 표준으로 채택되었고, 사용 주파수는 국제 표준과는 달리 910 ~ 914MHz로 할당되었다.

CT-2 RF(Radio Frequency)의 주파수 대역, 채널 수, 방사 출력, 변조 방식, 수신 감도 등 규격에 관련된 사항은 <표 2>와 같다.

<표 1> CAI 규격 구성

파트	내 용	세 부 사 항
1	무선 인터페이스	- RF 성능 최소요구 사항 - 채널 주파수 - 변조 방식 - 채널 선택
2	신호계층 1	- TDD (Time Division Duplex) - 데이터 다중화 - 링크개시 및 핸드셰이킹
	신호계층 2	- 신호채널 프로토콜 - 메시지 포맷 - 에러검출 및 교정 - 메시지 확인
3	신호계층 3	- 메시지 구조 및 의미
4	음성 부호화 및 전송	- 디지털 부호화 요구사항 - 아날로그 음성정보 요구사항
5	파라미터 및 시험	- CAI 규격을 만족시키기 위한 시험사항 규격

<표 2> CT-2 RF 규격

항 목	규 격
주파수 대역	- CAI : 864 ~ 868MHz - 한국 : 910 ~ 914MHz
주파수 및 채널수	- CAI : $864.05 + (0.1 \cdot N)$ MHz - 한국 : $910.05 + (0.1 \cdot N)$ MHz 여기서 N : 채널번호(1~40)
정확도	$f_c \pm 10$ kHz
변동률	1 kHz/ms
채널할당 방식	- DCA (Dynamic Channel Allocation) - 프리채널 정의 * 전계강도가 1uV/m 에 대해 40dB 이하인 채널 * 모든 채널이 40dB 를 초과한 경우는 최소 전계강도를 갖는 채널
RF 방사출력	- 최대 : 10mW - 가정용 및 업무용 : 5 ~ 10mW - 공중용 : 6.3 ~ 10mW
변조방식	- 2 level FSK (Gaussian Shaping Filter) - 주파수 편이 : 14.4 ~ 25.2 kHz
수신감도	- 음성 및 신호데이터의 BER이 10^{-3} 이하에서 40dBuV/m 이상

CT-2기지국과 단말기간의 무선 링크는 72kbps(144비트, 2ms 프레임)속도의 TDD방식이 이용되며 다중화된 D채널(신호 채널), B채널(음성 및 데이터 채널) 및 SYNC채널(동기 채널)로 구성된다. 이들 채널들은 다중화 방식에 따라 세가지 형태의 신호 프레임(MUX1, MUX2, MUX3)으로 구분된다. MUX1은 D채널과 B채널의 전송을 위해 사용되며 MUX2,3은 D채널과 동기 채널을 전송하기 위해 이용된다. 즉 단말기가 기지국에 통화를 위한 무선 링크를 요구하기 위해 사용되는 것이 MUX3 프레임이며 기지국과 단말기간 무선 링크 설정을 위해 사용되는 것이 MUX2, 그리고 설정된 무선 링크를 통해 정보의 교환이 이루어지는 것이 MUX1 프레임이다.

V. 주요 요구 기술

현재의 CT-2는 발신 전용 전화 서비스를 위하여 900MHz 대역의 주파수에서 4MHz대역폭을 가지고 100kHz 40개 채널을 ADPCM방식으로 음성 부호화하여 2-level FSK 변조하여 개발되었다. 국내에서 CT-2 서비스가 개시되면 셀룰라와 비교하여 싸고 간편한 반면에 전화 서비스가 안되는 Pager에 대한 불만을 어느 정도는 해소할 수 있을 것으로 보인다. 그러나 CT-2사용자들은 얼마 안 있어 착신 기능과 셀칸 핸드 오버는 물론 데이터 통신 등 각종 새로운 서비스

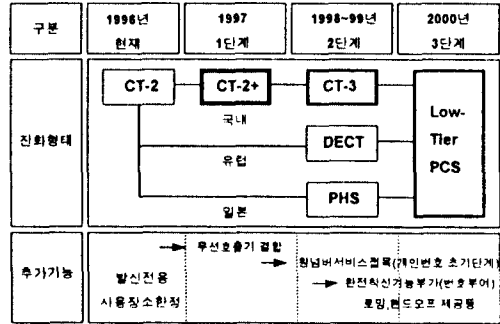
를 요구하게 될 것이다. 이와 같은 현상은 이미 CT-2를 운용하고 있는 외국의 경우에서 충분히 사례를 찾을 수 있다. 최근 들어 캐나다에서 개발한 CT-2 Plus 규격은 CT-2의 모든 사양 뿐 만 아니라 효율적인 위치 추적 기능과 신속한 착신 호 처리기능 등을 기본 사양으로 포함하고 있으며 제어 신호 채널을 이용하여 채널을 효율적으로 할당함으로써 통화 용량을 크게 증가시키고 있는 것도 한 예이다. 또한 국내의 이동통신 시스템의 설계, 제작, 운용 등 기술 현황은 선진국에 비교하였을 때 낙후되어 있는 것이 현실이다. 현재 CDMA방식에 의한 디지털 셀룰라 이동통신 시스템의 개발과 PCS 시스템의 개발이 연구소, 학계, 업체에서 진행 중에 있으나 핵심 기술의 대부분이 외국의 특정 업체에 의존하고 있어 대부분은 그 기반이 취약하다. 코드리스 전화도 현재 국내 수준은 가정용 CT-1단말기 제작 수준이며 CT-2기술개발은 아직 초보 수준이라 할 것이다. 외국의 경우 CT-2를 발신 전용 한계에서 벗어나 자동 등록 착신 기능까지 개발하여 이미 상용화하여 운용 중에 있는 것이다.

따라서 이와 같은 사용자의 요구 사항에 부응하고 실질적인 이동통신 국내 기술 자립화를 위해서는 Multi-level FSK, PSK, QAM, 변복조 기술, FEC(Forward Error Correction)과 인터리빙과 같은 오류 정정 기술, 송수신 장비의 안테나 다이버시티 기능 부가, 주파수 자원 활용 극대화를 위한 대역폭의 슬림화, 프레임 구조에 대한 연구, 채널 전송속도 및 전력 제어 등 다방면의 연구를 사업 초기부터 체계적으로 추진해야 할 것으로 본다.

Ⅶ. CT-2 서비스의 발전방향

CT-2서비스는 지속적으로 발전하는 무선 통신 기술과 더불어 다른 이동통신 서비스들과 경쟁하고 상호 결합하는 과정을 거쳐서 지속적으로 진화하여야만 할 것이다. CT-2의 진화 전략은 크게 두 가지 측면으로 조명하여 볼 수 있다.

먼저 기존의 다른 무선 통신들과의 경쟁력을 갖기 위해 타 방식에서는 제공되고 있으나 CT-2에서 제공하지 못하는 기능들 중에 가입자들의 수요 민감도가 가장 높은 분야의 기능들부터 보완해 나가야 할 것이며, <그림 3>은 CT-2가 진화하는 단계를 도시한 것이다.



<그림 3> CT-2 서비스의 진화 단계

둘째로, CT-2역시 차세대 무선 통신인 FPLMTS(Future Public Land Mobile Telecommunication Service)를 거쳐 개인의 이동성을 완전히 보장하는 UPT (Universal Personal Telecommunication)로 통합되기 위하여 필요한 기술과 국제 표준을 수용할 수 있어야 한다는 것이다. 따라서 초기 단계의 CT-2는 무선호출기와 결합하는 형태의 복합 서비스로 구현되고, 향후 완전한 착신과 로밍 기능을 추가하여, CT-3의 단계를 거쳐 진화해야 할 것이다. 이후, 셀룰러에서 발전하여 오는 High-tier PCS와 연동되어 FPLMTS로 진화하고, 다시 고정 망에서 발전해온 B-ISDN, 지능망 등과 통합하여 UPT로 통합 흡수되어야 할 것이다.

유럽의 DECT와 일본의 PHS는 주파수를 1.8GH ~ 1.9GHz 대역으로 옮겨서 완전 착신과 Roaming기능 등을 보완한 서비스로서 이미 CT계열이라기 보다는 PCN(Personal Communication Network)에 더 가까우며, 현시점에서 우리나라의 여건을 고려해 볼 때, 처음부터 이러한 방식의 서비스를 시작하기에는 투자의 중복성과 타 방식과의 사업 영역 시비, 허가 제도상의 문제 등이 존재한다.

그러므로 CT-2서비스를 진화 시키기 위해서는 점진적인 개발 노력이 필요한데, 우선시될 수 있는 기능이 발신 전용의 한계를 벗어나는 것이다. 이를 위해서 우선적으로 현재 운용되고 있는 무선호출 서비스와의 접목을 시도하여 이동성을 한층 강화시키고, 그 후에 직접 착신 욕구와 더욱더 완벽한 이동성을 보장하기 위한 별도의 번호 계획, 직접 착신, 로밍 기능 보완 등의 노력이 뒤 따라야 할 것이다. 이러한

기술개발과 진화가 지속적으로 이루어지면, 2000년 이후에는 완전한 변신을 이루고 CT-2가입자를 자연스럽게 통합 수용하는 결과를 맞을 수도 있을 것이다.

VII. 다음 단계로의 진화 방향

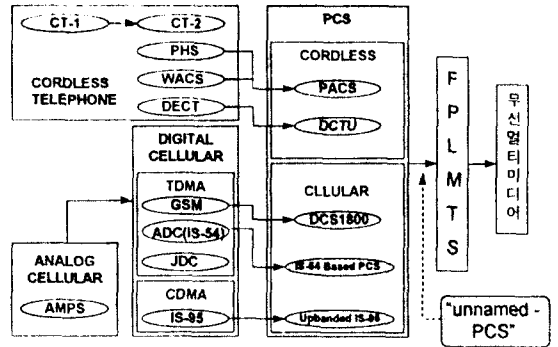
영국에서 처음 도입되어 상용화에 들어간 CT-2서비스가 유럽 내에서는 거의 실패를 하고만 이유도 어찌면 착신 기능의 제한과 이동성을 최대한 보장해 주지 못한 것이라고도 할 수 있다. 그러므로 국내의 경우 무선호출과 같은 부가적인 서비스와 연계되지 않고는 상용 서비스로서 성공하기 어려우리라 볼 수도 있다.

CT-2 Plus는 CT-2가 진화, 확장된 표준으로 캐나다에서 개발되었다. 전용 채널을 이용하여 핸드 오버 등의 기능을 추가하였다. 이 표준은 아시아권 국가에서 이미 상용화되어 있는데 대개 무선호출 서비스와 연계되어 있다.

CT-3는 CT-2가 진화, 확장된 표준으로 DCT-900이라고도 하며, Ericsson이 개발하였으며 양방향 통신이 가능하다. 이 표준의 개념과 특성은 많은 부분 DECT 표준에 인용되어 있다. DECT는 ETSI에 의해 개발된 가장 진화된 형태의 디지털 형태의 코드리스 표준이다. 구내 시스템과 공중 통신 시스템에서 동시에 사용될 수 있으며, 양방향 통신이 가능하고 저속 이동시 핸드 오버가 제공된다. 또한, 음성과 데이터 통신 서비스를 제공한다.

PHS는 일본의 디지털 코드리스 표준으로 하나의 휴대폰을 가정, 사무실, 야외에서 공통적으로 사용할 수 있다. 휴대폰과 휴대폰간의 직접적인 통신도 가능하며 저 출력을 사용하여 단말과 기지국의 크기가 작고 비용이 저렴한 것이 특징이다. 통신 보안이 용이하고 ISDN서비스와 상호 운용이 용이하다.

현재 유럽의 경우엔 GSM, DCS1800, DECT 등이 사용되고 있고, 일본의 경우 JDC, PHS 등이 사용되고 있어 소위 High-tier 및 Low-tier가 공존하고 있다. 국내에서 규정상 PCS는 사실상 디지털 셀룰라와 동일한 High-tier서비스라고 할 수 있다. 따라서 보편적인 서비스로 보행자 위주의 저렴한 국민 대중을 위한 Low-tier 서비스가 국내에서도 필요하다. Low-tier 서비스는 국내 기술로 개발이 용이하며 세계 수출시장에 경쟁력도 있을 수 있는 것이다.



<그림 4> 새로운 시스템의 위치

유럽의 DCS 1800, 미국의 DCS1900, 일본의 PHS와 같은 Low-tier PCS 서비스는 보편적이고 저렴한다는 장점을 갖고 있으며, 해외 각국에서 High-tier PCS로 정의된 셀룰라 계열의 서비스와 경쟁하고 있다. 이러한 추세를 볼 때, 세계 최초로 상용화에 성공한 국내 CDMA기술을 바탕으로 경쟁력 있는 시스템을 개발하여 대중에게 서비스 함으로써 WTO개방 시대에 국내 통신 시장을 보호할 수도 있을 것이다. <그림 4>에서는 이와 같은 또 다른 개념의 시스템 출현을 기존 시스템과 비교해서 기능과 기술 구현 가능성을 도시하여 보았으며, 이 시스템을 편의상 unnamed PCS라 하였다.

VIII. 결 론

신규 이동통신 사업자의 참가에 의해 서비스의 다양화, 가격의 저가화, 이용하기 쉬운 요금 체계의 도입 등 지금까지 업무 관련 수요 중심으로 출발한 이동통신은 점차 개인을 목표로 하는 시장으로 확대되고 있으며, 향후 이러한 추세는 계속될 것이다. 특히 앞으로 제공될 PCS는 이동 전화에 비해 높은 비트 전송율이 제공 가능하고, 경제적인 가격으로 사용할 수 있으며, 디지털 특성을 갖고 있어 멀티미디어 이동통신의 초기 시장 개척에 있어서 기폭제 역할을 할 것으로 예상된다. 이와 함께 보편적 이동통신 서비스의 슬로건하에 신규 통신 서비스의 시작 포인트가 될 CT-2 서비스는 97년 하반기 부터 경쟁적으로 전개될 무선통신 서비스들과 차별된 성격의 서비스 진화 전략을 수립해야 할 것이다.

CT-2가 국내 상용화를 앞두고 있는 시점에서 유럽 등 CT-2 서비스를 먼저 제공한 나라의 사례는 아주 중요한 것이라 할 수 있고, 이를 바탕으로 사업 전개 방향을 수립해야 할 것이다.

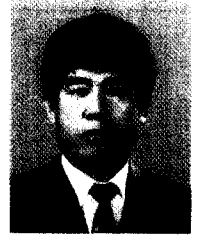
이를 위해 CT-2서비스의 망 진화 및 개선의 노력은 필수적이다. 착,발신 기능 구현, 핸드 오버, 로밍, 지능망 등의 기능 개선과 각종 부가 서비스의 개발, 다양한 제품 개발 등이 그러한 노력의 대상이 될 수 있다.

CT-2 서비스의 성공적인 발전을 추진하기 위해서는 세계 여러 나라에서 진행 중이거나 진행될 Low-tier PCS의 성공 전략을 잘 살펴보고 CT-2가 나아가야 할 방향을 모색하는 것도 좋은 방법일 것이다. 국내의 CT-2 진화 시스템은 Low-tier PCS와는 다른 또 다른 개념의 시스템이 될 수도 있다. 즉 Low-tier PCS를 넘어서고 FPLMTS이전 단계라고 할 수 있는 전혀 다른 개념의 시스템도 생각해 볼 수 있는 것이다.

이렇듯 CT-2서비스의 진화는 다각도로 전개 가능하며, 그 성공의 열쇠는 바로 꾸준한 기술 개발과 서비스의 보편화 노력에 있다고 할 것이다.

참 고 문 헌

1. Digital Cordless Tele-communications 1900 Interoperability Standard, JTC, 1996
2. PCS2000, 1994, JTC
3. RES: Digital European Cordless Telecommunication (DECT) Common interface, ETSI, 1992
4. Standardization Activities for PHS in RCR and TTC. RCR & TTC, 1995
5. IS-95 based CDMA PCS, JTC, 1994.
6. 한국형 PCS 구현방안 연구, 김정기외, 1996



김도진

- 1949년 7월 17일생
- 1971년 2월 : OREGON 주립대
Computer Science 석사
- 1978년 ~ 1982년 : National Semiconductor
(Project Leader)
- 1982년 ~ 1985년 : Fortune System
(Project Manager)
- 1987년 ~ 1992년 : (주)삼보컴퓨터(이사)
- 1992년 ~ 현재 : (주)나레이동통신(전무)
- 1995년 ~ 현재 : 한국무선통신연구소(소장겸임)