

〈主 題〉

CT-2 기술 현황과 향후 발전 방향

김현수* · 문범수**

(부일이동통신(주) 기술연구소 실장* · 연구원**)

□ 차 례 □

I. 서 론

Ⅰ. CT-2의 현황

Ⅱ. CT-2의 발전 방향

Ⅳ. 결 론

I. 서 론

올해 중 시작되는 CT-2 서비스는 PCS와 셀룰러(cellular)와 비교하여 제공기능과 이동성 측면에서 떨어지지만 망구축이 용이하고 디지털(ADPCM) 방식을 제공함으로써 소비자에게 우수한 통화품질을 제공하며 저렴한 요금의 서비스를 제공할 수 있다.

현재 CT-2에 대한 유럽표준인 CT-2/CAI는 유럽 전기통신표준기구(ETSI)의 무선장비 및 시스템(RES) 기술위원회가 준비하였으며 ETSI 표준 승인 절차를 거쳐 채택되었다.

CT-2/CAI는 한국을 포함해 대부분의 국가에서 국가표준으로 사용하고 있어 서비스에 대한 정의는 CT-2/CAI로부터 내릴 수 있다.

해외에서는 CT-2 서비스에 대한 연구가 상당한 진전을 보여 착·발신은 물론 핸드오버(handover)까지 가능한 수준에 와있고, 유럽표준 또한 연구성과에 따라 개정된 표준안 상정이 지속적으로 이루어지고 있다. 이에 국내에서도 세계표준의 추세와 국내의 실정에 맞는 새로운 정의와 표준화가 요구되고 있다. 만일 CT-2 서비스의 활성화와 국내산업체의 기술개발이 이루어진다면 해외시장 진출, 관련 신 사업 창출, 중소기업의 활성화, 단말기 시장의 발전, 통신 S/W의 발전 등 국내 산업체에 상당한 파급효과가 예상된다.

이 글에서는 국내를 비롯한 해외의 CT-2 서비스와 기술수준의 동향을 분석함으로써 기존 CT-2 서비스

의 단점을 보완하고 서비스의 확장성을 고려한 CT-2의 망진화 방향을 모색한다. 더 나아가서 PCS에 경쟁력이 있으며 우리나라의 실정에 맞는 한국형 low-tier PCS로의 진화방향을 제시하고자 한다.

Ⅱ. CT-2의 현황

1. 서비스 정의

1989년에 최초로 영국에서 실시된 CT-2 서비스가 기존의 CT-0 (일반가정용 무선전화기), CT-1 (900MHz 대역의 무선전화기) 과 다른 점은 CT-2는 디지털 방식을 취하고 있어 일반 디지털 이동전화보다 나은 고감도의 통화가 보장되는 것이다.

CT-2용 휴대전화기는 옥외의 공공장소에서는 공중사업자가 설치한 CT-2망에 접속되어 발신이 가능하며, 가정 또는 사무실에서는 일반 공중전화망(PSTN) 및 사설 구내교환기(PABX)와 접속되어 발신뿐만 아니라 착신까지 가능하다. 1994년 8월 현재 CT-2 표준으로 사용되고 있는 I-ETS 300 131 2판의 최종안(final draft)에는 송/수신은 물론 핸드오버와 자동등록기능인 OTAR(over the air registration) 그리고 신호채널확보와 데이터 통신 등이 상정되는 등 약점을 보완하기 위하여 개념을 확장시킨 CT-2+ 및 그 이후로의 진화연구가 계속되고 있다.

CT-2는 차량 중심의 기존 셀룰러 전화와 비교할

표 1. CT-2, PHS, Low-Tier PCS System의 비교

시스템	CT-2	PHS	Low-Tier PCS
서비스	착신	제한직	가능
	핸드오버	제한직	가능
	로밍기능	가능	가능
	통화가능 속도	보행속도	시속 30Km 이하
	데이터 통신	가능	가능
기술규격	엑세스 방식	FDMA/TDD	TDMA/TDD
	주파수	910~914(MHz)	1895~1918MHz
	반송파 간격	100KHz	300KHz
	반송파 수	40	77
	단말의 송신출력	10mW	10mW(평균) 사업자에 따라 20~500mW
	전송속도	72Kbps	384Kbps
	셀 반경	약 200m	약 100~500m
	음성부호화 방식	32Kbps ADPCM	32Kbps ADPCM
	변조방식	GMSK/GFSK	$\pi/4$ DQPSK
	프로토콜	OPEN	OPEN
일반사항	단말기 가격	약 15만원	약 27만원
	이용요금	셀룰러의 1/4수준	셀룰러의 1/4수준
	국산화	완료	-

때 서비스 기능상 핸드오버가 되지 않고 착신시 무선 호출이나 수동등록 착신에 따른 착신기능이 불편한 점도 있으나 셀룰러 전화의 문제점인 고가의 통화요금, 시스템 용량의 한계, 통화품질의 저하, 배터리 수명의 짧음 등에 비하여 상대적으로 유리한 부분도 많다.

따라서 셀룰러와 차별화 된 서비스를 제공한다면 통신이용 고객들에게 편리하고 호평 받는 서비스를 제공할 수 있다. 표 1에서는 각 통신방식들에 대한 상대적 비교를 보인다.

2. 해외기술 동향

해외에서의 동향을 살펴보면 서비스 사업자들은 초기 제1세대 발신전용 CT-2에서 시작하여 수동등록 착신이 가능한 제2세대가 주류를 이루고 있으며, 자동등록착신과 핸드오버 데이터통신이 가능한 제 3세

대 CT-2까지로 발전, 적용되고 있다. 현재 CT-2 서비스는 12개국에서 도입하여 운영하고 있으나 표 2에 서처럼 일반적 서비스로까지 발전한 사례가 적으며, 일부에서는 개인휴대통신(PCS) 서비스로 변화를 시도하고 있다.

PCS 실현을 위한 연구방향은 CT-2, 그리고 DECT(Digital European Cordless Telecommunication)와 일본에서 연구되는 PHS(Personal Handyphone System)와 같은 PSTN 접근방식이 진행되고 있으며 핸드오버, 자동 착·발신 등록, 로밍 등이 제공되는 방식으로 새롭게 접근하고 있다.

3. 국내 서비스 현황 및 기술수준

가. 국내 서비스 현황

일부 전문가들은 CT-2가 PCS 상용화의 전 단계로 일시적으로 사용될 것이라는 견해도 있다. 그러나

표 2. CT-2 서비스 세계동향

서비스 구분	서비스 개요	주파수 대역	Access 방식	주요국가	현황
CT-2	공중용-발신중심 가정용-착·발신 (음성중심)	800MHz대	FDMA-TDD	영국	5,000 가입자 정도에서 정체됨
				프랑스	Bi-Bop 서비스 (수동착신 기능보완)
				캐나다	Telezone 토론토에서 제한직 서비스
				동남아시아	홍콩 - 96/6 중단 싱가폴 - Callzone 서비스
				대만	완전 이동통신으로 간주 (별도 식별번호 부여, GSM:092, CT-2:096)

CT-2의 특성상 향후 PCS가 상용화된다 하더라도 단말기 가격이 저렴한 점과 이용설치가 용이한 점등으로 계속 사용이 이어지리라 보는 것이 일반적인 견해이다.

국내에서는 '92년에 향후 일반 전화의 50%이상 수요가 예상되는 개인휴대통신 서비스(PCS)의 기반조성을 위해 CT-2 사업을 본격 추진하게 되었으며, 한국통신과 한국무선호출협의회에서 서울지역에 시험서비스를 개시하였다. '96년에는 11개 사업자 (전국: 한국통신 1개사, 지역: 무선폭출 사업자 10개사) 가 사

업권을 획득하였으며 97년부터 본격적인 서비스가 개시될 것이다.

CT-2 가입자에게 양질의 통화서비스를 제공하기 위해 97년도에 설치될 기지국의 수를 보면 수도/경기권 3만4천2백3개이며 부산/경남권 6천8백74개, 대구/경북권 3천2백40개, 광주/전남권 4천8개, 충남권 3천9백43개, 충북권 1천5백27개, 강원권 1천1백33개, 전북권 1천7백7개, 제주권 8백15개이며 예상되는 CT-2 가입자 수는 아래와 같다.

표 3. CT-2 가입자 예상수요

연도별	97	98	99	2000	2001
수요(천명)	936	1,641	2,329	3,040	3,689

(관련근거: 통신저널 1997. 2)

나. 기술수준

CT-2가 안고 있는 단점인 착신미비를 무선호출기로 보완하기 위하여, 우선 올해 중에 실시 될 상용서비스와 맞춰 착신은 무선호출기가 내장된 CT-2+ 단말기를 사용할 예정이며, 부가서비스로 전국 로밍기능 및 Meet-Me (CT-2 단말기를 호출한 다음 계속 들고 있으면 호출을 받은 사람이 CT-2 단말기로 발신하여 통화를 연결하는 기능)도 시행할 예정이다.

98년이 되면 사업자들은 CT-3의 개념인 착·발신 모두 가능한 서비스를 제공하는 것은 물론, 기지국간의 이동이 가능한 핸드오버 기능, 데이터 전달기능 등을 구상하고 있다.

III. CT-2의 발전 방향

PCS나 FPLMTS와 같은 미래 이동통신의 발전계

획을 고찰하면 CT-2 시스템이 나아갈 방향을 제시할 수 있다. 본 절에서는 국내의 CT-2 서비스를 기준으로 미래의 low-tier PCS로의 전향하기 위한 CT-2의 발전방향을 고찰한다.

1. CT-2의 진화추세

앞서 언급했듯이 현재 CT-2 서비스는 발신전용 휴대전화로 여러 가지의 장점을 가지고 있기는 하지만 서비스가 제한적인 점도 있다. 따라서 현재 CT-2 사업을 전개하고 있는 해외의 사례에서 알 수 있듯이, 국내에서의 CT-2 서비스 초기에 착·발신을 비롯한 여러 가지의 다양한 서비스 제공이 불가피하다. 또한 향후 국내 통신발전을 위한 바람직한 방향으로 CT-2를 계속 진화시킬 수 있도록 지속적인 연구개발 노력이 요구된다.

표 4. CT-2 시스템의 단계적 진화 방향

1단계	2단계	3단계
로밍(roaming) 무선호출 서비스와의 연계 사무용 WPBX 서비스	자동착신 서비스 핸드오버(handover) 단일번호 서비스	Low-tier PCS로의 전향

CT-2의 진화추세는 표 4에서와 같이 3단계로 나누어 생각할 수 있다. 첫 번째 단계로 타 사업자간의 로밍 기능으로 경제적이며 효율적인 서비스를 제공할 것이다. 그리고 기존의 무선호출 서비스와 연계하여 현재 CT-2가 안고 있는 단점인 착신 미비를 무선호출기에 의해 수동착신 서비스의 개념으로 보완할 계획이다. 이와 같은 착신기능은 일반 호출기 또는 광역 호출기가 내장된 CT-2+ 단말기를 사용하여 수동 착신하며, 나아가 Meet-Me와 같은 부가 서비스로 발전할 예정이다. 그리고 WPBX(Wireless PBX) 기능을 구현할 수 있는 부가장치를 기존의 PBX(private branch exchange)에 연결함으로써 건물내(indoor)의 무선통신 서비스를 제공할 것이다.

두번째 단계로 CT-2 단말기에 고유번호를 부여함으로써 Meet-Me 스위치, PSTN 등을 이용하여 착·발신기능을 완전하게 제공할 예정이다. 또한 기지국간의 이동이 가능한 핸드오버 기능을 구상하고 있으며, 공공장소, 가정 및 사무실 등 장소에 관계없이 같은 번호를 사용하여 서비스를 받을 수 있는 단일번호 서비스로 보다 품질 좋고 편리한 서비스를 제공할 계획이다.

마지막 단계로 한국형 low-tier PCS로 진화하는 것을 구상하고 있다. 따라서 보다 많은 채널용량과 향상된 핸드오버 기능, 자동위치등록 기능을 부여하여 기존 low-tier PCS의 속성을 갖고 있으면서 high-tier PCS와의 충분한 경쟁력을 유지하고 무선 멀티미디어

인 음성, 데이터, 화상을 제공하며 양방향 무선호출과도 연계한다는 구상을 세우고 있다. 아울러 2000년대에는 새로운 주파수 대역을 사용하고 FPLMTS와 연계하여 보다 양질의 서비스를 제공할 것이다.

2. 한국형 Low-Tier PCS로의 접근

현재의 CT-2 시스템은 제한된 송신출력 및 협소한 주파수 대역으로 인하여 단위 셀당 서비스 영역이 좁고, 가입자 트래픽 채널용량이 적은 단점을 가지고 있으며, 이의 보완이 CT-2 서비스의 성공을 결정지을 수 있는 관건이다. 따라서 상기의 단점을 보완하고 서비스 확대 차원에서 우리나라의 실정에 맞는 한국형 low-tier PCS로의 진화가 필요하다.

사업자들이 계획하고 있는 한국형 low-tier PCS 서비스로 진화하기 위해서는 기본적으로 몇 가지 조건

이 갖추어져야 한다. 첫째, 망 식별번호 결정문제와 현재 4MHz인 주파수용량을 최소 8MHz이상으로 늘려야 한다. 기존 4MHz 대역내 40채널을 현재 발신호 외에 착신호 및 핸드오버 서비스 등 앞으로의 망진화부가 서비스로 확대할 때, 가용 주파수 채널 부족현상이 발생될 것이고, 이 경우에 주파수 대역 추가 확장이 필요하게 되며 현 주파수 대역에서 연속되는 4~6MHz의 유휴자원이 있는지 사전 검토도 이루어져야 하겠다. 주파수 대역이 추가 확장되면 보다 많은 채널을 수용할 수 있으며 동기와 전력제어 등에 대한 제어채널을 보다 효율적으로 활용할 수 있다. 채널수가 많아짐에 따라 PCS에서 사용하는 호출채널(paging channel)과 제어채널(control channel)을 사용하여 자동위치등록과 같이 서비스의 기능을 개선시키는 역할을 할 수 있다.

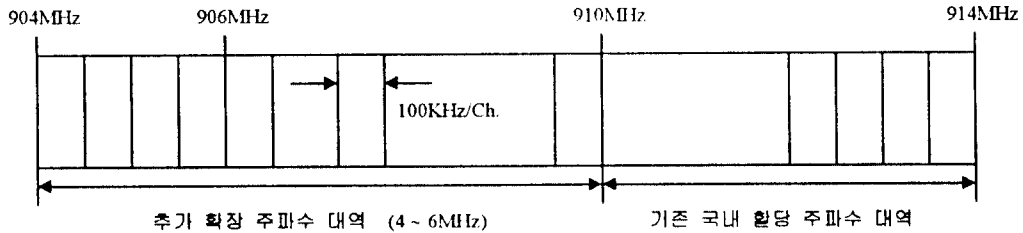


그림 1. 추가 확장 주파수 스펙트럼에 대한 방안

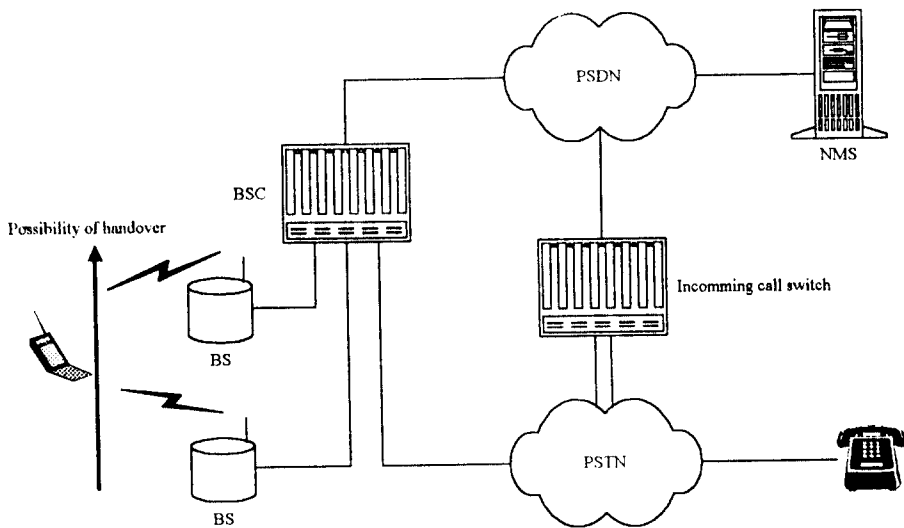


그림 2. 핸드오버의 예

둘째, 기지국 송신출력을 높이고 셀의 반경을 크게 하는 것이 필요하다. 송신출력을 다양하게 제어하고 셀의 반경을 조절함으로써 단위면적당 가입자 통화량에 따라 각 셀당 트래픽 채널용량을 제어할 수 있다. 또한 수신 다이버시티(diversity) 기법과 등화(equalization) 기능을 추가할 수 있으며, 오류정정부호를 사용하여 서비스 커버리지(coverage)의 확대를 비롯하여 효율적인 이동통신 서비스를 제공할 수 있다.

셋째, BSC(base station controller)를 이용하여 한 기지국에서 다른 기지국으로 넘어갈 때 통화가 두절되지 않는 핸드오버 기능이 개발되어야 한다. 이 핸드오버 기능을 부여함으로써 사용자들의 이동성을 향상할 수 있다.

3. 진화에 따른 부가적인 기술사항

CT-2 서비스는 서비스의 활성화와 양질의 대국민 서비스를 위해 미래의 이동통신 시장을 주도할 PCS와 FPLMTS와 연동을 함으로써 서비스를 확장하여 새로운 서비스 욕구에 부응하며 경쟁력이 있는 이동통신 서비스로 진화해야 할 것이다. 또한 1.9GHz의 주파수 역을 사용하는 해외의 PACS, DECT, PHS와 같은 CT-3 개념의 서비스를 참고하여 CT-2의 개발 전략을 세워야 할 것이다. 앞서도 언급했지만 PCS와의 경쟁력을 고려하고 FPLMTS로의 접근이 용이하기 위해서는 현재의 접속방식에서 새로운 접속방식의 변경으로의 개선과 FPLMTS의 주파수대역과 근접한 주파수대역을 사용하는 것도 검토되어야 할 것이다. 예를 들어 일본에서 상용 서비스가 되고 있는 PHS의 경우에 다른 부가 장비를 이용하여 32Kbps의 전송율로 고속의 인터넷 서비스, 동영상 전송, 고품질의 데이터 전송과 같은 멀티미디어 서비스를 계획하고 있다. 이에 한국형 low-tier PCS에서도 광범위한 이동 멀티미디어 서비스를 제공하는 방향으로 진화할 필요가 있다. 그러나 무엇보다도 이러한 부가 서비스의 확장과 망진화 개발에 따른 CT-2/CAI 규격의 보완과 기술기준의 확립이 필요하다.

IV. 결 론

새로운 휴대통신 서비스로 주목받고 있는 CT-2는 기존의 PSTN 접속의 용이, 저렴한 망구축 비용, TDD방식으로 동일한 반송 주파수를 이용하여 송/수

신 가능, 기존 셀룰러에 비해 저가의 단말기 및 기지국장치의 공급이 가능하다는 장점을 가지고 있다. 또한 디지털(ADPCM)방식에 의한 우수한 통화품질, 보안유지 및 신규 서비스로의 확장성을 제공해 주고 있으며, 소출력 pico-cell 방식을 사용하므로 주파수 활용도가 높고, 단위면적당 가입자 수용용량이 뛰어나다는 평가를 받고 있다.

CT-2가 이동전화에 비해 다양한 장점을 가지고 있는 반면에 착신이 되지 않는 약점이 있으며, 낮은 단말기 출력(10mW)으로 셀의 크기가 작은 단점이 있다. 또한 CT-2의 사용 주파수 대역인 4MHz 대역내 40채널로는 가입자 트래픽 채널용량이 적고 현재의 발신호 외에 망진화 부가 서비스로 착신호 및 핸드오버 서비스 등으로 사용할 때 가용 주파수 채널 부족 현상이 발생할 수 있다.

상기의 약점을 보완하고 서비스의 확대 차원에서 기존의 발신 서비스에 부가 서비스 확장 개념인 자동 착신 서비스 및 핸드오버 서비스로의 망진화를 하면 보다 품질 좋은 서비스를 제공할 수 있다. 또한 제한된 송신출력과 사용 주파수 대역을 우리나라의 실정에 맞게 증대하고 확장함으로써 다양한 부가 서비스 및 첨단 멀티미디어 서비스를 제공하며, 더 나아가서는 한국형 low-tier PCS로 진화를 하여 PCS와 경쟁력이 있는 서비스로 발전하여야 할 것이다. ETSI에서 제정한 CT-2/CAI에는 정의된 내용과 정의되지 않은 내용으로 구분되었으며, 정의된 내용은 반드시 준수해야 CT-2라고 정의 내릴 수 있게 하였고 정의되지 않은 내용은 국가별, 제조업체별로 자율적으로 정할 수 있게 하여 CT-2의 발전을 지속적으로 기대할 수 있게 하였다. 이에 따라서 무엇보다도 한국형 low-tier PCS로 진화에 따른 다양한 부가 서비스의 확장과 망진화 개발에 맞게 ETSI에서 제정한 CT-2/CAI 규격의 보완과 기술기준의 확립이 필요하다.

김 현 수

- 1982년 2월 : 영남대학교 전자공학과 졸업
 - 1986년 2월 : 영남대학원 전자통신과 졸업
 - 1985년 12월~90년 10월 : 동양전자통신(주)
중앙연구소 과장
 - 1990년 10월~91년 12월 : 오픈텔 부장
 - 1992년 1월~94년 6월 : 우진전자통신(주)
기술연구소 부장
 - 1994년 9월~현재 : 부일이동통신(주)
기술연구소 실장
 - 주업무 : 통신시스템관련 H/W, S/W 개발
-

문 범 수

- 1990년 3월~94년 2월 : 광운대학교 전자통신과 졸업
- 1994년 1월~97년 1월 : 삼선전자(주) 연구원
- 1997년 1월~현재 : 부일이동통신(주)
기술연구소 연구원
- 주업무 : 통신시스템관련 H/W, S/W 개발