

CT-2의 데이터 전송 및 부가서비스 연구

이양원*, 강민구*, 석문철**

* 호남대학교 정보통신공학과

** (주)광주이동통신

A Study on the Data Transmission and Additional Service of CT-2 System

Yang-Weon Lee, Min-Goo Kang*, and Mun-Chil Seok**

* Honam University

** Kwangju Mobile Communication

요 약

CT-2는 기존의 셀룰라폰이 셀단위의 영역에서 이동통신을 행하는 것과 동일한 개념의 보행자 중심의 소형경량의 개인 휴대용 이동통신장치이다. 본 연구에서는 이러한 CT-2 시스템의 부가서비스 연구를 위해 이와 직접적으로 연관이 있는 무선통신의 발전 방향을 고찰하고 이에 따른 CT-2 부가서비스를 위한 진화 방향에 대해서 연구한 결과를 기술한다.

1. 서 론

CT-2는 기존의 셀룰라폰이 셀단위의 존에 도심지 중심의 보행자를 대상으로 기존 PSTN 통신망에 접속하여 발신전용 서비스를 제공하면서 '97년 2월 시작되었다.[1]

CT-2 서비스는 기존의 셀룰러 전화망보다 한 단계 낮은 서비스라는 개념보다는 보행자 중심의 차별화된 저가 보급의 새로운 휴대통신서비스이다. 기존 공중망 접속이 용이하여 망구축 비용이 저렴하고, TDD(Time Division Duplex)방식의 상하향 링크(910-914MHz)공유로 동일한 반송 주파수를 통해 송/수신 전송이 가능하므로 기존 셀룰러에 비해 저가(10만원대), 소형(140g)의 단말기 및 기지국 공급이 가능한 장점이 있다. 그러나 소출력 Pico-cell 방식을 이용함으로써 반경 약 200m 이내의 동일 기지국에서만 지속적인 통화가 가능하다는 점과 아직까지는 handoff 기능이 없다는 단점이 있다. 이러한 단점을 극복하고 위치등록, 착신

서비스 및 핸드오버 등의 서비스를 제공하기 위하여 CT-2 사업자들은 페이지 및 수동 위치 등록에 의한 간접 착신 시스템들을 개발해왔다. 그러나 이러한 정도의 서비스는 가입자의 요구를 만족할 수 없고 서비스 영역 측면에서도 이동전화나 개인휴대전화와 경쟁할 수 없다. CT-2 서비스가 경쟁력을 갖기 위해서는 직접착신, 자동위치등록, 핸드오버 기능 등을 추가하여 이동/ 개인휴대전화와 동등한 서비스의 품질을 보장해야 하며, 가입자의 수 및 통화량에 따라 기지국의 송신 출력을 제어함으로써 다양한 크기의 셀을 구성하여 서비스 영역을 확장할 수 있어야 할 것이다.[2]

ETSI 유럽표준으로 확정된 CT-2/CAI(Common Air Interface)는 초기제안 참여업체를 중심으로 장비 제조 및 운용에 관련된 호환성 부여를 위한 협회를 구성 운영하고 있는데 이곳에서는 현재 CT-2 서비스에 대한 연구가 계속 진행되어 CAI(Common Air Interface) 규격에서 발신, 착신, 위치등록, 핸드

오버 및 디지털 데이터 송수신 기능을 모두 수행할 수 있는 표준규격을 발표하고 있으며 [3], 국내에서도 이러한 시스템을 개발하고자 노력하고 있다. 특히 캐나다에서는 기존의 CT-2 서비스에 위치등록, 발, 착신, 핸드오버 기능을 정의한 CT-2 Plus 표준안을 독자적으로 가지고 있다.[4] 한편 프랑스에서는 자동등록에 의한 착신 서비스를 준비중에 있으며, 대만에서는 '98년 중반을 목표로 핸드오버 기능을 구현할 예정이다.

이 같은 계획이 성공적으로 수행되면 CT-2 시스템의 진화시스템인 DECT나 PHS등과 동등한 서비스를 제공할 수 있으며 PCS, IMT2000으로의 진화에 대비할 수 있을 것이다.[5]

본 논문의 구성은 2장에서는 CT-2의 진화 방향에 대해서 기술하고 있으며, 3장에서는 CT-2 시스템의 위치등록, 착신호, 핸드오버 기능 구현을 위한 방법을 기술한다.

2. CT-2 진화 방향

2.1 CT-2 서비스 진화방향

현재 CT-2 서비스는 발신 전용 휴대전화로 여러 가지의 제한적인 점이 많다. 따라서 CT-2 서비스는 지속적으로 발전하는 무선 통신기술과 더불어 다른 이동 통신 과 경쟁하고 상호 결합하는 과정을 거쳐서 지속적으로 진화하여야만 할 것이다. CT-2 진화 전략은 크게 두 가지 측면에서 전개된다.

먼저 기존의 무선 통신들과의 경쟁력을 갖기 위해 타 방식에서는 제공하지 못하는 기능중에 가입자들의 수요 민감도가 가장 높은 기능부터 보완해 나갈 것이다. 둘째로 CT-2 역시 차세대 무선통신인 IMT-2000으로 통합되기 위하여 필요한 기술과 국제표준을 수용할 수 있도록 전개할 방침이다.

1단계에서는 타 사업자간의 로밍 기능으로 경제적이며 효율적인 서비스와 기존의 무선 호출서비스와 연계하여 현재 CT-2가 안고 있는 단점인 착신 미비를 무선 호출기에 의해 수동착신 시키는 meet-me 서비스를 제공하였다. 그리고 CT-2를 기초로 하는 무선 사실 교환기를 개발하여 기존의 PABX와 CT-2 공중용 서비스망과 연계한 실내의 무선 통신망을 구축하고 이를 기반으로 구내 전화는 물론 다양한 구내 무선 통신 서비스를 제공할 예정이다. 2단계에서는 CT-2 전용 교환기를 개발하고 CT-2 단말기에 고유번호를 부여하여 착, 발신 기능을 갖춘 완전한 무선 통신서비스를

제공할 계획이다. 또한 기지국간의 이동이 가능한 핸드오버 서비스를 준비하고 있으며 공공장소와 가정 및 사무실 등 장소에 관계없이 같은 번호를 사용하여 서비스를 받을 수 있는 단일 번호 서비스로 보다 품질 좋은 편리한 서비스를 제공할 계획이다. 마지막 3단계에서는 보다 많은 채널 용량과 향상된 핸드오버 기능, 자동 위치등록 기능을 부여하여 기존의 Low-tier PCS의 속성을 갖고 있으면서 High-tier PCS와의 충분한 경쟁력을 유지하는 한국형 Low-tier PCS로의 진화를 계획중이다. 이후 셀룰러에서 발전하여 오는 High-tier PCS와 연동되어 IMT-2000으로 진화하고 음성, 데이터, 화상 등의 무선 멀티미디어 서비스를 제공할 계획이다.

2.2 CT-2 진화에 따른 기술 요구 사항

CT-2 시스템은 디지털 방식의 pico-cell 개념의 이동통신시스템으로, 각 국가별 상용규격은 ETSI에서 제정된 표준규격을 근간으로 설계되어 있다. 하지만 ETSI의 규격은 서비스 영역이 좁고 가입자 수용용량이 적은 단점을 가지고 있어 CT-2 저가, 보급형 관점에서 큰 제약과 가지고 있다. 위의 단점을 보완하고 서비스 확대 차원에서 ETSI는 송신 출력 및 사용주파수를 각 나라별 실정에 맞게 증대하고, 확장하는 것을 허용하고 있다. CT-2 서비스의 활성화와 양질의 대국민 서비스를 위해 기존 발신서비스에 부가 서비스 확장 개념인 자동 착신 서비스 및 핸드오버 서비스로의 망진화를 통한 한국형 Low-tier PCS 서비스로 진화하기 위해서는 기본적으로 몇 가지 조건을 만족해야 한다.

먼저, 망 식별번호 결정 문제와 현재 4MHz 인 주파수 용량을 최소 6MHz 이상으로 늘려야 한다. 기존 4MHz 대역 내에 40개 채널을 서울 및 경기 지역에 3개 사업자가 각각의 주파수를 사용하여 착신호 및 제어채널이 필요하므로 채널 부족 현상이 발생될 것이다. 이 경우 추가 대역을 필요로 하는데, 현 주파수 대역에서 연속되는 4-6MHz의 유효 자원이 있는지 사전 검토가 이루어져야하고 주파수 확보가 가능할 경우 기 사용중인 단말기 및 기지국의 무선환경과 신규 추가 주파수가 확보된 장비와의 호환을 위해 접속방식 및 서비스 방향 등이 정립되어야 한다.

두 번째는 현재 CT-2 4MHz 주파수를 효과적으로 재사용하기 위해서 트래픽 밀도에 맞는 CT-2 기지국 장치의 송신출력 설계가 필

요하다. 또한 기지국 수신감도의 향상을 위해 수신 Diversity 기술과 인접 셀간 간섭 배제를 위한 power control등을 적용하여 서비스 coverage 확대를 비롯한 효율적인 이동통신 서비스를 제공할 수 있어야 한다.

미래 이동통신 시장을 주도할 IMT-2000과 연동하기 위한 Low-tier PCS로 진화하기 위해서는 해외 CT계열의 진화방안을 참고하여 CT-2 진화전략을 수립하고 IMT-2000에 접속이 용이하도록 CT-2/CAI 규격의 보완 및 개선과 새로운 접속 방식의 연구가 활발히 진행되어야 할 것이다.

3. 직접 착신 기능 구현 방안

CT-2 시스템에서 직접 착신 시스템으로 진화시 망에서 구현해야 할 기능에 대해 위치등록, 착신후 처리, 핸드오버 기능으로 분류하여 기술한다. ETSI규격에서는 위치 추적과 착신을 위한 CAI상의 메커니즘을 정의하고 있다. 본절에서는 ETSI 규격과 캐나다의 CT2 Plus 규격에 표현된 CAI에서의 위치 추적/착신 메커니즘을 서술하고 이들을 사용한 착신호 방안을 서술한다.

3.1 위치등록/추적 메커니즘

이동망에서의 착신을 위해서는 필수적으로 단말이 위치를 결정할 수 있어야한다. 이를 위해서 단말은 특정 메시지를 전송함으로써 위치 등록을 요구한다. CAI상에서의 위치등록은 메시지의 형태에 따라 위치등록 서비스 개시, 종료, 재위치 등록의 세 가지로 분류될 수 있다. 위치등록 서비스의 개시와 종료를 위한 등록은 사용자의 동작에 의해서 수행되지만 사용자의 위치 이동에 의한 재위치 등록은 CIS(CFP Identity and Status Code Word)에 의한 위치 등록을 통해서만 이루어진다. 그림 1에 자동 등록 및 직접 착신망 구조에 대한 개념도를 보였다.

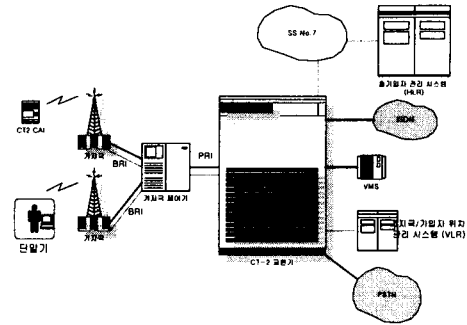


그림 1 자동등록 및 직접 착신망 구조

1) CIS에 의한 위치등록

기지국은 주기적으로 시스템에 대한 정보를 표시하는 CIS 메시지를 반복 전송한다. 단말은 이러한 CIS 메시지를 감시함으로써 현재 자신이 위치한 셀과 위치 영역을 확인할 수 있으며 이에 따라 망으로 자신의 위치를 보고하기 위한 절차를 수행한다.

2) 폴링에 의한 위치 추적

CIS에 의한 위치등록이 단말에 의한 능동적인 위치 정보의 갱신인 반면 위치 추적은 망에 의한 단말의 위치 정보에 대한 갱신 절차이다. CT2에서는 LT POLLING LID를 사용한 폴링과 CIS가 전송중인 채널에서의 LR POLL LID를 사용한 폴링의 2가지 형태의 위치 추적 방식을 제공한다. 기지국이 영역 내에 있는 단말에 대한 정보를 가지고 있지 않을 경우 위치 추적은 불가능하다. 따라서 위치 추적은 위치 등록에 대한 보완 수단으로서만 사용할 수 있다.

3) CSC(Common Signalling Channel)에 의한 위치등록/추적

캐나다의 CT-2 Plus에서는 ETSI에서는 사용하지 않는 별도의 무선 채널을 할당하여 제어 정보를 주고받는 CSC방식을 사용한다. CSC는 CT2에서 사용하는 프레임의 슈퍼 프레임 형태로 구성되는데 이 채널을 통해 기지국의 셀과 영역에 대한 정보를 CFP INFO 메시지로 주기적으로 전송한다. 단말은 항상 CSC를 감시하며 CSC가 바뀌게 될 경우 CSC의 한 프레임을 획득하여 일종의 핸드셰이크 절차를 통해 계층 2위치 등록을 수행한다. 바뀐 CSC의 위치 영역이 다른 경우는 계층 2 위치 등록이 끝난 이후 ETSI의 CT2와 동일한 위치 등록을 수행한다. 즉, 셀단위의 위치 변

경일 경우 계층 2 위치등록이 CSC상에서 이루어지고 영역 단위의 위치 변경일 경우에만 트래픽 채널을 사용한 위치 등록이 이루어진다. 그림2에 위치등록 메커니즘을 도시하였다.

3.2 착신호 메커니즘

ETSI에서는 착신호를 위하여 그룹호 메커니즘을 제공한다. CT-2의 기본적인 발, 착신호가 기지국과 단말의 일대일 채널 설정을 바탕으로 하는 반면, 그룹호는 기지국이 하나의

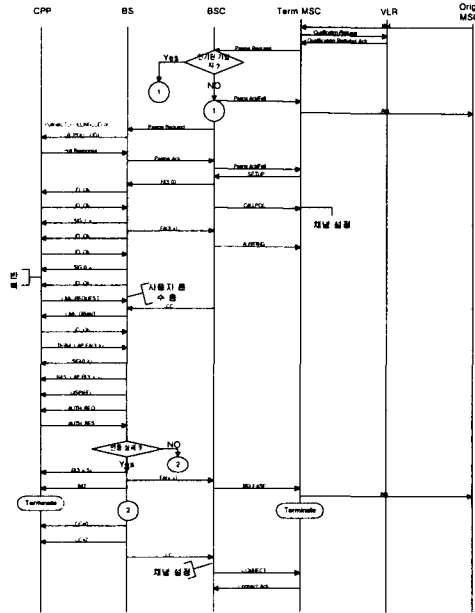


그림 2 착신호 메커니즘

채널을 사용해서 복수개의 단말로의 착신을 시도하는 것을 의미한다. 이는 다른 이동망에서의 페이징용 채널과 유사한 의미를 가지게 된다. 공중용 기지국에서는 이 메커니즘을 사용함으로써 무선자원을 보다 효율적으로 이용할 수 있게 된다.

CT-2 Plus의 경우 단말은 CSC를 통해 감시하기 때문에 착신호 시 기지국은 CSC를 통해 현재 착신호가 진행중임을 알리고, 트래픽 채널에서 CT-2와 동일한 방식으로 호처리를 진행한다.

3.3 착신호 처리방안

착신호처리를 위한 부하와 이를 위한 위치등록/추적 부하는 서로 트레이드 오프를 이루게 된다. 즉 위치 등록, 추적이 구체적이고 정확하게 될 수록 착신을 위한 시스템의 부하는 감소되지만 위치등록, 추적을 위한 부하는 증가된다. 위에서 서술한 위치등록/추적과 착

신호 메커니즘은 아래와 같은 형태로 운용될 수 있다.

1) 셀단위 위치등록/셀단위 착신 시도

CIS에 의한 위치등록을 이용하여 셀 단위로 단말의 위치정보를 갱신한다. 착신호가 있을 경우 위치등록이 된 셀로만 착신을 시도한다. 위치 등록을 위한 무선 자원의 소모가 많은 반면 정확한 위치 정보가 전달되므로 착신시의 무선 자원 소모가 적다.

2)영역단위 위치등록/영역단위 착신 시도

CIS에 의한 위치 등록을 이용하지만 셀들의 묶음인 영역 단위로 위치 정보를 갱신한다. 착신호가 있을 경우 영역내의 셀 전체에서 착신호를 시도하기 때문에 착신을 위한 부하는 증가하나 위치등록을 위한 무선 자원의 소모는 줄어든다. 또한 착신 성공률에 있어서도 가장 유리하다.

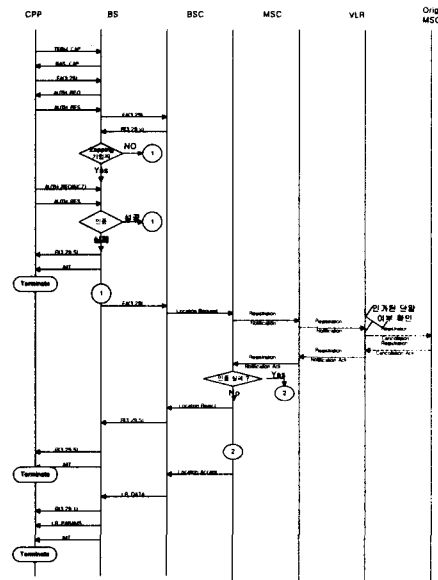


그림 3 위치등록 메커니즘

3)수동/타이머/암시적 위치등록과 추적/셀단위 착신시도

CIS메시지를 지원하지 않는 기존의 단말들의 경우 착신호를 지원하기 위해서는 가입자가 수동으로 특정 버튼을 누르거나 단말에 내장된 타이머에 의해 위치등록을 수행할 수 있어야 한다. 혹은 가입자가 호 시도를 할 경우

망이 위치 정보를 갱신함으로써 암시적으로 위치등록을 수행할 수 있다. 이러한 경우 망이 단말에 대한 정확한 위치 정보를 유지하기는 상당히 어려우며 폴링에 의한 위치 추적을 통해 이를 보완할 수 는 있다.

4) CSC에 의한 위치등록과 착신 시도

CSC를 사용할 경우 CSC로 사용하기 위한 별도의 무선 채널을 할당할 수 있어야 하며 기지국에서도 하나의 무선자원을 항상 CSC로 사용해야 하는 단점이 있으나 셀 단위의 위치 등록과 영역단위 위치 등록을 모두 사용하게 되므로 가장 정확한 위치 정보를 유지할 수 있다.

3.4 핸드오버 처리방안

현재 ETSI에서의 핸드오버는 단말과 기지국이 사용중인 채널을 변경하는 절차인 링크 재개설(Link Reestablish)을 응용해서 수행할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 링크 재개설 메시지를 수신 할 경우 특정 혹은 임의의 무선 채널로 사용중인 무선채널을 변경하게 된다. 핸드오버의 경우, 기지국 경계 영역에서 현재 단말을 서비스하는 기지국이 링크 재개설 메시지를 송신하여 단말이 통화중인 채널을 새로이 설정하도록 하고, 단말이 이동하고 있는 기지국이 망으로부터의 정보에 따라 핸드오버 단말의 링크 설정을 수용함으로써 이루어질 수 있다.

그러나 CT2의 경우 셀룰러 및 PCS 시스템들이 가지는 독립된 제어 채널이 존재하지 않으며 호가 연결된 상태에서는 단말이 인접 기지국을 식별 할 수단이 없다. 따라서 CT2의 경우 MAHO/MCHO의 구현이 곤란하며 NCHO의 형태로 핸드오버를 구현하여야 한다. 일반적인 핸드오버는 다음과 같이 구현된다.

- ① 핸드오버가 필요한 상황 인지
- ② 핸드오버에 필요한 무선 및 유선 자원의 할당
- ③ 무선 및 유선 채널 질체 형태

캐나다 CT-2 Plus에서는 핸드오버를 위해서 선택사항으로 Candidate Channel 과 Channel Confirm 메시지를 이용한 새로운 채널에 대한 교섭을 수행할 수 있도록 규정하고 있다. 또한 핸드오버를 위한 Class 2 Link Reestablish 메시지를 정의한다. 그럼에도 불구하고 위에서 언급한 대상 기지국을 결정하기 위한 인접 기지국에서의 핸드오버가 수행될 단말 식별과

관련된 어려움은 해결되지 않는다. 핸드오버에 있어서 최적의 대상 기지국을 결정하는 방법은 보다 많은 연구가 필요하다.

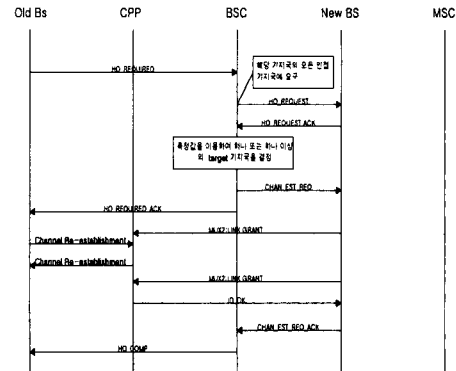


그림 4 핸드오버 처리 구성도

4. 결 론

누구나 부담없이 이용할 수 있는 이동통신 시대를 연다는 취지아래 97년 3월에 등장한 CT-2 서비스는 다른 이동전화에 비해 다양한 장점을 가지고 있지만, 반면에 착신이 되지 않는 약점 및 낮은 송신 출력으로 인해 애초 취지만큼 성과를 거두지 못하고 있다.

서비스 초기에는 인구 밀집 지역을 대상으로 집중적인 사이트 개설로 통화 커버리지를 확대시키고 시티폰 사업자간의 공동 설비 구축으로 Price-performance를 극대화하여 다양한 단말기를 개발,보급하는 한편, 보편적 음성 서비스인 시티폰과 보편적인 데이터 서비스인 무선호출의 결합을 통한 시너지 효과를 만듦으로서 3월 20일 개통이후 5개월 동안 50만명의 급속한 성장을 이루어서 초기 이동통신 시장 진입은 성공하였다.

그러나 현재는 상대적으로 앞서있는 이동전화 서비스 및 조기 상용화된 PCS서비스와 비교를 당하다 보니 CT-2는 나름대로의 잠점을 상실한 채 단점만 지닌 서비스로 인식되고 말았다.

어려운 현실을 극복하고 이동 통신 시장에서 확실한 자리 매김을 하기 위한 성공의 열쇠는 본 논문에서 언급한 대로 CT-2 서비스의 약점을 보완하고 착,발신 기능 구현, 핸드오버, 지능망 등의 기능 개선과 다른 이동통신 서비스와 차별화된 부가 서비스의 지속적인 개발 노력에 있다고 할 수 있다.

또한 세계 여러나라에서 진행중인 Low-tier

PCS의 성공전략을 잘 살펴보고, 빠르게 발전하는 무선 통신 기술과 더불어 다른 이동 통신 서비스들과 경쟁하고 상호 결합하는 과정을 거쳐서 지속적으로 진화하여야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] 한국통신, "CT-2/CAI 표준", 1995
- [2] 심재철, 조기성, 이윤주, "CT-2 착신 서비스 구현 및 진화방향", 텔레콤 13권1호, pp34-43, 1997.6
- [3] ETSI, "I-ETS 300 131 Radio Equipment and System(RES): CAI spec. to be used for the interworking between cordless telephone apparatus in the freq. band 864.1 to 868.1 Mhz, including public access services", Nov. 1994
- [4] Communication Canada, "RSS-130 ANNEX 1 Issue 2 CT2 Plus Class 2 : SPec. for the Canadian CAI for digital cordless Telphony, Including Public Access Services",

· 본 연구는 (주)광주이동통신의 연구개발 지원금에 의해 수행되었습니다.