

〈主 題〉

IS-95A CDMA 방식을 이용한 CT 시스템의 설계

최형진* · 이형길** · 연철흠*** · 김의묵****

(성균관대 전자공학과* · (주)LG정보통신**)

((주)데이콤 종합연구소*** · (주)한솔PCS 중앙연구원****)

□ 차 례 □

I. 서 론

II. 지능망 개방화

III. 지능망 연동

IV. 전화번호 이동성

V. 결 론

요 약

본 고에서는 IS-95A 방식의 CDMA PCS 시스템과 호환되는 업무용 혹은 가정용 CT 구현을 위한 방안에 관하여 논의한다. 이를 위해 CT 시스템의 CDMA 물리동기 및 프레임 동기를 획득하는 방안과 PCS/CT 이중모드의 효과적인 운용 방안을 구체적으로 제시한다. 설계의 접근방식으로는 동기방식을 위주로 하였으나 비동기방식에 대해서도 논의하였다. 제안되는 CT 시스템은 주파수 재활용도를 높이는 측면에서 Upbanded IS-95A PCS 시스템의 스펙트럼 상에서 동작하고 PCS 단말내의 H/W 통신 모듈을 변형없이 그대로 사용하므로 개발기간을 단축시키고 PCS 망과의 간섭을 최소화시킬 수 있을 것으로 기대된다.

I. 서 론

현재 개인휴대통신(PCS)은 유/무선 통신 서비스를 통합하려는 방향으로 나아가고 있는 추세이다. 이러한 서비스 통합은 유럽의 DECT 나 일본의 PHS 와 같은 CT (Cordless Telephone) 계열과 미국의 Upbanded IS-95A, IS-136(IS-54), W-CDMA 등 셀룰러 계열에서 진화하는 측면으로 크게 나누어 볼 수 있다. CT 계열은 작은 셀, 낮은 이동성 및 빈번한 핸드오프 등의 Low-Tier 특성을 가지며 셀룰러 계열은

큰 셀, 높은 이동성 및 적은 핸드오프 등의 High-Tier 특성을 가진다.

국내의 경우, IS-95 CDMA 방식이 셀룰러 표준으로 선정됨으로써 개인휴대통신은 셀룰러 시스템에서 진화하고 있다고 볼 수 있다. 이에 반해 CT 계열에서의 발전은 저조한 형편이다. 또한 기존의 CT방식으로서 현재 서비스가 시작되고 있는 CT-2 시스템은 간섭에 취약하고 통화품질과 보안성이 열악하다는 문제점을 안고 있다. 이러한 기존 CT 의 취약점들은 CDMA 방식의 강점이 부합됨으로써 해결가능하고 나아가 개인휴대통신(PCS)을 위한 서비스의 통합 측면에서도 바람직하다. 따라서 CDMA PCS 와 호환되는 성능이 우수한 CT 규격이 요구된다.

본 고는 차세대 개인휴대통신으로 자리잡게 될 1.9 ~ 2.0 GHz 대역의 Upbanded IS-95A PCS 시스템이 사무실 및 가정용 디지털 코드리스폰으로 사용되기 위해 필요한 무선 접속규격의 설정에 관한 것이다. 이를 위해 설정되는 사무실/가정용 CT 는 Upbanded IS-95A PCS 단말내의 H/W 통신 모듈 그대로 사용하며 나아가 부가적인 CT 통신을 위해 메시지의 추가/변경/삭제를 통해 시스템을 간단화하는 방향을 제시한다. 또한 우리나라에는 가정용 디지털 CT 를 위한 가용 스펙트럼이 없기 때문에 기존의 PCS 스펙트럼을 그대로 사용하는 방안을 모색하였다.

본 고에서는 먼저 CT 단말의 CDMA 물리 및 프레임 동기 획득방안을 제시한다. 기존의 PCS 스펙트럼

과 동일한 대역에서 사용하기 위해서는 무엇보다도 PCS 파일럿과 직교성이 유지되는 CT 파일럿이 설정되어야 한다.

다음으로 CT/PCS 간 사용 모드의 전환과 운용방안을 제시한다. 또한 PCS 망에서 PSTN 망 혹은 PSTN 망에서 PCS 망으로 전환될 경우 발생하는 모드전환 절차와 운용방안에 관해서 상세히 기술하였다.

본 고의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서 기존에 알려진 CT 관련 무선접속에 대해서 살펴보고 3장에서 개인휴대 단말이 동작하는 PCS 시스템 구조와 이중모드 동작환경에 대해서 기술하였다. 그리고 4장에서 CT 모드로 전환하였을 때 가정내 FS로부터 CT Pilot 을 획득하는 과정과 5장에서 PCS/CT 모드전환에 대한 방안을 제시하였다. 마지막으로 6장에서 결론을 맺었다.

I. CT 관련 무선접속규격

본 장에서는 PCS 로 진화한 CT 관련 무선접속규격(즉, CT-1, CT-2, DECT, PHS) 에 대해서 간단히 살펴보고 코드리스폰의 응용으로써 CAPCS (Cellular Auxiliary PCS), DCP(Digital Cordless Phone) System, QCT-1000 System 에 대해서도 고찰한다.

먼저 대표적으로 영국의 아날로그 전송 방식인 CT-1 과 이를 디지털화 한 CT-2 를 들 수 있다. 이들 CT 간의 가장 큰 변화는 FDD 에서 TDD 로 변환 전이중통신과 아날로그 FM에서 디지털 GMSK로의 변조방식이다.

DECT[2] 는 CT-3 라고도 알려져 있는데 호 요구가 많은 사무실 환경에서의 응용에 초점을 맞추어 설계되었으며 통합된 응용서비스를 지원한다.

PHS 시스템[11]은 코드리스 전화기에서 핸드셋을 실외에서도 사용할 수 있도록 하자는 발상에서 나온 시스템으로서 단순히 코드리스 전화의 핸드셋 기능과 휴대전화 단말기의 기능을 동시에 제공한다. 이들 CT 계열 무선접속규격에 대해서 표 1 에 정리하였다.

표 1. CT 관련 무선접속규격

	CT - 1	CT - 2	DECT	PHS
음성 전송	Analog	Digital	Digital	Digital
주파수 대역	885-887 MHz 903-032 MHz	864 - 868 MHz	1.88 - 1.90 GHz	1.89 - 1.91 GHz
대역폭	2×2 MHz	4 MHz	20 MHz	23 MHz
채널간 간격	25 kHz	100 kHz	1700 kHz	300 kHz
이중통신방식	FDD	TDD	TDD	TDD
다원접속방식	FDMA	FDMA	TDMA	TDMA
캐리어 수	80	40	10	77.
캐리어당 채널수	1	1	2×12	2×4
전체 이중채널수	80	40	120	308
음성코딩	없음	ADPCM	ADPCM	ADPCM
변조방식	Analog FM	GMSK	GMSK	$\pi/4$ QPSK
데이터 전송률	-	72 kbps	1152 kbps	384 kbps

TIA/EIA IS-94 CAPCS(Cellular Auxiliary PCS)[3] 은 FCC 에 의해 EIA/TIA-553 AMPS 셀룰러 시스템 표준을 " In-Building microcellular PCS " 을 위한 셀룰러 보조 PCS 시스템으로 수정한 시스템이다. 따라서 기존의 AMPS 셀룰러 스펙트럼(869-894, 824-849 MHz) 상에서 동작하며 indoor 환경에 맞게 AMPS 를 일부 수정했다고 볼 수 있다. 기존의 AMPS 를 보조 PCS 로 사용하기 위해 수정된 사항은 크게 다음의 세가지이다.

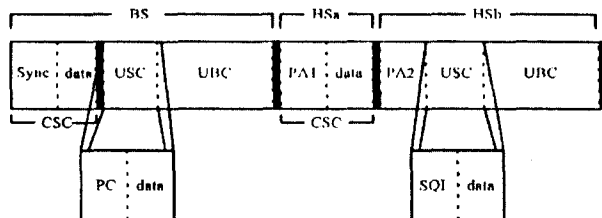
- 첫째, FCC 는 보조 시스템에는 표준 셀룰러 제어 채널을 사용하지 못하게 하였기 때문에 CAPCS 는 음성대역에 제어채널을 설정하였다.
- 둘째, EIA/TIA-553 은 핸드셋의 등록 방법이 없다. 이를 위해 CAPCS 등록을 위한 추가메시지 설정하였다.
- 셋째, EIA/TIA-553 은 저전력 동작을 지원하지 않기 때문에 Power Class IV 가 새롭게 추가되었다.

DCP(Digital Cordless Phone) System[4] 은 미국의 TCSI(Teknekron Communications Systems Inc.)에서 제안한 시스템으로 FCC 의 Part 15.247 의 요구조건을 만족하며 0.9 ~ 2.4 GHz ISM 대역에서 동작하는 CDMA-based TDD 시스템이다. 전이중방식으로 32 Kbps 및 부가속도 16/8/4/2 Kbps 의 다중전송을 지원하고 가정용 코드리스, Wireless PBX 및 코드리스 payphone 등의 다중환경을 지원한다. 또한 마이크로 셀 환경에서 우수한 통화품질을 제공한다. DCP 시스템은 비동기방식 CT 로서 전형적인 구조를 갖추고

있어 참고할 점이 많다.

DCP 시스템의 프레임 구조를 그림 1 에 나타내었다. 그림에서 보듯이 BS 와 HS 의 송신 프레임은 CSC와 UC 로 구분된다. 먼저 BS 의 CSC 는 다수의 HS 에 프레임 동기를 제공한다. UC 는 USC와 UBC 로 나뉘는데 USC 는 Power Control 채널을 통해 HS 에 송신전력을 조정하도록 지시하고 UBC 를 통해서 특정 다중용을 지원한다. 한편 HS 의 CSC 는 동기 프리앰블로써 BS 에 프레임 동기를 제공하고 USC 에서 SQI 를 통해서 자신의 수신 신호품질을 BS 에 보고하여 페이딩이나 다른 DCP 시스템으로부터의 간섭에 의존하는 커버리지 범위를 동적으로 변화시킨다. CSC 의 특징은 CT/FS 의 단일 CSC 에 이중 code 가 할당되어 있고 ALOHA 방식의 다중접속을 사용하며 시스템 초기동기를 위한 SW1, SW2 의 설정을 하고 있다는 점 등이다. 한편 PN code 로는 상호상관특성이 우수한 Gold code 를 채용함으로써 근사직교성을 달성하고 있다.

DCP 시스템의 동작절차를 간단히 살펴보면 먼저 Acquisition 단계에서 HS 는 먼저 주파수를 획득하고 SYNC PN code 에 의해 code space 를 획득한 다음 SW1, SW2 로부터 동기를 획득/확인하며 BS 에서 PA1, PA2 을 사용하여 동기한다. 다음으로 인증요구 및 인증응답 메시지를 통하여 Authorization 단계를 거치고 Capability Negotiation 에서 핸드셋이 지원가능한 속도 및 서비스 범위를 설정한다. 그리고 UC(User Channel) 상에서 통신이 일어나는 Activation 단계를 밟는다. 이 과정에서 채널이 열화될 경우 Channel Recovery 를 통해 페이딩이나 간섭으로부터 UC 를 변경하게 된다.



CSC : Common Signaling Channel PC : Power Control
 USC : User Signaling Channel PA : Synchronization Preamble
 UBC : User Bearer Channel SQI : Signal Quality Indicator

그림 1. DCP 의 프레임 구조

QCT-1000 System 은 Qualcomm 사의 CDMA 방식의 디지털 기술로 제안된 CT 로 CAI 는 IS-95A 에 기준하고 역시 셀룰러 시스템과 동일한 대역(824-849, 869-894 MHz) 을 사용한다. 이 시스템은 Wired Telephone 처럼 보이나 실제로는 Fixed Wireless Telephone 으로서 Optional RS232 serial port 를 통해 컴퓨터 및 팩스와 인터페이스가 가능하며 Service programming port 로 서비스 제공자에게 S/W upgrade를 제공한다.

3. 개인휴대 통신 시스템 구조

본 장에서는 제안되는 CT 가 개인휴대 통신 시스템에서 차지하는 위상과 가정내에서 인터페이스하는 부분에 대해서 기술한다.

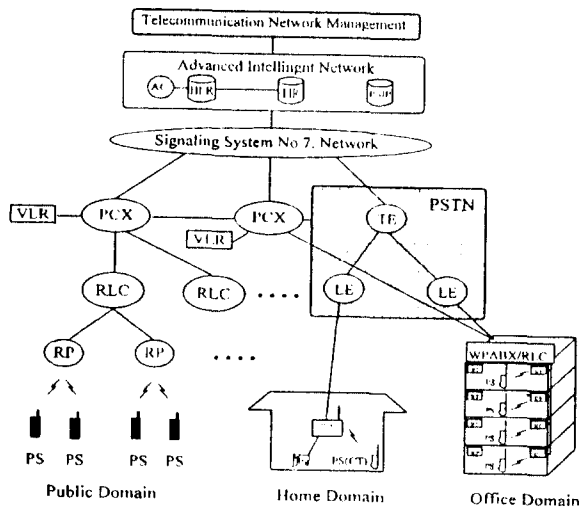
제안하는 CT 는 PCS 망에서 사용하는 PS(Personal Station) 의 서비스 영역이 마이크로셀에서 피코셀 개념의 가정으로 이동됨에 따라 요구되는 접속규격을 제안하는데 있으므로 먼저 개인휴대 통신 시스템 구조를 살펴본다.

개인휴대 단말이 동작하는 PCS 시스템을 본 논문에서는 그림 2 와 같이 크게 마이크로 셀을 중심으로 하는 공중영역(Public Domain)과 PSTN 망과 연계되는 가정영역(Home Domain) 및 건물내(In-Building) 통신이 일어나는 사무실영역(Office Domain)으로 구분하였다. 여기서 Home Domain 과 Office Domain 은 사실상 Public Domain 에 포함되는 개념이지만 관리상 독립적인 영역으로 간주하기로 한다.

이들 영역은 서로 다른 사업자에 의해 각각 독립적인 망으로 구성되어 있으므로 상호 영역으로의 신호의 흐름 및 데이터의 전송은 공통선 신호망(SS7) 을 통해서 이루어지게 된다. 따라서 제안되는 Home Domain 내에서의 CT 무선접속은 기존의 망을 변형시키지 않는 범위내에서 설정되어야 할 것이다.

Home Domain 내의 시스템간 인터페이스는 가정내 CT 와 FS 간의 이중모드 인터페이스로 이루어지는데 이를 간략히 설명하면 다음과 같다.

먼저 개인휴대 단말의 모드를 PCS 모드와 CT 모드로 정의하였고 그림 3에 보인 바와 같이 세계의 인터페이스 부분으로 분류하였다. 즉, 본 논문에서 제시



- PS : Personal Station
- FS : Fixed Station
- CT : Cordless Telephone
- RP : Radio Port
- LE : Local Exchange
- TE : Toll Exchange
- AC : Authentication Center
- RLC : Radio Link Controller
- PCX : Personal Comm. Exchange
- EIR : Equipment Identity Register
- PSIP : PS Information Processor
- HLR : Home Location Register
- VLR : Visitor Location Register

그림 2. 개인휴대 통신 시스템 전체 구성도

하는 CT 모드 동작을 위한 PS 와 FS 간의 무선 인터페이스 부분이 있고 두 번째로 가정내에서 사용되는 PS 가 옥외로 나갈 경우 마이크로 셀내의 BS 와의 무선 인터페이스 부분이 있는데 이는 기존의 Upbanded IS-95A PCS 무선접속을 그대로 사용하는

부분이다. 세 번째 인터페이스는 가정내 존재하는 FS 와 옥외의 BS 와의 무선 인터페이스 부분인데 이것은 가정내 설치되는 FS 는 BS 로부터 파일럿을 수신할 수 있는 정도의 PS 단말의 수준으로 FS 의 초기 동기를 위한 부분이다.

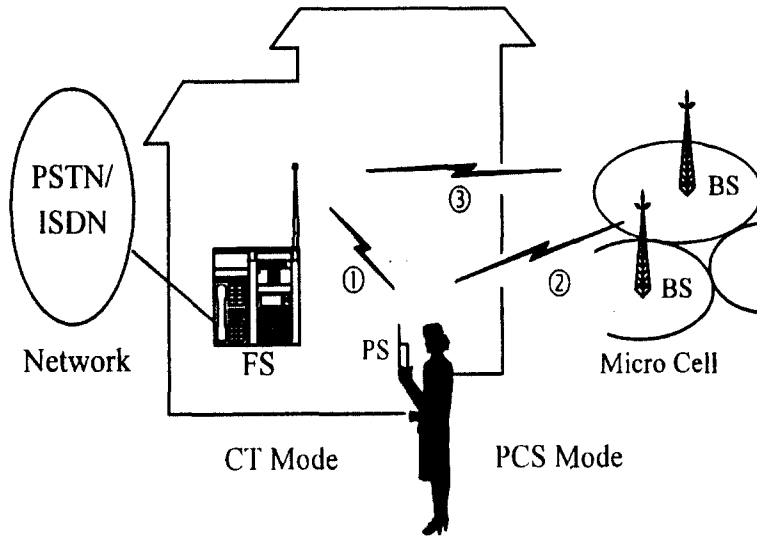


그림 3. CT의 이중모드 인터페이스

4. CT의 CDMA 물리계층 동기

4.1 개요 및 접근방식

CDMA 물리계층 동기에는 Pilot 채널 수신과 관련하여 동기방식과 비동기방식으로 구분할 수 있다. IS-95A CDMA 시스템은 기본적으로 동기방식으로 설계되었으며 각 기지국은 반드시 Pilot채널을 획득하여야 다른 셀과의 차별화를 달성할 수 있다. 한편 비동기방식 CT 시스템의 대표적인 예로는 2장에서 설명한 DCP 시스템이 있다. 한편, 유럽의 CODIT, 일본의 Multicode CDMA 등도 차세대 비동기방식으로 고려되고 있는 주요 시스템들이다. 여기서는 동기방식에 근거한 CDMA CT 시스템의 Pilot 채널 수신방안에 대해 살펴본다. 본 고에서는 비동기방식 CT의 구체적인 설계방안에 대해서는 생략하였으나 예를 들면 DCP 시스템이 가장 적절한 설계 예가 될 것으로 본다.

4.2 가정내에서 CT의 Pilot 수신환경

전원 가동후 FS의 초기동기를 살펴보면 먼저 자신이 속한 마이크로셀 내의 BS로부터 Pilot을 획득하고 동기채널로부터 PCS 용 PILOT_PN 및 SYS_TIME을 획득하여 시스템 초기화 상태를 마친다. 그리고 CT와 공유하기 위한 새로운 CT용 PILOT_PN을 정의하고 이 Pilot을 지속적으로 방송하게 된다.

따라서 가정내의 CT는 자신의 FS로부터 CT용 Pilot을 수신하여 인접 가정으로부터 또한 CT Pilot의 간섭을 받는다. 뿐만 아니라 자신의 마이크로셀 내의 BS와 인접 BS 들로부터의 PCS Pilot을 수신하게 된다. 또한 가정내 FS 역시 같은 상황을 겪게 된다. 이와같은 BS, FS 및 CT간의 Pilot 수신환경을 그림 4에 나타내었다. 그림 4에서 보듯이 Public Domain과 Home Domain을 포함하는 PCS 환경은 PCS용 Pilot 신호와 CT용 Pilot 신호가 혼재하는 상황이므로 이러

한 환경에서 CT는 자신의 FS와 통신을 위한 PILOT_PN을 가져야 하며 인접 시스템과 간섭이 없어야 한다.

따라서 기존의 셀룰러 스펙트럼을 재활용하기 위한 CT와 FS간의 PILOT_PN의 할당은 PCS 기지국과 CT의 FS가 사용하는 Pilot과 구분되며 직교성이 유지되어야 하는 문제를 안고 있다. 이를 해결하기 위해서는 결국 PCS 모드에서 CT 모드로의 전환시 FS와 CT간에 공유 채널의 확보가 필요함을 알 수 있다.

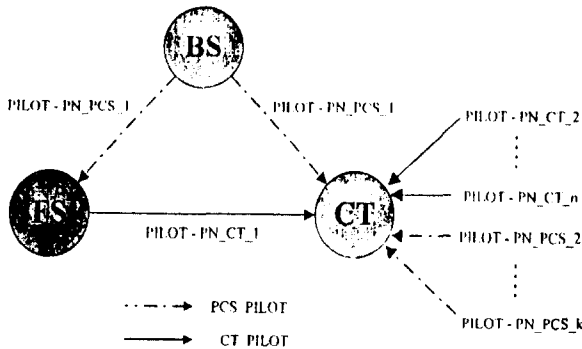


그림 4. CT의 Pilot 수신환경

4.3 FS와 CT간 PILOT_PN의 할당

본 절에서는 PCS용 Pilot 신호와 CT용 Pilot 신호가 혼재하는 상황에서 PCS Pilot과 직교성을 유지할 수 있는 FS와 CT간 PILOT_PN값을 결정하는 방안 에 대해서 살펴본다.

먼저 일정한 PILOT_PN 값을 FS와 CT 간 무선 접속을 위해 사용하는 고정할당 방식이 있겠다. 즉, FS가 우선 자신의 마이크로셀로부터의 BS Pilot에 동기하여 이로부터 일정 오프셋만큼 떨어진 PILOT_PN을 CT용 Pilot으로 사용하는 것이다. 이 경우 Pilot의 관리는 용이하지만 간섭에 취약하고 채널환경의 변화에 대응하기 곤란하다.

또한 DCP 시스템의 Channel Recovery와 유사하게 채널상태에 따라 PILOT_PN 값을 변경하는 가변할당 방식을 생각할 수 있다. 이 방식은 채널상태에 따라 양호한 PILOT_PN 값을 할당받을 수 있지만 초기에 공유채널의 확보가 요구되고 상황에 따라 빈번한 채널의 변경이 필요하며 인접 가정내 CT용 Pilot과의 충돌로 인한 간섭의 소지가 있다.

본 고에서 제안하는 CT용 PILOT_PN 값의 할당 알고리즘은 다음과 같다.

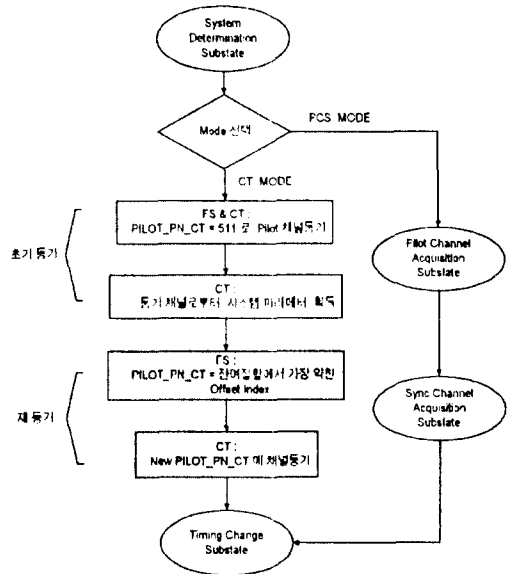


그림 5. CT용 Pilot 획득 과정

FS와 CT간 초기 접속용 Pilot 파라메타 즉, PILOT_PN_CT를 정의하고 이 값으로 초기 접속한다. 여기서 초기 접속용 PILOT_PN_CT 값은 PCS 망에서 사용되지 않는 것으로 가정한다. 다음으로 CT의 Pilot 관리 접합으로부터 가장 약한 Pilot을 PILOT_PN_CT 으로 재설정하고 FS와 CT는 변경된 새로운 PILOT_PN_CT에 동기한다. 이 때 인접한 가정내의 동일한 CT는 변경된 값을 사용하지 않게 되기 때문에 드간섭의 영향을 피할 수 있다. 이상의 내용을 그림 5에 나타내었다.

4.4 상세 절차

본 절에서 CT용 PILOT_PN 값의 할당 알고리즘에 대해서 상세히 기술한다. 상세기술 이전에 먼저 다음과 같은 기본전제를 가정한다.

- CT용 Pilot 신호는 PCS와 동일한 코드(2^5)를 사용하거나 서로다른 PILOT_PN 값으로 구분한다.
- 초기 접속용 PILOT_PN_CT ≡ 511 로 가정한다.
- PILOT_PN_CT = 511 은 PCS 망에서 사용되지 않는 PILOT_PN 값이다.

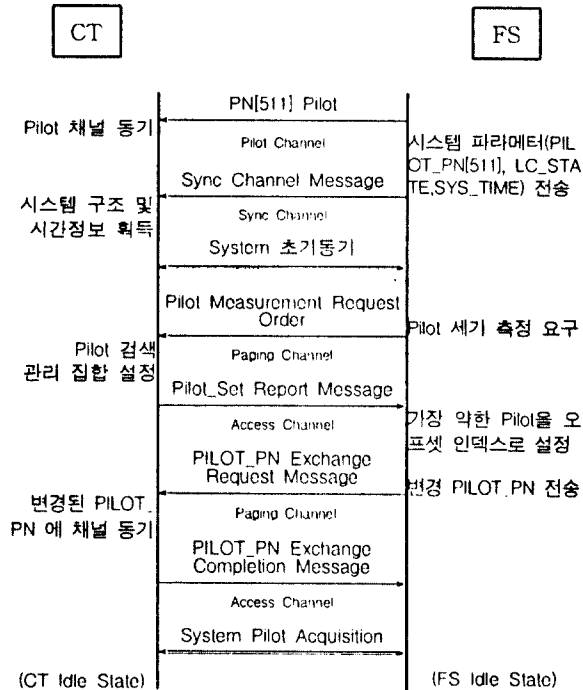


그림 6. 물리 및 프레임 동기획득 메시지 전송절차

다음으로 FS와 CT간 PILOT_PN 할당 알고리즘에 대한 상세절차는 다음과 같다.

- ① CT는 FS로부터 PILOT_PN_CT = 511 에 초기동기한다.
- ② CT는 동기 채널로부터 PILOT_PN 및 SYS_TIME 등의 시스템 파라미터를 획득한다.
- ③ CT는 각 BS 및 FS 들로부터 수신되는 Pilot 집합을 코드 탐색자를 통해 활성집합, 후보집합, 인접집합, 잔여집합 등으로 관리한다.
- ④ FS는 잔여집합에서 가장 약한 PILOT_PN을 PILOT_PN_CT으로 Pilot 변경을 지시한다. 이것은 FS와 CT가 거의 동일한 잔여집합을 관리하는 것에 기초한다.
- ⑤ CT는 새롭게 설정된 PILOT_PN_CT에 재동기하게 한다. 이 때 인접 가정에서의 다른 CT 들은 ④번의 PILOT_PN_CT를 후보 및 인접 집합으로 분류하게 되어 ④번에서 설정된 PILOT_PN_CT 값을 사용하지 않게 된다.

이상의 상세절차에 대해서 각 채널상으로 전송되는 메시지 전송과정을 그림 6 에 나타내었다.

5. PCS/CT의 모드절환 방안

5.1 PCS/CT의 초기 동작모드 설정

본 고에서 제안하는 CT 시스템은 PCS 모드와 CT 모드의 이중모드를 지원하므로 Public Domain에서 Home Domain 으로 혹은 Home Domain 에서 Public Domain 으로 이동하게 될 경우 사용가능한 모드를 확인하고 이에 대한 적절한 모드절환을 수행하여야 한다.

제안하는 CT 시스템은 동작모드가 결정되기 전까지는 기본적으로 모드설정 대기상태에 있는 것으로 가정한다. 이 때 CT는 BS 및 FS로부터 수신 파일럿을 지속적으로 탐색하고 Pilot 집합들에 대한 관리를 수행하게 된다.

본 고에서는 PCS/CT 동작모드에 대한 운용방침을 다음과 같이 설정하였다.

- ① 동작모드는 PCS 모드(무선망 접속)와 CT 모드(유선망 접속) 두가지이다.
- ② CT겸용 PS는 사용가능한 동작모드를 사용자에게 고지하여야 한다.

③ 모드전환은 가능한 범위내에서 자동/수동을 별행한다.

모드전환의 기준은 수신되는 Pilot 세기의 임계치를 사용한다. 따라서 모드전환시 사용되는 관련 파라미터를 표 2와 같이 정의하였다.

표 2. 모드전환 관련 파라미터

파라미터	내 용
TH_ADD_PCS	PCS 파일럿 검출 임계치
TH_DROP_PCS	PCS 파일럿 제거 임계치
TH_ADD_CT	CT 파일럿 검출 임계치
TH_DROP_CT	CT 파일럿 제거 임계치
MODE_TYPE	PCS/CT 모드 식별자

표 2에서 MODE_TYPE는 순방향 동기채널 상으로 전송되는 동기채널 메시지에 새롭게 추가된 파라미터로서 PCS 모드일 경우 "000", CT 모드일 경우 "001"로 설정하였다. 따라서 MODE_TYPE를 통해 개인휴대 단말은 동기채널 상으로 수신되는 시스템 파라미터를 구분한다.

5.2 동작모드의 운용

개인휴대 단말이 모드대기 설정상태에서 초기 동작 가능한 모드를 설정하는 단계를 기술하면 다음과 같다.

- ① 시스템이 초기 기동하여 단말은 수신되는 가장 강한 파일럿에 동기한다.
- ② Sync 채널 메시지를 수신하여 PILOT_PN, LC_STATE등을 획득한다.
- ③ 만약 PILOT_PN 값이 511 이고 활성집합 가운데 TH_ADD_PCS 값을 초과하는 PCS Pilot 이 존재하면 PCS/CT 모드 가능상태를 선언하며 그렇지 않은 경우는 CT 모드 가능상태를 선언한다.
- ④ 만약 PILOT_PN 값이 511 이 아니고 활성집합 가운데 TH_ADD_CT 값을 초과하는 CT Pilot 이 존재하면 PCS/CT 모드 가능상태를 선언하며 그렇지 않은 경우는 PCS 모드 가능상태를 선언한다.

⑤ 이후 사용자의 선택에 의해 동작모드는 수동절환과 시스템 상태에 의한 자동절환을 병행한다.

다음으로 개인휴대 단말이 동작모드 상태에서 Pilot 검출 임계치에 따라 망접속 가능 상태와 망 접속 상태의 모드천이에 대해서 기술한다. Pilot 검출 임계치에 따른 모드천이도를 그림 7 에 나타내었다.

그림에서 보듯이 PCS/CT 접속가능 상태를 중심으로 살펴보면 먼저 PCS Pilot 이 TH_DROP_PCS 값 보다 적을 경우 PCS Pilot 을 손실하고 CT 접속 가능 상태로 천이한다. 그리고 이 상태에서 PCS Pilot 이 TH_ADD_PCS 값 보다 클 경우 다시 PCS Pilot 을 획득하여 PCS/CT 접속가능 상태가 된다.

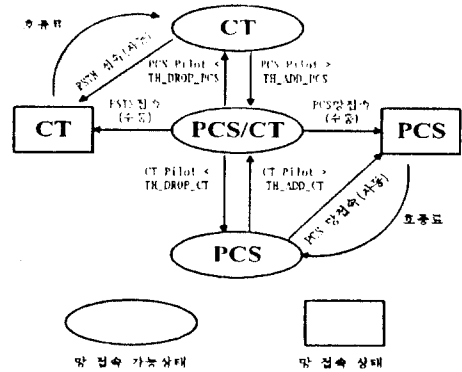


그림 7. Pilot 검출 임계치에 따른 동작모드의 천이도

또한 PCS/CT 접속가능 상태에서 CT Pilot이 TH_DROP_CR 값 보다 적을 경우 CT Pilot을 손실하고 PCS 접속가능 상태로 천이하고 여기서 다시 CT Pilot이 TH_ADD_CT 값 보다 클 경우 CT Pilot을 획득하여 PCS/CT 접속가능 상태가 된다.

한편, PCS/CT 접속가능 상태에서 통화를 위한 망접속 상태로의 천이는 수동절환에 의해 CT 혹은 PCS 모드로 시스템 상태를 변경할 수 있고 통화가 끝난 후의 모드는 이전에 설정된 모드로 자동복귀한다.

6. 결 론

본 고에서는 CDMA PCS 시스템과 호환되는 가정용 CT 구현을 위한 방안을 구체적으로 제시 하였다. 먼저 CT의 CDMA 물리동기 및 프레임 동기애 대

해서는 FS와 CT간 초기 접속용 Pilot 파라메타를 정의하고 이 값으로 초기 접속한 후 CT의 Pilot 관리 집합으로부터 가장 약한 Pilot을 FS와 CT간의 전용 Pilot으로 정의하여 사용하도록 하였다. 이 때 인접한 가정에서는 이 Pilot을 후보집합이나 이웃집합으로 관리하기 때문에 CT 및 PCS로부터의 코드간섭을 피할 수 있게 되었다.

다음으로 PCS/CT 모드절환과 모드운용 방안에 대해서는 Public Domain과 Home Domain 으로부터 수신되는 PCS 및 CT Pilot 세기의 임계치를 정의하고 이를 모드절환의 기준으로 삼았다. 그리고 PCS/CT 가능모드 상태에서 각 Pilot 임계치를 손실하는 경우에 PCS 가능모드와 CT 가능모드로 천이하며 망 접속상태로의 천이는 수동 및 자동절환을 병행하도록 하였다.

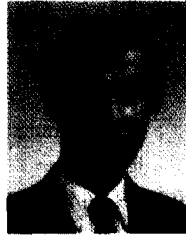
본 고에서 제안한 CT 시스템은 PCS 시스템과 호환되면서 주파수 재활용도를 높이는 측면에서 그와 동일한 스펙트럼 상에서 동작하며 개발기간과 CT 및 PCS 망과의 간섭을 최소화시켜 현실적으로 활용될 수 있으리라 기대된다.

향후 피코 셀환경의 채널을 분석/모델링하고 PCS 다원 접속에 따른 간섭과 인접한 가정내의 CT에 따른 간섭에 대해 분석할 예정이다. 또한 아울러 CT 환경에 적합한 등록과 인증 절차도 수정 및 단순화할 계획이다.

※ 감사의 글 : 이 연구는 데이콤 종합연구소의 지원으로 이루어진 "Upbanded IS-95A PCS 시스템과 호환성 있는 가정용 CT 구현 방안"에 관한 연구" 과제의 결과 중 일부.

참 고 문 헌

- [1] D. J. Goodman, "Trends in Cellular and Cordless Communications," IEEE Commun Mag., Vol. 29, No. 6, June 1990.
- [2] R. J. Mulder, "DECT: a Universal Cordless Access System," Phillips Telecommunications Review, Vol 49, No 3, 1991.
- [3] J. Avery, "A Common Air Interface For A Cellular Auxiliary Personal Communications Service," Proceedings of PIMRC, 1994.
- [4] C. Flores and S. Behtash, "DCP Specifications: A Low-Cost Flexible CDMA Architecture for Cordless PCS Applications," Proceedings of PIMRC, 1994.
- [5] EIA/TIA/IS-95, *Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System*, Telecommunication Industry Association, USA, July 1993.
- [6] TR-46/SP-3384, *Personal Station - Base station Compatibility Requirements for 1.8 to 2.0 GHz Code Division Multiple Access(CDMA) Personal Communication System*, Telecommunication Industry Association, USA, 1994.
- [7] H. Hashemi, "The Indoor Radio Propagation Channel," Proceedings of IEEE, Vol. 81, pp. 943-968, 1993.
- [8] C. Buckingham, G. K. Walterink, and D. Akerberg, "A Business Cordless PABX Telephone System on 800 MHz Based on DECT Technology," IEEE Commun., Mag., Vol. 29, No. 1, pp. 105-110, 1991.
- [9] D. Hong and S. S. Rappaport, "Traffic model and Performance Analysis for Cellular Mobile Radio Telephone Systems with Prioritized and Nonprioritized Handoff Procedures," IEEE Trans. on Vehicular Technology, Vol. VT-35, No. 3, August 1986.
- [10] G. D. Boudreau, "Traffic Modeling for Mobile Wireless Applications," 45th IEEE Vehicular Technology Conference, pp. 356-360, 1995.



최 형 진

- 1974년 2월 : 서울대학교 전자공학과 (학사)
- 1976년 2월 : 한국과학기술원 전기전자공학 (석사)
- 1982년 12월 : University of Southern California
전기공학 (박사)
- 1976년 2월 ~ 79년 7월 : (주)금성사 중앙연구소 기정
- 1984년 1월 ~ 87년 6월 : (미국)University of Southern
California, EE Department 객원교수
- 1982년 10월 ~ 89년 2월 : (미국) Lincoln 연구소 책임연구원
- 1989년 3월 ~ 현재 : 성균관대학교 전자공학과 부교수
- 관련 연구분야 : 이동통신/위성통신/디지털 통신이론 및 디지털 변복조방
식/통신방식(통신시스템) : 채널모델, 링크분석/동기화
(synchronization) 및 PLL 응용/최적 수신기 이론,
MODEM 이론 및 구현

이 형 길

- 1995년 2월 : 성균관대학교 전자공학과 졸업(학사)
- 1997년 2월 : 성균관대학교 대학원 전자공학과
졸업(석사)
- 1997년 3월 ~ 현재 : LG 정보통신(주) 단말연구소 근무
- 관심분야 : 이동통신, 디지털 통신 기술 등

연 철 흠

- 1981년 2월 : 서강대학교 전자공학과 학사
- 1987년 2월 : KAIST 전기 및 전자공학과 석사
- 1993년 2월 : KAIST 전기 및 전자공학과 박사
- 1980년 11월 ~ 87년 8월 : 금성전기(주) 기술연구소
주임연구원
- 1987년 9월 ~ 95년 7월 : (주)디지콤
정보통신연구소 책임연구원
- 1995년 8월 ~ 현재 : (주)데이콤 종합연구소
책임연구원
- 관심분야 : 차세대이동통신 서비스/망, 디지털
통신시스템/디지털신호처리/CDMA



김 의 목

- 1991년 2월 : 성균관대학교 전자공학과 졸업(학사)
- 1993년 2월 : 성균관 대학교 대학원 전자공학과
졸업(석사)
- 1997년 2월 : 성균관대학교 대학원 전자공학과
박사과정 졸업
- 1997년 3월 ~ 현재 : 한솔 PCS 연구원
- 관심분야 : 디지털 통신, 위성통신, 이동통신 및
개인휴대통신(PCS)동기화 및 DSP 기술 등