

〈主 題〉

개인 휴대통신 기지국 기술

김 낙 명, 유 은 영

(금성정보통신(주) 연구소)

■ 차 례 ■

I. 개 요

II. 마이크로 셀의 구조

III. 무선 신호 체계

IV. 무선 정보시스템에서의 이동통신

V. 맺는말

I. 개 요

빠르게 발전하는 이동통신 기술은 지금 개인휴대통신 시대를 예고하며 하루가 다르게 성숙해가고 있다. 무선 전화기, 차량 전화, 휴대 전화, 삐삐라 불리는 페이지 등의 일반화로 우리 생활 속에서 이미 어색하지않은 이동통신의 혜택이지만, 유선 전화만이 유일한 음성통신의 수단이었던 수년전에 비하면 무언가 기억하여야 할 번호들이 부쩍 늘어났다는 사실을 느끼게 된다. 이러한 현상은 현금의 기술로도 예전에는 상상조차 어려웠던 편리함을 주지만, 하나의 통합된 시스템 구조로 사용자가 원하는 완전한 이동통신 서비스를 제공하는 단계에는 이르지 못하였음을 뜻하는 것이다. 가정에서, 사무실에서, 도시의 거리에서, 야외에서 언제라도 하나의 휴대통신 기기로 원하는 음성/데이터/화상 정보 통신을 한번에 다 할 수는 없을까 하는 욕구이다.

이렇듯 막연하고도 광범위한 서비스적 요구 사항에서 출발한 탓인지, 최근 몇 년 동안 전세계적으로 다양한 형태의 개인 휴대통신 시스템 구조가 제안되어 왔으면서도 하나 또는 몇몇의 해결점으로 수렴되지 못하고 있다. 본고에서 다루는 개인 휴대통신 기지국 분야는 특히 기술적 다양성이 큰 분야로서 무선 신호 다중화 방식을 필두로, 음성 부호화 방식, 무선

데이터 및 화상신호 수용방법, 쌍방향 통신 구조, 마이크로 셀 운영방식, 고속 핸드오버 방법, 마이크로 셀과 매크로 셀 (기존의 셀룰러 기지국) 간의 연동구조 등, 표준화를 위하여 통일되어야 할 사항은 너무나도 많다. 초기에, FDMA 방식에 의한 아날로그 기술에 비해서는 수십배, TDMA 방식에 비하여도 월등하다고 보고되었던 CDMA 방식이 지금은 많은 연구의 결과로, 다중화 방식 자체에 의한 개선이라면 TDMA 방식과 이득면에서 큰 차이가 없고, TDMA 방식으로도 Voice Activity Detection 에 의한 변동 부호화를 및 출력제어 등의 방법으로 Qualcomm 방식과 비금가는 수준의 용량 개선 효과를 얻을 수 있음이 입증됨으로써, 개인 휴대통신에 적용할 기술적 선택 범위는 더욱 넓어졌다고 할 수 있다.

개인 휴대통신의 개념적 범주를 정의하기 위하여 먼저 개인 휴대통신의 기술적 해석을 다음과 같이 모아 본다. 첫째, 보다 개선된 무선 전화기 서비스라는 해석이다. 여기에는 CT-2, DCT-900, DECT, CT-3 등이 포함되며, 작고 간단하며 소전력 무선 기술을 바탕으로 가정이나, 기지국을 중심으로 일정한 반경 내에서 가능한 이동통신 수단을 의미한다고 볼 수 있다. 더 나아가, PBX나 CENTREX와 연동하여 1~2 Km 반경의 부지를 다수의 기지국으로 Covering하여 확장된 이동통신 서비스를 제공할 수 있다. 둘째로, 야외

나 건물내부에서 기존의 셀룰러 시스템을 활용한 0.5W급의 휴대전화 서비스로 보는 해석이다. 여기에는 아나로그 셀룰러 방식 외에도, 디지털 유럽 형식의 GSM, 일본 형식의 JDC, 미국 형식의 IS-54, ETDMA, 또는 CDMA 방식 등이 포함된다. 셋째, PCN 개념의 일환으로 Wireless Local Loop 서비스로 해석하는 방법이다. 여기서는 최종단의 무선 접속부를 제외하고는 전부, 광섬유 등으로 구성된 유선망이 설치된다는 가정이다. 넷째, 넓은 지역을 대상으로 한 인공 위성을 통한 서비스라는 해석이다. 이 경우에는 단말기의 전력을 어느 정도 높여야 하므로 소전력 단말기라는 일반적 관념에는 벗어난다. 다섯째, 호 착신 전환이나 개인번호 시스템 등 지능망 서비스라는 해석이 있으며 끝으로 여섯째로는 셀룰러 모델 등의 지속 무선 데이터 통신을 필두로 소개되는 수 Mbps급의 무선 LAN을 포함하는 이동 데이터 통신을 의미한다는 해석이 있다.

그러나, 언제 어디서나 많은 사용자가 자유로이 사용될 수 있는 개인 휴대통신 서비스는 이상에 열거된 어느 하나로 정의될 수는 없다는 것이 정설이며, 따라서 몇 가지 구성 가능한 기술들을 두고 최적의 통합 구축 방안을 고려하는 것이 바람직하다. 개인 휴대통신 시스템이 가져야 할 전체 조건이라면 우선 유선전화에 버금가는 음질, 99%에 가까운 통화 영역, 높은 호성공률, 저렴한 기지국, 단말기 복잡도 최소화, 진

과 효율 극대화, 시스템 용량 극대화, 통신의 비밀 보장 등을 들 수 있다. 개인 휴대통신용 기지국 관련 기술은 이러한 많은 전체 조건들을 각각에 대하여, 크고 작은 연관 관계를 가지고 있으므로 일관성있는 해석이 곤란하다 하겠다.

본고에서는 먼저 마이크로 셀의 구조를 전파통달의 관점과 이동통신망 운영의 측면에서 살펴보고, 다음으로 이러한 마이크로 셀을 구성하기 위한 무선 신호 체계를 서술한다. 진술한 바와 같이 휴대 통신 서비스에는 음성통신 뿐 아니라, 데이터 및 화상 통신이 또한 필요하므로, 무선 데이터 통신의 개요를 다루고 있다. 화상 통신에 관해서는 현재 ISO 를 중심으로 MPEG4 표준화팀이 이동통신에 적용하기 위한 낮은 데이터율의 화상압축 기술 표준화가 추진되고 있는 상황이므로, 지속적으로 그 결과에 주목하여야 할 것으로 본다.

II. 마이크로 셀의 구조

마이크로 셀이란 평균 10 mW 정도의 소전력 무선 기지국이 형성하는 통화 반경내의 영역을 일컫는다. 이 영역은 건물내일 경우, 반경이 약 50m, 건물 밖일 경우 약 100~200m 내외로 예상할 수 있다. 마이크로 셀을 도입함으로써 얻는 첫번째 혜택은 다른 어떤 기술로도 얻기 힘든 시스템 용량의 확장이다. 즉, 반경

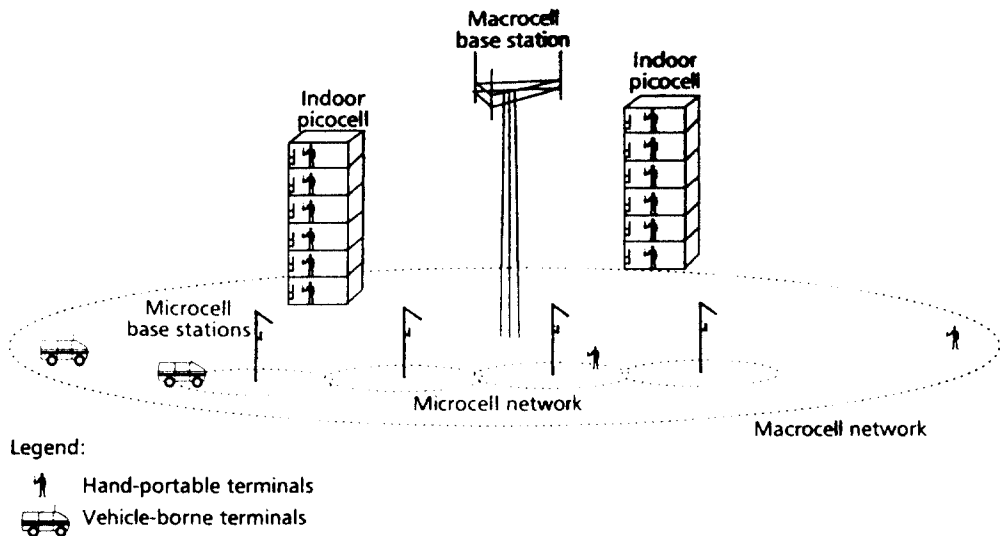


그림 1. 마이크로 셀 구조의 개인 휴대통신 시스템 환경

이 약 1~10 Km 에 달하는 기존의 셀룰러 시스템과 비교할 때, 거의 100배 이상의 주파수 활용 용량의 증가를 기대할 수 있다.

물론, 마이크로 셀 구조를 완성하기에는 어려운 난관이 많다. 먼저, 수많은 마이크로 셀 기지국을 상호 접속하는 기간망을 어떻게 하면 간결하고 경제적으로 구성할 수 있는가 하는 문제이다. 또, 이 새로운 무선 전파 환경을 얼마나 빨리 이해하고 그 이해한 결과를 적절한 모델로 구성하여 가상적 운영환경을 예측할 수 있는가하는 점이다. 한편, 셀 크기가 작아 부정형의 전파통달 구조를 이루기 때문에 셀당 주파수 배정이나 통화중 핸드오버 등에 어려움이 많다. 더 나아가, 최종적으로 매크로 셀과의 통합이 필수적이라고 볼 때, 그 통합 방법이나 무선 스펙트럼의 공유 방식 등의 해결에는 기술적인 문제해결 뿐 아니라 기존의 이동통신 시스템 환경과의 적합성도 신중히 검토되어야 한다(그림 1). 대안의 하나로서 가능한 구조라면, 하나의 매크로셀이 관할하는 지역에 포함된 모든 마이크로셀 기지국을 매크로셀 기지국에 광섬유 등의 유선으로 접속하는 방식이다. 접속의 형상으로는 매크로 기지국을 중심으로 STAR 형상을 취할 수도 있고, 일정 수의 마이크로 셀 기지국씩 DAISY CHAIN 형식으로 구성하는 방법이나 마이크로 셀 기지국간에 RING 구조의 LAN구성을 고려할 수 있다.

2.1 도심 지역의 전파 통달 모델 해석

도심 지역의 전파통달 모델에는 가시거리 통달 모델과 비가시거리 통달 모델이 있다. 가시거리 통달 모델이란 예를 들어, 빌딩이 운집한 도로의 신호등 위에 기지국의 안테나가 설치되어 있다고 할 때, 직선 도로상의 모든 지점에서의 전파 통달 현상을 표현한 것이다. 그림 2)에 도해한 Greenstein 등의 연구 결과에 따르면, 가시거리 통달의 경우 신호 감쇄는 다중 빔살 모델로 해석할 수 있으며, 그림에서 보는 6개 빔살 구조로도 전파 환경을 정확히 표현할 수는 없으나, 상당 수준, 감쇄 현상을 예측할 수 있다. 그림에서, 각각의 빔살은 직접 통달되거나, 지면 또는 건물에 반사되어 측정 지점에 통달된 전파를 표현하고 있다.

한편, 비가시거리 모델은 선형적이라기 보다는 이차원적인 모양을 이룬다. 이 경우에는 전파의 반사 뿐만 아니라, 회절 현상까지 포함되어야 하므로 매 지점마다의 해석은 불가능하다. 대신, 통계적으로 산출한 전파 강도의 등고선을 제시하는 결과를 추구한다. Greenstein의 연구에 의하면, 도심에서는 기지국이 네

거리의 북쪽에 있다고 가정할 경우, 대체로 네변이 안쪽으로 휘 다이아몬드형의 전파통달 구조를 얻게 된다고 한다. 이를 토대로, 각 기지국이 관할할 수 있는 영역을 마름모꼴의 근사형태로 정의한 뒤, 이 형상을 지도상에 나열해 봄으로써 기초적인 셀배치가 가능하다. 여기서 네변이 안쪽으로 휘는 현상은 도로를 따라 전파되는 가시거리 통달일 경우의 신호 감쇄가 변에 비해 상대적으로 적기 때문이다. 통계적인 분석에 따르면, 가시거리 통달일 경우에는 Rician Fading 현상이, 비가시거리 통달일 경우에는 Rayleigh Fading 현상이 더욱 큰 영향을 미치는 것으로 근사 해석할 수 있다고 한다.

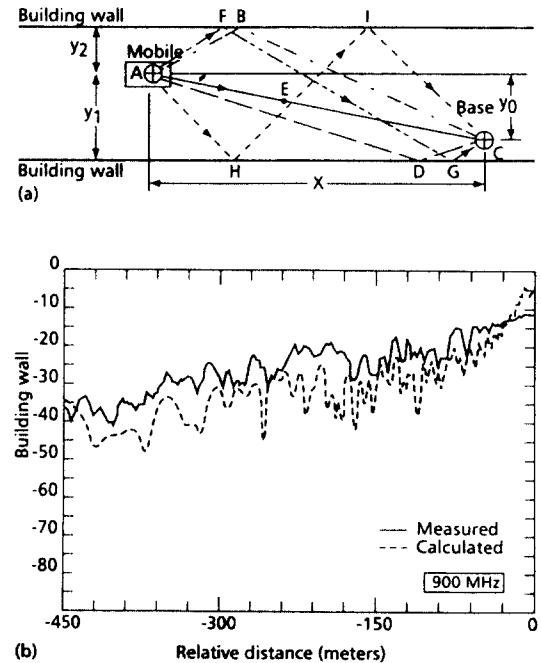


그림 2. 다중 빔살 구조에 의한 가시거리 전파통달 모형
(a) 위에서 본 도심의 도로와 6개 빔살 예시,
(b) 거리에 따른 신호 감쇄 (측정치와 계산치)

2.2 건물내에서의 전파 통달 모델

옥외에서의 전파 통달 못지 않게 건물내에서의 전파 통달 해석은 중요하다. 건물 내에서 이루어지는 서비스로는, 무선 PBX, 무선 키폰, 무선 전화기, 무선 CENTREX, 무선 LAN 등 매우 다양하다. 옥내에서의 전파 전파에는 Multipath Fading 현상이 주대상이 된

다. 단, 평균 지연변동폭은 수 마이크로 초에 이르는 옥외에서의 현상과는 달리, 수십, 수백 nano 초 수준이다. 옥내에서도 긴 복도의 중앙에 기지국의 안테나를 두고 전파 통달을 측정하면, 위에서 설명한 바와 같이 다중 빔살 모형으로 모델링할 수 있으며, 벽이나 천정을 투과하게 될 경우, 큰 신호 감쇄 (900MHz대 신호일 경우 약 30 dB)가 야기되므로, 셀 배치에 난제가 되고 있다. 이러한 사실이 시사하는 바는 건물내에서 운용될 개인 휴대통신 시스템은 기지국 당 사용 주파수 세트를 고정으로 배정하는 방식보다는, 그 때 그 때 전파환경에 따라 단말기 또는 기지국이 선택하여 쓰는 동적 주파수 배정 방식의 적용이 필요하다는 점이다.

2.3 계층적 셀 구조

개인 휴대통신 시스템에는 계층적 셀 구조 설계가 매우 중요하다. 이것은 운용자가 서로 다른 지역에 각각 그 지역에 맞는 서비스를 제공하고자 할 때나, 매크로 셀과 마이크로셀 간의 효과적인 연동을 위해서도 필요하다. 여기서 주안점은 두 계층이 상호 직교성을 가져야 한다는 것이다. 단, 상하계층간의 핸드오버는 단순히 전파 간섭이나, 감쇄에 따른 핸드오버이어서는 안된다. 여기에는 이동국의 속도, 등록된 서비스 등급, 이동국의 종류 등이 우선적으로 고려되어야 한다. 일반적으로 고려되는 운용 체계라면, 고속의 가입자는 핸드오버의 수를 줄이기 위하여 매크로 셀로 서비스를 받고, 저속의 가입자는 마이크로 셀을 통하여 서비스를 받도록 하는 방식이다.

계층적 구조에서 문제가 되는 또 하나는 주파수 배정 방식이며, 크게 보아 주파수 공유 방식과 개별 주파수 배정 방식이 있다. 주파수 공유 방식은 DS-SS-CDMA 시스템에서 제안된 방식으로서 매크로 셀과 마이크로 셀이 동일한 주파수를 공유하는 방식이다. 그런데, 마이크로셀과 매크로셀이 동일 주파수를 공유하면, 마이크로 셀은 매크로 셀과 교신 중에 있는 인근 이동국에 영향을 비교적 크게 받아 마이크로 셀 내에서의 통화 품질이 크게 떨어진다(그림 3). 이에 대한 해결책으로는 일반적인 Near-Far 문제 해결 방식과 유사하게, 마이크로 셀 내에 있는 이동국들이 자기 전력을 한층 높임으로써, 매크로 셀의 이동국의 영향에 대응하는 방법이다. 이 방법으로 문제는 해결될 수 있으나, 전력이 높아짐으로써 배터리의 소모가 커진다는 단점을 가진다. 주파수 공유 방식의 또다른 문제는, 매크로 셀과 마이크로 셀들이 중첩된 구조를 이

룬다기 보다는 인접해 있는 편이므로, 매크로 셀의 제어를 받는 고속 이동국이 마이크로 셀을 통과할 경우 불필요한 핸드오버가 일어날 수 있으므로, 이를 예방할 수 있는 장치가 또한 필요하다는 점이다.

반면, 개별 주파수 배정 방식이란, 상하 셀 계층에 서로 다른 세트의 RF 채널을 배정하는 방식을 말하며, 이것은 특히 유연성이 뛰어난 구조로서 각 계층이 완전하게 직교를 이루고, 상호간 간섭이 없기 때문에 통신망 운영에 편리하다. 단, 별도의 주파수를 양 계층에 분배하여야 하므로, 주어진 주파수 자원이 충분하지 않은 경우, 시스템 용량이 줄어드는 단점이 있다. 이 방식은 다시 계층별 주파수 배정 형식에 따라, 고정형과 적응형으로 나뉜다.

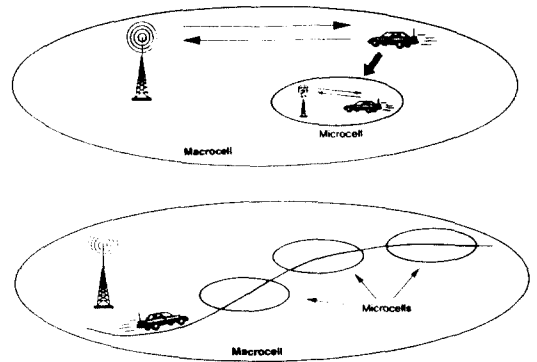


그림 3. 매크로 셀과 마이크로 셀간의 계층적 구조
(a) 마이크로 셀에 대한 매크로 셀의 간섭 현상.
(b) 계층적 셀 구조에서의 핸드오버 문제.

2.4 계층적 셀 구조에서의 무선 자원 분배

계층적 셀 구조에서 양 계층간에 주파수 자원의 분배는 매우 어려운 문제이며, 특히 주어진 주파수가 충분하지 못할 때에는 적응형 자원 분배 방식을 택하게 된다. 이렇게 무선 자원을 중/장기적으로 비교적 안정된 재사용 형식이 되도록 유지하는 방식을 동적 자원 배정 (DRA)이라고 부른다. 여기에 동적 채널 배정 (DCA) 방식을 동시에 적용한다면, 단기적인 전파 간섭이나 통화량 변동에도 대응할 수 있도록 설계가 가능하기 때문에 DRA 와 DCA 를 함께 운영하게 된다. 일반적으로 DCA 방식은 전 주파수 대역이 모든 기지국에서 서비스될 수 있음이 전제되어야 하며, 상향 링크와 하향 링크의 전계강도나 전파 간섭은 기지국이

나 단말에서 지속적으로 감시된다.

여기서 두 가지 DCA 방식을 생각할 수 있다. 하나는 완전 자율적 DCA 방식이며, 다른 하나는 조절형 DCA 방식이다. 통화량이 적을 때는 전자가 유리한 방식이다. 일단 호 접속이 되면, 간섭이 심해지지 않는 한 그 채널은 그대로 유지된다. 반면, 통화량이 많을 경우, 특히 통신망의 품질 관리가 요구될 때에는 후자가 보다 적합한 방식이 된다. 이 방식에서는 호 블로킹, 호 지속, 핸드오버 등에 관한 임계치가 단말기에 제공된다. 이러한 변수들을 통하여 실제적인 주파수 재사용 거리나 서비스 품질이 조절되는 것이다. 만일, 보다 더 안정된 무선 자원 분배 형식이 요구된다면, Segregation을 병용한 DCA 방식을 채택할 수 있다.

III. 무선 신호 체계

개인 휴대통신 시스템에서의 무선 환경은 위에서 설명한 바와 같이 일률적으로 정해진다기 보다는 계속적으로 변화가는 환경이 되기 쉽다. 따라서 지속적으로 적응해갈 수 있는 무선 접속방식이 가입자의 입장에서는 유리할 수 있다. 이러한 무선 접속 방식을 Flexible 무선 접속이라 부른다.

3.1 Flexible 무선 접속 방식

무선 접속부의 유연성이라 함은 여러 측면에서 바랄 수 있다. 우선 높은 데이터 전송률의 측면을 살펴 보자. 각 무선 시스템에서 최대로 보낼 수 있는 데이터 전송 속도는 허용 가능한 최대 송출 전력과 무선 채널상의 허용 용량에 달려 있다. 간단히 계산해보아도 2 Mbps의 데이터를 2 Km 반경으로 전송하자면 수십 W의 전력이 필요하다. 따라서 개인 휴대통신 시스템에서 높은 윌의 데이터는 장거리 전송보다는 근거리 통신에서 소화하고, 비교적 낮은 윌의 데이터는 원거리 통신에 적용하여야 한다. 이러한 제어가 자동으로 이루어지도록 하자면, TDMA의 경우, 두 가지 이상의 데이터율에서 동작하는 등화기가 필요하다. 실제로 여러가지 등화기에 대한 연구결과를 볼 때, 옥내에서는 8 Mbps 가지, 마크로 셀에서는 1 Mbps 까지의 데이터 처리가 가능하다.

3.2 변조 기술

변조 기술의 선택에도 여러가지 고려 사항이 있을 수 있으나, 동일 채널 또는 채널 간의 간섭 환경에서의 스펙트럼 효율 특성, 다중 데이터율의 적용 가능

성, 등화 기능, 및 수신기 구현의 복잡도 등이 주로 대상이 된다. GMSK와 같은 Constant Envelope 변조 방식은 주파수 효율이 뛰어나면서도 간섭에 강력한 특징을 가지고 있다. 대표적인 GMSK 변조 방식의 경우, 1.4 b/s/Hz 정도의 스펙트럼 효율성을 나타낸다. 또다른 선택은 Nonconstant Envelope 형식의 선형 변조 방식의 하나인 QAM 방식이다. 이 방식은 1.5 b/s/Hz 정도의 스펙트럼 효율성을 얻을 수 있으나, 채널 간 간섭에는 비교적 취약한 방식이다. 소전력 통신시스템의 경우에는 효율성이 적은 변조 방식을 채택하여도 무방하지만, 고전력 통신시스템에서는 스펙트럼 효율성이 중요한 변인으로 작용한다. 최근에는 Trellis Coded Modulation (TCM) 방식이 크게 관심을 끌고 있으며, 일반적으로 채널간의 Gap이 작게 남는 변조/복조 방식일수록 채널간 간섭에 대한 보호가 많이 필요하다. 따라서 변/복조 방식의 선택은 시스템 요구 사항이나 운용 환경, 또는 요구되는 시스템 용량에 따라 달리 정해진다.

3.3 다중 접속 기술

다중 접속 방식에는 그림 4)에서 보는 바와 같이 여러가지 기술적인 선택이 있으나, 개인 휴대통신에 고려될 방식으로는 TDMA 방식이나 CDMA 방식이 가장 유력한 상황에 있다. TDMA 방식은 이미 성숙 단계에 와 있는 기술로서 여러 무선 시스템에 널리 활용되고 있다. TDMA 시스템에서 하나의 채널이라 함은 RF 캐리어 대역폭의 일부분을 차지하며, 이것은 시간 공유의 형태로 주어진다. TDMA 방식의 가장 큰 장점이라면, 신호 처리를 기저 대역에서 함으로써 값이 비싼 무선 장치를 시간적으로 공유하는 구성이 가능하므로, 가격이 싼 기지국을 만들 수 있는 여지가 있다는 점이다. 반면, CDMA는 전파 간섭에 대한 다이버시티를 기본적으로 갖추고 있는 분산형에 가까운 다중 접속 방식이다. CDMA 시스템에서는 똑같은 세트의 주파수를 인접 셀에서도 재사용할 수 있으므로 재사용 계수는 1이 된다. 매우 넓은 대역으로 분산할 경우에는 DS 방식 CDMA를 기존의 협대역 사용자들에게 간섭을 주지 않고 동시 운용할 수 있다. 한편, 최근 연구되고 있는 방식의 하나로서 Packet Reservation Multiple Access (PRMA) 방식은, 음성신호가 없는 시간대에 다른 사용자에게 해당 대역을 양보할 수 있으므로, 보다 큰 용량 증대 효과를 노릴 수 있는 방식이다. 휴지 기간 후에 채널을 다시 차지하는 방식은 slotted ALOHA 방식에 근기한 slot reservation 방

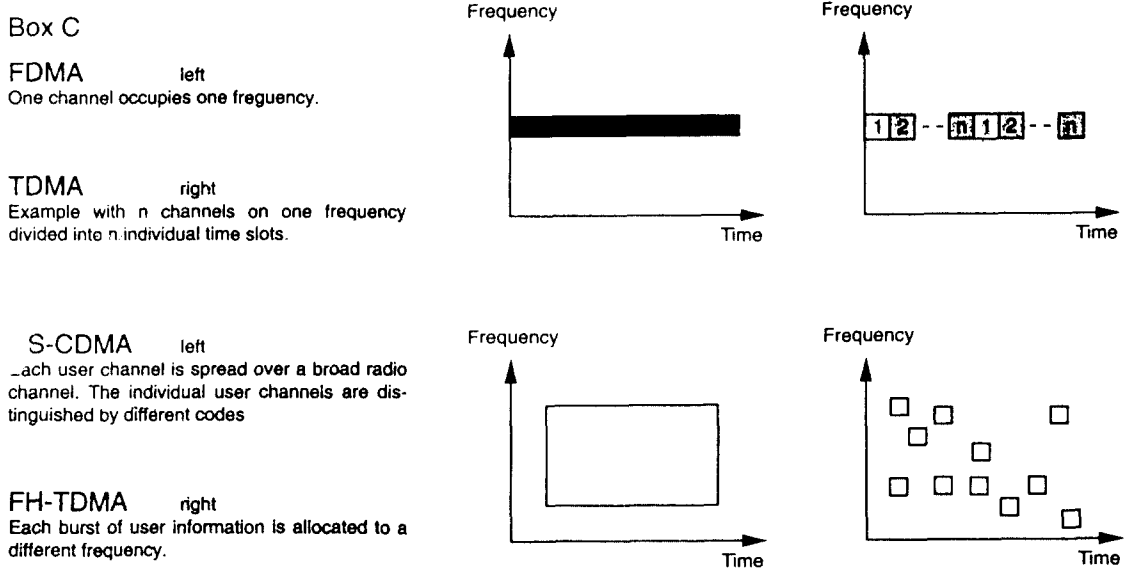


그림 4. 대표적인 다중 접속 방식 도해

식을 적용한다. 다만, PRMA 방식은 주파수 재사용 패턴이 고정적이어야만 안정적으로 운용되는 단점이 있다.

3.4 Duplexing

무선 전송 시스템의 쌍방향 통신 방식은 최소, 시간 분별법(TDD)과 주파수 분별법(FDD)의 두가지가 있다. FDD 방식은 여러개의 기지국이 서로간 통기를 맺을 수 있는 마이크로 셀이나, 옥내 통신 환경에 알맞다. TDD 방식에서는 송신부와 수신부 데이터가 같은 시간 프레임에 순서대로 나타나므로, 한 개의 캐리어 주파수만으로 상하향 링크 관리가 가능하다. 다만, 결점으로는 송신과 수신부 사이에 셀 크기에 정비례하는 크기의 보호 시간 대역이 필요하다는 점이다. 따라서, 마이크로 셀의 경우에는 이 시간 지연이 백 nano 초 정도이므로 보호 시간 대역이 크지 않으나, 마크로 셀에서는 이 대역이 크고, 전파 통달 지연 시간의 변동이나 최대 송출 전력의 변화 등이 심하여 TDD 운영이 불가능해진다. 이 경우에는 두 개의 주파수를 써서 상향 링크와 하향 링크를 구성하는 FDD 방식을 채택함이 유리하다.

물론 FDD 방식은 두개의 캐리어 주파수를 배정해야만 하므로, 해당 지역의 전파 범규상의 허가 문제가 따른다.

한편, 마이크로 셀과 마크로 셀이 공존하는 환경에서 두 계층이 각각 TDD 방식과 FDD 방식으로 나뉘어지 있다면, 계층간 핸드오버를 하기란 쉽지않은 기술적 문제로 등장한다. 따라서, Qualcomm 방식을 따르는 국내 디지털 셀룰러 방식이 FDD 방식으로 설계되어 있으므로, 마이크로 셀의 Duplex 구조를 FDD 방식으로 지정함이 특히 단말기의 기술적 복잡도를 줄이는 길일 것으로 본다.

IV. 무선 정보시스템에서의 이동통신

무선 정보 시스템이란 무선 기능을 장착한 컴퓨터 단말을 통하여 언제 어디서나 상호 연산할 수 있고 교환할 수 있는 시스템을 말한다. 대표적인 예로, 무선 LAN을 통하여 접속되는 제반 컴퓨터를 들 수 있으며, 여기서 중앙집은 자료나 정보를 무선통신 매체를 통하여 공유할 수 있다는 점이다. 현재까지 개발되고 발표된 무선 LAN 시스템은 주로 분산 스펙트럼 기술에 의한 제품들로서, Direct Sequence 방식이나, 주파수 Hopping 방식을 근간으로 구성되어 있다. 무선 전송 데이터율은 2 Mbps 이하로서, 기존의 10 Mbps Ethernet 에 비하여 용량이 떨어지지만, 소전력으로서 캐리어 주파수만 추가로 배정한다면 추가로 무선 LAN 집단을 구성할 수 있고, 건물내인 경우 여

는 정도의 이격 거리만 있으면 주파수 재사용으로 동일 주파수로도 추가 집단 운영이 가능하다는 장점을 가진다. DS 방식 무선 LAN의 대표적인 예로는 NCR의 WaveLAN 제품이 있다.

무선 LAN의 초기 시장은 이동성을 강조하기 보다는 기존의 Cabling 을 배제할 수 있는 설치의 편리성이 주로 강조된 편이다. 반면, 최근 등장하고 있는 Cellular Digital Packet Data (CDPD) 단말이나 Personal Digital Assistant (PDA) 등은 이동 중에 기존의 셀룰러 통신망을 통하여 데이터 통신을 이루고자 하는 기술에 해당한다. 이러한 서비스도 조만간 개인 휴대통신 서비스의 일부로 흡수되어야 할 전망이므로 무선 데이터 통신이 가능한 기지국의 설계가 중요할 것으로 예상된다. CDPD 는 30kHz 의 아나로그 셀룰러 대역을 이용하여 약 19.2 Kbps 까지의 비접속 방식 데이터 패킷 전송이 가능하다. 또한 패킷 스위칭 개념을 활용하여 여러 명의 가입자 데이터를 몇몇 패킷 채널에 다중화하여 집적화할 수 있는 특징을 지니고 있다.

V. 맺는말

개인 휴대통신을 위한 기지국은 되도록 단순하여 부피가 작고 설치가 간편하도록 설계함이 가장 중요한 조건이지만, 기지국을 구성할 기술적 사양의 결정에는 많은 고려 사항이 따른다. 이 중 상당 부분은 개인 휴대통신 전체의 구축 전략이 확정되어야만 그에 따라 정해질 수 있는 사항도 있다. 또, 매크로 셀과 마이크로 셀 간의 핸드오버와 같은 기능은 기술적인 고려 외에도 가입자의 밀집도나, 서비스 사업자의 운용 전략에 따라 그 변수가 달리 설정될 수 있는 것이므로 복잡한 사안에 속한다. 시스템 측면을 떠나 단말기의 기능적 사양을 살펴 볼 때에도, 기지국의 설계는 큰 영향을 미치는 요인이 된다. 값싼 단말기의 구현을 위해서는 기지국이 감당하여야 할 무선 채널 관리나 신호 오류 정정 등의 기능상의 부하가 크다. 끝으로, 현재까지 음성 통화에만 집중되었던 이동통신 서비스에 데이터 서비스와 화상 전송 서비스가 추가될 경우의 기지국 구조는 앞으로도 계속적인 연구가 필요한 과제일 것이다. 다만, 최근 연속적으로 발표되는 무선 PBX 및 무선 Key Phone의 개발이나, 무선 LAN, CDPD의 연구 등을 보다 활성화하여 국책 사업의 하나로 진행되는 디지털 셀룰러 통신망과 기술적으로 잘 접목할 수 있는 길을 찾아야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. L. Greenstein, et. al., "Microcells in Personal Communication Systems," IEEE Communications Magazine, pp.76-88, Dec 1992.
2. P. Eggers et. al., "Antenna Systems for Base Station Diversity in Urban Small and Micro Cells," IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Vol.11, No.7, pp.1046-1057, Sep 1993.
3. D. Cox, "Wireless Network Access for Personal Communications," IEEE Communications Magazine, pp.96-115, Dec. 1992.
4. P. Lindell et. al., "Radio Access Technology Evolution," Ericsson Review No.3, pp.82-92, 1993.
5. R. Katz, "Adaptation and Mobility in Wireless Information Systems," IEEE Personal Communications, pp.6-17, First Quarter 1994.

김 낙 명

- 1958年 2月 1日生
- 1980年 2月 : 서울대학교 전자공학과(학사)
- 1982年 2月 : KAIST 전기 및 전자공학과(석사)
- 1990年 5月 : 미 CORNELL 대학교 전자공학과(박사)
- 1980年 2月 ~ 1987년 4월 : 금성전기 연구소 연구원
- 1987年 5月 ~ 現在 : 금성정보통신 연구소 책임연구원
이동통신 연구단 위성통신 실장
- 주관심 분야: 위성통신 시스템, 개인 휴대통신 시스템, 이동 데이터 시스템, Communication Network Design

유 은 영

- 1951年 2月 23日生
- 1973年 2月 : 서울대학교 전기공학과(학사)
- 1980年 12月 : Ohio State Univ.(석사)
- 1983年 9月 : Ohio State Univ. (박사)
- 1976年 1月 ~ 1979年 3月 : 국방과학연구소
- 1983年 9月 ~ 1986年 : General Electric Co.
- 1986年 7月 ~ 現在 : 금성정보통신(주) 이동통신연구단장 이사
- 주관심 분야: 이동통신, 위성통신, 교환시스템