

주파수에 따른 휴대폰의 여러 장·단점과 기능

오성열

경화여자고등학교 교사

1. 휴대폰과 주파수

휴대폰의 경우 사용할 수 있는 주파수 범위가 안테나의 크기 등의 문제로 제한되어 있기 때문에 더욱 주파수 할당은 좁은 경제적 이권이 달려있는 문제가 되었다. 통신에서 사용되는 전자파의 주파수가 높을수록 파장은 짧아지며, 안테나가 효율적으로 전자파를 수신하기 위해서는 안테나의 길이가 최소한 파장의 $\frac{1}{2}$ 혹은 $\frac{1}{4}$ 정도가 되어야 한다. 휴대폰에 일반 라디오에서처럼 30~50cm 되는 안테나를 달고 다닐 수는 없다. 따라서 휴대폰에 가장 적합한 주파수 영역은 수백 MHz~수 GHz가 될 수밖에 없다. 세계 각국은 주파수 분배에 따른 이해관계를 해결하기 위해서 이동통신용 주파수를 할당할 때 경매를 한다든지 혹은 엄청난 권리금을 요구하고 있다. 제한적이고 소중한 전자파를 수많은 사람들을 위해 같이 사용하는 방법이 주파수 재사용이다. 즉 우리가 A라는 주파수의 영역을 사용하고 있다면 다른 나라에서도 A라는 주파수 영역을 사용할 수 있다는 것이다. 이 경우 각 나라의 주파수의 전자파 출력은 다른 나라까지 멀리가지 못하도록 제한하고 있다. 휴대폰의 경우 이런 주파수 재사용을 위해 더욱 엄격히 출력을 조절하고 있다. 주파수를 재사용하는 예로 구역을 6각형모양으로 나누어 각 영역마다 동일한 주파수를 사용하면서 영역 내에서 전자파 출력을 조절한다. 이런 6각형 모양을 셀(cell)이라고 부르며 휴대폰 사용자가 이런 셀과 셀 지역을 이동하여 가면서 통화를 할 경우 휴대폰 사용자는 느끼지 못하지만 기존 전화를 걸었던 지역의 셀 영역의 기지국 전자파 영역에서 이동해가는 다른 셀의 기지

국의 전자파 영역으로 자동으로 접속이 되어 연결이 되게 된다. 이런 현상을 전문적 용어로 'handoff(넘겨준다)'한다고 하며 이런 경우 셀과 셀 접경지역에서는 기존 셀의 전자파 세기는 점점 약해지며 접경이 되어 있는 다른 셀의 전자파는 점점 강해지게 되어 자동으로 연결된다.

2. 2세대 디지털 CDMA방식의 휴대폰과 2.5세대 디지털방식 휴대폰

1) 휴대폰과 주파수 대역에 따른 음성통화 차이

디지털 휴대폰 방식에는 개인휴대통신으로 불리는 PCS(personal communication services)가 있다. PCS도 CDMA 방식을 사용하며 2.5세대 디지털 방식이라고도 한다. 2세대 디지털 방식과의 차이점은 2세대 디지털 방식은 음성을 보낼 때 8Kbps로 보내고 PCS는 13Kbps로 보낸다는 점이다. 따라서, PCS가 더 많은 음성 데이터로 보내지만 실제 음질은 거의 차이가 없다. 그 이유는 사용하는 주파수 대역이 PCS의 경우 1.8GHz대역이고, 2세대 휴대폰의 경우 800MHz대역이기 때문이다.[3] 주파수 대역에 따른 장·단점에서 추가 설명]

2) 휴대폰과 기지국에 따른 주파수 대역 차이

여러 가지 이동통신에 할당되어 있는 주파수 대역 중 휴대폰에 적용되는 주파수 대역은 800MHz 주파수 대역과 1.8GHz 주파수 대역이 주로 사용된다. 또한 표 1처럼 기지국에서 이동국,

표 1. 이동통신 사용 주파수

업무별	주파수대역(MHz)	공중선전력
이동전화(2세대)	기지국:869~864	20W
	이동국:824~849	
개인휴대통신(PCS,2.5세대)	기지국:1840~1870	20W이하
	이동국:1750~1780	

즉 휴대폰으로 신호를 보낼 때 사용되는 주파수는 이동국(휴대폰)에서 기지국으로 신호를 보내는 주파수보다 항상 높다.

3) 주파수 대역에 따른 장 · 단점

① 이동전화(800MHz) : 상대적으로 대역폭이 작기 때문에 장애물로 인한 제한적 상황이 적고, 도달거리가 넓다는 장점이 있다. 산악지형이 많은 우리나라에서는 투자비가 적게 들고, 통화품질이 좋은 장점이 있다.

② 개인휴대통신(1.8GHz) : 고주파일수록 전파투과율이 높아서 빌딩사이에 유리하고 대량의 정보 교환에 유리하다. 하지만 감쇄율이 높고 1)전파음영이 800MHz 대역보다 크기 때문에 더 많은 중계기의 설치가 필요하다. 따라서 이동전화보다 더 많은 중계기가 설치되지 않을 경우 통화품질이 떨어지게 된다.

③ 주파수 대역에 따른 통화품질과 글로벌 자동로밍 : 통화 품질을 고려할 경우 전파의 도달거리 및 회절손실, 투사손실 등으로 생각하기 때문에 800MHz가 가장 이상적인 이동통신 주파수라고 생각하고 있다. 특히 세계 대부분의 나라, 주요 이동통신업체가 보편적으로 사용하고 있는 2세대 이동전화 주파수 대역은 800MHz 이다. 따라서 800MHz 주파수 대역을 사용하는 이동전화의 경우 글로벌 자동로밍에 매우 유리하다.

3. 3세대 이동통신(WCDMA, HSDPA)

1) 사용 주파수 대역

2.1GHz이기 때문에 주파수 대역이 매우 넓다. 따라서 기존의 이동전화(CDMA2000)의 대역폭(1.25MHz)보다 3배 정도의 대역폭(3.86MHz)을 가지고 있으므로 그만큼 데이터 전달속도를 향상시킬 수 있다. 주파수가 크기 때문에 전파손실이 크지만 국제전기통신연합(ITU)에서 IMT2000 주파수를 2)2.1GHz로 선정하였기 때문에 특별한 조치 없이 주파수 대역을 그대로 이용하게 되었으며, 따라서 기존 WCDMA 휴대폰을 이용하여 쉽게 글로벌 로밍 서비스를 이용할 수 있게 되었다.

① 이동전화의 경우 기존 2세대에서 800MHz를 이용하였기

1) 전파음영 : 전파강도가 약해지는 지역
2) 미국과 캐나다의 경우 800MHz를 사용하고 있음

때문에 2.1GHz로 주파수 대역을 높이기 위해서는 기지국 전체를 다시 설치하거나 교체하여야 하지만, 개인이동통신의 경우 1.8GHz를 이용하고 있었기 때문에 현재 사용하고 있는 중계기를 조금 수정만 한다면 쉽게 2.1GHz대역까지 올릴 수 있다는 장점이 있다.

2) 3세대 이동통신(유럽계와 미국계 시스템 차이)

IMT-2000이라고 부른다. IMT-2000에서는 전 세계적인 이동성과 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해서 시작하였다. 하지만 유럽계와 미국계의 표준이 달라서 세계적인 이동성은 사실상 어려울 것 같다. 미국계에서 CDMA2000이라 불리는 표준을 IMT-2000표준으로 하고 있으며, 유럽계는 WCDMA표준을 IMT-2000표준이라고 하고 있다. 통신표준 등에서 항상 미국세력과 유럽세력이 대립하고 있다. CDMA2000과 WCDMA의 가장 큰 차이점은 기지국과 동기화에 있다. CDMA2000은 GPS를 사용하여 모든 기지국의 기준 시간이 일치하는 3)동기식이다. WCDMA는 개별 기지국이 동기화 작업을 하도록 하는 4)비동기식 방식이다. 국내에서는 SK텔레콤, 한국통신이 비동기식 IMT-2000사업자이며, LG텔레콤이 동기식 IMT-2000사업자이다. IMT-2000에서는 저속 이동시에는 384Kbps의 데이터 서비스를 제공하며, 고속 이동시에는 144Kbps데이터 서비스를 하며, 그리고 고정 위치에서는 2Mbps의 데이터 서비스를 제공할 수 있어 무선 인터넷서비스 등의 멀티미디어 서비스가 본격적으로 제공되고 있다.

참고문헌

우홍채 외 2인 공저, 손에 닿는 전기·전자 정보통신의 이해, (주) 북스힐 2004
www.ohmynews.com (오마이뉴스자료)
www.sktelecom.com (sk텔레콤)
www.ktf.com (한국통신)

3) 동기식 : 하나의 GPS의 영향에 의하여 모든 기지국이 동기화되어 있기 때문에 휴대폰에 떠 있는 시간은 모두 일정하게 동일하다.
4) 비동기식 : 개별 기지국에 따라서 서로 다른 시간을 잡아 줄 수 있기 때문에 휴대폰 초기 전원을 ON시키는 위치와 장소에 따라서 시간이 조금씩 차이가 날 수 있다.