

主題

4세대를 보는 12가지 시각과 4세대 비전

모토로라 코리아 박재하

차례

1. 4세대를 보는 12가지 시각
2. 4세대 비전
3. 결론

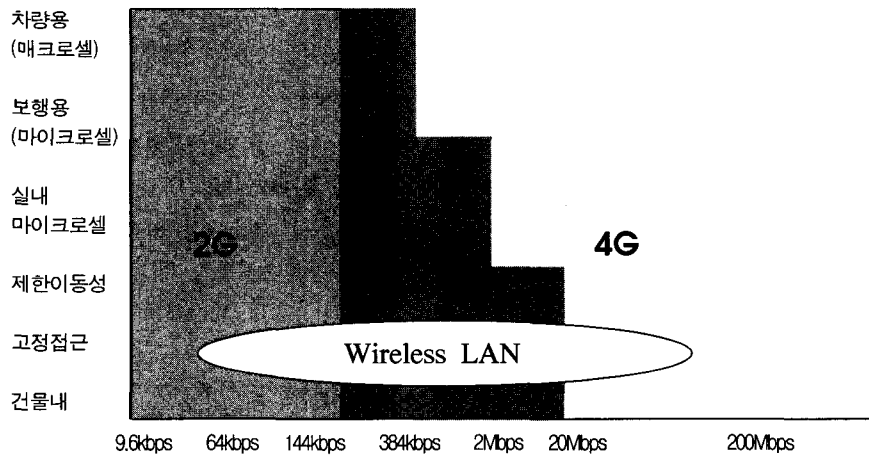
1. 4세대를 보는 12가지 시각

현시점에서 향후의 4G의 개념과 비전을 좀더 현실적으로 정립하기 위해서는 이를 바라보는 다양한 전세계의 의견들을 우선 살펴볼 필요가 있다. 즉 일부에서는 다양한 시스템 요구와 이를 통해 다양한 기술 솔루션 개발을 유도해 낼 수 있는 기본적인 주제들을 중심으로 이들 의견들을 정리해 보려는 시도가 필요하기 때문이다.

1. 백색 공간 시각 이 시각에 따르면, 4G 셀룰러 시스템은 이전 세대의 셀룰러 시스템이 제공해오던 것을 능가하는 어떤 서비스를 제공한다. 이것은 그림 1에서 보는 바와 같이 그래픽 형태로 표현할 수 있다. 이 그림에서는 이동성 정도와 서비스 커버리지 대비 비트율을 각각의 축으로 하여 그래프를 그린 경우, 4G의 영역이 1G, 2G, 3G 시스템 간 경계에 걸쳐 펼쳐져 있음을 보여주고 있다. 5세대와 같이 또 다른 세대의 셀룰러는 4G를 넘어서는 생각

할 수 없다. 즉, 4G는 나머지 백색 공간 모두를 의미하기 때문이다. 이 시각에 따르면, 4G는 반드시 비트율을 기준으로 정의되지 않고 (그림 1에서처럼 편의를 위해서 그러는 경우도 있지만) 3G보다 월등하게 높은 시스템 용량을 기준으로 정의된다. 실제로, 4G 시스템은 2G, 3G 시스템과 무한히 공존하면서 이들에 비해 훨씬 뛰어난 서비스를 제공한다는 것이다.

2. 엄격한 세대 구분 시각 이 시각은 4G를 이전 세대들간의 경계 구분을 확실히 했다는 점에서 아주 차이가 있다. 이 시각의 경우 4G는 1G, 2G, 3G를 모두 대신한다. 이 접근 방법은 세대간을 엄격하게 구분하고 있으며, 2G 셀룰러 시스템은 아날로그 무선 인터페이스 대신 디지털 무선 인터페이스를 사용하여 1G 시스템을 대체한 것으로 설명하고 있다. 한편, 네트워크의 차이를 세대 간 차이를 구분하는데 사용될 수 있다. 예를 들어 2G에서 3G로의 전환을 2G 음성 중심의 네트워크에서 3G 데이



터 중심의 네트워크로의 전환으로 설명했다. 일반적으로 새로운 세대는 새로운 서비스, 높아진 비트율 등의 특징들로 인해 이전 세대와 구분할 수 있으며, 같은 형태를 다음 세대의 서비스를 정의하는데도 적용할 수 있는 것이다. 4G의 경우는 보다 넓어진 커버리지, 고속 이동성, 고 음성 용량 등을 의미한다. 또 다른 의미로는 4G 시스템은 이전 세대들과의 호환이 가능하다는 장점을 가지고 있어서 가입자들이 기존 단말기를 이용하여 새로운 4G 시스템에서 지원하는 서비스를 제공받을 수 있게 한다.

3. 비트율 향상으로 보는 시각 3G 셀룰러 시스템이 최대 2Mbps 사용자 데이터속도를 지원한다면 4G는 이 보다 높은 속도를 지원해야 한다. 4G에서 제안되고 있는 속도로는 10Mbps, 20Mbps, 200Mbps 등이 있다. 4G에서 지원할 수 있는 최고 사용자 비트율은 3G 시스템에서 지원하는 값들보다 어떠한 환경 (시내외)과 속도 (차량, 보행자 이동 속도)에서든 높게 나타날 것이다. 이와 같은 시각은 3G 시스템은 2G 시스템에 비해 높은 비트율을 제공하며, 4G 시스템은 3G에 비해 높은 사용자 비트율을 제공하는 등 계층적 단계적 접근 방법을 제시한다. 이와 같은 경우 4G 시스템은 이전 세대들과 공존할 수 있으며, 4G의 백색 공간 개

념과 유사하게 “커버리지의 섬” 내에 구현될 수도 있다. 이와 같은 시각을 통해 어떤 자연스러운 추론을 도출해 낼 수 있다. 첫째, 보다 높은 비트율은 (다른 시스템 변수들이 일정하다고 가정할 때) 이와 비례한 출력 증가를 의미한다. 둘째, 4G 시스템은 더 많은 데이터를 전송하는데, 더 많은 데이터를 전송하기 위해서는 더 높은 출력과 보다 정교한 장비가 필요하기 때문에 4G 시스템이 이전 세대에 비해 가격이 비쌀 것이다. 이와 비슷한 주장을 2G 시스템과 3G 시스템을 비교하는 경우에도 제시할 수 있다.

4. 사용자 서비스에 관한 시각 가입자들은 2G와 3G에서 지원되지 않고 있는 기능이나 서비스를 원하고 있으며, 4G는 이와 같은 요구에 부응할 수 있는 새로운 서비스를 제공할 것이다. 기존의 셀룰러 전화 가입자이거나 SOHO (small office home offices), 교육, 공동체 네트워크, 공공 안전 분야 종사자 등 신규 광대역 사용자 (음성만이 아닌)들이 모두 4G의 엔드 유저가 될 수 있다. 시장 조사 결과 사용자들은 맞춤형 서비스, 글로벌 로밍, 다양한 무선 시스템간 이음새없는 로밍 (“any service, anywhere, any place”)을 원하고 있는 것으로 밝혀졌다. 뿐만 아니라 엔드 유저들은 보다 작고,

착용이 간편하며, 단일한 다기능 통신 장치를 원하고 있는 것으로 밝혀졌다. 가정 내 무선 네트워킹, 선별 방송, 이동 멀티미디어 서비스 등도 4G 셀룰러 서비스와 공통적으로 관련된다. 일반적으로 사용자들은 오늘날의 이동성 개념(셀룰러폰, 랩탑)을 2G와 3G 기술과 연관시키고 있으나 4G는 보편적인 접속 개념과 관련되는 것 같다. 따라서 4G에서는 QoS의 보장, 안전성, 비밀 유지 능력, 차별화된 서비스, 지능형 에이전트 기술을 채용한 신규 서비스 뿐 아니라 높은 품질과 높은 신뢰성을 요구한다. 물론, 4G 역시 사용자들에게 새로운 무선 서비스와 지금까지 볼 수 없었던 높은 가치의 서비스를 제공할 수 있다.

5. 광대역 유선 서비스를 무선 망에 적용 이 개념은 이전에 설명한 시각들과 차이가 있다. 왜냐하면, 이 개념은 4G를 반드시 차세대 셀룰러로 정의할 필요가 없기 때문이다. 대신, 4G 시스템은 케이블 모뎀, ADSL, FTTH (Fiber to the Home) 등 광대역 유선 기술이 제공하는 서비스를 무선에 까지 확대하여 적용한다. 즉, 4G는 광범위한 지역에 걸쳐 그리고 일정 정도 무선 환경에 까지 광대역 서비스를 공급할 수 있는 무선 시스템인 것이다. 이 경우 4G는 무한한 액세스를 제공하는 광대역 유선 서비스를 보완한다는 것이다. 또는 4G는 유선과 경쟁하는 무선 광대역 서비스라고 생각할 수도 있다. 후자의 경우 4G는 유선에 대한 대체 수단으로 광대역 콘텐츠를 전달할 수 있는 것이다.

이 시각 역시 광대역 기술(DVB-T)을 통해 광대역 콘텐츠를 사용자에게 전송하며 2G 또는 3G 시스템과 같이 이보다 낮은 속도의 반송 경로를 제공하는 하이브리드 네트워크 개념도 포함한다. 이와 같이 4G는 여러 가지의 이종 무선 통신 플랫폼과 다양한 대역 내에서 운용되는 네트워크를 통해 고속 무선 서비스를 이음새없이 제공할 수 있게 될 것이다.

이와 같은 시각은 4G 시스템 설계와 관련한 어떤 의미를 갖는다. 첫째 4G 시스템은 대역 효율성이 높아야 하며, 4G 무선 인터페이스는 광대역 무선 서비스의 사용자 세션 특성 즉, 비대칭적인 세션 특성에 맞게 설계되어야 한다. 따라서, 4G 무선 인터페이스는 2G와 3G 셀룰러 시스템들과는 달리 비대칭적인 데이터 플로우가 빈번히 발생할 경우 이를 수용할 수 있을만큼 융통성이 높아야 한다. 둘째, 케이블모뎀과 같은 광대역 다중 액세스 유선 시스템은 통계적 다중장치 사용자들이 한 개 대역을 공유할 수 있게 하는 장점을 갖는다. 즉, 고정되어 있는 대역에 대해 여러 사용자들이 한 개의 고 비트 채널을 공유할 수 있다면 여러 사용자들이 여러 개 채널을 소량의 비트 단위로 쪼개어 사용하는 경우보다도 높은 성능을 확보할 수 있는 것이다. 따라서, 4G 시스템은 “좁은” 파이프를 공유할 수 있는 기술을 바탕으로 설계되어야 한다.

6. 무선 인터넷 시각 무선과 인터넷의 통합이 불가피하다. 인터넷을 기본적인 접속 수단으로 이용하고자 하는 경향이 두드러짐에 따라 광대역 액세스를 제공하기 위해 새로운 광대역 무선망(4G)의 필요성이 대두되고 있다. 무선이란 인터넷 자원을 이용하여 사람과 단말기들이 상호 이음새없이 통신할 수 있도록 하는 네트워크의 일부분이다. 4G가 상용화될 경우, 인터넷 기능이 가정, 직장, 차량 내 수천 개의 단말기 내에 내장될 것이다. 따라서 machine-to-machine 통신이 새로운 시장을 형성할 것이며, IP 기반 서비스들이 지배적인 위치를 차지할 것이다. 4G 무선 인터페이스, 네트워크 아키텍처, 최대 비트율 등은 이와 같은 시각에서는 크게 중요하지가 않다. 대신, 중요한 것은 전송 계층(transport layer)에서 Internet Protocol을 사용하며, 애플리케이션 계층 등 스택 내 모든 상위 계층들이 IP에 맞게 변경될 것이라는 점이다. 여기에는 “IP 발신음”, 브라우저형 콜 모델, VoIP, 이

동 멀티미디어 세션을 위한 SIP (Session Initiation Protocol) 등과 같은 개념들이 포함된다. 4G를 위한 IP 버전은 일부 논란 (IPv4, IPv6, Mobile IP, future versions of IP)의 주제로 등장하고 있으나, IP를 이용한다는 점이 핵심이다 (3년 전에 4G 개념으로 개발된 무선 ATM과 대조적). 뿐만 아니라, 독점적(폐쇄적)인 특성으로 인해 애플리케이션이 부족했던 이전 세대의 무선 데이터 시스템들과 달리 인터넷은 애플리케이션 개발자들로 하여금 다양한 소프트웨어를 개발하게 하여 시장 수용 능력을 높일 수 있다. 물론, 인터넷을 대역 제한과 무선 채널의 희소성으로 인한 문제와 조화시켜 나가기 위해서는 4G 시스템 내에 QoS와 CoS (Class of Service) 개념들이 개발될 필요가 있다.

7. 새로운 무선 인터페이스로 보는 시각 이 경유는 새로운 다중 액세스 무선 인터페이스 구도가 이전 세대에 비해 4G에서 상당히 높은 성능을 제공할 수 있을 것이라고 가정한다. 이 시각은 흔히 2G와 1G 셀룰러 시스템 사이의 관계를 설명하는데, 이 경우 디지털 무선 인터페이스 (GSM, IS-95, IS-136)가 TDMA나 CDMA 기술로 인해 음성 용량을 크게 증가시켰다. 4G의 경우 새로운 시스템은 아마도 주파수 재활용 패턴을 이용하여 상당수의 고용량 데이터 사용자들을 섹터별로 수용할 필요가 있을 것이다. 이와 같은 주파수 재활용이 가능하게 하기 위해서는 간섭을 배제한 변조 및 암호화 기술이 필요할 것이다. 또한, 4G에서 높은 데이터 처리 속도를 필요로 하기 때문에 다중 경로 사이의 간섭이 문제가 될 수 있다. 데이터를 몇 개의 직교하는 저속 캐리어로 구분하여 다중 경로를 지원하며, 대역 효율이 높은 확장성과 효율성을 갖춘 시스템을 개발해야 한다. OFDM (Orthogonal Frequency Division Modulation) 개념이 WLAN, 4G 등 몇 가지 무선 광대역 통신 시스템 내의 무선

인터페이스 방식으로 제안된 바 있다. 그 밖에 ODMA (Opportunity Driven Multiple Access)를 포함한 다른 무선 인터페이스 방법들도 시스템 간섭을 줄이기 위한 방법으로 제안된 바 있다.

8. 새로운 네트워크로 보는 시각 3G 셀룰러 시스템은 무선 인터페이스가 아닌 네트워크에 의해 이전의 2G 시스템과 구분된다고 주장하는 사람들이 있다. 4G 네트워크가 3G 네트워크와 크게 다르다는 이유로 인해 이 시각을 4G에까지 적용할 수 있다. 특히, 4G 네트워크는 기존의 개별적인 회선 교환 방식의 셀룰러 네트워크를 거부하고, 대신 고속 패킷 교환 방식과 정교한 캐싱 기법을 채용한 통합 분산형 네트워크 아키텍처로 구성할 수 있다. 한편, 4G 네트워크를 전혀 새로운 네트워크가 아니라 기존의 몇 가지 네트워크를 통합한 형태라고 특징지을 수도 있다. 보다 진보 발전된 네트워크 지능성을 적용할 수 있다. 4G는 기본적으로 코어망으로 한정되지만, 무선 액세스 네트워크에도 적용될 수 있는 개념이다. 예를 들어, 4G 무선망은 자동 장애 복구 뿐만 아니라 자동 주파수 및 네트워크 계획 기능 등을 통해 자체 구성이 가능하다. 일부 4G에 관한 제안에는 허가되지 않은 주파수 대역 내에서 독립적으로 운용되는 개별적인 네트워크들에 대해 기술하고 있다. CDMA에 적용할 경우, 셀 크기가 보다 작아지며, 지형, 지물, 지리적 배경 구조에 따라 재활용 가능한 패턴의 셀룰러 시스템이 될 수도 있다.

9. 기술 흐름으로 보는 시각 4G를 무선 인터페이스 또는 네트워크의 진화로 규정할 수 있을 뿐 아니라, 한편으로 (아직까지 미 발견된 기술부분에 대한) 기술진보로 규정할 수 있다. 예를 들어, 반도체 가격과 전력 소모량이 점진적으로 줄어들어 안테나 어레이의 융통성있는 프로세싱이 가능하며, SDR (Software Definable Radios)의 구성 능

력을 높이며, 첨단 송신기 선형화 기술을 도입할 수 있게 되었다. 고품질, 저속 음성 코딩 기술의 발전으로 인해 음성의 품질을 떨어뜨리지 않으면서 현재의 3배 또는 4배 높은 음성 용량을 지원할 수도 있다. 초전도 물질, 고속 광 통신망, 초고속 라우터 등의 개발 역시 4G 시스템 구현에 핵심적인 역할을 하게 될 것이다. 뿐만 아니라, 적응 변조와 부호화 분야의 신기술이 고속 전력 제어 및 정교한 스케줄링 기술과 결합하여 애플리케이션, 간섭 환경, 가용 전력량에 맞추어 데이터 속도를 선택할 수 있게 될 수도 있다. 이와 같은 시스템은 특정 커버리지 내에 분산되어있는 다수의 사용자들의 QoS 요구를 만족시키면서 이론적인 시스템 용량을 수용할 수 있을 것이다.

이와 같은 시각은 기술적인 문제에 초점을 맞추고 있다. 기술적인 설계와 관련하여 5NINES 수준의 높은 신뢰도와 가용성을 지원할 수 있는 기술을 개발할 수 있게 한다. 뿐만 아니라 광범위한 지역에 걸쳐 높은 데이터 속도를 제공해야 하는 시스템과 관련한 링크 버전 문제에 해결방안을 제공하기 위해서 High Altitude Platforms와 같은 새로운 구현 방법을 모색하고 있다. 제조 측면에서는 장애 모드를 예측하고 변동을 최소화하는 통계적인 프로세스 제어를 통한 개선 활동에 역점을 두고 있다. 이와 같은 기법의 목표는 기본적으로 비용을 절감하는데 있는데, 왜냐하면 통신 시스템 장애를 사전에 예방하는 것이 시스템을 수리하는데 따른 비용보다 적기 때문이다. 이와 같은 시각에서 볼 때, 합리적인 비용 부담으로 사용자의 비트 속도를 높게 할 수 있는 기술을 개발할 필요가 있다.

10. 비용절감과 관련한 시각 비용절감과 관련한 시각은 이 개념을 한 차원 높여준다. 이 시각은 기본적으로 4G 시스템의 성능 향상과 정교한 기술 요구를 무시하고 있다. 대신 이 시각에 따르면, 4G를 비용과 가격 측면에서만 판단한다. 이 시각에 따

르면, 4G 시스템은 보다 저렴한 비용으로 이전 세대 시스템에서 제공하던 것과 동일한 성능을 제공할 수 있거나, 수용 가능한 가격 수준에서 탁월한 성능 또는 기능을 제공할 수 있을 뿐이다. 예를 들어, 4G 셀룰러 전화기 한 대의 가격이 3000불이라면 이 제품의 성능과 기능이 아무리 뛰어나다고 하더라도, 가입자가 거의 없을 것이므로, 타당성을 찾을 수 없다. 이와 같은 시각에서 볼 때, 4G 시스템은 비용과 따로 떼어 생각할 수 없다. 근본적으로 4G 시스템은 기능면에서도 뛰어날 뿐 아니라 가격도 적당해야 한다. 예상에 따르면 4G 시스템이 수용할 수 있는 가격은 2G나 3G 시스템 비용 보다 작아야 할 것 같다. (예를 들어 바이트 당 비용이 10분의 1 정도)

11. 서비스 공급업체의 시각 연구 결과에 따르면 서비스 공급업체들은 가입자들에 비해 4G에 관해 훨씬 다양한 의견을 가지고 있는 것으로 드러났다. 이와 같은 의견들은 지리적 위치, 공급업체의 사업 특성 등에 따라 다양하다. 예를 들어, 유럽의 셀룰러 서비스 공급업체들은 UMTS 내의 모든 무선 시스템들에 대한 보편적인 통합 개념은 원래의 의도에 훨씬 못 미치는 것으로, 4G를 이 보다 한 단계 진보된 또 다른 기회로 생각하는 것 같다. 미국의 시내 전화 사업자들은 4G를 무선 광대역 서비스를 각 가정까지 제공할 수 있는 방법이라고 본다. 이 경우, 높은 비트율이 무엇보다도 중요하지만 기존의 광범위한 이동 가입자와 셀룰러 서비스는 그렇지 못하다. 반대로, 장거리 전화 사업자들은 4G 시스템을 로컬 룩에 대한 우회 수단으로 보고자 한다. 이 경우 저가 음성 서비스는 중요하지만 이동성은 중요한 요건이 아닌 것이다. 엄청난 비용을 2G와 3G 시스템에 투자한 기존의 셀룰러 서비스 사업자들의 경우는 극도로 경쟁이 치열한 시장 환경 하에서 투자 회수 효과를 극대화하는데 초점을 맞추고 있다. 4G 시스템에 대해 생각하고 있는 사업자들

가운데 극히 일부만이 4G 시스템의 목적이 보다 높은 비트율과 보다 많은 음성 용량을 바탕으로 한 신규 서비스 수요에 부응하는데 목적을 두고 있다고 생각하고 있다. 셀룰러 서비스 사업자가 인터넷을 액세스할 수 있다면 이들 사업자들은 (일본의 i-mode에서 처럼) 가입자 한 사람 당 매출 증대를 노릴 것이다 사실상 서드 파티 인터넷 서비스 업체들이 참여할 경우 광고 수입 증대를 위해 비트율을 높이는 것도 물론 바라겠지만, 이들 역시 가입자 당 매출을 높일 수 있는 4G 시스템을 원할 것이다.

이와 같은 차이들에도 불구하고 서비스 공급업체들 사이의 공통적인 주제는 이전 세대의 셀룰러 시스템에 비해 4G 시스템의 보안 문제에 훨씬 높은 관심을 갖는다는 점이다. 무선 전자 상거래가 활성화되고, 4G 시스템이 보다 높은 비트율로 운용되면, 암호화 알고리즘의 기능 향상이 필요하며, 이와 같은 알고리즘의 개발을 위한 국제적인 협력도 필요할 것이다.

12. "4G는 없다"라는 시각 이 시각에 따르면 4G 시스템은 너무나도 지나친 경쟁 또는 너무나도 극심한 장애로 인해, 존재하지 못할 것이라고 주장하고 있다. 현재 지원하지 못하고 있는 모든 무선 서비스들은 GSM(2G), UMTS (3G), 또는 계획된 광대역 서비스의 연장선 상에 있을 것으로 보는 것이 유럽 지역의 보편적 시각이다. 엄청난 비용을 2G와 3G 시스템에 투자한 기업들은 이들 시스템의 기능을 확장하는 쪽에 보다 역량을 집중하고 있다. 이 경우, 4G 시스템을 무용하게 만들 수도 있는 것이다. 데이터 속도를 2Mbps 이상으로 높일 수 있는 3G 시스템 기술이 제안된 것을 예로 들 수 있다.

뿐만 아니라, 4G에서는 비 허가 대역을 이용한 무선 LAN (HIPERLAN/2) 을 통한 저가 접속 경쟁이 보다 치열해질 전망이다. 무선 LAN 네트워크는 공공 분야를 중심으로 계속 확산될 전망이며, 4G에서 제안한 것과 동일한 형태의 고속 데이터 서

비스 수요 충족을 위해 '과열 지역'도 충분히 지원할 수 있을 것으로 전망된다.

광대역 무선 액세스 분야 경쟁이 치열해질 수도 있다. 무선 액세스는 다양한 무선 로컬 룩, LMDS, 방송용 위성 솔루션 등을 통해 제공할 수 있다. 4G와 같은 새로운 시스템은 이들 시스템들에 비해 시장 출시 시기가 늦기 때문에 경쟁우위에 설 수 없을지도 모른다.

끝으로, 제한적인 대역 내에서 높은 비트율과 넓은 커버리지를 제공하고자 하는 요구로 인해 4G에 대한 경제성있는 구현 시나리오의 수는 줄어들 수 밖에 없다. 과거에 2G와 3G 시스템들은 이와 같은 장애에 직면하지는 않았었다. 2G와 3G의 확장 대역이 아주 만족스러운 대역은 아니기 때문에 4G에서는 이 보다 덜 만족스러운 고 대역 쪽으로 치중될 것으로 전망된다. 게다가 2G와 3G 셀룰러 시스템의 확장 대역은 4G에서 사용할 수 있는 대역을 이미 차지하고 있는 경우도 있다. 이 확장 대역 마저 대부분의 인구 밀도가 높은 지역에서는 음성 서비스로 포화 상태에 이르렀으며, 이와 같은 현상은 가입자 측면에서는 바람직할 지 모르지만, 4G 시스템의 경제성 면에서는 결코 낙관적일 수가 없다.

요컨대, 4G를 바라보는 이상의 12가지 시각들은 각각 서로 다른 시스템 요구 조건과 서로 다른 기술 솔루션을 요구하기 때문에 서로 연관이 없는 것처럼 보인다. 예를 들어, '유선의 무선 영역 확장에 관한 시각'과 '무선 인터넷'에 관한 시각은 엔드 유저의 입장에서는 동일한 것처럼 보이지만, 전자는 비대칭 데이터 속도 지원에 적합한 시스템 개발을 유도하며, 후자의 경우는 동기식 디자인 (VoIP와 동기식 인터넷 트래픽을 미래의 기술로 일부에서 예측하고 있다는 전제 하에)을 유도할 수 있다.

2. 4세대 비전

위의 12가지의 시각을 종합해 볼때 우리는 아래

와 같이 전세계의 통합적인 제 4세대 비전을 유도할 수 있다.

- 4G는 이전 세대의 셀룰러 시스템이 제공할 수 없었거나 또는 경제적인 실현이 불가능했던 서비스들을 제공하게 된다. 4G는 적절한 기술 단계를 통해 이전 세대의 셀룰러 시스템들과 서비스 차별화를 시도하면서 동시에 이전 세대 시스템들과 공존할 수 있어야 한다. 4G는 3G의 연장 또는 진화 단계가 아니다.
- 4G는 무선 이동통신 시스템이다. 언제 어디서든(anywhere and anytime) 통신할 수 있도록 하는 것이 4G 비전의 핵심이다. 따라서 실내외, 이동중인 차량 등에서 높은 가용도를 바탕으로 일정 수준 이상의 접속이 보장되어야 한다. 이동성에는 개인 이동성, 단말기 이동성, 서비스 이동성이 포함된다.
- 케이블/DSL 가입자나 기업 인트라넷에 지원되는 광대역 콘텐츠들로 인해 4G에 대한 수요가 예상된다. 이것은 유선 서비스 증가율이 무선 이동 서비스 증가 추세를 앞질러온 이전의 추세에 근거한 것이다. 다시 말하면, POTS (Plain Old Telephone Service)가 셀룰러 전화 수요를 앞질렀으며, 다이얼업 인터넷 (56Kbps)이 i-mode를 앞질렀고, DSL (Digital Subscriber Line), 케이블 모델, 100Base T가 4G를 앞지를 전망이다. 광대역 콘텐츠의 통합이 이루어질 경우 4G에 대한 수요 증가가 이루어질 것이다. 따라서 4G 시스템은 기존 서비스를 지원하면서 동시에 광대역 무선 서비스 수요 증가를 가속화시킬 수 있는 비즈니스 모델을 계속 지원해야 한다.
- 4G는 차별화된 서비스를 통해 경쟁력을 높일 수 있어야 한다. 혁신적인 서비스와 맞춤형 개인별 서비스를 빠르고 손쉽게 개발하며, 새로운 서비스를 가입자들에게 제공(다운로드)

할 수 있어야 한다.

- 4G는 전세계적으로 단일한 표준으로, 이음새 없는 국제적 로밍을 지원해야 한다. (다수의 국제 표준이 존재해서는 안된다.)
- 4G는 인터넷 기반의 통신 수요 증가를 수용할 수 있어야 한다. 4G는 엔드-투-엔드 IP (실시간 이동 멀티미디어 애플리케이션)를 지원할 수 있어야 한다. 아울러, 4G는 데스크탑이나 3G를 통해서 지원하지 않는 새로운 이동 통신 서비스를 구현할 수 있어야 한다. 예를 들어 무선 가입자들이 서로 다른 위치에서 비슷한 감각적인 경험을 할 수 있어야 한다.
- 4G는 셀룰러, DVB-T, 무선 LAN 등 광대역 무선 서비스에 대해 통합된 접근방식을 제공해야 한다. 즉, 다양한 무선 시스템과 네트워크 (사설, 공중망, WAN, LAN 등)의 종류에 관계없이 이음새없이 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 4G는 가용한 네트워크 시설을 통해서 사용자가 희망하는 서비스를 최적 공급할 수 있어야 한다.
- 4G는 다양한 서비스를 지원할 수 있도록 대역 효율성을 높여야 한다.
- 보안성과 인증기능, 저작권 보호 등이 광대역 유선 네트워크에서와 마찬가지로 4G에서도 지원되어야 한다.
- 4G 표준의 진화를 통해 서비스와 기술 면에서의 혁신이 이루어질 수 있도록 한다.
- 4G는 새로운 주파수 대역에서 운용되므로, 이 대역을 상업적으로 활용할 수 있도록 개방해야 한다.
- 4G 서비스 상용화는 2010년을 목표로 한다.

3. 결론

지금까지 제시한 비전들은 현재의 추세를 바탕으로 앞으로 10년 후에 있을 모델을 가정한 것이다.

급속한 기술 진보와 각 국가별 규제 정책의 변화 및 기타 글로벌 통신 환경의 변화로 인한 변동으로 인해 미래의 수요를 정확하게 정의하고 예측하기가 쉽지 않다. 현재의 4G에 대한 비전은 4G 솔루션 개발을 위한 실현 가능성있는 목표를 제시하는데 목적이 있었다. 시간이 흐름에 따라 4G의 대한 요구가 명백해질 것이다. 4G의 관건은 현재의 셀룰라 이동통신시스템 과 고정 무선통신 시스템을 여하히 조화시켜 고속 IP 기반의, 비트당 저비용의, 언제, 어느 곳에서 사용 가능해야 하는 요구를 만족시키면서 하나의 네트워크를 개발하는 일이다.



박 재 하

모토로라 코리아(주)부사장
미 예일대 경영학박사
전 금호텔레콤 대표이사
사장 현 고려대 객원교수

참고 문헌

- [1] J. Bingham, "Muticarrier Modulation for Data Transmission: An idea Whose time has come," IEEE Communication Magazine, May 1990
- [2] F. Vook, K. Baum, "Adaptive Antennas for OFDM," Proc. IEEE VTC-1998, May 1998
- [3] W. Lu, "Compact Mutidimensional Broadband Wireless: The convergence of Wireless Mobile and Access," IEEE Communication Magazine, November 2000
- [4] A. Ghosh, L. Jalloul, M. Cudak, and B. Classon, "Performance of Coded Higher Order Modulation Schemes and HybridARQ for Next Generation Cellular system," proc. IEEE VTC-2000/Fall, Boston MA, September 2000
- [5] 3GPP, "HSDPA TR 25.950 v2.0.0, 3GPP TSGR2, March 2001