

## CDMA 이동통신 시스템의 당면과제

具 行 書  
三星電子 通信開發室 理事

1924년 미국 특허청은 무선통신을 위한 하나의 새로운 신호방식에 대하여 특허를 부여했다. 이로써 Alfred Goldsmith는 Spread Spectrum을 이용한 통신방식을 실용화시키는 첫 장을 열었다.

이후 1970년대까지 이 특유한 통신방식은 보안을 최우선으로 하는 군용 무선통신의 전유물이라고도 할 수 있었다. 그러나 타인에 의하여 도청되거나 방해받는 확률이 작은만큼 남에게도 간섭내지 방해를 거의 주지않는다는 Spread Spectrum 통신방식의 특징때문에 1980년대 이후부터는 이 방식을 이용한 다수의 상용 통신제품과 서비스가 개발되기 시작하였다. 최근 셀룰라 시스템의 디지털화 과정에서 CDMA 방식이 도입된 것도 바로 이러한 특징 때문이었던 것이다. 이제는 미국내의 통신산업협회(TIA)에서 CDMA Air Interface 규격인 IS-95가 공식 발표됨에 따라 이미 국제적으로 채택되어 사용되고 있는 TDMA 방식의 첫 경쟁기술로 부상하였으나 CDMA 방식이 오늘에 이르기까지는 많은 논란과 평가들이 있었다.

비록 그간의 TIA의 TR45.5 소위원회와 다수의 산업체 및 연구기관들의 노력으로 상당부분의 의문점들이 해결되었으나 여타의 새로운 통신기술들이 그러하였듯이 CDMA 방식을 이용한 셀룰라 및 개인통신 서비스가 실용적이고 편리한 상용제품으로 자리잡기 위하여는 몇 가지 진지하게 생각해 보아야 할 과제들이 있다. 이제 각 분야별로 CDMA 이동통신 시스템의 당면과제에 대하여 간략히 나열하여 보고자 한다.

### I. 상용 서비스 규모의 현장시험 (Field Trial)

이제까지 미국내의 여러 이동전화 사업자들은 주로

소규모의 현장시험 즉, 5개 이내의 기지국으로 구성된 시험 시스템을 이용한 시험을 통하여 CDMA 셀룰라 시스템의 실용성을 입증하고자 노력하여 왔다. 이 중 대부분의 경우 미국 Qualcomm사의 소용량 CDMA 시험장비인 RTS(Roving Test System)를 응용한 시험이었으며 다수의 통화를 실제로 시험하지 못하고 단지 Simulation 및 이론적 분석을 통하여 최대 호 처리 능력등을 추정하여왔다.

그러나 CDMA 시스템 자체가 사용자들간의 간섭에 의하여 서비스의 품질과 아몰러시스템의 서비스 용량이 크게 영향을 받는 시스템인 만큼 좀 더 실용적인 규모의 현장시험을 통한 용량 및 서비스 품질 확인 및 숨겨진 문제점들의 도출이 필요하다. 여기서 하나의 문제점이라면 시험현장 및 그에 따른 환경의 확보이겠다. 제시할 수 있는 방법이라면 서비스대상 지역에서 충분한 시범서비스(혹은 시험서비스)를 시행하는 방안이 있을수 있겠다. 이를 통하여 습득된 결과는 전력제어 알고리즘, 통화 품질측정 알고리즘 및 Cell Planning등을 개선 하는데 도움이 될 것이다.

### II. 아날로그에서 디지털로의 전환

IS-95 잠정규격이 규정하는 한개의 CDMA 채널(RF채널)은 약 1.23MHz의 주파수 대역을 차지한다. 또한 여러 시험보고서 및 기술논문들에 의하면 해당되는 1.23MHz 대역 양편에 수백 KHz 정도의 주파수 Guard Band를 두어야 하며 지역적으로는 CDMA 서비스 지역의 둘레에 일정거리 만큼의

Guard Zone을 두어 주변에서 동일한 대역내의 주파수를 사용하는 아날로그 및 TDMA 서비스에 영향을 주지 않도록 하여야 한다. 이러한 제약사항은 TDMA를 이용하여 30KHz를 단위로 이루어지는 아날로그-디지털의 전환 시나리오 보다는 부드럽지 못할 것이라는 예감을 불러 일으킨다. 미국내 일부 사업자는 CDMA서비스를 도입하기 위하여 NAMPS (10KHz 대역을 한 채널로 사용한 아날로그 방식)를 한시적으로 병용하는 등 세심한 신경을 써 가면서 가입자들의 편의를 최우선으로 고려하고 있기도 하지만 이 경우 가입자 단말기가 여러가지 모드를 지원해야 하는등의 번거로움은 피할 수 없는 듯 하다. 따라서 기존의 아날로그 서비스 사업자들이 CDMA로의 전환을 시도함에 있어서는 신규서비스의 규모(CDMA Cell의 숫자 및 CDMA용 RF채널수)를 신중히 선택하여 앞서 언급한 불편을 최소화 할 수 있는 방안을 모색해야 할 것이다.

한편 이동전화 사업자 측의 입장에서는 또 한가지의 부담을 안게 되는데 다름 아닌 CDMA서비스를 위한 통신장비를 얼마나 효율적으로 구비할 수 있을 것인가 하는 문제이다. TDMA의 경우 기지국 장비의 일부만을 교체하여 아날로그/디지털 Dual-Mode 및 디지털 전용서비스가 가능 하였지만 CDMA의 경우 기지국 장비 수출에서의 Dual-Mode 및 디지털 전환이 용이하지 않기 때문이다. 이 문제는 앞으로 CDMA Infra장비를 공급하게 될 제조업체들의 손에 달려 있다고도 할 수 있겠다.

### Ⅲ. Infra 및 가입자용 장비의 경제성

IS-95가 발간 되었을 때의 공통된 첫 인상은 규격 집의 Volume이 상당히 크다는 것일 것이다. IS-54 (TDMA규격)대비하여 거의 두배에 달하고 EIA-553 (AMPS규격)에 비하여는 세배가 넘는다. 그만큼 기능 향상도 되었다고 할 수 있으나, 주 원인은 과거의 기술들에 대비하여 CDMA방식자체가 많은 신호처리 및 메시지 처리를 포함하고 있는데 기인한다.

이에 직결되는 사항으로서 가입자용 단말기 및 Infra장비(특히 기지국장비)의 공급 가격을 고려해볼 수 있다. 새로운 기술이 처음 상용화 될때 소비자들은 서비스료 및 장비가격 인상에 대하여 그다지 문제

삼지 않게 된다. 단, 그것이 현저한 품질의 개선을 전제로 하였을 때이다. 마치 LP 레코드 판들이 CD로 대체되던 때의 경우 같은 상황을 말할수 있다. 그러나 아날로그 대비하여 CDMA서비스는 그만큼의 개선을 가져다 줄 수 있을지가 아직은 의문이며 따라서 제조업체 및 사업자들은 소비자가 피부로 느낄 수 있는 서비스 개선 (Data Service등의 부가서비스)을 고안해 내든지 아니면 초기에는 어느 정도의 경제적인 어려움을 이겨 나가야할 경우도 발생할 듯 하다. 다시 말하면, 각종 특허에 관한 Royalty 및 핵심부품의 독점 공급등에 의한 가격 상승을 제조업자 및 사업자들이 일부 부담하게 될 수 있다는 이야기도 된다.

이러한 이유로 Infra 장비의 채널당 가격상승은 적어도 초기에는 불가피할 것이다. 그러나 한 가지 다행한 것은 CDMA 방식의 특성상 같은 규모의 시스템을 가지고도 사용자간의 무선상의 간섭을 최소화함으로써 수용 가능한 가입자의 수를 극대화하여 이러한 경제적인 문제를 어느 정도 극복할 수 있으리라는 것이다.

### Ⅳ. 표준 규격

현재 미국의 TIA에서는 CDMA 셀룰라 시스템에 관련된 일련의 잡정 규격들을 일부는 공식발표하였고 (IS-95 CDMA Air Interface) 나머지는 현재 작업 중이다. 이들 규격들이 모두 결정되면 적어도 미국내에서는 규격 작업이 일단락 지어질것으로 보인다.

그러나 TDMA의 경우와 마찬가지로 일본이나 유럽에서 미국내 규격을 그대로 이용하리라고는 보기 어렵다. 물론 GSM 이나 JDC를 채택하여 디지털 셀룰라로 사용하고 있으나 개인통신 서비스를 위하여는 CDMA도 일부 고려하고 있으며 이에 따라 미국의 CDMA 규격과는 상이한 규격들이 제정될 가능성은 항상있다고 보아야 하겠다. 따라서 세계 시장을 목표로 하는 제조업 측면에서는 기본적인 기술을 확보한 후 독창적으로 다양한 표준 규격에 부합하는 제품을 개발하는 능력을 갖추는 것이 필수적이라 하겠다.


이제까지 CDMA 이동 통신 시스템의 당면과제라 할 수 있는 일반적인 사항들에 관하여 언급하여 보았다. 마지막으로 국내에서 CDMA 시스템을 성공적으

로 정착시키기 위하여 고려하여야할 사항들을 몇가지 생각하여 보고자 한다.

첫째, 현재 전 세계적으로 상용 서비스에 돌입한 디지털 셀룰라 시스템을 살펴 보면 GSM과 USDC 즉, 북미 디지털 셀룰라로서 모두 TDMA 방식이다. 기술의 우열을 판단하기에 앞서 시장 형성이라는 점에 있어서 TDMA가 이미 한 발 앞서있는 상황이라고 판단된다. 한 발 뒤늦게 시작되는 CDMA가 나름대로의 시장을 확보하기 위하여서는 기술적인 면이나 성능면 보다는 독창적인 서비스 창출을 심각하게 고려해 보아야 할것이다. 이것은 앞서 언급한 경제성 확보라는 차원을 훨씬 넘어서는 공격적인 서비스 창출을 의미한다. 결국 수 많은 사람들이 지적하듯이 비디오 시장에서의 Beta와 VHS의 전철을 밟아서는 안되겠다는 것이다.

둘째로, 국내 제조업체들로서는 CDMA 관련 핵심 기술의 국산화이다. 즉, 각 종 신호처리에 필수적인

ASIC들의 독자적인 개발과 각 종 알고리즘의 특성화이다. 여기에는 CDMA Modem, Vocoder 분야, Power Control 및 Hand Off 기법등이 포함된다. 이와 같은 기술 구현 분야 이외에도 국산화가 고려되어야할 분야는 국내 표준 규격이라할 수 있다. 다시 말하면 무조건 미국내의 규격을 추종하기 보다는 한국의 서비스 및 환경 특성에 적합한 규격을 제정함으로써 시스템의 운용 효율을 극대화하여야 할 것이다.

이상 생각해 본 내용을 요약하면, CDMA 이동통신 시스템은 현재까지 시도하지 못한 상용서비스 규모의 현장시험을 통하여 문제점 및 주요 데이터를 도출하고 이를 바탕으로 아날로그에서 디지털로의 전환을 가급적 유연하게 실행하여야 하겠으며, 제조업 측면에서의 Infra 및 가입자 장비의 가격 경쟁력 확보(아날로그 및 TDMA 대비)와 예상되는 국가별, 지역별 표준 규격에 융통성있게 대비하여야한다는 당면 과제를 눈 앞에 두고있다고 할 수 있겠다. 

筆者紹介



具 行 書

1951年 8月 15日生

1973年 2月 서울대학교 공과대학 전기공학과 석사

1980年 6月 미 Northwestern 대학 Computer Science 석사

1975年 5月 ~ 1976年 8月 Control Data Korea

1977年 5月 ~ 1979年 5月 GTE Automatic Electric

1979年 5月 ~ 1991年 7月 AT&T Bell Laboratories

1991年 7月 ~ 현재 삼성전자 통신개발실

주관심 분야 : Fault Tolentant System, Sorfwae Reliability, Computer Networks, Software Engineering