

## 디지털이동통신시대로의 진입과 향후 과제

류재현 · 현대경제사회연구원 연구위원

### 디지털이동통신시대의 개막

1996년에 들어서면서 통신 산업은 여러모로 큰 변화를 맞고 있다. 우선, 가장 큰 변화는 그동안 독점체제로 유지되었던 통신 시장이 본격적으로 무한경쟁체제로 접어들었다는 점이다. 정부는 1998년 통신 시장의 개방을 앞두고 1990년과 1994년의 두 차례에 걸쳐 통신 산업 구조 개편을 시행했다. 산업 개편의 기본 골격은 '先 국내 경쟁, 後 대외 개방' 원칙에 입각해서 경쟁 원리를 적극 도입하는 것이다. 1990년의 제1차 구조 개편에 따라 국제 전화 시장, 무선 호출 시장, 이동 전화 시장에 신규 사업자가 지정되었고, 1994년 제2차에는 시외 전화 시장에 데이콤이 제2 시외 전화 사업자로 지정<sup>1)</sup>되었다. 이에 따라 1996년 이전에 국제 전화와 무선 호출 시장이 경쟁체제로 이행한 데 이어, 올해 들어 시외 전화 시장과 이동 통신 시장이 경쟁체제로 전환되었다. 그간 100년 이상 독점되어온 시외 전화 시장은 한국통신과 데이콤이 경쟁하게 되었고, 1984년 이래로 한국이동통신에 의해 독점체제로 유지되어온 이동 전화 사업에는 지난 4월부터 신세기통신이 새롭게 진입했다. 결국, 1996년을 기준으로 보면, 시내 전화를 제외한<sup>2)</sup> 기존 통신 사업은 완전히 경쟁체제로 전환된 셈이다. 시내 전화 시장은 여전히 한국통신의 독점 하에 있지만, 개방 이전에 머지않아 경쟁 도입이 예고되고 있어 통신 시장의 경쟁체제는 가속화될 전망이다.

둘째, 1996년의 최대 이슈는 7개 통신 분야에 27개사의 신규 통신 사업자가 지난 6월 10일에 일거에 선정되었다는 사실이다. 특히, 관심을 모았던 분야는 개인휴대통신(PCS), 주파수공용통신(TRS), 발신전용휴대전화(CT-2) 등 황금알을 낳는 이동 통신 분야였다. 그동안 한국통신과 한국이동통신 등이 셀룰러 이동 전화와 무선 호출 서비스를 중심으로 사업을 영위해왔던 이동 통신 서비스 분야에 수

- 1) 정부의 경쟁 정책 추진 방식은 1990년 이후에 신규 사업자 지정제였다가 1995년부터는 지정제를 폐지하고 사전 공고제로 전환되었음. 1996년 6월 10일에 발표한 신규 통신 사업자 선정 방식은 사전공고제에 의한 것임. 그러나 1997년부터는 이 방식도 폐지되며, 주파수 제약과 공정 경쟁 관련 사항 이외의 규제는 제거됨. 특히, 통신망의 고도화라는 차원이라면 어떤 기업도 통신 사업에의 진출이 정부의 허가 여부와 무관하게 허용됨.
- 2) 지난 8월 통신개발연구원의 발표에 따르면, WLL(Wireless Local Loop) 기술과 같은 새로운 통신 기술을 활용하는 업체는 조기에 사업이 허용됨.

십 개사의 통신 사업자들이 새롭게 진입하게 되었다. 유선 통신 서비스를 중심으로 성장해온 우리나라 통신 서비스 시장은 이제 다양한 형태의 이동 통신 서비스가 부가됨으로써 예전에 없는 새로운 양상을 맞게 되었다. 특히, 1997년부터 이들 신규 통신 서비스 사업들이 순차적으로 시작됨에 따라 업체간 서비스 경쟁은 치열해질 것이다. 가장 관심을 모았던 PCS 사업은 한국통신, LG텔레콤, 한솔·데이콤에게 사업권이 부여되었다. 1998년부터 시작될 이 서비스 시장은 2000년에 약 8,000억 원 규모<sup>3)</sup>로 커질 것이며, 이와 관련된 단말기 시장 규모도 약 1조 원<sup>4)</sup>에 달할 것으로 전망된다.

마지막으로, 1996년의 또다른 중요한 변화는 세계 최초로 이동 통신이 아날로그 방식에서 디지털 방식으로 바뀌었다는 점이다. 한국이동통신은 1996년 1월 1일에 세계 최초로 인천 및 부천 지역에서 CDMA(Cord Divide Multiple Access) 시험 서비스를 시작했으며, 신세기통신은 1996년 4월 1일부터 세계 최초로 CDMA 상용 서비스를 개시하였다. 신세기통신은 서울과 수도권 및 대전권 일부 지역을 시작으로 부산권, 대구권, 광주권 등으로 통신 지역을 확대시켜나가고 있다. 우리나라 이동 전화 서비스는 1984년 5월 북미 방식의 AMPS(Advanced Mobile Phone Service) 셀룰러시스템을 도입하여 서울 지역에 서비스를 제공하면서부터 대중화시대가 열리게 되었다. 이동 전화는 초기에 차량 탑재형 서비스 형태가 단말기의 소형화 추세에 따라 휴대형 서비스로 바뀌면서 통신의 개인화시대를 여는 주역이 되었다. 이동 전화는 80년대 후반 들어 매년 2 배 이상의 가입자 증가 추세를 보이는 등 높은 성장률을 보였다. 그러나 급증하는 수요의 충족과 품질 향상을 위해서는 기존의 아날로그 방식으로는 한계가 있었다. 즉, 한정된 주파수 자원을 효율적으로 이용할 수 있는 통신 방식이 필요했다. 이런 요구는 세계적인 현상이기도 했다. 우리나라는 1989년 1월 디지털이동전화시스템 개발을 국책 과제로 선정하고, 이를 한국통신기술연구소가 수행하기 시작했다. 同연구소가 1991년 Qualcomm社와 CDMA시스템을 공동 개발키로 계약을 체결하여, CDMA 방식의 이동전화시스템을 본격적으로 개발하기 시작했다. 1993년 11월에 이동 전화의 표준 방식을 CDMA로 공식 결정하고 1994년에 시스템을 개발하여 상용화 시험 기간(1994. 9~1995. 6)을 거쳐, 1995년 11월에 시험 통화에 성공했다. 여기에는 총투자비가 약 5,000억 원이 소요되었다. CDMA는 선진국에서도 아직 상업화되지 못한 이동 통신 분야의 최첨단 기술로서, 미래 이동 통신 기술의 표준으로 발전될 전망이다. CDMA 기술은 기존의 아날로그 기술에 비해 주파수 효율이 뛰어나고 통화 품질이 우수한 데다 혼신·잡음·통화 단절이 없으며, 기지국의 서비스 반경이 넓어 투자비가 적게 소요되는 등의 장점을 가지고 있다. CDMA의 개발 및 상용화를 통해서, 그동안 아날로그통신시대에 서비스 및 기기의 거의 전부를 모토로라社를 비롯한 외국 업체에게 의존해왔던 우리 무선 이동 통신 산업은, 세계적인 수준으로 발돋움하는 계기가 되었다.

3) 기간 통신 사업자들의 예측치를 가중 평균한 추정치임. 예측치는 1996년도 정보통신부 국정조사자료 참조.

4) 박한규, 「국내무선통신시장 전망」, 1996.

### 디지털 이동 통신의 의의

디지털화가 현 정보 통신 산업을 야기시킨 기폭제라는 사실은 잘 알려진 사실이다. 그러나 통신 산업에서 디지털화가 어떤 의미를 지니는지에 대해서는 그다지 잘 알려져 있지 않은 것 같다. 그럼 디지털 통신 방식의 도입은 통신 산업에 어떤 영향과 효과를 가져다줄 것인가?

첫째, 앞서 지적했듯이, 아날로그 방식은 주파수 이용 효율 면에서 6.25~12.5K Hz에 불과하여 증가하는 통신 수요를 수용할 수 없다. 점차 이동 통신 수요가 증가함에도 불구하고, 이용할 수 있는 주파수 대역에서 아날로그 방식의 이동 통신이 제공할 수 있는 통신 수용 용량은 쏠세계적으로 포화 상태에 이르고 있다. 디지털 통신의 채널 대역폭은 TDMA(Time Divide Multiple Access)가 30K Hz이고 CDMA가 1.25M Hz이다. 각각 아날로그 방식에 비해 최대 약 5 배 및 10 배나 높다. 디지털화는 고대역의 주파수를 활용할 수 있게 할 뿐만 아니라, 통신 정보의 다중화 전달도 가능케 한다.

〈표 1〉 아날로그 통신 방식과 디지털 통신 방식의 특성 비교

구분	아날로그 방식	디지털 방식
통화의 비밀 유지	비밀이 비싸며, 품질이 나빠짐	고도의 비밀성 유지가 용이함
음성 부호화	불필요	필요
시분할 다중	불가능	가능
비음성 전송	효율이 나쁨	데이터 전송도 효율적
ISDN 접속	효율이 나쁨	효율이 좋음
전송 품질	수신기의 신호 입력에 거의 비례하여 악화	일정 이상의 수신기 신호 입력있으면 보정 가능함
LSI화	부적합한 부분 있음	부적합한 부분 감소
소형·경량화	조정 부분의 축소가 곤란	LSI화가 곤란이나 회로 복잡화
주파수 이용 효율	6.25~12.5K Hz가 한도로 보임	개선 가능, 간섭 경감에 의한 효과 기대

자료: 내외경제신문·한국전자산업진흥회 외, 「정보산업연감」, 1996/97, p. 645.

둘째, 아날로그통신시대에서 디지털 통신으로의 전환은 생활 양식의 변화에 부응하여 개인 정보화의 발전을 가져왔으며, 통신 수요의 개인화·다양화와 무선 통신 기기의 소형화·휴대화를 가능케 한다는 점이다. 특히, 디지털 통신 방식은 아날로그에 비해 비용이 싸고 통화 품질도 높아 고도의 비밀성 유지가 용이하며, 단말기에 소요되는 칩의 수가 작기 때문에 단말기 가격의 저렴화로 이동 통신의 대중화를 용이하게 한다. 1979년 이후 세계적으로 이동 전화 서비스가 보급되기 시작한 이후 수요가 급증하였으나, 요금 및 단말기가 비싸 서비스의 보편화가 미흡했다. 80년대 중반 이후부터 값싸고 편리하게 이용할 수 있는 이동 전화 서비스의 필요성이 크게 제기되었다. 80년대 말에 영국에서 등장한 PCN(Personal Communication Network)과 90년대 초 미국에서 등장한 PCS(Personal Communication Service)는 이동 통신 서비스의 대중화 및 보편화를 실현시킬 수 있는 대표적인

예라 할 수 있다. PCS를 셀룰러 이동 전화에 비해 저렴한 보행자 중심의 이동 통신 서비스로 정의할 때, PCN은 일반전화망에서 진화한 PCS<sup>5)</sup>이며, PCS는 아날로그 셀룰러 이동전화망에서 더욱 진화한 것이다. PCS는 기술 방식에 따라 시분할 다중화 방식(TDMA)와 코드 분할 다중화 방식(CDMA)으로 구분된다. PCS는 위성을 포함한 글로벌 서비스로 가능케 하는 GMPCS(Global Mobile PCS) 및 차세대이동통신(FPLMTS: Future Public Land Mobile Telecommunication System)<sup>6)</sup>으로 발전할 것이며, PCN 계통의 PCS가 지향하는 최종 방향은, 이 방식이 기존의 기간망에 무선 기술을 구현함으로써 모든 서비스와 망을 통합한다는 의미로 사용하는 범세계개인통신서비스(UPT: Universal Personal Telecommunication)이다. 그러나 진화의 원천은 당초 코드리스 방식과 셀룰러 방식으로 달랐지만, 디지털화 기술의 이용 및 위성 통신과의 연계를 통해서 최종적으로는 플립스와 UPT는 서로 통합되어갈 것이다.

셋째, 이동통신망의 디지털화는 이미 디지털화되고 있는 유선통신망과의 통합을 가능케 해준다는 의의를 가진다. 즉, 디지털 기술의 발전은 기존의 아날로그 방식에서 송수신되고 있는 음성 데이터뿐만 아니라 영상, 문자, 정보 데이터 등 다양한 정보를 디지털 신호로 처리하여 용이하게 송수신할 수 있게 함으로써, 통신 산업과 정보 산업의 융합과 그에 따른 멀티미디어 산업의 무한한 발전 가능성을 예시하고 있다. 유선망에 이어 무선망도 디지털화가 가능해지면, 음성 이외에 텍스트, 화상 등 멀티미디어 정보를 유선과 무선이 서로 연계해서 상호 교환할 수 있게 된다. 유선망을 통한 디지털 정보 교환은 압축 기술과 모뎀을 통해서 이루어지고 있지만, 유선망 디지털화의 가장 대표적인 것은 ISDN(Integrated Service Digital Network)이라 할 수 있다. ISDN은 최소 64K bps의 전송 속도를 가지며, 국제적으로 표준화된 협대역 서비스이다. 인터넷과 쌍방향 통신량 수요가 증가함에 따라 세계적으로 최근 ISDN 수요가 늘고 있다. 전통적으로 유럽 국가의 가입자가 미국과 아시아보다 높다. 유럽은 1998년까지 매년 40% 성장률로 성장하여 약 300만 가입자가 될 것으로 예측되고 있으며, 미국은 현재 약 30만 명의 가입자에 불과하다.<sup>7)</sup> 통신망의 ISDN화 추세에 따라 이동통신망에서도 ISDN망과 연동된 다양한 서비스의 제공을 요구하고 있는 실정이다. 특히, 기존의 ISDN은 광섬유에 의한 전송로의 고도화와 차세대 교환 기술인 ATM(Asynchronous Transfer Mode)을 기반으로

5) 이것은 가정에서 사용되는 코드리스 방식의 무선 전화(CT: Cordless Telephone)에서 발전한 것임. 영국에서 최초로 개발되어 유럽과 아시아에서 발전되고 있는 무선 통신 방식임. 현재는 CT-1(아날로그 방식)에서 발전되어 FDMA(주파수 분할 다중화) 기술이 이용되는 CT-2(디지털 방식)가 보편화되어 있으며, 향후 좀더 발전된 방식인 DECT(Digital European Cordless Telecommunication)로 대체될 전망이다.

6) GMPCS와 플립스는 똑같이 PCS가 발달된 차세대 이동 통신 서비스이나 강조점에서 약간 차이가 있음. 즉, GMPCS는 저궤도위성(LEO)과 연결하여 일정 국가나 지역뿐 아니라 전세계 어디에서도 PCS를 통하여 교신할 수 있는 PCS라 한다면, 플립스는 개인에게 고유 번호를 부여해 그 번호로 음성 전화는 물론 영상, 데이터 통신 등 멀티미디어 서비스 이용이 가능한 개인 이동통신을 지칭함.

7) Price Waterhouse, *Technology Forecast*, 1996, p. 156.

미래 공중 통신 네트워크인 B-ISDN으로 발전될 것이다. 결국, 유선망의 디지털화 및 그 진전(전화망 → ISDN → B-ISDN)은 앞서 보았던 이동통신망의 디지털화 및 그 진전(셀룰러, 무선 전화 → PCN, PCS → UPT, 플립스)과 통합하는 방향으로 나아갈 것으로 보인다. 이동 통신의 디지털화가 이러한 통합의 기초가 될 것이다.

### 디지털 이동 통신 산업의 전망과 과제

1996년 11월 현재 국내에서 상용화되고 있는 이동 통신 서비스는 기존의 아날로그 방식의 셀룰러 이동 전화, 올 상반기에 도입된 CDMA 셀룰러 이동 전화 서비스, 무선 호출 서비스를 들 수 있다. 그리고 지난 6월에 사업이 승인된 PCS, TRS, CT-2 등은 빠르면 내년부터나 늦어도 내후년부터 서비스가 본격화될 것이다. 즉, 우리나라도 다양한 형태의 이동 통신 서비스가 도입됨으로써 시장은 빠르게 성장될 것으로 보인다. 특히, 그간의 기간 통신 서비스가 유선 중심으로 이루어졌으나, 무선 또는 이동 통신 서비스도 점차 비중이 높아질 전망이다.<sup>8)</sup> 이에 따라 2015년을 목표로 추진되고 있는 초고속정보고속도로망의 고도화에 일익을 담당할 것으로 보인다.

그리고 단중기적으로 볼 때, 신규 서비스 시장이 커지면서 통신 기기 시장도 크게 신장될 전망이다. 기지국, 송수신기, 교환기 등과 관련된 각종 통신 장비와 통신 단말기 산업은 산업 경기와 무관하게 큰 성장률을 보일 전망이다. 서비스 시장과 기기 시장은 당분간 상승 효과를 보이면서 확대를 거듭할 전망이다.

그러나 장미빛 미래만 있는 것은 아니다. 몇가지 넘어야 할 과제, 특히 개별 사업자 입장에서 고려해야 할 점이 없지 않다. 우선, 지적할 수 있는 점은 주파수 대역간·서비스간 경쟁 측면이 고려되어야 한다. 이동 통신이 외부적으로 유선 통신, 위성 통신과 서로 통합화되는 방향으로 진전될 것이지만 내부적으로는 치열한 경쟁이 예상된다. 유선 중심 특히, 독점적 유선망 사업자가 가질 수 있었던 과거의 사업 환경은 앞으로 전혀 꿈꿀 수 없다. 동일 서비스 내에도 복수의 서비스 제공 업체가 있으며, 1998년 이후에는 외국의 대형 서비스 사업자도 국내 시장에 진출하게 된다. 주파수간·서비스간 경쟁도 무시할 수 없다. 애초부터 해당 서비스만의 시장이 고정적으로 정해져 있지 않다. 가령, 800MHz대의 디지털 셀룰러 이동 전화와 1.7~1.8G Hz대의 PCS는 1998년 이후부터 매우 치열한 경쟁이 예상된다. 또한 앞서 지적했듯이, 뿌리는 다르지만 지향점이 유사한 PCS와 CT-2는 점차 서비스 시장이 중복될 것으로 보인다.

8) 정보 통신 서비스는 크게 기간 통신 서비스, 부가 통신 서비스, 방송 서비스로 구분되며, 기간 통신 서비스는 다시 유선 통신, 무선 통신(이동 통신, 위성 통신)으로 나뉜다. 이미 이동 통신 서비스는 90년대에 들어와 빠른 성장률을 보이고 있음. 이동 통신 서비스는 1990년에 865억 원에 불과했으나, 1994년에는 9,504억 원으로 5년도 안되어 시장 규모가 10 배 이상으로 신장되었으며, 기간 통신 서비스에서 차지하는 비중도 2.4%(1990년)에서 14.4%(1994년)로 높아졌음.

〈표 2〉 국내 통신 사업자에 대한 주파수 할당 및 미할당 현황(1996년 8월 현재)

서비스별	주파수대(M Hz)	채널 간격	채널수	사업자 현황	할당 채널수
이동전화	869~894	1.23M Hz(디지털)	20	한국이동통신	디지털: 12FA,
	824~849	30k Hz(아날로그)	832		아날로그: 449
무선호출	322.0~328.6	25k Hz	264	신세기	디지털: 4FA
	160M Hz대		54	한국이동통신	114
PCS	1750~1780	1.23M Hz	21	015사업자	124
	1840~1870			해피텔레콤	미할당
TRS	851~866, 806~821	25k Hz	-800M Hz: 400	한국통신 자회사	미할당
	381.5~399.5		-300M Hz: 200	엘지텔레콤,	
무선데이터	371.5~381.5	12.5k Hz	160	한솔PCS	
	896~898			한국TRS	100
	936~938			아남텔레콤	미할당
통신	896~898	12.5k Hz	160	지역 사업자(5)	미할당
	936~938			에어미디어	미할당
CT-2	910~914	100k Hz	40	엔테크무선통신	미할당
				한국통신	미할당
				지역 사업자(10)	미할당

자료: 정보통신부, 「1996년도 국정감사 위원 요구 자료」, 1996.

다음으로 우리나라의 이동 통신 서비스의 향방은 표준화와 주파수 활용 문제에 어떻게 대응하느냐에 달려 있다. 현재 표준화와 관련하여 세계적으로 가장 논란거리가 되고 있는 것은 TDMA 방식의 PCS나 CDMA 방식의 PCS나를 결정하는 사실상(De facto)의 표준화 경쟁이다. 이 경쟁은 당장의 PCS 시장을 둘러싼 이해 관계에서 비롯된 것이지만, 전개 양상에 따라 향후 GMPCS나 플립스의 표준화에도 큰 영향을 미칠 것이기 때문에 국내외적인 관심이 매우 크다. TDMA 방식은 CDMA보다 가입자 수용 능력 면이나 차세대 휴대 통신으로의 진전 능력 면에서 앞서 있는 것으로 평가되고 있다. 그러나 TDMA 방식은 기존의 아날로그 셀룰러 전화의 인프라를 저비용으로 디지털화할 수 있다는 이점을 무기로 삼고 있다. 일본과 유럽이 이 방식을 국내 또는 역대 표준으로 삼고 지난 1993년부터 상용 서비스를 시작했다.<sup>9)</sup> 반면에, 우리나라는 CDMA를 국가 표준으로 삼고 있다. 하지만, 미국은 특정 기술을 표준으로 삼지 않고 표준 경쟁을 허용하고 있다. CDMA 계열 통신 서비스 업체는 Sprint, 프라임코, 에어터치, US West 등과 장비 업체로는 퀄컴, 모토롤라, 소니, NEC 등이며,

9) 유럽에서는 TDMA가 GSM(Global System for Mobile Communications)이라고 불리는데 기술 표준명은 PCN/DCS-1800(주파수 18G Hz)으로 표준화했음. 1993년부터 영국을 시작으로 이 기술에 입각해 서비스를 개시했음. 1994년(독일), 1995년(프랑스)가 그리고 1996년 이후는 이탈리아, 스페인이 개시할 예정임. 일본은 NTT의 계열사인 NTT DoCoMo가 만든 PDC(Personal Digital Cellular)가 시장을 지배하고 있으며, 1995년 7월부터 간이 휴대 전화인 PHS란 개인 무선 전화 서비스가 시작되었음.

TDMA 계열은 에릭슨, 노던텔레콤이 주도하고 있으며, AT&T, BellSouth 등이 이 방식을 채택하고 있다. 특징적인 점은 루센트, 모토로라, 소니는 양 진영 모두에 참여하고 있다는 점이다. 현재는 CDMA 계열이 우세를 보이고 있으나 아직 속단하기에 이르다. 향후 전개 양상은 어떤 방식의 일방적인 우세로 끝나기보다는 플림스와 같이 차세대 통신 서비스가 도래하기 이전까지 오히려 두 방식이 공존해나가는 방향으로 발전해나갈 것으로 보인다. 때문에 장비 업체는 양 방식 모두에 입각한 기술 발전을 도모하는 것이 현명할 것이다. 수출 시장을 고려할 때, 중국 시장이 어떤 한 방식으로 결정되지 않을 것으로 보이기 때문에 특히 그러하다.

통신용으로 활용할 수 있는 주파수 대역은 이론적으로 3000G Hz까지 가능하다. 그러나 현재의 기술로 구현이 가능한 대역은 30G Hz 이하의 주파수이다. 현재 우리나라가 사용하고 있는 주파수는 300M Hz~30G Hz에서 약 82.8%가 집중적으로 사용되고 있다. 플림스용 주파수는 세계전파주관청회의(WARC-2)에서 정한 주파수대를 우리나라에서도 사용하기 위해 同용도로 확보하고 있다. 플림스용 주파수대는 1885~2025/2110~2200M Hz이다. 현재 국제적인 표준화 작업이 완성되지 않은 상태이므로, 구체적인 주파수 채널 지정 등은 국제적인 추이에 따라 정할 계획이며, 플림스 주파수를 사용할 사업자를 정하는 문제도 추후 검토될 예정이다. 이 주파수대를 활용할 수 있는 무선 기술 개발이 우리로서는 매우 중요하지만, 무엇보다도 이 주파수를 누구에게 어떤 방식으로 배정하느냐가 중요한 과제로 남아 있다. 이제 지난 6월 PCS 사업자 선정시와 같이 사전공고제에 방식이 폐지된 상태에서 미국의 PCS 사업 선정과 같은 기술 우대 경매 방식(Pioneer's Preference)을 도입할지, GMPCS(위성통신사업자) 선정에서와 같이 관계자 교섭형 규칙 제정(NRM: Negotiated Rulemaking)을 채택해야 할지가 주목된다. ■