

## 뜨겁게 달아오르는 모바일기기용 렌즈 및 모듈시장 동향 '움직이는 마켓' 을 잡아라

최근 IMT-2000과 같은 휴대폰 및 개인휴대단말기(PDA) 등 모바일기기에 큰 관심이 모아지고 있다.

저전압소비의 이들 기기로 사진, 동영상, 음성 등 멀티미디어환경이 지원되기 때문인데, 이에 들어가는 첨단 광학렌즈 및 모듈, 소형 탈 부착 PC카메라 등도 잇달아 개발돼 9월부터 본격 신제품 출시를 앞두고 있으며 미국, 일본, 유럽 등에 시장 진출도 서두르고 있어 귀추가 주목되고 있다.

취재/박치연 기자

### 모바일이란?

최근 최대의 이슈가 되고 있는 모바일기기를 논하기 전에 '모바일'이란 개념을 이해하고 넘어갈 필요가 있다. 모바일이란 말 그대로 '움직이는' 것을 뜻하는데, 인터넷이 우리의 생활과 산업의 필수요소로 자리잡은 지금 언제 어디서나 인터넷에 접속할 수 있는 것이 모바일의 가장 큰 특징이다.

현재 <표1>과 같이 모바일기기를 크게 휴대폰, 개인휴대단말기(PDA), 노트북, MP3 등으로 나뉘볼 수 있는데, 우리 생활에 밀접한 관계

를 맺고 있던 TV, 전화, 컴퓨터 등이 모바일기기로 재 탄생했고 가까운 미래에는 우리가 상상도 못했던 어떤 기기들이 모바일로 등장할지 모바일의 위력은 쉽게 예측할 수가 없다.

분명한 것은 국내에서 지난해 5월 인터넷서비스가 시작된 지 1년 만인 현재 무선인터넷 사용자가 450만 명을 넘어섰고, 올 한해 동안 모바일 인터넷 이용자가 대략 1천만 명에 이를 것이라고 예상됨에 따라 '움직이는 마켓'이라 불리는 모바일기기 시장이 향후 폭발적인 성장을 할 것임에는 누구도 부인하지 못할 것이다.

### PC카메라가 점목되면서 모바일기기 성장 폭 커져

정보통신부에서도 지난 3월 28일 PDA를 차세대 디지털 정보기기로 선정하고 육성을 위해 3년간 1천억 원을 지원키로 했는데, PDA의 기술 시장 경쟁력 강화와 표준화를 위해 핵심기반 기술분야를 집중개발하고 이동통신 및 무선인터넷과도 접목시켜 IMT-2000의 기반 기기로 적극 육성한다는 취지다.

이에 따라 국내에서는 업체들의 개발열기도 뜨겁다. 특히 최근 모바일기기들이 사진 및 동영상 등을 지원함에 따라 PC카메라를 비롯해 렌즈 및 모듈을 제작하는 업체들이 분주한 모습을 보

<표 1> 모바일기기의 분류

종류	채용되는 카메라 및 렌즈 경향
휴대폰	프로세서의 처리속도 느림. 데이터 양이 많은 카메라를 부착하면 처리할 수 없음. 프로세서의 처리속도에 맞는 카메라 부착 필요. 현재 외장형 1/3", 1/4" CMOS 채용. 향후 내장형 1/7" CIF로 시장 형성 예상
PDA	프로세서의 처리 속도가 빠름. 현재 외장형 1/3", 1/4" CMOS 채용. 향후 통신기능과 1/5", 1/7 CIF 스틸카메라 부착. 80만 화소 CMOS 채용 예상
노트북	프로세서가 우수함. 메모리가 높고 통신 속도가 빠르기 때문에 내장형 고화질 카메라 요구됨. 1/3", 100만 화소 CMOS
MP3	디지털카메라, 디지털캠코더, PC카메라, 휴대폰, PDA 등 디지털기기에 채용 확대

이고 있다. 그동안 PDA는 단순 일정 관리나 포켓PC 정도로 활용됐으나 PC카메라가 접목되면서 PDA가 소형 멀티미디어 기기까지 활용 폭이 커졌고, 소형 카메라를 장착한 휴대폰 등에게는 기대가 크기 때문이다.

그러나 9월부터 본격 카메라 장착 모바일기기를 선보이기 앞서 PC카메라나 렌즈생산 업체 측에서는 국내 PDA 시장 전망을 크게 보고 있지 않다. 지난 7월 5일 산자부에서 내놓은 '제 2회 전자산업동향예보제' 관련자료에 의하면 올해 국내 PDA시장이 50만대 규모를 형성할 것이라고 전망했는데, 지난해 시장규모인 8만대보다 6배나 늘어난 수치로 근거가 희박하다는 견해가 나오고 있다.

세키노스코리아 영업부 강병남 대리는 "미국과 같은 선진국은 이미 카메라가 부착된 PDA를 주부들도 갖고 있을 정도로 보편화됐으나, 우리나라는 특정계층에서만 사용하고 있으며 고가의 가격 문제로 인해 상용화되려면 내년 중반 이후에나 가능할 것"이라고 예상했다.

반면, 업체들이 촉각을 곤두세우는 쪽은 바로 카메라 장착 핸드폰 쪽이다. 이미 일본에서 올해 초 처음 교세라에서 외장형 카메라 장착 핸드폰이 나온바 있고, 현재는 J폰이 내장형 카메라 핸드폰을 선보이고 있는데,

교세라 핸드폰의 경우는 실패했으나 J폰의 카메라 휴대폰은 기존 이동통신가입자의 단말기 교체를 부추기고 있을 정도로 인기가 높다. 두 회사의 성패 차이는 카메라가 외장형이나 내장형이나의 문제가 아닌 바로 카메라 렌즈의 화질의 문제였다. 처음 교세라에서 카메라 기능이 있는 휴대폰을 선보이자 새로운 기능에 호응을 보내던 소비자들도 결국 카메라의 생명인 화질에 선행도가 떨어지자 단번에 외면해 버린 것이다.

### 모바일 모듈의 최대 이슈 : 해상도는 '높게' 크기는 '작게',

국내에서는 카메라를 장착한 PDA와 핸드폰을 9월중에 본격 선보이는데, 렌즈 해상도에 많은 신경을 쓴 것으로 전해진다.

모바일에는 크기를 최대한 작게 하기 위해 플라스틱 비구면 렌즈를 써야하는데, 현재 파악된 바로는 세키노스코리아, 세계광학, 코렌, 하이닉스(구 현대전자), 디오스, 웨이텍 등에서 제작하고 있고, 삼성전기에서 렌즈와 센서가 일체형인 초슬림형 카메라모듈을 제작하고 있다. 이밖에 엠텍비전과 알파비전텍 등에서는 PDA 및 핸드폰용 착탈 외장형카메라를 개발중이다.

향후 모바일기기 렌즈 시장의 전망이 좋을 것이라 예상은 하지만 현재까지는 모바일 렌즈 개발에 적극 나선 업체가 드물고 대다수 업체들이 관망하는 자세를 취하고 있다. 내장형 카메라 및 렌즈 개발은 외국보다 1~2년 늦었지만 외장형은 거의 비슷한 출발을 보이는 상황에서 일단 하반기에 국내외적으로 시장의 반응을 지켜보자는 것이 공통된 견해인 듯 하다.

삼성전기의 박창진 과장은 "일단 9월이후 본격적으로 제품이 출시된 후에 업체들의 움직임이 예상된다"고 보고, "아직은 이러한 모바일 솔루션을 내놓는 업체가 한정돼있지만 내년부터는



▲ 9월중 출시를 앞둔 SK텔레텍의 디지털카메라를 붙이고 뿔 수 있도록 설계한 휴대폰

많은 업체들이 뛰어들어 가격 경쟁력이 생길 것"이라고 말했다.

**국내업체들 현황 : 9월, 10월 양산을 앞두고 렌즈 및 모듈업체들 개발열기 뜨거워**

개발상황을 알아보려고 렌즈 및 모듈 제작 업체 취재에 나섰으나 9월, 10월 본격 제품 출시를 앞두고 보완에 신경 쓰는 상황인지라 자세한 언급은 자제하거나 렌즈개발 자체를 언급하기 꺼리는 분위기였다.

세키노스코리아(대표 : 박원희)등 모바일기기 렌즈 개발에 나선 업체들은 PDA보다 핸드폰 쪽의 렌즈 개발에 주력하고 있는 것으로 파악되고 있다. 세키노스코리아는 최근 비구면 플라스틱 렌즈와 센서를 합한 IMT-2000용 카메라 모듈 개발에 성공, 9월중에 양산을 앞두고 있다.

디오스(대표 : 한부영)에서도 10만(CIF)화소급 비구면 단 렌즈 및 모듈을 개발중이다.

한부영 사장은 "점차 렌즈가 초소형 경량화되어감에 따라 기존 1/3" VGA급에서 1/7" CIF급으로 작아지고 있다"있으며 "디오스에서 1/7" 렌즈 설계를 8가지 해왔는데 그중 2가지를 10월중에 선보일 예정"이라고 말했다.

2가지 렌즈는 화각의 차이로 국내 업체들이 요구하는 사양은 핸드폰 LCD에 한사람의 얼굴만 보일 정도인데, 일본업체에서 요구하는 것은

두사람의 얼굴이 동시에 보일 정도의 화각을 요구하고 있다고. 두사람이 보일 정도면 화각이 70°는 돼야 한다.

200만 화소급 3배줌 오토포커싱되는 모듈 개발 등 시스템개발쪽에 주력하고 있는 디오스에서 이밖에 1.3메가 CMOS 모듈을 10월중 납품할 예정이다.

삼성테크윈의 분사 업체인 웨이텍(대표 : 여완구)은 작년 7월 산자부 부품 소재 지원산업 적격기업으로 선정돼 삼성테크윈과 공동과제로 'IMT-2000 단말기용 홀로그래프 렌즈' 개발에 착수했다. 90년대 초부터 삼성테크윈에서 국내 최초로 DOE의 일종인 HOE(Holographic Optical Elements)렌즈설계 및 제작기술을 연구하면서 축적된 홀로그래프 패턴 설계기술을 자랑하는 웨이텍의 여완구 사장은 "HOE렌즈 기술은 세계적으로 2, 3개 업체만이 기술을 보유하고 있는 기하광학의 핵심기술"이라며 "렌즈의 해상도나 색수차가 뛰어나 월드폰 계약을 위해 샘플조사를 했는데 해당 업체에서 1/3" VGA급으로 착각할 정도로 반응이 좋았다"고 말했다.

현재 노트북과 PDA, 핸드폰 등에 들어가는 1/7"와 1/3" New HOE 렌즈 3종을 개발중인 웨이텍에서는 본격 출시를 앞두고 있다. 여완구 사장은 "현재 개발중인 렌즈는 크기가 5mm이내의 최소형으로 만들 것"이라며 "모듈이 소형화



▲ 삼성전기에서 내놓은 카메라 모듈. 총 두께 5mm의 초슬림형으로 PDA, 휴대폰 화상통신을 지원한다.



▲ 삼성전기에 보드 렌즈를 한달 평균 2만개 정도 납품하고 있는 디오스에서는 200만화소급 3배줌 오토포커싱 모듈을 개발 10월중에 납품할 계획이다. (한부영 대표의 모습)

되면 디자인 자체가 콤팩트해지는 장점이 있다”고 말했다. 또한 “핸드폰뿐만 아니라 노트북도 점차 슬림화돼가고 있다”고 전하고, “현재 미국의 임피니트와 계약을 맺고 노트북에 장착되는 1/3” 초소형 슬림 렌즈를 개발 중으로 10월중에 선보일 것”이라고 말했다.

삼성전기(대표 : 이형도)도 최근 렌즈와 CIS 일체형으로 10만 화소 (CIF급)의 크기 5mm(가로 5.4×세로 5.1)의 초슬림 렌즈 모듈을 개발하고 11월부터 본격 양산에 들어갈 계획이다.

삼성전기의 렌즈 모듈은 홀로그래프기술을 적용해 자체 개발한 DOE렌즈를 사용하는데, 한 장의 렌즈로 색수차등을 보정하고 선명한 화상을 지원한다.

한편, 현재 1/7” 렌즈를 설계하거나 제작하는 곳은 국내에서 삼성전자, 디오스, 웨이텍 정도로만 파악되고 있는데, 삼성전기의 박창진 과장은 “1/7”센서 메이커를 만들기 위해서는 테스트 장비만 7억이 들 정도로 기술투자비가 막대하게 들기 때문에 외국을 보더라도 일본은 도시바, Hitachich, Asilent, 소니, 산요 등에서, 미국은 Omnivision등 대기업 위주로 하고 있다”며, “국내에서도 좋은 기술의 1/7”센서를 만들기 위해서는 서로 투자비용을 줄이고 대기업과 중소기업간의 분업화가 필요하다”고 말했다.

한편, 엠텍비전(대표 : 이성민)에서는 모바일 기기에 부착해 사용하는 착탈식 디지털카메라 영상처리 칩 ‘MV303’을 개발하고 9월부터 양산할 계획이다. MV303은 센서를 통해 들어온 이미지 신호를 처리·보정하는 영상컨트롤러로 엠텍비전의 이성민 사장은 “이 칩을 사용하면 흑백LCD, 8비트LCD 등과 같이 성능이 떨어지는 기기 등을 포함해 임의의 디스플레이에서도 영상을 띄울 수 있고, 1/4” VGA급의 선명한 화질을 구현한다”고 말했다. 또한 이 사장은 “국내외 많은 업체들이 이 제품에 많은 관심을 보이고 있어 월 10만개 공급은 무난할 것으로 보고 있다”

고 말했다.

### 시장 전망 : 향후 2004년에는 휴대폰 수요가 PDA를 앞질러

업계관계자들은 PDA시장은 올해부터 형성될 것으로 보고 있고, 지금은 휴대폰이 차지하는 비율이 많지 않지만 점차 PDA를 앞서나가 향후 폭발적인 수요를 창출할 것으로 보고 있다.

<표2>에서 보듯이 미국의 ‘Instat 2000. 10’에 의한 모바일기기 세계시장 규모 예측 자료를 보면, PDA는 2000년 900만대에서 2001년 1,500만대, 2004년엔 3,500만대로 완만한 상승곡선을 이루면서 성장하는데 반해, 휴대폰의 경우는 2001년 100만대에서 2003년 1,800만대, 2004년에는 6,000만대로 경총 뛰어올라 PDA수량의 2배에 가까운 높은 수치로 가파른 상승세를 보일 것으로 전망하고 있다.

디오스의 한부영 사장은 “PDA는 수요가 한정적이기 때문에 많은 업체들이 핸드폰 쪽의 시장을 크게 보고 있다”고 말하고, 그러나 중요한 것은 “전반적으로 봄이 일어나지 않으면 내수는 물론 수출하기도 힘들다”며 진전상황을 더 지켜봐야 할 것 같다는 입장을 보였다.

삼성전기의 박창진 과장도 “시장반응을 더 봐야겠지만 핸드폰쪽 시장 전망이 좋을 것”이라며,

<표2>모바일기기 세계시장 수요 예측

(단위 : 백만개, 백만\$)

구분	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	CAGR
휴대폰	-	1	3	18	60	394%
PDA	9	15	22	30	35	59%
Toy	3	4	6	8	11	42%
DSC	13	18	23	29	35	38%
기타	24	29	36	44	56	24%
합계	49	67	90	129	197	42%
금액	992	1,203	1,377	1,621	1,825	16%

\*자료출처 : 미국 Instat 2000. 10

“향후 렌즈의 화질, 통신방식, 센서방식 등이 보완되어 지금은 액세서리지만 기본기능으로 갈 것이다.”고 말해 모바일 렌즈의 폭발적 수요를 예견케 했다.

### 삼성전기 비롯, 반도체업체들 고부가가치 모듈사업에 관심 고조

모바일의 결정체인 차세대 이동통신 단말기 IMT-2000 서비스의 시행을 앞두고, 한국의 경우 비동기식 사업자가 이미 선정되어 내년도 서비스 착수를 목표로 사업을 추진 중에 있으나, 타 국가들과 마찬가지로 사용자가 기지국 이동시 Hand Over 발생 같은 서비스운용상의 S/W 결함으로 실제 서비스에 약 2~3년의 지연이 불가피한 것으로 전망되고 있다.

현재 화상 모듈 개발동향을 살펴보면, 국내 대기업중 삼성전기가 IMT-2000용 모듈사업 진출을 선언했는데, 삼성전기는 단말기와 PDA내부 장착을 위한 모듈 사이즈를 최소화 할 수 있는 획기적인 DOE렌즈 설계기술을 보유하고 있을 뿐만 아니라 센서 칩을 제외한 반도체 패키지, 렌즈 등을 모두 자체 개발해 적용함으로써 소형



▲ 웨이텍의 여완구 사장은 “현재 기하광학쪽 생산 권이 모두 중국으로 넘어가 국내 렌즈업체들이 어려운 상황에 있다”며 “향후 DOE렌즈 개발 및 생산이 렌즈업체의 큰 돌파구가 될 것”이라고 말했다.

카메라모듈에 관한 독자기술을 구축하고 있는 것으로 전해진다.

기타 단말기 업체나 화상 모듈업체 등에서 기존 CMOS센서에 비구면 단 렌즈를 조립하여 제품개발중인데 화질과 해상도, 사이즈 면에서 경쟁이 치열할 것으로 보인다.

한편, 모듈업체와 단말기업체간 단말기내 VISION부문을 제어할 수 있는 S/W개발이 시급한 과제로 대두되고 있다. IMT-2000 및 PDA의 화상 모듈과 시스템을 제어할 수 있는 통합 OS의 개발이 일본을 제외하고는 거의 통일되어 있지 않고 개발도 미진한 상황인 것으로 알려졌다.

웨이텍의 여완구 사장은 “국내의 단말기의 경우 ASIC과 홈소프트웨어 개발이 심각한 상황”이며 “또 하나 센서를 확보하는 것이 가장 큰 이슈가 되고 있다”고 말했다. 여 사장은 “세계적으로 큰 레이저 CMOS센서 제작 업체가 미국의 경우 옴니비전(Omnivision), 휴레퍼커드(HP), 모토로라, 필립스, PIXEL PLUS, 현대 등의 정도인데, 현재 센서 및 칩이나 렌즈를 단품으로 파는 업체에서부터 모듈로 팔고 있는 업체가 있다”고 말하고, “모듈로 파는 것이 가격에서 3배 이상 차이가 나기 때문에 대기업에서 앞다퉈 모듈사업에 뛰어드는 것”이라고 말했다. 모듈사업의 성패는 이미지 센서를 확보하는 것에 달려있어도 과언이 아닌데, 앞서 말한 대기업들은 렌즈 부문에 경쟁력이 열악한 것이 단점이라 하겠다.

따라서 향후 화상 모듈 개발 사업을 두고 대기업을 비롯해 업체들간의 경쟁이 치열할 것으로 전망되고 있다.

### 기술 동향 및 전망

웨이텍의 여완구 사장은 “단말기나 PDA용 화상 모듈의 경우 소모전력 및 가격문제로 대부분 CMOS 방식을 채택할 것”이며 “통신망 서비스

한계로 인해 CIF급(100K)이 가장 적합할 것으로 보고 있다”고 말했다.

업계에서는 현재 개발된 2.5세대 PDA 및 단말기 경우 전송서비스가 144kbps급에서 이뤄짐에 따라 당분간 VAG급의 채용은 어려울 것으로 보고 있으며, IMT-2000의 경우 2Mbps급의 전송서비스가 구현된다면 부가기능의 차별화를 위해 VGA(300K)급의 채용이 가능하리라고 예상하고 있다.

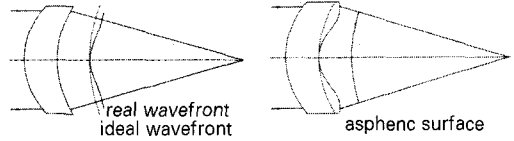
이와 관련해 유럽과 일본의 경우 IMT-2000이 당분간 지연되더라도 CIF급 자체도 실시간 동영상 서비스가 기술적으로 어려울 것으로 판단, 디지털 스틸 기능 등의 부가기능 고급화를 위해 VGA급의 우선 채택도 고려중인 것으로 알려지고 있다.

〈그림 1〉의 렌즈 구조에서 보듯이 비구면을 이용한 수차보정에서는 파면수차가 큰 경우에는 비구면 변형량이 커지기 때문에 가공 및 검사에

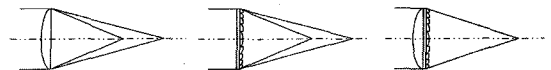
〈그림 1〉 각종 단 렌즈의 파면 구조

(1) 구면렌즈

(2) 비구면렌즈



(3) DOE(Diffractive Optical Element)렌즈

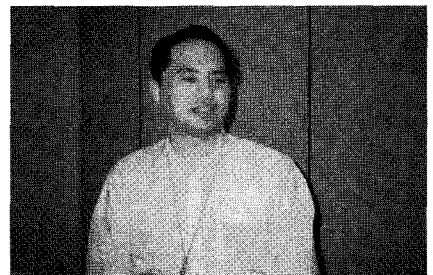


① Refractive Element ② Diffractive Element ③ Hybrid System

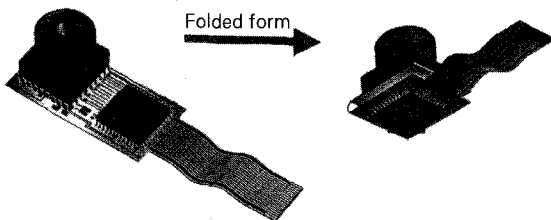
어려움이 따르며, 색수차를 보정할 수 없다. 그러나 Hybrid 렌즈의 경우 렌즈면을 zone으로 나뉘 각각의 zone형상을 다르게 제작해야 하는 어려움이 있으나 비구면 변형량이 적고 회절격자의 역분산을 이용하면 한 장의 렌즈만으로 색수차가 보정되는 장점을 갖고 있다.

〈표 3〉 렌즈 기술에 따른 종류 및 특징

종류	구면	비구면	DOE/HOE
특성	Glass 전통적인 빛의 굴절과 반사를 이용, 간단한 광학제품에서 초정밀 광제품에 이르기까지 광범위하게 사용. 최근에는 상의 왜곡의 보상과 고해상도를 위해 비구면을 렌즈 표면에 적용하는 방법이 일반화.	Plastic 유리렌즈에 비해 초소형 경량화 가능, 초점 일치도와 해상도 뛰어나. 디지털카메라용 CCD렌즈, DVD광픽업용 렌즈에 응용	Plastic비구면 적용. 영상을 Glass렌즈처럼 구현하려면 색수차 현상이 생겨 여러 장의 렌즈를 겹쳐 사용해야 하나, 홀로그래프 기술을 적용하여 한 장의 렌즈로 색수차등을 보정, 소형 PC카메라 등에 적합. 단말기 및 광통신용 렌즈에 응용



▲ 9월중 33만 화소의 착탈식 디지털카메라 영상처리칩을 선보이는 엠텍비전의 이성민 사장은 “1차 목표로 하고 있는 월 10만개 공급은 무난할 것”으로 전망하고 있다.

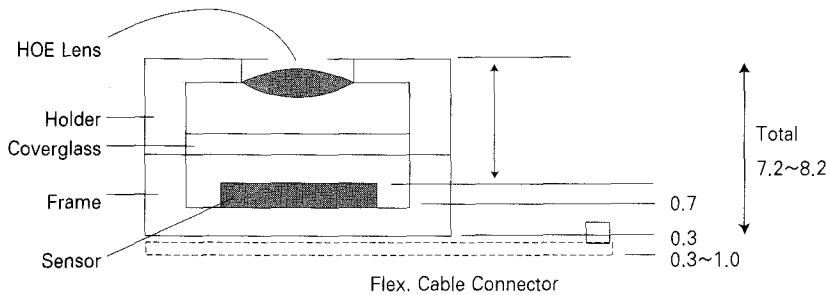


▲ 현재 디오스에서 개발중인 내장형 단말기에 들어가는 렌즈모듈 외형도 (1/7" 10만 화소CMOS 센서를 채용하고 있다.)



세닉스디지털 PVR400/800

▲ 디지털카메라는 다양한 모바일기기에 적용가능하다. 최근 '디지털 보이스 레코더'에 35만화소의 디지털카메라가 채용돼 각광을 받고 있다.



▲ 웨이텍에서 개발중인 센서 모듈 구성도  
(HOE렌즈와 플라스틱 COF/COB라는 새로운 방식이 적용되고 있다.)

## 알고 갑시다!

### IMT-2000이란?

IMT(International Mobile Telecommunications)-2000의 '2000'은 서비스가 2000년대 초에 제공되며 셀룰라(800MHz)나 PCS(1.8GHz)보다 높은 2GHz(2000MHz)의 주파수대역을 사용하기 때문에 붙여졌다.

IMT-2000이 도입되면 전세계 어디서든 통화할 수 있는 '국제 로밍', 동영상 데이터를 주고받는 멀티미디어 서비스가 가능해진다는 게 특징이다. 이를 위해 앉은 자리에서는 초당 2Mbps, 움직일 때는 384Kbps의 전송속도가 필요하다. 지금의 휴대폰보다 최고 100배나 빨라 음성, 영상, 데이터의 자유로운 송수신이 가능해진다. 현재 TV의 수신속도가 초당 6Mbps인 점을 감안하면 작은 화면에 생생한 동화상을 즐길 수 있는 셈이다.

IMT-2000은 독립 이동 통신망 또는 고정망의 일부로 구축되어 2세대 이동통신 서비

스를 통합하고 최고 2Mbps까지 사용자 데이터 접속속도 보장을 통한 이동통신 멀티미디어 서비스를 제공하며, 글로벌 로밍(Global Roaming)을 위한 단말/개인/서비스 이동성을 제공하는, 지능망과 연계된 제 3세대 이동통신 시스템이다.

지난 1992년 WARC(세계무선주관청회의) 회의에서는 1.8GHz~2.2GHz대역의 230MHz를 전 세계 공통 주파수 대역으로 할당했다. 할당 주파수대역은 지상용과 위성용으로 구분되며, 이중 지상용은 총 170MHz로 FDD(Frequency Division Duplex) 방식의 상/하향 각 60MHz씩 120MHz와 TDD(Time Division Duplex) 50MHz를 할당했으며, 위성용은 상하향 각 30MHz씩 60MHz를 할당했다.