

TECHNOLOGY ROADMAP

디지털 가전

TECHNOLOGY ROADMAP FOR DIGITAL CONSUMER ELECTRONICS

MOCIE

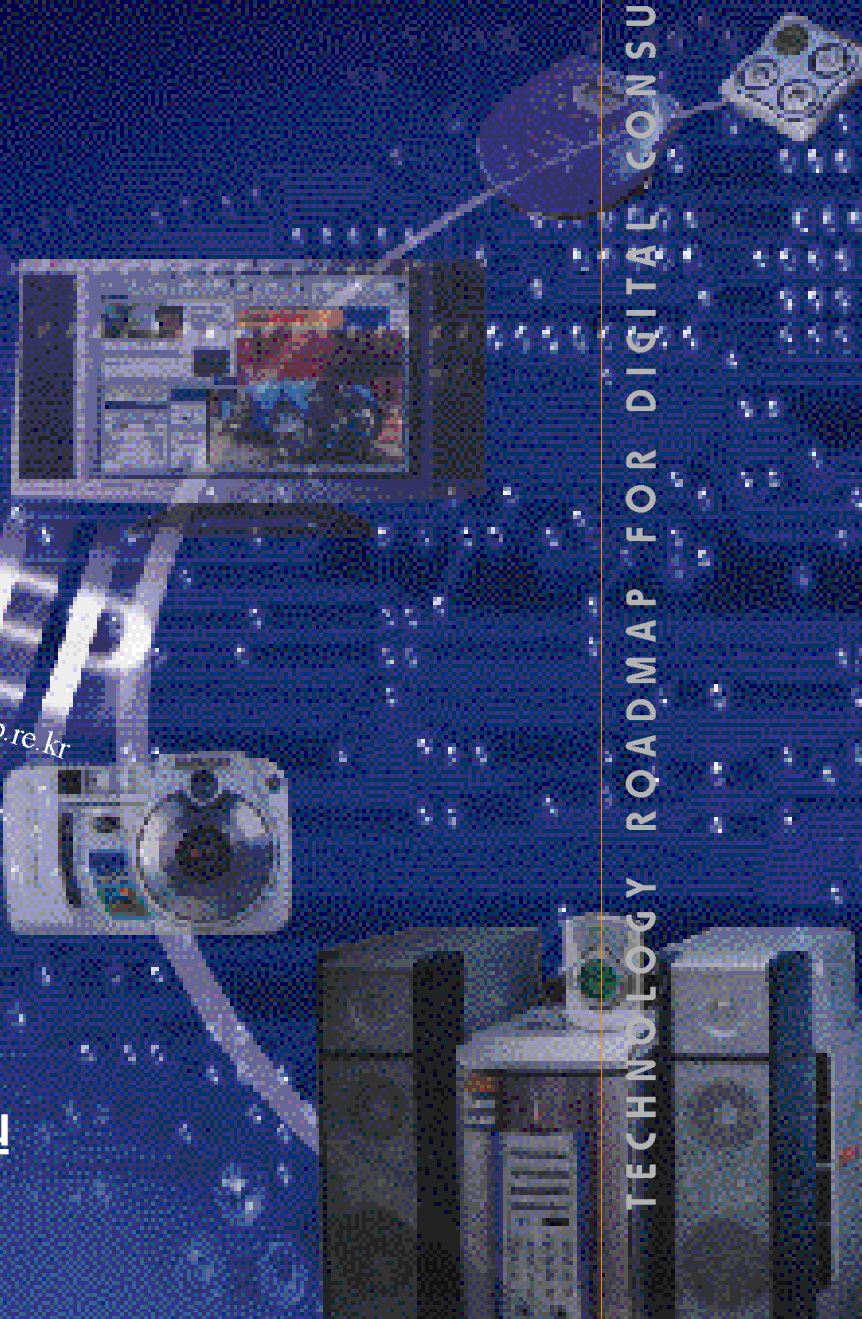
<http://www.mocie.go.kr>

ITEP

<http://www.itep.re.kr>

2001. 8

산업자원부
한국산업기술평가원



동 디지털가전 로드맵 보고서 작성작업에는 다음의 전문가들이 참석하였습니다.

디지털가전 위원명단

하영호 / 경북대학교 교수	위원장
김형중 / 강원대학교 교수	소위원장
정차근 / 호서대학교 교수	소위원장
최윤식 / 연세대학교 교수	소위원장

강성기 / 삼성 SDI 부장
김봉수 / ETRONICS 상무
박구만 / 서울산업대 교수
박인식 / 삼성전자 수석연구원
신희수 / LG 전자 부장
염정덕 / 경주대학교 교수
이상근 / 전자산업진흥협회 부장
정하중 / 전자부품연구원 책임연구원
정흥상 / 대우전자 부장
한문호 / 대우전자 책임연구원
한정인 / 전자부품연구원 수석연구원

목 차

제 1 장 서 론	1
1. 기술로드맵 작성 대상	1
2. 기술로드맵 작성 목표	2
3. 기술로드맵 작성 프로세스	3
3.1 기술로드맵 작성사업의 추진 배경	3
3.2 핵심기술 도출 및 선정 프로세스	3
4. 디지털가전의 발전과 기술	4
4.1 21 세기 사회발전의 특징	4
4.2 21 세기 사회환경의 발전전망	5
4.3 디지털가전의 발전 형태	5
 제 2 장 비 전	 7
1. 비전	7
2. 디지털가전 핵심기술 개요	9
2.1 정보기기 부문	10
2.2 디스플레이 부문	11
2.3 저장기기 부문	11
3. 향후 시장의 방향성	12
3.1 정보기기 부문	12
3.2 디스플레이 부문	13
3.3 저장기기 부문	14
4. 기술전망	16
4.1 디지털 방송	16
4.2 디지털 융합	18
4.3 보안기술	18
5. 디지털가전의 서비스 모델	19

6. 기술로드맵 작성 기본원칙	22
6.1 원천기술 확보	22
6.2 국가정보 보호	23
6.3 경쟁력이 높고 시장이 큰 분야 우선	23
6.4 파급효과가 큰 산업분야 선정	23
6.5 기술표준 주도	24
6.6 소프트웨어 산업의 중요성	24
7. 마크로 로드맵 이미지 시나리오	25
 제 3 장 디지털가전 세부 기술로드맵	 27
1. 정보기기(IT)	27
1.1 정보기기의 개요	27
1.2 기술적 목표 설정	30
1.2.1 디지털 TV 방송 등장	30
1.2.2 멀티미디어 서비스가 가능한 이동통신 등장	30
1.2.3 Ad Hoc 통신망 기술 발전	30
1.2.4 광통신 가입자망 보급	31
1.2.5 고해상도 디스플레이 기술 보급	31
1.2.6 고밀도 저장장치의 보급	31
1.2.7 고도의 음성인식 기술	31
1.2.8 보안기술	32
1.2.9 게임기술	32
1.2.10 3D 기술	32
1.3 필요성에 따른 요소기술과 응용제품의 전개	33
정보기기 기술로드맵	34
2. 디스플레이(Display)	35
2.1 평판 디스플레이의 개요	35
2.2 디스플레이의 분류	35
2.3 경쟁력 확보가 가능한 FPD의 종류별 특성	36
2.4 기술적 목표 설정	38
2.4.1 핵심요소기술	38
2.4.2 Item 별 기술목표	40
2.5 필요성에 따른 요소기술과 응용제품의 전개	44

2.6 FPD 응용시스템 로드맵 이미지 시나리오	45
디스플레이 기술로드맵	47
3. 저장기기(Storage)	48
3.1 저장기기의 개요	48
3.2 저장 매체들의 기술발전 동향	50
3.3 저장 매체별 시나리오 및 개발목표	52
3.3.1 자기 테이프	52
3.3.1.1 정의	52
3.3.1.2 시나리오	52
3.3.1.3 개발목표 및 사양	53
3.3.2 광 디스크	53
3.3.2.1 정의	53
3.3.2.2 시나리오	55
3.3.2.3 1 차 개발목표 및 사양	56
3.3.2.4 2 차 개발목표 및 사양	57
3.3.3 하드 디스크	57
3.3.3.1 정의	57
3.3.3.2 시나리오	58
3.3.3.3 개발목표 및 사양	59
저장기기 기술로드맵	60
제 4 장 맺음말	61
참고문헌	62

그림 목차

그림 1. 디지털가전의 발전 형태	6
그림 2. 21 세기 한국경제를 이끌 주력산업 10 개 분야	8
그림 3. 디지털가전 기기의 계층구조	10
그림 4. 디지털가전 기기	21
그림 5. 마크로 로드맵 이미지 시나리오	26
그림 6. 정보기기의 분류	27
그림 7. 정보기술 분야의 요소기술과 응용제품	33
그림 8. 디스플레이 분류	36
그림 9. 디스플레이 기술 분야의 요소기술과 응용제품	44
그림 10. FPD 응용시스템 로드맵 이미지 시나리오	46
그림 11. 각 정보 저장장치의 기능 대비	49
그림 12. 방송을 따라 디지털화 되고 있는 저장기기	51
그림 13. DVD 기술개발 추이	56

표 목차

표 1. 각 부문별 국가간 예상 시장 점유율	9
표 2. IT 단말 환경의 기능	29
표 3. 경쟁적 확보가 가능한 FPD의 종류별 특성	37
표 4. 저장 매체별 관련 제품군	50
표 5. 광 디스크 개요 및 연관기술	54
표 6. HDD의 정보가전 적용분야	59

제 1 장 서 론

1. 기술 로드맵 작성 대상

- 본 기술로드맵은 디지털가전을 대상으로 하고 있으며, 크게 정보기기와 평판 디스플레이기기, 저장기기로 구분하여 이들 각각의 기술과 시장발전의 방향성을 제시함.
- 디지털가전은 현재의 아날로그 가전에 대비되는 것으로, 신호나 정보를 디지털 형태로 표현해서 처리하고, 전송, 저장, 표시하는 가정용 전자기기 일체를 말함.
- 디지털화, 네트워크화, 지능화의 진전에 따라, 디지털가전은 다음과 같은 새로운 형태의 디지털가전기기가 출현하고 발전해 갈 것으로 예상되고 있음.
 - 가전·컴퓨터·통신·방송기술이 융합되어 디지털화, 지능화된 새로운 개념의 가전기기
 - 독립적으로 인터넷이나 홈 네트워크 등에 접속이 가능하여, 새로운 기능이 부가되거나 다양성 및 정보의 가치를 증대시킬 수 있는 가전기기
 - 디지털 데이터를 통해 디지털방송, 디지털통신, 인터넷, 디지털 콘텐츠 등이 융합되어 정보의 가공이나 생성, 통합을 가능케 하는 가전기기
 - 다양한 정보를 종합하고, 필요한 정보를 용이하게 제공할 수 있는 인간과의 친화성이 높은 가정용 정보단말 기기

○ 디지털가전의 주요 특성은 다음과 같음.

- 디지털 신호처리 기술과 네트워크 기술을 기반으로 독립된 개별 제품으로서 뿐만 아니라 통합된 하나의 시스템으로 개별가치의 증대
- 소비자의 요구보다 기술이 앞서 발전해나가는 기술 주도형 산업으로 짧은 제품의 수명
- 기술의 표준화에 의한 시장지배력이 강화되고 업계표준(De facto standard)에 의한 시장의 과점화가 확대

2. 기술로드맵 작성 목표

○ 디지털 멀티미디어 시대의 도래와 함께 디지털가전 분야는 21 세기 핵심산업으로 떠오르고 있으며, 미국, 일본 등 선진 각국은 디지털가전과 관련된 기술과 시장의 선점 및 관련 분야 산업의 지배를 위해 전력을 다하고 있음.

○ 본 기술로드맵에서 이러한 디지털가전 분야의 주요 핵심 기술을 중점 개발하는데 필요한 동기를 부여하고 비전을 제시하며 단계적 전략을 제시하였음.

○ 본 기술로드맵의 주요 작성목표는

- 디지털가전 산업의 발전전망과 세계시장 동향을 분석하여 비전을 제시하고, 미래의 기술경쟁력 및 상품기술을 선도할 수 있도록 선진기술개발 정보를 제공함
- 국제표준화 활동에 적극적으로 참여하고 공동연구를 촉진시킬 수 있도록 우선순위를 정하고 추진단계를 세우는데 필요한 기초자료를 제공함

- 기술자립을 위한 전략적 기술개발의 추진과 핵심부품 및 소재 등 기반 산업을 육성할 수 있도록 하는 방향을 제시함
- 디지털가전 산업의 강국으로 부상하여 세계시장을 선도할 수 있도록 기반을 제공함

3. 기술로드맵 작성 프로세스

3.1 기술로드맵 작성사업의 추진 배경

- 디지털가전의 국가 경쟁력을 높이고 원천기술개발을 위해 보다 체계적이고 효율적인 연구개발 지원을 위한 가이드라인 제시
- 미래의 목표기술과 개발방향을 제시하고 이를 달성하기 위한 단계별 기술 개발의 이정표 제시와 결과물은 신규과제 지원 등 정책에 활용

3.2 핵심기술 도출 및 선정 프로세스

- 홈서버 및 홈네트워킹이 가능한 기술을 도출하되 일상 생활에서 불특정 다수의 소비자가 사용할 수 있는 디지털가전 제품의 핵심기술을 도출하고, 분류경계를 명백히 한 후 기술중심으로 로드맵을 작성함.
- 향후 약 5~10 년 후의 미래사회 실생활에서 유용한 가전제품의 최종형태를 구상하고 그 제품에 필요한 기술을 하나씩 도출함.
- 국내·외적으로 핵심기술을 확산시킬 수 있는 인프라(infra)를 만들어 기술혁신을 모색할 필요가 있음을 확인함.

- 산업화과정에서 발생하는 모든 디지털 기술이 가전기기에 융합될 것이 예상됨. 이로 인해, 디지털 가전의 범위는 더 확산되고 기능은 통합되어 갈 것이며 각 제품간 경계의 구분은 없어져 갈 것임.
- 디지털가전은 기능과 역할에 따라 정보기기 부문, 디스플레이 부문, 저장기기 부문으로 크게 나누었음. 3 개의 소위원회를 구성하고, 소위원회에서 각각 정보기기, 디스플레이, 저장기기에 대한 로드맵을 작성했으며, 이를 다시 디지털가전 전체 관점에서 재정리하여 인터넷에 초안을 게시하고 의견을 수렴하였음. 그리고 공청회를 통해 다시 의견을 수렴하여 최종 기술로드맵을 작성하였음.

4. 디지털가전의 발전과 기술

4.1 21 세기 사회발전의 특징

- 21 세기 사회의 특징은 개성화, 고령화, 정보화, 글로벌화 등의 방향으로 진전 될 것으로 예상됨
- 이 중에서도 특히 인간을 중심으로 한 시스템이 기본이 되고, 이러한 시스템에서 동영상과 같은 실시간의 정보가 중요한 역할을 담당하게 될 것임
- 개성화의 진전과 가치관의 변화로부터
 - 개인의 취향에 따른 정보를 입수할 수 있는 비디오 폰(Visual Phone), 이동전화(Mobile Phone), 고정세(High Definition), 대화면 영상통신, 입체 영상 서비스의 역할이 증대
 - 시간과 장소에 구애 받지 않는 개인 휴대통신의 강화

- 세대구조의 변화, 여성의 활발한 사회진출, 고령화에 따른 가정자동화나 원격감시, 인식 및 보안기능의 강화
- 교육의 고도화 및 다양화에 따라, 전자도서관 및 전자미술관 등의 데이터 베이스 검색의 용이함이 요구됨.

4.2 21 세기 사회환경의 발전전망

- 디지털화, 네트워크화, 지능화에 의한 매체의 통합과 새로운 개념의 서비스를 제공하는 시스템, 각 개인의 개성을 존중하는 사회로의 진화에 따라 개별화 되고 다양화된 형태의 서비스 및 시스템이 등장할 것임.
- 환경에 친화적이고, 인간과의 인터페이스가 유연한 형태의 서비스 및 시스템이 등장할 것임.
- 정보통신의 발전에 따라, 이동성(Mobility)과 개성화(Personality)를 강조한 정보단말 시스템, 홈 네트워크(Home Network)에 의한 가정 내 정보단말의 통합화가 예상됨.

4.3 디지털가전의 발전 형태

- 정보통신 사회로의 급속한 발전에 따라 디지털가전은 **그림 1** 과 같이 1990 년대 초반의 독립형 아날로그에서 1990 년대 후반의 네트워크를 포함한 가전으로 전개되고 있음. 이에 따라 앞으로의 디지털가전은 네트워크화, 디지털화, 지능화 등을 포함한 통합된 형태로 발전해 나갈 것으로 예상됨.

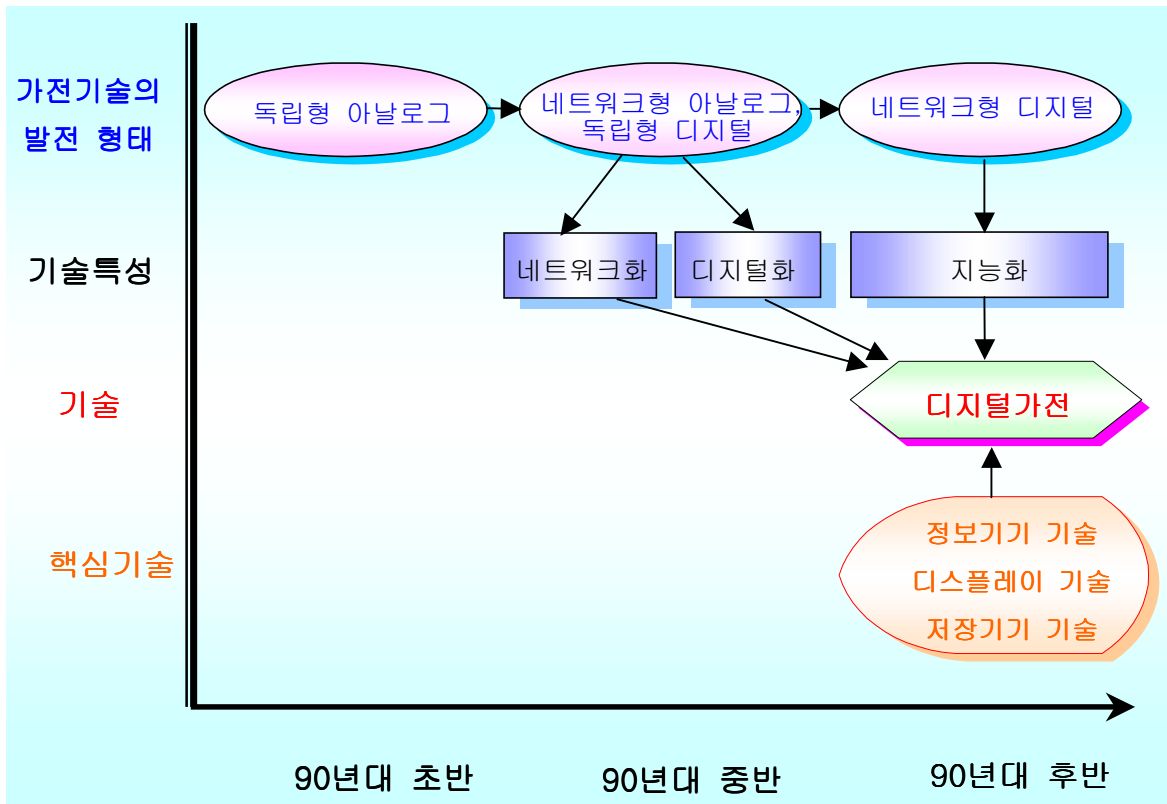


그림 1. 디지털가전의 발전 형태

제 2 장 비 전

1. 비전(Vision)

○ 세계 최고의 디지털가전 산업국으로 발전하기 위해

- 디지털 TV 분야에서 세계 기술을 선도
- I-PCTV, DVDR, NiPC 시스템, 3 차원정보단말기 등에서 핵심기술 개발
- 뛰어난 표현력과 높은 현장감을 갖는 대형 사이즈의 평판 디스플레이를 위한 기술개발
- 가정용 홈 게이트웨이에 대응할 수 있는 높은 신뢰성과 보안성을 갖는 대용량 디스크 매체의 저장기기를 위한 기술개발

○ 디지털가전 원천기술 수출국으로 발전하기 위해

- MPEG2, MPEG4, MPEG7, MPEG21 기술 등의 국제 표준화 제고
- 핵심 칩 개발로 수입의존 구도 탈피
- 전략적 핵심 부품 개발, 시스템 IC 기반 기술 개발로 세계 최고의 부품수출국으로 도약

○ 디지털가전에 대한 중요성

- 99~2005 년간 연평균 50 % 이상의 급속한 성장예상
- 디지털을 기반으로 한 제 2 의 가전 혁명을 주도

- 높은 인터넷 이용률과 컴퓨터 보급률을 기반으로 한 인프라(infra)의 구축으로 디지털 기술개발을 위한 기반이 형성되어 성장 잠재력이 풍부함
- 본격적인 시장형성이 도래하고 있는 것으로 대규모 시장의 잠재력을 갖는 미래 핵심 수출산업으로 발전할 것임
- 디지털가전 분야는 21 세기 한국경제를 이끌 주력산업 10 개 가운데 하나로, **그림 2** 에 나타난 것처럼 수출 기여도와 고용 및 부가가치가 매우 높은 산업임.

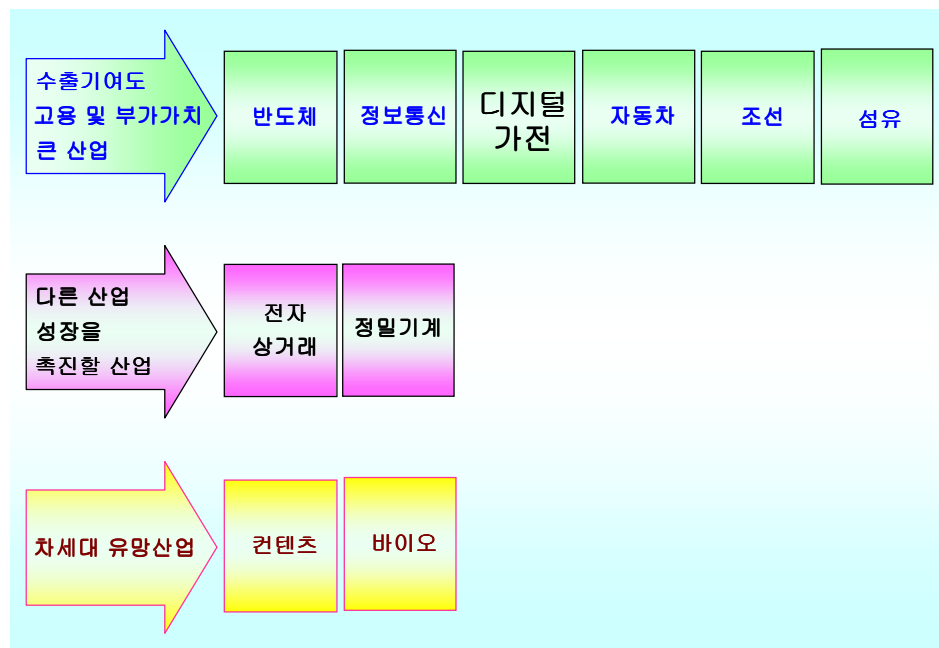


그림 2. 21 세기 한국경제를 이끌 주력산업 10 개 분야

- 디지털가전 분야는 정보기기, 디스플레이기기, 저장기기가 모두 방대한 시장을 형성하고 있고, 동시에 국내·외적인 경쟁력을 확보할 수 있는 부분으로 집중적으로 육성해야 할 분야임.

- 각 분야의 시장 점유율 측면에서는 10 년후를 예상하면 표 1 과 같이 국가 간에 예상되는 높은 시장 점유율의 전망으로부터, 한국은 계속 디지털 가전에서 세계 5 위에 드는 기술선진국으로 진입할 수 있을 것으로 예상됨.
- 한편 중요한 것은 중국이 강력한 경쟁자가 될 것이라는 점과, 전략적 기술투자가 지금부터 이루어져야 비교 우위가 높은 경쟁력을 확보할 수 있음.

표 1. 각 부문별 국가간 예상 시장점유율

	예상 시장점유율이 높은 주요 국가 (무순)
정보기기 부문	한국, 일본, 네덜란드, 미국, 프랑스, 중국
디스플레이 부문	한국, 일본, 대만, 중국, 네덜란드
저장기기 부문	한국, 일본, 미국, 대만, 중국

2. 디지털가전 핵심기술 개요

- 디지털가전은 IT, 즉 정보기기 부문, 디스플레이 부문, 저장기기 부문으로 크게 나누며, 기존의 가전에서는 특별히 정보기술 부문에 해당하는 소위 “본체”와 디스플레이 및 저장장치가 일체형으로 보급되었으나 앞으로는 이들이 독립된 개별 시스템이나 통합된 하나의 시스템과 같이 다양한 형태의 제품으로 전개될 가능성이 높음.
- 또한 디지털가전은 정보기기, 디스플레이기기, 저장기기 이들 각각을 독립적으로 발전시킴과 동시에 그림 3 과 같은 계층구조의 통합 시스템에서 이들을 운용하고 발전시킬 수 있는 운용체제나 응용 프로그램의 개발이 필요함

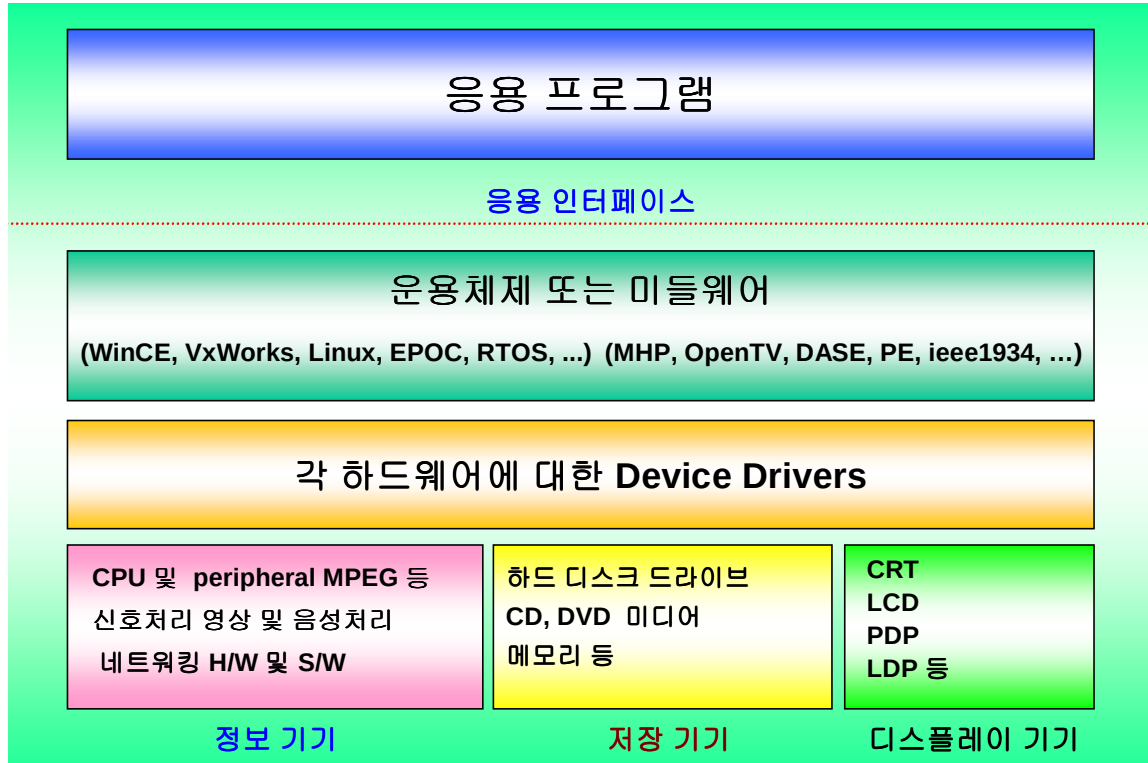


그림 3. 디지털가전기기의 계층구조

2.1 정보기기 부문

- 사용자가 가전제품과 서로 반응할 수 있을 정도로 지능을 지닌 하드웨어 및 소프트웨어 기술을 통틀어 대화형 디지털가전 기술이라 함.
- 디지털 TV, 응용소프트웨어, 음향기기, 게임기기, 휴대용 무선단말, 차량용 전자장치, 디지털 콘텐츠, 보안기술, 멀티미디어 검색 등을 대화형 디지털가전기기에 포함시킴.
- 음향기기는 앞으로도 하드웨어 제품 형태를 유지할 것으로 보이며, 디지털 TV, 게임기기, 휴대용 무선단말 등은 하드웨어와 소프트웨어가 결합된 장치형 제품 형태를 유지하게 될 것으로 보임. 응용 소프트웨어, 디지털 콘텐츠, 보안기술 등은 소프트웨어 기술과 문화상품이 결합된 개념형 제품을 의미함.

2.2 디스플레이 부문

- 디스플레이 시스템은 전자기기의 다양한 정보를 시각을 통해 이루어지도록 하는 표시장치로서, MMI(Man-Machine Interface)를 담당하는 요소장치의 하나임.
- 디스플레이의 종류는 크게 브라운관(CRT) 형식과 평판 디스플레이(FPD: Flat Panel Display) 형식으로 분류할 수 있음.
- 멀티미디어 정보화 사회로의 진전에 따른 디지털 정보기기의 핵심 부품이면서 한국이 반도체와 더불어 세계 제 1 위의 기술선진국으로 성장할 수 있는 고부가가치 제품임.

2.3 저장기기 부문

- 20 년 이상 가정에서 군림하고 있는 아날로그 VTR 의 거대한 기반이 무너지고 있음.
- 1999 년 중반부터 디지털기록의 자기테이프, 고쳐 쓰기가 가능한 광디스크, 하드 디스크 장치를 이용한 민생용 디지털 녹화장치를 출시하고 있음.
- 아날로그방식의 VTR 을 대체할 차세대 디지털 녹화장치에 대한 시장 형성이 가까워 오고 있음.
- 저장장치는 DVD, PC, TV 등에 장착될 하드디스크 형태와 휴대전화, PDA, MP3 플레이어 등 휴대단말에 장착될 반도체 메모리, 그리고 대용량 저장매체이면서 품질이 안정화된 광학매체로 구분할 수 있고, 그래서 시장은 저장장치 개별시장 보다 디지털가전 제품에 포함시켜 분석하는 것이 편리함.

3. 향후 시장의 방향성

3.1 정보기기 부문

- 현재 한국은 세계 아날로그 TV 시장의 20% 정도를 점유하고 있으며, 디지털 TV 분야는 아직 본격적으로 시장이 형성되고 있지 않지만 역시 한국은 강력한 경쟁력을 갖추고 있음.
 - 미국시장에서 한국의 HDTV 는 8 천 달러 수준에서 판매되고 있고, 유럽시장에서는 한국 브랜드가 셋톱박스 분야에서 시장 점유율 1 위를 차지하고 있음.
 - 이제 시장이 형성되기 시작하고 있는 디지털가전 분야에서 한국은 지금까지의 추세를 이어가 점유율 20% 이상을 달성할 수 있도록 기술개발과 상품화가 이루어져야 함.
- 향후 10 년 이내에 미국, 일본 등 주요 선진국은 아날로그 TV 방송을 중지하고 디지털 TV 방송을 시작하게 될 것으로 보이며, 이렇게 되면 현재의 아날로그 TV 가운데 30% 이상을 교체하게 될 것으로 예상됨. 이로 인해 엄청난 시장이 형성되고 T-Commerce 와 같은 새로운 응용분야가 부상하게 되어 인접산업에 큰 영향을 미치게 될 것임.
- IT 분야는 방송, 통신, 가전, 컴퓨터, 콘텐츠 산업이 함께 발전해야 경쟁력을 확보할 수 있는 분야임. 이 분야는 아날로그 시대에는 일본이나 미국 등 선진국을 따라잡기 어려울 정도로 큰 격차가 있었으나, 디지털 시대로 접어들면서 박빙의 격차를 보이는 부분이 많아지고 있으므로 기술적 우위를 유지할 수 있도록 지속적인 국가의 지원이 필요함.
- IT 분야의 주력 상품인 디지털 TV 로 2010 년 이후 매년 250 억달러 이상의 수출을 기록할 수 있을 것으로 추정되며, 기타 응용 소프트웨어, 보안 소프트웨어, 디지털 콘텐츠, 자동차용 PC 등 관련 하드웨어/소프트웨어의 기술수출을 통해 매년 200 억달러 이상의 수출을 달성할 수 있을 것으로 예상함.

- T-Commerce 나 M-Commerce 의 보편화로 신용정보 및 거래정보가 네트워크를 통해 교환되므로 보안 및 사생활 정보보호가 매우 중요하며, 또 디지털 콘텐츠를 인터넷에서 무단 배포할 수 있어 콘텐츠를 불법으로 복제하고 배포하는 것을 막기 위한 기술이 필요하고, 향후 널리 사용될 대용량 저장장치의 데이터를 바이러스나 해킹으로부터 보호할 수 있는 기술이 필요함.

3.2 디스플레이 부문

- LCD, PDP 등 평판 디스플레이의 주요 생산국은 일본, 한국, 대만 등 3 국이 주도하면서 시장을 분점하고 있고, 일본은 한국을 견제하기 위하여 대만에 TFT-LCD 에 관한 연합관계를 맺어 기술이전과 생산을 추진하고 있음.
- 평판 디스플레이 산업의 세계 시장규모는 1998 년에 151 억달러 규모로 연평균 21.5%씩 증가하여 2005 년에는 브라운관 시장을 능가한 589 억달러에 달할 것으로 전망됨.
- 현재 전자 디스플레이 시장은 CRT 와 LCD 가 주도하고 있으며 LCD 시장은 연간 10% 이상의 성장을 지속하고 있어 2005 년에는 440 억달러, 2007 년에는 600 억달러 규모로 예측됨.
- TFT LCD 시장은 계속적으로 성장하여 2000 년 약 200 억달러로 CRT 시장과 동일한 규모가 되었고, 2000 년 이후에는 LCD 가 CRT 시장을 능가할 것으로 예상됨. LCD 패널 제조업체는 2000 년부터 5 대 시장인 노트북, 퍼스널 PC, 모니터, 이동통신기기/휴대전화, TV 시장을 공략할 예정임.
- 40 인치급 이상의 디지털 TV 와 함께 시장에 출시된 PDP 는 대형화의 용이함으로 인해 급속히 대화면 디스플레이 시장을 확대해 갈 것으로 예상됨.
- 높은 휘도와 자기발광 특성 및 응답속도의 고속화를 장점으로 하는 유기 EL 은 휴대전화, PDA, DSC, 휴대 TV 등의 이동형 정보통신기기용 디스플레이 시장의

확보와 능동기술의 개발과 함께 노트북 PC, 차량용 디스플레이 등의 시장을 급속히 확대해 나갈 것으로 예상됨.

- 4~5 년 후, 휴대전화 이외에 PDA, DSC, Palm PC, Smart Card 등의 중소형 정보통신기기의 디스플레이용으로 휴대특성이 뛰어난 고분자 필름기판을 채택한 LCD 또는 유기 EL 시장이 확대될 것임.
- Flexible Type 디스플레이 기술의 발전에 따라 Electronic Paper, Wearable Display 등과 같은 새로운 개념의 디스플레이 시장의 창출이 예상됨.
- 보다 사실적이고 높은 현장감을 표현하기 위한 TFT-LCD 및 PDP 등의 대면적화와 3 차원 디스플레이를 위한 기술개발이 진전될 것으로 전망됨.
- 의료, 군사, 게임 및 오락기기, 산업응용 등을 중심으로 3 차원의 입체 영상과 디스플레이 시장이 형성되고, 향후 전략산업의 하나로 성장할 것으로 예상됨.

3.3 저장기기 부문

- 디지털가전으로 이행하면서 저장장치의 중요성이 크게 부각되고 있으며, TV 에 하드디스크를 붙이는 것은 이전에는 금기처럼 되어있었지만 PVR 이 등장하면서 미래형 TV 를 비롯한 디지털가전에서는 하드디스크 장착이 보편화될 것으로 보임.
- 아직은 디지털 TV 가 보편화되지 않아 아날로그 TV 를 디지털로 변환시켜 저장하는 PVR 이 디지털 VCR 역할을 당분간 담당할 것임. 따라서 PVR 은 MPEG 인코더와 하드디스크로 구성되어, 이 분야의 시장은 아직 미미하지만 10 년 후에는 세계시장이 250 억달러 이상으로 성장할 것으로 예상됨.
- 디지털 TV 가 보편화되는 2010 년 이후에는 MPEG 인코더가 불필요한 PDR 이 보급될 것이며, 당연히 용량은 증가하고 MPEG 인코더가 없기 때문에 가격은 더 낮아지게 될 것으로 보임. PDR 은 읽고 쓰기가 빈번하게 이루어져 기계적

고장이 날 확률이 많아 용량은 대개 100GB 이내가 주류를 이루게 되며 RAID 형태로 발전할 것으로 보임.

- 가전에서는 홈 게이트웨이가 중요한 역할을 담당하게 될 것으로 예상됨.
 - 가정의 중요한 데이터는 대부분 홈 게이트웨이에 저장될 것이므로 디스크 용량이 크고 신뢰성 및 보안이 확보되어야 함.
 - 저장용량은 1TB 이상이 예상되고, 하드디스크는 임의접근이 가능하기 때문에 다양한 재생방법을 제공하는 장점이 있음.
- DVD 보다 저장용량이 많고 접근속도가 향상된 광학저장장치가 필요함. 하드디스크는 콘텐츠 패키지 매체로 사용되지 않았고 앞으로도 그렇게 될 것으로 보이며, CD 나 DVD 와 같은 매체가 주로 패키지 매체로 이용되고 있음.
- 만일 다운로드가 보편화된다면 광학저장장치의 시장규모가 현상유지를 할 가능성도 있으나, 디스크가 바이러스나 해킹에 의해 파괴될 수 있어 신뢰성 보장이 어렵기 때문에 데이터를 안정적으로 보관하기 위한 광학저장장치 시장도 꾸준히 증가할 것으로 예상됨. 광디스크는 테이프 매체와 같이 빨리 돌리기, 되감기를 하지 않아도 되지만, 광디스크는 하드디스크와 같이 녹화하면서 재생도 하는 병렬작업은 어려움.
- 인터넷에서 영상이나 오디오를 다운로드 받는 일이 많아지게 될 것이며, 이로 인해 PC 나 디지털가전기기로부터 고속으로 다운로드 받아 휴대단말에 옮겨 즐기기 위해 반도체 메모리 저장장치가 많이 쓰일 것으로 보임. 저전력 대용량의 반도체 메모리는 보안기술과 반드시 접목되어야 할 것으로 보임.
- 하드디스크는 최근 들어 용량은 연 100% 이상, 가격은 MB 단가가 연 50% 가 넘는 속도로 급락하고 있어 2002 년경에 비트 비용에서 DVD 나 자기테이프를 능가할 것으로 예견되고 있음.
- 광디스크는 녹화장치나 “녹화 PC”를 포함한 하드디스크 녹화장치 등의 발전과 영상의 임의접근 시청의 이점 때문에 2003 년경부터 차세대 DVD 가 등장할

것으로 예상됨. 시간천이(Time Shift) 녹화 기능이 우수한 하드디스크가 차세대 DVD 장치와 함께 사용됨으로써, 프로그램은 일단 하드디스크에 녹화하고 편집해서 장기보관을 하거나 다른 장소에서 재생하고 싶을 때는 광디스크에 옮겨 사용하게 될 것임. 그리고 VTR 은 저가격화가 이루어지겠지만 고급 VTR 기기에도 하드디스크를 장착시켜 광 디스크장치와 대등한 임의접근 기능을 부가해 갈 것으로 예상함.

4. 기술전망

- 디지털가전은 디지털방송, 통신, 컴퓨터 등의 디지털융합에 대해 주목할 필요가 있음.

4.1 디지털방송

- 지난 50 년 이상 방송은 일방적 정보제공에서 상호작용을 통해 양방향 방송으로 변화하고 있음. 더욱이 채널의 수가 급격히 증가해서 방송은 심각한 경쟁에 직면하게 되었는데, 이제는 인터넷 방송과도 경쟁해야 할 시점에 도달해 방송에서 차별화를 이룩하지 않으면 생존하기 어려운 상황이 되었음.
- 디지털방송은 단지 방송을 디지털 형태로 하는 것 이상의 파급효과를 줌. 디지털 방송은 바로 데이터방송을 의미하는데 데이터방송은 대화형/맞춤형 서비스를 가능하게 하며 이런 서비스를 통해 시청자를 붙들 수 있고 시청자가 원하는 서비스를 제공할 수 있음.
- 이런 서비스는 추상적이고 논리적인 소프트웨어 기술 및 창조적 개념에 의해 달성되는데, 향후 디지털가전 기술개발이 어렵고 기존의 연구개발과 달라야 하는 점이 바로 여기서 연유함.

- 최근 MPEG-21 에서 비즈니스 모델을 강조하는 것도 이제는 물리적인 한계를 극복하는 기술개발이 아니라 창의적 환경 조성이 기술개발의 결과물이 되기 때문임.
- 대화형 서비스의 초기상태는 HTML 을 이용해 하이퍼링크를 제공하는 것이지만 보다 능동적이고 적극적인 상호작용을 이끌 수 있는 기술개발이 이루어질 것으로 보이며, 대화형 서비스의 핵심은 T-Commerce 가 될 것이며, 따라서 방송에서 광고의 개념과 형태도 달라져야 함.
- 맞춤형은 시청자 기호에 맞는 서비스를 제공하는 것으로 에이전트 기술과 자동검색 기능이 주를 이룰 것으로 보임. 기술적으로 가능하다면 내용기반 검색이 핵심기술로 부상하게 되고, 다양한 응용 프로그램이 단일 환경과 무관하게 실행되어야 하기 때문에 VM(Virtual Machine), 즉 가상기계가 필요하며, 사용자 편의를 고려해서 간편하고 이해하기 쉬운 유저 인터페이스 개발이 필요함.
- 디지털방송은 궁극적으로 HDTV 방식이 될 것으로 보임.
 - 현재 유럽은 SD(Standard Definition)급으로, 미국을 비롯한 한국 등은 HD(High Definition)급으로 출발하지만 화질이나 오디오 품질로 볼 때 결국은 HD 로 귀착될 것으로 예상됨.
 - 그렇지만 가격의 차별화 때문에 SD 급 시장도 병존할 것이며, HD 급 단말은 고급 디스플레이와 오디오 장치의 시장을 이끌어갈 것임.
 - HD 급의 이동수신을 지원하기 위해 더 높은 압축기술과 효율적인 전송기술을 요구하게 되고, 나아가 UD(Ultra Definition)TV 개발에 착수하게 될 것임.
- 디지털방송, 특별히 디지털 TV 방송은 엄청난 디지털 TV 수요를 창출할 뿐만 아니라 가전의 개념을 정보가전으로 변화시킨다는 관점에서 중요하며, 아울러 가전기기도 대화형/맞춤형 서비스를 도입하도록 한다는 면에서 관심을 가져야 함.

4.2 디지털융합

- 디지털방송, 디지털통신, 인터넷, 디지털 콘텐츠의 융합은 디지털 데이터를 통해 이루어지며, 그 중심에 디지털가전이 자리잡고 있음. 디지털 표현이 아날로그 표현의 정교함을 일부 포기하고 이루어지지만 압축, 오류정정, 가공, 전송의 용이함으로 각광을 받고 있음. 그리고 더 중요한 것은 모든 디지털 데이터의 융합을 가능하게 함.
- 디지털 데이터 표현은 저장장치의 중요성을 끌어올렸으며, 특별히 패키지용 저장매체로 쓰이는 CD 나 DVD 대신 임의접근이 가능하고 읽기와 쓰기가 자유로운 하드디스크가 더 중요하게 되었음. 하드디스크는 오디오, 비디오, 텍스트 등 어떤 형태의 데이터라도 융합시켜 함께 저장할 수 있음.
- 대화형/맞춤형 서비스도 데이터의 디지털 표현이 이루어져 가능하게 되었고, T-Commerce 나 오디오/비디오 다운로드 등이 다 융합의 결과로 가능하게 되었음. 그러나 이로 인해 다양한 단말과 다양한 데이터 포맷 및 응용이 상호 연동되어야 하기 때문에 VM(Virtual Machine)이 필요하고, 또 CORBA 등의 전문적인 브로커가 단말이나 사용자의 부담을 덜어주어야 함.

4.3 보안기술

- 디지털융합으로 다양한 데이터를 함께 다룰 수 있게 된 것은 편리함을 제공하나, 중요하고 민감한 데이터가 네트워크를 통해 외부접근에 노출될 수 있음. 이로 인해 데이터가 바이러스의 영향을 받거나 해킹의 대상이 될 수 있게 되었으며, 특히 PDR 이 보편화되면서 바이러스에 의해 데이터가 파괴되거나 외부로 유출될 수 있음.
- 또 디지털 가전은 PC 와 달리 사용자의 전문성이 요구되지 않아 사용자의 편의성을 최대한 고려하기 때문에 중요하고 민감한 데이터에 대한 특별한 저장공간이 “쿠키” 처럼 마련됨. 이 쿠키에는 사용자의 이름, 주소, 주민등록번호, 카드번호 등 식별과 과금에 필요한 정보들이 저장되는데 이런 데이터는 반드시 보호되어야 함.

- 디지털가전 사용자는 다양한 사이트를 방문하고, 콘텐츠를 주문하게 되는데, 사용자의 선호도나 방문사이트 패턴 등도 반드시 보호되어야 할 사생활 정보 가운데 하나이므로 사용자의 사생활 보호 차원에서의 대책이 마련되어야 함.
- 디지털 콘텐츠는 아날로그 콘텐츠와 달리 복제가 쉽고 배포도 간단히 이루어지기 때문에 콘텐츠 제공자를 보호하고 콘텐츠 산업을 육성하기 위해서는 콘텐츠 불법복제를 억제할 수 있는 기술적 요건이 마련되어야 함. 이것은 단순히 콘텐츠와 관련된 분야만 보호하기 위한 것이 아니고 방송, 디지털통신, 인터넷 등 유관분야에서도 절실히 요구되는 기술임.
- 이런 일을 위해 현재는 암호기술, 전자서명기술, 워터마크 기술 등이 개발되고 있으나 더 강력한 기술과 결합되어야 할 것으로 보이며, 그런 기술 가운데는 영지식(Zero Knowledge) 기술이나 생체인식기술이 포함됨.

5. 디지털가전의 서비스 모델

- 미래의 가정에는 디지털가전 제품이 **그림 4** 와 같이 유선 또는 무선 네트워크에 묶여 가정을 외부세계와 즉시 연결할 수 있게 해주며, 가정에는 다음과 같은 디지털가전 단말이 일부 또는 전부가 자리잡게 됨.
 - 디지털 TV (HD 또는 SD 급)
 - PDR/PVR/홈서버
 - 대형 디스플레이
 - 게임기기
 - PDA/PIM
 - 휴대전화
 - 오디오 기기
 - PC
 - 프린터, 캠코더 등
 - 자동차용 정보가전

- 이로 인해 가정 내에서는 홈네트워크를 통해 상호연결됨.
 - 홈네트워크는 유선으로 인터넷이나 전력선 또는 IEEE1394 등이 거론되고 있고, 무선으로는 Bluetooth 가 후보로 떠오르고 있음.
 - 집 밖으로도 다양한 채널이 제공될 수 있는데 위성을 이용하는 방법이나 광케이블, 동케이블, 전화선 등이 고려되고 있고, 무선단말을 이용하는 방법도 검토되고 있음.
- 가전은 수동적 정보수용 단말에서 정보를 생성하고 제공하는 능동적 단말로 변모하고 있으며, 디지털가전 단말은 정보를 보관하는 홈서버에서 정보를 공유하는 P2P 서버에 이르기까지 다양한 기능을 수행하게 됨.
 - 가정에서는 이동의 필요가 없기 때문에 디지털 TV 가 정보수용의 단말로 작용하는데, 이때는 25 Mbps 이상의 전송속도가 보장됨.
 - 저속으로 이동할 때는 휴대전화가 정보수용 단말이 되고 IMT-2000 이 384 kbps 를 보장할 것으로 보이며, 고속으로 이동할 때는 자동차용 단말이 정보수용 단말이 되는데, 현재는 디지털 TV 의 이동수신을 염두에 두고 있어 향후 귀추가 주목됨.
- 전력, 저장용량 등 성능에 제한을 받는 휴대단말들은 성능을 보완하기 위해 홈서버나 PC 등의 기기를 도킹 스테이션으로 이용함. 그리고 대용량 저장장치인 PDR 의 등장으로 시간천이 서비스가 가능해 정확히 시간을 맞추어 TV 를 시청할 필요가 없어졌고, 광고 등을 건너뛰며 시청할 수 있으며, 단말이 서로 네트워크로 연결되어 기능 보강이 용이해짐.
- 다음 **그림 4** 는 디지털가전이 유선 또는 무선 네트워크로 연결되어 외부세계와 연결할 수 있는 단말들을 보여주고 있음.



그림 4. 디지털가전 기기

○ 디지털가전은 다음과 같은 서비스를 요구함.

- **맞춤형 서비스**

사용자의 취향에 알맞은 서비스가 자동적으로 제공되며, 에이전트가 개인의 취향을 분석하고 그 취향에 맞는 정보와 서비스를 스스로 찾아냄.

- **대화형 서비스**

사용자가 정보제공자와 상호작용을 할 수 있으며, 정보 제공자로부터 단말로의 채널과 단말로부터 정보제공자로의 채널이 필요하고, 상호작용을 위한 기술적 조치가 마련되어 있어야 함.

- **지능형 서비스**

디지털가전은 PC와 같이 복잡한 기능을 지니게 되고, 고도로 세련되고 지능화한 서비스를 제공해야 함. 사용자가 편안하게 정보를 찾아 쓸 수 있게

하자면 기능이 복잡해져도 사용자에게는 늘 같은 수준의 유저 인터페이스를 제공해야 함.

- **정보통합기능**

컴퓨터, 반도체, 소프트웨어 기술의 획기적인 발전으로 단말의 저장용량과 컴퓨팅 파워가 증가하고 네트워킹 기능을 보유함에 따라 단말은 다양한 정보를 수용하고 통합할 수 있는 능력을 보유하게 됨.

6. 기술로드맵 작성 기본원칙

6.1 원천기술 확보

- CDMA 의 원천기술을 보유하고 있는 퀄컴의 예에서 보듯, 실질적인 열매는 퀄컴이 거두고 한국 기업은 현장에서 고군분투하고 있는 실정임. 특히 한국과 중국에 요구하는 로열티 수준을 다르게 할 수 있다는 발표는 CDMA 의 종주국이 한국이라는 칭호를 무색케 함. 이런 예에서 보듯 원천기술 확보는 경쟁력 확보에 매우 중요함.
- 이전에는 한국이 원천기술 확보가 어려운 여건에 놓여 있었으나 이제는 상황이 달라져 기술선진국 대열에 든 분야가 많아졌고, 따라서 충분히 기술을 이끌 수 있는 처지에 도달한 분야가 많음. 디지털 가전이 바로 그런 분야에 속하며, 향후 연구개발 방향을 원천기술/원천특허 개발에 집중해서 부가가치를 높이고 시장변화에 영향을 받지 않는 산업을 주도해야 함. 다시 말해 연구개발은 실제 제품개발에서 과감히 원천기술/원천특허 개발로 방향을 돌려야 함.

6.2 국가정보 보호

- 인터넷이 활성화되고 모든 정보가 인터넷에서 유통되고 있지만 여기에 사용되는 주요 응용소프트웨어는 미국제품 일색임. 이것은 국가 정보 유통망을 미국에게 고스란히 공개한 것과 같음.
- 누구나 사용하는 브라우저는 사용자가 어느 웹사이트를 방문하고, 어떤 물건을 구매했는지를 자신도 모르는 사이에 정보수집가에게 제공할 수 있으며, 전자 메일을 쓸 때도 비슷한 일이 발생할 수 있음. 즉, 응용소프트웨어를 악용하기로 한다면 얼마든지 이런 일이 발생할 수 있는 것임.
- 소프트웨어가 현재와 같은 독점적 지위를 누릴 때는 그런 위험에 더 크게 노출되어 있다고 볼 수 있음. 그런 측면에서 핵심 응용소프트웨어는 국가 정보 보호 차원에서 독자기술을 보유할 필요가 있으며, 디지털가전의 응용 소프트웨어 및 보안기술이 여기에 속함.

6.3 경쟁력이 높고 시장이 큰 분야 우선

- 기업의 경쟁력이 높고 시장이 넓은 분야의 기술을 개발해야 한다는 것은 R&D의 기본 원리이며, 이것은 기술력과 시장지배력이 어느 정도 될 때, 또는 여건은 아주 미비하더라도 정책적으로 막대한 비용을 들일 각오를 할 때 가능함. 한국은 디지털가전 분야에서 기술경쟁력과 시장지배력을 확보했기 때문에 이런 분야를 선택해야 할 필요가 있으며, 이것이 **“선택과 집중”** 원리임.

6.4 파급효과가 큰 산업분야 선정

- 단순히 디지털가전 산업에 국한시켜 제품을 개발하는 것이 아니라 파급효과가 큰 분야를 선택해야 하며, 이것이 적은 비용으로도 여러 산업을 발전시킬 수 있는 효과를 낼 수 있어야 함.

- 특별히 새로 부상하는 분야라서 초기비용에 대한 기업의 위험요소가 크지만 기업이 연합해서 위험(risk)을 줄이면서 유망한 미래에 대비하게 하는 것이 중요하며, 자동차용 PC 같은 것이 단순히 PC 를 만드는 산업으로 국한시켜서는 곤란하고 자동차산업과 부품산업 측면까지 고려해 기술을 개발해야 함.

6.5 기술표준 주도

- 경쟁력은 국제기술표준을 신속히 입수하고 고유기술을 기술표준으로 채택하게 하는 데에서 나옴. 그러나 아직 한국 기업은 기술표준화에 대해 잘 이해하고 있지 못하며 거기에 드는 비용을 아끼려 하고 있는데, 이것이 장기적으로는 기업에 얼마나 큰 타격을 입히게 될 지에 대해 잘 이해하지 못하고 있음.
- 따라서 R&D 비용의 많은 부분이 바로 이런 부분에 투입되어야 하며 원천기술 확보와 국제표준 진입 및 주도가 긴요하게 이루어져야 함. 디지털가전에서는 MPEG, TV Anytime, ATSC, DVB, IETF, W3C 등 표준활동에 적극 참여해야 함.

6.6 소프트웨어 산업의 중요성

- 지금까지의 국가주도 프로젝트는 하드웨어 개발에 집중되고 있는 반면, 마이크로 소프트가 하드웨어 대신 소프트웨어만으로도 세계를 지배하고 있음에 주목할 필요가 있음. 디지털가전의 대부분은 소프트웨어 개발에 치중할 수 밖에 없음. 그렇지만 소프트웨어 개발 프로젝트는 하드웨어 프로젝트와 다른 특징을 많이 지니고 있어 이에 대한 평가 및 지원방법이 개발되어야 함.

7. 마크로 로드맵 이미지 시나리오

- 디지털가전을 크게 정보기기, 디스플레이, 저장기기로 대별하여 각각에 대해 살펴보고, 이들을 하나로 묶어 마크로 로드맵을 작성함. 현재는 디지털가전으로의 진입단계에 있으며, 본격적인 디지털가전의 시대는 디지털 TV가 상용화되어 40% 이상 보급 되는 시점인 2005년 이후가 될 것으로 보임.
- 저장기구나 디스플레이 분야는 개발목표와 목표의 물리적 한계가 명시될 수 있으며, IT 분야는 개념적이고 추상적인 목표를 설정할 수 밖에 없음. 예를 들면 보안 소프트웨어는 그 목표를 물리적으로 설정하기 어렵고 “최선을 다함”이라는 추상적인 표현 정도로 기술할 수 밖에 없으며, 특히 가전은 암호기술의 강인성과 사용자 편의성은 서로 상충되는 목표이기 때문에 둘을 다 만족하는 솔루션 개발이 쉽지 않음.
- **그림 5**는 각 분야에 대한 주요기술이나 시스템을 현 상태에서 시장의 변화에 따른 로드맵 이미지 시나리오를 나타낸 것임.



그림 5. 마크로 로드맵 이미지 시나리오

제 3 장 디지털가전 세부 기술로드맵

1. 정보기기(IT)

1.1 정보기기의 개요

○ IT 분야에서는 단말을 이동속도에 따라 가정용, 휴대용, 차량용으로 다음 그림 6 과 같이 구분함.

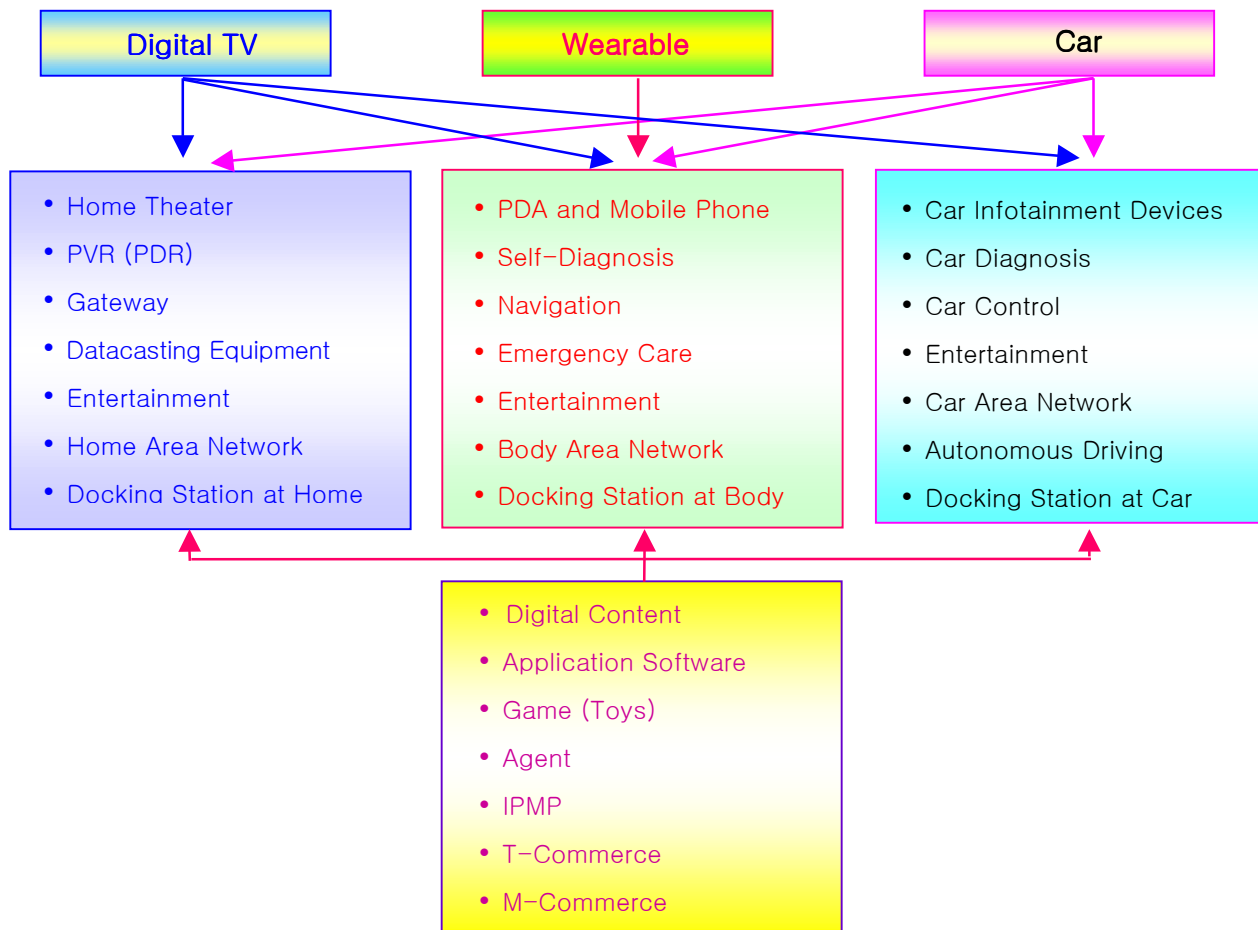


그림 6. 정보기기의 분류

이들 단말을 분류하면 다음과 같음.

- 정지상태에서는 Digital TV: SDTV → HDTV → UDTV
- 저속이동에서는 Wearable Station
- 고속이동에서는 Car Station

- 가정에서의 정보단말의 핵심은 디지털 TV 가 될 것으로 보이며, 현재 디지털 TV 는 유럽의 DVB 규격에서는 SD(Standard Definition)급부터, 미국의 ATSC 규격은 HD(High Definition)급부터 출발하고, 영상의 품질을 더 높이고자 하는 요구 때문에 UD(Ultra Definition)TV 개발이 필요할 것으로 보임.
- 데이터방송은 유럽의 DVB-MHP, 미국의 ATVEF, ATSC-DASE 등의 규격이 있으며, 단순히 데이터방송의 구현을 시도한다면 이 규격을 따르면 되지만, 대화형/맞춤형 등의 새로운 서비스를 개발하려 할 때는 새로운 규격이 필요하고, 인터넷에서 매일 새로운 플러그인이 출현하는 것처럼 이런 신규 서비스도 매일 새롭게 출현할 것임.
- 디지털 TV 도 이런 서비스를 다 수용하기 위해서는 신규 서비스를 다운로드 해서 실행할 수 있도록 만들어야 함. 성능을 초과하는 서비스가 출현할 수도 있어 신규 서비스가 다 원활히 실행될 수는 없을 것이므로 이런 제약이 하드웨어나 소프트웨어 설계에 반영되어야 할 것임. 그렇지만 신규 서비스 개발에서는 독창적인 아이디어에 기반을 둔 킬러 어플리케이션 개발이 무엇보다도 중요함.
- 저속에서는 착용 가능한 컴퓨터(Wearable Computer) 형태의 단말 개발이 필요함.
 - 현재는 손에 들고 다니거나 또는 목에 메달고 다니는 휴대전화가 있기는 하지만 이동통신, 강력한 컴퓨팅 파워, 다양한 센서를 결합하면 인간의 삶의 질을 크게 향상시킬 수 있는 새로운 단말을 만들 수 있음.
 - 단순히 옷처럼 착용하는 것이 아니라 신체의 변화를 미리 감지하고 질병의 진행을 체크하며, 악조건 속에서도 통신을 실현하고 민감한 정보를 교환할 때 생체인식 정보를 이용해서 공개키로 이용할 수 있음.

— 그런데 이런 단말은 전자파를 비롯한 여러 유해환경의 원천이라고도 할 수 있기 때문에 이에 대한 대비가 필요함.

○ 고속이동에서는 자동차가 단순히 이동수단이 아닌 통신단말, 디지털가전 단말로 쓰일 것임. 물론 자동차의 상태를 점검하고 자동차의 성능을 최대한 보장하기 위한 제어 용도로도 전자장치가 사용되지만 그 경계를 허물고 가전 영역에서의 기능도 구현할 수 있음.

○ 이들 IT 단말 환경의 기능은 표 2 와 같음.

표 2. IT 단말 환경의 기능

	정지상태	저속이동	고속이동
핵심기기	Digital TV	Wearable Station	Car Station
통신속도	1 Gbps 이상	10 Mbps 이상	5 Mbps 이상
네트워크	Home Area Network	Body Area Network	Car Area Network
A/V 품질	UD(Ultra Definition)	HD(High Definition)	SD(Standard Definition)
주요용도	Audio/Video/Data Casting Home Gateway and Control Entertainment	Mobile Communications Emergency Health Care Entertainment	Autonomous Driving Car Diagnosis and Control Entertainment

1.2 기술적 목표 설정(Performance Targets)

- 기술적으로 향후 10 년간 가전분야에서 일어날 중요한 기술적 성과로는 다음과 같은 것을 들 수 있음.

1.2.1 디지털 TV 방송 등장

- 디지털방송은 선진국을 중심으로 서비스가 시작되어, 점차 그 서비스 국가 범위가 확대될 것으로 보임.
 - 미국은 2007 년 1 월 1 일부터 더 이상 아날로그 방송을 할 수 없다고 FCC (Federal Communications Commission)가 결정하였고, 한국도 2010 년부터는 아날로그 방송을 중단할 예정임, 디지털방송은 데이터 방송으로 발전하고 대화형 서비스를 포함하게 될 것임.

1.2.2 멀티미디어 서비스가 가능한 이동통신 등장

- IMT-2000 으로 불리는 차세대 이동통신은 2Mbps 정도의 대역을 제공할 것임. 이 정도의 대역이면 정지상태에서 MPEG-4 수준의 멀티미디어 서비스를 받을 수 있으며, 저속으로 이동할 때는 최고 340Kbps 수준의 멀티미디어 서비스가 가능하게 됨.
- 2010 년 이후에나 가능할 것으로 보이던 2Mbps 서비스를 일본은 2001 년부터 제공하겠다고 최근 선언했음. 이로 인해 2Mbps 서비스 제공이 선진국을 중심으로 가속화될 것이며, 오히려 2Mbps 이상의 새로운 이동통신 규격을 정하고 기술을 개발할 가능성도 있음.

1.2.3 Ad Hoc 통신망 기술 발전

- 이동통신 기술과 네트워크 관리 기술이 비약적으로 발전함에 따라 즉시 임의의 네트워크 구성이 가능해지고 있음. 특별히 가정에서 홈 네트워크를 손쉽게

구성하고 통신을 할 수 있게 될 것이며, 가전제품을 쉽게 네트워크에 연결할 수 있는 기능이 부여되고 있음.

- 다만 문제는 네트워크에 연결된 가전제품을 가지고 어떤 일을 할 수 있는지가 관심의 대상이며, 이 분야에서는 먼저 시나리오 개발이 선행되어야 할 것으로 보임.

1.2.4 광통신 가입자망 보급

- 현재의 저속모뎀이 ADSL 로 대체되고 있지만 곧 광통신 망이 가정에 들어가게 될 것임. 일본이 2001 년부터 광통신망을 가정에 포설하겠다고 함에 따라 가격 경쟁력이 확보될 수 있고 보급도 확대될 것으로 보여, 이렇게 되면 VOD 와 같은 서비스가 현실적으로 가능해지게 됨.

1.2.5 고해상도 디스플레이 기술 보급

- 밝기와 해상도가 뛰어나고 전력소모가 낮은 디스플레이가 널리 보급될 것으로 보임. 따라서 가정에서는 TV 화면이 벽걸이형으로 PC 의 모니터도 CRT 대신 LCD 로 교체되고, 이동통신 단말의 화면도 해상도가 증가해 화면에 더 많은 문자를 표현할 수 있음.

1.2.6 고밀도 저장장치의 보급

- 디스크의 가격이 낮아지고 저장용량은 증가해 아날로그 저장매체를 대신하게 되고, TV 에도 PDR 장치가 사용되며 시간천이(Time Shift) 같은 서비스가 가능하게 되어 플래시 메모리의 가격 하락으로 다운로더블 서비스가 보편화 될 것임.

1.2.7 고도의 음성인식 기술

- 주변잡음이 비교적 심해도 음성을 인식할 수 있을 정도로 소비자의 음성을 정확히 인식할 수 있는 기술이 개발되고, 이런 기술의 덕택에 가전제품에 입력을 하기가 쉬워질 것임.

- 따라서 두 손을 다 쓰면서 운전하거나 또는 작업하는 도중에도 전화를 받거나 명령을 내릴 수 있게 될 것이며, 또 음성의 특성을 이용해 개인의 비밀키 입력이 가능하기 때문에 보안을 요하는 작업을 음성만으로 처리할 수 있게 됨.

1.2.8 보안기술

- 보안기술은 다음 세대 핵심기술이 될 것임. 보안기술의 핵심은 사용자에게 부담을 주지 않으면서 강력하게 소비자의 권리를 지켜주는데 있는데, 이런 특성 때문에 생체인식 보안기술이 널리 보급되어 모든 개인이 네트워크에 연결됨으로써 개인의 프라이버시가 심각히 침해될 수 있음.

1.2.9 게임기술

- 게임은 오락적 기능과 교육적 기능을 지닌 소프트웨어와 하드웨어 모듈로 구성되며, 닌텐도, 세가, 소니로 이어지면서 게임이 디지털가전의 한 축을 형성할 수 있을 것으로 보임. 생명력이 없던 이전의 장난감에 비해 소니의 Aibo 와 같이 살아있는 것처럼 반응하는 대화형 장난감이 보편화될 수도 있음.

1.2.10 3D 기술

- 더 생생하고 현장감이 넘치는 영상과 오디오를 구현할 수 있으며, 따라서 오락, 게임, 시뮬레이션, TV 등 다양한 응용에 활용할 수 있음.
- 이런 기술적 진보를 염두에 두면 IT 분야 단말은 다음과 같은 요구조건을 필요로 할 것으로 예상됨.

1.3 필요성(Needs)에 따른 요소기술과 응용제품의 전개

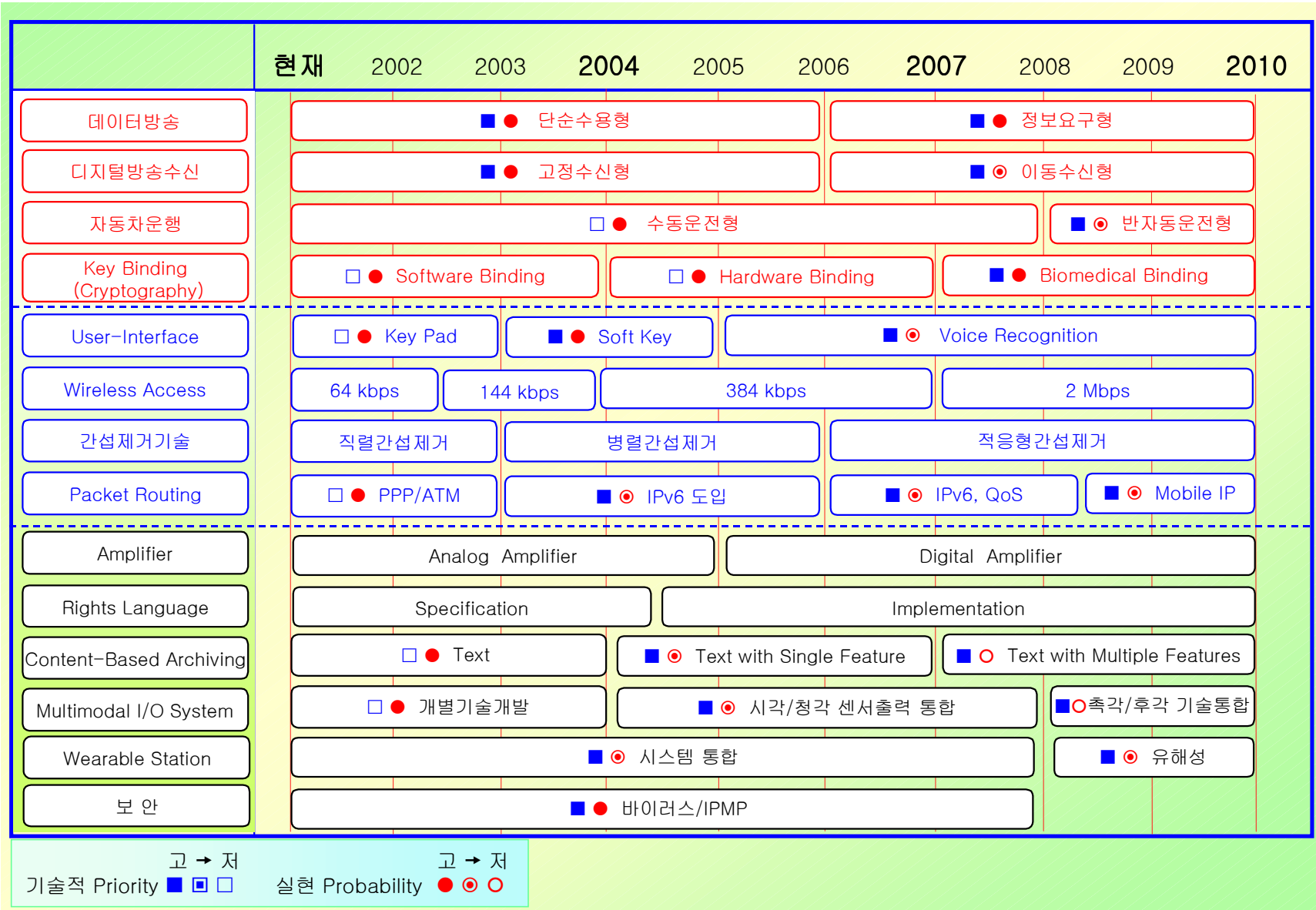
○ 그림 7은 필요성에 따른 요소기술과 응용제품에 관한 내용임.

Needs Requirements	Technology Requirements	Application Products
<ul style="list-style-type: none"> ● Ultra Definition Audio/Video 	<ul style="list-style-type: none"> • Compression Techniques (Source Coding & Channel Coding) • Error Correcting Code • Modulation Technique 	UDTV
<ul style="list-style-type: none"> ● Mobility (HDTV의 이동수신) 	<ul style="list-style-type: none"> • Compression Techniques (Source Coding & Channel Coding) • Error Correcting Code • Modulation Technique 	SDTV/HDTV/UDTV
<ul style="list-style-type: none"> ● Security and Privacy 	<ul style="list-style-type: none"> • Key Binding • Software Binding • Hardware Binding • Biomedical Binding 	모든 기기
<ul style="list-style-type: none"> ● Intelligence 	<ul style="list-style-type: none"> • User Interface • Multimodal I/O Interface • Multimodal Sensors • Autonomous Decision Making 	모든 기기
<ul style="list-style-type: none"> ● Personalization 	<ul style="list-style-type: none"> • Agent Technology • Artificial Intelligence • Context-Based Classification and Searching • Scenario and Business Model 	모든 기기
<ul style="list-style-type: none"> ● Interactivity 	<ul style="list-style-type: none"> • Real-Time Interaction • Hyper-Link • Data Broadcasting • Scenario and Business Model 	모든 기기

그림 7. 정보기술 분야의 요소기술과 응용제품

- 소프트웨어 및 개념기술에 대해서는 시나리오 및 비즈니스 모델 개발이 선행되어야 하고, IT 기술분야는 개념기술의 중요도가 점차 높아져 기술개발도 BM 특허 등에 치중해야 할 필요가 있음.
- 다음은 정보기기의 기술 로드맵을 표현한 것으로 사각박스는 왼쪽이 기술개발 개시시점, 오른쪽은 개발완료시점을 의미하며, 개발완료 후에 관련된 기술은 계속 시장속에서 개선되어 간다는 것을 의미함. 각 기술에 대한 기술적 우선순위와 실현 가능성을 표시하여 기술개발의 중요성을 표현하였음.

정보기기 기술로드맵



2. 디스플레이(Display)

2.1 평판 디스플레이의 개요

- FPD(Flat Panel Display)는 기존의 브라운관에 비해 평판형으로 두께가 얇고 가벼우며 저소비 전력을 장점으로 하는 새로운 영상표시장치로서 기존의 브라운관보다 눈의 피로감이 적고 인체에 미치는 전자파의 영향이 적어 현대인의 요구에 적합하고, 정보화의 진전에 따라 다양하게 요구되는 표시 형식에 유연하게 대응할 수 있는 특징을 가짐.
- FPD는 무선 인터넷(Mobile Internet), 웨어러블(Wearable) PC, 전자책(e-Book) 등과 같이 이동성이 강조되는 정보통신기기에서 요구되는 플렉시블 디스플레이(Flexible Display) 기능의 실현이 가능함.
- 인터넷의 발달과 함께 멀티미디어 정보화 사회로의 진전에 따른 디지털 정보기기의 핵심부품이면서 우리나라가 반도체와 더불어 세계 제1위의 기술 선진국으로 성장할 수 있는 고부가가치 제품임.

2.2 디스플레이의 분류

- 디스플레이 장치는 크게 브라운관(CRT) 형식과 평판(FPD) 형식으로 분류되고, 평판형은 LCD와 같은 비발광형(Non-Emissive)과 PDP 및 유기 EL과 같은 발광형(Emissive)으로 분류됨.
- **그림 8**은 전자 디스플레이의 모든 종류를 분류해서 표시한 것임.

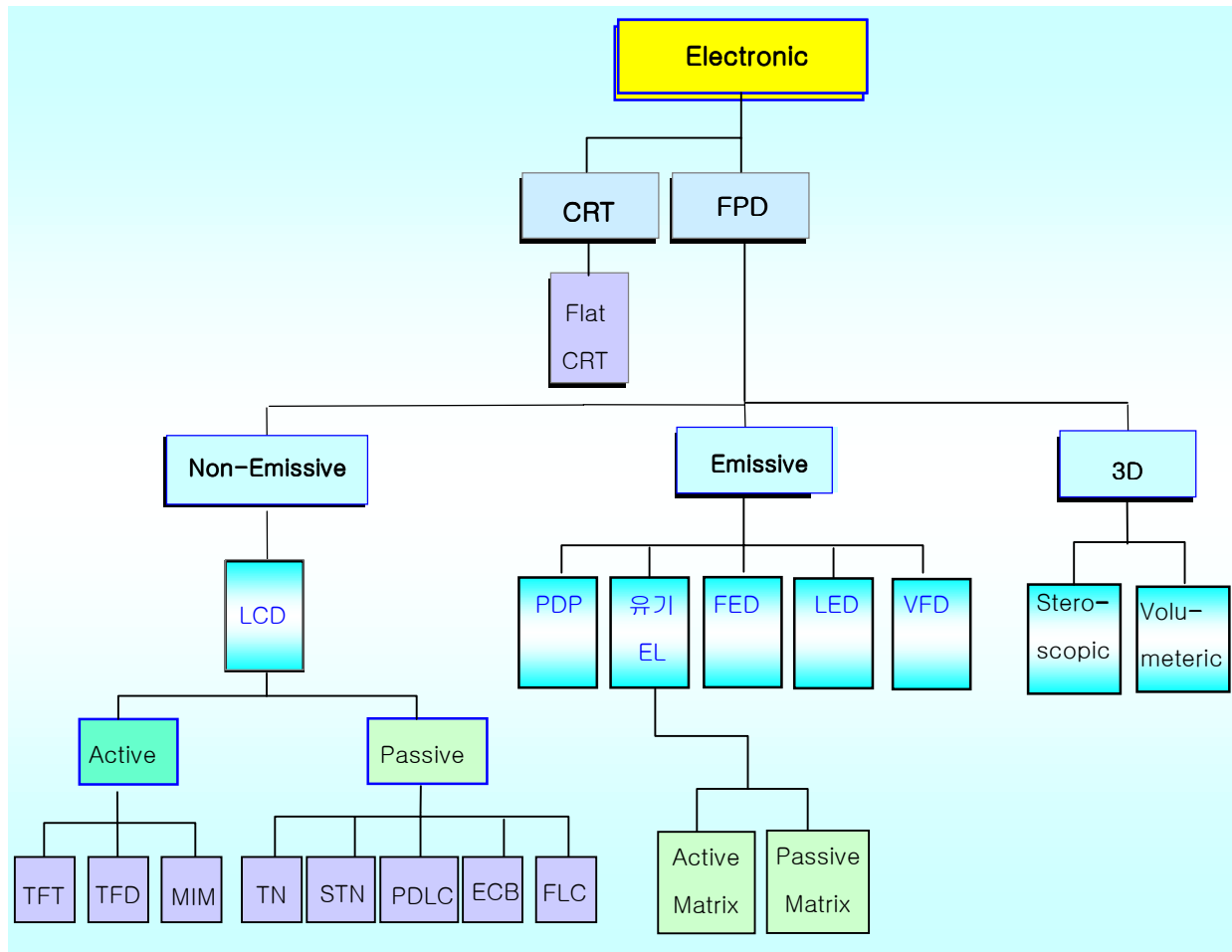


그림 8. 디스플레이 분류

2.3 경쟁력 확보가 가능한 FPD의 종류별 특성

○ 다음 표 3은 FPD의 종류별 특성과 응용분야에 대해 표현한 것임

표 3. 경쟁력 확보가 가능한 FPD의 종류별 특성

구 분	장 점	단 점	Size	개발단계	적용분야	비 고
LCD	경량, 박형화 고해상도 저소비전력 친환경적	높은가격 (CRT에비해) 낮은색재현성 응답속도 대형화	40" 이하	양산 및 연구개발	Note PC, Monitor, DTV, HDTV, IMT-2000, CarNavi, 인터넷 단말기	응답속도의 지연으로 DTV용으로의 전환이 어려운 문제점이 있음
Poly-Si TFT-LCD	낮은소비전력 저가격	공정복잡 (a-Si TFT- LCD 대비) 높은TFT제조 가격	14" 이하	양산적용	IMT-2000 Projector 소형 디스플레이	System On Display화 및 Microdisplay 에 적합함
a-Si TFT-LCD	대면적 용이 높은 수율	Poly대비 유리기판 위에 구동형성 애로	40" 이하	연구개발	NotePC Monitor HDTV	DTV용 및 HDTV용
Flexible TFT-LCD	경량 충격에 강함	Plastic 기판위 TFT회로형성의 기술부족, 신뢰성부족	14" 이하	연구개발	PDA IMT-2000 Note PC	재료, 부품 기초기술의 확보가 필요함
PDP	대면적 광시야각 경량/박형화	낮은효율 높은가격 (CRT 대비) 높은소비전력	40 ~ 70"	양산개시 연구개발	DTV HDTV WallVision	Digital 구동이므로 DTV/HDTV에 적합
유기EL	높은응답속도 저가격/경량 박형화	대형화 애로 짧은 수명 (자체발광구조)	30" 이하	연구개발	휴대통신기기 , 전장용	높은응답속도 LCD대비 낮은소비전력의 장점이 있음

2.4 기술적 목표 설정(Performance Targets)

2.4.1 핵심요소기술

2.4.1.1 차세대 고성능 TFT-LCD의 개발

○ 모듈 핵심기술

- 20"급 멀티미디어용 System On Display의 모듈
- 고정세(High Definition), 고품질의 30"급 TFT-LCD 모듈
- 디지털 HDTV용 TFT-LCD (40"급) 모듈
- 14.x" 급 Flexible TFT-LCD 모듈

○ 요소기술의 개발

- 대면적 고휘도 및 고효율의 박형 백라이트(Backlight)
- 저온(400 degree) 절연막 증착 공정기술
- 저저항 배선재료 및 CSA a-Si TFT 기술
- 고속응답액정모드: 고속응답 FLC/AFLC
- 플라스틱(Plastic) 기판 TFT 공정: 저온 TFT 재료 및 소자공정
- 차세대 고성능 LCD 부품 재료 및 장비

2.4.1.2 고성능 보급형 PDP의 개발

- 멀티미디어 디스플레이용 고성능 PDP 모듈
- 고성능 형광체/Paste
- COG 핵심 요소기술
- 고성능 신보호막 및 고에너지 회수기술
- 고효율 방전모드 구조의 PDP
- 저전압, 초고속 구동 PDP

- ASIC 및 Power System 기술
- 미세방전 제어기술
- 타일형(Tiled) PDP 구조

2.4.1.3 고효율, 저가격 유기 EL의 개발

○ 모듈핵심기술의 개발

- 높은 수율과 균일성을 갖는 대면적 유기 박막 증착기술
- 풀 컬러(Full Color)화 및 고정세(High Definition)화 기술
- 유기 EL/TFT 복합 고정기술
- 유기 EL/TFT 구동회로 기술
- 유기 EL 장수명화를 위한 캡슐화(Encapsulation) 기술

○ 요소기술의 개발

- 유기 EL Multi-chamber 진공박막 증착기술
- 유기 단분자 발광재료 및 특성 평가기술
- 유기 고분자 발광재료 및 특성 평가기술
- 단위소자 최적화 기술
- 양산용 유기 EL 제조 장치
- 저소비전력화 및 TFT 특성의 개선

2.4.1.4 기타(모니터 및 TV용 3D 정보 디스플레이의 개발)

○ 모듈핵심기술의 개발

- 20"급, 해상도 XGA의 모니터 및 SXGA급 디스플레이 시스템
- 3D MultiView 신호처리 기술
- Full Parallax 영상신호처리 기술
- 3D 입체 TV 및 입체 동영상 단말기

○ 요소기술의 개발

- 3D 영상압축 코덱 모듈
- 3D TV용 줌 카메라
- LCD 프로젝션형 3D 정보 디스플레이 시스템
- 3D TV 신호처리 기술
- Full Parallax 광대역 3D 정보 디스플레이 시스템

2.4.2 Item 별 기술목표(Technology Targets)

2.4.2.1 LCD

○ 개발목표

응답특성의 고속화, 고화질화 및 대형화 관련 기술의 확보

1) 디지털 HDTV용 (30" 이상)

○ 기술항목 :

고속액정 주입기술, 광시야각 기술, 구동회로기술,
저저항 배선 재료기술, 고속응답 TFT 기술

○ 개발 Target (2010년) :

- 사이즈 : 30" ~ 40"
- 응답속도 : 5ms 이하
- Contrast비 : 500 : 1
- 광시야각 : 상하, 좌우 160 degree
- Color : 10억 Color (1024 Grey Scale)
- 휘도 : 500 cd/m²

○ 요소기술 :

- 대면적, 고해상도 패널 및 액정설계와 공정기술
- 구조설계 및 제조기술
- 고속응답 액정모드
- 대면적, 고화질용 a-Si TFT개발

2) 20"급 멀티미디어용 System On Display

- 10 μ m 이상의 결정립 실리콘 형성기술
- 대면적에서의 short chanel TFT 제조기술
- Mobility 400cm²/VS 이상의 TFT제조기술
- 유리기판에서 구동회로, 제어기 등의 설계 기술 및 제작기술
- 요소기술
 - Si 결정화 기술 및 회로설계 기술
 - 절연막 공정기술
 - TFT 소자기술 및 액정 모델링 기술

3) 저소비전력 정보통신용

○ 기술 항목 :

플라스틱 기판기술, 저소비 전력기술, 구동기술, TFT on plastic.
(크기: 4~8" 급, 응답속도: 5ms, Color: 1600만)

○ 요소기술 :

- 플라스틱 기판, 기능성 박막의 개발
- 컬러필터(Color Filter) 개발
- 저온 Si 박막 증착기술
- 저온 Poly-Si TFT 박막
- 대면적 균일 결정화 기술

2.4.2.2 PDP

○ 개발목표

고효율화, 저전력화, 저가격화를 위한 관련 기술의 개발

1) 고성능 초저가 디지털 TV용 핵심요소 기술개발

- 화면크기 : 대각 50~70"
- 해상도 : Full HD 대응(세로 1,080×가로 1,920(207만 화소) 이상)
- 휘도 : 700 cd/m² 이상
- 효율 : 5 lm/W이상
(예 : 55인치 & APC 미적용시, 쉘 화이트 화면의 예상소비전력=380W)
- 모듈 소비전력 : 200 W 이하(APC 적용, 정격소비전력)
- 명실 Contrast : 100:1이상(패널수직조도 200lx기준, 다기능필터 적용)
- 모듈 두께 : 60 mm 이하
- EMI : Class A (다기능필터 미적용시)

2) 핵심기술 과제

○ 요소기술분야

- 고효율 저 구동전압 셀 및 방전구조의 설계기술
- 고효율 형광재료 설계기술
- 높은 2차 방출계수 및 표면 치밀도를 갖는 보호층 재료설계 및 공정기술 개발
- 이온충격과 열 충격에 강한 격벽구조
- 저저항인 감광성 전극재료의 설계기술의 개발
- 고휘도 고속구동 방전 제어회로 설계기술
- 고화질 화상신호처리 기술

○ 기반기술분야

- 대화면 박막/후막 공정기술
- 고전압 ASIC 설계기술
- 저소비전력, 경량 Power system 설계기술

2.4.2.3 유기 EL

○ 개발목표

고효율·고신뢰도·저전력의 유기EL 디스플레이의 관련 기술개발

1) 20" 급 고효율·저전력 유기EL 핵심 요소 기술개발

- 패널 크기 : 20인치 이상
- 해상도 : UXGA
- 유기막 두께 균일도 $\pm 5\%$ 이하
- 패널 제작 수율 70% 이상
- 수명 : 20,000시간 이상
- 화소 고정세화(pixel size $< 100\mu\text{m}$, pixel간격 $< 20\mu\text{m}$) 기술 개발

2.5 필요성(Needs)에 따른 요소기술과 응용제품의 전개

- 디스플레이 기술 분야의 필요성에 따른 요소기술과 응용제품에 관한 내용은 그림 9와 같이 구성함.

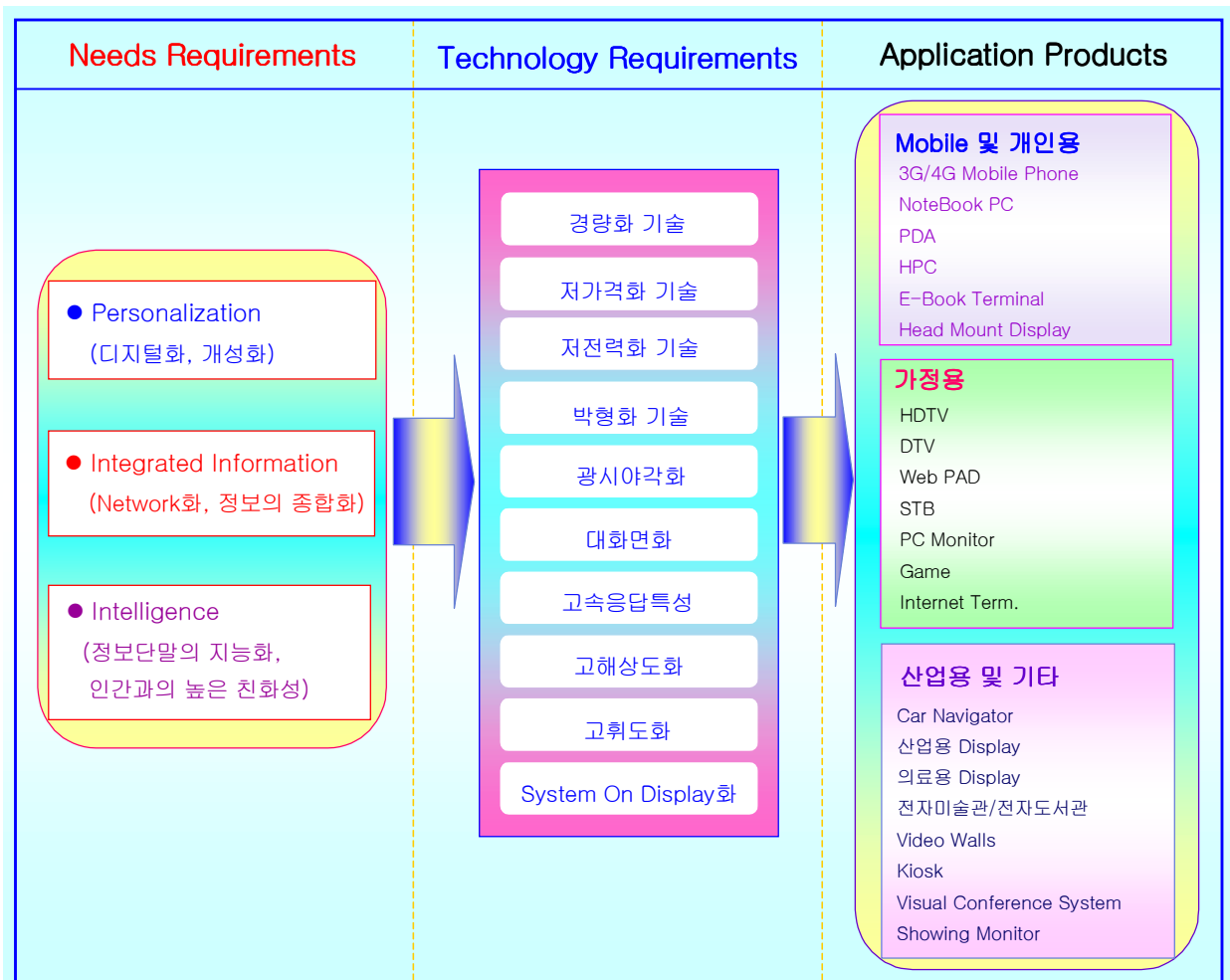


그림 9. 디스플레이 기술 분야의 요소기술과 응용제품

2.6 FPD 응용시스템 로드맵 이미지 시나리오

- 다음 그림 10 은 FPD 의 기술발전에 따른 응용 시스템 발전형태의 추이를 나타낸 것임. 향후 디스플레이 기술은 높은 해상도와 휘도, 동영상의 구현과 같은 기본적인 품질의 고급화와 함께, 초경량 및 초박형, 내충격성과 저소비전력화를 통한 휴대특성이 강조되어 갈 것으로 예상됨. 이를 통해, 웨어러블 디스플레이나 페이퍼 형태의 디스플레이 등과 같은 새로운 개념의 디스플레이 개발이 이루어져 PDA 와 같은 휴대정보통신 기기, 전자북, 전자신문, 휴대용 네트워크 컴퓨터 페이퍼 등의 응용시스템이 개발될 것임.
- 또한, 가정용이나 사무실 및 상업용의 응용으로서는 저전력화와 고품질화 외에 높은 현장감을 실현하기 위한 대면적화 및 3 차원 영상장치 기술의 개발이 진전되어 무안경의 3 차원 디스플레이나 가정용 극장, TV 회의, 전자광고 및 전시용의 응용시스템 개발이 급속히 이루어질 것이 예상됨.

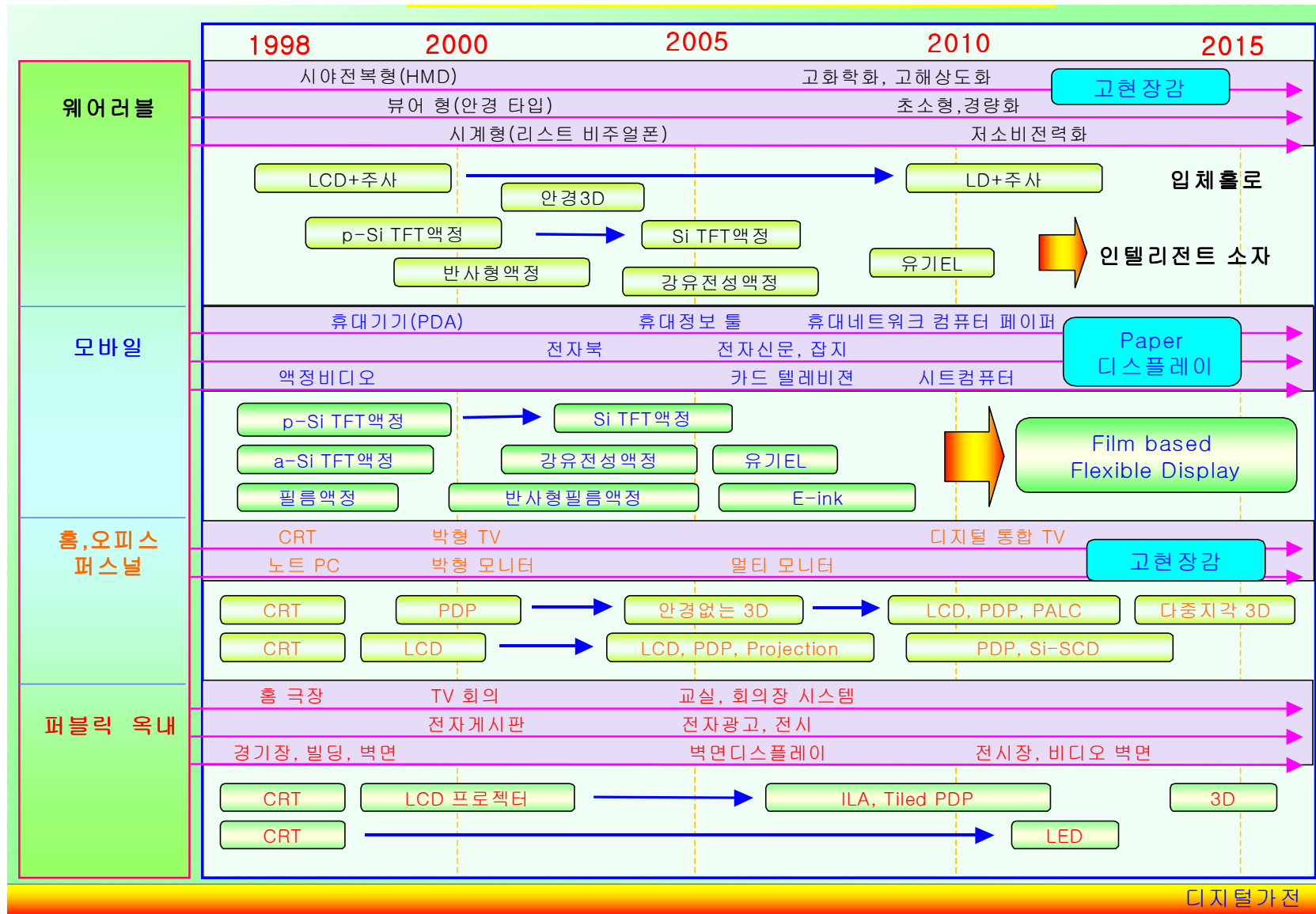


그림 10. FPD 응용시스템 로드맵 이미지 시나리오

디스플레이 기술로드맵

			현재	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
● LCD	HDTV용 (30" 이상)	■● 응답속도	15 ms	12 ms	10 ms	10 ms 이하						
		■● 광시야각	± 80°	± 85°	± 85°	± 85°						
		■● 해상도	UXGA	HDTV	HDTV	HDTV						
		■○ 사이즈	28"	40"	40"	40"						
	멀티미디어용 System On Display(20" 이하)	■● 공정기술	0.2 ~ 0.4um	결정립크기: 3um	10um 이상	결정화공정						
		■● 소자기술	100 cm ² /Vs	300 cm ² /Vs	400 cm ² /Vs	Short Channel TFT						
		■● 회로기술	Pixel Array	소자모델수립	Cell Library 구축	Test 및 Repair 체계 구축						
● PDP	정보통신용 (4"~10"급)	■● 공정기술	150 °C	120 °C	100 °C	100 °C 이하						
		■● 소자기술	10 cm ² /Vs	50 cm ² /Vs	100 cm ² /Vs	200 cm ² /Vs						
		■● 액정기술	20 ms	15 ms	10 ms	10 ms 이하						
		■● 사이즈	37~60" (XGA)	대각 60" (XGA)	대각 60" (SXGA)	대각 70" (UXGA)						
		■● 해상도	100만 화소	200만 화소 이상 (1080 x 1920)	200만 화소 이상 (1080 x 1920)	200만 화소 이상 (1080 x 1920)						
		■● 휘도효율	500 cd/m ²	700cdm ² (3 lm/W)	700cdm ² 이상(4 lm/W이상)	700cdm ² 이상(5 lm/W이상)						
● 유기EL		■● 소비전력(모듈별)	550W	300W 이하	250 W 이하	200 W 이하						
		■● 명실 Contrast	20:1	50:1 이상	150:1 이상 (150 lx 기준)	150:1 이상 (200 lx 기준)						
		■● Thickness(Module)	15 cm	80 mm 이하	50 mm 이하	40 mm 이하						
		■● 저소음화	38 dB 이상	35 dB 이하	Fanless 화 (무소음화)	Fanless 화 (무소음화)						
		■● 저가격화	\$ 100~200/inch	\$100 이하/inch	\$50 이하/inch	\$50 이하/inch						
		■● 대형화 및 고해상도화	소형SVGA	대형 XGA	Full Color화	Full Color화						
● 유기EL		■● Full Color화	4096 Color	26만 Color	Full Color화	Full Color화						
		■● 고품위화	8" SVGA	15" XGA	15" SXGA	20" UXGA						
		■● Flexible AM PLED	기판기술	공정/설비 기술	양산기술	양산기술						
		■● 기종다양화	Mobile용	15" XGA Monitor	15" SXGA Monitor	20" TV용						

고 → 저

기술적 Priority

■ □

고 → 저

실현 Probability

● ○

Current

Development

Research

디지털 가전 위원회

3. 저장기기(Storage)

3.1 저장기기 개요

- 디지털가전에서의 저장기기는 디지털 정보를 저장하고 다시 꺼낼 수 있도록 하는 모든 디지털 가전기기들을 통칭함. 이러한 정의는 관점에 따라 다르게 정의할 수 있으나, 용도별로 보면 다음과 같이 분류할 수 있음.

- 제 1 차 저장장치

: PC 의 CPU 등 중앙처리장치와 직접 연계한 주기억장치로서 DRA, SRAM 등의 반도체 메모리 등이 이에 속함.

- 제 2 차 저장장치

: 컴퓨터의 보조기억장치 및 멀티미디어를 위한 모든 정보전달 매체를 포함하며, 광저장장치(Optical Disc)나 HDD(Hard Disk Driver)등이 이에 속함.

- 제 3 차 저장장치

: 다량의 정보를 장기적, 안정적으로 보관하고 검색하는 것을 목적으로 하는 저장장치로 자기테이프(Magnetic Tape)나 광테이프(Optical Tape)등이 이에 속함.

이들 각 정보 저장장치의 기능은 다음 그림 11 과 같음.

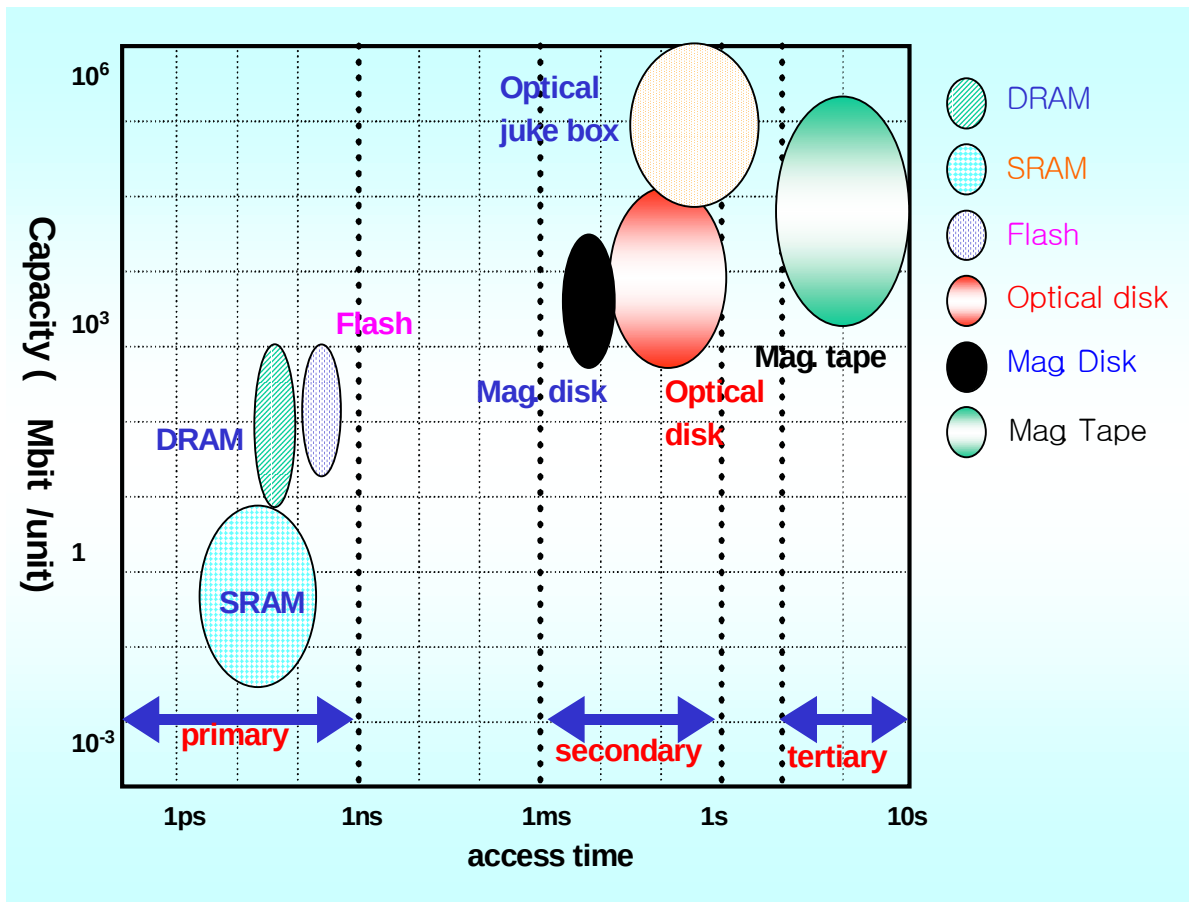


그림 11. 각 정보 저장 장치의 기능

- 본 로드맵에서는 실제로 데이터를 저장할 수 있는 매체 중심으로 디지털가전 저장기기를 정의함. 따라서 PVR, PDR 과 같은 형태의 저장 기기는 매체로 보면 하드디스크(HDD)로 분류될 수 있으므로 본 로드맵에서는 기술적 고려를 하지 않았음.
- 반도체 메모리의 경우도 부품의 개념이 강하여 디지털가전기기의 범주에 포함시키기 어렵다고 판단되어 다음과 같은 매체에 관련한 기술들 만을 기술하였음. 저장 매체별 관련 제품은 다음 표 4를 참조.

- 자기테이프(Magnetic Tape)
- 광디스크(Optical Disc)
- 하드디스크(HDD)

표 4. 저장 매체별 관련 제품군

매체종류	관련 제품군
자기테이프	<ul style="list-style-type: none"> • DVCR(Digital Video Cassette Recorder) <ul style="list-style-type: none"> - DV(Digital Video)방식 : SD-DV, HD-DV, mini DV - ATV DVCR 방식 - DVB DVCR 방식 • D-VHS : 기존의 Analog VHS 방식과의 호환성을 유지 하면서 디지털 녹화를 가능케 하는 장치 <ul style="list-style-type: none"> - 디지털 8 방식 등 • DVC-PRO
광 디스크	<ul style="list-style-type: none"> • LD(Laser Disc)와 CD(Compact Disc) : 재생전용 • CD-R : 일회 기록형 • CD-RW : 여러 번 기록형 • MO(Magneto Optical) Disc : 여러 번 기록 가능한 광자기 디스크 • DVD : 고화질, 고음질의 영상(DVD-Video) 및 음성 (DVD-Audio)을 기록, 재생하는 고밀도 광디스크 <ul style="list-style-type: none"> - DVD-R, DVD-ROM, DVD-RAM
HDD(Hard Disc Driver)	<ul style="list-style-type: none"> • 3.5 인치 • 2.5 인치 • A/V 용 HDD 등

3.2 저장 매체들의 기술발전동향

- 상기 저장 매체들은 디지털방송의 추이에 따라 다음 그림 11 과 같은 전반적인 변화가 예상되며, 이들 경향을 종합해 보면 다음과 같이 요약할 수 있음.
 - 디지털 방송으로의 전환: HDTV 급의 녹화를 위한 대용량 저장기기 출현
 - HDD 의 약진

- 디지털 VTR 에서 디스크 매체로의 전환
- DVD-Video 의 급변

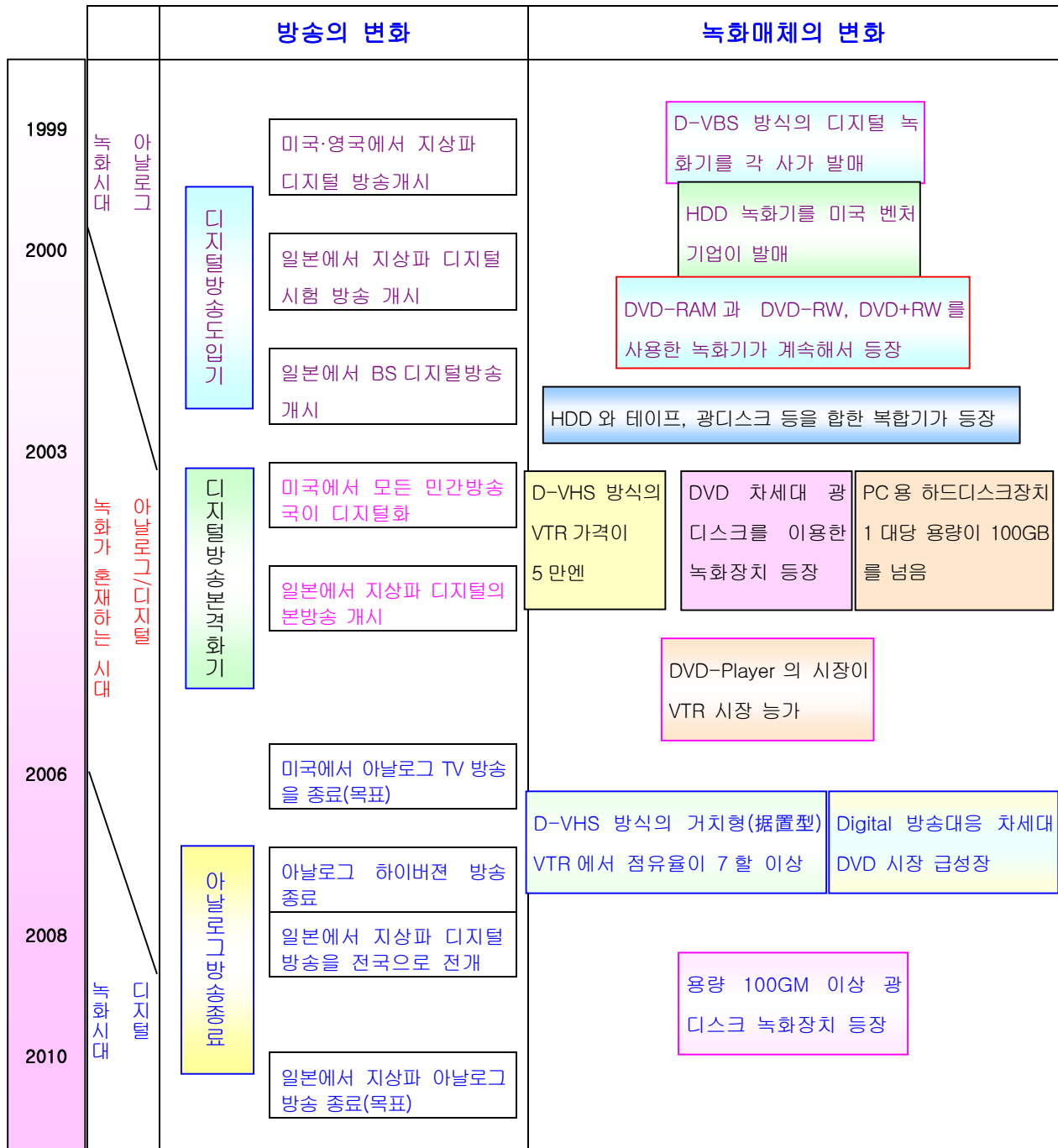


그림 12. 방송을 따라 디지털화 되고 있는 저장기기

3.3 저장 매체별 시나리오 및 개발목표

3.3.1 자기 테이프(Magnetic Tape)

3.3.1.1 정의

- 디지털 신호를 Tape 에 저장하는 것으로, DVCR(Digital Video Cassette Recorder)의 형태로 가전제품군을 이루고 있으며, 그 저장 압축방식에 따라 DV(Digital Video) 방식(Standard DV, mini DV, HD-DV 등), MPEG-2 를 기반으로 하는 ATV DVCR 방식, DVB DVCR 방식, 기존의 Analog VHS 방식과의 호환성을 유지하면서 디지털 녹화를 가능하게 하는 D-VHS, 디지털 8 방식, DVC-PRO 등이 있음.

3.3.1.2 시나리오

- 현재는 아날로그 방송이 주류이기 때문에 2001 년 까지는 D-VHS 방식의 디지털 VTR 이 최선택이 될 것임. 따라서 단기적으로는 이러한 자기 테이프 장치가 강세일 것으로 전망되는데, 이는 1 카세트로 최대 44.4 Gbyte 라는 용량으로 장시간 녹화나 HDTV 방송에 대응할 수 있는 장치는 현재 상황에서 유일하게 자기테이프 장치만이 가능하기 때문임.
- 그러나, 중장기적으로는 디스크 매체로 이행될 것으로 예측되며, Tape 매체의 시간천이(Time Shift) 녹화기능은 HDD 의 Random access 기능을 살려 방송 중인 프로그램을 “일시정지” 할 수 있는 새로운 사용법으로 대체 될 예정임.
- 이러한 HDD, 광디스크 매체와의 경쟁을 위하여 향후 자기테이프 장치는 초·장시간 녹화를 실현할 수 있는 카세트의 개발, 테이프 비용의 절감, 직접 호출시간을 최소화 하기 위한 초고속 되감기 기능들을 보완한 제품들이 개발되어질 전망임.

3.3.1.3 개발목표 및 사양

- 초·장시간 녹화 가능 카세트 개발
 - 270 분 녹화가능 표준 카세트 개발
 - 60 분 녹화가능 소형 카세트 개발
- HDTV 용 VTR 개발
 - 특수재생기능 구현
 - 장시간 기록 : 7 시간
 - 저가형 기기 개발
- 직접호출 기능 개선
 - HDD 내장형 기기 개발
 - 400 배속 되감기 속도 구현

3.3.2 광 디스크(Optical Disc)

3.3.2.1 정의

○ 음성, 영상 및 데이터 정보 등 소위 멀티미디어 정보들을 광 디스크를 이용하여 레이저로 읽고 쓰는 장치를 말함.

- 용도에 따라 오디오 정보를 기록하는 CD(Compact Disc)와 영상정보를 기록하는 DVD 로 구분하기도 함.
- 기록 가능한 가에 따라 재생만 가능한 CD-ROM, DVD-ROM 과 일회 기록이 가능한 CD-R, DVD-R, 반복기록이 가능한 CD-RW, DVD-RAM, DVD+RW, DVD-RW 등으로 나누어 짐.

이들 기기의 개요 및 연관기술은 다음 표 5 와 같음.

표 5. 광디스크 개요 및 연관기술

주요품목		개 요	연관기술
컴퓨터용 보조 기억장치	재생전용 Drive	CD-ROM, CD-Game, DVD-ROM, DVD-Movie 등을 수록한 Disc 를 이용하여 PC 에서 영상, 음성, Data 등을 재생할 수 있는 Drive	Pickip 기술 Analog 신호처리 기술 고정밀 Servo Control 기술 Digital Data 처리 기술 PC Interface 기술
	기록가능 Drive	1 회 기록이 가능한 CD-R, DVD-R 및 여러 번 기록할 수 있는 CD-RW, DVD-RAM, DVD-RW 등의 Blank Disc 에 원하는 정보를 기록할 수 있는 Drive	기록매체에 적합한 기록 기술 Data Encoding 기술 (변조, 에러정정)
AV 기기	재생전용 Audio Player	거치형, Component 형, 자동차용, 휴대용의 Audio CD Player 및 고음질의 DVD-Audio Player	Audio 신호처리 기술
	재생전용 Video Player	MPEG1 재생용의 Video CD, 고화질 MPEG2 재생용의 DVD-Video Player	MPEG2 Decoding 기술
	기록용 Audio Recorder	Audio CD 를 기록할 수 있는 CD-Recorder, MP3 File 을 기록할 수 있는 CD-Recorder 등	Audio 신호처리 기술
	기록용 Video Recorder	1 회 기록 가능한 DVD-R Recorder, 여러 번 기록 가능한 DVD Recorder	DVD-RAM Drive 기술 DVD-R/RW Drive 기술 Real Time Video Recording 기술
Disc 및 Media	Audio Disc	음악용 Disc 로써 Audio CD 나 DVD-Audio Disc 등	Audio Premastering 기술 Disc 원판제작 기술 Disc Replication 기술
	Video Disc	Video 용 Disc 로써 Video CD 나 DVD-Video Disc 등	Audio Premastering 기술 Disc 원판제작 기술 Disc Replication 기술

	Game 또는 ROM Disc	Game 용, Multimedia 정보를 수록한 재생용 Disc	Multimedia Premastering 기술 Disc 원판제작기술 Disc Replication 기술
	1 회 기록용 Media	1 회 기록 가능한 Disc 기술로써 CD-R, DVD-R 등 Blank Media	유기기록막 성막 기술 기록용 Disc 원판제작기술 Disc Replication 기술
	반복 기록용 Media	반복 기록 가능한 Disc 기술로써 상변화 원리를 이용하는 CD-RW, DVD-RAM, DVD-RW 등과 광자기 원리를 이용하는 MD, MO Disc 등의 Blank Media	상변화 기록막 기술 광자기 기록막 기술 기록용 Disc 원판제작기술 Disc Replication 기술

3.3.2.2 시나리오

○ 광디스크 드라이버(ODD: Optical Disk Driver)의 저장매체는 용량이나 특성, 기능, 시장, 시장출시 시기에 따라 CD 계열(1 세대), DVD 계열(2 세대), HD DVD(3 세대)계열로 구분할 수 있음.

- 1 세대인 CD 계열이 시장성숙 단계에 이른 것에 비하여 DVD 계열은 지난 1996 년 시장에 첫 출시된 이래 표준화를 둘러싼 업체간의 경쟁과 지원 소프트웨어 부족으로 시장형성이 예상보다 늦어지고 있으나, 최근 시장이 성장하고 있음.
- 2005 년경에는 DVD-Player 가 기존 VCR 를 대체하여 비디오 시장에서 주역이 될 것으로 예측됨. 또한 HDTV 방송을 녹화할 수 있는 용량 20GB 이상의 차세대 DVD 가 2003 년경에 출시될 예정이며, 이로써 고화질(High Definition)용 Recorder 시장이 형성될 것임.

이들 제품 군의 기술개발 추이는 다음 그림 13 과 같음.

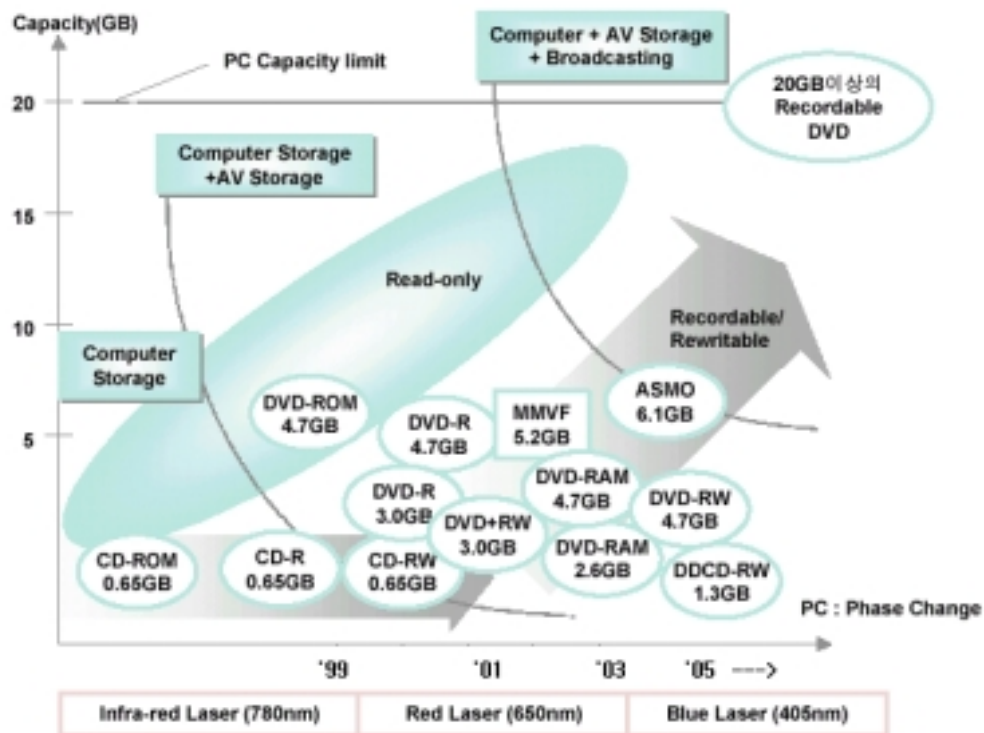


그림 13. DVD 기술개발 추이

3.3.2.3 1 차 개발목표 및 사양(~2003 년)

- 기록밀도 : 15 Gb/in² 이상(20GB 이상)
 - 450nm 이하의 청색 레이저 광원 개발
 - 대물렌즈의 개구수 변경에 의한 대용량 저장기술 개발
 - 광디스크 기록층의 다층화 기술 개발
- 기록재생속도 : 35 MHz 이상
- 저가형 기기 개발
 - 1 chip 화에 의한 가격 인하

3.3.2.4 2 차 개발목표 및 사양(~2006 년)

- 기록밀도 : 100 Gb/in² 이상(100GB 이상)
 - Multi level 기록 개발
 - Near field 기록 개발
 - 초고밀도 광기록 기술 개발
- 기록재생속도 : 100 MHz 이상

3.3.3 하드디스크(Hard Disk)

3.3.3.1 정의

- HDD는 컴퓨터 보조기억장치의 일부로서 하드디스크가 자성 코팅이 되어 있어 저장된 정보의 판독뿐 아니라 기록도 가능하도록 만들어진 기기를 말함. HDD의 구성은 자성 Disk와 Data를 쓰는 헤드, Disk를 회전시키는 스피들 모터, Voice Coil 모터, PCBA 및 기구물로 되어있고 필요에 따라 디스크와 헤드수를 늘릴 수 있도록 되어 있음.
- 이러한 HDD의 종류는 다음과 같이 관점에 따라 다양하게 정의할 수 있음.
 - 용량에 따른 분류: 하드디스크와 헤드수에 따라 2천만자의 정보를 기록할 수 있는 20MB부터 약 100억자에 해당하는 100GB까지 다양.
 - 크기에 따른 분류: 5.25~1.0인치까지 다양
 - 인터페이스(interface)방식에 따른 분류:
 - 데스크탑 PC : Enhanced IDE Type (UDMA - 100),
 - Single User Server.
 - 워크스테이션 : SCSI Type(Ultra SCSI-2)
 - Multi-User Server 및 고속 System : FC-AL(Fibre Channel Attributed Loop) Type
 - A/V 대응 Serial I/F : IEEE1394

• 컴퓨터 종류에 따른 분류:

- 데스크탑 PC 서버 및 메인프레임 PC : 3.5인치
- 노트북 및 subnotebook PC : 2.5인치
- PDA 및 소형 Device : 1.0인치

3.3.3.2 시나리오

- HDD는 PC의 멀티미디어화와 인터넷 사용 등으로 대용량의 Data를 사용하면서도 고속처리가 요구되고 있음. 공급업체들의 치열한 기술 및 가격경쟁으로 인해 대용량화, 고속화가 급속도로 진행되고 있음. 또한 제품수명주기는 채 1년도 안되며 매년 2배 가까운 용량증가와 평균 50%의 가격하락을 보이고 있음.
- 이처럼 HDD 용량이 확대추세를 보이는 것은 DVD 플레이어와 MP3 플레이어의 사용확대에 따른 소비자의 데이터 저장용량 증가와 더불어, 공급자의 경쟁과 기술개발에 기인하는 것으로 분석됨. 특히 최근에는 도입 제품의 수명주기가 6개월에 지나지 않을 정도로 성능이 향상된 제품이 출시되고 있어 향후 HDD성능에 대한 예측이 쉽지 않음.
- HDD는 대부분 PC의 보조기억장치로서 쓰여졌으나 대용량화와 저가격화로 인해 점차 디지털 카메라, 디지털 복사기, 방송국의 영상저장 및 편집장치, 위성방송 수신기, 디지털 TV, 게임기 등 각종 디지털 정보가전의 저장장치로 사용되고 있어 그 용도가 한층 다양해지고 있음.

이러한 HDD의 정보가전 적용분야는 다음 표 6과 같음.

표 6. HDD의 정보가전 적용분야

기록 용량	녹화 가능한 영상컨텐츠(괄호는 HDTV)	녹음 가능한 오디오 컨텐츠	실현 시기
10GM	현행 TV 방송수준 화질 4 시간(약 1 시간) - 스포츠 1 회~2 회 분량 - 영화 1~2 편 분량	MP3 압축 2500 곡(CD 앨범 130 장) - 3 인 가족 소유 전체 CD 앨범	1999 년 후반
30GM	현행 TV 방송수준 화질 12 시간(약 3 시간) - 뉴스프로그램 30 분짜리 1 달 분량 - HDTV 방송 수준 화질로 영화 1 편 분량	MP3 압축 7500 곡(CD 앨범 400 장) - 히트앨범 타이틀 1 년분량(연간 3 만 장이상 판매된 약 400 곡 상당)	2000 년
60GM	현행 TV 방송수준 화질 24 시간(약 6 시간) - TV 방송 1 채널 1 일 분량 - 주 1 회 1 시간 연속드라마 13 주분량	MP3 압축 15,000 곡(C 앨범 800 장) - 주간 매출순위 100 위 이내 앨범 타이틀 1 년 분량, 약 1,000 타이틀	2001 년
100GM	현행 TV 방송수준 화질 40 시간(약 10 시간) - 영화 약 20 편 분량	MP3 압축 25,000 곡(C 앨범 1300 장) - CD 대여점이 보유한 재고 CD 의 약 1/4	2002 ~ 2003 년

자료 : 전자부품연구원(2000.3)

- HDD가 디지털 정보가전에 이용되는 이유는 다른 기록매체에 비해 데이터 전송속도나 액세스 성능이 뛰어나기 때문인데, 즉 고속 액세스가 가능하기 때문에 장시간에 걸쳐 저장한 컨텐츠를 즉시 검색해서 바로 이용할 수 있고 멀티테스킹(multitasking)도 가능하기 때문임. 따라서 향후 초소형 하드디스크를 사용하여 대용량의 음악, 영상데이터의 디지털 AV 저장기기로서의 응용이 기대되고 있음.

3.3.3.3 개발목표 및 사양

- 100 GB 이상급의 대 저장 용량의 하드디스크 개발
 - GMR 헤드에 의한 고밀도 저장기술 개발
 - 초 고속 기록/재생 기술 개발
- 인치 이하의 초소형 하드디스크 개발 : 휴대용 기기용
- 저가형 하드디스크 개발

저장기기 기술로드맵

		현재	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Magnetic Tape	직접 호출 성능		400 배속 이상		700 배속 이상						
	녹화 능력	DV (소형)	20 Gbyte	30 Gbyte 이상							
		(중형)	100 Gbyte	100 Gbyte 이상							
		D-VHS	44.4 Gbyte	50 Gbyte 이상							
	응용		HDTV용 출시	HDD 내장형 등장							
Optical Disc	기록 용량		DVD-RAM 4.7 Gbyte			20 Gbyte 이상의 Recordable DVD					
			DVD-RW 4.7 Gbyte								
	광 원		Red LASER(650nm)		Blue LASER (405 nm)		Ultra Violet LASER (250 nm)				
	디 스크		2층 기록막 디스크		Multi Layer 기록막 디스크		3D 기록막 디스크				
	면 밀도			15Gb/in ² (20GB 이상)			100Gb/in ² (100GB 이상)				
Hard Disc	기록 용량	3.5 inch	30 Gbyte	60 Gbyte	100 Gbyte	100 Gbyte 이상					
		1.0 inch	340 Mbyte	500 Gbyte 이상							
	내부 데이터 전송 속도 (3.5 inch)	290 Mbps	350Mbps	400 Mbps~500 Mbps		500 Mbps 이상					
		기기와의 interface 속도	100 Mbps	100 Mbps 이상							
	헤드		2.5 inch MR 헤드 HDD		2.5 inch GMR 헤드 HDD						
<div><div></div>Current<div></div>Development</div>											
디지털 가전 위원회											

제 4 장 맺 음 말

이번의 기술로드맵 작성은 지금까지의 로드맵 작성이 주로 제품 로드맵 작성에 치중되어온 것과는 달리 향후 기술경쟁력 시대를 대비한다는 점에서 상당히 의미 있는 일로 여겨졌다. 특히 디지털 시대를 맞이하여 가전제품이 디지털화하고, 이에 따라 디지털가전 기술로드맵 작성은 국제 경쟁력에 대비한 의미 있는 작업이 아니었는가 한다.

디지털가전은 그 범위가 매우 넓어 타 분야, 특히 정보통신기기 분야와 많은 부분이 겹칠 수도 있으나, 디지털형태이면서 독립적으로도 사용이 가능하고 네트워크에 연결할 경우에도 그 기능을 가지는 가전기기를 이 범위로 정의 하였다. 그리고 디지털가전 제품에 사용되는 기술은 그 분류와 제품에 따라 여러 가지로 나눌 수 있으나 이번에는 크게 정보기기분야, 디스플레이분야, 저장기기분야로 나누어 작업을 하였다. 이번의 작업이 앞으로의 기술개발에 하나의 지침이 되어 국제 경쟁력을 제고하는 밑거름이 되었으면 한다.

다만 이번 작업을 하는 기간이 기술의 범위와 중요성에 비추어 상대적으로 짧아 좀 더 체계적이고 심도 있는 작업이 될 수 있었을 텐데 하는 아쉬움이 남는다.

참고문헌

1. “디스플레이 기술”, 전자공학회지 2001. 4.
2. 디지털 가전산업 종합육성방안, 산업자원부, 2000. 4
3. 디지털가전 부품 개발사업 계획(안), 전자부품연구원 2000, 김완기
4. 인터넷 정보가전 산업육성 종합계획(안), 정보통신정책국 2000
5. 정보가전/인터넷/미디어 부품 RFP, 전자부품연구원 2000, 김세영
6. 40 대 품목 기술/시장 보고서, ETRI 2000, 박석지
7. “최첨단 정보 디스플레이 기술개발에 관한 연구”, 산업자원부 연구기획 사업 최종보고서, 1999. 6.
8. "プラズマディスプレイ最新技術", 御子柴茂生、E D リサーチ社、1996
9. "電子ディスプレイ", 松本正一、Ohmsha, 1995.
10. Craig Tombling and M. Tilin : “ Innovations in LCD Technology”, Synthetic Metals, vol. 122, pp. 209-214, 2001.
11. H. L. Ong et al : “Small diplay havea big future”, Information Display, pp. 18-22, 1998. 12.
12. <http://www.displaysearch.com>, DisplaySearch US FPD Conference 2001, 2001.3.

[주의]

1. 이 보고서는 산업자원부에서 시행한 산업기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 연구내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 산업자원부에서 시행한 산업기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.