

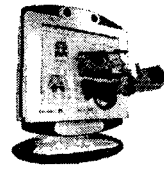
3DTV 기술 동향과 응용



3D 카메라



2001. 5. 18

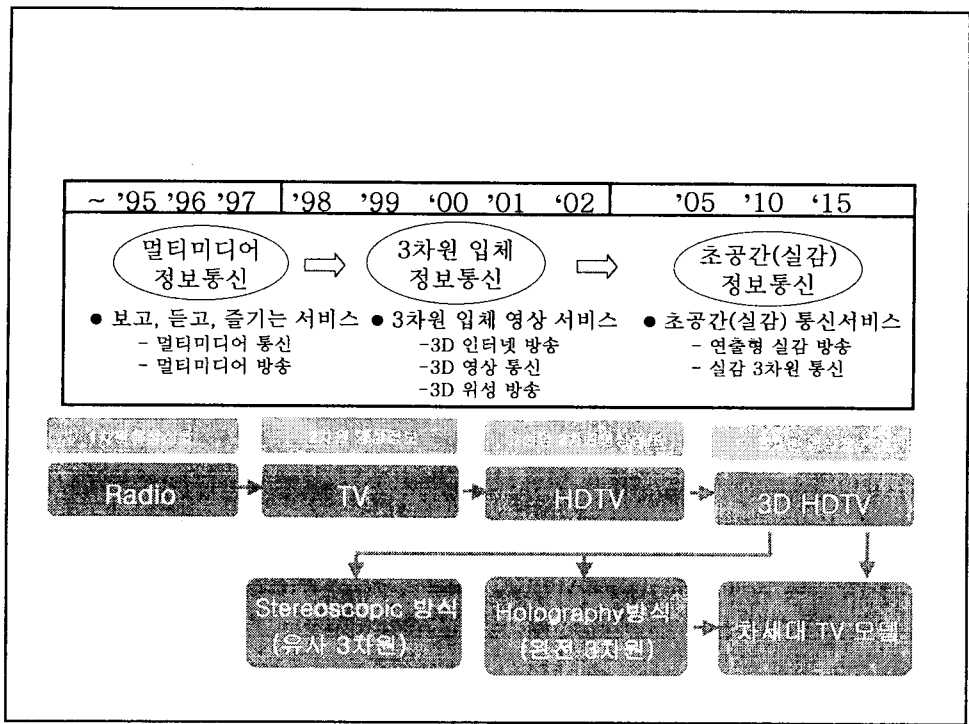


안충현
3DTV 연구팀
무선·방송연구소 한국전자통신연구원

3DTV 기술

다안식/다시점으로 촬영된 실사 또는 그래픽 동영상을 방송망을 통하여 전송하고 이를 가정에서 안경식/무안경식 수상기를 이용하여 시청하는 차세대 방송 기술

- ◆ 고화질 양방향 멀티미디어 시대의 도래
- ◆ 대용량 영상 정보의 전송 기술개발
- ◆ 실감 영상, 컴퓨터 그래픽으로 가상 현실 구현
- ◆ 듣고 말하는 ▶ 보고 듣는 ▶ 초공간 실감 3차원 방송 서비스

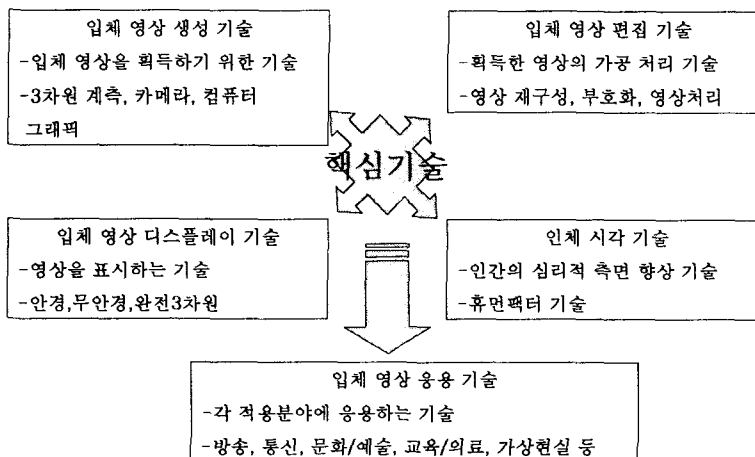


발전방향 산업	기존 제품 기술	새로운 제품 기술	핵심기술의 특징
매체산업	멀티미디어 디지털매체	실감 3차원 통합 매체(자연감)	● 차세대 산업기술의 해결문제 - 모든 관련산업에서 공통적으로 요구되는 차세대 핵심 기술은 입체감, 현장감, 자연감(5감)을 갖는 기술 개발이 요구 ● 3차원 영상 디스플레이 기술 개발 방향(TU권요안) - 부안정적, 눈의 피로제거, 다자 시청가능 - 원전 입체감, 현장감, 광시야각 ● 현재기술수준 - 3차원 입체영상 디스플레이 관련 많은 연구개발이 수행 중 - 아직 초기 수준이고 신호처리, 콘텐츠 제작 등에 있어 표준기술이 정해지지 않음
방송(TV)산업	DTV, HDTV	3DTV(HDTV+ 3D현장감)	
정보통신산업	쌍방향적 단순 의사전달	실감전달(기시화, 지능화)	
컴퓨터산업	계산도구, 네트워크	실감정보수준(상호작용)	
의료산업	직접 및 영상진료	원격진료 및 로봇수술(동일 영상세계 창출)	
게임/오락산업	단순 2차원 게임	실감 3차원 입체게임(망진감/몰입감)	
극장산업	실전/모의 전투	실감 3차원 공간의 가상전투(가상 실전 체험)	
영화산업	2차원 칼라영화	3차원영화(입체감/망진감)	
마케팅산업	Physical Market	Telemarketing(전자상거래) 음대화(원자감, 실체감)	
모니터산업	2D 모니터	3D 모니터(입체감)	

국내외 기술개발 동향

일본	<ul style="list-style-type: none"> • 1992년부터 연간 20억원 예산을 투입하여 TAO를 중심으로 산학공동연구 <ul style="list-style-type: none"> - 입체 시각 연구, 입체 카메라 기술 개발 - 입체 영상 압축/복원 기술 개발 - 무안경 디스플레이 기술 연구 • 1998년 NHK, KDD 중심으로 나가노 올림픽 주요 경기들 3DTV로 시범 중계 • NHK, CRL 중심으로 2002년 월드컵 시범 중계 준비
유럽	<ul style="list-style-type: none"> • 유럽 6개국 산학연 협력하에 COST230 프로젝트 수행 (1991.4 ~ 1998.4) <ul style="list-style-type: none"> 유변액터 및 안경식, 무안경식 방식 연구 영상확장, 박싱, 원점/기록 연구 및 영상처리 연구 디스플레이 연구
미국	<ul style="list-style-type: none"> • 산업체 및 대학중심으로 연구 진행 <ul style="list-style-type: none"> Stereoscopic 및 Multi-view 방식에 대한 영상압축 연구 무안경식 디스플레이 연구 진행 • NASA 화성탐사 프로젝트(Path Finder) 에서 활용
국내	<ul style="list-style-type: none"> • 삼성전관, LG, 3D코리아 등 <ul style="list-style-type: none"> 안경식 LCD 입체 모니터, 입체네시경, 입체 동화상 촬영 기술, 2D/3D 컨텐츠 변환기, 컨텐츠 내장형 HMD 연구 진행 • 한국전자통신연구원 및 산학연 공동연구 <ul style="list-style-type: none"> 3DTV 핵심기술 및 핵심장비 개발 및 2002년 3DTV 방송중계 시범서비스 실시

3DTV 구성 기술요소



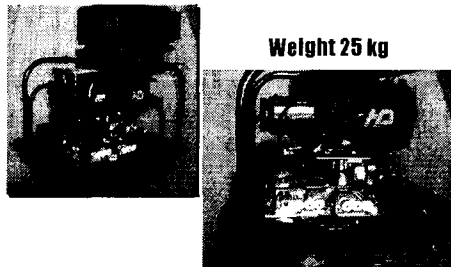
입체영상생성기술

3차원 계측기술	카메라 방식
	레이저 방식
	기타 방식
카메라	카메라 제작기술
	영상획득 기술
컴퓨터그래픽	모델링기술
	렌더링기술
	애니메이션

First 3D Hi-vision Camera (10 years ago)



Existing 3D Hi-vision camera



Distortions in 3D images

Shooting conditions



- v Geometrical distortion
- v Size distortion (Puppet theater effect)
- v Depth distortion (Cardboard effect)
- v Keystone distortion



Size perception, Depth perception...



Sensation of reality, Naturalness

편집 처리 기술

영상 재구성 기술	영상 분리/합성기술
	중간이미지 생성 기술
부호화 기술	데이터 압축 전송기술
	영상/비디오 부호화
영상 처리 기술	전처리 기술
	깊이정보 추출/처리기술
	2/3차원 영상 변환 기술
	기타 관련 기술

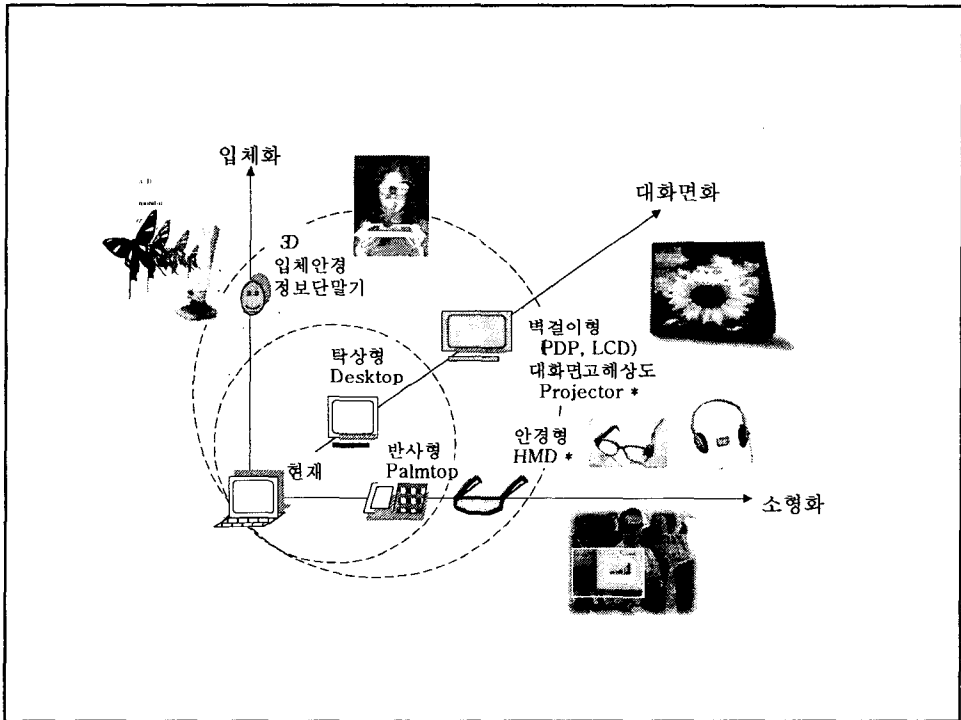
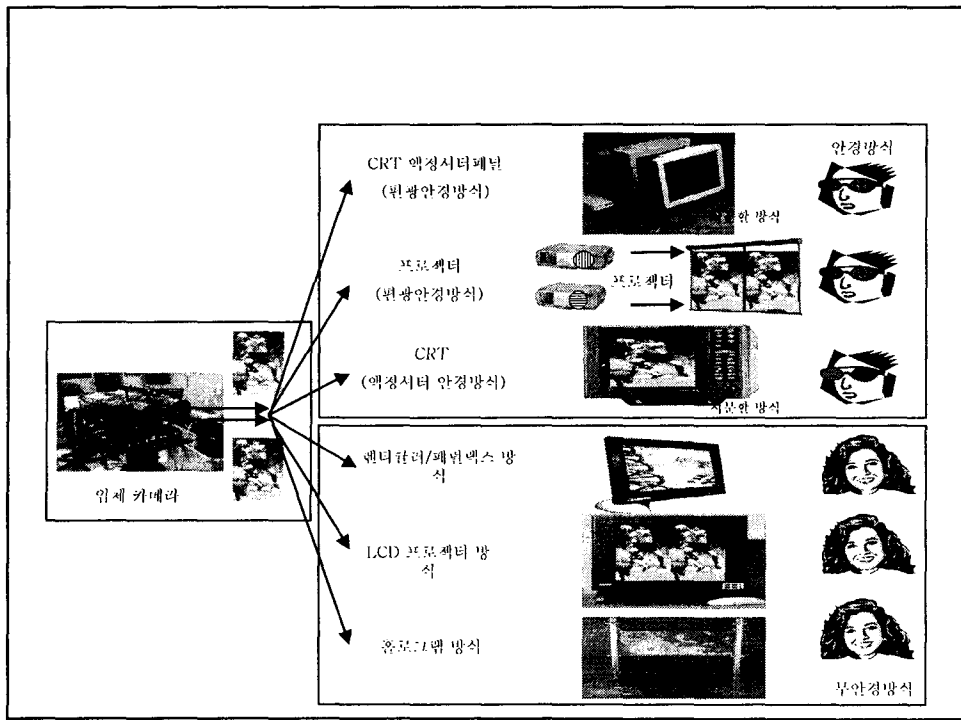
해상도 500조건으로 3차원 TV전송에 필요한 주파수 대역폭

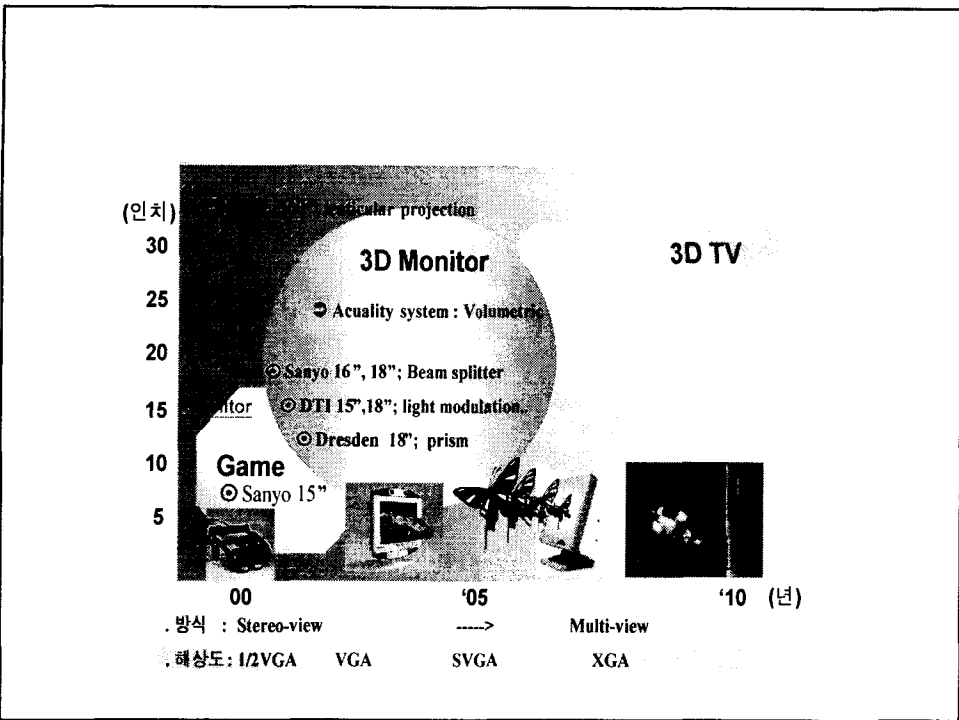
3차원 TV의 방식	해상도	소요 대역폭
2안 정보를 홀로그래피로 전송하는 경우	N = 500	120 MHz
2안 입체화상	N = 500	130 MHz
쌍안, 접안형 홀로그래피	N = 500	120 MHz
광시야 홀로그래피	눈에 준하는 해상도	6,000 MHz
	정보량 저감형 N = 500	1,500,000 MHz
	횡방향시차, 투사형 N = 500	600,000 MHz
Integral Photography	N = 500	3,000 MHz
다안 3차원 화상	N = 500	42,000 MHz
	N = 500	750 MHz

• 해상도에 따라 엄청난 정보량이 생성되어 정보량의 리던던시(Redundancy), 신호대역폭의 압축 그리고 정보처리 및 코딩 기술 등의 확립이 요구

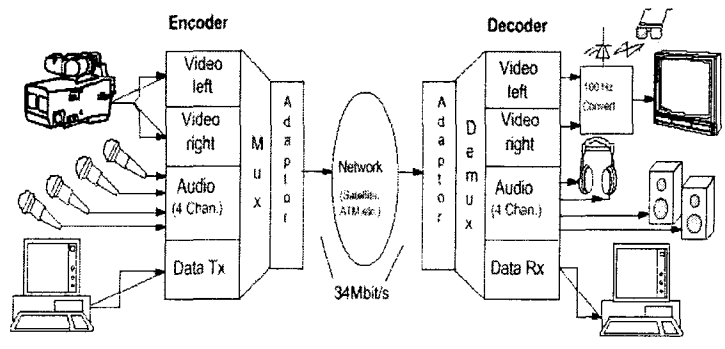
입체영상 디스플레이 기술

안경방식	편광방식
	시분할방식
	기타방식
무안경방식	패럴랙스베리어
	렌티큘러
	초다시점
	기타방식
	기타방식
완전3차원 방식	인테그럴 포토그래피
	Volumetric
	홀로그래피
	기타방식
인터랙티브방식	시점추적기술
시스템 기술	HMD
	CAVE

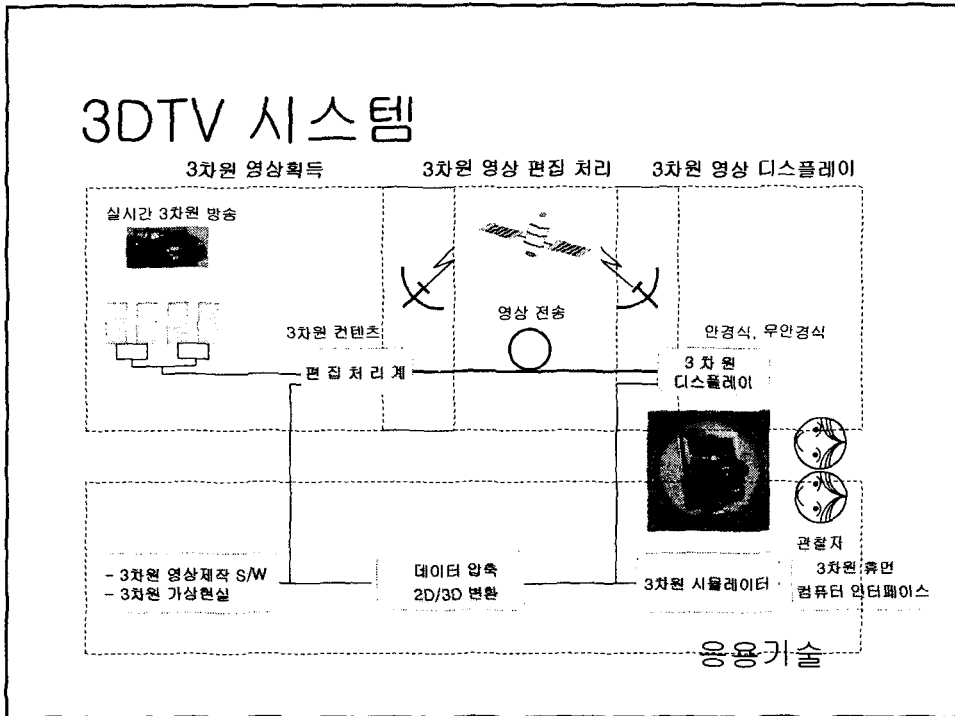




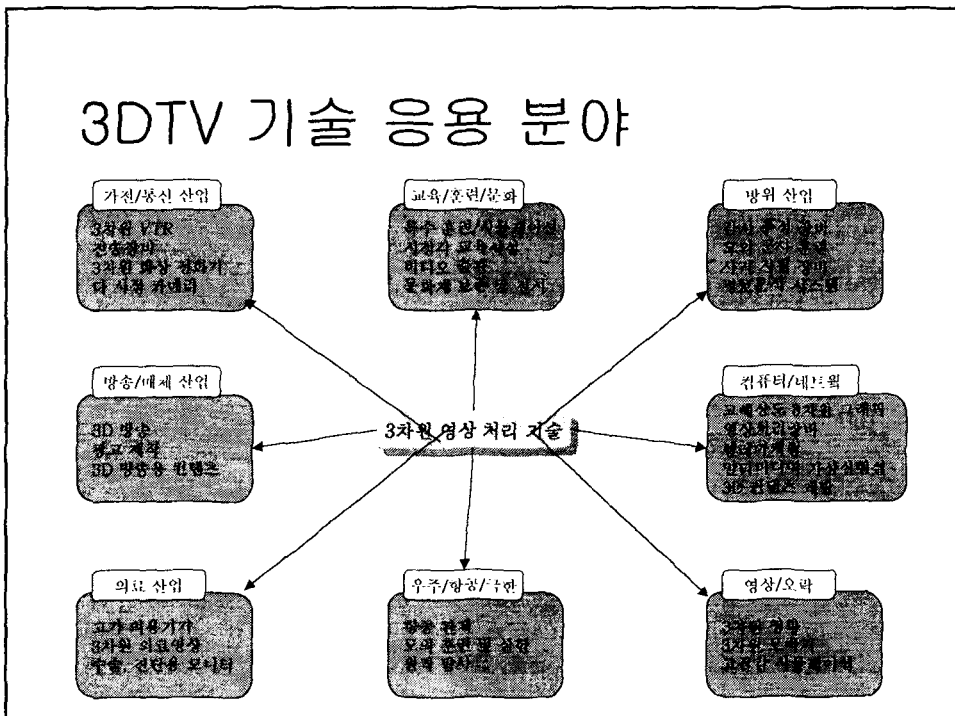
스테레오스코픽 3DTV시스템



3DTV 시스템





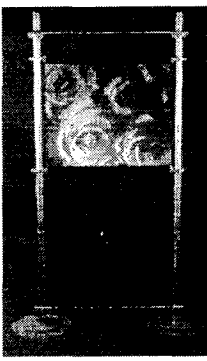




3DTV 기술 응용 분야



기술 응용 분야3	선명	특징	사용 장소
3D 응용화상	컴퓨터 단층촬영의 3차원 영상 영상 및 디스플레이	정확한 부위판별 선명영상 표시	의료 기관
3D 광고물 제작	대형 3차원 광고물제작	실제적, 환상적, 매력적인 표현	출판사, 백화점, 산업공인
문화재 보존 및 전시	문화재를 3차원 선명적으로 저장	보존, 관리, 전시가 용이	박물관, 미술관
3DTV 및 미디어	입체 방송, 입체 통신 등 HDTV기술을 대체, 홈모드 레퍼 혹은 다인방식 수상기 구현	현실감, 자연감, 입체감 실현	방송국, 통신사업자
컴퓨터 미진	감시부위의 3차원 영상처리	원격감사의 정확성, 신속성	공장 자동화, 연구소
가상세계 체험	바다속, 우주공간, 문화세계 등 실제적으로 접근이 어렵거나 불가능한 세계를 실제환경과 유사하게 모의실험된 환경에서 체험을 가능케함	현실감, 안정성	연구소, 해연교 공장
모의 훈련 및 작업	특수훈련, 적응 훈련이나 작업 수행, 혹은 고가 비용 훈련 등 가상현실의 장점에 의해 수행	실제 훈련 혹은 작업과 유사	학교, 공장, 국방 관련
3D 화상회의	3DTV를 통한 회의	현실감	회사, 통신사업자
3D 그래픽	3차원 모니터에 의한 표시	환상적	산업체, 연구소, 학교
3D 오락기	3D 가상세계의 창조	현실감, 환상적	영화관, 오락실
3D 영화	입체 및 3차원 영화 감상	입체감	전시실, 영화관

분야	장점			
	입체감	실존감	대정보량	허상
교육, 학습, 훈련	모의훈련서플레이터	교재	실습	실내로 가지울 수 없음: 교재
문화, 예술	연극 무대 설정	그림, 조각	문화재 보존(3D오약)	장소들 선정하지 않음: 진람회
선전	군물건, 여행 등의 선전	추원도우	카탈로그 쇼핑	포스터
장식	장식용 그림			소공간 장식
인쇄, 출판			삽화	그래프, 지도
취미, 오락	영화, 게임	게임	수예, 모형, 스포츠 지도	월드 스포츠
조사, 연구	전체, 해양조사, 심리실험	화학, 물리등의 의미지화	계측, 전자원미경	
의료	정신 진료	의료 진료	CT, 계측	
제조		CAD, CAM	계측	
제어		로봇프	항공 관제	
방송(프로젝트랩 제작)	입체 텔레비전	크고 작은 도구	정보 제공	특수 효과
사무(통신)	TV회의, TV 전화	정보 제공	데이터 시각화	
도목, 건축		CAD, CAM	입체 계측	

3DTV 향후 전망

	1단계(~2005)	2단계(~2010)	3단계(2010~)
개인	안경식 HMD 양안시차방식 광화각, 고화질 	안경식 HMD 복합시차방식 광화각 입체 	홀로그래피 방식 
가정	광화각 입체표시 초고화질 영상  (~80 도)	초 광화각 무안경입체 디스플레이 액티브스크린, 광시역, 고화질 	
사무실	광화각 고해상 디스플레이 TV 회의  컨퍼런스	가상 동일공간 입체 디스플레이 TV 회의 	
기타	대면 입체 공간 등  스크레이 안경방식	대면형 Walk-through 입체공간 등  방식	무안경식 고화질 동영상 홀로 그래피 입체영상

미래의 3D 영상 기술

- ◆ 10~15년 이내에 초고속 인터넷 망을 이용한 통합된 멀티미디어 서비스는 사회, 문화생활 전반에 걸쳐 큰 변화를 야기
- ◆ 2010년경에는 컴퓨팅, 통신, 방송 사이의 경계가 대부분 없어짐
- ◆ 사용자에게 친숙한 평면 패널 디스플레이 멀티미디어 터미널을 이용하여 엔터테인먼트, 통신, 정보, 교육 등 폭넓은 영역의 서비스 제공
- ◆ 디지털 시스템이 TV 시청자들에게 기존의 시스템들을 사용하기 더욱 편리하게 할 것이며 HDTV와 3D TV와 같은 고화질의 향상된 영상 서비스 제공
- ◆ 미래의 TV와 통신은 스테레오스코픽 3D 와 3D 비디오 정보로 예상
- ◆ 3D telepresence 시스템, 방송분야, 비방송분야(원격회의, 의료분야), 엔터테인먼트 등 전반에 걸쳐 응용

월드컵 3DTV 시범서비스 계획

시연목적

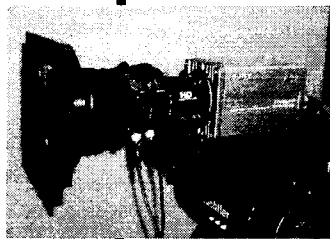
- 기술 개발결과 검증, 3차원 입체영상 관련 기술 홍보 및 관련 산업의 활성화
- 월드컵 행사의 성공적 개최 지원

시연개요

- 경기장에 3대의 3DTV 카메라, 중계차(편집장비) 및 전송장비로 최소한의 중계시스템 구성
- 3DTV 콘텐츠 전송은 지상 및 위성 ATM망(45~155Mbps) 이용
 - 방송 전용 ATM망을 통하여 시연 콘텐츠 전송
 - 한·일간 전송이 필요한 경우 한·일 초고속 위성통신 공동실험망과 연계 수행
 - 3DTV, HDTV, 데이터 방송 콘텐츠 시연
- 시연장에서는 대형 스크린(300" 급) 또는 70" 프로젝션형 디스플레이를 사용
- 시연장은 IMC와 한정된 지자체 월드컵 플라자에 설치
 - IMC, 서울 : 300"급 스크린을 설치 운영
 - 이외 지자체에서는 120" 스크린을 설치 운영

개발한 시험 시제품

- 양안식 3DTV 카메라
 - ◆ HD급 해상도(1920 x 1080)
 - ◆ 교차축/수평축 방식
 - ◆ 좌우 카메라 및 Zoom과 연동된 자동 주시각 제어
 - ◆ 2/3인치 HD급 CCD 및 광각줌렌즈
 - ◆ RGB/YPbPr 및 HD SDI 출력
- 단안식 스테레오 카메라
 - ◆ 바이프리즘을 이용 색수차 개선으로 해상도 향상
 - ◆ HD급 3D 영상의 출력 (RGB/YPbPr중 선택)
 - ◆ 근접 촬영 용이

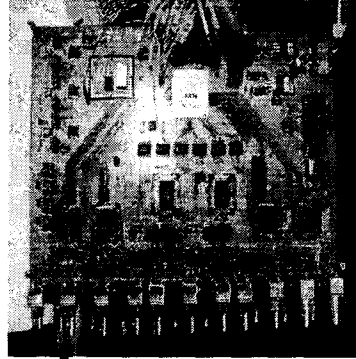


방송시스템연구부

ETRI 한국전자통신연구원
Electronic and Telecommunications
Research Institute

□ 3D MUX

- ◆ 2대의 카메라에서 얻어진 좌우 영상 정보를 하나의 채널로 다중화
- ◆ HD급 해상도(1920 x 1080) 지원
- ◆ 기존 HDTV 방송 대역으로 HD-3DTV 콘텐츠 전송



□ 3D DeMUX

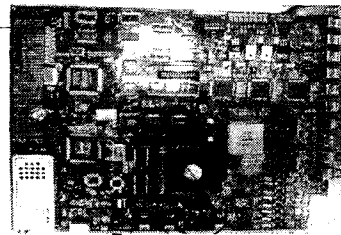
- ◆ 하나의 채널로 다중화된 3D 정보를 두개의 채널로 역다중화
- ◆ HD급 해상도(1920 x 1080)
- ◆ 3DTV STB에 적용
- ◆ HD급 RGB/YPbPr 및 SDI 입출력

방송시스템연구부

ETRI 한국전자통신연구원
Electronics and Telecommunications
Research Institute

□ 3DTV STB

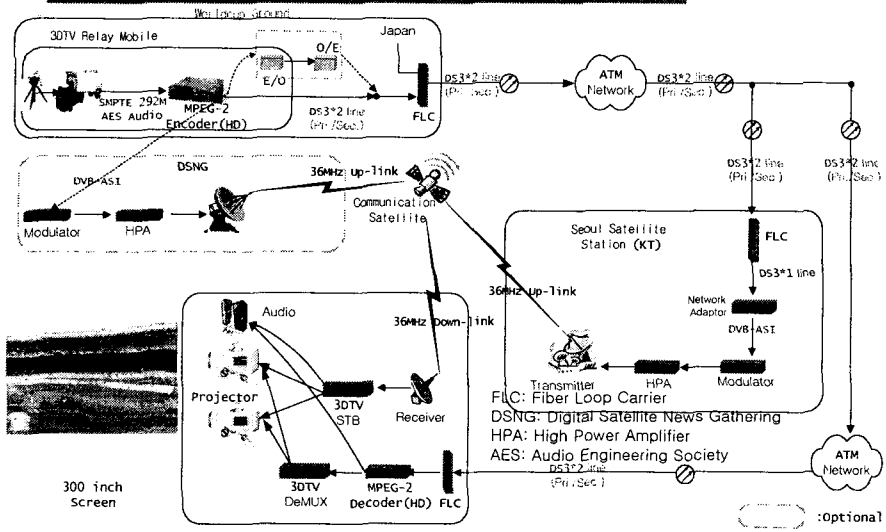
- ◆ HD급 2D 및 3D 방송 수신
- ◆ SMPTE 310M, DVB-ASI입력,
- ◆ HD급 RGB/YPbPr 출력
- ◆ HD급 SDI 및 DVB-ASI출력
- ◆ Decoder와 DeMUX 기능 내장



방송시스템연구부

ETRI 한국전자통신연구원
Electronics and Telecommunications
Research Institute

시연 시스템 구성 개요



시연실 개념도

