

세계 가전제품 개발을 위한 기술협력과 정부지원 내용

※ 편집자 주 : 본 자료는 EC집행위가 B.I.S Machintosh社에 의해 조사한 보고서를 요약 정리한 것임을 밝힌다.

1. HDTV Initiatives

가. 일 본

일본의 MUSE (Multiple Sub-Requisite Sampling Encoding) HDTV System 개발에 일본 업체(NHK가 주도, Toshiba, Sony, Hitachi 이끔)는 20년이 걸렸으며 7억불이 투자되었다. 동 시스템은 9 : 16 비율이며 1, 125 Scanning Line과 60Hz의 Field Frequency를 가지고 있다.

필요한 핵심기술은 모두 개발된 상태이며 1990년 BS-3 위성을 통한 시험방송을 위하여 가정용에 알맞게 운반이 용이하고 소형화 하는데 노력이 집중되고 있다. 진전사항은 다음과 같다.

NEC, Toshiba, Matsuhita는 Hi-Vision Muse Compression에 사용될 Decoder LSI 개발 공동 연구중

기타 주변회로용 LSI는 Sony, Sharp, Hitachi에 의해 개발중.

Plasma 기술을 사용한 "33 Flat Display"가 NHK에 의해 개발중으로 현재 정지 화면 시험 패턴(Still-Image Test Pattern) 단계.

JTV (MITI의 후원하에 Thomson, Hoechst를 포함, 17개 업체 참여)는 HDTV용 40" LCD 화면(Direct View)를 개발중.

개발에 \$20M이 투자, 5년이 걸릴 예정. 개

발이 되면 매우 얇고 가벼우며 6백만 Pixel의 40" CD로 개발 예정. '89년 Project 시작.

HDTEC (5개 회사 및 체신부 후원)은 2백만개의 Pixel Resolution과 Light Source를 갖춘 50" Active Matrix Rear-Projection LCD 개발, 동 Project에는 \$24, 5M이 투자될 것이며 HDTV Computer Graphic 연구도 병행하고 있음.

NEC는 HDTV용 CCD 컬러 TV 카메라와 HD Image Sensor 개발중.

1988년 NHK와 Hitachi는 2/3 Inch HARP (High-Grain Avalanche Rushing Amorphous Photoconductor) Pick-Up Tube 개발.

이 가볍고 감지도가 높은 Tube는 HDTV Camera가 기존 TV 카메라에 비해 2~3배 가벼워야 하기 때문에 꼭 필요함.

1989년 NHK는 Conventional Saticon Tube에 비해 10배나 감지도가 높은 Super Harp Pick-Up Tube 개발, 동 Super HARP Tube에서 필름의 두께는 6 Micron이 되며 Voltage는 235V에서 700V로 높아짐. 현재까지 단색 제품(Mono Version)이 개발된 상태이며 Color 제품은 개발중이다.

"Hi-Vision Community Project"는 MITI에 의해 1989년 4월 시작됨.

MITI는 8개의 일본 도시에 공보 System의 일환으로서 HDTV를 설치하는데 대한 자금지원과 세제혜택을 지원해 줄 것임.

Sony는 HDTV Studio 장비 개발중으로 알려짐.

HDTV 개발에 관여하고 있는 기타 업체로는 Pioneer, Sanyo, JVC 등이 있는 것으로 알려짐.

나. 유럽

유럽에서의 개발은 MAC (Multiplexed Analog Components)으로 알려진 Signal 기술에 중점이 두어짐. D2-MAC을 HDTV 세계 (CCIR) 생산 표준규격으로 채택케 하기 위한 Eureka 95 Project에는 유럽 17개 국가가 참여중. 이 Project 및 기타 계획은 아래와 같다.

Eureka HDTV 95 Phase I (1986-1990) : HDTV 세계 공용 표준규격 제정을 목표로한 R&D. \$164M의 자금이 투자되며 Bosch, Philips, Thomson, Nokia 참여.

Eureka HDTV 95 Phase II (1990-1992) : 시장성 있는 상품개발이 목표. \$320M의 자금투여, 17개국 참여

RACE 1013 HDTV Switching : Digital High Speed Signal 연결 기술, 이 핵심 부품을 사용한 집적 HDTV Switching Network (Monolithically Integrated HDTV Switching Network) 사용을 가능케 함으로서 HDTV 프로그램을 경제적인 방식으로 User Interface에 제공 SEL, TUD, Face가 참여.

RACE 1018 High Quality Video Tele-Phone and HDTV System : Network과 표준규격 연구를 포함 고질의 Video Telephony, Conventional TV, HDTV용의 호환성 있는 일련의 Coding System, Thomson, CBP, PTT, Telefonica, GEC 등이 참여

RACE 1080 HDTV Experimental Usage : HDTV 생산, 송신, 수신장비를 통하여 일본의 HDTV Proposal에 대하여 유럽 HDTV 규격을 강화시키는 것임.

CSF, BTS, Philips, Thomson 등이 참여.

Race 1001 DVT Digital Video Tape Recording Terminal for HDTV : HDTV Signal을 저가의 표준 Video Cassette에 녹음시키고 재생시키는데 응용되는 기술 연구. 이에는 Video Coding과 Scanner 조립기술도 포함. Philips, Grundig, DTB 참여.

다. 미국

Zenith/AT&T Simulcast, Faroudja Labs Super NTSC, New York Institute of Technology's VISTA, Del Rey Group's HD NTSC의 4개사가 연구, 기타 Project들은 다음과 같다.

Active LCD 기술개발을 위한 9개월간의 Project를 위해 1989년 10월 Darpa는 \$30M의 HDTV 예산중 \$1M을 Projectavision New York에 투자 Darpa는 기타 연구를 위해 4개사 선정. (Newco, Photonics Technology, Raychem and Texas Instruments) 87개의 자금지원 계획도 검토중.

David Sarnoff Research Center는 NBC, RCA, ABC와 함께 ACTV System에 \$2M 투자

ATSC는 미국 HDTV 표준규격 개발을 위해 \$48M 투자계획 이에는 Philips, Thomson, WBC, Sarnofflab 참여.

AEA는 HDTV에 \$68M 투자, 참여사는 Apple, AT&T, Hewlett Packard, IBM, Motorola, Zenith임.

라. 한국

한국전자공업진흥회는 1989년에 16개의 국내 업체와 4개의 공공 연구소, 2개의 방송사와 함께 HDTV 연구 Consortium 구성했다.

진흥회는 HDTV 방송, HDTV 수신, 통신과 산업 전자분야에 HDTV 기술 응용의 4개 개발 과제 연구에 1995년까지 \$210M이 소요될 것으로 예측, 첫 단계는 NHK로 하여금 서울 올림픽 게임 위성 방송권을 주는 댓가로 NHK로 부

터 HDTV 수신기용 MUSE Decoding 기술을 이전 받은 것임. 진흥회는 보도된 바에 따르면 미국과 EC내에서 공동 개발 Partner를 물색하고 있다함.

1989년 여름 진흥회가 발표한 보고서에 따르면 한국의 향후 합동 개발 사업은 미국 시장을 겨냥할 것이라함. 삼성, 금성은 미국이 북미규격(North American Standard)을 결정한후 할 것이라 함.

2. Advanced Semiconductor Research

가. 일 본

1980년 이후 일본업체간 및 일본과 외국업체간의 반도체 합작건수는 350개를 넘어서고 있다. 1983년과 1984년 일본내의 미국 반도체 조립 시설의 미비와 미국업체의 Marketing 부진으로 인하여 양 장비 업체간 합작뿐 아니라 미국의 Microprocessor와 ASICs에 대한 일방적인 Licensing이나 구매의 길이 열리게 되었다. 이 당시 일본의 가전산업은 최대 반도체 수요원이었으나 1988년 컴퓨터와 Data Processing 분야가 반도체 소비의 43%를 점유하면서 최대의 시장을 제공해 주고 있다.

이에따라 Tron과 같이 주요 정부 지원 반도체 개발 계획은 컴퓨터와 DP Research에 초점을 맞추고 있으나 이러한 연구결과는 가전분야에도 역시 이용될 수 있는 것이다.

Gmicro Group이라 불리우는 Chip 기술 위원회는 Fujitsu, Hitachi, Mitsubishi 전기가 참여하고 있으며 TRON의 일부를 이루고 있다. 또한 이외에도 Toshiba, Matsushita, Oki가 별도로 Chip 기술개발 연구를 수행하고 있다. 1988년 상위 5개 반도체 업체가 첨단 반도체 연구에 투자한 액수는 \$2000M에 달한다.

나. 미 국

SEMATECH: 미국의 반도체 시장 점유율이 일본에 의해 잠식됨에 따라 일부 미국 반도체

와 컴퓨터 업체는 반도체 생산의 우위를 잡기 위한 R&D를 행하기 위해 1987년 8월 SEMATECH를 구성하였다. 미 의회는 1987년 12월 미국무성의 SEMATECH 참여를 승인하였으며 1988 회계년도에 \$100M, 1988 회계년도에 \$100M을 할당하였다. 회원사들은 SEMATECH의 운영 예산중 최소한 50%(매년 약 \$200M)를 제공하도록 되어 있다. 1989년 9월 30일 SEMATECH가 설정한 연구 Project를 수행하기 위하여 9개주에 2개 이상의 대학을 중심으로 하는 연구 추진센터(Centres of Excellence)를 설립하였으며 이들은 학부 및 대학원 과정에 생산기술에 중점을 둔 학과 Course를 개발 하였다. SEMATECH의 회원사—AMD, AT&T, DEC, Harris, Hewlett Packard, Intel, IBM, LSI, Logic, Micron, Motorola, National Semiconductor, NCR, Rockwell, TI—등도 역시 다음과 같은 연구를 수행하고 있다.

생산(Manufacturing Operations): 방법, 기술, 품질 위주로서 Process Control, Defect Reduction, Cycle Time Reduction, Equipment Reliability, Cost

생산System기술: System Architecture, Workcell Control Platform, Sensor Technology, Data Collection Automation, Modelling

관리기술: Accelerated Learning

생산기술: Optical Lithographic Aligners, Optical Resists, E-Beam Mask Making Technology, Mask Blanks, Planarization Technologies, Dryetch, Cluster Tools, Metrology 및 SEM System, Defect Detection 및 Control, Silicon 재료, Metal Deposition(Sputter 및 CUP), Thermal Processing, Advanced Metal & Dielectric Materials, Wafer Cleaning Technology

나. 유럽

JESSI 1989년 시작한 8년의 R&D 프로그램으로 실리콘에 기초한 Microelectronic와 그 System 합체 연구에 \$3120M을 투자할 계획이다. 6개의 유럽국가(벨지움, 프랑스, 서독, 이태리, 화란, 영국)로 부터 29개 연구소와 업체가 참가하고 있다.

이 프로그램의 주요 Issue는 다음의 4가지다.

기초기술 개발 및 1990년대 중반 사용하게 될 첨단 응용 시스템에 대한 탄력적 제조기술 검토

고도의 복잡성을 가진 IC 및 System 합체, 주요 응용분야 첨단 합작 개발 프로젝트에의 사용 검토를 위한 범유럽적인 탄력적 System Design 절차와 구도 구축.

몇개 선진분야에서의 Microelectronics 생산장비와 재료 개발

장기 보완적 응용 연구

참여사는 FLG, SEL/ALC, Lowe Opta, ABB, BMW, Bosch, Bull, AEG/Daimler, Krupp Atlas, Nokia, Philips, Plessey, Siemens, Thomson, ES2, GMD, ST, AL/NL, PTT-Onl, IOP-IC, TPD-TNO, TU-D, OCE, Dutch CTI, Sierra, T-Unw, Eindh, Uni Twente, Nixdorf이다.

상기 업체들이 전체 비용의 약 50%를 지원한다.

3. 기타 주요 가전 기술분야의 기술 및 정부 지원

가. 일본

Alps 전기 중앙 연구소들은 가전관련 신재료, Magentic Ceramic Glass, Display, Thin Film Technology, 응용연구, 광학기술 연구를 수행하고 있다.

1983~1987 총 투자는 \$245M이며 한 업체의 독립 연구소가 참여하고 있다.

Canon Central Laboratories는 가전관

련 광전자, 전자재료, Super-Density Magnetic Recding, LCS 연구를 수행하고 있다.

1983~1987년 총 투자는 \$100M이고 Canon이 참여하고 있다.

Casio Computer Center는 가전관련 기초 연구로서 LCD LSI 기술, Sound Generation Technologie, Optical Technology, Image Technology(Pocket Size Color LC TV Screen Set, DAT) 등을 행하고 있다. 1983~1987년 총 투자는 \$180M이며 모기업의 운영하에 Casio사가 참여하고 있다.

Citizen Watch Technical Laboratory는 가전관련 LDC 응용분야, LCD TV Set, Magnetic Recording Device, Thin Film Technology 연구를 수행하고 있다.

1983~1987년 총 투자는 \$115M으로 자체 연구소가 참여하고 있다.

Fujitsu General R&D Department는 가전관련 A/V 응용재료를 위한 Digital 기술, Display Recording을 연구하고 있다. 1984~1987년 총 투자액은 \$34M이며 자체 R&D Department가 참여하고 있다.

Hitachi Ltd R&D Laboratories Consumer Products Research Center는 가전관련 Microelectronics, 신재료 등을 연구하고 있다.

1983~1987년 총 투자액은 \$5Billion, 1986~1987년은 \$1.2Billion으로 60%가 전자분야에 투입되었다. 자체 연구소가 참여하고 있다.

Matsushita Group R&D Laboratories는 가전 관련 Audio Video Lab, Home Appliance Lab, TV Develop Center 연구를 행하고 있다.

1983~1987년 총 투자는 \$3.7Billion으로 가전예산은 밝혀지지 않았다.

Mitsubishi 전기 R&D 본부는 가전관련 전자제품 기술개발 및 시제품 개발 연구를 하고 있다.

NHK Science & Technical Research Lab

은 가전관련 방송기술, Graphic 기술, Recording 기술, A/V 기술, 전자 Device 송신, Signal 수신 처리 기술 등을 연구하고 있으며 총투자는 1983~1987년 \$82M으로 NHK Public Broadcasting Firm이 참여하고 있다.

NHK Public Broadcasting Firm이 참여하고 있다.

NHK는 또한 아래와 같은 DBS 관련 연구를 행하고 있다.

Transponder : NEC와 함께 NHK는 방송위성용 고효율 Transponder를 개발중. 시제품은 12Ghz에 200W의 출력을 가지고 있으며 현존 위성용 Transponder의 2배 출력이다. 시제품에 기초하여 개발 예정인 Transponder는 1997년 발사될 BS-4 위성에 사용될 것이다.

Hivision 방송과 PCM이나 Facsimile Transmission과 같은 디지털 방송실험은 1990년부터 1997년경까지 BS-3 위성을 통하여 행해질 것이다.

Longer Life Transponder : Transponder의 모든 부품을 LSI로 교체함으로써 Transponder의 생명이 길어질 수 있으며 Size와 원가절감 효과를 거둘수 있는 것이다. 현재 NHK가 개발중인 시제품 반도체 Transponder의 주파 증폭기(Travelling Wave Amplifier)에 GaAs Field Effect Transistor(FET)를 사용하고 있다. 시제품에는 8개의 FET 증폭기가 결합되어 12GHz에서 50W의 출력을 낼수 있다. 다음 단계로, NHK는 출력을 최소한 100W로 올릴 예정이며 유사 조건하에서 Test를 행할 예정이다.

Smaller Satellite Antenna : 1cm Square의 128개 Element를 가진 Flatantenna 시제품 개발은 1986년 발표되었다. 운반이 용이하도록 부피를 줄이기 위하여 NHK는 동 Flat Antenna의 Size를 30cm×17cm로 줄였으며 이것은 현재의 가정용 Parabolic Antenna가 차지하는 면적의 반 이하의 면적만을 점유한다. 또한 이 신제품은 현재의 가정용 Parabolic Antenna가 35Db의 이득(Gain)을 가지는데 반하여 27De

의 Gain을 가지고 있다. Color LCD TV에 Antenna를 실험해 본 결과 아직 가정용으로 쓰일 만큼의 수준은 못되었으나 비교적 양호한 것으로 나타났다.

Olympus Optical R&D Department는 가전 관련 Camera, Laser Reader Writer, Optical Disc Drive, Microcassette 등의 연구를 시행하고 있으며 가전과 의료 응용분야 총투자예산액(1984~1987년)은 \$180M으로 자체 R&D Center가 참여하고 있다.

Pioneer Electronic Laboratories는 가전 관련 Audio-Visual, Radio, AM-FM, VHF, UHF, SHF 기술 Laser Disk Micro Mechanics, Hivision 응용분야 연구를 시행하고 있으며 1983~1987년 총 투자액은 \$246M으로 독립 연구소가 참여하고 있다.

Shizuoka Institute of Electronics는 가전 관련 Detecting, Conversion, Trans Mission Processing, Displaying, Recording 연구를 시행하고 있다. 1983~1987년 총 투자는 \$1.1 Bn으로 한국립대학연구소가 참여하고 있다.

Sanyo Audio/Video Research Center는 가전관련 HD-VTR, S-Dat, Camera 관련 기술, Thin Film Magnetic Head, Surface Display Monitor 연구 등을 행하고 있다. 1983~1987년 총 투자액은 \$738M으로 가전 예산은 별도 구별되지 않았다.

Sharp Acoustic Lab, Sharp Tokio Lab은 가전관련 Digital 기술을 이용한 Audio 제품에 대한 R&D를 행하고 있다. 1983~1987년 총 투자는 \$1.5Bn(가전예산 불구분)으로 Sharp Corporation R&D Organization의 자체 연구소가 참여하고 있다.

Sony Corporation R&D Organization은 가전관련 DAT, Micromecanic Optoelectronics, 소형 TV, VCR, Camera, TV Tube용 반도체 관련 제품에 대한 연구를 시행하고 있다. 1983~1987년 총투자는 \$2.5Bn이며 전담 Research Center는 응용 및 제품 개발을

위해 다른 R&D Center와 밀접하게 일하고 있다.

미·영·덴마크·싱가폴의 R&D Center가 참여하고 있다.

Toshiba의 Audio/Video Engineering 제품 R&D Center는 가전관련 CVTV System, HES, Videotex와 같은 가정용 첨단제품 개발 연구를 하고 있다.

1983~1987년 총 투자는 \$3.3Bn(가전 예산 불구분)이며 Toshiba R&D Laboratories Division이 참여하고 있다.

JVC(Victor Company of Japan) R&D Laboratories는 가전관련 Image Reception Methods, VTR Audio Visual, Camera 제품 개발 연구를 시행하고 있다. 1983~1984년 총 투자는 \$574M으로 한 사기업의 내부 연구소가 참여하고 있다.

나. 유럽

EUREKA PROJ 305: CAP-Computer 이용 생산기술 연구. A/V 시장을 위한 신종 Software 제품 R&D 유도. 스페인과 프랑스 참여.

EUREKA PROJ 395: VSOP(Voice Supported Optical Publisher) 연구 Optical Storage Media인 CD-ROM용 Voice Retrieval System과 User Language Independant Data 개발을 위한 Software 환경 연구 유도. Austria와 화란 참여

BRITE/EURAM FA-89-518: 독일의 Munich Laser System GmbH 참여.

RACE R1004: Terminal 관련 제품용 EC-FPD Electro-Luminescent Flat Panel Display에 대한 R&D.

RACE R1007: 인간과 기계의 Interactive Service를 위한 Interface 기능을 갖춘 ITIS IBC Terminal에 대한 R&D. Broad Band Service를 위한 MST(Multi Service Terminal) Demonstrator 개발 유도. 독일의 Lowe, 프랑스의 MATRA Comm, 영국의 MARI Advanced

Microelectronics Ltd. 참여.

RACE R1038: Multimedia Communication, Processing, Representation에 대한 R&D.

이것은 Multimedia 환경 조성을 유도할 것이며 교육, 홍보, Consulting 등의 미래 가정, 사무 응용분야에 사용될 것임.

독일의 SEL, 스페인의 SESA, 독일의 TELENORMA, 이태리의 CSATA, FACE, 노르웨이의 STK 참여.

EUREKA PROJ105: 고질의 Stereophonic 음성재생 연구, 고질의 Flexible Audio System 디자인 및 생산, 가정용 제품에 대한 고질의 음성 재생 방법의 기초 구성 영국과 덴마크 참여.

ESPRIT E-2101: ARS(Adverse-Environment Recognition of Speech) 연구 잡음이 있는 상태에서 음성 인식을 위한 향상된 연산(Algorithm) 방식 개발과 Hardware Real-Time Demonstrator 구축 유도, 자동차와 공장에 응용 가능.

이것은 DRIVE 및 기타 자동차 관련 연구 Project와 연관되며 이태리의 CSELT, PT, 프랑스의 ENST-ARECOM, MATRA COMM, 영국의 CUED, 스페인의 UPM, PISA, 영국의 UOK, Logica UK, Logical SDS가 참여

DRIVE V1007: Cellular Radio에 기초한 RTI System 연구, 이것은 자동차 내장 정보 System에 응용될 수 있음. DRIVE의 응용분야(Route Navigation and Driver Information)에 필요한 Roadside-To-Vehicle 통신은 기존, 또는 계획중인 Cellular Radio System이 제공할 것이다. 영국의 British Telec, Philips RL, 화란의 Philips PCG, 프랑스의 SEMA Group, 독일의 Bfs, Siemens, Bosch, 스웨덴의 Volvo/Saab, 스페인의 UPC 참여했다.

DRIVE V-1017: RTI System 도입으로 인한 운전자 형태 변화에 대한 연구. 운전자 형태에 대한 RTI-System의 영향은 Savety와 관련된 유용성의 관점에서 평가될 것이다. 영국의

Hustat RC, 스웨덴의 SRTRI-VTI, 독일의 TUB, BMW AG, 프랑스의 AFPT 참여.

ESPRIT E-1106 : Prolog에 대한 연구. 이것은 Constraint Resolution의 효율적 통합에 기초한 Language Integrating Reasoning Mechanism과 Numeric Process 유도, 기술분야 및 자동차 Injection System에서 인식 기초 System 구축.

ESPRIT E-2059 : Pygmalion 연구. 이로 인한 Neurocomputing은 Remote Sensing Data로부터 Pattern 인식 및 해석을 가능케 하고 다양한 환경속에서 단어 및 영상인지를 실현한다. 프랑스의 CSF-DSE, ENS, UGJ, SGS-Thomson, CGE et INRIA, 이태리의 CSELT, PT, 그리스의 CTI, 포르투갈의 INESCO, 영국의 UCL, 스페인의 UPM, 독일의 SEL AG가 참여.

ESPRIT E-2094 : SUNSTAR에 대한 연구. 음성인식 Interfacd (Speech Understanding interface) 통합 및 디자인. 독일의 AEG OLYMPIA AG, FG, AG, US, 스페인의 TELEFONICA, 이태리의 IFS/SPA, 덴마크의 JYSK, 포르투갈의 INESC의 참여.

EURAM MAIE-0052 : High Performance Magnet의 Preparation과 Charactarization에 필요한 새로운 테크닉, 장비 축소 효과. Micromagnetic 기술의 등장은 새로운 영구 자석 부품 시장을 열 것임. 그리스의 NCR Demokritos, UNIV Crete, 스페인의 UNIV Barcelone, 영국의 UNIV Oxford 참여.

EURAM MAIE-0081 : Rare Earth Transition Metal Magnetic Film과 Muiltlayer 연구. Magnet과 Vertical Magnetic Recording Applications 분야에서 많은 경제적 이익을 가져올 수 있음. 프랑스의 S. A. CEN Grenoble, 스페인의 UNIV Barcelone, UNIV

Oviedo, 독일의 UNIV Duisburg. 참여.

ESPRIT E-2283 : TV와 사무용 System용 Active Matrix Liquid Crystal Display 연구. TV와 사무용 System에 사용되는 Active Matrix LCD 생산 기술에 활용. 프랑스의 Eurodisplay, 독일의 AEG, D. T. B. 영국의 GEC, 벨지움의 IME.

BRITE EURAM P-2137-1 : 첨단 Multilayer Thin Film Recording Media에 사용되는 Novel Surface Engineering 기술 연구. 연구대상인 Thin Film Metal Table은 Digital Audio, Video, Data Recording에 향후 사용되게 될 매체 (medium) 이 될 것이다. 영국의 K. T. MCALOON, ICI Electronics, Magnetic Media, 프랑스의 SPA, Thomson 참여.

BRITE EURAM P-2019-6 : Interface Metal Polyester의 신기술 응용 연구. 개발될 Metallized Polyester Film은 8mm Video Tape와 Floppy Disc와 같은 새로운 또는 기존의 응용분야에서 향후 수년간 꾸준한 성장을 보일 것이다. 룩셈부르크의 P. Lutgen, 독일의 BASF AG, 벨지움의 UNIV-NAMUR, UNIV-Louvain, 프랑스의 CNRS Mulhouse와 UNIV-BORDEAUX.

BRITE EURAM P-2119-6 : Analog Information Storage와 Retrieval用 Polymeric Media 연구. 이로 인하여 Optical Recording, Storage, Retrieval System 개발 예정. 본 System에는 Erasable Polymericanalog Storage Media, Laser Based Recording Components 포함. 화란의 G. R. Hochmann NL AKZO Int. 영국의 GEC Research, LASER-SCANLABS, UNIV HULL, UNIV LEEDS 참여.