

디지털 · 이미징 기술의 향후 전망

디지털이미징기술은 가시광뿐만 아니라 오히려 불가시 영역의 전자파나 MRI와 같이 전자파가 아닌 신호를 읽어내 영상화하는 기술을 진화시키고 있다. 그리고 CG와 같이 현실의 빛을 필요로 하지 않는 영상생성기술은 정보량의 증대와 함께 품질이 향상되어 현실적인 영상 세계에 융합되기 시작했다. 본 고는 2010년 1월호 광기술 Contact지의 <특집: 미래의 광기술>중 Shibazaki Kiyoshige씨가 기고한 「광기술의 향후 전망」 내용이다. 필자는 시각정보를 취득할 때 “지금 보고 있는 것은 현실인가 비 현실인가”를 일일이 생각하게 된다면 번거로운 일인만큼 디지털 이미징에서 화상처리기술의 진전은 친인간적인 기술이었으면 좋겠다고 밝히고 있다. <편집자 주>

1. 머리말

2001년 1월 광기술 Contact지에서 「21세기의 광 기술」을 특집으로 다루었는데, Kotera 선생이 「디지털 · 이미징 기술의 향후 전망」¹⁾을 기고하였다. 그 중에서 「활자문명에서부터 전자미디어 신세기로」라는 제목으로 정보 미디어의 변천을 『언어』⇒ 『문자』⇒ 『인쇄』⇒ 『사진』⇒ 『텔레비전』⇒ 『신세기 전자미디어』로 도시하여 변화의 본질을 알기 쉽고 간단하게 정리하였다. 1950년경까지는 이것을 참조하기 바라며, 본 고에서는 텔레비전 방송이 시작된 1950년 이후의 변화를 살펴보겠다.

2. 전자영상기술의 회고

「시간은 화살과 같다」는 말처럼 21세기도 벌써 2010년이 되었다. 최근 10년간은 디지털 스틸 카메라(이하 DSC)의 비즈니스가 급속히 확대되는 흐름 속에서, 1835년에 발명되어 100년이상 계속 되었던 은염필름 시장이 급속히 축소되는 변화와 조우하였다. 전자영상기술 분야에서 디지털화 이전의 아날로그 시대에는 텔레비전 시스템 개발이 견인차 역할을 했다고 생각된다. 여기에서 필자가 오랜 시간 접했던 텔레비전학회지 1950~2008년의 내용을 바탕으로 이 기술분야를 회고해보겠다.

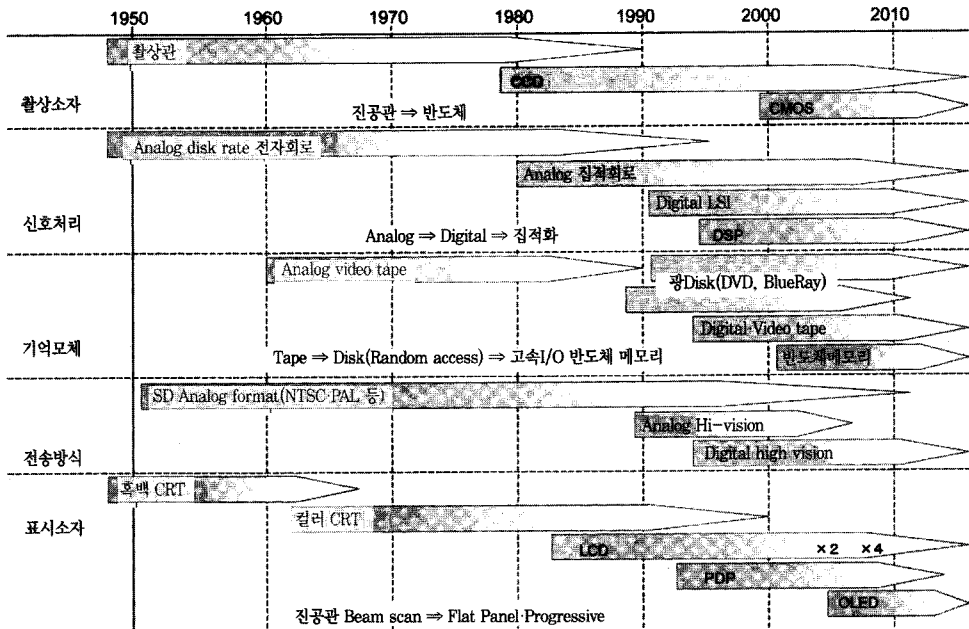


그림1. 텔레비전 기술의 변화

그림 1은 텔레비전 시스템의 구성 요소의 개략적인 변화를 나타낸 것이다. 1980년대 이후 반도체 기술이 진보하여, 기능소자의 고체화와 집적화, 그리고 디지털화에 의한 기술치환을 볼 수 있다.

그림 2는 학회지면에서 그 시대의 디지털 이미징 기술과 관련이 있을 것으로 생각되는 키워드를 추출하여 연도순으로 나열한 것이다. 10년 단위로 특징을 나타냈는데, 이 60년의 큰 흐름에서 전반부가 반도체 기술의 기반구축, 후반부가 반도체 회로의 미세화와 집적도 향상, 소프트웨어기술, 네트워크의 진보였으며, 전자영상기술의 진보는 이들과 밀접하게 관련됨을 알 수 있다.

1951년에는 디지털텔레비전의 기원이 되는 『PCM에 의한 텔레비전 전송』에 대한 BELL연구소의 보고²⁾가 있었는데, 『중계회로가 증가해도 통신의 질이 저하되지 않는다』라고 소개되어, 디지털 방송의 기초 기술 개발에 착수하게 되었다. 1953년에는 현재 주목받고 있는 3D Cinema의 전신인, 입체영화 방식의 해설과 Parallax barrier 방식의 원리해설, 그것이 “천연색 텔레비전용 수상관”에 이용되고 있음을 언급³⁾. 같은 해 9월에는 입체 텔레비전에 대한 보고⁴⁾가 있었는데, 서두에 『입체영화의 실현을 본 오늘, 조금씩 텔레

비전의 입체화가 화제에 오르고 있다』라고 쓰여 있다. 50년 이상 경과했지만, 2009년 10월 CEATEC에서 지상파 디지털방송의 보급촉진 및 3차원 텔레비전이 중심테마였던 현재상황을 보면, 시간의 경과에 대해 깊이가 생각해보게 한다. 다른 테마로는 Electro Luminescence, 광 Fiber 등, 앞으로의 디지털 이미징의 인프라가 될 것들을 다루고 있다.

1960년대에는 전자회로의 광대역화를 지원하는 Disk rate 반도체가 논의되어, 디지털 텔레비전의 과제인 대역압축이 해외 논문으로 소개되었다.⁵⁾⁶⁾ 컴퓨터의 발달과 함께 영상정보에 대한 디지털 신호처리의 기반 만들기 시대였다고 생각된다. 새로운 분야로는 Remote Sensing, Computer Network 연구가 개시되었다.

1970년대는 반도체 연구가 한층 더 진행되어, 레이저, 메모리, 촬상소자, 마이크로 컴퓨터 등의 실현에 목표를 두었다. 텔레비전도 컬러화의 다음 테마로서 고정밀화에 대한 방향성이 나타났다.⁷⁾ 그리고 컴퓨터의 처리능력 향상에 의해 컴퓨터 그래픽(이하 CG)의 실용화, 반도체의 집적도 향상에 의한 One chip Video game의 실현, 디지털 VTR의 방식 검토⁸⁾ 등 디지털 영상기술의 개발이 진전되었다.

시 대	특 징	발표 테마, 기술 키워드
1950 ~ 1959년	아날로그전자회로에 의한 이미징 실용화가 진행, 디바이스의 개발시대	진공관→트랜지스터 치환, Electro Luminescence(EL), 촬상관, 광 Fiber, PCM통신방식, 색채텔레비전(TV), 비디오 테이프 녹화, 입체영화, 입체TV, 투사형 수상기(Projector), TV형미경(의학용), TV내시경, X선상 관찰
1960 ~ 1969년	컴퓨터의 발전, 반도체 기술에 의한 능동 소자의 개발과, 디지털 신호처리의 기반 만들기 시대	고체 촬상장치, GaAs반도체, MOS-FET, 집적회로, 액정 디스플레이(LCD), 레이저 디스플레이, 트랜지스터 TV, 컬러TV의 색 재현성, TV신호의 PCM화, 디지털TV의 대역 압축법, 슬로모션 VTR, 비디오 테이프 편집, X선 TV, 입체 시각, TV용 통신위성, 유선유료TV, TV전화, Remote sensing, 전자계산기에 의한 화상처리, Computer network
1970 ~ 1979년	반도체기능소자의 집적화가 시작되어, 업무용 기기의 소형화, 신호처리의 광대역화, 컴퓨터 처리에 의한 이미징 연구가 진행	CCD, 반도체 레이저, 마이크로 컴퓨터, 홀로그래프 메모리, 반도체 메모리, 광자기 메모리, 비디오 디스크, 디지털 VTR, PCM 자기기록, 화상신호의 양자화 기술, 고체 촬상카메라, 고정밀 TV, OCR, 광통신, 전자프린터, 컬러 팩 시말리, 의료화상 디지털 처리, 디지털 통합망, 컴퓨터 그래픽, Computer Tomography(CT), 로봇 비전, 3차원TV, 입체인식, Modeling and Simulation, 비디오 게임, BS방송
1980 ~ 1989년 (KB)	촬상·신호처리에 반도체 기술이 도입되어, 민생기기로 전개, 네트워크 인프라에 의한 화상 전송이 가능한 시대	MOS Image sensor, 고속 ADC, Digital signal processor(DSP), Multi processor, Neuro Computer, Video disk, VHD/AHD, 화상인식, 화상이해, 산업용 로봇 응용, 전자 Still Camera(Mavica), New media, 디지털카메라, 디지털 TV, 3차원 화상처리, 3차원 scene 이해, 동작예측 부호화, EDTV, IDTV, 8mm 비디오, LAN, Broadband, 인체기술의 전자화, 정보 보안, 암호화
1990 ~ 1999년 (MB)	반도체 노광의 미세화가 가속화되어, 디지털회로의 집적도와 처리속도의 상승, 기록용량 증대에 의해 소형 디지털영상기기의 실용화 개시	Smart sensor(처리기능 탑재 센서), Sensor fusion, 광디스크, CD-ROM, DVD, HDD기록, Non-linear 편집, MPEG, JPEG, 얼굴화상처리, 디지털 스틸 카메라, Hi-vision, 임장감(현장감), 감성정보처리, DAVIC, DICOM, Multimedia, Intelligent 영상 media, 영상정보의 가상화, 가상현실(Virtual reality), Agent, Digital Contents, Digital archive, Digital Museum, Digital Hollywood, 영상정보검색, VOD, Internet, Mobile 영상 media
2000 ~ 2009년 (GB)	유비쿼터스 네트워크회사, 고속통신망과 영상정보의 연동, 현실과 비현실 영상의 융합, 3차원 영상기술의 실용화 등 정보시스템의 고도화 시대	실리온 망막, Photonic 액정, Blue-Ray, 유비쿼터스, 착용식 컴퓨터(Wearable computer), Digital Cinema, 고임장 감(현장감) 디스플레이, 오감공학, 시점보간, 자유시점영상, 다사점 영상부호화(MVC), 영상공간, Integral photography, Natural vision, Multimedia Contents Format, JBIG, Contents-ID, DTCP-ip, 영상문법, 지상파 디지털방송, Super Hi-vision, Server형 방송, TV Anytime Forum, IPTV, Meta data, Biometrics, Digital watermarking, FTTH, xDSL, Nomadic Access, 개인인증, Semantic web, VSAM

그림2. 전자영상 기술의 변천

1980년대에 들어와 Sony Mavica의 발표는 『Mavica Shock』라고 불리며 사진업계에 충격을 주었지만, 같은 시기에 방송업계에서는 디지털 카메라의 보고가 되었다.⁹⁾ 카메라는 Gamma 처리를 하기 위해 양자화 수준이 2~3 bit 많을 필요가 있었기 때문에 다른 장치에 비해 오랜 시간 개발 기간이 필요했다. 그리고 “New Media”같은 말이 생긴 것도 이 시대였는데, “Communication을 위한 New Technology”, 문자와 음성에 대해 정보량이 현격하게 늘어난 영상을 대상으로 한 것이었다. 의료분야에서는 “불가시 정보의 가시화” 기술로서 CT가 상용화되어 인체의 내부를 영상화할 수 있게 되었고, 게다가 DICOM:의료영상의 전송규격의 연구가 개시되었다.¹⁰⁾ 이처럼 1980년대는 영상정보의 디지털화와 그 네트워크 전송의 연구가 활발했다. 취급 가능한 디지털 데이터의 용량으로는 『Kilobyte(KB)』의 시대였다.

1990년대는 “Multimedia”¹¹⁾, “Hypermedia”, “Intelligent 영상 media”¹²⁾ 등이 학회에서 화제가 되어 영상을 중심으로 정보의 융합이 주제가 되었다. 정지화상 분야에서는 아날로그 기록의 전자 스틸 카메라가 디지털 스틸 카메라(DSC)로 방향전환하고 고도의 화상처리 알고리즘을 탑재하여 필름사진에 육박하는 화질의 실현을 목표로 하였다. 동영상 분야에서도 영상 데이터의 디지털화가 진행되어, 고화질/고압축률의 화상부호화기술(MPEG)의 기술과 규격화가 이루어졌다. 그리고 정량적인 화질향상뿐 아니라 감성에 호소하는 영상의 연구가 감성정보처리기술로서 논의되고 있다.¹³⁾ 반도체 촬상소자 분야에서는 CCD 구조의 진화에 의한 양자효율의 향상·저(低)암전류화·화소 미세화에 의한 고(高)화소화가 주류였지만, CMOS 촬상 소자의 노이즈 저감 기술과 촬상 영역 주변에 신호처리회로를 탑재한 Smart Sensor의 연구가 진행되었다.¹⁴⁾ 조종 가능한 디지털 데이터 용량은 『Megabyte(MB)』까지 증가했다.

2000년대는 기억이 새로운데, DSC의 고화질화가 가속화되어, 은염필름을 반도체 촬상소자로 치환하는 비즈니스가 계속되고 있다. “사진”의 영역에 DSC가 배치되면서 디지털 이미징은 단숨에 일반인 수준까지 확대됨과 동시에 동영상과 정지화상의 경계를 애매하게 하였다. 그리고 일본 독자적으로 진화된 카메라 기

능이 있는 휴대전화의 보급은, 생활 속에 손쉽게 디지털 영상정보를 자기 것으로 하는 수단이 되었다. 병행하여 네트워크는 광대역(Broadband)화¹⁵⁾되고, 서버는 영상정보를 축적하기에 충분한 용량으로까지 확대되고, 유비쿼터스 정보사회¹⁶⁾를 실현하는 인프라는 계속 실현되고 있다. 방송에서는 글로벌한 전개로서 디지털 Hi-vision이 보급기에 들어가, 액정을 대표로 하는 Flat Panel Display의 박형(薄型)화·대형화·절전화·저가격화의 가속요인이 되었다. 광학기술과 디지털 화상 처리에 관련한 것 중 하나인데, DSC에 렌즈 특성의 보정처리를 탑재한 것이 등장했다. 즉 기하학적 왜곡(Geometirc Distortion), 배율색수차, 축상색수차 등의 보정 기능이 탑재되어 렌즈 설계에 대한 생각이 변화되고 있다. 촬상용 렌즈의 고성능화에서 1990년대에는 촬상 소자의 화소 사이즈 5 μ m까지가 촬영렌즈의 한계라고 했었으나, 현재에는 2 μ m화소까지 대응하는 소형 렌즈가 실현되었고, 2010년 이후에는 1 μ m에 가까운 화소 사이즈용 렌즈도 양산될 것이다.

최근 10년간은 「은염 카메라⇒반도체 촬상」, 「아날로그 SD 텔레비전⇒디지털 Hi-vision」, 「Tape media⇒Disk media⇒반도체 메모리」라는 역사적인 기술 치환의 시대였다. [문자 + 소리 + 영상에 더하여 Sensor fusion의 분야에서는 각종 센서의 융합에 의한 정보의 고도화가 의논되었다.¹⁷⁾ 조정 가능한 디지털 데이터 용량은 『Gigabyte(GB)』를 넘어 『Terabyte(TB)』에 이르렀다. 30년이 채 안되어 103에서 1012까지 증대했다.

3. 큰 흐름

과거 60년간의 전자영상기술을 회고하는 것으로 진화의 흐름을 파악할 수 있고 그 흐름에 따른 기술의 미래 전망이 가능할 것이다. 그 흐름을 일반화했을 경우 다음의 3가지 항목을 들어 설명하겠다.

【취급 정보량의 증대에 의한 영상품질 향상】

【현실과 비현실의 융합에 의한 영상표현 확대】

【영상정보와 네트워크의 결합】

현실감있는 영상영역, 다른 표현으로는 현실에 존재하는 사물·현상 등, 현실의 빛(전자파)를 포착함으로써 영상화하는 영역에서 취급정보량의 증대는 촬상소자, 신호처리, 기억장치, 통신장치 등의 기술개발이

견인역할을 하였다.

촬영소자

- 공간해상도 증대(화소수 증가·화소 미세화)
- 시간해상도 증대(Frame rate 증가)
- Dynamic range 증가(포화 증대, 저노이즈)

신호처리

- 공간해상도 증대(공격자(空格子)보간, 해상도 변환)
- 시간해상도 증대(Frame 보간·생성)
- 단조(段調)특성 향상(양자화 수준 증가, 단조 보간)

기록장치

- 하드디스크의 고밀도화, 고용량화, 고속화
- 반도체 메모리의 셀 미세화, 고용량화, 고속화

네트워크 통신 속도의 증대

- 광 Fiber의 통신 용량 증대
- 글로벌한 네트워크 접속의 확대

이들 기술 진보에 의해 정보량이 증대하고, 2차원 영상은 고화질화, 표현력 향상, 전달성의 향상이 진행되었다고 생각한다.

그리고 비현실적인 영역, 즉 현실의 빛(전자파)을 필요로 하지 않고, 가상의 빛을 상정하여 영상화하는 영역에서는 CG의 공간적인 치밀화와 시간해상도의 향상에 따라 취급 정보량이 비약적으로 증가하여, 영상으로서의 품질이 향상되었다. 최근 10년 사이에 Hollywood 영화는 적극적으로 CG합성기술을 채용하여 실제 세상에서는 표현 불가능할 것 같은 인상적인 영

상을 만들어냈다. 1990년대의 테마로 가상현실감:Virtual Reality(이하 VR)가 채택되었지만 취급하는 데이터 양에 비해 당시의 하드웨어 처리능력이 부족하다고 생각되어 가상공간을 느낄 수는 있었지만 입장감은 부족했다. 2000년 이후 하드웨어 처리능력의 향상과 함께 확장현실감:Augmented Reality(AR), 복합현실감:Mixed Reality(MR) 등 VR을 확장시킨 개념이 전개되었다.

디지털 화상처리 능력의 향상과 함께 성가신 영상이 만들어지게 되었다.¹⁸⁾ 초기의 CG는 정보량이 부족했기 때문에 현실감을 느끼기 어려웠지만, 해상도와 프레임수의 증대에 따라 자연스러움과 사실성이 향상되었다. 그 후 현실에 존재하는 것을 샘플링하여 그것을 CG의 3차원 데이터로 처리하는 일이 가능해졌다. “실존하는 것에 현실에서는 없는 동작을 시키는 영상표현”, 예를 들면 표본추출된 얼굴 표정을 변화시키는 처리나, 스텐트맨이 연기하는 위험한 액션을 화상처리로 만드는 것을 인간을 비롯한 생물에 적용하여 사실감을 증가시켰다. 만들어진 영상이 우리들의 상식에 따라 “비현실”이라고 인식할 수 있는 것이 있으면 좋겠지만, 앞으로는 판단하기 헷갈릴 정도의 영상품질이 될 것이다.

영상은 정보전달수단으로 전달 정도가 높아, 직감적인 인식을 가능하게 한다. 네트워크의 발달에 의해 간단히 영상정보를 전송하는 일이 가능해져 거리감과 시간차를 배제하는 환경이 구축되었다. 인터넷 상에 존재하는 영상공유 사이트에서는 정치화상뿐만 아니

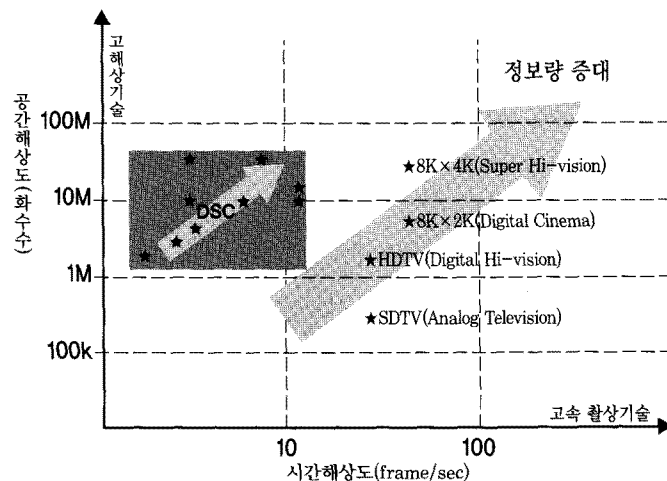


그림3

라 정보량이 많은 동영상을 간단히 업로드/다운로드 할 수 있게 되고, Wireless Network의 고속화와 접속 가능 범위의 확대도 계속되고 있어 모바일 영상 미디어의 운용도 더욱더 확대될 것이다.

학회에서 논의된 기술 테마를 회고했는데, 디지털 텔레비전과 입체 텔레비전의 개발이 보급되기까지 50년이라는 기간을 필요로 했다는 것을 고려해보면, 전술한 3가지 흐름은 2010년 이후에도 계속해서 진행될 것이다.

정보량을 고려하여 다음 공간해상도를 세로축, 시간 해상도를 가로축으로 한 그림 3과 같이, 2차원 영상 분야에서는 인간의 시각특성을 만족하는 영역은 거의 커버되었다고 생각된다. DSC는 1990년대 전반에 1.3M 화소부터 시작하여 현재는 약 50M 화소, frame rate는 11fps(12M 화소)에 이르렀고, 게다가 Hi-vision의 동영상 기능까지 탑재하기에 이르렀다. 디지털 시네마 기제에서는 8M 화소 카메라가 실용 단계 이르러 영화제작에 사용되기 시작했다. TV방송용 기제는 2025년에 Super Hi-vision 방송을 목표로 기술 개발이 진행되고 있다.

4. 디지털 이미징의 장래 전망

2차원 영상에서 관찰자의 시점이 전후 좌우로 이동해도 기본적으로 보이는 것에는 변화가 없지만, 3차원 영상은 관찰자의 시점 이동에 대해 다른 것이 보이는 정보를 갖는다. 시야가 3차원 영상정보를 가지고 관찰자의 시역에는 3차원의 범위를 정의했을 경우, 필요로 하는 정보량은 비약적으로 증가한다. 예를 들면 NTSC 등의 표준 TV의 1화면 정보에 대해 1MB 정도를 상정한 경우, 시야와 시역을 3차원화 하면 1TB의 정보량이 된다고 한다.¹⁹⁾ 현재의 하드웨어 처리능력에서는 1TB/화면의 동영상 데이터를 다루는 것은 어려워 앞으로 처리능력 향상과 데이터 압축기술의 진화가 필요하다. 게다가 Digital Hi-vision에서는 화소수가 약 6배가 되어 약 6TB/화면까지 증가하므로 데이터 압축기술의 개발이 중요해진다.

이들 기술분야에서 비교적 새로운 주제에 대하여 몇 가지 소개하겠다.

시점보간기술

피사체의 3차원 정보를 취득하기 위해서는 여러 대의 촬영장치를 배치하는 것이 필요하다. 그 수가 늘어날수록 정보량도 증가하고, 촬영 품질은 향상된다. 운용 수준에서는 수평방향에 시점수를 증가시킨 촬영예, 그리고 수직방향에도 촬영장치를 배치하여 시점을 수평·수직방향으로 증가시킨 촬영예 등이 보고되고 있다. 그러나 촬영장치의 위치관계를 엄밀히 맞추는 것이 요구되어 운영상에 어려움이 있다는 것이 과제이다. 그 대응책으로 “시점보간기술”이 연구되고 있다.²⁰⁾

그림 4와 같이 촬영장치의 위치를 다르게 하여 2대 설치한다고 하면 2개의 실시점이 존재하는데, 그 시점 사이에 Morphing이라고 불리는 화상처리로 가상시점을 만들어낸다. 가상시점은 하나가 아니라 여러 개 만들 수도 있다. Morphing은 1980년대에 실용화된 기술이며, 애니메이션이나 영화에 사용되고 있는데, 최근에는 3차원 데이터 생성으로의 적용이 주목받고 있다.

임의시점/자유시점 영상기술

2000년대에 들어와 Morphing을 사용하여 가상시점을 생성하는 기술이 한층 발전하여 관찰자 시점으로 자유로운 위치를 선택할 수 있게 되어, 마치 시야 안에서 시점을 이동시키는 것 같은 영상도 만들 수 있게 되었다. 그림 5와 같이 피사체를 감싸는 것처럼 촬영장치를 배치하여 다시점으로 촬영하여 가상시점을 생성한다. 충분한 시점수가 있으면 피사체를 통과하는 영상을 생성할 수 있게 된다. 구체적인 예를 들면 자유시점·Walk Through 영상시스템이 보고되고 있다.²¹⁾

이들 기술을 이용함으로써 촬영장치의 수를 감소시키면서 촬영시점수를 증가시킬 수 있다.

의료화상공학

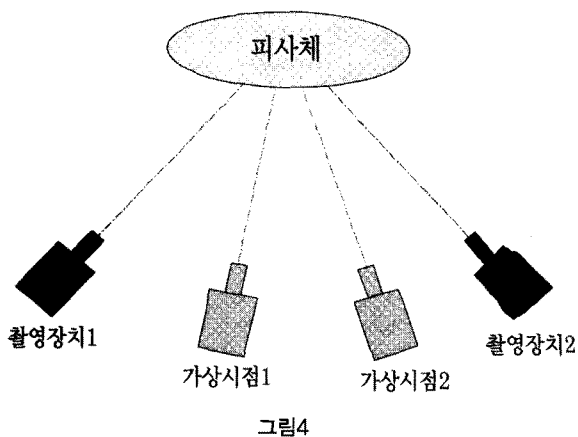
“차세대 의료를 책임질 의료화상공학”²²⁾에 따르면 1972년 X선 CT의 발명에서부터 의료화상공학은 시작되어 이미 30년 가까이 시간이 흘렀지만, 2003년 노벨 의학생리학상은 MRI의 개발에 수여되었다. 취득 데이터의 해상도 향상, 연산속도의 향상으로 체내 조직의 상황을 정밀하게 영상화하는 장치가 개발되

어, 장기의 움직임을 보다 세밀하게 파악할 수 있게 되었다. 인간의 생리·해부학적 기능, 운동·기구적 기능, 인지·심리적 기능의 실측결과에 기초하여 인간의 기능을 컴퓨터 소프트웨어로 실현하는 “디지털 휴먼” 기술²³⁾의 개발이 진행되어, 산학제휴의 공동 연구에서 4차원 인체모델 소프트웨어가 15 frame/sec의 심장 움직임을 실현하고 있다. 현재의 최첨단의료 현장에서는 3차원화된 영상을 사용하여 사전에 수술 방법을 검토하는 “가상수술(Virtual Surgery)” 기술²⁴⁾이 운용되었고, 수술 중에는 장기의 실사영상과 가상공간상의 질환부위가 합성표시되어 집도의에게 네비게이션을 제공하는 시스템이 운용되기 시작했다. 인간의 신체는 항상 시간과 함께 변화하므로, 의료현장이 필요로 하는 것은 실시간 이미징이고, 그것을 의료화상공학의 최첨단에서는 연구의 컨셉으로 정하고 있다.²⁵⁾ 앞으로는 영상에 더하여 촉감을 도입함으로써 현실감을 향상시킬 수 있게 된다.

장래 전망으로 다시점촬영, 시점보간, 자유시점영상, CG와 실사영상의 융합, 가상영상공간의 현실감 향상, 의료화상의 고도화에 대해 기술했는데, 그 밖의 디지털 이미징을 진화시키는 주제로 다음을 들고 싶다.

Image Capture 분야

- Image sensor 기술에 의한 인공 망막
- 가시광외전자파의 시각화(천문분야 등)
- 실공간의 3D 디지털화(Digitize)



신호처리 분야

- 3차원 반도체에 의한 처리능력의 증대
- 3차원 영상정보의 압축기술의 고도화

기록 분야

- 반도체 메모리의 지속적인 용량 증가
- 광 메모리 기술

통신 분야

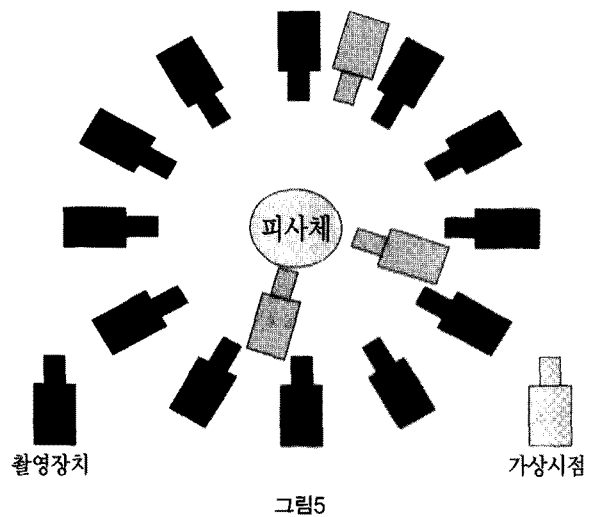
- 뇌신경 인터페이스에 의한 인체와의 통신

출력 분야

- 전자페이퍼/전자서적의 실용화
- 홀로그램/레이저 묘화장치(드로잉장치)

5. 맺음말

본 고의 주제는 『광기술의 향후 전망』이지만 디지털 이미징 기술은 가시광뿐만 아니라 오히려 불가시 영역의 전자파나 MRI와 같이 전자파가 아닌 신호를 읽어내 영상화하는 기술을 진화시키고 있다. 그리고 CG와 같이 현실의 빛을 필요로 하지 않는 영상생성기술은 정보량의 증대와 함께 품질이 향상되어 현실적인 영상 세계에 융합되기 시작했다. 『백문이 불여일견』이란 말은 인간의 정보처리 능력과 기억방법을 잘 표현하고 있다고 생각하는데, 시각에서부터의 정보입력은 매우 중요하기 때문이다. 그 시각정보를 취득할 때 『지금 보고 있는 것은 현실인가 비현실인가』를 일일이 생각하게 된다면 번거로운 일이다. 디지털 이미징에서 화상처리기술의 진전은 친인간적인 기술이었으면 좋겠다고 생각해본다.



6. 참고문헌

- 1) Kotera Hiroaki : “디지털 이미징 기술의 장래전망”, 광기술Contact지, (2001년, Vol.39, 통권446호)
- 2) Kinoshida Kojiro : “PCM에 의한 텔레비전 전송”, 텔레비전학회지, (1951년 Vol.5-8)
- 3) Takayanagi Kenjiro : “입체영화에 대하여”, 텔레비전학회지, (1953년 Vol.7-1)
- 4) Shiromi Tatsuichi : “입체 텔레비전”, 텔레비전학회지, (1953년 Vol.7-9)
- 5) “디지털 텔레비전과 그 대역압축법”, 텔레비전학회지, (1965년 Vol. 19-12)
- 6) J. M. Knight, J. K. Fadely, G. L. Raga and B. C. King : “Digital Television: Shrinking Bulky Bandwidths”, Electronics, Vol. 37, No. 31, Dec. 14, (1964) 77-84
- 7) Hayasi Kozo: “고정밀도 텔레비전”, 텔레비전학회지, (1974년 Vol. 28-9)
- 8) Yokoyama Katsuya, Nakagawa Shozo : “디지털 VTR의 연구동향”, 텔레비전학회지, (1978년 Vol. 32-10)
- 9) Morisita Masanobu : “디지털카메라”, 텔레비전학회지, (1981년 Vol. 36-1)
- 10) DICOM 규격 : <http://medical.nema.org/>
- 11) “방송·통신에서의 멀티미디어”, 텔레비전학회지, (1991년 Vol.45-8)
- 12) “Intelligent 영상 Media”, 텔레비전학회지, (1993년 Vol. 47-1)
- 13) Harashima Hiroshi 편집, “감성정보처리의 여명”, 영상정보미디어학회지, (1998년 Vol.52-1)
- 14) Nakamura Nobuo, Matsunaga Masayuki : “고감도 CMOS 이미지 센서의 개발”, 영상정보미디어학회지, (1998년 Vol. 54-2)
- 15) Saito Tadao : “보급기에 들어선 Broadband 와 영상 서비스”, 영상정보미디어학회지, (2004, Vol. 58-11)
- 16) Asami Hiroshi : “유비쿼터스네트사회의 개요”, 영상정보미디어학회지, (2005년, Vol. 59-1)
- 17) Aizawa Kiyoharu : “Sensor fusion”, 영상정보미디어학회지, (2003년, Vol. 57-10)
- 18) Shibazaki Kiyoshige : “영상처리기술의 변화와 목표하는 방향”. 광학회 Optics Design 지 범례(2006년 7월)
- 19) Naemura Takeshi : “3차원 영상기술의 매력”, 입체시테크놀로지
- 20) Inamoto Naho : “스포츠 다시점화상에서의 시점보간기술을 이용한 입체시화상 생성”, 영상정보미디어학회기술보고 Vol. 33, No. 42
- 21) Ishikawa Akio : “Walk Through 자유시점 영상생성 기술”, 영상정보미디어학회 연차대회, 2009년 8월
- 22) Minato Kotaro : “차세대 의료를 책임질 의료화상공학”, 영상정보미디어학회지, (2008년 Vol. 62)
- 23) 디지털휴먼연구센터(산업기술종합연구소) : <http://www.dh.aist.go.jp/jp/general/consortium.html>
- 24) Virtual Surgery : 일본학술진흥원 : http://www.jsps.go.jp/hirameki/ht228_jikei_jisshi.html
- 25) Real time Imaging: <http://www.sgi.co.jp/solutions/science/pdf/jikei/pdf>

SHIBAZAKI, Kiyoshige

주식회사 Nikkon 신사업개발본부

#140-8601, 1-6-3 Nishioi, Shinagawa-ku, Tokyo-to