

〈主 題〉

# 영상처리 ASIC 개발과 응용

김 영 대  
(다릭시스템 대표)

□차 례□

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| I. 머리말                      | VII. 영상통신 시스템             |
| II. 팩스, 칼라 복사기를 통한 정지화상 처리  | VIII. PCI 인터페이스 기술과 영상 처리 |
| III. 디지털 카메라, 디지털 캠코더       | IX. 컴퓨터 애니메이션 분야          |
| IV. 디지털 비디오 카메라             | X. 컴퓨터 비전 및 패턴 인식 분야      |
| V. 디지털 비디오 편집 시스템           | XI. 결 론                   |
| VI. 디지털 비디오 카메라와 디지털 편집 시스템 |                           |

## I. 머리말

반도체, 컴퓨터 기술의 발전과 더불어 이제 영상 정보의 입력, 저장, 처리, 출력, 통신, 등 모든 부분에서 과거에 상상하기 어려운 기술적 장벽이 서서히 해결 되어 가고 있다. 특히 영상처리를 위한 ASIC의 개발은 영상정보의 시대를 앞당기는 주역이 되었다. 방대한 데이터를 다루어야 하는 영상정보 특히 동화상 디지털 데이터를 처리하는 환경은 다양한 요구조건으로 더욱 고성능의ASIC 이 절대적으로 필요한 분야가 되었다. 디지털 비디오 신호의 경우 실시간 처리를 위해서는 방송화질의 동화상인경우 초당 약 30X640x480의 점에 대한 데이터 처리 속도가 요구된다.

그동안 이들의 방대한 데이터 처리를 위해 고가의 Super Computer, Array Processing, Parallel Processing 기술들을 이용하여 이를 처리하려 시도하였으나 실시간 처리는 쉬운 문제가 아니었다. 이러한 영상처리 분야의 획기적인 기술의 도약은 ASIC의 기술 개발이 없이는 경제성이 있는 최근의 가격에 영상처리 기능이 불가능했을 것이다.

현재 각국이 앞을 다투어 초고속 정보통신망이 이

루어 진다 하여도 영상 정보의 원활한 전달을 위해서는 앞으로도 많은 기술의 개발이 요구되어 지고 있으며 한정된 정보 통신속도의 증가를 위한 노력과 더불어 영상정보의 효율적인 압축을 통한 통신속도 증대 효과에 대한 기술 개발이 절대적으로 요구 되어 지고 있다. 지난 5년간 그리고 앞으로 수년 이상동안 정보 통신 기술분야중 이 영상처리 기술 분야 특히 동화상 압축 기술을 중심한 수많은 연구가 이루어지고 이들의 전문 ASIC이 수없이 개량 개발 될것으로 기대 하고 있다.

영상 처리 기술 분야는 크게 정지 화상의 고화질을 필요로하는 팩스, 칼라 프린터, 복사기분야의 사무환경분야와 최근 급격한 통신 및 멀티미디어 환경의 관심을 불러 일으키고 있는 동화상 압축분야 그리고 시뮬레이터, 게임기 분야에서 차세대 기술로 많은 업체들이 승부를 걸고 있는 3D Graphics, 이와 더불어 방송 혹은 각종 정보 제작을 위한 비디오 편집 분야의 기술을 들수 있다.

그동안 영상 처리분야에 특히 화상 캡처, 압축, 및 MPEG 관련 CODEC 기술을 중심으로 멀티미디어 분야의 상품을 개발하면서 느끼고 바라는 몇몇 내용과 이들 분야의 국제적인 추세를 미력한 지식으로 기술

하고져 한다.

### II. 팩스, 칼라 복사기를 통한 정지 화상 처리

사무환경을 위한 영상 정보 통신 시스템은 대표적으로 FAX를 들수 있다. 고성능 팩스를 위해 고해상도화, Color화, 고속화, 복합 기능화로 진행되어 고속, 고해상도, Color Fax/Scanner/Copier 의 기능을 가진 복합기로 발전되고 있다. 이러한 복합 기능 팩스를 위한 다양한 멀티 기능 즉 프린터, 스캐너, 그리고 복사기의 기능을 첨부 시킨 ASIC 의 필요성은 매우 높아 지고 있다. 흑백 Digital 복사기/복합기를 위한 ASIC의 경우 국내에서도 삼성전자와 부산대학에 의해 이미 연구 개발 되어진바 있다. 여기에는 Scanner 를 위한 입력 영상처리 기능으로 Automatic Gain Control, Shading Correction, Gamma Correction, CCD/CIS clock generation을 수행한다. 1/2-2배의 확대 축소를 위한 기능도 포함되어 있다. Printer를 위해서는 각종 이진화 알고리즘들을 실현하였다. 이 개발된 ASIC 의 경우 A4 size 용지 10 ppm 의 속도를 낼 수 있도록 설계되었으나, 앞으로 10 ppm, 20 ppm 등 속도를 높여나가야 한다. Color Inkjet Printing 기술이 많이 발전되어 있으므로 저가의 Color 복합기의 보급은 매우 늘어 날 전망이다. 따라서 이를 위한 ASIC 준비가 이루어 지고 있다. 국내의 관련 기반 기술도 상당한 수준에 와 있으므로 ASIC 개발과 함께 시스템을 만들 경우 경쟁력이 매우 높은 제품이 될 것이다. 이와 관련된 ASIC의 개발은 일본에서 주로 이루어졌고, 몇 개의 제품이 이미 나와 있으나, 국내 기술과의 수준 차가 크지않아 국제시장의 경쟁을 통한 시장 점유가 가능할것으로 보인다. 일본의 Toshiba, Cannon, Asahi Kasahi 사에서 관련 ASIC을 만들고 있으며 상품화하여 판매하거나 자사의 FAX 에 사용하고 있다.

이들 장비의 칼라화는 최근 세계 적인 전시회를 통해 뜨겁게 상품개발이 이루어 지고 있다.

칼라 처리를 위해서는 우선 칼라를 받아들이는 장비, 모니터, 그리고 출력을 하는 프린터 등의 칼라 표현을 표준화 하여 각 장비의 칼라가 동일하게 보여주는 Device Independent Color[2]가 중요한 분야로 제기 되고 있다. 현재 까지 많은 칼라 디자이너가 어렵게 여기는 디자인 색상과 인쇄 색상의 차이를 근본적으로 해결할수 있는 피드백 시스템이 필요하게 되었다. 조명 조건, Scanner 의 종류, Monitor, Printer 등

등 또는 그 단말기의 제조회사에 상관없이 영상의 화질과 색감이 똑 같아야 하는 것은 매우 어려운 일이며 이를 해결하기 위한 노력이 계속되고 있다. 여기에는 RGB, CIELAB, CIELUV, CMY, XYZ의 Color Space 변환과 각각의 Device Nonlinear 특성을 보정해 주는일 들이 포함되며, OS 와 Application Program Interface 사이의 연결을 담당한다.

이를 Color Management System 이라하며 KPCMS(KODAK), EFI Color, Adobe Postscript Level 2, ColorSync 등이 그 예이다[3]. 앞으로의 영상 처리는 Color Management System 에 대한 대책이 없이는 시장공략이 어려울수 밖에 없으며 이들에 대한 알고리즘, Software, ASIC 의 개발이 필수적이다. 국내에서 각 단위 단말기에서는 자체적으로 해결해왔으나 Device Independent Color를 실현하기 위한 종합적 연구와 투자는 미미한 상태이다. 향후 칼라기술을 중심한 내대적인 장비의 교체 시장을 고려할 때 대대적인 투자와 기술개발이 없이는 수년이내의 엄청난 장비의 대체 수요에 낙후될수 밖에 없을 것이다. 국내의 관련 산업에서는 Inkjet Color Printer, Color Laser Printer, Color 모니터, LCD 디스플레이, Projection Display 개발등이 일부 완료되고 있으나 국제적인 차세대 기술에 대한 국적있는 연구 개발 없이는 치열한 국제 경쟁에 뒤질수 밖에 없으며 독자적인 기술 개발이 없이는 제일의 상품이 될 수 없는 시장을 고려 할 때 이들 칼라 기술 분야의 ASIC 기술 개발은 더 이상 그 중요성을 강조 할수 없는 분야로 세계 시장을 겨냥한 양보할수 없는 기술 분야 중의 하나가 될것으로 기대 된다.

### III. 디지털 카메라, 디지털 캠코더

이러한 팩스, 복사기, 프린터, 고해상 모니터 분야와 더불어 최근 그시장이 급격히 부상하고 있는 분야가 칼라 Digital Camera 분야를 들수 있다. 특히 디지털 카메라는 최근 전용 CCD 기술이 개발 되면서 Nikon, Casio, Canon, Fuji, Minolta, Ricoh, Sony, Polaroid, Kodak 등의 회사에서 작게는 640\*480에서 크게는 3060\*2036 해상도의 디지털 카메라가 개발되어 시판이 되고 있다. 국내에서는 삼성, 대우, 현대에서 이를 추진중에 있다. 디지털 카메라의 영상처리 기술은 노출조건 결정, Sensor 의 Spectral 특성 보정, Tone 보정, Saturation Speed 특성에 대한 Know-How 가 중요하고 이들을 적절히 사용하여 주위의 여

건에 따라 항상 적절한 촬영의 조건을 찾아 주는 것이 매우 중요하다.

디지털 카메라는 PC용 영상처리 프로그램을 번들로 제공하고 컴퓨터와 Serial통신으로 연결되어 스캐너의 표준 규격인 Twain Driver를 통해 워킹 지게 된다. 즉 PC를 통해 찍은 사진을 미리 볼수 있고 이를 칼라 프린터로 즉시 프린트 할수 있음은 물론 사진을 컴퓨터의 어떠한 화일에서도 사용할수 있게 되는 것이다. 특히 카메라 영상을 원하는 밝기 배경화면 조정등 사용자의 취향에 맞게 조정할수 있는 장점을 갖게 된다. 카메라의 대중적 사용을 위해 전문 영상처리 프로그램을 단순화 시킨 사용하기 쉬운 메뉴방식 프로그램과 더불어 일반 가정에서 멋진 디지털 영상 편집을 칼라 프린팅을 하도록 하는 디지털 카메라 시장은, 번거러운 현상의 과정이 없이 컴퓨터에 디지털로 재생하고 볼수 있는 편리성으로 급격한 시장소요가 일어나고 있다. 이를 위한 핵심 기술은 CCD, 사진과 같은 영상을 획득하기 위한 입력 영상처리, Color 보정, 정지영상압축으로 요약된다. 특히 저렴한 가격의 카메라가 고해상도의 성능을 가짐에 따라 카메라의 성능을 중심한 기술 개발에 총력전이 벌어지고 있다. 현재 수백불의 가격에 형성된 디지털 카메라 분야는 640X480의 해상도를 중심한 대중상품에서 800x600급의 해상도로 금년에 출시될 제품이 준비되고 있으며 내년말까지 저가 스캐너를 대체할수 있는 고해상급이 가정에 소개 될것으로 기대 되고 있다. 그러나 고 해상을 요구하는 사진 시장에 있어서 디지털 카메라는 아직도 고해상도의 필름식 카메라를 대체 하기에는 다소의 기간이 필요 할것으로 보인다. [4,5]

#### IV. 디지털 비디오 카메라

이러한 디지털 영상카메라 분야는 비디오 카메라 분야에서도 이미 Motion JPEG 압축을 사용한 제품이 소니사를 중심으로 시판이 시작 되고 있다. RGB 칼라를 독립되게 받아 들이고 있는 3CCD 센서를 이용한 디지털 비디오 카메라는 향후 모든 비디오 카메라 시장에 디지털 방식이 적용될것으로 기대 되고 있다. 즉 디지털 정지화상 카메라는 화질이 필름식에 비해 커다랗게 떨어 지지만 디지털 비디오 카메라는 과거 아날로그 테이프 수록에서 오는 화질의 문제를 근본적으로 해결하는 획기적인 방식으로 저가( 3000 USD)의 카메라로 방송화질의 비디오를 얻을수 있게

된다. 따라서 비디오 카메라 시장의 디지털화는 수년 이내에 급속한 시장소요와 더불어 이루어 질것으로 개대 된다. 이들 디지털 카메라는 그 가격대가 급격히 하락할것으로 기대 되어 내년 후반부터는 대중적인 가격인 USD1000 이하도 기대해 볼수 있을것 같다.

현재 디지털 비디오가 가능하게 된것은 기존의 VTR 헤드 방식에서 커다란 기술 변경없이 약 25Mbps의 데이터를 수록할수 있는 비디오 녹음 장치의 특성에서 비롯되었다. 즉 현재 아날로그 녹음 테이프, 헤드의 다이내믹이 25Mbps 밴드를 만족하고 이를 위해 단순한 회로 변경으로 기존 테이프 방식에 디지털 데이터 수록이 가능하기 때문이다. 따라서 디지털 비디오 데이터가 초당 약 25Mbps의 데이터 양이 되면 기존 비디오 테이프에 저장이 가능하게 된다. 이때 YUV 비디오 신호를 640x480의 해상도로 초당 30 프레임을 처리하게 되면 18Mbyte/Sec 의 용량이 되고 이를 약 6배 압축하면 약 25Mbps 가 됨을 알수 있다. 소위 방송화질( CCIR601)의 재현을 위해서는 MJPEG의 경우 약 4:1 이하야 하는 점을 고려하면 이 압축비는 다소 아쉬운 점이 있게 됨을 알수 있다. 즉 압축으로부터 발생하는 화질의 왜곡이 다소 생길수 있게 된다. 이러한 데이터는 편집의 과정을 거치면 전문 영상으로 사용에 문제가 될수 있다. 물론 가정용 VTR의 용도로는 너무도 충분한 화질임에는 틀림이 없다. 이러한 화질 왜곡이 동화상 압축에서 발생하므로 소니에서는 독자적인 방식을 동원하여 압축비는 높고 화질은 4:1JPEG 압축보다 우수한 방식을 사용하고 있다. 소니의 압축 방식은 MPEG에 사용되는 동화상 압축 기술인 Motion Estimation을 이용하고 있는 점에서 매우 특이하다. 즉 비디오 신호의 특징인 각 화면사이의 동화상 변화량만을 저장하는 원리를 활용하고 있다. 그러나 MPEG방식을 활용하는경우 칩의 가격이 높아지고 케이트의 수가 기하급수적으로 증가하여야 하므로 소니는 이들의 일부 기능을 활용하고 있다. 그러나 이러한 수정 JPEG 방식의 경우 디지털 데이터를 컴퓨터로 읽어 편집하는데 다소의 문제점을 가지고 있다. 소니는 이를 위해 독자적인 드라이버를 PC 환경에 맞게 개발할것으로 기대 된다.

#### V. 디지털 비디오 편집 시스템

카메라와 컴퓨터의 연결이 전술한 바와 같이 접목

되어 지고 있다. PC 이용하여 비디오 편집을 통한 또 다른 영상의 세계를 제공하는 디지털 카메라 상품이 대중적인 가정에 적용될것으로 기대 된다. 정지 화상을 위한 영상의 세계, 컴퓨터 그래픽의 적용은 당연한 새로운 예술의 세계를 구현함으로써 더욱 풍부한 문화를 제공할것임에 틀림없다.

디지털 영상 편집 시스템은 2년전만해도 수천만원의 장비가 아니고서는 상상도 못하던 분야로 PC에서 디지털 영상 편집시스템을 구축하는 것은 전문 스튜디오가 없는 영화, 비디오 제작자에게는 꿈같은 내용인 것이다. 이러한 디지털 스튜디오가 최근 수백만원대에서 형성되고 급기야 USD 1000에 CODEC보드와 편집 프로그램이 제공되는 놀라운 시대가 이미 전개되고 있다. 다림에서는 세계에서 유일하게 MPEG를 이용한 디지털 편집 시스템을 사용함으로써 세계시장의 주목을 받고 있다. 디지털 편집 분야의 기술은 비디오를 디지털로 받아들이는 기술분야로 NTSC/PAL/SECOM 등의 비디오 신호를 디코드 하는 칩과 이 압축하여 하드디스크의 저장속도에 맞게 만들어 주는 압축 기술 그리고 저장된 디지털 데이터를 편집하는 프로그램부분, 다시 이들 디지털 데이터를 실시간으로 비디오로 Encode하여 녹화 시키는 부분의 기술로 이루어 진다. 그동안 이 디지털 편집 시스템은 주로 아날로그 방식의 선형 편집기를 사용하여 왔으나 최근 비선형 편집기인 디지털 방식이 급격히 개발 되고 있다. 이들의 디지털 편집기는 주로 JPEG 방식을 주로 사용하고 있으며 하드디스크 속도문제로 저가형은 6:1압축을(4:1), 어레이 하드를 사용하는 전문가용은 2:1 이하의 압축방식을 사용하고 있다. 특히 고가의 시스템은 비압축 방식을 선호하여 최근 Lossless 방식의 압축기 개발에 박차를 가하고 있다. Run length, Lempel/Ziv, GIF, Lossless JPEG, Area coding 방식등이 잘 알려진 무손실 영상 압축방식이며 Area Coding 방식은 압축률은 높으나 nonlinear 처리 특성을 가지므로 ASIC화 하기에 힘이든다. Lempel/Ziv 와 Huffman Encoder 의 경우 국내에서도 ASIC 화하여 동작시킨바 있지만 그 속도가 실시간 Video 처리를 가능한 수준으로 올라가야 고가의 Video Editing System 등에서 사용가능하다.

그러나 비디오 편집기를 위해서는 특별한 해상도의 디지털 처리가 요구되어 TV Encoder/Decoder의 경우 해상도가 높게(9bit Color) 설계 되어져야 한다. 이들 편집 장비는 전문가의 요구환경에 따라 많은 추가기술을 요구하게 된다. 몇개의 알파채널이 지원되는가,

비디오 자막이나 로고 처리가 Frame Accurate하게 되는가, 비디오 믹싱이 디지털과 아날로그로 이루어지는가, Component 신호가 어떻게 처리되는가, RGB/YUV 변환이 어떠한가 등의 다양한 편집 환경이 설계에 고려 되어야 한다. 그동안 비선형 디지털 편집기는 이러한 요구 환경에 따라 소위 전문가 시장에 국한되어 온것이 사실이고 이들의 특수 환경에 대한 ASIC이 개발하여 사용하여 오던것이 관례였다. 그러나 최근 멀티미디어 기술의 대중화와 비디오 정보의 사회적인 요구, 인터넷의 디지털 비디오 정보를 이용한 Web 구축, 디지털 케이블 방송, 디지털 위성 방송, 인터넷 비디오 방송등의 급격한 디지털 비디오의 요구는 디지털 비디오 편집기의 시장을 폭발적으로 형성하고 있다. 컴퓨터 기술의 발달과 통신 기술의 발달은 바로 정보의 핵이라고 할수 있는 비디오 정보시대, 정보 교환의 가장 합축적인 표현인 비디오를 통한 정보교환을 하는 디지털 비디오 멀티미디어 시대가 열리고 있는 시대를 요구 하고 있다. 바로 이러한 시대에 미국 유럽에서는 디지털 비디오 기술자를 숫자에 제한없이 뽑고 있는 실정을 보아도 얼마나 비디오 기술이 요구되는 시대인가를 쉽게 느낄수 있으며 향후 더욱 이 분야의 전문인력이 급속하게 요구 되어 질것으로 보인다. 비디오를 통한 정보의 제작, 이를 위한 컴퓨터 시스템의 활용은 바로 비선형 디지털 비디오 편집 시스템을 요구하게 되는 것이다.

기본적으로 디지털 편집기는 JPEG을 중심한 CODEC기술이라고 해도 과언이 아니다. 최근의 고속 하드디스크의 개발은 초당 약 6MByte의 데이터를 저장하고 있으며 특수한 SCSI 드라이버를 활용한 하드디스크는 수십 메가바이트를 저장할수 있다. 그러나 Windows 95의 최대 파일크기인 2 GByte를 고려하면 PC에서는 4:1JPEG, Windows NT이상의 시스템에서는 2:1이하의 압축 방식을 사용하는 방향으로 전개 될것이다. 특히 최근의 MPEG2 기술을 중심한 DVD 시장의 형성은 디지털 편집 기술의 방향을 양분시켜 단순한 비디오 테이프 제작에서 이제는 디지털 DVD, 혹은 MPEG 1, 2 데이터 화일 생성시스템의 기술로 발전될것으로 기대 하고 있다. 현재 다림에서는 이들 차세대 디지털 편집 시스템의 개발에 주력을 기울이고 다가올 국제시장의 경쟁에 우위를 위해 최선을 다하고 있다.

특히 내년부터 일반화될 인텔의 MMX 지원 프로세서는 일반 PC에서 이러한 디지털 비디오 편집의 시간을 대폭 절감할수 있게 하면서, 특히 MPEG압축

을 용이 하게 함으로써 비디오 정보혁명을 일으킬 것으로 기대 하고 있다.

## VI. 디지털 비디오 카메라와 디지털 편집 시스템

비디오 카메라를 위한 기술에 대하여는 LG 와 삼성에서 기술 개발이 마무리 단계에 들어 판매를 추진하고 있는 것으로 보이며 아직도 몇몇 문제점을 가지고 있다. 디지털 카메라에 사용되는 Encoder는 향후 많은 연구가 필요하다. 이분야는 제품의 가격을 줄이기 위해 기존의 테이프 녹화 시스템을 그대로 사용함으로써 제한된 데이터 비트레이트내에서(현재 약 25Mbps) 최고의 해상도를 만들어 내는 압축 칩셋의 개발을 필요로 하고 있다. 물론 이분야의 가장 좋은 방법중의 하나는 MPEG2기술을 이용하는 방식일 것이다. MPEG 2는 높은 압축비로도(6Mbps) CCIR 601의 해상도를 나타낼수 있기 때문이다. 그러나 1, 2년동안 MPEG 2기술을 이용한 시스템 개발은 다소 지연될것으로 보인다. 그것은 기존의 기술로 저가형 MPEG 2 실시간 엔코더의 개발이 지연되고 있기 때문이다.

디지털 비디오 카메라의 디지털 편집기의 활용은 매우 흥미로운 분야이다. 즉 그동안의 비선형 편집기의 문제점이 손쉽게 해결될수 있기 때문이다. 즉 컴퓨터의 하드 디스크의 저장 속도와 PC 버스의 문제 그리고 CODEC 보드의 VIDEO Input, Output기능이 디지털 비디오 카메라로 해결 될수 있기 때문이다. 현재 국제적으로 채용되고 있는 비디오 인터페이스 규격인 IEEE 1394 방식을 사용하여 PC와 연결하게 되면 실시간의 데이터 전송이 PC로 이루어 지고 다시 이것을 편집 하여 카메라로 데이터를 보내 카메라를 이용하여 재생하는 방식을 사용하게 되면 훌륭한 비선형 디지털 편집 시스템이 되기 때문이다. 이경우 커다랗게 두가지 문제가 해결되어야 한다. 첫번째는 카메라에서 사용하는 CODEC 방식의 데이터를 PC에서 그대로 이용할수 있는 드라이버가 개발되어야 한다. 이 방식은 두가지로 고려해볼수 있다. 즉 프로그램 드라이버로 (Video For Windows) Codec이 PC 혹은 워크스테이션에 탑재되는 방식과 두번째로 비디오 카메라의 Hardware CODEC 칩을 PC에서 활용하는 H/W Acceleration 방식이 그것이다. 그러나 이들의 두방향이 함께 제공되어 비디오 카메라가 없이도 편집 작업이 가능하게 되어야 한다. 특히 새로운 애니메이션 비디오 데이터를 카메라 테이프의 특정부분

에 재 삽입할수 있게 하는 기능의 보완도 쉽지 않은 기술중의 하나이다. 25Mbps에 해당하는 동화상 데이터를 PC와 전송시키는 기술인 IEEE 1394는 이미 상용화 단계에 접어 들어 있으며 이들의 PC용 Controller가 400 \$대에 시판되고 있다. 향후 IEEE1394는 디지털 카메라 뿐이 아닌 고성능 디지털 비디오분야의 표준이 될 전망이며 이부분의 칩셋 및 관련 ASIC 개발에 박차를 가해야 할것이다.

아름다운 비디오 압축은 당분간 고 화질(720x480) 분야에서는 MPEG2 방식으로 사용되어질것은 틀림이 없다. 이 방식을 사용한 디지털 카메라의 출현은 당연하다 해도 과언이 아닐것이다. 그러나 MPEG 2 실시간 압축기는 아직도 연구 단계로 최근 LSI Logic, C-Cube 등에서 1 Chip Solution을 내기 시작했으며 아직도 양산이 되지 않고 있다. MPEG 2를 이용하는 디지털 비디오는 향후 이분야의 주력으로 될수 밖에 없으며 이들 chip의 개발이 1,2년 이내에 아주 낮은 저가에 공급이 이루어 질것으로 보인다. 단지 디지털 편집의 경우 MPEG이 같은 문제점으로 기존의 MS사의 Video For Windows나 Mac의 Quick Time Moview 표준의 Interface Control Manager(ICM)의 드라이버 형태로의 개발이 불가능한 면에서 디지털 편집 시스템으로서의 적용이 매우 어려움을 갖게 된다.

특히 디지털 편집의 경우 편집회수에 따른 화질의 저하가 적어야 하는데 MPEG의 경우는 JPEG보다도 이들의 특성이 떨어 지는 단점이 있게 된다. 그러나 고해상 MPEG 2의 실시간 CODEC H/W Chip Set의 개발은 이러한 어려움을 최소화 할것으로 기대되어 향후 비선형 디지털 편집기로서 MPEG2의 적용도 긍정적으로 고려할수 있으며 특히 최근의 DSP코어를 이용한 MPEG 2 Encoder Chip은 단순한 프로그램의 변경만으로 JPEG을 동시에 지원할수 있음으로서 편집을 요구하는 경우는 JPEG으로 수행하여 최종적으로 MPEG 변환을 하는 시스템을 고려할수 있다. 이러한 경우는 JPEG방식보다는 유사한 MPEG의 I Frame 압축 방식을 이용한 편집 시스템이 더욱 편리한 방식이 될것이다.

앞으로 2년 이내의 시장은 디지털 비디오 분야에 있어 매우 흥미로운 기간이다. 즉 아날로그 비디오테이프가 퇴진하고 디지털 비디오 시대가 도래함으로써 모든 방송국의 장비는 물론 테이프 관련 기기들이 대량 교체되면서 디지털과 아날로그의 사용과 투자가 혼선을 빚게 될것이기 때문이다. 디지털 방송은 그동

안 수많은 문제점을 가지고 있던 방송시스템의 커다란 변혁을 의미한다. 자동 방송 시스템, 무인 방송국 등의 내용은 이제 디지털 비디오를 통해 가능해 지게 된 것이며 더이상 엄청난 창고에 특수한 온도와 습도의 환경조건하에 보관해야하는 베타캠 테이프의 어려움이 없어 지고 방송장면을 찾아 새로운 뉴스에 사용해야하는 그 엄청난 비디오 장면찾기와 편집이 이제는 비디오 데이터베이스를 사용한 DVD CD의 자동 검색을 통해 순식간에 이루어짐으로써 모든 방송국의 일대 기술 혁신을 초래할것이다. 이를 위해서는 먼저 MPEG2 편집 기술이 개발 되어야 하며 MPEG 이 가지고 있는 고유의 편집상의 애로사항을 기술적으로 극복해야 하는 숙제를 가지고 있다. 이러한 측면에서 현재 ETRI의 MPEG 2 실시간 Encoder의 기술개발은 매우 의미 있는 일이며 다림에서도 MPEG 디지털 비디오 편집기술 개발을 위해 지난해부터 많은 투자를 해오고 있다.

### Ⅶ. 영상통신 시스템

영상의 저장과 통신에 대하여는 JPEG, MPEG-1,2,3,4, H261, H263, H320, H324 등의 표준화와 함께 여러 분야에 영향을 미칠 정도로 막대한 시장을 형성하고 있다. 국내 각 회사들이 앞 다투어 개발하고 있고, 외국의 경우도 이에 대한 투자와 관심은 지대하다. 특히 2년전부터 국내에 선풍적인 바람을 일으킨 MPEG1 Decoder의 경우 국내업체의 칩을 전혀 사용하지 못하고 미국, 대만의 업체 부품을 사용하게 되어 후발 칩을 개발한 국내 업체는 개발비만 투자하고 제대로 이득을 올리지 못하면서 DVD시대를 맞이 하게 되었다. MPEG 1 시장은 아시아를 중심한 Video CD시장이 아직 존재하고 있지만 향후 그 전망은 다소 밝지만은 않다. 1995년 가을 Comdex에서 관심을 불러 일으킨 현대의 MPEG2 디코더는 그 Application System 개발을 뒷바침하지 못해 시장 진입에 어려움을 겪은 것으로 보이며 세계에서 제일 먼저 시스템 지원 Chip을 개발했음에도 시장 공략에 크게 성공하지 못한것으로 보인다. 현재 MPEG2는 세트업박스를 중심으로 시장이 형성되고 있으며 1995년 초반 부터 프랑스 톰슨사의 MPEG2 가 통상 사용되어져 오면서 상당한 시장을 형성하여 왔다. 현재 국내 건인등이 생산이 이루어지게 된 Set Top Box시장에 국내 MPEG 2관련 부품이 많이 사용되어 질것으로 기대된다. 특히 최근의 DVD 규격이 완성 되면서 비디오

MPEG 2와 오디오 AC3 ( NTSC, PAL 은 MPEG 1 Audio)를 채택 하면서 국내 현대 제품의 시장 진입이 기대 되고 있다. 이들 분야중 화상회의는 H324를 중심한 동화상 압축방식이 주종을 이루고 개발 되고 있으며 화상회의와 더불어 화상 방송을 위해서는 MPEG 1,2 방식이 고려 되고 있다. MPEG 방식의 화상회의는 약 1초 정도의 화상 지연이 Encoding 시에 발생되어 실시간 화상회의시의 다소 불편한 동작과 음성 지연으로 다소의 문제를 내포하게 된다. 따라서 화상 통신분야에서는 비록 화상 압축비가 높지는 않아도 화상 지연, 데이터 레이트 제어 방식이 뛰어난 H324분야가 유리하게 된다. 그러나 실시간 환경이 민감하게 작용되지 않는 비디오 디지털 방송의 경우는 화질이 우수하고 압축비가 높은 MPEG 방식이 필요하게 되어 최근 실시간 MPEG압축의 경우는 H320, H324가 지원되는 시스템을 개발 하여 제공하고 있다.

### Ⅷ. PCI 인터페이스 기술과 영상 처리

PC를 이용한 영상 통신 분야는 주로 MPEG 1을 중심으로 H261, H320, 324를 기준으로 이루어 지고 있으며 상대적으로 Software Decoder가 손쉬운 H261 과 MPEG1 이 PC상에서 재생이 가능하게 된다. PC에서 ISDN 이나 ATM망을 사용하는 경우는 PCI Interface의 BUS MASTERING을 이용하는 방식의 INTERFACE가 주종을 이루어 개발될것이므로 PCI Interface Control과 CODEC 이 함께 설계된 다목적 영상 칩셋트가 개발되고 있다. 특히 최근 화상회의 전용으로 Brooktree 사에서 발표한 PCI 넷 캡처 기능 탑재 칩셋트가 20\$ 대에 개발되어 양산에 곧 접어드는 것을 보아도 향후 ASIC 기술을 이용한 기능의 통합 방향으로 보다 전문적인 기능의 함축된 칩이 계속 선보이고 있다. 그러나 아직도, PCI Interface부분은 안정화 단계에 접어 들고 있지는 않고 있다. 향후 이들 제품의 기능이 표준화되고 더욱 기능이 안정화 될것으로 기대 된다. 참고로 다림은 그동안 1년 반을 필립스의 7116, 7145를 사용하여 제품 개발을 해오다가 최근 필립스사의 기술 개발포기를 선고 받고 막대한 손실을 입었던 예를 마도 이분야의 영상 데이터 처리용 PCI 제어 기술이 수많은 그래픽 카드와 호환성을 고려할때 많은 어려움이 실존하고 있다. Phillips 사는 최근 다목적 PCI Controller를 내장하는 일반 범용 비디오 프로세서를 탑재한 Chip Set(Threemedia)을 개발하여 디지털 비디오 편집 시장에 새로운 개대

를 불러 일으키고 있다. 이 방식의 칩세트는 LG의 멀티 통합 Chip인 MPACT와 유사하나 PCI Interface와 DSP 구조로 MPEG 1, 2, Decoder는 물론 Encoding 가속기 기능을 가지고 장차 INTEL의 MMX에 대응할 Cipset으로 기대 되고 있다. PCI 기술의 출현은 PC를 중심한 대중적인 디지털 비디오 스튜디오의 시장 형성에 커다란 변화를 초래하고 있다. 그동안 ISA 버스를 중심으로한 데이터 전송속도 문제는 PC를 중심한 디지털 비디오 편집 장비의 벽이 되어 한정된 시장을 형성함으로써 고가 시장을 형성하게 된 주역이었다. 이러한 버스의 PCI채택은 비디오 데이터 처리의 획기적인 병목을 해결함으로써 PC에서도 이제 마음껏 디지털 비디오 입출력이 가능하게 된것이다. 그러나 아직도 PCI Controller의 안정적인 기술개발이 안되어 그동안 PCI 제어기들이 많은 기술적인 문제점을 가지고 있었다. 최근 새로운 칩들이 개발되어 그동안 불가능했던 버스 매스터링이 범용화 되어 가는 추세이다. 이들 PCI 제어기를 사용하게 되는 경우 과거 보드에 탑재해야 했던 비디오 저장 메모리를 직접 PC메모리를 사용하게 함은 물론 DMA 채널을 통해 VGA의 비디오 메모리로의 직접 저장이가 가능하게 하여 고해상 오버레이가 Software적으로 가능하게 된다. 특히 새로운 펜티엄 프로의 출현으로 이제는 PC에서 전문 디지털 편집이 가능하게 됨으로써 향후 대중적인 비디오 편집시스템의 보급은 시간 문제가 되고 있다. 특히 인텔사의 펜티엄프로에서 부터 탑재 가능한 MMX기능은 그동안의 비디오 신호처리에 획기적인 전환점을 만들어 줌으로써 프로그램에 의한 동화상 압축기능과 그래픽 처리 성능이 크게 20배이상 증가하게 되는 또다른 비디오 처리 혁명이 초래할것이다. 이러한 디지털 비디오 편집의 기술은 새로운 문화의 형성을 가능하게 하여 누구나 마음껏 비디오 세계를 즐기는 물론 비디오를 통한 정보 전달을 글과 그림의 문화에 접목시킴으로서 더욱 많은 정보를 손쉽게 전달할수 있도록 할것이다.

## IX. 컴퓨터 애니메이션 분야

현재 많은 그래픽스용 스탠다드로 PHIGS, PEX등이 그래픽스 표준위원회에서 제안되어 알려져있다. 그러나 아직도 Silicon Graphics사가 high-end 그래픽스 시장을 장악하고 있다고 해도 과언이 아니다. Silicon Graphics사에서 표준으로 제공하고 있는 OpenGL 라이브러리는 컴퓨터 그래픽의 표준으로 사

용되어 지고있으며 최근 그래픽 가속기에서 H/W적으로 이들 기능을 처리하는 그래픽 가속기가 속속 개발 되고 있다. OpenGL은 대부분 2차원 그래픽스 함수를 기본연산(primitive operation)으로 제공하고 있고 다양한 곡면(surface, eg. Bezier, Rational B-Spline, NURBS, Non-uniform Rational B-Spline)을 자동으로 생성해주고 Texture mapping, Shading등의 기능을 제공한다.

Open Inventor는 OpenGL위에서 제공되는 라이브러리로서 주로 애니메이션 등에 응용되는 것으로서 Tensor vector product로부터 생성되는 다양한 곡면, Collision detection을 자동적으로 해준다. 현재 PC에서의 각종 게임및 가상 현실분야에 OPEN GL을 대다수 표준으로 사용함으로써 당분간 OPEN GL의 사용이 주도적으로 시장을 이끌고 갈것으로 예상할 때 OpenGL과 Open Inventor는 실질적인 standard가 될 것으로 보인다. 이러한 표준을 지원하는 그래픽 가속기가 속속 등장하고 있으며 특히 GLINT 칩은 현재 많은 그래픽 가속기로 사용되어 지고 있다. 그래픽 가속기는 그동안 DSP를 사용하여 고가로 제작되던것을 전용 ASIC을 개발 함으로써 저가의 시스템으로 Open GL, 3DS등을 지원함으로써 애니메이션 프로그램에서 실시간 렌더링이 가능하게 하고 있다. 이들의 기능은 PC에서 주라기 공원같은 영상 제작을 시도할수 있는 처리의 기능을 가능하게 하며 특히 고성능 가상현실기를 PC 환경에서 저가로 가능하게하는 획기적인 기술 혁신이 이루어 지게 되었다. 이들 애니메이션 기술을 중심한 기술 개발은 상품화 측면에서 타 제품의 특성보다 우수한 게임및 시뮬레이터의 개발을 위한 프로그램 언어를 자체적으로 개발하여 독자적인 그래픽 효과를 넣음으로써 게임기 시장에 시뮬레이터 분야의 주관적인 기술개발이 필요하다. 다림은 이들 기술을 중점적으로 시도하여 고속 렌더링을 위한 TMS320C80 프로세서와 TMS320C40 프로세서를 병렬로 사용하는 그래픽 가속기를 개발하여 실시간 렌더링에 사용하고 이를 다시 ASIC화하여 그래픽 가속기 분야의 실서간 Simulator 시장 진입을 위한 교두보를 확보하려 하고 있다. 이와같은 시도는 기존의 GLINT, 3DS Real 같은 ChipSet이 나름대로의 특성을 가지고 개발되어 특정 응용분야 특히 고해상 시뮬레이터 분야의 응용에 한계를 가짐으로써 독자적인 시뮬레이터 환경에 적용될수 있는 Graphic Accelerator 개발에 박차를 가하고 있다.

### X. 컴퓨터 비전 및 패턴 인식 분야

Computer Vision 및 패턴인식 분야에서는 일반적인 필터링, 경계추출, 경계 강조, Segmentation, 글자 그림 영역 분리, 글자 인식, 자동차 번호판 인식, 화차 번호 인식, 운전 표지판 인식 등 등의 다양한 목적에 영상처리 기술이 이용되고 있다. 특수한 ASIC을 제작하는 경우 보다는 일반 상용의 고속 DSP를 이용하여 처리하는 것이 대부분이다. 가장 최근의 영상처리 기로서 주목할 만한 DSP 로는 Analog Devices 의 SHARC, TI 의 MVP, 그리고 Oxfords Computer 의 A236을 들 수 있다. SHARC 는 한 개의 고성능 프로세서 이며 큰 메모리를 chip 내에 가지고 있고 Floating Point 연산이 가능하다. 40 MIPS/80 MFlops 연산능력을 갖고 있다. 이에 비하여 MVP는 4 개의 DSP 와 하나의 CPU를 가지고 있으므로 MIMD 구조이다. Single Chip 으로 만들어진 DSP 중 가장 고성능으로 평가 받고 있다. Parallel Processing 을 처리하기 위한 Compiler 가 없어서 소프트웨어의 설계시 매우 힘들다. A236 은 SIMD 구조이며 시스템 전체 Cost 를 고려하여 Synchronous DRAM 을 사용할 수 있도록 설계되었다. 96년 말에 Chip이 생산된다고 한다.

PC 또는 Workstation Station 에 접속되는 Board 가 이들 Chip을 이용하여 개발되었다. 이들을 이용하여 계산속도가 매우 빨라졌지만 아직도 Real Time 처리에 문제가 있는 응용분야가 많다. 대용량의 정보를 다루는 Video Application 에서는 더욱 그러하다.

이 분야를 위해서는 하는 수 없이 고성능 ASIC 을 설계해야 한다. 그러나, 필요 Gate Count가 매우 크고 Clock 주파수도 높게 요구된다. Parallel Processing 또는 Pipelined Processing 기법의 설계가 요구된다. 일반적인 DSP 로 해결할 수 없는 경우이기 때문에 여러개의 Memory, Processing Element 등이 복잡한 구조의 BUS 로 연결되어야 한다. 따라서 Design의 Complexity가 매우 높다. 특정 응용분야에 맞추어 설계하기 때문에 Design의 재사용도 매우 힘들다. 이 모든 문제에 대한 해결은 크게 두가지의 반도체 설계 기법으로 나아가고 있다. 그 첫째로, Library 를 많이 구성해 두고 상위 시스템 설계시 이용하는 방법으로 써, Synopsys 와 HDS(Hardware Design System)에서 추진하고 있다. 둘째는 Mentor Graphics 에서 추진하는 방법이며, System Level 또는 Architecture Level 에서 설계가 가능하게 하고, 만들어진 상위 Level 설

계로부터 Synthis 가 가능한 VHDL 이 생성된다. 전자의 경우 Library 가 준비되어 있으면 설계시간이 매우 단축되며 효율적인 설계결과가 나온다. Synopsys에서는 DC Professional[Expert]등의 tool을 사용하여 Gate level Code를 생성할 수 있고 Test Compiler (Plus) tool을 사용하여 test logic의 설계 검증이 가능하다. HDS는 알고리즘과 구조 레벨 (Architectural level)에서의 fixed point simulation과 성능 분석을 할 수 있으며 HDL Link, Synthesis Link 를 사용하여 자동으로 최적화된 HDL code 생성이 가능하다. 한편, HDS의 Co-Simulation Link를 이용하여 HDL code를 symbol block과 연계하여 사용할 수 있다. 후자의 경우 Library 준비에 상관없이 시스템 설계간을 매우 단축시킬 수 있다. System Architect, DSP Architect, Mistral I & II, Filter Architect 의 상용화된 Tool들이 있다.

Hardware & Software Co-design 방식도 ASIC 개발 환경 변화의 큰 줄기이다. 이는 일반적으로 하나의 시스템을 1 Chip 화 하고자 하는 목표를 가지고, 마이크로 프로세서 와 그 주변 로직 전체를 하나의 통일된 CAD TOOL 환경에서 설계하고, Debug하고, Simulation 하는 환경을 제공해준다.

### XI. 결 론

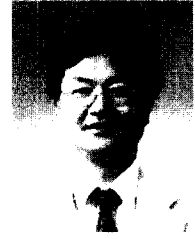
현재 우리나라의 반도체 생산이 메모리 일변도에서 점차 다양한 ASIC 의 개발쪽으로 퍼져나가고 있음을 볼 때 매우 다행스러운 감이 있다. 통상산업부에서 지원하여 KAIST 내에 IDEC 이 생겨 ASIC 설계기법을 배우고자 하는 학생들에게 저렴하고, 효율적인 교육의 기회를 제공하고 있다. 영상처리 ASIC 개발은 우선 처리해야하는 데이터 크기가 방대하고, 초고속의 처리속도를 요구하므로 매우 어려운 과제이지만 미래 사회를 위한 반드시 넘어가야할 과제이다. 국내에서는 매우 신중하게 접근해야할 것이다. ASIC 의 개발은 항상 응용 시스템의 설계에 매우 밀접한 관계를 가진다. 시스템 설계그룹과 ASIC 개발 그룹이 매우 밀접한 관계를 지속시켜 나가야 한다. 빠른 시일 내에 시스템 그룹에서 ASIC 설계 기법을 익혀 직접 설계해야 할것으로 보인다. 많은 경우 이미 만들어진 알고리즘을 이용하여, 시스템 그룹에서 만든 SPEC 에 따라, ASIC그룹에서 제작해 주는 개발방식으로는 효율적인 설계가 어려울것이다. 궁극적으로는 Algorithm 개발자가 시스템 설계의 Know-How를 잘



알고, ASIC의 설계를 직접 담당하는 것이 바람직할 것이다. 영상처리 분야는 오늘의 멀티미디어 기술의 핵을 이루고 있다고 해도 과언이 아니며 이들 기술은 컴퓨터 발달과 통신망의 확대와 더불어 정보 기술의 폭발적인 요구를 해결해주어야 하는 주요 거점 기술이다. 초고속 통신망이 고속도로라면 이를 이용할 차를 만들어야 하며 이는 바로 정보 그중에서도 영상 정보를 전달하는 차세대 멀티미디어 기술이 요구 될 것이다. 그동안 보이지 않는 전화의 100년 역사를 이제 변화시키는 기술의 두가지 필요 기술이 있다면 고속 통신망의 기술과 영상처리 기술이라고 볼수 있다. 과거우리는 주어진 3차원 공간에서 시간과 공간의 제약속의 세계를 살았다하면 이제 더욱 흥미로운 시간과 공간 그리고 모든 다이나믹이 다룰 가상의 공간에서 또다른 자유도의 스포스, 여행, 게임, 트레이닝, 학습의 세계가 전개 될것이다. 영상 처리분야의 기술은 21세기를 맞이하는 20세기 말을 장식하는 최후의 결전장이 될것이며 바로 이 분야의 기술의 핵을 ASIC에 달렸다 해도 과언이 아닐것이다. 기존의 시장이 아닌 새롭게 전개될 가상 세계의 가상 시장의 형성은 앞으로 상상할수 없는 새로운 수요를 창출할것이며 이들을 위한 기술 개발은 물론 차세대 인력의 양성에 긴 안목을 가진 준비가 병행하여 추진되어야 할것이다.

### 참 고 문 헌

- [1] Document Imag3, Pearson, C. and Walowit, E. "Device-Independent Color and Color management System" Short Course Notes SC-67, IS&T, SPIE, 1995 ing System
- [2] Pearson, C. and Walowit, E. "Device-Independent Color and Color management System" Short Course Notes SC-67, IS&T, SPIE, 1995
- [3] Gerard, A.J. "From Digital Cameras to Everyone's Cameras: Trends and Market Perspectives" The Plenary Lecture, 49th Annual Conference, IS&T, 1996.
- [4] Holm, J. "The Photographic Sensitivity of Electronic Still Cameras", 49th Annual Conference, IS&T, 1996
- [5] Hunt, R.W.G "The Reproduction of Colour in Photography, Printing, and Television"\ fourth edition, Fountain Press, Tolworth, England, 1987



김 영 대

- 1976년 2월 ~ 1980년 2월 : 연세대학교 기계공학과 (학사)
- 1982년 3월 ~ 1985년 8월 : 한국과학기술원(KAIST) 기계공학과(박사)
- 1985년 9월 ~ 1989년 9월 : 국방과학연구소 차량 제어실 실장
- 1989년 9월 ~ 1990년 9월 : U.C. Berkeley Visiting Professor (CAD Teaching)
- 1990년 1월 ~ 1993년 10월 : Mechatronics실 실장  
주요 자동시스템 개발  
6-Dof Simulator/Exiter개발(1600Kw급)
- 1994년 3월 ~ : 다릭시스템 대표, 멀티미디어 가상 현실 시스템 개발