

# Desktop PC를 이용한 DVD Authoring에 관한 연구

## A Study for DVD Authoring with IEEE1394

이훈정, 윤영두

강원대학교 일반대학원 산업디자인학과 디지털미디어전공

Lee Heun-Jung, Yoon Young-Doo

Department of industrial design,  
Kangwon National University

### 요약

Desktop PC에 IEEE1394(firewire) 장착의 대중화로 인하여 Non-Linear 비디오 편집이 대중화 되고 있으며, DVD-RW의 가격인하로 인해 DVD라는 저장매체는 현 시대를 대표하는 영상저장매체로서 자리 잡고 있다. 그러나 일반인들이 DVD를 Authoring 하는데 있어 고화질 영상의 DVD를 제작하는 Process에 대한 연구 자료가 없는 실정이다. 따라서 본 논문에서는 일반적으로 많이 쓰이고 있는 Desktop PC의 대표적인 영상편집 소프트웨어인 Avid Xpress DV와 Adobe Premiere Pro를 이용하여 영상을 캡처(Capture) 받고, Adobe Encore를 이용한 Authoring으로 영상의 디지털화 과정에서 일어나는 화질 및 Export Data를 비교 분석하여 Desktop PC에서의 고화질을 유지할 수 있는 DVD Authoring Process를 제안하고자 한다.

### Abstract

The popularization of IEEE1394(firewire) configuration in Desktop PC have done much to popularize Non-Linear video editing. DVD has been taking the lead in an age as the movie storage medium which represents a recent decade the place because of decreasing in cost of DVD-RW. But, it is the actual condition which has been had any research data about the process which produces the high quality movie of DVD to most ordinary people.

Taking into account to capture the image with Avid Xpress DV and Adobe Premiere Pro which are representative video editing softwares in Desktop PC in general, we would like to close by proposing that DVD Authoring Process is available to keep high quality image in Desktop PC by the using of comparison and analysis of the image quality and export data which are able to be happened to the procedure of digitalization of video Authoring using of Adobe Encore.

## I. 서론

### 1. 연구배경 및 목적

#### 1.1 PC에서의 IEEE1394의 대중화

디지털 주변기기의 발달과 보급으로 PC와의 연결성이 부각되고 있다. PC와 각각의 장치들(디지털카메라, 휴대폰, 디지털캠코더, PDA 등)과의 데이터 전

송이 필요하기 때문이다. 흔히 PC와 연결하는 데에 주로 사용되는 인터페이스로는 USB와 IEEE1394<sup>1)</sup>

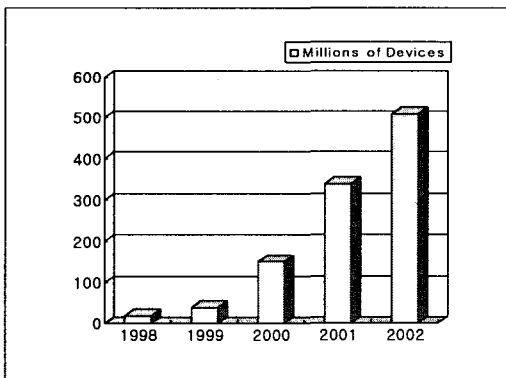
1) IEEE1394는 애플사와 텍사스인스트루먼트사가 공동으로 제창한 Serial Bus Interface규격으로 FireWire라는 코드네임으로 개발되어왔다. 1986년부터 연구되어온 IEEE1394는 미국전기전자기술자협회(IEEE)에서 1995년 12월에 공식으로 협약되었고 그것을 표준화한 것이 바로 IEEE1394이다.

가 가장 보편적으로 사용되고 있다. 따라서 최신 PC에는 두 가지 방식의 인터페이스가 모두 내장되어 있는 것을 흔히 볼 수 있다. 이들의 차이점을 간단히 살펴보면

[표 1] USB와 IEEE1394비교[1]

구분	IEEE1394	USB
최대 연결 가능한 디바이스 수	63	127
데이터 전송률	100/200/400 Mbps	12Mbps
내부 보조장치 접속	Y	N
연결 가능한 디바이스	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Digital Camcorders</li> <li>- High-Resolution Digital Cameras</li> <li>- HDTV</li> <li>- Set-Top Box</li> <li>- Hard Disks</li> <li>- DVD-ROM Drives</li> <li>- Printers</li> <li>- Scanners etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keyboards</li> <li>- Mouse</li> <li>- Monitors</li> <li>- Joysticks</li> <li>- Low-Resolution Digital Cameras</li> <li>- Low-Speed CD-ROM Drives</li> <li>- Modems etc</li> </ul>

가장 큰 차이점은 우선 속도의 차이를 들 수 있다. IEEE1394는 현재 100~400Mbps의 속도를 구현하고 있으며, 이것은 광통신 속도보다 빠른 1Gbps 이상으로 발전할 전망이다.[2] 이와 같은 이유로 많은 업체들이 IEEE1394를 지원하는 많은 디바이스와 가전기기들을 개발하고 있고, 또한 다른 Serial Bus에 비해 많은 장점을 가지고 있기 때문에 2000년대에 무한히 성장할 가능성을 가지고 있다고 할 수 있다. 아래 그래프를 봐도 알 수 있듯이 IEEE1394 시장은 무한한 성장가능성을 보이고 있다.



▶▶ 그림 1. IEEE1394 Market현황[3]

이런 여러 가지 움직임과 IEEE1394 인터페이스의 장점을 봤을 때 영상편집 및 DVD제작 작업을 위해 영상소스를 캡처(Capture)할 때 가장 보편적이고 유용하게 사용할 수 있는 멀티미디어 인터페이스로 자리를 잡았다고 해도 과언이 아닐 것이다. 그리하여 이번 연구에서는 IEEE1394를 통해 영상소스를 캡처하고, 편집 작업을 진행하였다.

### 1.2 DVD사용의 대중화

PC와 연결하는 인터페이스의 발달로 이제는 컴퓨터로 영상매체를 캡처(Capture) 받아 DVD를 만드는 일은 더 이상 특별한 일이 아니다. 저장매체의 발달과 더불어 일반인들의 디지털 캠코더 및 DVD-RW 보유수 또한 많이 증가하였고, 이에 따라서 DVD-R(공DVD) 판매가 월 100만장을 훨씬 넘고 있다. 가격 비교 사이트 하나와(대표 성장현, 손운환)가 협력 연동쇼핑몰의 판매 현황을 집계한 바에 따르면 ODD<sup>2)</sup> 소매 시장에서 DVD 멀티, DVD RW 등 DVD RW 기능이 포함된 제품의 판매 점유율은 지난해 1월 3% 정도 수준에서 꾸준히 상승해 지난해 10월에는 9%까지 올랐고 11월에는 10%를 기록, 처음으로 두 자리 수 점유율을 기록했다.[4] 이러한 미디어의 발달로 앞으로의 DVD시장은 계속 발전해 나갈 것으로 생각된다.

### 1.3 이 연구의 필요성

위에서 언급 한 것처럼 점차 DVD시장이 활성화 되고 디지털 주변기기의 발달로 컴퓨터를 연결하는 여러 인터페이스가 발달하였지만 일반 사용자들은 자신이 받고자 하는 영상소스를 컴퓨터로 IEEE1394를 이용하여 캡처<sup>3)</sup>(Capture)할 때 어떤 소프트웨어를 쓰는 것이 적당한지도 모른 채 영상소스를 컴퓨터로 가져와 편집하여 DVD를 만드는 경우가 많다. 일

2) ODD(Optical Device Drive) : CD·DVD 미디어에 있는 음성·영상·데이터 정보 등을 읽고(재생), 쓰고(기록), 저장하는 기술  
 3) 아날로그 영상 신호로부터 디지털 영상 데이터를 작성하는 것을 비디오 캡처링 또는 캡처라고 한다.

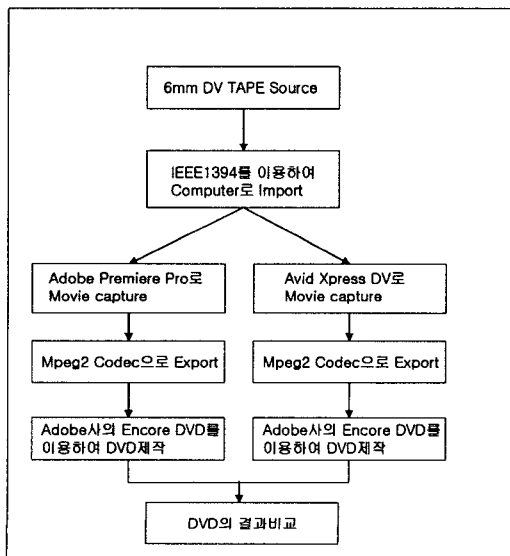
반적으로 영상편집 소프트웨어를 이용한 캡처(Capture)를 받게 되는데, 이는 불가피한 화질의 저하를 가져오게 된다. 하지만 화질의 저하가 된다고 추측만 할뿐 얼마큼의 화질의 차이가 생기는 지에 대한 명확한 근거가 없고 DVD를 Authoring 하는데 있어서 고화질 영상의 DVD를 제작하는 Process에 대한 연구 자료가 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 일반적으로 많이 쓰이고 있는 Desktop PC에서 대표적인 영상편집 소프트웨어인 Avid Xpress DV와 Adobe Premiere Pro를 이용하여 영상을 캡처(Capture) 받고, Adobe Encore를 이용한 Authoring 과정을 통해 디지털화 과정에서 일어나는 화질의 저하 및 데이터를 비교 분석하여 고화질을 유지할 수 있는 DVD Authoring Process를 제안하고자 한다.

## 2. 연구방법 및 범위

### 1.1 연구방법

이번 연구에서 DVD Authoring Process는 아래와 같다.

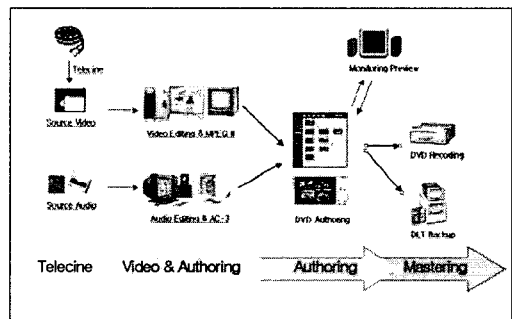


▶▶ 그림 2. DVD Authoring Process

6mm DV TAPE의 영상소스를 PC의 IEEE 1394를 이용해 컴퓨터로 캡처 받는다. 그 다음 PC의 대표적인 캡처·영상편집프로그램인 Adobe Premiere pro와 Avid Xpress DV를 사용하여 캡처 받은 영상을 같은 길이의 시간으로 편집해준다. 같은 길이로 편집된 영상을 DVD의 CODEC인 MPEG2<sup>4)</sup> CODEC으로 두 소스 모두 변환하고, Adobe사의 DVD 제작 프로그램인 Encore DVD를 이용하여 DVD를 제작한다. 두 가지의 방식의 DVD를 화질 및 Export Data를 중심으로 비교, 분석한다.

### 1.2 연구범위

#### 1) 일반적인 DVD Authoring Process



▶▶ 그림 3. 일반적인 DVD Authoring Process[5]

일반적인 DVD Authoring Process는 원본 소스에서 Telecine, Audio&Video incoding, Authoring 단계를 통하여 DVD에서 구현 가능한 다양한 기술을 부여하고, 제작되어진 데이터를 대용량 저장매체인 DVD로 출력하는 과정을 말한다. DVD는 TV의 표준형인 4:3 비율과 16:9 화면을 동시에 지원해야 하기 때문에 영화용 필름을 DVD 화면에 맞게 변화하는 과정이 필요하다. 이 과정을 Telecine라 부른다. 영상 소스가 준비되면 여러 가지 사운드 요소를 넣는다. DVD는 최대 8개 국어까지 지원가능하다. 그런 다음

4) MPEG 라는 것은 'Moving Pictures Experts Group'의 약어로 국제 표준화 원회(ISO)와 국제 전기 학회(IEC)가 공동으로 추진한 비디오 및 오디오에 관한 국제 표준의 압축 부호화 규격이다.

DVD 제작 프로그램을 이용하여 메뉴(목차)기능을 하는 타이틀 화면을 만들어 주고, 타이틀화면에 영상을 삽입하는데 DVD에 삽입되는 MPEG2 CODEC으로 제작한 파일과 5.1 채널 방식의 사운드를 캡션을 달아 목차별로 넣어주게 된다. 그리하여 제작과정의 마지막 단계인 Authoring 단계를 거쳐 하나의 스트림으로 프로그램화하여 DVD를 제작하게 된다.

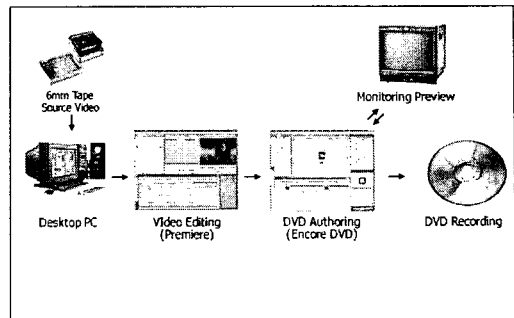
## 2) 본 연구의 범위

IEEE1394를 이용해 컴퓨터로 영상소스를 캡처(Capture) 하였을 때는 당연히 화질의 저하가 오게 된다. 따라서 DVD타이틀제작을 하는 전문회사나, HD급 화질의 영상을 필요로 하는 회사는 IEEE1394를 이용한 영상 캡처를 사용하지 않고 특수보드를 이용한 캡처를 하게 되는데 이런 하드웨어 캡처장비는 고가의 장비로 일반인들은 구매하여 쓰기 힘들고 별도의 소프트웨어를 구매하여야 한다. 그러므로 본 연구의 범위는 일반인들이 가장 손쉽게 구할 수 있고, 많이 접하게 되는 IEEE1394를 이용한 캡처영상만을 사용하며, IEEE1394는 메인보드에 내장되어 있는 것을 사용한다. 대중적으로 쓰이는 제품군 중 레퍼런스 규격을 따르는 Texas Instruments의 IEEE 1394포트를 사용하여, PC에서 가장 대표적으로 사용되는 영상편집 프로그램인 Adobe Premiere pro와 Avid Xpress DV를 이용하여 DVD Authoring Process에 따라 연구를 진행하고, 그 결과를 제시하고자 한다.

## II. Process

### 1. Adobe Premiere pro의 Authoring Process

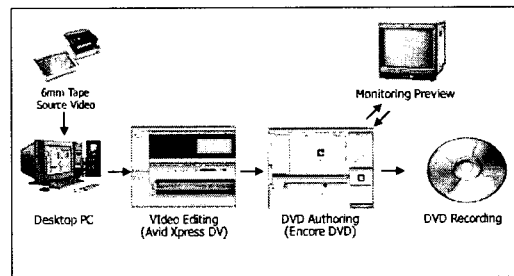
이번 논문에서는 앞서 말한 바와 같이 연구의 범위를 일반인들이 쉽게 사용할 수 있는 6mm Tape에 있는 영상을 컴퓨터와 영상 편집기에 연결하여 컴퓨터 메인보드에 있는 IEEE 1394를 이용해 영상소스



▶▶ 그림 4. Adobe Premiere pro의 Authoring Process

를 Adobe Premiere pro에서 Capture 받아 시간에 맞게 편집하고, DVD CODEC인 MPEG2 CODEC으로 변환한 다음 Export 시킨다.[6] 그런 다음, DVD Authoring 프로그램인 Adobe Encore에서 Authoring 단계를 거쳐 DVD를 제작한다.

### 2. Avid Xpress DV의 Authoring Process



▶▶ 그림 5. Avid Xpress DV의 Authoring Process[7]

Adobe Premiere pro의 Authoring Process와 같이 IEEE 1394를 이용해 영상소스를 Avid Xpress DV에서 Capture 받아 같은 시간으로 편집하여 DVD CODEC인 MPEG2 CODEC으로 변환한 다음 Export 시킨다. 그런 다음, DVD Authoring 프로그램인 Adobe Encore에서 Authoring 단계를 거쳐 DVD를 제작한다. 위의 Process와 동일하게 진행되며, Export 옵션 또한 같은 형식으로 DVD를 제작하여 비교한다. 연구에 사용된 PC의 사양은 아래와 같다.

[표 2] TEST 컴퓨터 사양

Component	PC
CPU	Intel Pentium 4 CPU, 2.80GHz
Motherboard/ Chip Set	IBM -[w51G]-/ Intel Granite Bay E7205
RAM	512MB (ECC DDR SDRAM)
Hard Drive	60GB, 7200RPM, Ultra-ATA/100
IEEE 1394	Texas Instruments OHCI Compliant IEEE 1394 Host Controller
Video	nVIDIA Quadro4 280 NVS
Audio	Intel 82801DB(M) AC'97 Audio Controller
OS	Windows XP Professional with Service Pack 2

### 3. Avid와 Premiere의 결과 DVD 분석

#### 1.1 DVD Export Data 비교

위에서 말한 Process대로 Adobe Premiere pro와 Avid Xpress DV를 이용하여 Capture 받은 영상을 같은 길이의 영상으로 만들어 준 다음 MPEG2 CODEC으로 압축하였다. 이때 같은 과정으로 DVD를 제작하고, 비교하기 위하여 Export 하는 데이터를 같게 설정하였다.

[표 3] DVD Export Data 비교

비 교	Adobe Premiere Pro에서 제작한 DVD	Avid Xpress DV에서 제작한 DVD
TV Standard	NTSC	NTSC
Aspect Ratio	4:3	4:3
Frame Rate	29.97	29.97
Bitrate Encoding	VBR	VBR
Field Order	Lower	Lower
Encoding Pass	Two	Two
Target Bitrate	4	4
Max Bitrate	7	7

위의 표에서 알 수 있듯이 Export Data를 Adobe Premiere pro와 Avid Xpress DV의 Create DVD

옵션에서 똑같이 맞춰 주었다. 그러나 결과는 같은 옵션으로 Export 했음에도 불구하고 많은 용량 차이를 보였다.

#### 1.2 VOB(Video Object)동영상 파일 비교

DVD를 제작하면 여러 가지 소스파일이 생기게 되는데 그중 확장자명이 .vob인 파일은 VOB(Video Object)동영상 파일로 Adobe Encore의 Authoring 과정에서 타이틀디자인이나, 다른 프로그램화 과정을 거치면서 생기는 용량차이를 제외한 순수 영상소스만의 용량차이를 보기 위해서 VOB파일의 용량을 비교 하였다. 그 결과 Adobe Premiere pro와 Avid Xpress DV의 제작한 파일은 많은 용량 차이를 보였으며, 그 차이는 아래 표와 같다.

[표 4] VOB 파일의 용량비교

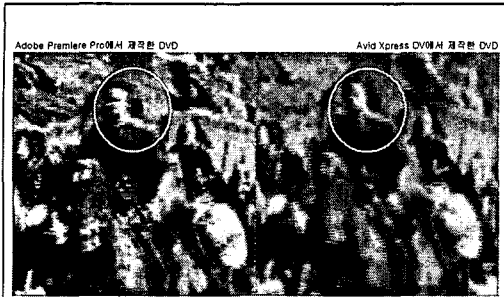
비 교	Adobe Premiere Pro에서 제작한 DVD	Avid Xpress DV에서 제작한 DVD
VOB(Video Objects) 동영상파일	445MB	763MB
00:11:00:00(11분 0초 0프레임)		

#### 1.3 DVD Movie 화질비교

11분가량의 영상소스에서 화질 Test를 하기 적당한 화면을 3가지의 형태로 분류하여 비교 분석 하였다. 비교하는 방법은 제작되어진 DVD 영상을 이미지 캡처프로그램을 이용하여 화면 캡처를 한 후 이미지를 확대해 보고 Color, Pixel Drop, Noise를 중심으로 비교 분석 하였다.

##### 1) Fast Motion

Fast Motion된 장면을 통해 interlace된 화질차이를 비교 할 수 있다.

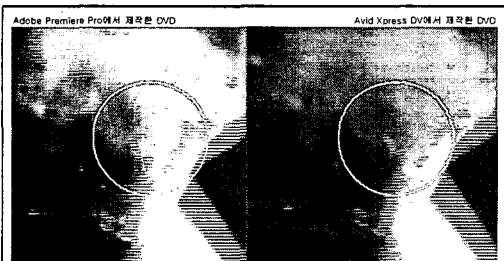


▶▶ 그림 6. 반지의 제왕3 - 왕의 귀환 (The Lord Of The Rings: The Return Of The King) Image Capture

화질비교	Premiere	Avid
Color	Contrast가 상대적으로 강하게 나타나며, Fast motion에서도 Color 채도가 높다.	전반적인 Quality가 떨어진다. Color의 선명도가 많이 떨어지는 것을 볼 수 있다.
Pixel Drop	Anti-aliasing된 화면으로 빠른 장면이 표현된다.	전반적으로 Interlace가 없이 생기고, 선명하지 않다.

2) Smoke Scene

불꽃이나 연기 등의 특수효과들은 저 화질 에서 아예 안보이거나 뿌옇게 처리되는 경우가 많다. 그만큼 재생 시 많은 문제가 발생하는 화면이며, 이러한 화질을 비교 할 경우 화질의 차이를 좀 더 쉽게 이해 할 수 있다.

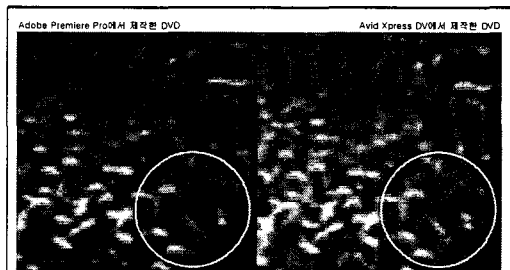


▶▶ 그림 7. 할로우 맨 (The Hollow Man) Image Capture

화질비교	Premiere	Avid
Color	채도가 높고, 더 선명하게 원본색상을 유지한다.	Contrast가 낮고, 전반적으로 뿌옇게 처리되어 선명하지 않다.
Pixel Drop	연기의 가장자리 부분에 Block현상이 생기지만, 뚜렷해 보인다.	Block현상이 덜하지만 smoke의 형상이 뭉쳐 보여, 선명하지 않다.

3) Crowd Scene

군중이 많은 Scene은 재생 시 많은 용량을 소화해야 하기 때문에 Pixel Drop 현상이 많이 나타날 수 있다. 또 장면이 어두운 Scene에서의 anti-aliasing 현상도 파악하기 좋은 영화소스이다.



▶▶ 그림 8. 반지의 제왕3 - 왕의 귀환 (The Lord Of The Rings: The Return Of The King) Image Capture

화질비교	Premiere	Avid
Color	Contrast가 높아져 오히려 어둠에 묻혀 보인다.	Contrast가 낮고, 전반적으로 뿌옇게 처리되어 선명하지 않다.
Pixel Drop	Block현상이 크고, 이미지가 깨져 보인다.	Block현상이 덜하지만 Anti-aliasing이 과해져서 뭉쳐 보이고, 선명하지 않다.

III. 결과분석

전반적인 Process에서 나온 Data를 정리하여 분석한 결과 Adobe Premiere pro와 Avid Xpress DV를 이용하여 만든 DVD에서 Adobe Premiere pro에서 제작한 DVD가 Avid Xpress DV를 이용해 만든 DVD에 비해 용량 대비 화질 면에서 우수한 결과가 나온 것을 볼 수 있다. 앞서 나온 Process처럼 같은

길이의 영상을 똑같은 Export Data로 DVD를 제작한 결과 Premiere pro에서 만든 DVD가 화질에 비례한 압축용량이 더 높은 결과를 가져왔다. 11분가량의 영상에서 무려 318MB의 차이를 보였으며, 보통 DVD한 장에 78분 정도의 영상이 들어간다고 했을 때는 그 차이가 엄청날 것이다. 또한 여러 장면의 화질 Test 결과에서도 Avid Xpress DV에서 만든 DVD가 용량이 크기 때문에 화질 면은 우수할 것으로 생각했던 것과는 반대로 오히려 Avid Xpress DV를 이용해 만든 DVD의 화질이 Color나 Contrast부분은 더 안 좋은 결과가 나왔다. Fast Motion, Smoke Scene, Crowd Scene등을 토대로 화면 캡처를 했을 때 구현하기 힘든 화면들을 선정하여 여러 면에서 비교·분석한 결과 Image Quality또한 Adobe Premiere pro에서 제작한 DVD가 훨씬 우수한 것으로 나타났다.

#### IV. 결론

IEEE 1394 포트를 이용하는 대다수의 PC 사용자들은 캡처부터 편집까지 자신에게 맞는 Authoring 방식을 선택하는데 보다 분명한 근거를 제공 받았을 것이다. DVD를 Authoring 했을 때, 용량의 차이와, 화질의 차이에 따라서 사용자가 어떤 이유로 Adobe Premiere pro에서 DVD를 제작하는 것이 더 좋은지 위의 Process를 통해 명확한 근거자료를 제시 하였다. 또한 이번 연구는 PC에서 영상편집이나 Capture 작업을 할 때 가장 많은 사용자를 갖고 있는 Adobe Premiere pro의 export to DVD 메뉴에 대한 비교·분석 자료로도 쓰일 수 있을 것이다.

따라서 이번연구를 통해 DVD를 제작할 경우 앞의 Data를 근거로 6mm Tape에 들어있는 영상소스를 IEEE1394 을 이용하여 Adobe Premiere pro에서 영상을 캡처한 후, 알맞은 용도로 편집해 주고 Adobe Encore DVD를 이용해 메뉴타이틀 및 지역코드, 복제방지 시스템 등을 프로그램화 하여 DVD를 제작하

는 것이 PC에서 일반 사용자들이 보다 고화질의 영상을 구현하여 DVD를 만들고자 할 때 이상적인 가이드라인을 제시하는 DVD Authoring Process가 되길 바란다.

#### ■ 참고 문헌 ■

- [1] <http://www.micorp.co.kr/newt11.htm>
- [2] <http://www.1394forum.org/korean>
- [3] <http://www.microsys.co.kr>
- [4] 2005년 2월 전자신문, 'ODD 시장 DVD RW 계열 점유율 1년새 3%서 12%로 '경증'
- [5] <http://www.medial00.co.kr/solution-dvd.htm>
- [6] 안세영, '디지털 비디오의 이론과 응용', 차송, 2000.
- [7] 김인배, 신동현 'Avid Editing Professional 한국방송진흥원, 2004.
- [8] 김원용, '데이터방송 커뮤니케이션북스, 2003.