

일반논문-08-13-2-11

Advanced Authoring Format기반에서 메타데이터를 활용한 영상제작환경

목 선 아^{a)}, 김 철 현^{a)}, 백 준 기^{a)†}

Media Production Environment Using Metadata based on Advanced Authoring Format

SeonAh Mok^{a)}, ChulHyun Kim^{a)}, and JoonKi Paik^{a)†}

요 약

본 논문에서는 IT기반의 영상제작환경에서 advanced authoring format(AAF)의 메타데이터 사용을 제안한다. 영상제작시스템이 화질열화와 데이터 보관, 작업시간의 단축 등의 이유로 점차 디지털화되면서 메타데이터의 필요성이 증대되고 있다. 이러한 환경에서 시스템 간에 메타데이터의 손실 없이 콘텐츠를 전송하는 능력, 즉 상호변환 가능성이 중요해 진다. 현재 방송, 영화 환경에서 editing decision list(EDL)이 많이 사용되고 있지만 효율성 측면에서 좋지 못한 성능을 보인다. 이에 제안하는 AAF와 기존에 사용되는 EDL의 컷, 효과 메타데이터의 전송 여부를 비교 실험 하였으며 그 결과 AAF가 EDL보다 더 많은 영상정보를 포함하고 있음을 확인하였다.

Abstract

In this paper, we propose from media production environment using meta-data based on advanced authoring format(AAF). The media production system becomes digitalized since the image degradation and data storage should be minimized. For transmitting various contents without loss of meta-data. Editing decision list(EDL)is used in the current broadcasting and cinema environment, which results in inefficient performance. We compared the proposed AAF with the existing EDL cut, and tested successful transmission of the meatdata. Based on the experimental results, the proposed AAF contains more video information than EDL.

Keyword : AAF, EDL, 비선형 편집

1. 서 론

영상제작이 IT기반 환경에서 이루어짐에 따라 비디오 및 오디오 데이터의 디지털화가 가속되고 있다^[1]. 기존의 영상 제작시스템과 IT기술의 결합은 효과적인 데이터 처리와 저장을 통해 작업능률을 높이고 제작비를 절감하여 기술적, 경제적 효율성을 높일 수 있다.

디지털 프로그램 제작이 아날로그 프로그램 제작에 비해

a) 중앙대학교 첨단영상대학원 시각및지능시스템연구실
Graduate School of Advanced Imaging Science, Multimedia, and Film,
Chung-Ang University

† 교신저자 : 백준기 (paikj@cau.ac.kr)

※ 본 연구는 과학기술부의 재원으로 한국과학재단의 지원(ROA-2003-000-10311-0)과 산업자원부 미래생활기술가전 개발 사업으로, 그리고 서울시 산학협력사업으로 구축된 서울미래형콘텐츠컨버전스클러스터 지원으로 수행되었습니다.

서 프로그램의 질을 향상시키는 것으로 인식되고 있으며, 이미 단계적으로 디지털 제작시스템이 방송현장에서 도입되고 있다. 기술적으로는 화질열화를 없애고 데이터 보관을 용이하게 하며, 비선형 편집(non-linear editing) 시스템을 이용하여 편집 작업의 유연성을 확대시키는 효과가 있다. 컴퓨터 그래픽스(CG) 제작 기법 등의 도입에 따라 영상 표현 영역을 확대시킬 수 있으며 영상 아카이브 시스템을 이용한 영상 제작과 디지털 방송 제작기기 조작 보수의 용이성, 프로그램 제작과정의 컴퓨터화 등을 통한 합리적이고 효율적인 제작시스템이 구축될 수 있다. 아울러 CG 및 가상 스튜디오 등의 등장으로 다양하고 고도의 영상표현이 가능해졌을 뿐만 아니라 비용절감 효과를 통한 경제적 효율성도 기대할 수 있게 되었다^[2].

현재 일부 단계에서 이루어지고 있는 디지털화작업이 모든 단계에 적용될 경우, 콘텐츠의 이동을 위한 포맷의 상호 변환과정이 필요하다. 기존의 방송편집은 각 회사의 고유 포맷을 사용하기 때문에 다른 포맷으로 제작된 콘텐츠를 타사 제품에 사용하는 것은 불가능하며 반드시 변환 작업을 거쳐야 한다. 문제는 이 과정에서 각 회사의 포맷의 차이

로 인해 비디오, 오디오, 메타데이터 등의 데이터 손실이 발생하며 방송 콘텐츠의 특성상 몇 차례의 복제가 필수적이기 때문에 지속적인 화질 열화를 일으킨다는 것이다. 따라서 네트워크기반의 방송 콘텐츠 제작환경에서는 기획부터 편집, 송출까지 프로그램 제작 작업 전반에 걸친 디지털 제작 시스템을 구축함으로써 데이터의 손실 없이 상호변환이 가능한 능력과 제작요소를 일원적으로 관리하고 제어할 수 있는 환경이 필요해지고 있다^[2].

영상작업의 디지털화로 효율적인 콘텐츠의 관리와 활용에 관한 필요성이 증대되면서, 관련 메타데이터의 필요성이 증대되고 있다^[3]. 메타데이터란 ‘데이터의 데이터’란 의미로 대규모 정보에서 사용자가 원하는 데이터를 이용하기 위해 콘텐츠의 내용, 구조 및 특정 위치정보 등을 담고 있는 데이터를 뜻한다^[4]. 방송분야에서는 압축방식과 같은 미디어 정보뿐만 아니라 제목, 대본, 출연진 정보 등의 콘텐츠를 서술하는 데이터를 모두 포함하는 개념으로 사용되고 있다^[3]. 메타데이터는 영상의 주요데이터인 비디오, 오디오 소스가 아니지만 영상작업 시 해당 비디오, 오디오의 위치정보나 특징 등을 포함하고 있기 때문에 각

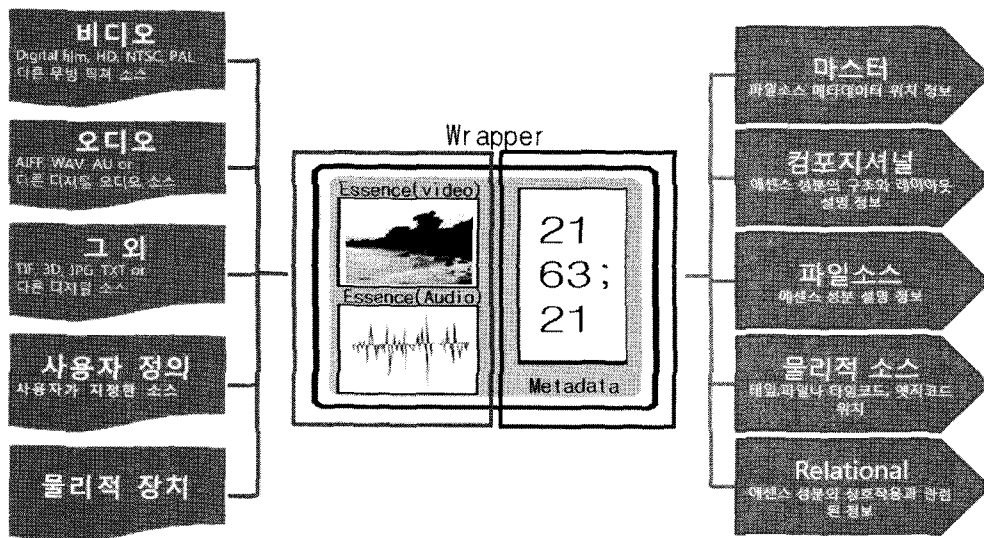


그림 1. AAF의 구성
Fig. 1. Construction of AAF

단계에서 효율적인 작업을 할 수 있도록 도와준다. 메타데이터의 유무는 시간의 손실을 다루는 방송 산업에서 매우 중요한 역할을 한다. 현재 영화, 방송현장에서는 이 메타데이터가 들어있는 **editing decision list(EDL)**이 많이 사용되고 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 AAF 파일을 소개한다. 3장에서는 방송, 영화의 편집 환경을 서술하고, 4장에서 AVID Xpress pro와 Adobe Premiere CS3에서의 EDL과 AAF의 메타데이터 변화를 실험한다. 결론에서는 EDL과 비교하여 AAF의 장단점을 비교 서술한다.

II. AAF의 개요

이 장에서는 AAF의 기능과 앞으로의 후반제작환경에서 필요한 상호변환 능력에 관해 서술하였다.

1. AAF의 개요

AAF (advanced authoring format)^[4]는 서로 다른 플랫폼과 시스템, 응용 프로그램 사이에 프로젝트를 주고받을 수 있게 해주는 멀티미디어 파일 형식으로 데이터의 상호변환을 위한 에센스와 메타데이터의 패키지 혹은 래퍼(Wrapper)를 의미한다. 에센스란 직접 데이터를 인지할 수 있는 개체로서 그림 1과 같이 비디오, 오디오, 이미지, 그래픽, 텍스트 MIDI파일, 애니메이션 등을 포함한다^[4]. 메타데이터는 위치정보, 에센스 성분의 구조와 레이아웃, 에센스 성분 등을 설명해주는 역할을 한다. 방송과 관련된 대표적인 메타데이터는 P_Meta, MPEG-7, TV- anytime 메타데이터, DMS-1 등이 있다^[3]. AAF는 다양한 편집단계를 거치는 동안 플랫폼간의 호환 및 전송 시에 발생하는 데이터 손실을 줄여주는 역할을 하며 이는 새로운 파일기반의 제작, 분배, 송출설비에 중요한 특징이다^[5].

AAF는 상호변환이 가능하고 후반작업 및 제작환경을 위해 최적화된 파일 포맷으로 다양한 플랫폼과 응용프로그램에서 디지털 미디어의 메타데이터형식으로 교환이 용이하다^[6]. 또한 프로젝트 관리를 단순화 하고 시간을 절약

하며 이전에 미디어 전송 시 자주 발생했던 유용한 메타데이터 손실을 막는다. 다른 장소에 있는 외부의 메타데이터를 참조하여 사용할 수 있고 원본매체에서 참조도 가능하다. AAF는 공개소스로서 무료 사용이 가능하게 만들어졌고 AAF 소프트웨어 개발도구(software development kit; SDK)를 통하여 개발이 가능하며 사용자의 접근성이 높아져 사용자가 원하는 콘텐츠 제작에 매우 유용하다. AAF는 작품의 최종단계 소스로부터 프로그램 콘텐츠 부분의 제작이력을 추적할 수 있도록 만들어졌고 파일저장을 하나의 파일 안에 프로젝트를 위한 모든 에센스와 메타데이터를 전송할 수 있는 특징을 갖고 있다^[5].

2. AAF Association

AAF는 Microsoft사에서 만들어진 후 AAF Association을 통해 개발 및 지원이 이루어졌다. AAF Association은 1998년에 설립되고 2000년 법인화된 비영리 단체로 영상산업에 AAF기술의 개발과 채택을 지원하기 위해 만들어진 광범위한 업계 단체이다. Avid, BBC, CNN/Turner, Discreet, Matrox, Microsoft, Quantel, Sony, U.S. National Imaging & Mapping Agency, 4MC 등과 같이 영상산업의 주요 업체대표들로 이루어져있다. AAF Association이 내세운 앞으로의 과제는 AAF, MXF (material exchange format)을 포함한 파일기반의 작업흐름에 관련된 표준과 특성에 접근하기 쉽도록 오픈파일의 개발과 채택, 서비스경향의 시스템구성, 어플리케이션 설명 등이 있다. 이는 콘텐츠의 제작, 후반작업, 송출, 저장과 분배에 초점을 맞춘다. 또한 이미 표준화되고 현재 유지되고 있는 형식 간의 상호변환 가능성을 보장하기 위해 다른 표준을 가진 조직과의 표준개발을 진행한다. 이를 위해 AAF Association은 다양한 환경에서 프로그램 콘텐츠와 메타데이터 변환의 방법으로써 AAF를 개발하고 있다^[5]. 현재는 Advanced Media Workflow Association(AMWA)으로 단체명을 변경했으며 AAF뿐만 아니라 MXF 등 플랫폼간의 상호변환 가능한 파일 포맷의 개발을 위해 정기적인 컨퍼런스를 개최하고 있다.

III. 편집환경

불과 몇 년 전만 하더라도 개인이나 단체에서 원하는 영상물을 출력하기 위해서는 비디오카메라를 구입하여 촬영하고 비디오 편집을 전문으로 하는 곳에 맡겨 고가의 편집 장비들로 이루어진 편집 시스템을 이용하여 편집을 했다^[2]. 현재는 각종 영상기기들의 발전으로 디지털화된 비선형 편집 시스템이 등장하면서 개인도 PC에서 쉽게 영상을 편집하고 출력하는 시대가 되었다.

지속적으로 발전하는 영상작업 환경에서 영화, 방송의 편집환경을 각각 살펴본다.

1. 영화 환경

영화산업에서 후반작업의 디지털화는 이미 정착화 되어 있다. 하지만 촬영단계의 디지털화는 아직 미미하여 필름 촬영이 주로 사용된다. 이에 후반작업 시 필름이미지를 비디오 이미지로 전환시키는 텔레시네 과정이 필요하다. 텔레시네란 필름의 이미지를 비디오의 이미지로 전환시키는 과정 혹은 그 장비를 말한다. 필름이미지를 비디오이미지로 전환 시킬 경우 둘 사이의 프레임의 차를 없애야 하는데 이때 방송과는 달리 주로 비손실 프레임(non-drop frame; NDF) 타임코드 방식이 사용된다. NDF 타임코드 방식은 실제시간과 차이가 나더라도 계속 30프레임을 1초로 계산하여 표시하는 방법이다. 영화편집에서는 NDF 방식으로 텔레시네하고 편집을 설정해야 하는데 그 이유는 만약 드롭 프레임으로 처리된 타임코드를 사용할 경우, 중간에 빠진 타임코드의 정보가 어디에서 빠졌는지 추적하기 까다로워 필름과 일치시키기가 어려워지기 때문이다. 텔레시네를 통해 EDL을 결정한 후 비디오로 변환한다^[7]. 여기서 EDL은 비디오 편집 정보를 텍스트 형태로 저장한 편집 항목 목록이다. 비디오 프로젝트에 존재하는 클립, 효과, 트랜지션 등에 관한 정보를 모아 놓은 것으로 각 클립의 시간상의 위치, 시작점, 끝점, 다른 클립과의 관계 등에 관한 모든 정보가 들어 있다. 이 목록은 비디오 편집 장비에서 최종 프로젝트를 처리할 때에 주로 사용한다. 변환된 비디오는 비선형 편집기를 통해 캡처하고 편집하여 AAF로 출력할 수 있

다. 필요하면 출력한 AAF를 다른 기종의 비선형편집기로 불러 들여 편집 후 다시 텔레시네하여 출력할 수 있다. 이렇게 출력된 결과물은 비디오, 오디오, 메타데이터의 손상이 없는 것을 확인할 수 있다^[7].

최근에는 장비의 발달로 테이프라는 중간 단계 없이 곧바로 영상을 파일로 만들 수 있다. 하드 디스크의 성능이 점점 좋아지고 가격이 내려가고 있어 카메라에 사용하는 테이프 및 텔레시네에 사용하는 테이프 등 이미지와 사운드를 저장하기 위한 테이프의 역할은 점점 하드디스크가 차지하는 비중이 커지고 있다.

2. 방송환경

방송의 편집방식은 기존에 많이 쓰였던 일대일 편집, 즉 리니어 편집방식에서 비선형 편집방식으로 변화하고 있다. 리니어 편집의 경우 순서를 변경하고자 할 때는 처음부터 프로그램을 다시 제작해야 하며, 편집을 위해서는 여러 원본 테이프를 일일이 검색하는 등의 비효율적인 작업이 필요하다. 이러한 작업을 대체해주는 편집 시스템이 바로 비선형 편집 시스템이다. 비선형 편집 시스템은 복사를 하지 않는 편집 방식이다. 이 경우에는 편집 시 새로운 순서로 다시 재녹화를 할 필요 없이 소스가 디스크의 어느 부분에 있는지 편집 리스트의 순서에 따라 실시간으로 재생만 하면 된다. 편집 후 수정이 필요할 경우 시퀀스를 따로 옮길 필요 없이 새로운 부분만 삽입함으로 효율적인 작업이 가능하다. 자막이나 효과를 넣어 내용을 수정하거나 변경을 할 때 선형 편집보다 압도적으로 빠르게 이루어 질 뿐만 아니라 작업을 반복해도 화질 저하가 전혀 없다. 이는 양질의 원본 콘텐츠를 손상 없이 전달하는 것이 목표인 앞으로의 미디어 흐름에 부합한다. 또한 조작의 용이성, 시간 단축 등의 효과로 인해 특히 이동성이 요구되는 보도나 스포츠 프로그램 등 비교적 생방송 분야에서 활용도가 높다. 예를 들어 스포츠 프로그램 등과 같은 생방송 중계에서 중계 영상의 일부 및 과거 영상 자료를 넌리니어 편집기에 저장하고 필요에 따라 하이라이트 장면이나 과거의 활약상 등을 출력해 영상 소재로 활용하고 있다^[2].

IV. 실험

1. 실험환경

실험을 위한 기본 시스템 사양은 표 1과 같다.

표 1. 실험 시스템 환경
Table 1. Test system environment

	Adobe Premiere	Avid xpress
시스템	Microsoft Windows XP Professional Version 2002 Service Pack2 Intel(R) CoreTM2 Quad CPU @2.40GHz	Microsoft(R) Windows NT(R) Version 5.0 Service Pack2 Intel(R) CoreTM2 Quad CPU @2.40GHz
메인보드	Asus P5K	
그래픽카드	NVIDIA GeForce 8800 GTS	
사운드카드	Realteck High Definition Audio	SB Live! Value

편집 시 AAF의 호환성을 측정하기 위해 Avid Xpress Pro(이하 Xpress)와 Adobe Premiere CS3(이하 Premiere)로 실험을 실시했다. 두 프로그램의 사양은 표 2와 같다.

표 2. Premiere 와 Xpress의 시스템 환경
Table 2. System environment of Premier and Xpress

	사양	
버전	Adobe Premiere Pro CS3 버전 3.1.0 (374)	Avid Xpress Pro Version 5.6
전체사양	Editing Mode : DV NTSC Timebase : 29.97 frames/second	Editing Mode : NTSC Timebase : 30 frames/second
비디오	Frame Size : 720 x 480 (4:3) Pixel Aspect Ratio : D1/DV NTSC(0.9) Fields : Lower Field First Display Format : 30fps Drop-Frame Timecode	Frame Size : 720 x 480 (4:3) Display Aspect Ratio : Native dimensions Fields : Non interlaced Display Format : 30fps Drop-Frame Timecode
오디오	Sample Rate : 48000Hz Display Format : Audio samples	Sample Rate : 48000Hz File Format : AIFF-C(OMF)

실험 대상으로 Xpress와 Premiere를 선택한 첫 번째 이유

는 윈도우즈 기반에서 동작하기 때문이다. 파이널 컷 프로 경우 맥킨토시 기반의 프로그램이기 때문에 객관적 비교가 용이하지 않다. 두 번째 이유는 현재 방송에서는 Xpress가 많이 사용되고 있고 전 세계적으로 가장 많이 쓰이는 개인 영상제작프로그램은 Premiere이다. 이에 두 프로그램을 기반으로 AAF를 실험하고 비교를 위해 EDL을 병행하여 실험한 결과가 다음과 같다.

2. AAF 와 EDL 실험

실험에서는 Xpress와 Premiere사이에서 AAF와 EDL이 얼마나 손실 없이 메타데이터 정보를 전송하는지 그 호환성에 대해 알아본다. Xpress에서 출력한 AAF와 EDL을 Premiere에서 불러들이고 Premiere에서 출력한 AAF와 EDL를 Xpress에서 불러들이는 방법을 사용했으며 이때 불러들인 메타데이터들은 테잎을 통해 재 캡처하는 방식을 사용한다. 이는 실험에 사용한 AAF와 EDL이 비디오, 오디오의 에센스를 갖고 있는 것이 아닌 메타데이터 정보만을 갖고 있기 때문이다. 재 캡처한 영상은 렌더링 후 재생하였다. 실험과정은 그림 2와 같다.

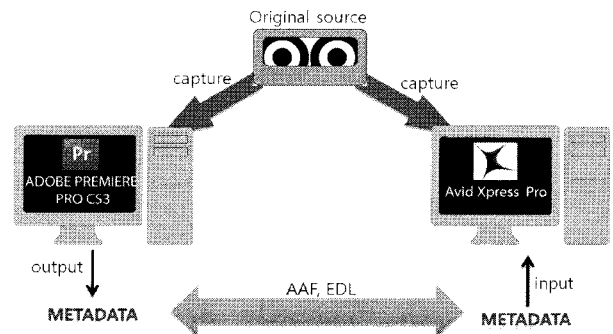


그림 2. 실험과정
Fig 2. Test Process

먼저 컷 편집을 한 AAF와 EDL을 각각 Xpress에서 출력한 후 Premiere에서 불러들여 보았다. 이때 EDL은 CMX3600 코덱을 사용한 드롭프레임 방식을 사용한다. 그림 3과 같이 컷 편집한 두 파일은 Xpress의 폐쇄성으로 불러들일 때 약간의 변경사항이 있지만 파일이름, 비디오 시

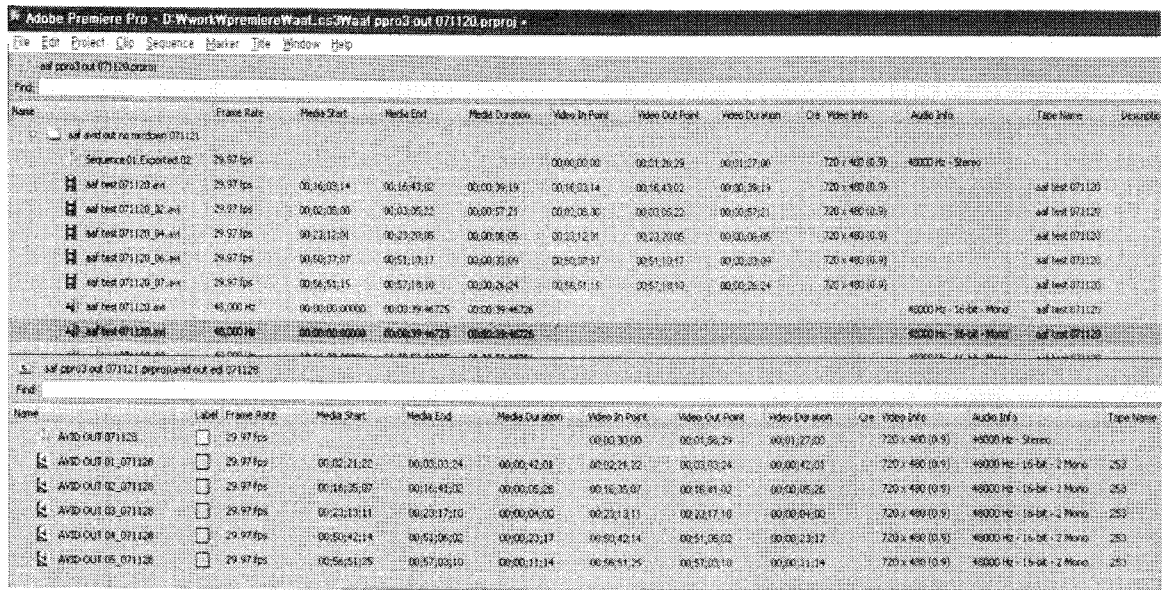


그림 3. AAF와 EDL의 컷 편집 메타데이터
Fig 3. dissolve effect Imported EDL from Xpress

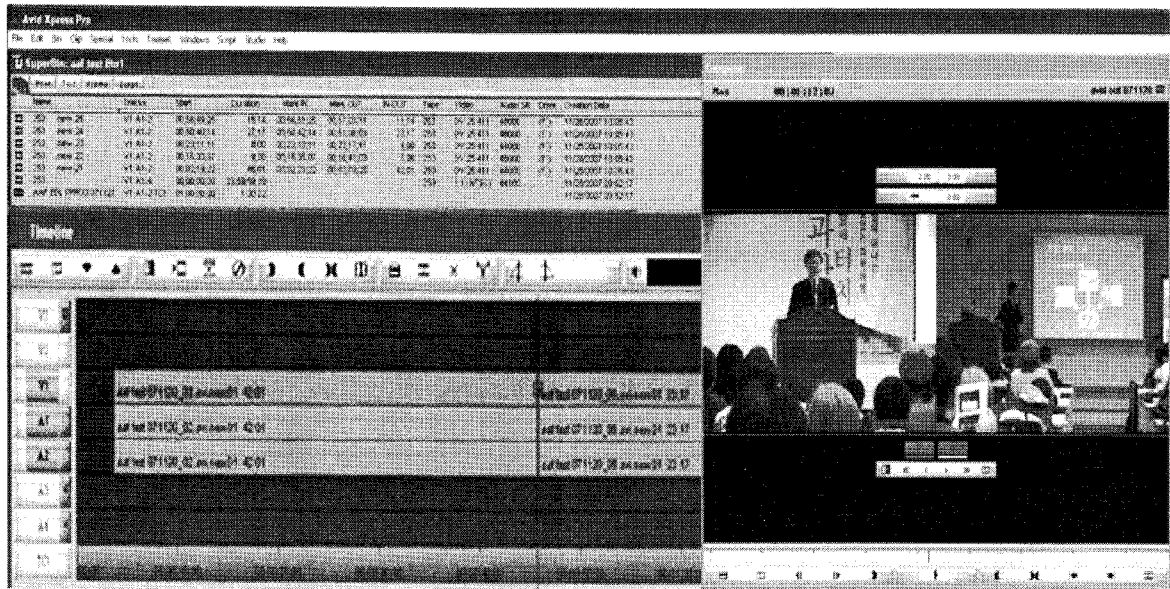


그림 4. Xpress에서 불러들인 EDL의 디졸브 효과
Fig 4. dissolve effect Imported EDL from Xpress

작점, 끝점, 비디오 재생시간, 오디오 형태, 테일 이름 등 메타데이터가 모두 들어온 것을 볼 수 있다. 재생확인 결과 시작점, 끝점이 약간의 오차가 있었을 뿐 편집 작업 시 무리가 없었다.

Premiere에서 출력 시 AAF와 EDL에 디졸브 효과를 적용하여 Xpress로 불러 들었다. 그림 7와 그림 8을 통해 디졸브 효과가 적용됨을 알 수 있다. 디졸브 효과를 넣었을 경우 AAF는 효과지점에 정확히 메타데이터가 들어왔고 렌더링

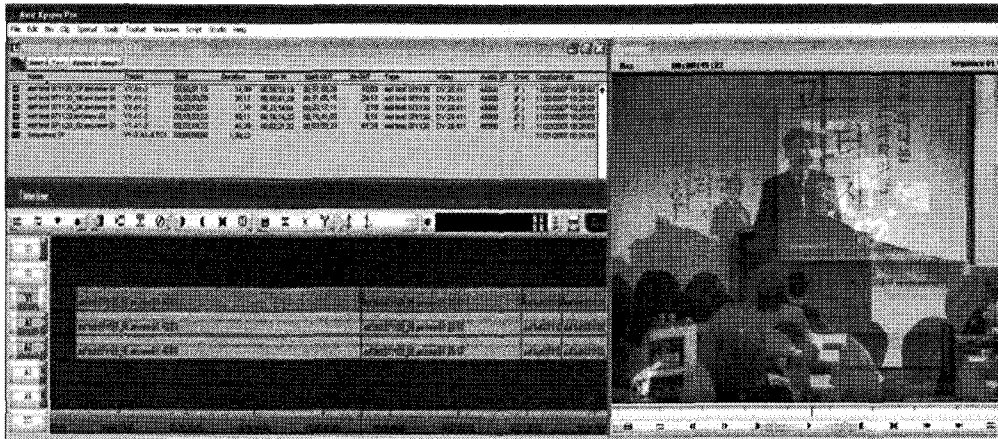


그림 5. Xpress에서 불러들인 AAF파일의 디졸브 효과
Fig 5 dissolve effect Imported AAF from Xpress

```

TITLE: ed1 ppro3 out 071211
FCM: DROP FRAME

001 BL U C 00:00:00:00 00:00:00:00 00:00:00:00 00:00:00:00
FCM: DROP FRAME
001 aaf test U D 030 00:02:21:22 00:03:03:10 00:00:00:00 00:00:41:16
EFFECTS NAME IS CROSS DISSOLVE
REEL BL IS CLIP BL
REEL aaf_test_071120 IS CLIP aaf test 071120_02.avi

002 aaf test AA C 00:02:21:22 00:03:03:25 00:00:00:00 00:00:42:01
REEL aaf_test_071120 IS CLIP aaf test 071120_02.avi
    
```

그림 6. EDL 목록
Fig 6. EDL list

AAF		Effect	EDL	
Premiere → Avid	Avid → Premier		Premiere → Avid	Avid → Premier
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Dissolve		
<input type="radio"/> (→PIP)	<input checked="" type="radio"/> X	Scale/PIP	<input checked="" type="radio"/> X	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Flip-Flop		<input checked="" type="radio"/> X
<input type="radio"/> △ (→dissolve)	<input type="radio"/> △ (→dissolve)	Stretch in Cube spin		

그림 7. Adobe Premiere와 Avid Xpress에서 AAF, EDL의 Effect 호환
Fig. 7. Compatibility of effect of AAF and EDL in Adobe Premiere and Avid Xpress

작업을 거치면 디졸브 효과가 적용됨을 볼 수 있었다.
하지만 EDL은 그림 9와 같이 EDL 목록을 열었을 때 해당

지점에 효과가 있다는 표시는 있었으나 디졸브 효과가 프로
그램에서 불러들였을 시 콘텐츠에 직접 적용되지 않았다.

이에 다른 효과들도 적용해 보았다. 일련의 실험 결과를 그림 7을 통해 정리해 보았다. AAF의 경우 Premiere에서 출력하고 Xpress에서 불러 들였을 때 scale이 PIP효과로 변경되어 적용되었고 Flip-Flop은 변경 없이 적용되었다. Stretch in과 Cuve spin의 경우는 디졸브로 변환되어 적용되었다. 이처럼 두 프로그램에서 공통적으로 사용되는 효과들은 호환이 되는 것을 알 수 있다. 반면 EDL은 디졸브 메타데이터의 정보를 포함하지만 상호변환 과정에서 효과의 적용능력이 부족함을 알 수 있다.

V. 결 론

실험결과 영상의 컷 편집에 사용되는 시작점, 끝점, 파일 이름 등의 메타데이터는 AAF와 EDL 모두 호환이 가능하다. 효과를 적용했을 때 AAF는 프로그램 내에서 렌더링을 거친 후 효과 적용이 가능했다. 반면 EDL은 효과가 적용되었다는 표시는 소스를 열었을 때만 알 수 있고 프로그램 내에서의 효과적용 여부는 판단 할 수 없었다. 이 결과를 통해 다양한 환경에서 메타데이터의 상호호환이 EDL보다는 AAF가 더 효과적인 것을 알 수 있다.

본 논문에서는 현재의 영상작업이 디지털화되면서 효율적인 콘텐츠의 관리와 활용에 관한 필요성이 증대되고 관련 메타데이터의 필요성이 높아짐에 따라 어플리케이션간의 데이터 호환성이 중요해지고 있음을 알린다. 이에 AAF

의 기능을 소개하고 현재의 영화, 방송현장의 상황을 설명하여 AAF의 활용 가능성을 서술했다.

영상작업은 컷 편집만으로 이루어지는 것이 아니며 광범위한 영상효과가 사용되고 있다. 하나의 영상에서 사용되는 수십 개의 레이어와 편집 점, 각종 변환 효과들은 영상의 질을 판단하는 데 매우 중요한 역할을 하고 있다. 그러므로 효과정보를 함께 전송하는 AAF의 호환 기능은 영상편집에서 좋은 결과를 갖도록 한다. 현재 영상작업에서 많이 사용되고 있는 EDL은 메타데이터 정보를 갖고 있지만 그림 7과 같이 프로그램 내에서의 효과정보는 호환되지 않는 것을 알 수 있다. 이에 본 논문을 통해 후 편집과정에서 AAF의 장점을 알리고 그 사용을 제안한다.

참 고 문 헌

- [1] KBS방송기술연구팀, "콘텐츠 식별체계 및 메타데이터 표준동향", 2007년 KBS방송기술연구, pp. 1-120, 2007.
- [2] 박경세,김영덕, "디지털화에 따른 텔레비전 제작시스템 개선방안 연구", 한국방송진흥원, 연구보고서 01-08, 2001년 12월.
- [3] 오연희, 이문식, 정병희, 박성춘, "MXF기반 방송용 메타데이터 저작 및 브라우징,"방송공학회논문지, no.11, Vol 3, pp. 276-283, 2006.
- [4] AMW ASSOCIATION, "AAF - An industry-driven open standard for multimedia authoring," AMW ASSOCIATION, Technical Report, pp. 1-17, April 2000.
- [5] AMW ASSOCIATION, <http://www.aafassociation.org>.
- [6] Brad Gilmer, "An AAF technology overview," AMW ASSOCIATION, Technical Report, pp. 1-43, February 2002.
- [7] 최익환, "연출부, 제작부가 꼭 알아야할 영화 후반작업,"커뮤니케이션 북스, 대한민국, pp. 1-252,2004년.

저 자 소 개



목 선 아

- 2003년 : 서울여자대학교 언론영상학과 졸업(학사)
- 2008년 현재 : 중앙대학교 첨단영상대학원 석사과정
- 주관심분야 : AAF, 영상편집

 저 자 소 개



김철현

- 1995년 : 침례신학대학교 신학과 졸업(학사)
- 1998년 : 침례신학대학원 신학과 졸업(석사)
- 2007년 : 중앙대 첨단영상대학원 졸업(석사)
- 2007년 ~ 현재 : 중앙대학교 첨단영상학원 박사과정
- 주관심분야 : MXF, 디지털시네마



백준기

- 1984년 : 서울대학교 제어계측공학과 졸업(학사)
- 1987년 : 노스웨스턴대학교 전기및컴퓨터공학과 졸업(석사)
- 1990년 : 노스웨스턴대학교 전기및컴퓨터공학과 졸업(박사)
- 1990년 ~ 1993년 : 삼성전자 반도체부문 마이크로사업부(선임연구원)
- 1993년 ~ 1999년 : 중앙대학교 전자공학과(교수)
- 1999년 ~ 현재 : 중앙대학교 첨단영상대학원(교수)
- 주관심분야 : 영상복원, 신호처리, 반도체