

디지털 방송 제작 및 콘텐츠 아카이브를 위한 MAM 기술

□ 서병락 / 코난테크놀로지

I. 서론

IT, BT 기술의 발전을 바탕으로 방송 취재, 편집, 제작, 송출 등 방송 환경의 많은 부분에서 디지털화가 이루어진 지는 이미 상당 기간이 흘렀지만 최근 들어서 HD 전환과 맞물려 방송 장비, 방송 시설의 디지털화가 더욱 가속화되고 있는 실정이다. 특히 IT 기반의 콘텐츠 관리와 NLE 중심의 제작 환경 구축을 주요 기능으로 하는 네트워크 기반 제작 시스템이 속속 방송사에 도입되고 있다[3] [5] [7].

본 고에서는 네트워크 기반 제작 시스템에 있어서 가장 중요한 요소 중의 하나로 방송 콘텐츠를 체계적으로 관리하고 아카이브, 분배를 통해 콘텐츠의 One Source Multi Use를 가능하게 하는 MAM(Media Asset Management)에 대한 기술을 소개한다.

II. MAM 구성과 요소 기술

일반적으로 MAM은 동영상, 이미지, 문서 파일 등의 디지털 자산을 수집(ingesting), 주석(annotating), 카탈로깅(cataloguing), 저장(storing), 편집(editing), 분배(distribution)하는 기능을 담당하는 광범위한 콘텐츠 관리 시스템을 의미하지만 본 고에서는 디지털 자산을 방송 콘텐츠로 제한하여 방송 제작 및 아카이브를 위한 MAM에 대해 설명하고자 한다. 한편 국내 방송사에서는 MAM과 같은 의미로 CMS(Contents Management System)라는 용어를 사용하기도 한다.

MAM을 방송사 입장에서 도입하는 주된 목적은 업무 프로세스 개선과 자산인 콘텐츠의 체계적인 관리 및 아카이브에 있다[4]. MAM은 방송 전반의 단계인 촬영, 저장, 편집, 제작, 송출 등의 업무에서 콘텐츠의 흐름을 제어하고, 방송 장비를 제어하고, 유

관 시스템을 연계하여 전체 업무 프로세스가 효율적으로 이루어질 수 있게 한다. MAM을 통한 콘텐츠의 아카이브와 효과적인 검색은 콘텐츠 재활용 및 판매를 통해 부가가치를 높이고 양질의 콘텐츠를 생산하는 효과가 있다.

1. 전반적인 구성

방송 제작을 위한 MAM은 방송영상을 인제스트하여 저장장치에 저장하고 이를 제작 단계에서 검색하여 편집에 사용할 수 있는 끊임없는 업무 흐름을 제공한다. 또 장비보존이나 활용가치가 높은 방송 콘텐츠를 선별하여 아카이브 하는 기능을 제공한다 [2]. MAM을 통해 인터넷 및 사내망에 연결된 많은 사용자들은 방송망의 디스크와 아카이브 저장장치에 저장된 소재/프로그램/편집완본 콘텐츠를 검색하고 실시간으로 재생하여 내용을 확인하게 된다. 또 MAM과 연계된 보도정보, 편성정보 등의 제작 지원 시스템을 통해서도 기사 작성 시나 편성 시에 콘

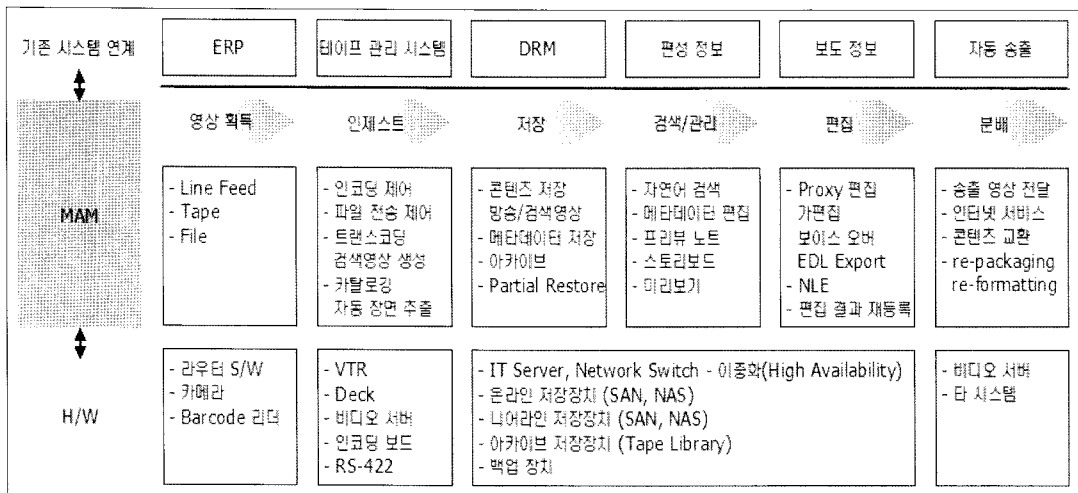
텐츠를 검색하고 활용하게 된다.

<그림 1>은 방송 제작을 위한 MAM의 주요 기능, 관련 하드웨어, 연계 시스템을 나타내고 있다. MAM은 영상 획득부터 인제스트, 저장, 검색/관리, 편집, 분배에 이르기까지 디지털 자산의 라이프 사이클을 관리하고 워크플로우에 따라 디지털 자산이 효율적으로 사용될 수 있도록 흐름을 제어한다. 특히 MAM과 타 시스템과 연계가 이루어지면 전사적으로 디지털 자산에 접근이 가능하고 효과적인 업무 흐름을 구축할 수 있다.

2. 콘텐츠 관리

1) 영상 획득

영상 획득에는 위성 신호, Baseband 신호, 테이프, 파일 등의 다양한 매체를 이용한 방법이 사용된다. 대체로 원본 영상을 SDI/HD-SDI 신호 [13] [14] 형태로 인제스트 단계에 전달하지만 최근 들어서는 Tapeless 카메라의 등장으로 촬영 단계에서 카메라



<그림 1> MAM 구성

의 저장장치에 바로 디지털 파일이 만들어지고 이더넷이나 IEEE 1394, USB를 통해 이를 인제스트 단계, 편집 단계로 전송하기도 한다.

2) 인제스트

인제스트는 원본 영상을 방송 제작이 가능한 포맷으로 인코딩하여 저장장치에 저장하고 MAM에 등록하는 단계이다. 방송영상의 포맷은 다음과 같은 사항을 고려하여 결정하는 것이 바람직하다. 첫째, 편집/제작, 송출 장비와의 호환성이다. 인제스트하는 포맷과 편집/제작, 송출 단계에서 사용하는 포맷이 상이하다면 포맷 변환이라는 단계가 워크플로우에 추가되고 디스크 입/출력, 네트워크 과부하, 변환 시간 등의 비효율과 추가 비용이 발생하므로 시스템 전반에 걸쳐 포맷을 일치하는 것이 필요하다. 둘째, 장비 교체와 장비보관 아카이브를 감안하여 특정 벤더의 고유 포맷이 아닌 오픈 포맷, 표준 포맷을 사용하여야 한다.

인제스트 단계를 세분화하면 인제스트 제어, 트랜스코딩, 카탈로깅의 3 단계로 구분할 수 있다.

(1) 인제스트 제어

인제스트 제어는 영상 신호를 편집/제작에 용이한 디지털 영상 포맷으로 인코딩하여 공유 저장장치에 저장하는 역할을 한다. 이를 위해 인제스트 제어 부분에서는 스위칭 라우터, VCR, 인코딩 시스템을 제어하는 기능을 지원하는 것이 필요하다. 인제스트 시스템의 인코딩 부분의 구성은 영상 신호의 유형에 따라 다양하게 구성된다. 예를 들어 위성이나 라인 피드를 통해 수신된 신호는 라우터 스위처에 의해 선택되고 인코딩 시스템을 거쳐 디지털 영상으로 만들어진다. 테이프에 저장된 영상은 VCR 재생을 통해 영상 신호화되고 역시 인코딩 시스템을 거쳐 디

지탈 영상으로 만들어진다.

인코딩은 이미 디지털 영상인 SDI 신호나 디지털 테이프에 담긴 디지털 영상이라 할지라도 또 다른 디지털 영상 포맷으로 변환하는 것을 의미하며 변환 과정이 기본적으로는 디코딩과 손실 압축의 인코딩을 반복하는 것이므로 알고리즘적으로 약간의 화질 손실을 내포하고 있다. 반면에 Tapeless 카메라를 사용하면 화질과 인제스트 속도면에서 이점을 얻을 수 있다. Tapeless 인제스트의 장점을 극대화하기 위해서는 촬영시 저장된 디지털 영상 포맷과 편집, 송출 단계에서 사용하는 영상 포맷을 일치하여 추가적인 포맷 변환, 변환 장치, 변환 시간이 필요하지 않도록 시스템을 설계하는 것이 필요하다.

(2) 트랜스코딩

원본인 방송영상은 편집, 제작, 아카이브 단계를 거치고 송출되지만 네트워크나 저장장치에 많은 부담을 주기에 다수의 사용자가 일반적인 PC에서 콘텐츠를 검색하고 활용하는 용도로 사용하기에는 적합하지 않다. 그래서 다수의 검색 사용자를 위해 원본인 대용량, 고품질 방송영상으로부터 저용량, 저품질의 검색영상을 만드는 것이 필요하다. 트랜스코딩은 영상 포맷을 변환하는 작업을 의미하는 것으로 방송영상을 변환하여 방송영상과 동일한 화면 내용, 프레임 수, 타임코드의 검색영상을 생성하는 역할을 한다.

검색영상은 다수의 사용자들이 원격에서 콘텐츠를 검색하여 실시간으로 재생하는데 사용될 뿐만 아니라 Cut 위주의 편집을 하는 가편집에서도 활용된다.

(3) 카탈로깅

MAM과 같이 대용량의 콘텐츠를 저장하고 관리하는 시스템에서 원하는 콘텐츠를 제대로 검색하기 위해서는 대량, 양질의 메타데이터를 입력하여야 한

다. 그러나 영상 콘텐츠의 경우 텍스트 형식의 메타데이터를 아무리 많이 입력한다고 하더라도 그 내용을 정확히 파악하기 위해서는 영상의 처음부터 끝까지 재생하여 그 내용을 살펴봐야 한다. 이 경우 원하는 영상 또는 해당 부분을 찾는 데 너무 많은 시간이 소요된다. 이를 개선할 수 있는 것이 영상 카탈로그이다. 영상 카탈로그은 <그림 2>에서와 같이 이미지 프로세싱, 오디오 프로세싱, Closed Caption 처리, 타임코드 처리로 구성된다.

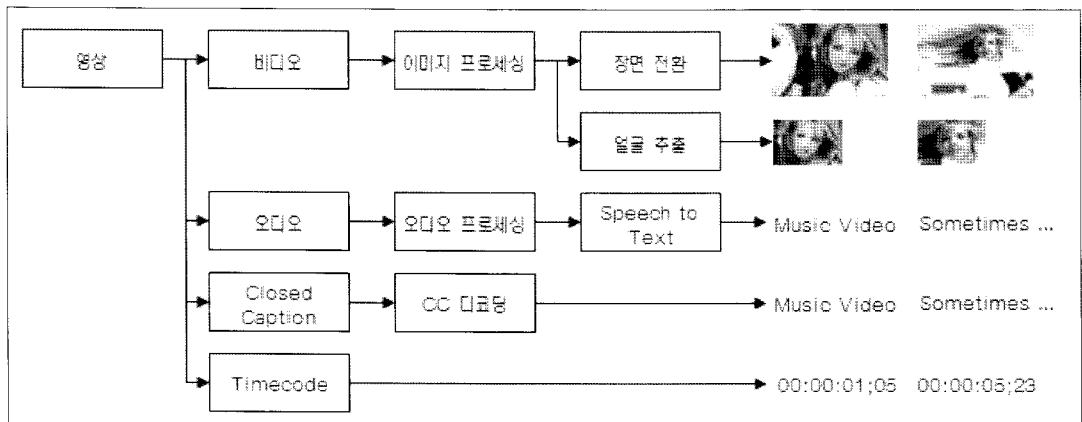
이미지 프로세싱 기술을 이용하는 장면 추출은 영상을 분석하여 연속된 이미지들 간의 유사성을 조사하고 그 차이가 특정 임계치 범위 이내인 구간을 하나의 장면으로 인식하는 것이다. 이때 장면을 대표 하는 이미지를 키프레임이라 하며 영상 전체의 키프레임을 시간의 순으로 정렬하면 비디오 전체의 내용을 요약하여 보여주는 스토리보드를 구성할 수 있다. 고도의 이미지 처리 기술을 적용하면 이미지 내에서 사람의 얼굴을 비롯한 같은 주요 객체를 추출할 수도 있다.

오디오 프로세싱 기술을 적용하면 음성을 인식하

여 텍스트로 변환할 수 있는데 이것은 메타데이터 입력을 최소화할 수 있고 내용기반 상세 검색을 가능케 하는 장점이 있다. 그러나 현재 음성 처리 기술의 수준이 실제로 이러한 응용에 사용할 수 있는 정도에 미치지 못하기 때문에 카탈로그에서의 음성 인식은 현실적으로 적용하는데 많은 어려움이 있다.

영상에 Closed Caption이 포함되어 있는 경우에는 자막 디코더를 통해 해당 타임코드 구간과 텍스트를 얻을 수 있다. 자막이 오디오 프로세싱 기술에 비해 현실적인 대안이 될 수 있으나 제작 단계에서는 자막이 포함되어 있지 않고 일반적으로 최종 송출 단계에서 자막이 추가되기 때문에 송출 프로그램에 대해서만 자막 정보를 활용할 수 있다[6]. 또 국내의 경우 자막 방송이 2008년 4월 이후 의무화되었기 때문에 방송 콘텐츠를 재활용하는 IPTV 사업자나 인터넷 콘텐츠 사업자의 경우에는 자막 정보를 이용하여 다양한 서비스를 제공할 수 있는 상황이다.

결과적으로 영상 카탈로그에서 자동으로 추출되는 이미지, 텍스트 정보는 해당 위치 정보, 타임코드와 함께 메타데이터로 저장되므로 콘텐츠 작업자가



<그림 2> 영상 카탈로그의 구성과 기능

일일이 수동으로 비디오 내용을 살펴서 장면을 분할하고 얼굴을 추출하는 수고를 덜 수 있으며 영상 요약과 같은 편리한 서비스를 제공하는데 활용된다.

3) 저장

인제스트 단계를 통해 획득된 콘텐츠는 공유 저장 장치에 저장되어 MAM에 의해 관리된다. MAM은 콘텐츠의 라이프 사이클을 관리하는데 방송영상의 등록, 편집 결과 영상의 등록, 공유 저장장치에서 아카이브 저장장치로의 이관, 아카이브 저장장치에서 공유 저장장치로의 복원, 타 시스템과의 콘텐츠 교환, 보존기간 만료된 콘텐츠의 폐기, 송출 시스템으로 전송, 검색영상 관리 등 콘텐츠 전반에 대한 등록, 삭제, 이동을 담당한다.

콘텐츠를 저장하는 저장장치는 온라인, 니어라인, 아카이브, 오프라인 스토리지로 구성된다. 온라인 스토리지는 미디어 자산의 인제스트, 편집/제작, 보관 등에 사용되는 1차 저장장치로 대부분의 미디어 처리 작업과 시스템적인 IO가 이 스토리지에서 이루어진다.

따라서 온라인 스토리지는 동시 발생적인 대용량 미디어 IO를 원활하게 처리할 수 있도록 고사양의 저장장치로 구성하고 데이터 안전을 위한 미러링도 반드시 필요하다. 그러나 온라인 스토리지를 다수의 사용자가 대용량의 미디어 자산을 저장하고 원활하게 미디어 작업을 처리할 수 있도록 시스템을 구성하려면 매우 높은 비용이 발생하므로 최적의 시스템 설계가 필수적이다. 니어라인 스토리지는 온라인 스토리지의 보조적인 저장장치로 사용자와 시스템의 작업을 분산하고 미디어를 분산 저장하기 위해 사용하는 중간 사양, 중간 비용의 저장 장치이다. 니어라인 스토리지는 온라인 스토리지만으로 모든 미디어 자산을 처리하기에는 너무 고비용이 드는 경우, 미

디어의 보관 주기나 접근 특성에 따른 분산 저장, NLE와 같은 한 순간에 많은 대역폭을 요구하는 장치의 분산 등에 효과적이다. 즉 온라인 스토리지의 용량을 최소화하고 그 대신에 니어라인 스토리지를 두어 온라인 스토리지와 니어라인 스토리지가 통합된 형태로 스토리지를 구성하는 것이 일반적이다. 아카이브 스토리지는 HSM(Hierarchical Storage Management) 방식의 니어라인 스토리지를 의미하는 경우도 있지만 대체로 니어라인 스토리지와 분리하여 사용 빈도가 낮지만 장기보관의 필요성이 있는 미디어 자산을 데이터 테이프나 광 디스크 등과 같이 저렴하고 안정성이 뛰어난 매체를 이용하여 데이터를 저장하는 스토리지를 의미한다. 대표적인 아카이브 스토리지는 테이프 매체를 사용하는 테이프 라이브러리가 있다. 테이프 라이브러리는 디스크에 비해 저렴한 테이프 미디어를 저장 매체로 사용하며 대용량 아카이브 용도의 스토리지로 적합하다. 최근 들어 하드 디스크 기술의 발전으로 고도로 집적화되고 매우 저렴한 SATA, IDE 등을 이용한 저가의 아카이브 디스크 스토리지가 출현되고 있으나 아직은 대용량 확장성에 제약이 있으며 TOC(Total Cost of Ownership)면에서 테이프 라이브러리 보다 유리하다고 하기에는 무리가 있는 것이 현실이다. 오프라인 스토리지는 자료실 등의 선반에 바코드가 부착된 데이터 테이프를 보관하는 방식으로 스토리지를 운영하는 것이다. 테이프 라이브러리에 더 이상 여유 공간이 없을 때 테이프 라이브러리를 추가하는 대신에 내부 공간을 비우기 위해 테이프를 빼내고 공 테이프를 채우는 방식으로 운영된다. 오프라인 스토리지는 매우 저렴한 비용으로 아카이브를 지속적으로 할 수 있다는 큰 장점이 있지만 이 방식은 인력에 의존하는 수동 방식이어서 사용하려는 미디어가 오프라인 상태인 경우 사람이 직접 찾아서 테이

프라이버리에 넣어 주어야 한다는 단점이 있다.

계층적 스토리지 구성에서 미디어는 아카이브 정책에 따라 스토리지를 이동하게 되며 이를 사용자가 직관적, 효율적으로 접근할 수 있게 하는 것 역시 MAM의 주요 역할이다.

4) 검색

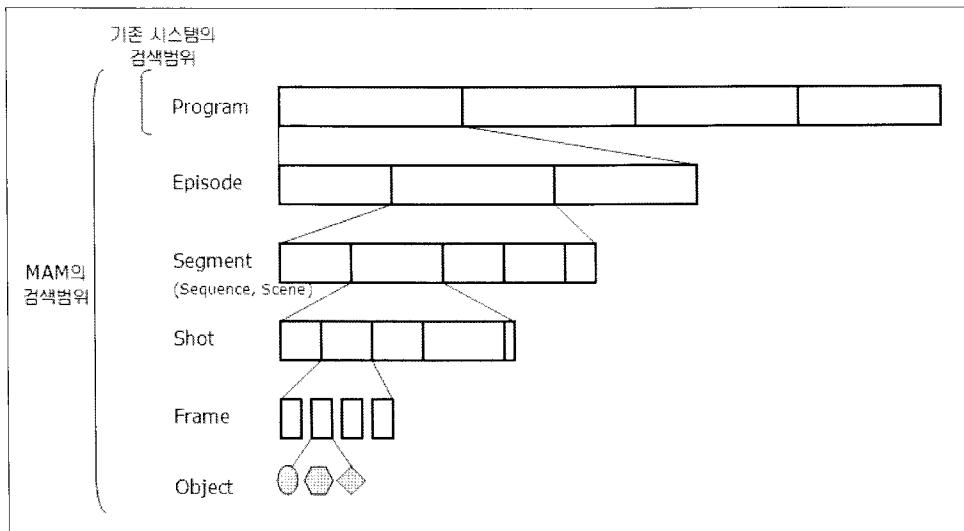
영상의 활용이 극대화되기 위해서는 정확하고 편리한 검색 기능이 제공되어야 한다. 문서를 검색하는 시스템과 달리 MAM의 경우에는 사용자들의 검색 목적이 원하는 영상을 신속하고 정확하게 찾는 데 있다. 영상을 제대로 검색하기 위해서는 메타데이터인 영상과 관련된 각종 정보(제목, 내용 요약, 촬영자, 제작자, 편집자, 장면 설명 등)가 충분히 입력되어야 하고 고성능 검색엔진이 있어야 한다.

<그림 3>은 MAM에서 영상 콘텐츠를 표현하기 위한 메타데이터 계층의 예이다. 기존의 자료 관리 시스템의 경우 영상 전체에 대한 메타데이터 항목만 가

지고 있어서 프로그램 단위의 검색만 가능했다면 MAM은 프로그램, 에피소드, 세그먼트, 샷, 프레임, 객체와 같이 계층화된 메타데이터 항목으로 메타데이터 모델을 확장하여 관리하기 때문에 각 세부 단위로 검색을 제공한다. 즉 MAM에서는 스토리보드 형태로 영상의 화면을 요약하며 샷, 프레임 등과 같은 세부 단위 별로 입력한 텍스트를 이용하여 상세 검색과 해당 부분의 재생 기능을 제공한다. 예를 들면 스토리보드는 2시간짜리 영상을 단지 몇 페이지 이내의 썸네일 형태 이미지들로 압축하여 주요 내용을 한 눈에 파악할 수 있게 하는 이점을 제공한다. 이러한 경우 사용자는 검색하는 시간을 획기적으로 줄일 수 있고 기존의 텍스트만으로 검색하던 방법에서는 찾기 어려웠던 영상을 효과적으로 검색할 수 있다.

5) 편집/제작

MAM 기반의 네트워크 제작 시스템에서 편집 시스템은 2 단계로 구성될 수 있다. 공유 저장장치를



<그림 3> 영상 콘텐츠를 위한 계층적 메타데이터 구성

직접 접근하여 방송영상을 편집하는 NLE와 원격지에서 검색영상을 스트리밍 또는 전송받아 컷 위주의 편집을 하는 가편집기로 구성된다. NLE가 고가, 고기능의 편집 시스템이라면 가편집기는 저가, 저기능의 편집기이다.

가편집기가 주목받는 이유는 비용과 네트워크 대역폭, 디스크 입/출력 속도 등으로 인하여 NLE의 수가 제한되어 있는 상황에서 다수의 사용자가 원격지에서 컷 위주의 기본적인 편집을 할 수 있기 때문이다. 가편집은 원본이 아닌 검색영상을 사용하지만 원본과 검색영상은 프레임 단위로 일치하기 때문에 편집 결과를 EDL(Edit Decision List)로 저장하고 EDL을 NLE에서 로드하면 가편집 결과와 동일한 편집 상태를 원본에 대해 얻을 수 있다. 그러면 가편집 이후의 NLE 상의 편집은 최종 마무리 편집으로 간소화할 수 있어 NLE를 최대한 활용할 수 있다.

네트워크 기반 제작 시스템에서의 NLE는 편집자에게 단순한 영상 편집기로서의 기능뿐만 아니라 다음과 같은 MAM 연동 기능을 제공하여 시스템적으로 밀접하게 통합되어야 한다. 첫째, Export Plug-In을 지원하는 것이 필요하다. 이 기능은 자체 제작된 Export 모듈을 이용하여 NLE의 편집 결과를 MAM으로 직접 등록할 수 있게 한다. 둘째, MAM의 검색 결과를 NLE로 Drag & Drop할 수 있어야 한다. 셋째, 가편집 결과인 EDL을 NLE에서 Import 할 수 있어야 한다.

MAM은 NLE뿐만 아니라 자막기, DAW(Digital Audio Workstation)과의 연계에 대해서도 고려하여야 한다[1]. 즉 자막 의뢰, 자막 제작, 자막 적용과 같은 일련의 작업 흐름이 시스템적으로 통합되고 지원되는 환경이 되도록 하는 것이 필요하다.

6) 분배

MAM이 관리하는 콘텐츠는 송출을 위해 주/부조

의 송출 시스템으로 전송되어야 한다. 이를 위해 MAM은 편성정보, 보도정보 시스템과 연계하여 동적으로 작성, 변경되는 Rundown list에 따라 해당 콘텐츠를 송출 시스템으로 최단시간 내에 전송하여 준비하는 역할을 한다.

또 IPTV, DMB, 인터넷 등과 같은 다매체 서비스를 위한 타 시스템으로의 콘텐츠 전송과 분배에 대한 고려가 필요하다. 이 경우에는 콘텐츠 포맷에 대한 변환 및 패키징 과정이 추가적으로 필요하다.

3. 메타데이터 모델

메타데이터는 영상, 오디오, 이미지 등의 에센스에 대해 기술하기 위해 사용되는 모든 데이터라고 정의된다. 이미지의 경우에는 제목, 크기, 생성일 등이 될 수 있고 특별히 사진이라면 촬영 장소, 촬영일, 등장 인물 등이 메타데이터 항목으로 사용될 수 있다. 영상의 경우에는 제목, 내용 요약, 등장 인물, 길이, 촬영자 등과 같은 보다 많은 메타데이터 항목이 정의될 수 있다.

미디어 자산을 관리하기 위한 메타데이터는 기본적으로 시스템 구축 시 예상되는 필수 항목만으로 구성하는 것도 가능하지만 내/외부간에 콘텐츠를 효율적으로 교환하기 위해서는 표준 메타데이터 규격을 준수하는 것이 필요하다. 메타데이터 표준은 콘텐츠의 특성과 해당 산업 분야에 따라 여러 표준이 존재한다. EBU P/Meta, SMPTE Metadata Dictionary, MXF DMS-1, BBC SMEF 등이 방송 환경에서의 콘텐츠에 대한 대표적인 메타데이터 표준이다.

P/META는 콘텐츠의 제공자인 방송사, 프리덕션, 배급사들이 모인 EBU의 워킹그룹에서 정의한 표준으로 미디어의 제작과 상거래에 필요한 메타데이터

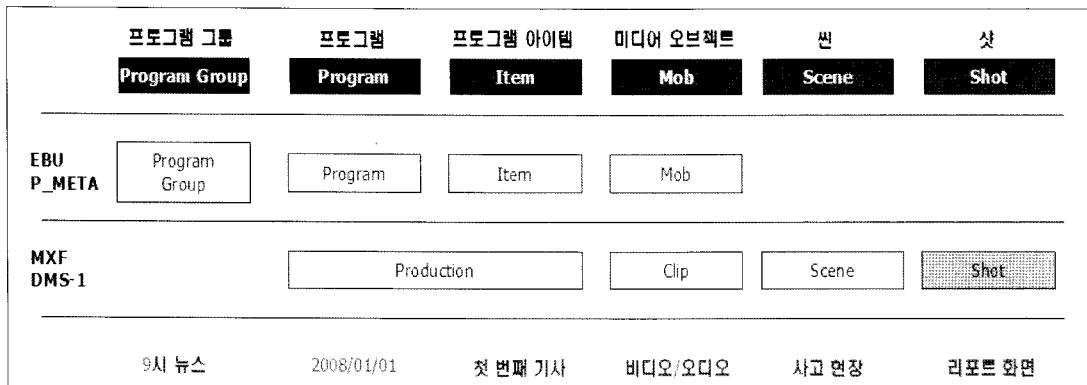
를 중심으로 모델을 정의하였다[11]. SMEF (Standard Media Exchange Framework data model)는 MAM, 제작, 배포 시스템에서 필요로 하는 메타데이터 모델을 BBC에서 정의한 것으로 콘텐츠 기획, 커미션, 제작, 패키징, 분배, 접근, 사용자 등의 포괄적인 정보를 표현하는 구조이다. SMPTE의 Metadata Dictionary는 EBU와 SMPTE가 공동으로 작업하여 방송 콘텐츠를 관리하고 검색하는데 필요한 메타데이터를 정리한 표준이다[12]. 이 표준은 전송과 교환에 적합하도록 메타데이터 항목을 16 Byte로 코드화하여 KLV(Key Length Value) 기법으로 메타데이터를 표현한다. Metadata Dictionary의 메타데이터는 7개 항목으로 분류되어 있으며 약 1800개의 노드와 단말로 구성되어 있다.

이러한 표준 메타데이터의 문제는 P/META, Metadata Dictionary 모두 모델 자체의 크기가 너무 방대하여 콘텐츠에 대해 모든 항목의 데이터 입력 작업을 하기가 현실적으로 어렵다는 것이다. 그래서 MXF DMS-1(Descriptive Metadata Scheme-1)은 SMPTE Metadata Dictionary 중에서 일부를 선택하여 메타데이터를 구성하고 있다[17]. MXF

DMS-1은 방송, 디지털 시네마 및 장비간 콘텐츠 전송을 위한 Wrapping 표준인 MXF 내에 서술적 메타데이터를 표현하기 위한 것으로 프리덕션, 클립, 씬 프레임워크로 구성된다.

<그림 4>는 EBU P/META와 MXF DMS-1의 메타데이터 계층을 비교한 것이다. 예를 들어, “9시 뉴스 2008년 1월 1일자 첫 번째 기사”는 EBU P/META에서 “9시 뉴스”는 프로그램 그룹으로, “2008년 1월 1일자 뉴스”는 프로그램으로, “첫 번째 기사”는 아이템으로 표현된다. 반면에 MXF DMS-1에서 “9시 뉴스 2008년 1월 1일자 첫 번째 기사”는 프리덕션 프레임워크로, “사고 현장”은 씬으로, “리포트 화면”은 샷으로 표현된다. EBU P/META는 미디어 자산을 상위 레벨에서 체계적으로 구분할 수 있는 반면에 MXF DMS-1은 씬과 샷을 통해 세부적으로 내용을 표현할 수 있는 특징이 있다.

방송 환경의 표준 메타데이터 모델의 가장 큰 문제점은 표준이 여러 개라서 사실상 표준이라는 의미가 그리 크지 않다는데 있다. 또 MXF DMS-1을 제외하고는 메타데이터 셋이 너무 커서 현실적으로 적용하기에는 부적합하다고 할 수 있다. 그래서 국내



<그림 4> 메타데이터 모델 비교

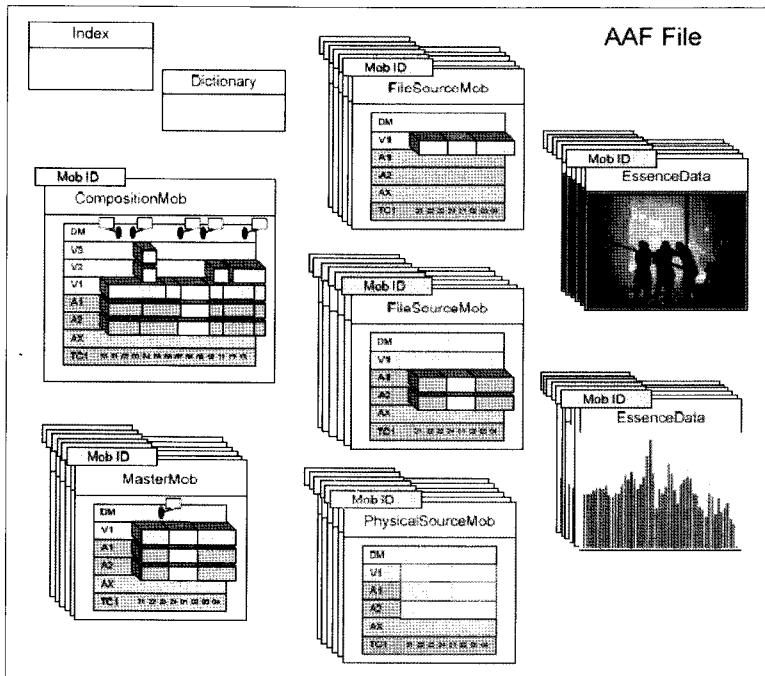
외 많은 방송사들은 특정 표준 모델 하나를 그대로 적용하기 보다는 여러 표준들에서 공통으로 생각하는 메타데이터 셋을 바탕으로 자신의 환경에서 필요로 하는 고유 메타데이터 셋을 추가하는 형태로 메타데이터 모델을 구성하고 있는 것이 현실이다.

4. 미디어 포맷

미디어 포맷은 비디오 압축 포맷, 오디오 압축 포맷, 이미지 압축 포맷과 미디어 컨테이너 포맷으로 구분된다. AVI, FLV, MP4, OGG, VOB, QuickTime (MOV), RealMedia(RM) 등과 같은 확장자를 가지는 포맷은 단지 압축된 비디오/오디오를 담고 있는 미디어 컨테이너 포맷이다. 미디어 컨테이너 포맷은 <그림 5>에서와 같이 비디오, 오디오, 메타데이터,

Composition 정보, 타임코드 등의 여러 부분으로 구성되며 이중에서 메타데이터 부분은 비디오/오디오 압축 포맷, 길이, 오디오 채널 수, 재생 정보, 편집 정보 등을 제공하여 영상을 목적에 맞게 재생하거나 편집하는 등의 정보로 사용된다[9]. 방송용 미디어 포맷으로 흔히 사용되는 미디어 컨테이너 포맷으로는 AVI, OMF, GXF, MXF가 있다[10] [15] [16]. 이들 중에서 가장 대표적인 포맷은 MXF이다.

MXF(Material eXchange Format)는 Pro-MPEG 포럼에서 제안하고 콘텐츠 저작 규격 단체인 AAF 협회와 유럽 방송 단체인 EBU가 공동으로 개발하여, SMPTE에서 표준화한 콘텐츠 교환 표준이다. MXF 표준은 SMPTE 377M 문서를 기본으로, 세부 규격 표준 문서를 합쳐 총 20 개 이상의 문서들로 이루어져 있다. MXF는 콘텐츠 교환을 위해서 에센스



<그림 5> 미디어 컨테이너 포맷 예 - AAF

뿐만 아니라 메타데이터까지 같이 저장하며, 방송 제작에서는 인제스트 소스나 완성된 프로그램을 담는 규격으로 주로 이용되고 있다. MXF는 Tapeless 카메라, 인코딩 보드, 비디오 서버, NLE, DAW 등 방송 장비 전반에서 콘텐츠 교환의 표준으로 사용되고 있으며 Avid, GV, Omneon, Harris 등 거의 모든 방송 장비 제조사가 지원하는 표준 포맷이라 할 수 있다. 다소 아쉬운 점은 현재까지는 MXF 표준이 내포하고 있는 다양성, 확장성 그리고 방송 장비 제조사의 잘못된 적용으로 인해 MXF가 완벽한 호환성을 제공하지는 못한다는 것이지만 예전에 비해서 타 장비간의 호환성이 매우 높아지고 있다는 사실은 희망적이다.

방송용 비디오 코덱 측면에서는 아직까지 Mpeg-2가 건재하다. 최근 몇 년 사이에 보급이 점차 늘고 있는 HDV, XDCAM-SD/HD 카메라도 Mpeg-2를 사용하고 있다. Panasonic의 경우 카메라에 DVCPRO를 사용하다가 2006년 말에 AVC-Intra라는 이름으로 H.264를 포맷으로 사용하는 카메라를 출시하였지만[8] H.264를 제대로 지원하는 NLE나 비디오 서버가 많지 않은 실정이어서 아직까지 방송 제작 환경에서는 큰 영향력을 갖지 못하고 있다. 그럼에도 불구하고 방송 제작/아카이브용 비디오 포맷은 현재 Mpeg-2, DVCPRO의 각축에서 앞으로는 H.264, VC-1 뿐만 아니라 Avid의 DNxHD, Apple의 ProRes 422이 점차 영향력을 확대할 것으로 예상된다.

III. MAM 관련 이슈 사항

1. 미디어 포맷과 장비 호환성

현재 디지털 방송 제작 시스템 구축에 있어서의

가장 큰 걸림돌 중의 하나는 카메라, 인코딩 서버, NLE, 송출 비디오 서버간의 포맷 호환이 자유롭지 않다는 것이다. 분야별로 성능이 뛰어나고 비용이 저렴한 여러 업체의 장비를 섞어서 사용하기 위해서는 미디어 컨테이너 포맷, 비디오 코덱, 오디오 코덱에 대한 호환이 전제되어야 한다. 그러나 업체간의 이해가 일치하지 않아 고유의 폐쇄적인 포맷(Avid사의 DNxHD, Apple사의 ProRes 422 등)을 사용하거나 표준에 나름의 변형을 가하는 경우가 있어 실질적으로는 타 업체 장비간의 호환이 쉽지 않은 상황이다.

이 문제에 대한 해결책은 컨테이너 변환, 포맷 변환을 통해 호환이 되도록 하는 것이나 이 방법은 추가적인 비용과 변환 시간이 소요되는 문제점을 가지고 있다.

2. 콘텐츠 교환

국내 방송사의 경우 2000년대 초반부터 디지털 방송 장비 중심의 디지털 방송 제작 환경을 도입하여 콘텐츠를 제작하고 있으며 콘텐츠를 체계적으로 관리/저장/아카이브하는 MAM도 단계적으로 도입하고 있다[3] [4] [5] [7]. 지상파 방송사의 일부는 이미 뉴스, 드라마, 예능 등의 제작부문 단위로 복수의 MAM을 도입한 상태이다. 그러나 제작부문의 특성에 따라 콘텐츠의 포맷, 품질, 메타데이터가 상이하여 부문간 콘텐츠 교환에 어려움을 겪고 있는 상태이다. 또 방송사간, 방송사-서비스 사업자간의 콘텐츠 교환은 교환/전송 표준 및 시스템의 부재로 설사 콘텐츠가 디지털 파일로 존재할 지라도 Tape에 녹화하여 Tape를 전달 수준에 머무르고 있다.

따라서 MAM간 검색, 콘텐츠 교환에 대한 사내외 표준을 정의하고 기술을 개발하여 방송사 내에 존재

하는 다중/분산 MAM간의 콘텐츠를 교환하고 통합하는 콘텐츠 허브 기술의 개발이 앞으로 필요한 상황이다.

IV. 결론

이상으로 MAM을 구성하는 요소 기술과 이슈에 대해 살펴보았다. MAM은 디지털 방송 제작 환경의 확대와 콘텐츠의 자산화에 대한 재인식으로 인해 점

차 수요가 증가할 것으로 예측되고 있는데 MAM 확산을 위해서는 MAM 기술의 발전뿐만 아니라 기존 방송 환경하에서의 여러 가지 업무를 정형화하고 표준화하는 것 역시 필요하다고 할 수 있다.

MAM 기술은 검색, 이미지 프로세싱, 미디어 포맷, 대용량 데이터 아카이브/전송 등의 IT와 방송 표준, 방송 장비 제어 등의 BT가 접목된 형태로 발전해 왔으나 점차 IT의 비중이 커지고 있는 상황이다. IT의 발전이 방송 환경의 개선에 직접적으로 영향을 끼치고 있는 것이다.

참고 문헌

- [1] 백수중, "NPS, NPS-CG 등 후반 연계 구축 현황", pp. 138~141, 방송과 기술, 2009년 8월
- [2] 서병락, "MAM 개요", 방송과 기술, pp. 179~187, 2007년 8월
- [3] 손노식, "MBC NPS 구축사례 및 기술 동향", pp. 255~286, KOBA 2008 Conference II, 2008년 5월
- [4] 이선명, "방송 뉴스제작과정의 디지털 전환에 따른 방송사 조직변화와 성과에 관한 연구", 서강대학교 언론대학원 석사학위 논문, 2004
- [5] 장재경, "파일기반 제작 Workflow", pp. 287~297, KOBA 2008 Conference II, 2008년 5월
- [6] 정보통신단체표준, "지상파 디지털TV 자막방송", 한국정보통신기술협회, 2007
- [7] Charles Bebert, "SBS KOREA - A fully asset-management based digital news operation in action", <http://www.broadcastpapers.com/whitepapers>
- [8] "AVC-Intra(H.264 Intra) Compression Technical Overview", Panasonic AVC Network Company, 2007
- [9] "Developer Overview - AAF", AAF Association Inc, 2002
- [10] "OMF Interchange Specification Version 2.1", Avid Technology Inc, 1997
- [11] "P_META 2.0 Metadata Library", EBU-UER, 2007
- [12] "SMPTE 335M-2001 Television - Metadata Dictionary Structure", SMPTE, 2001
- [13] "SMPTE 259M-2008 Television - SDTV Digital Signal/Data - Serial Digital Interface", SMPTE, 2008
- [14] "SMPTE 344M-2000 Television - 540 Mb/s Serial Digital Interface", SMPTE, 2000
- [15] "SMPTE 360M-2004 Television - General Exchange Format (GXF)", SMPTE, 2004
- [16] "SMPTE 377M-2004 Television - Material Exchange Format (MXF) - File Format Specification", SMPTE, 2004
- [17] "SMPTE 380M-2004 Television - Material Exchange Format (MXF) - Descriptive Metadata Scheme-1 (Standard, Dynamic)", SMPTE, 2004

필자소개



서병락

- 1989년 : 서강대학교 전자계산학과 학사
- 1991년 : 서울대학교 대학원 컴퓨터공학과 석사
- 1996년 : 서울대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사
- 1996년 2월 ~ 2000년 2월 : LG전자기술원 선임연구원
- 2000년 3월 ~ 2001년 2월 : 아델리눅스 개발이사
- 2001년 2월 ~ 현재 : 코난테크놀로지 이사
- 주관심분야 : 미디어 포맷, 디지털 방송, 미디어 자산 관리 및 아카이브