

1. MAM 개요
2. MAM 솔루션 기술 동향
3. MAM 시스템 구축 시 고려사항

방송과 기술 2007년 09월호

코난테크놀로지 서병락 박사 작성

## 0. 들어가며

이번 회의 연재의 마지막 회로 MAM 시스템 구축 시에 고려하여야 할 사항들 중 다음에 대해 다룬다.

- 인제스트
- 콘텐츠 포맷
- NLE 연계
- 아카이브

## 1. 인제스트 고려 사항

### 1.1. 방송영상 인코딩-트랜스코딩-카탈로깅의 병렬화

인제스트 단계는 방송영상 인코딩, 검색영상 트랜스코딩, 카탈로깅의 순서로 진행된다. NLE에서 편집을 하기 위해서는 방송영상이 인코딩되어야 하고 검색을 통해 원하는 콘텐츠를 찾고 프리뷰, 스토리보드 보기를 하기 위해서는 트랜스코딩과 카탈로깅이 이루어져야 한다. 이 과정에서의 고려 사항은 인제스트가 시작되고 나서 어느 정도 시간이 경과된 후부터 NLE 편집이나 검색이 가능한 지에 대한 것이다.

그림 1은 인제스트 단계의 구축 방법에 따라 필요한 사용자 대기 시간을 나타내고 있다. 가)의 경우에는 1시간짜리 테이프를 인제스트하는 경우 인코딩에 1시간이 걸리고 그 이후에 NLE 편집이 가능하다는 것을 보여주고 있다. 즉 가)는 최악의 시스템 구현을 보여주고 있는 것으로 시간을 다투는 제작 시스템, 특히 보도 제작에는 절대로 피해야 할 구성이다. 이상적으로는 나)와 같이 인제스트의 각 단계를 수 초에서 수 분 정도의 대기 시간만 존재하는 사실상의 동시성을 제공하는 구조로 구현하여야 한다.

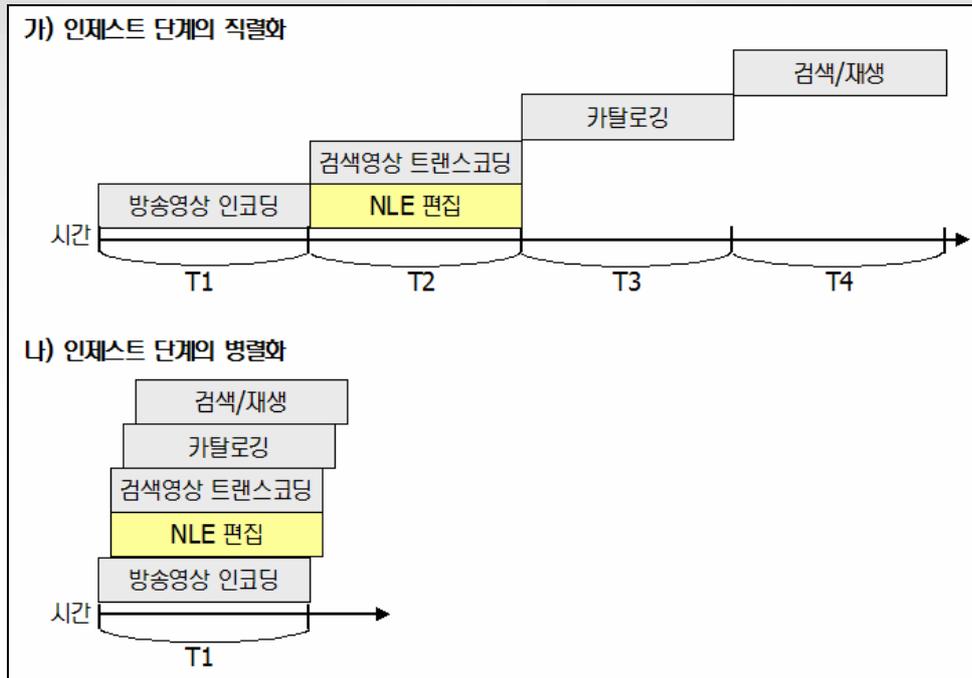


그림 1. 인제스트 단계의 직렬화/병렬화에 따른 대기 시간

흔히 방송영상 인코딩의 시작과 거의 동시에 인코딩 부분까지는 편집이나 검색/재생이 가능하리라 생각하고 있고 이것은 사용자 측면에서 필수적으로 요구되는 기능이지만 실제로는 쉽게 구현할 수 있는 부분은 아니다. NLE나 트랜스코더의 경우 인코딩 중인 방송영상에 접근할 수 있어야 하는데 인코딩 중인 파일에서는 파일 크기, A/V에 대한 데이터와 길이 등의 정보가 계속 변하고 있거나 아직 채워지지 않은 상태이기 때문에 일반적인 방법에서의 접근이 어려운 경우가 존재한다.

NLE의 경우에는 대체로 인코딩 중 접근을 허용하지 않는다. 다만 IT기반 공유 제작 환경을 염두에 두고 설계된 일부 NLE 시스템만이 인코딩 시작 후에 약간의 시차를 두고 접근이 가능한 기능을 제공한다. 이때 특정 컨테이너 포맷을 사용하여야만 가능한 경우도 있다. 공동 작업 환경을 고려하지 않은 NLE들의 경우에는 대체로 동시 접근을 허용하지 않으므로 제작 환경의 요구 사항을 고려하여 NLE의 이러한 특성을 미리 파악하여야 한다.

Avid 시스템의 경우에는 인제스트 시에 하나의 논리적인 클립을 여러 개의 물리적인 파일에 나누어 저장하여 이 기능을 제공한다. 이 방식은 각각의 파일이 내용상으로는 부분적이지만 파일 자체로는 완전한 정보를 가지고 있기 때문에 NLE에서 각각의 파일을 접근하는 데에는 문제가 없다. 이 경우에는 논리적인 클립과 물리적 파일간의 구조를 표현하는 정보가 필요하고 이 정보를 이용하여 NLE는 여러 개의 파일을 묶어서 하나의 논리적인 단위로 처리한다. 이 방식의 편집 대기시간은 단위 파일에 저장되는 영상의 길이가 된다. 즉, 5분 단위로 나누어 저장하게 되면 현재 인코딩되고 있는 부분을 편집하기 위해서는 최대 5분을 기다려야 한다.

트랜스코더의 경우에도 기본적으로는 NLE와 같이 동일한 어려움이 있다. 그러나 자체적으로 트랜스코딩 기술을 보유하고 있는 MAM 벤더의 경우에는 MXF, AVI, QuickTime, GXF 등 대부분의 컨테이너 포맷에 대해 인코딩-MAM-트랜스코딩의 유기적인 결합과 코덱 기술을 바탕으로 인코딩과 동시에 검색영상을 생성하는 기술을 제공한다. 카탈로깅 역시 트랜스코더와 마찬가지로 동시성을 제공할 수 있다. 단 인코딩 중인 영상의 검색과 재생 범위는 트랜스코딩과 카탈로깅이 제공하는 검색영상과 스토리보드까지로 제한된다.

따라서 MAM 시스템 구축 시의 목표가 제작 준비에 들어가는 시간을 줄이고 이를 제작에 투입하여 콘텐츠 품질을 향상하거나 전체 제작 시간을 줄여 경쟁력을 확보하는 것이라면 나)와 같은 인제스트의 병렬화는 반드시 구현하여야 할 사항이다.

## 1.2. 방송영상의 안정적 인코딩

방송영상은 인코딩되고 온라인 스토리지에 저장되어 편집/제작에서 즉시 사용할 수 있어야 한다. 또 인코딩 과정에서 한 프레임의 Drop도 발생해서는 안 된다.

온라인 스토리지의 설계 과정에서 I/O Throughput이 모든 인제스트 채널과 NLE의 최대 I/O 사용량을 수용할 수 있다면 인제스트 채널은 당연히 직접적으로 온라인 스토리지에 연결되어 인코딩 결과가 온라인 스토리지에 바로 저장되도록 하여야 한다.

그러나 다수의 인제스트 채널이 존재하는 경우 비용이나 기술적인 측면에서 온라인 스토리지의 I/O 대역폭을 충분히 확보하기 어려운 경우가 종종 발생한다. 이러한 경우에 인제스트 채널을 온라인 스토리지에 직접 연결해서 사용하면 NLE나 장비들의 I/O 사용량이 임계치를 넘어설 때 적절한 서비스가 이루어질 수 없기 때문에 인코딩의 경우에는 프레임 Drop 현상이나 인코딩 실패가 발생하게 된다.

따라서 온라인 스토리지의 대역폭이 충분하지 않은 경우에는 인제스트 채널을 온라인 스토리지에서 분리하여 직접 저장하기 보다는 로컬 디스크에 저장하는 방식의 시스템 구성이 필요하다. 이러한 방식의 장점은 첫째, 온라인 스토리지의 영향을 받지 않으므로 대역폭이 항상 일정하게 유지되므로 안정적인 인코딩을 보장한다. 둘째, 온라인 스토리지의 I/O 대역폭을 인코딩 결과물을 전송하는 데에는 최소한으로 할당하고 NLE 제작에 집중하여 원활한 편집을 가능하게 한다. 셋째, 상대적으로 적은 비용으로 대규모 시스템을 구성할 수 있다. 단점은 로컬 디스크에 저장되는 영상을 온라인 스토리지로 복사하여야 하는 것이다. 이 과정에서 실시간으로 전송할 수 있는 충분한 대역폭을 사용할 수 있으면 이상적이지만 때때로 부족한 대역폭만을 사용할 수 있게 되므로 결국 지연 복사가 이루어질 가능성이 있다. 그리고 이 결과로 인코딩이 완료되더라도 전송이 완료될 때까지 대기한 후에 또 다른 인코딩을 할 수 있게 되어 해당 인제스트 채널을 독립적으로 사용할 수 없는 경우가 발생하는 단점이 있다. 하지만 인제스트 채널과 온라인 스토리지의 분리는 비용 대비 성능 측면에서 충분히 고려할만한 사항이다.

### 1.3. 프록시 영상의 H/W 인코딩과 S/W 트랜스코딩

방송영상에 대응되는 프록시 영상을 만드는 방법은 H/W 장치를 사용하는 방법과 S/W 트랜스코더를 사용하는 2 가지 방법이 있다. 표 1은 H/W 인코딩 방식과 S/W 트랜스코딩 방식을 비교한 것이다.

H/W 장치를 사용하는 방법은 2 가지 방식으로 세분할 수 있다. 첫째는 하나의 신호를 입력으로 받아 방송영상과 프록시 영상을 같이 만드는 방법이다. 이 경우 시스템 구성이 단순하다는 장점이 있으나 인코딩 시스템에 과부하가 걸릴 가능성이 있으며 이때는 방송영상 인코딩에 Drop 이 발생할 소지가 있다. 또한, 마찬가지로 이유로 여러 채널을 동시에 한 장비에서 처리하기가 어렵기 때문에 대체로 1 채널을 1 대의 장비에서 처리하도록 구성한다. 둘째는 방송영상과 프록시 영상을 별도의 인코딩 장치에서 만드는 방법이다. 이 경우 시스템 과부하는 피할 수 있으나 하나의 영상 신호를 분기하여 복수의 장치에 입력으로 넣어 인코딩하게 되므로 각 시스템을 구성하는 이종의 H/W, S/W를 제어하여 정확하게 Sync를 맞추기 어렵다는 문제점이 있다. 이로 인하여 프레임 단위 동기화를 유지하는 것이 실제로는 불가능하다는 단점이 있다.

S/W 트랜스코더 방식은 방송영상을 인코딩하는 장치와는 별도의 서버에서 S/W 방식으로 프록시 영상을 만드는 것이다. 트랜스코더는 인코딩 중이거나 이미 인코딩 완료된 방송영상으로부터 프록시 영상을 만들 수 있으며 프레임 단위로 변환을 하기 때문에 정확하게 프레임 단위 동기화를 보장할 수 있다. 또 인코딩 완료된 영상을 입력으로 할 때는 실시간보다 빠른 트랜스코딩 속도를 제공할 수 있다. 시스템이나 스토리지에 과부하가 걸린 경우에는 트랜스코딩 속도가 실시간 이하로 저하될 수는 있지만 이 경우에도 프레임 단위 동기화는 보장된다. H/W 인코딩 방식이 제공할 수 없는 트랜스코딩 방식의 또 다른 장점은 테이프리스 방송 제작 환경의 파일 인제스트와 NLE 2차 등록에 적용할 수 있다는 것이다.

표 1. 프록시 영상의 생성 방법 비교

|             | H/W 인코딩  | S/W 트랜스코딩   |
|-------------|--|---|
| 처리 속도       | -실시간<br>-신호 입력의 경우 실시간 이상 불가능  | -실시간<br>-파일 인제스트의 경우 실시간 이상 가능                    |
| 프레임 동기화     | -동일 시스템에서 방송영상과 프록시영상을 같이 만들면 가능<br>단, 시스템 과부하 발생 우려<br>-별도의 신호로 만들면 불가능 | -가능   |
| 스토리지 사용 대역폭 | -프록시영상(출력) 대역만 사용  | -방송영상(입력)+프록시영상(출력) 대역 사용                         |
| 용도          | -단순 검색용  | -고급/정밀 검색용<br>-EDL 편집용<br>-아카이브의 Partial Restore용 |
| 장점          | -낮은 I/O 대역 필요  | -프레임 동기화<br>-파일 인제스트, 2차 등록 대응<br>-실시간 이상의 속도     |
| 단점          | -오류 등의 재처리시 방송영상도 같이 만들어야 함<br>-파일 인제스트, 2차 등록에 대한 처리 방안 없음              | -높은 I/O 대역 필요                                     |

## 2. 콘텐츠 포맷 고려 사항

### 2.1. 콘텐츠 포맷 선택

제작 단위간 콘텐츠 포맷의 불일치는 포맷 변환을 위해 많은 시간, 비용, 자원을 필요로 하기에 최소화하여야만 한다. 그러나 실제 제작 환경에서는 카메라, NLE, 비디오 서버 등의 장치가 다양해지고 SD 환경에서 HD 환경으로 전환되면서 더욱 다양한 에센스 포맷이 나타나고 있다. 기존의 SD 환경에서는 DV/DVCPRO, Mpeg-2가 주로 사용되었다면 HD 환경에서는 AVC Intra(H.264 I Frame Only), DNxHD, ProRes 422, VC-1 등으로 더욱 확대되고 있다. 에센스 포맷은 화질, NLE 등과 밀접한 관련이 있기 때문에 보도, 드라마, 예능, 스포츠 등의 제작 단위에 따라 좀더 적합한 것이 있고 편집자의 선호도가 있어 특정 포맷으로 단일화하기에는 어려움이 있다. 반면에 컨테이너 포맷은 MXF(Material eXchange Format)으로 표준화가 이루어지고 있다. 그림 2에서와 같이 각각의 제작 단위에서는 편집의 편의를 위해 NLE가 선호하는 포맷으로 다양하게 사용하게 되더라도 다른 부분과의 콘텐츠 교환을 위해 MXF로 변환하여 전송하는 것이 요즈음의 추세이다. 특히

아카이브의 경우에는 특정 장치에 종속적이지 않아야 하기에 대부분의 방송사들은 MXF를 기본 포맷으로 고려하고 있다.

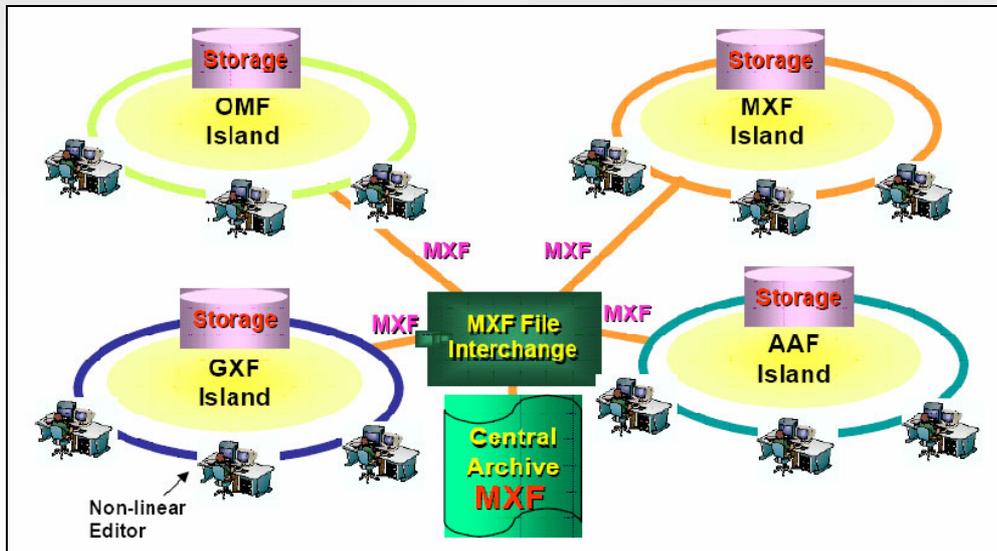


그림 2. MXF 기반 콘텐츠 교환

## 2.2. 콘텐츠 교환의 고려 사항

아카이브를 포함한 제작 단위간에 콘텐츠를 교환하기 위해서는 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

첫째, 콘텐츠 포맷의 변환이다. 그림 2에서와 같이 콘텐츠 교환 표준으로 MXF를 정한다면 모든 제작 단위와 아카이브는 외부로 내보내는 컨테이너 포맷을 MXF로 통일하여야 한다. 이 과정에서 일어나는 컨테이너 포맷변환(예, OMF->MXF, QuickTime->MXF 등)은 일반적으로 A/V 데이터를 그대로 복사하게 되므로 화질과 음질의 저하가 전혀 발생하지 않는다. 또 이러한 변환은 대부분이 I/O 작업이고 시스템 설계에 따라 전송과 동시에 처리할 수 있으므로 전체 처리 시간의 증가가 매우 작은 일이다. 그림 3은 컨테이너 포맷 변환에 대한 개념도로 여러 제작 단위가 사용하는 컨테이너 포맷이 복수일 경우 이와 같은 포맷변환기를 두어 전송 전후에 적합한 포맷으로 변환하는 것이 필요하다. 반면에 에센스 포맷변환(예, DVCPRO->Mpeg-2)의 경우에는 화질의 미세한 저하가 발생하며 처리 시간도 SD의 경우에는 실시간 정도, HD의 경우에는 실시간 이상이 걸리는 것이 일반적이다.

콘텐츠 포맷변환은 처리 시간, 구축 비용, 화질에 영향을 미치게 되므로 주요 흐름에서 포맷 변환이 없어야 하지만 불가피한 경우에는 콘텐츠 교환 워크플로우가 효율적으로 유지되고 포맷 변환이 최소화될 수 있도록 세심하게 설계되고 구현되어야 한다.

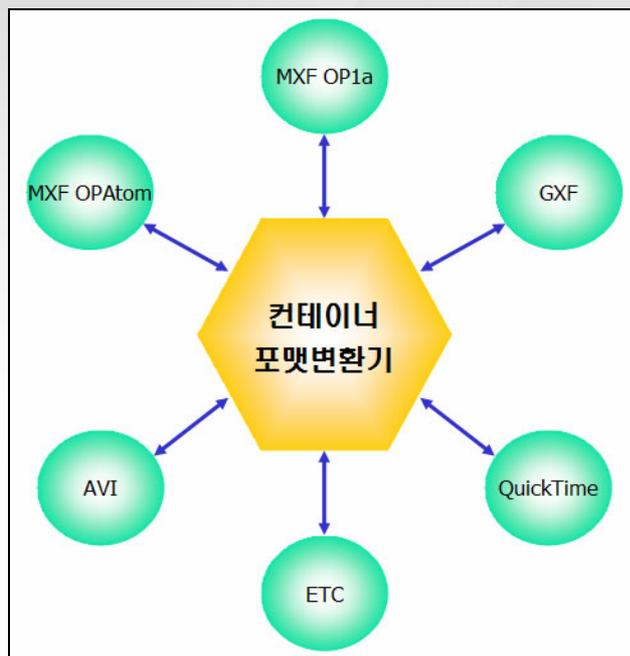


그림 3. 컨테이너 포맷 변환

둘째, 메타데이터의 전달이다. 타 시스템으로 콘텐츠를 전송할 때 메타데이터를 함께 전달하는 것이 필요하다. 이종의 메타데이터 모델을 사용하는 시스템간에 메타데이터를 교환하기 위해서는 사전에 규약을 정하고 이를 기준으로 메타데이터를 기술하여야 한다. 교환에 있어서 메타데이터를 영상과 별도로 전달하는 경우에는 XML을 사용하여 메타데이터를 기술하는 것이 일반적이지만 영상과 메타데이터를 하나의 파일로 묶어서 전달하는 방법도 있다. 예를 들어 MXF로 전송하는 경우에는 MXF가 구조적 메타데이터와 더불어 서술적 메타데이터인 DMS-1(Descriptive Metadata Scheme-1)을 포함하고 있으므로 현 제작 단위에서 사용하고 있는 메타데이터를 DMS-1에 실어서 영상과 메타데이터를 한번에 보낼 수 있는 장점이 있다.

### 3. NLE 연계 고려 사항

MAM과 NLE의 연계는 편집 워크플로우 상의 원활한 연계가 필요하다는 점에서 매우 중요한 부분으로 다음과 같은 고려가 필요하다.

첫째, MAM의 검색 결과를 NLE에서 사용할 수 있어야 한다. NLE은 자체의 검색 기능이 매우 약하므로 대용량의 공유 저장장치에 저장된 방송영상을 탐색기에서 제공되는 방식으로 폴더 트리를 뒤져서 파일 이름으로 원하는 것을 찾아내는 것은 너무 어렵다. 따라서 MAM 클라이언트의 검색 결과나 스토리보드의 샷을 NLE로 Drag & Drop 하여 편집 대상인 영상의 전체나 부분을 바로 Bin 창에 로드할 수 있어야 한다.

둘째, NLE는 고유 포맷의 EDL(Edit Decision List)이나 AAF Edit Protocol을 일반적으로 지원하므로 MAM은 가편집 결과의 저장/검색 기능을 지원하고 편집 결과를 NLE에서 사용할 수 있는

EDL이나 AAF로 변환하여 제공해야 한다. AAF는 편집 결과를 공유하기 위한 표준 포맷이기 때문에 NLE와의 편집 결과 교환을 위해서는 고유 포맷인 EDL을 사용하는 것보다 AAF를 사용하는 것이 원칙적으로는 바람직하다. 그러나 AAF를 지원하는 대부분의 NLE들이 표준을 그대로 따르고 있지 않고 나름대로 해석하여 사용하는 부분이 있어 현재까지는 AAF를 사용한다고 하더라도 NLE간의 편집 결과 교환이 원활하지 못하며 AAF 포맷의 구조가 매우 복잡하여 지원하기도 어렵다는 문제점을 갖고 있다. 그래서 MAM과 NLE의 연계에 있어서는 AAF보다 다루기 쉬운 EDL을 선택하는 경향이 있다.

셋째, NLE가 오디오/비디오 정보뿐만 아니라 부가적인 메타데이터 필드를 지원한다면 MAM의 메타데이터를 NLE와 연동하는 것이 필요하다. 일부 공유 제작 환경을 고려하여 설계된 NLE들은 자체 공유 DB를 통해 프로젝트, 시퀀스 등을 저장하고 편집 시에 필요한 주요 메타데이터를 제공하기도 한다. 이러한 예는 GV의 NLE 시스템으로 AMP 프로토콜의 연계를 통해 MAM과 NLE의 메타데이터를 교환하는 기능을 제공한다. NLE가 메타데이터 교환을 위한 인터페이스를 MAM에 제공하면, MAM은 인제스트 단계에서 입력된 메타데이터를 NLE에 전달하여 편집 시에 활용할 수 있고 반대로 NLE에서 입력한 메타데이터를 MAM으로 등록할 수도 있게 된다.

넷째, NLE의 편집 결과는 렌더링 시 자동 또는 수동으로 MAM에 등록할 수 있어야 한다. 일부 NLE는 렌더링 메뉴를 3rd Party에서 제작한 모듈로 대체하는 기능을 제공하기도 한다. 이 경우 렌더링 메뉴를 선택하여 렌더링과 2차 등록 인제스트를 자동으로 연계할 수 있어 MAM에 편집 결과를 등록하고 트랜스코딩, 카탈로그를 단계적으로 진행하는 것이 가능하다.

다섯째, NLE를 위한 포맷 변환이다. NLE가 다루는 영상 포맷은 File Open 즉시 편집에 사용할 수 있는 Native 포맷과 File Open 후에 내부적으로 변환하여야 편집이 가능한 Import 포맷이 있다. Import 포맷의 로드에는 시간이 걸리므로 Import 포맷의 영상 파일을 자주 사용하는 경우에는 인제스트 단계에 컨테이너 변환 모듈을 두어 인제스트와 컨테이너 변환을 함께 처리하여 NLE 편집 시 영상의 로드에서 부가적인 시간이 소요되지 않도록 하는 것이 중요하다. 예를 들어 Apple FCP의 경우 Native 포맷은 QuickTime이기 때문에 다른 포맷은 파일 로드 시에 QuickTime으로 변환하여 편집하도록 되어 있다. 따라서 HDV 카메라로 촬영한 영상을 인제스트하는 경우에는 Mpeg-2 TS(Transport Stream) 파일을 QuickTime 파일로 자동 변환하도록 하여 NLE 워크플로우를 효율적으로 가져가는 것이 필요하다.

결론적으로 MAM의 NLE 연계는 매우 중요하지만 고려 사항들 중에서 검색 결과 연계, EDL 연계, Native 포맷으로 변환 등 MAM이 NLE에 맞추어 구현할 수 있는 부분을 제외한 나머지 부분은 실제로 NLE 제작사의 비협조나 소극적인 협력으로 연계가 쉽지 않다는 문제를 가지고 있다.

#### 4. 아카이브 고려 사항

MAM과 아카이브 연계 측면에서의 고려 사항은 다음과 같다.

첫째, 효율적인 아카이브 정책을 수립하여야 한다. 계층적 저장장치 구성에서 온라인, 니어라인, 아카이브 스토리지로의 콘텐츠 이동은 기본적으로 아카이브 정책에 의해 이루어진다. MAM은 아카이브 정책과 보존 기간을 바탕으로 콘텐츠의 라이프 사이클을 결정하고 아카이브를 실시하는

데 이 과정에서 MAM은 아카이브 스토리지를 직접 제어하지는 않고 아카이브 S/W를 제어하여 영상을 아카이브하게 된다. 또, MAM은 자동화된 아카이브 흐름 이외에 선택에 의한 아카이브 기능을 제공하여야 한다.

둘째, 방송영상은 아카이브되더라도 검색영상은 온라인 스토리지에 있어야 한다. 온라인스토리지는 용량의 제한으로 인하여 많은 시간 분량의 방송영상을 계속해서 저장하고 있을 수는 없다. 따라서 온라인 스토리지의 방송영상은 일정 시간이 지나면 아카이브 판단에 따라 아카이브 저장 장치로 이동하게 된다. 그러나 이 경우에도 프록시 영상은 사용자들이 검색/재생/가편집을 통해 영상을 시간 지연 없이 활용할 수 있도록 디스크 저장장치에 머물러 있어야 한다.

셋째, MAM에서 아카이브 영상의 Partial Restore를 요청할 수 있도록 지원하여야 한다. Partial Restore는 필요한 부분만을 꺼내는 것이기 때문에 요청자의 대기시간을 크게 줄일 수 있고 이로 인해 전체 시스템의 자원을 효율적으로 사용하게 되는 장점이 있다. Diva, Flash Net, MassStore와 같은 아카이브 S/W들은 대체로 타임코드 기반의 Partial Restore 기능을 지원하지만 영상의 내용을 정확히 파악하지 않고 영상의 부분을 요청할 수는 없다. 즉 MAM에서 스토리보드상의 UI를 통해 특정 부분(Timecode In, Timecode Out)을 선택할 수 있고 이를 아카이브 S/W로 보내 해당 부분만을 꺼낼 수 있어야 한다. 그림 4는 Partial Restore를 위한 MAM과 아카이브 S/W의 연계를 나타내고 있다. 사용자가 스토리보드에서 영상의 내용을 확인하고 부분을 선택하면 해당 타임코드를 기반으로 Partial Restore가 요청된다. MAM은 아카이브 S/W에 Timecode In, Out 정보를 전달하여 Partial Restore를 요청한다. Partial Restore가 완료되면 NLE는 공유 저장장치에서 요청한 부분의 영상을 가져와 편집에 활용한다.

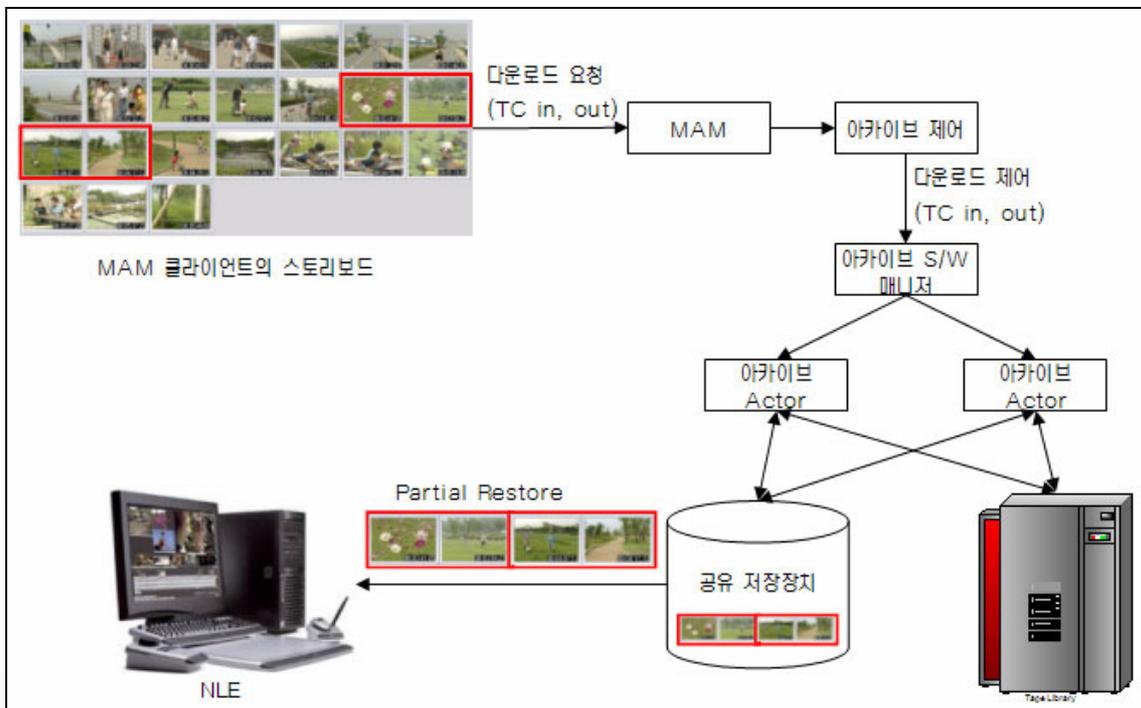


그림 4. Partial Restore 처리 흐름

넷째, 아카이브 영상의 포맷은 컨테이너 차원에서 오디오와 비디오가 프레임 단위로 저장되어 하나의 파일로 존재하는 것이 리스토어 시 I/O 소요시간 면에서 유리하다. 예를 들어, MXF의 경우 OPAtom 보다는 OP1a가 바람직하다. 테이프 라이브러리에서 특정 테이프에서 파일을 읽어 디스크 저장장치로 이동하는 시간은 해당 테이프를 찾는 시간(T1), 테이프를 드라이브에 마운트하는 시간(T2), 파일의 위치를 찾아 이동하는 시간(T3), 파일의 Read 시간(T4), Write 시간(T5)의 합으로 이루어진다. 오디오와 비디오가 분리된 파일로 구성되어 있고 최악의 경우 다른 테이프에 저장된다면 T1, T2, T3가 파일의 개수만큼 소요되어 매우 비효율적인 리스토어 흐름이 만들어진다. 특히 오디오는 채널 별로 저장될 수 있으므로 8 채널이라면 최악의 경우는 비디오와 오디오를 찾는 데  $9 * (T1+T2+T3)$ 의 준비 시간이 필요하다. 따라서 아카이브 영상의 컨테이너 포맷으로는 오디오와 비디오가 하나의 파일로 구성되는 포맷을 선택하는 것이 반드시 필요하다.

다섯째, 아카이브와 리스토어 시에 컨테이너 포맷 변환을 고려하여야 한다. 방송영상의 컨테이너 포맷은 제작과 아카이브라는 2 가지 면을 모두 고려하여야 한다. 그런데 NLE 편집에 용이한 포맷과 아카이브에 적합한 포맷은 서로 요구하는 기본 조건이 충돌하기 때문에 일치하기란 상당히 어렵다. 일반적으로 NLE들은 오디오와 비디오가 별도의 파일로 분리된 포맷을 선호하고 아카이브의 경우에는 앞의 고려 사항에서 언급한 바와 같이 효율적인 I/O를 위해 오디오와 비디오가 하나의 파일로 통합되는 것이 유리하다. 그래서 많은 경우에 제작 포맷과 아카이브 포맷을 분리하게 된다. 이때 보다 시간을 다투는 작업이라 할 수 있는 제작/편집을 중심으로 미디어 워크플로우를 설계하는 것이 필요하다. 즉 제작단에서 아카이브로 넘길 때 제작 포맷을 아카이브 포맷으로 변환하고 아카이브에서 리스토어 할 때 아카이브 포맷에서 제작 포맷으로 변환하는 것이다.

## 5. 맺음말

이상으로 3회에 걸쳐 MAM의 개요, 기술 동향, 고려 사항에 대해 살펴 보았다. MAM은 IT 기반의 제작 디지털화에 있어 콘텐츠를 저장/관리/전송하는 중요한 부분을 담당한다. MAM이 제 역할을 하기 위해서는 MAM뿐만 아니라 디지털 제작 환경을 구성하는 여러 시스템들이 세심하게 설계된 업무 프로세스 하에서 유기적으로 동작할 수 있게 해야 한다. 또 MAM 시스템을 도입할 때, 과거의 아날로그적 업무를 그대로 디지털 환경으로 옮기려 하지 말고 디지털 제작 환경의 장점을 최대한 활용할 수 있도록 새로운 시각에서 업무를 재 정의하고 구현하는 것이 필요하다.