

디지털 뉴스룸 시스템

구축 배경

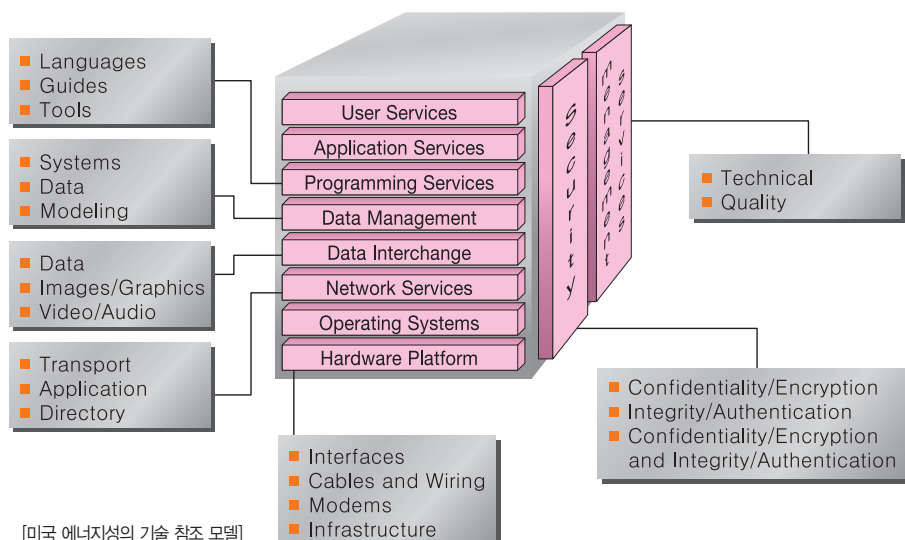
전통적인 뉴스 제작은 VCR이라는 비디오 편집장비와 무압축 데이터를 가공하고 송출하는 하드웨어적인 방송 제작방식에 의존한다. 방송 용 Video, Audio는 전통적으로 SD(Standard Definition)와 HD(High Definition)의 화질을 고수함으로 디지털화됨으로써 발생하는 막대한 양의 데이터 량을 필요로 하게 된다. 방송 제작을 위한 무압축 데이터는 SD 270Mbps, HD 1.48Gbps의 안정적인 Stream 전송대역폭을 필요로 한다.

그러나, Video, Audio 등의 디지털화와 영상 압축 기술의 발전이 진행되고, 컴퓨터가 고성능으로 빠르게 발전함에 따라, 장비 의존적인 편집 시스템이 점차 초고속 Network와 컴퓨터의 조합으로 시스템화 되어가고 있다. 즉, 하나의 고가 방송장비를 점유하고 사용함으로써 개인의 능력에 의존하던 방송 뉴스 시스템은 초고속 Network 기술, 영상처리 기술, 검색 기술 등을 이용함으로써 Co-work에 의하여 더욱 빠르고 우수한 고화질 HD Content 제작이 가능하게 된다.

디지털 뉴스룸 시스템은 초고속 Network 기술과 IT 기술을 이용하여 뉴스 제작에 적합한 시스템을 구축하는 것이다.

시스템 설계시 고려사항

한국 유일의 뉴스 전문채널 YTN은 디지털 뉴스룸 시스템 설계시점부터 다음과 같은 고려사항을 준수하고 있다.



시스템의 호환성, 확장성, 성능, 미래지향인 요소를 기준으로 설계됐고, 이를 위해 수많은 실험과 시행착오를 반복했다. 그리고, 기존의 하드웨어적인 방송기술 방식을 탈피하여 소프트웨어적인 방송기술 방식으로 과감하게 이동하고 있다. 중요한 것은 소프트웨어 기술 방식으로 갈수록 소프트웨어 공학적인 표준에 대한 검토는 더욱 세밀해야 된다는 것이다. 즉, 눈에 보이지 않기 때문에, 표준화 프로토콜을 적용하지 않으면, 하드웨어 기술보다 유지, 관리, 확장이 매우 어려워진다. 그리고, 상업적인 기술 편중이 발생할 수 있다.

기술 참조 모델을 바탕으로 업무 프로세스를 구체화하여 필요한 기술 요소를 이끌어 냈다. 그리고, 개방형 인터페이스와 Standard Profile을 기준으로 표준에서 벗어나거나 범용적이지 않은 기술적용은 과감하게 배제했다.

주요 기술 기준

표준 포맷의 선정

고화질의 디지털화된 영상을 반복적인 프로세싱을 하면서 화질의 열화가 없으려면 무압축 영상을 사용하는 것이 가장 좋다. 하지만, 무압축 영상은 SD 270Mbps, HD 1.4Gbps를 필요로 하므로, Network를 적용하거나 컴퓨터 편집기술을 적용하려면 필요 이상의 많은 자원이 소모된다.

MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 등의 영상 압축 기술과 MPEG-7, MPEG-21 표현 기술은 이미 보편화되어 있다. 그리고, 최근에는 H.264 기술이 보편화되고 있으나, 아직은 방송 영상 품질을 위해 고성능 컴퓨터에 고비용을 지불해야 하고, 소수의 NLE를 제외하고 전문가 편집용 코덱이 보편적이지 못하다. 따라서, 방송장비 간의 호환을 위한 뉴스룸 내의 모든 Workflow는 MXF OP1a를 표준으로 채택했다(일부 외부 인터페이스를 위하여 MPEG-2 또는 기타 포맷을 연계하긴 하지만).

SD는 MPEG-2 계열 중 호환성이 좋은 I-only 50Mbps 또는 IMX, HD는 MPEG-2 Long GOP 50Mbps, XDCAM 포맷을 사용한다. 물론, 취재 카메라는 H.264 Intra 포맷으로 촬영되지만, 자료의 편집과정에서 모든 포맷은 MXF OP1a로 변환되어 보관된다. MXF OP atom은 A/V가 분리되어 있어 너무 많은 시스템 복잡성을 요구한다. 이것은 시스템 안정성과 장비 간 호환성에 큰 문제를 야기시킬 수 있어서, 시스템 내에서 수용을 배제했다(MXF OP atom의 장점은 다른 곳에서 분명히 존재한다).

적절한 표준 코덱의 채택을 통해서 Archive 콘텐츠의 수명주기를 늘릴 수 있다. 그리고, 방송의 시간적인 한계를 극복하기 위해 녹화 중에 편집을 필요로 하는 경우를 위해 MXF 표준을 선택했다.

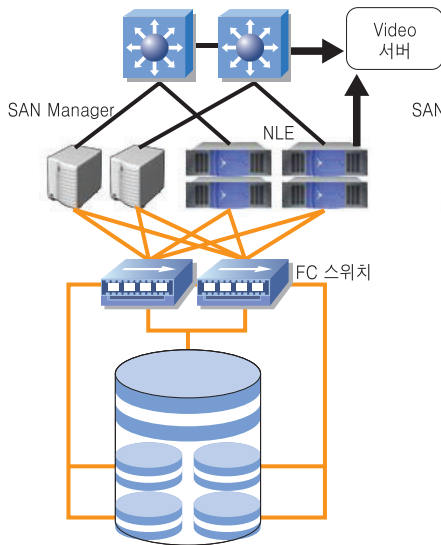
초고속 Network와 Storage

고화질의 파일 기반 Network 제작 시스템은 단일 Stream당 최소 50~140Mbps의 대역폭을 필요로 한다. HD/SD의 제작 용 50Mbps Video, Audio는 대용량이기 때문에 6.25Mbps를 최소 기준으로 설정하면, 시간당 Storage 용량은 22.5GB에 달한다.

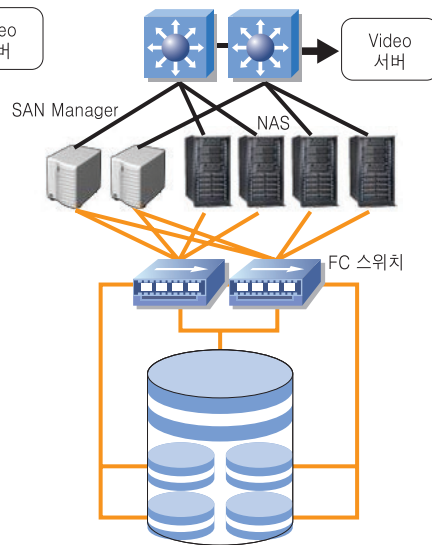
멀티미디어 저장장치는 기존 DB RAID Storage에서 다루던 수KB 규모의 DB 검색을 위한 알고리즘보다는 고성능 I/O의 성능을 요구하는 알고리즘을 가져야 한다. 따라서, 대용량 Storage는 공유가 가능해야 하고, 대용량 파일의 편집을 위한 Streaming 제공이 필수이며, 물리적인 Bandwidth를 적절히 산정해야 한다. Storage에서 멀티미디어의 용량은 기하급수적으로 늘어나기 때문에 확장 및 증설이 편리한 시스템을 갖추는 것도 매우 중요하다.

Storage, NLE, Server 등을 증설할 때, 시스템 전체 구조에 영향을 주지 않고, 단순한 접속으로 증설이 가능하도록 설계해야 한다. 이를 위해서 Infiniband를 이용하여 구현하는 분산(Cluster) 컴퓨팅 기반의 고성능 NAS(Network Attached Storage)를 선정하게 됐다. 그리고, File System은 Host에 가장 범용인 NFS, CIFS를 기반으로 접속하도록 규정하고 있다. 따라서, 자유로운 서버 노드의 증설과 다양하고 수십 대에 이르는 NLE의 사용을 위해서는 성능과 범용적인 인터페이스 호환성이 가능하다. 그리고, 유지관리가 편리하도록 수개 이상의 HDD 불량에도 서비스 성능유지가 가능해야 한다.

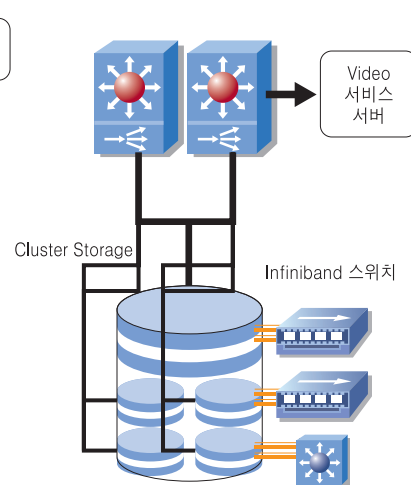
Only SAN 구성



NAS+SAN 구성



NAS+Infiniband 구성



- SAN Manager와 Volume Share 솔루션이 필요함.
- 장비가 SAN Solution에 Dependent 함.
- Block 단위의 Volume Sharing에 효과적.
- 증설 및 관리를 위해 숙련된 관리자 필요

- 방송장비가 SAN Solution에 independent 함.
- SAN Manager와 Volume Share 솔루션이 필요함.
- Network 성능이 다소 낮으나, 유연성 우수.
- 증설 및 관리를 위해 숙련된 관리자 필요

- 방송장비가 SAN Solution에 independent 함.
- 차세대 Cluster 컴퓨팅의 대표적 사례.
- Network 성능, 확장성, 호환성 우수.
- 유지관리 및 증설 간편

[Storage 방식 비교]

FC(Fibre Channel)이 SAN에서 단일 노드당 성능이 우수하고 일반적이지만, 구성 및 증설과 유지관리를 위해 Storage 전문분야 관리자가 필요하다(그림은 필자의 경험에 의해 정리된 Storage의 비교이므로 오해 없길 바란다). YTN 주부조의 송출 서버 시스템은 SAN Storage를 사용하여 그 성능을 보장받고 있다. 뉴스 제작 시스템은 NLE에서 실제 사용되는 A/V track의 수를 조사하여 Storage 및 Network I/O의 소요 대역폭을 계산하여 부하분산을 한다.

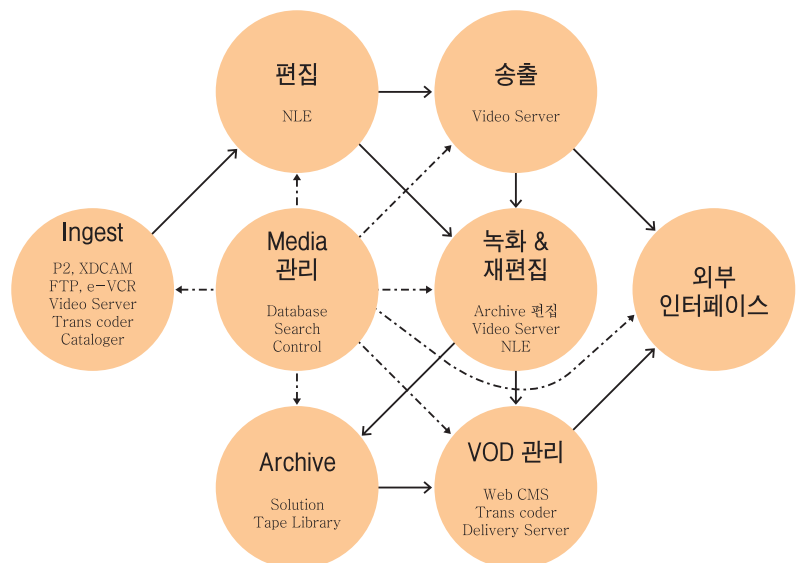
NLE의 선정

NLE는 실제 사용자와 충분한 협의가 있어야 한다. YTN은 뉴스의 특성을 고려하여 빠른 Cut 편집이 가능해야 하고, 다양한 카메라의 사용과 디지털 파일 수신이 가능하도록 멀티코덱이 지원되어야 한다. 그리고, 노트북에서 편집과 전송이 가능하도록 Hardware가 독립적이어야 한다.

복잡하고 예술적인 편집은 종합편집실을 이용하거나 그래픽실에 의뢰하면 된다. 제작부서는 그들의 특성에 적합한 NLE를 사용하도록 했다. 이들은 모두 최종 Output을 MXF Op1a로 통일하면 포맷의 호환성 문제는 99% 해결이 가능하다. 그래서, YTN은 Multi format input - Single format output이 보장되는 NLE를 뉴스룸 설계에 반영했다.

콘텐츠 관리와 검색

파일 형태의 멀티미디어는 기존의 테이프 형태와 달리 물리적인 형태를 볼 수 없고, 수천~수만 건의 Data 형태로 Storage 또는 Network의 분산된 저장소에 저장되게 된다. 제작의 공유를 위해 Storage를 사용하기는 하지만, 기존의 개인의 감각적 제작능력에 의존하던 형태의 Work flow를 유지한다면, Content의 공유와 재사용성은 Tape 방식의 방송에 비해 현저히 떨어지게 된다. 따라서, 멀티미디어 Content 관리 기술과 검색 기술이 필요하게 된다.



[뉴스룸 시스템 Workflow]

특히, 뉴스룸 시스템은 성능과 분리된 부분이나 Web의 적용이 필요하지 않은 곳을 제외하고, 모든 사용자에게 Web으로 서비스하게 된다. Web 서비스에서 중요한 것은 Windows, MAC, Linux 등에서 사용이 가능하도록 표준 Web으로 구현돼야 한다. 즉, Apple 컴퓨터에서 Safari Browser 또는 Google의 Chrome Browser로 검색 및 Archive의 접속이 가능해야 한다.

Enterprise Web을 구현하려면 표준화된 Architecture의 설계가 중요하다. 표준이라 함은 Symantec Web 기술을 이용하여 기본 설계부터 서비스를 목적으로 구축하는 것이다(SOA: Service Oriented Architecture). 따라서, 전체 Framework을 설계하고 필요한 부분의 구축이 시작돼야 하고, 표준 Web Architecture와 Tool을 사용하기 때문에 기존의 구축방법과 많은 차이가 있어서 시간과 비용이 필요하게 된다. 그러므로, 구축을 위한 비즈니스 프로세스부터 다시 점검해야 하고, Metadata 설계가 중요하게 되며, 표준에서 벗어나는 것은 과감히 배제해야 한다.

Archive System

Archive 시스템은 중앙 Storage에서 보관하기에 비용적으로 불합리한 데이터를 Tape Storage로 이동하여 보관하는 시스템이다. 하드디스크 기반의 중앙 Storage는 수천~수만 시간에 이르는 방송사의 Media를 보관하기에 너무 많은 비용이 필요하다. 따라서 가격이 저렴한 Tape Storage로 백업이 필요한데, 일반 Data의 백업이 아닌 방송용 Media를 Backup하고 잦은 Restore를 감당하는 솔루션의 선정이 필요하다.

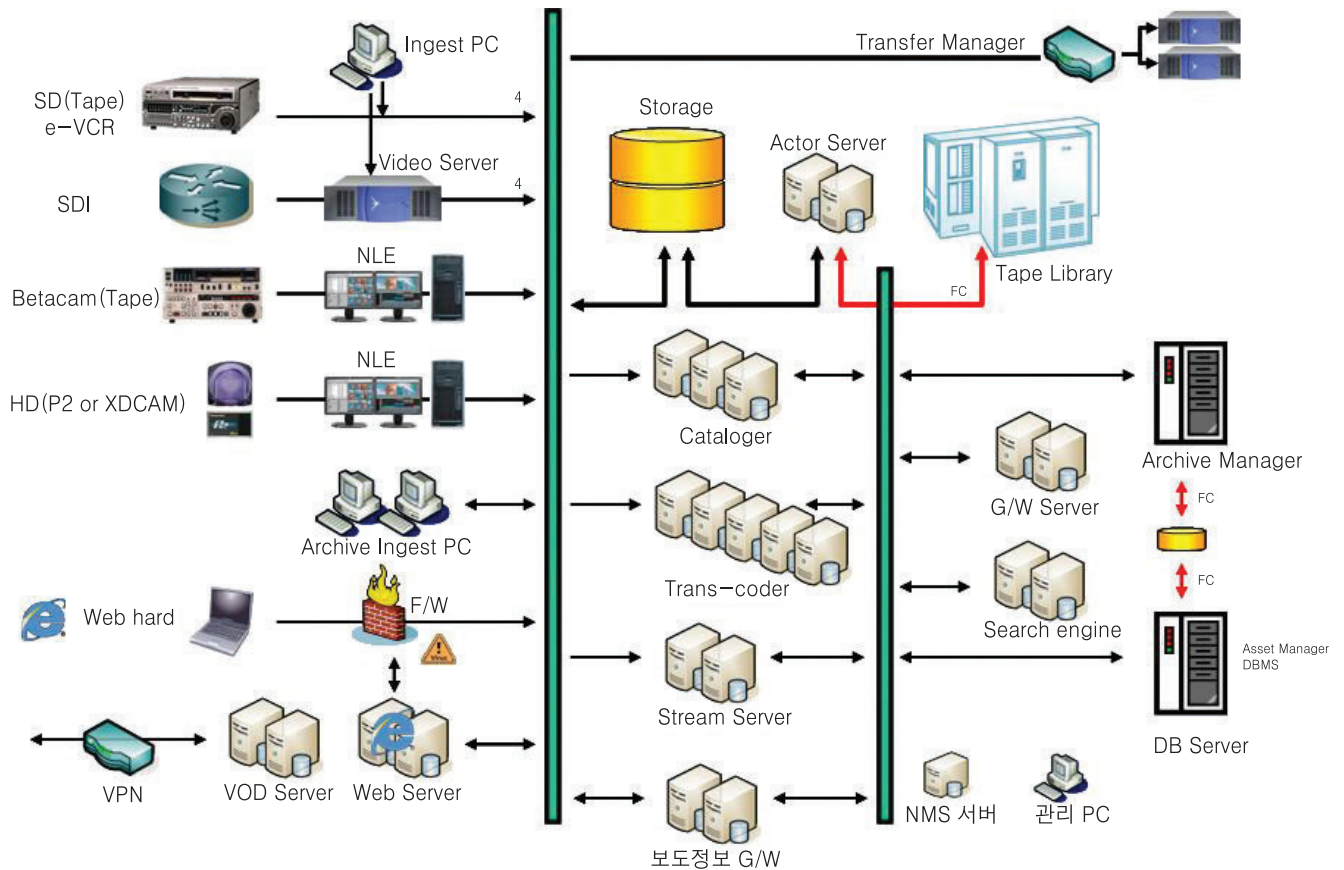
Tape Media는 HD 50Mbps 기준으로 35시간의 저장 가능하고, 가격이 저렴하며, 일반적인 LTO4로 설계했으며, MXF의 Tape Partial Restore가 가능하고, 안정적인 성능을 발휘할 수 있는 솔루션을 선정했다.

뉴스룸 시스템 솔루션 선정

이 장에서는 실제 도입되어 운용되고 있고, 구축되고 있는 시스템을 소개한다.

뉴스룸 시스템

YTN 디지털 뉴스룸 시스템은 뉴스의 디지털 제작과 송출, 저장된 디지털 콘텐츠의 다목적 활용과 관리 등 관련 업무의 신속한 처리를 위한 네트워크 & 서버 기반의 Tape-less 시스템이다. 이것은 뉴스 제작의 디지털화, Database화, 네트워크 기반의 제작, 디지털 콘텐츠의 통합적 관리, 신속한 뉴스제작 Workflow를 통한 뉴스 완성도 제고, 다매체 시대 One Source, Multi Use 기반의 시스템을 구축목적으로 한다.



[구축 구성도]

전체 시스템의 기능

- 뉴스 제작, 송출, 아카이브와 연계된 통합된 시스템의 구성
- 미디어 콘텐츠의 통합관리와 효율적인 서비스 지원
- 다매체 디지털 환경에 대응할 수 있는 Workflow 체계를 반영
- 안정적인 업무수행을 고려한 검증된 시스템의 도입
- 시스템의 유지관리 및 향후 확장성을 고려한 OPEN 플랫폼 시스템
- 투자대비 효과 및 비용절감 등 경제성과 업무개선 효과가 높은 시스템
- 프로그램 개편 등 다양한 Workflow의 변화를 관리 가능한 시스템
- One Source, Multi Use를 위한 표준화된 DB의 구축
- 업무별 최적화 된 검색 시스템으로 업무 효율을 극대화
- Video/Audio, Audio, Graphic, Text의 관리
- MXF(OP1a)의 표준을 기준으로 다양한 Format 지원

MAM(Media Asset Management)의 개발

- 표준 Web의 준수
- YTN 보도 정보 시스템 연계
- YTN 업무 프로세스의 수용
- UML을 이용한 설계
- 표준 RDF(Resource Description Framework) 준수

NLE

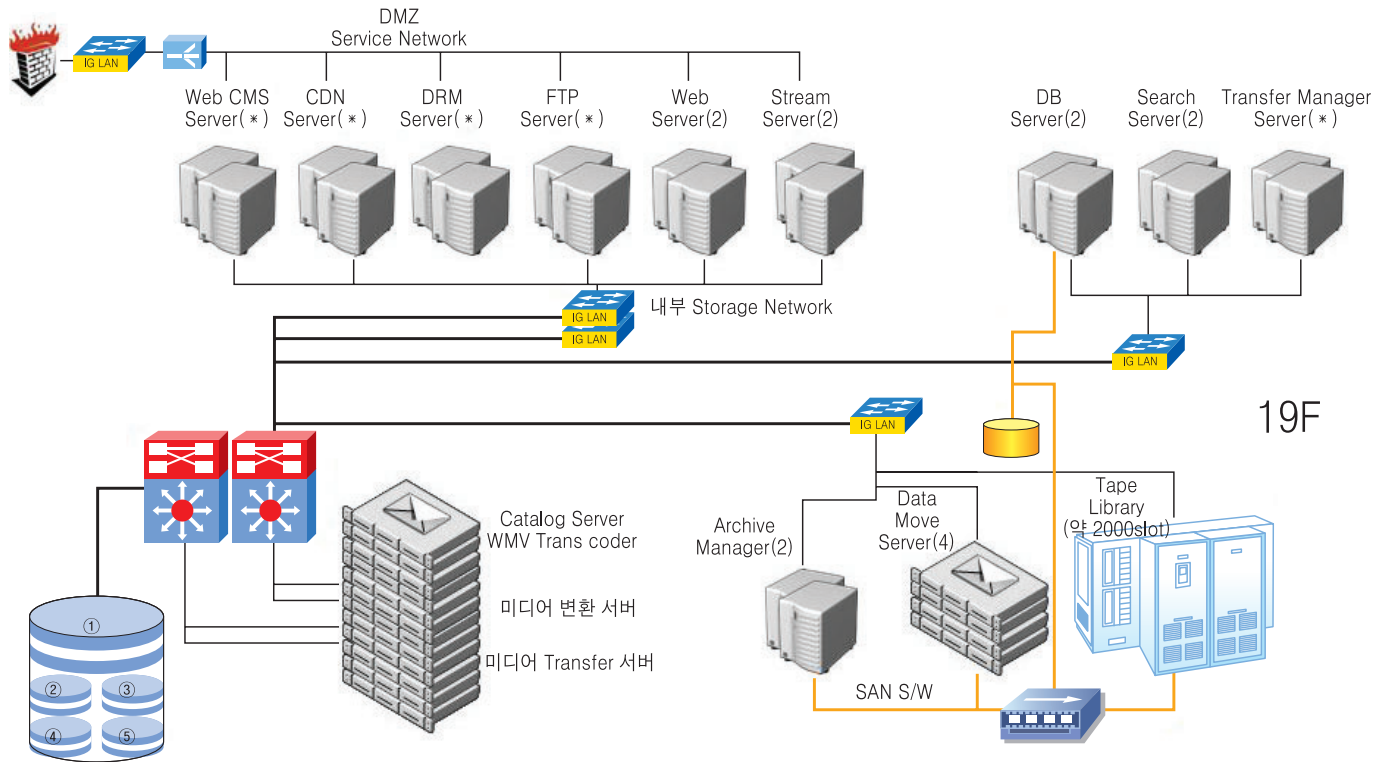
- multi codec의 import 수용
- 표준화된 MXF Op1a export
- 빠른 렌더링 성능
- 노트북 편집도 가능한 가벼운 소프트웨어
- 하드웨어 의존적이지 않은 모델
- 뉴스부서 : Edius 5.x 약 35대
- 제작부서 : Edius 5.x 약 10대(사이언스TV), Final Cut Pro(영상기획, 제작)

Storage System

- Working Storage와 Shared Storage 혼합사용
- 클러스터 컴퓨팅의 고성능 Storage를 도입
- 관리 및 호환성을 위한 NAS Storage
- 안정성과 성능을 위한 고성능 파일 시스템
- 지속적인 용량 및 성능확장이 편리한 Symmetric Attached 보장
- NAS 서버 & 운영 시스템
- 도입 : Isilon Clustered NAS 100TB, Infiniband Switch

Network System

- 범용 Network Backbone 스위치
- Storage 10Gbit 지원
- NLE 1Gbit의 지원
- 호환성을 위해 성능위주의 점보프레임 사용 안함
- 고성능 Backplane Speed와 안정성 보장
- 도입 : Cisco Catalyst 6509 및 보안 시스템



[주요 서버들의 Network]

Ingest 비디오 서버

- 표준 MXF 포맷의 생성
- Active Transfer : 녹화 중 MXF Stream의 전송
- 도입 : Omneon Media Deck

송출 서버

- HD/SD 멀티 포맷의 송출
- 안정적 성능 유지
- 기존 송출 서버와의 호환성
- 도입 : Leitch HD 비디오 서버 & Storage