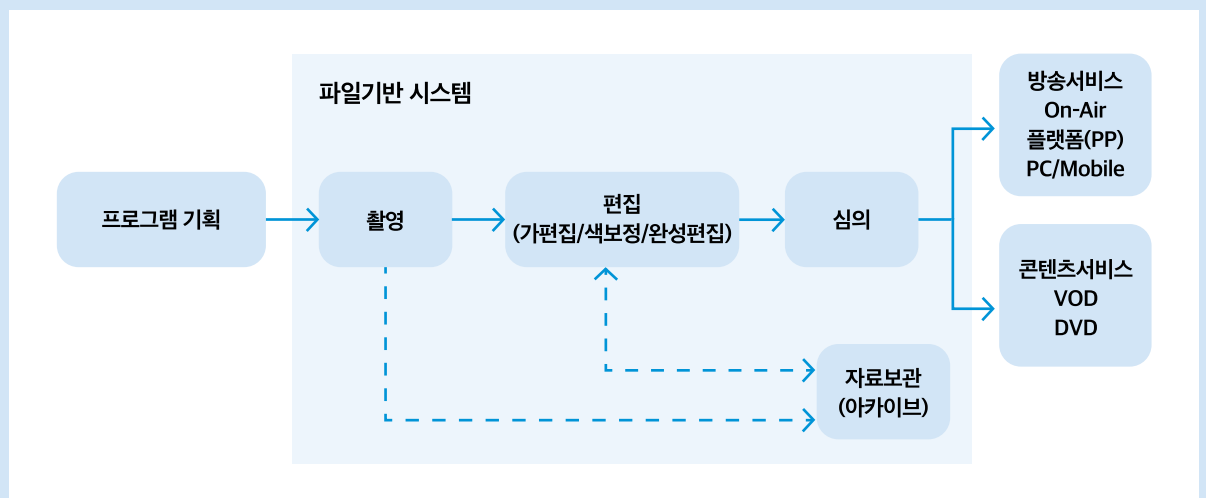


EBS 일산사옥 파일기반 시스템 이전·구축

EBS 파일기반시스템은 2009년 NPS, 아카이브부터 도입되기 시작하였으며, 2014년도부터 제작-송출-아카이브로 이어지는 파일기반의 디지털워크플로우 개념을 도입하여 본격적으로 운영을 확대해 나갔다. 이와 동시에 원활한 EBS 콘텐츠 서비스를 위하여 인코딩시스템을 파일기반으로 연계하고 내·외부 콘텐츠 배포를 위한 시스템을 구성하였다. 이 과정에서 많은 시행착오와 변화를 겪으며 EBS에 최적화된 디지털 워크플로우를 만들어 나갔기에 안정적으로 일산사옥 파일기반시스템이 구축될 수 있었다고 생각한다. 테입 제작 환경에서 파일기반제작 환경으로 전환되는데 햇수로 8년이라는 시간이 걸렸다. 일산사옥으로의 이전이 더 빠르게 파일기반시스템으로의 변화를 가져온 계기가 된 것 같기도 하다. 이 변화가 또 다른 가능성의 기반을 마련하길 기대해보며, 2016년 12월부터 11개월간 일산사옥의 파일기반시스템 이전 및 구축 과정을 소개하고자 한다.

EBS 디지털 워크플로우

파일기반시스템에서 제작-송출-아카이브 과정의 콘텐츠 흐름을 디지털 워크플로우라고 한다. EBS의 파일기반시스템은 프로그램 제작이 이루어지는 NPS, 완성된 방송프로그램 파일 입수와 운행일지를 관리하는 송출시스템, EBS의 모든 콘텐츠를 운영·관리하는 아카이브시스템으로 구성되어있다. EBS는 일산사옥으로 이전하면서 모든 제작 시스템을 파일기반으로 구축하여 디지털 워크플로우를 운영하고 있다.



EBS 제작 및 송출 시설의 파일 전환 과정 및 특징

TV부조	▶ 파일 전환 시기 : 2009년 ~2017년 ▶ 전환 과정 주요 특징 - 파일기반 시스템으로 전환에 가장 오랜 시간이 소요 - 사전제작과 생방송에 적합한 파일 플레이어 및 레코더 도입에 충분한 검토 과정을 거침 (안전성, 경제성)
편집 (가편집/색보정)	▶ 파일 전환 시기 : 2009년 ~2010년 ▶ 전환 과정 주요 특징 - NLE와 NPS 공유스토리가 도입됨에 따라 파일 전환이 이루어짐 - 편집소프트웨어에 대한 지속적인 검토가 필요함
종합편집	▶ 파일 전환 시기 : 2014년 ~2015년 ▶ 전환 과정 주요 특징 - 파일기반 Linear 종편으로 전환 완료 - 1실 시험구축 이후 장비 안정성 검토하여 2015년도 전환이 완료되었으나 일부 프로그램은 테입과 병행 운영되었으며, - 2017년부터 100% 파일 운영됨
심의	▶ 파일 전환 시기 : 2013년 ~2015년 ▶ 전환 과정 주요 특징 - 2013년도 MAM을 통한 저해상도 심의시스템 구축 완료(기준 : DVD) - 종합편집 완성 파일을 MAM과 연계하여 운영 - 2015년 외주사 외부 심의 파일 업로드 시스템을 구축하여 파일 전환 완료됨
아카이브	▶ 파일 전환 시기 : 2009년 ~ ▶ 전환 과정 주요 특징 - NPS와 함께 아카이브 시스템 도입 - 영상, 오디오, 정사진 관리 등 지속적으로 기능 고도화 추진
송출	▶ 파일 전환 시기 : 2006년 ~ 2013년 ▶ 전환 과정 주요 특징 - 송출서버의 파일전환은 2006년 파일 송출서버와 자동송출시스템(APC) 도입으로 시작 (테입 인제스트 방식) - 2013년도 파일 입수 및 운행일지 관리를 위한 MAM이 도입되면서 디지털워크플로우 운영이 가능해 짐

일산사옥 파일기반시스템 이전·구축 개요

▶ 추진 목표

- 통합사옥 이전에 따른 효율적인 파일기반시스템 구축 및 운영
- 제작시설의 단계별 이전 기간에 업무 공백 및 혼란 최소화

▶ 추진 방향

- 이전 시기(6월~8월) 제작 연속성 확보를 위한 **일산사옥 NPS 신규 구축 및 이원화 운영**
- **100% 파일기반으로 운영**이 가능한 디지털 워크플로우 구축
- 프로그램 특성에 따른 **제작 환경 최적화**(장기간 또는 대규모 기획, UHD 등)
- 확장성을 고려한 시스템 설계로 **UHD 방송에 대응**

▶ 일정

2016. 1. ~ 4.	파일기반시스템 이전 및 구축 방향 설계
2016. 5. ~ 8.	신규도입시스템 규격서 및 제안 요청서 작성
2016. 9. ~ 12.	방송인프라 구축 사업자 선정
2017. 1. ~ 6.	파일기반시스템 신규 구축
2017. 6. ~ 8.	일산사옥과 도곡 사옥 간 이원화 운영 및 기존 장비 이전
2017. 9. ~ 12.	시스템 안정화

일산사옥으로의 파일기반시스템 이전

NPS 이원화 운영 환경 구성

제작업무 공백을 최소화하기 위하여 도곡 및 일산 사옥에서 모두 프로그램 제작이 될 수 있도록 사전에 일산사옥의 NPS 시스템을 구성해야 했다. 2010년부터 도입된 파일기반시스템 장비의 내용연한도래와 파일기반시스템이 확장됨에 따라 인프라의 약 50%를

신규 도입하여 시스템을 구축하였다. 마찬가지로 아카이브시스템의 기반 네트워크와 신규 구성되는 스토리지 및 서버 구성 및 테스트를 완료하였으며, 제작된 프로그램 파일 관리와 운행일지의 생성 관리를 담당하는 파일기반송출시스템은 송출과 밀접한 관련이 있으므로 안정성 검증을 위하여 신규장비 또는 임대장비로 사전 구성을 완료하였다.

일산사옥 파일기반시스템 운영에 필요한 인프라를 신규 구성한 이후 6월부터는 일산-도곡 사옥 간 전용회선(2G)을 사용하여 양 사옥에서 NPS 이원화 운영을 시작하였다. 구성된 전용선을 통하여 도곡 및 일산 사옥에서 아카이브시스템의 자료사용이 이루어졌고, 도곡 사옥과 일산 사옥의 NPS에서 만들어진 방송프로그램은 우면동 방송센터(송출시스템)로 전송되어 송출되었다. 또한 일산 사옥의 송출시스템 테스트를 위하여 우면동 방송센터의 송출시스템과 운행일지, 송출 파일을 자동 전송할 수 있도록 구성하여 송출서비스 전체이전 송출시스템 안정화를 진행하였다.

01. 일산사옥 NPS 시스템 구축(1월~5월)

- 스토리지, 네트워크, 서버 등 운영을 위한 인프라 구성
- 일산사옥 NPS MAM 서비스 구성
- NLE 편집실 29조 신규 구성
- 종합편집실, TV 부조 일부 제작 시설 이전

02. 전용회선 구축 및 네트워크 연동(4월~5월)

- 일산사옥 - 도곡 사옥 시스템 간 전용회선 구성 네트워크 연동
- 일산사옥 - 우면동 송출센터 간 전용회선 구성 및 네트워크 연동

03. 이원화 시스템 테스트(5월)

- 신규 구축된 일산 NPS 기능 테스트
- 아카이브시스템 활용 및 보관 기능 테스트
- 일산 NPS에서 제작된 프로그램의 우면동 송출시스템 파일 전송 테스트

04. 이원화 서비스 오픈(6월)

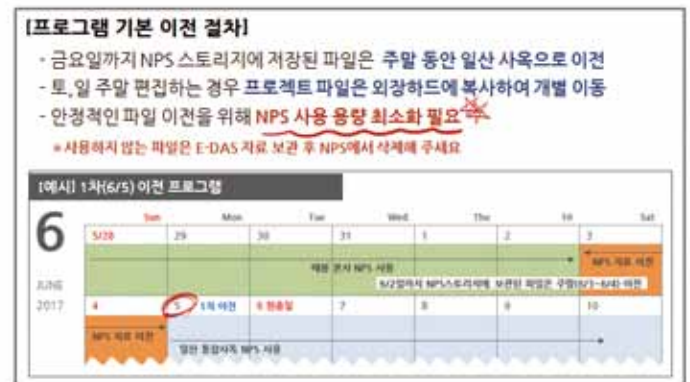
- 도곡, 일산 이원화 서비스
- 도곡-일산 간 트래픽 및 서비스 상태 모니터링
- 도곡 파일기반시스템 이전 및 신규시스템 연동
- 일산 사옥 TV송출 이원화 방송 시작(우면동 방송센터와 일산 TV주조 동시 송출)

NPS 프로그램 데이터 이전

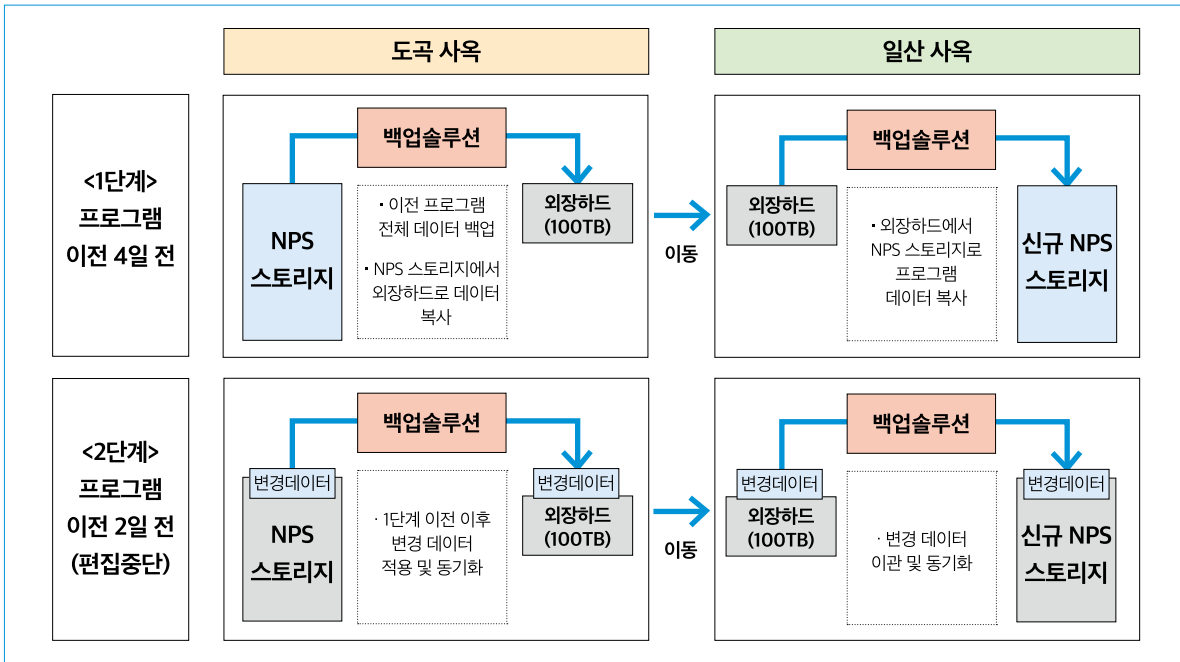
6월부터 7월까지 2달 동안 총 5차에 걸쳐 도곡 사옥의 NPS에서 제작되고 있는 60여 개의 프로그램을 일산 사옥으로 이전하였다. TV스튜디오와 e러닝스튜디오 이전이 단계적으로 진행됨에 따라 스튜디오를 사용하는 프로그램 이전 일정은 일산사옥 스튜디오 오픈 일정에 맞추었고, 외부 촬영 프로그램은 특수편집실, 종합편집실 이전과 각 부서의 사무실 이전 일정을 고려하여 약 2주 간격으로 프로그램 이전 일정 계획을 수립하였다.

프로그램 편집 데이터 이전은 도곡 사옥과 일산 사옥에 백업솔루션 구성하여 외장하드(100TB)를 통해 이전하였다. 제작진에게 공지된 '프로그램 기본 이전 절차'에는 이전일 전 주말 NPS 자료가 이전된다고 안내하였지만 실질적으로는 편집데이터 용량을 고려할 때, 주말 안에 동기화를 진행하는 것은 불가능하므로 2단계에 걸쳐 데이터 동기화를 진행하였다. 백업솔루션을 사용하여 1단계로 프로그램 이전 4일 전(전주 목요일) 프로그램 전체 데이터를 일산사옥 스토리지로 이전하고, 2단계로 편집 작업이 중단되는 2일(토~일)간 1단계 이전 이후 변경된 데이터에 대해 이전을 진행하여 동기화를 맞추었다. 이후 이전 데이터 수량과 용량을 검증하는 동시에 일산 사옥에 구축된 MAM의 웹서비스로 해당 프로그램을 이관하였다. 또한 도곡-일산 사옥 간 구성된 전용망(2G)을 통하여 MAM의 웹 스트리밍 서비스를 위한 저해상도 파일 이관을 함께 진행하였다.

일산 사옥에서 제작되는 프로그램이 증가함에 따라 단계적으로 시스템 인프라(서버, 네트워크) 이전하였으며, 7월 31일 생방송 프로그램 보니하니, 뉴스를 마지막으로 프로그램 이전을 완료하였다. 다행히도 위의 방법으로 데이터 유실 없이 NPS에



제작진에게 안내된 NPS 프로그램 기본 이전 절차



프로그램 이전에 따른 데이터 동기화

서 제작 중인 60여 개의 프로그램 약 900TB를 이전 완료하였다. 다만, 일산과 서울 강남을 평일 주말 할 것 없이 수차례 오가야 하는 단점이 있었다. 안정적으로 프로그램 데이터를 모두 이전 했기에 그때 당시로는 최선의 선택이었던 것 같다.

아카이브시스템 이전

아카이브시스템 이전은 시스템 중단 후 7일에 걸쳐 이전을 완료하였다. 아카이브시스템도 NPS, 송출시스템과 마찬가지로 기반 인 프라 및 운영이 가능한 범위의 신규 인프라를 이미 구성을 완료하였기 때문에 기존 장비를 이전하여 신규 구성되어있는 인프라와 연계하였다. 이전을 시작하기 전 스토리지에 보관된 데이터는 최소한으로 제한하였으며, 데이터 유실 방지를 위하여 모든 데이터는 백업솔루션을 통해 이중 백업을 완료한 후 이전을 시작하였다.

6/19 ~ 6/26	6/27	6/28	6/29	6/30	7/1	7/2	7/3
초기 데이터 이관 및 백업							
	▶ 아카이브 신규데이터 입수 중지 ▶ 도국사육 아카이브 서비스 종료						
		장비 이전 및 재구성					
				워크플로우 테스트			
							시스템 오픈

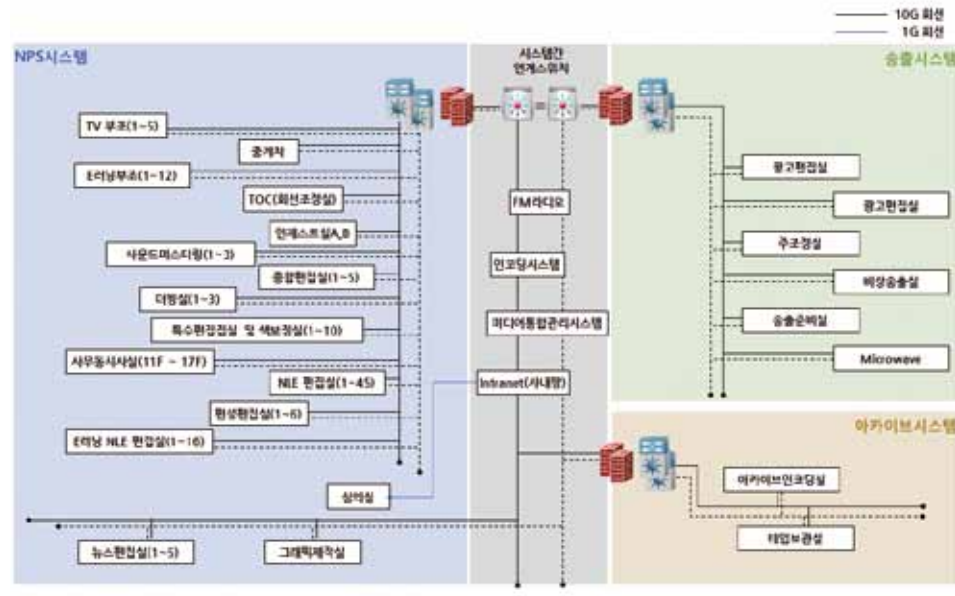
파일기반 송출시스템 이전

NPS에서 제작된 프로그램 파일과 광고 파일이 입수되어 관리되며 이를 통하여 운행일지를 생성하고 주조정실시스템(송출서버, APC)으로 파일 및 운행정보를 전송하는 시스템을 파일기반 송출시스템이라고 부르고 있다. 안정적인 송출 서비스 절체를 위하여 일산 파일기반 송출시스템은 백업 스토리지를 제외한 모든 구성을 신규 또는 임대장비로 사전에 구성을 완료하여 충분한 테스트를 거쳤다. 따라서 파일기반 송출시스템의 이전은 송출 절체 이후 임대 장비교체 및 구성된 서버 풀의 증설로 진행되었다. 다만, 광고시스템의 경우 중단을 최소화하여야 했기 때문에 주말 양일간에 걸쳐 이전 및 테스트를 완료하였다.

일산사옥 파일기반시스템 주요 구성

네트워크 구성

대부분의 방송시설이 네트워크와 연결됨에 따라 속도 및 안정성을 고려하여 네트워크를 설계하였다. 파일 제작에 있어 안정성과 품질을 보장하기 위하여 이중화 구성을 기본으로 하고 백본과 각각의 제작시설(부조, 더빙실, 종합편집실, 중계차 등)에 설치된 워크그룹 스위치 간에 물리적/논리적 이중화(Active-Active, 20G) 구조로 시스템을 구성하여 트래픽 분산 및 고속 전송이 가능하며 장애에 대응할 수 있도록 하였다.



주요 특징

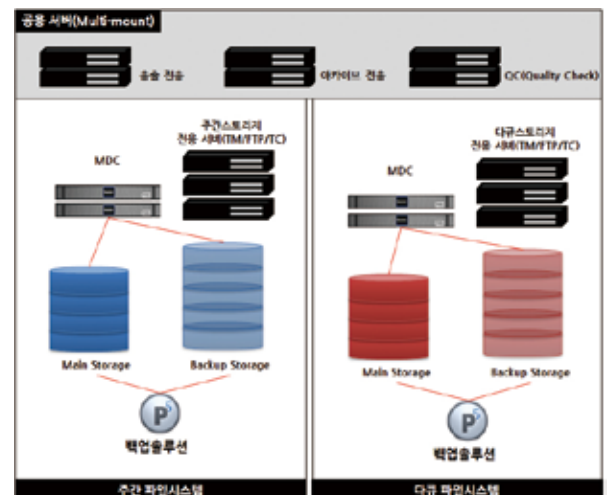
- ▶ 시스템 간 연계스위치를 기반으로 모든 파일기반 시스템 20G 기반 연계 구성
- ▶ NPS 영역을 각 제작시설별 워크그룹 영역으로 분리하여 네트워크 구성
- ▶ 워크그룹 스위치와 백본스위치를 Virtual Chassis 구성하여 물리적, 논리적 이중화
- ▶ 구조 변경 유연성 및 여유율을 확보하여 향후 확장에 대응

NPS 파일시스템 구성

도국 사옥의 NPS 시스템은 하나의 MDC(XSAN)에서 여러 스토리지의 파일시스템을 관리하였다. 아카이브와 송출시스템과 비교하여 NPS는 다수의 제작 사용자가 스토리지에 접근하여 사용하기 때문에 장애 발생률이 비교적 높은 편이었고, 특정 스토리지에 장애가 발생하는 경우 복구 과정에서 전체 시스템에 영향을 주게 되어 이를 보완하기 위하여 일산 사옥에서는 프로그램

주요 특징

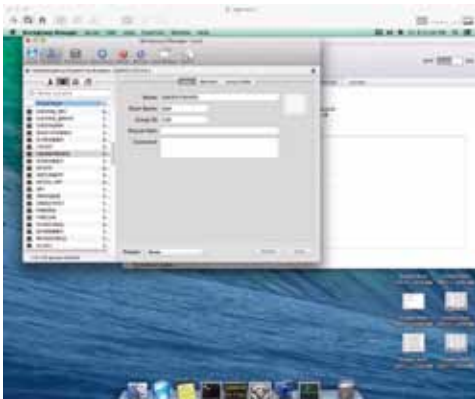
- ▶ 프로그램 특성별 파일시스템(MDC) 분리 구성(주간/다큐/UHD)
- ▶ 파일시스템을 관리하는 MDC는 HA(Active-Stand by)로 구성하여 안정성 확보
- ▶ 특정 스토리지 또는 파일시스템 장애 발생시, 타 파일시스템에 장애 전파 최소화
- ▶ 인프라 효율성을 위하여 Multi-mount 서버(다수의 스토리지를 동시에 사용) 구성 (QC, 송출전송서버, 삭제정책서버 등)



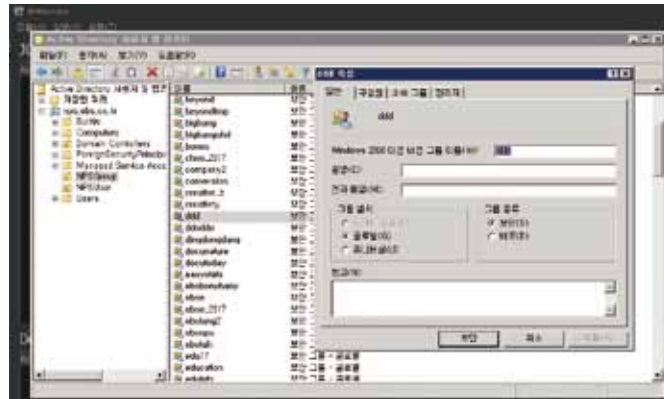
성격에 따라 MDC(SNFS)를 분리 구축하였다. 이와 함께 MAM에서의 작업관리기능을 보완하여 전용서버와 공용서버역을 함께 관리할 수 있도록 구성하였다.

NPS 파일시스템 권한 및 그룹/사용자 관리

도록 사옥 NPS 초기 도입 시, FCP가 NPS 편집기로 선정되었고 MAC OS 환경에 적합한 파일시스템과 권한관리구조로 구축·운영되었다. 이후 수요가 많지는 않았지만 윈도우 OS 기반의 편집기가 도입되었고 MAC OS 환경으로 구성된 NPS에서 원활하게 운영하기에는 한계가 있었다. 이에 일산 사옥에서는 OS에 제약 없이 파일공유가 가능하도록 시스템을 구성하였다. 윈도우(Active Directory)와 MAC(Open Directory)에서 동시에 그룹 및 사용자 계정을 관리하고 폴더와 파일 권한 역시 윈도우와 MAC의 권한을 모두 부여하여 파일공유시스템을 운영하고 있다.



Open Directory 그룹/사용자 관리



Active Directory 그룹/사용자 관리

주요 특징

- ▶ MAM에서 그룹, 사용자, 폴더 권한 및 프로그램 용량 쿼터에 대한 통합 관리 및 제어
- ▶ 그룹 및 사용자는 Active Directory와 Open Directory Service에 동일한 데이터를 생성하여 관리(LDAP 프로토콜 사용)
- ▶ MAC(FCP)에서는 OD를 통하여 로그인 및 서비스가 이루어지며 Window(Edius)에서는 AD를 통하여 서비스함
- ▶ 파일시스템 내 폴더 및 파일에 대해 Window/Mac 권한제어를 동시에 적용하여 NLE의 운영체제와 관계없이(Window, Mac) 원활한 파일공유 환경 구성

제작 현황 모니터링 기능 강화

주요 특징

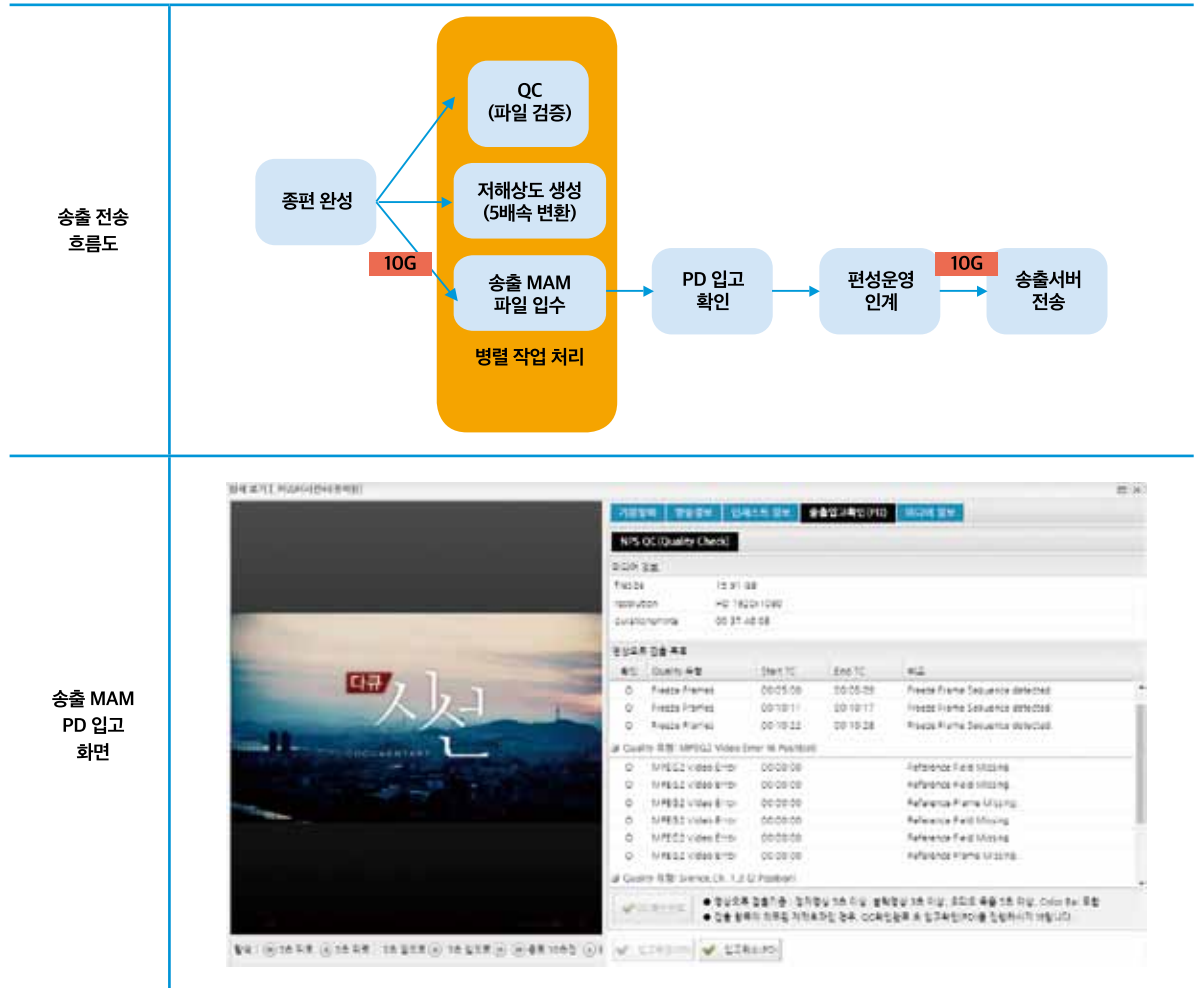
- ▶ NPS에서 송출, 아카이브까지 모든 제작
진행 과정을 사용자가 확인 할 수 있도록
구성
- ▶ 송출 미입고 프로그램 관리 및 미입고 리
스트에 대한 관리자 알림(SMS/E-Mail) 기
능 구성
- ▶ 당일 미입고 프로그램은 시스템모니터링
과 연계하여 우선순위 조정 가능

[illegible]

EBS MAM은 NPS, 송출, 아카이브시스템을 관리하는 3개의 시스템으로 구성되어있다. 안정적인 디지털 워크플로우의 운영을 위해 NPS-송출-아카이브시스템에 이르는 콘텐츠 흐름을 모니터링하고 관리할 수 있어야 하기에 콘텐츠의 고유ID 정보를 기반으로 전체적인 콘텐츠의 흐름을 관리하는 모니터링 페이지를 신규 구성하였다.

NPS - 송출 전송 워크플로우 최적화

방송시간이 임박하여 제작한 프로그램을 얼마나 빠르고 안정적으로 송출로 전송할 수 있는지가 종합편집실 파일 운영 확대의 핵심이었다. 도곡 사옥의 NPS에서는 우면동 방송센터의 송출시스템 간의 물리적인 거리로 인하여 네트워크 속도 제한이 있었고, 송출 MAM의 웹서비스를 통해 PD와 운영담당자 간 인수인계가 이루어지기 때문에 웹서비스를 위한 저해상도 생성시간도 꽤 소요되었기에 최소 6시간 이전에 제작되어야만 파일 운영이 가능하였다. 일산사옥에서는 고속네트워크 구성과 함께 5배속 트랜스코더의 도입 및 병렬처리가 가능한 소프트웨어 설계로 NPS - 송출 시스템 간 연계를 최적화하였다.(이와는 별개로 프로그램 입고는 방송일 3일 전이 원칙이다.)



주요 특징

- ▶ 병렬작업 처리와 고속 네트워크(10G) 구성으로 전송 속도 향상
- ▶ 5배속 저해상도 변환서버 도입 및 저해상도 공유를 통한 처리 작업 최소화
- ▶ 송출MAM → 송출 서버 전송속도 확보

시스템 이중화 및 백업시스템 구성을 통한 안정성 확보

주요 특징

- ▶ 네트워크 및 주요장비는 이중화 또는 다중화 구성을 통해 안정성 보장
- ▶ 메인, 백업스토리지 별도 구성 및 백업솔루션을 통한 데이터 안정성 제공
- ▶ 주요 서버 MDC, MAM, DBMS 등은 HA(Active-Standby) 구성하여 서비스 연속성 확보
- ▶ 아카이브 테이프라이브러리의 논리적, 물리적 이중화로 자료 보관 안정성 확보

주요 제작 시설 파일기반시스템 연계 현황



▶ 제작 시설 : 중계차

- ▶ 주요 특징
 - NPS 네트워크 20G 연결
 - 파일기반 레코딩 서버 사용(XT-3 등)
 - MAM과 연계된 전용 FTP 프로그램으로 녹화 파일 전송



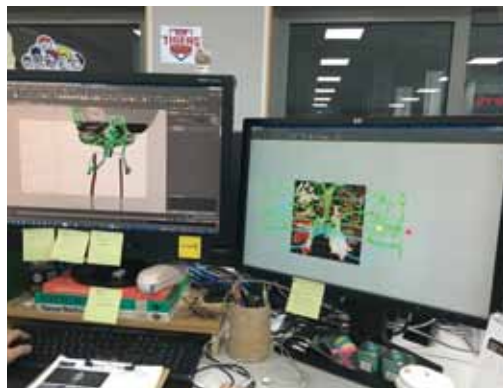
▶ 제작 시설 : TV 부조

- ▶ 주요 특징
 - NPS 네트워크 20G 연결
 - 파일기반 레코딩 서버 사용(eV10, XDS-1000, Cine deck 등)
 - MAM과 연계된 전용 FTP 프로그램으로 녹화 파일 전송



▶ 제작 시설 : e러닝 부조

- ▶ 주요 특징
 - NPS 네트워크 20G 연결
 - 파일기반 레코딩서버(PD-1000) 사용
 - MAM과 연계된 전용 FTP 프로그램으로 녹화 파일 전송



▶ 제작 시설 : 그래픽제작실 (CG, 자막)

- ▶ 주요 특징
 - NPS 네트워크 20G 연결
 - 그래픽제작실과 NLE 편집실 간 전용 NAS를 구성하여 파일 공유



▶ 제작 시설 : 사운드믹싱룸, 더빙실

- ▶ 주요 특징
 - NPS 네트워크 20G 연결
 - DAW 전용 NAS를 구성하여 파일 공유



▶ 제작 시설 :
종합편집실

▶ 주요 특징

- NPS 네트워크 20G 연결
- 파일기반 레코딩서버(PD-1000) 사용
- 파일기반 Linear 종편
- MAM과 연계된 전용 FTP 프로그램으로 녹화 파일 전송



▶ 제작 시설 :
NLE편집실 및
특수편집실, 색보정실

▶ 주요 특징

- NPS SAN 공유스토리지 구성

구축 완료한지 몇 개월 채 지나지 않았고 아직도 파일기반시스템 확장 구축을 하고 있기도 한데, 사옥 이전 과정 자료를 한참 찾아 보고 고민한 후에야 '아 이렇게 했었지' 하면서 글을 썼습니다. 단계별 업무에 대한 기록을 남겨야 했습니다. 구축 당시에도 제작시설 대부분이 NPS와 연결되다 보니 제가 구성해 놓고도 기억이 나지 않는 정신없는 상황이었었는데 지금도 별로 다르지 않나 봅니다. 작년 다이어리를 찾아봤습니다. 그나마 기록할 정신이 있었던 사옥 이전 초기에 날짜별로 중요 이슈를 적어 놓은 내용을 보니 1월부터 4월까지 '입주청소', '전기용량', '건물하중', '공조일정', '전기 투입 일정'과 관련된 내용만 한가득이었습니다. 조금 더 충분한 시간을 갖고 방송시스템 구상을 하지 못한 것이 아쉬움으로 남았는데, 끄적끄적 남겨놔던 다이어리의 내용을 보니 사옥 구축 단계에서부터 건설단과 방송시설을 고민해 나갔어야 했던 것 같습니다.

그래도 '방송과기술' 원고 덕분에 사옥 이전 하면서의 생각과 과정들이 정리가 되었습니다. 조금이나마 다른 분들에게도 이 글이 도움이 되길 바라며, 더 궁금한 사항이 있으시면 언제든지 연락주시기 바랍니다. ☎