

+ 김동규 · 휴웬컨설팅 방송제작 컨설턴트 / 박혜민 · 루트아이디어 Flame, Smoke, FCP 아티스트

Wiretap Central과 IB 인프라를 이용한 제작 파이프라인의 이해

이번 호에는 Smoke on Mac과 연계되는 제작 파이프라인에 대한 부분을 이해하고, 이를 구성하는 다양한 백그라운드 변환 Wiretap Central과 Visual Effect를 위한 Flame/Flint와의 연동, 그리고 컬러 보정작업을 위한 Lustre를 IB(Infiniband)에 연동시켜 결과물을 최상으로 최단시간 내에 작업할 수 있는 인프라 구성과 이에 대한 상세한 Workflow를 알아보자. 추가적으로 최근의 화두로 떠오르는 3D 입체 제작에 대한 후반작업을 필자가 언급한 인프라 환경에 어떻게 자연스럽게 접목될 수 있는지를 간단하게 살펴보고자 한다.



다양한 방송 인프라 환경의 변화

지난 호에 언급한 바와 같이 1세대가 독립적인 시스템 중심의 제작 작업 환경이었다면 2세대는 네트워크를 중심으로 한 압축 기반의 NPS 환경이라 할 수 있다. 이러한 환경을 지나면서 실제로 구축된 방송 인프라들은 다양성이 존재한다.

대표적으로 뉴스제작의 경우는 거의 모든 시스템들이 DAM(Digital Archive Management)를 중심으로 뉴스 콘텐츠들의 빠른 관리와 방송을 목적으로 구축되었지만, 거의 모든 구축방법이나 파이프라인이 다르게 구성되어 있다.

그러나, 실제 최근에 집중되고 있는 값어치 있고 품질 높은 방송 콘텐츠들은 드라마나 다큐멘터리 혹은 오락물을 중심으로 제작되고 있다. 이들의 콘텐츠는 매우 수준 높은 품질을 보장해야 하며, 단순한 편집 작업만으로 우수성을 확보하기에는 한계가 있다. 최근에 방송 후반 작업에서 DI(Digital Intermediate) 색보정 작업이 일반화 된 것도 이러한 이유에서 기인한다. 갈수록 시청자들의 수준은 높아지고 TV는 대형화되며, 고해상도 품질에 대한 요구는 늘어나고 있다.

더불어 3DTV가 2010년 화두가 되며, CATV를 중심으로 3D 방송을 적극적으로 검토하고 있다. 콘텐츠 경쟁이 심화되는 방송 환경에서 가장 효과적이고 품질을 보장하는 제작 파이프라인은 선택이 아닌 필수이다. 이러한 파이프라인을 통해 구현되는 제작표준화 워크플로우는 제작 시간의 절감과 품질 향상이라는 두 가지 화두를 동시에 확보할 수 있으며, 3D 입체 콘텐츠 작업을 위한 파이프라인 역시 가능하다.



고품질 콘텐츠를 원하는 방송 후반작업의 증가

HD 기반의 방송 후반제작은 단순한 영상의 재편집과 가공이 아닌 독특하고 창의적인 영상작업을 구현하기 위해 수많은 그래픽 작업들이 많이 접목되고 있다. 이러한 작업의 목적은 모두 동일하다. 즉, 후반작업이 마무리 된 콘텐츠가 시청자들의 주목을 받고 시청률이 올라 갈 수 있도록 한다는 점이다. 특히, 드라마나 예능 프로그램 같은 경우는 그 필요가 더욱 높아지고 있다. 기존의 단순 편집이라는 수준에서 좀 더 시각적으로 화려하고 디자인적인 창의적 결과를 요구한다.



[Smoke를 이용한 3D 편집 환경으로 유명한 WTHR TV]

이러한 제작부서의 요구사항은 최종 방송을 위한 시간적인 한계가 분명히 있기에, 이를 편집과정에서 다양하고 복잡한 작업을 마무리 짓고자 하는 경우가 많이 발생한다. 편집과 디자인, 그래픽적인 부분들이 통합되거나 제작 파이프라인을 통해 빠르게 완성되어야 하는 것이 최근의 방송제작 요구사항이다. 이러한 요구사항에는 편집, 오디오, 색보정, 디자인, 3D 텍스트, 합성 및 특수효과 등 다양한 요구사항이 포함된다.

그러나, 현실적으로 현재의 2세대 압축 기반의 편집 장비를 통해서 위의 다양성을 확보하기가 불가능하다. 이를 위해서는 지난 호에 언급한 Smoke on Mac의 차별화된 다양한 기능을 이용하여 기본적인 처리가 가능하다. 하지만, 난이도가 높은 품질을 요구하게 되는 경우에는 후반작업자들의 협업을 통해 빠르게 요구한 시간 안에 마무리가 되어야 한다. 이러한 마무리작업은 제작 파이프라인과 워크플로우를 어떻게 효과적으로 이용하는가에 달려있다.

Smoke on Mac의 요구사항과 파이프라인



파이프라인의 경우, 이미 구축이 된 SAN/NAS 등의 환경에 자연스러운 통합이 가장 바람직한 구성이라고 필자도 여기지만 고품질과 3D 입체 작업까지를 내다본다면, 압축 기반의 흐름을 가지고 있는 중앙 집중 환경을 보조로 이용하는 것은 가능하지만 Smoke on Mac의 메인 작업공간으로 사용하는 것은 그리 바람직스럽지 못하다. 즉, 단순 편집을 위한 구성을 볼 때 거의 모든 작업들은 압축코덱 기반의 작업이 주류를 이룬다.

그러나, 고품질을 위해서는 압축일지라도 가능한 고해상도로 복원한 원본이 필요하다. XDCAM, P2, RED 같은 데이터 기반의 미디어가 방송에서도 몇 년 후에는 대세를 이룰 것이기 때문에 이러한 환경의 접목이 반드시 필요하다. 파이프라인의 설계 전에 Smoke on Mac이 지원하는 요구사항을 정확히 이해한다면 필자의 의도를 알 것이다.

Smoke on Mac의 추천 시스템 사양을 보면서 느끼는 중요한 점은 오토데스크의 최고 제품 성능이 Mac에 그대로 집약되었다는 것이다. 최고의 사양으로 최대의 효과를 Mac에서 낼 수 있도록 추천하고 있다. 특히, GPU를 사용하는 Process는 일반 기존의 편집장비에서는 찾을 수 없는 기능이다. 이유는 그래픽과 합성에 대한 지원이 강력하기 때문이다. 현재 고가의 Flame이나 Lustre 같은 고급 장비들이 GPU 기반으로 모든 고해상도 제작을 하는 것과 동일한 환경이라 볼 수 있다.

Component	Supported Configuration	Comments
시스템	Mac® PRO 2008 or 2009	Intel® Mac만을 지원
CPU	8core	8core는 CPU를 많이 사용하는 응용 프로그램에 도움이 되는데, 코덱을 변환하거나 Import하는데 많은 영향을 준다.
CPU Type	Intel Xeon 5000 or higher	-
RAM	8GB	12GB 또는 이상의 메모리를 추천
HDD	500MB free drive space	기본 응용 프로그램
Graphics Card	NVIDIA Quadro FX 4800 or Quadro FX 5600	Smoke의 많은 그래픽 능력들은 GPU의 장점을 살리도록 설계되어 있다. 완벽한 기능들의 성능을 구현하기 위해 NVIDIAdp 장착된 GFX 메모리를 요구한다. 추가적으로 그래픽 메모리를 장착한다면 더욱 파워풀한 성능을 낼 수 있도록 설계됐다.
Video Card	AJA® KONA 3	오디오와 비디오 I/O 및 프리뷰를 2K 이상 가능하게 해준다.
Monitor	1920×1200 or 2560×1600	Smoke의 사용자 인터페이스는 고정형으로 두 가지의 해상도에 맞춰져 있다.
Optical Drive	DVD-ROM	-
Peripherals	Wacom® Intuos Tablet	옵션이지만 추천한다. Wacom Intuos2, Intuos3, Intuos4 USB models만을 지원한다.
Keyboard	U.S. Keyboard	Smoke Hotkey를 지원하는 키보드를 추천
Storage	어떠한 작업을 하는가에 따라 선택이 달라진다.	Smoke는 기본적으로 2K 이상의 해상도까지 지원하도록 설계됐다. 따라서, 가능한 최고의 속도를 추천한다.

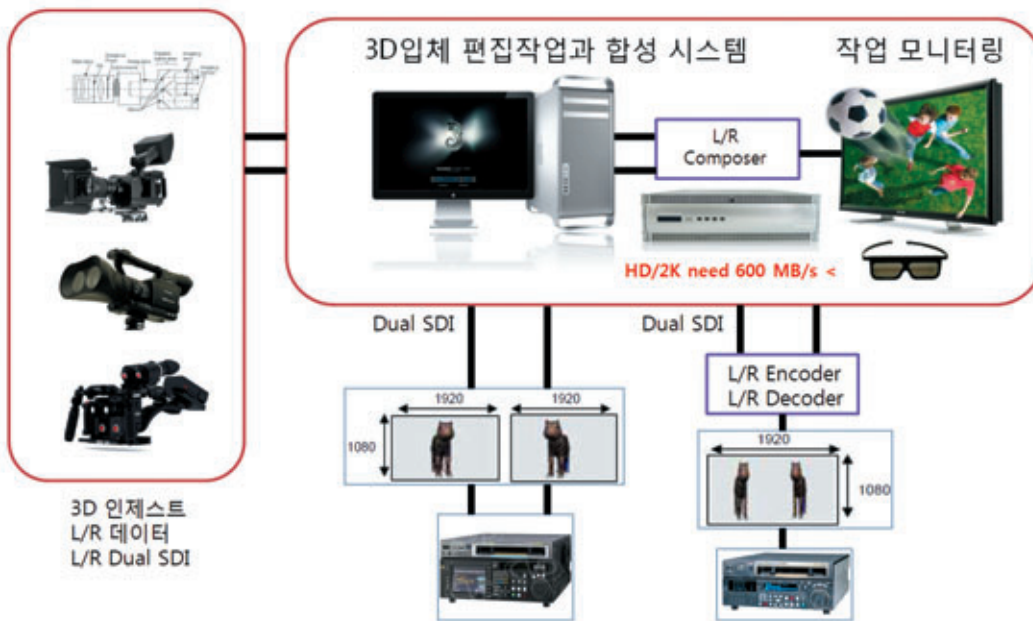
※ 운영체제: Apple® Mac OS® X Snow Leopard® 64bit operating system software 10.6.2 이상

필자는 추천 사양 중에 저장장치에 대한 부분을 정확히 짚고 가고 싶다. 위에서도 SAN/NAS와 같은 기존의 환경에 접목하는 것은 활용적인 측면은 강하나, Smoke on Mac에서 향후 3D 입체영상과 같은 고품질의 콘텐츠 제작을 위해 이용하기에는 무리가 있다고 보인다.

방송에서 표준으로 사용하는 HD1080/8bit의 경우는 고해상도 무압축 기반으로 평균 160MB/s 이상의 안정적인 속도를 요구한다. 하지만, 필자가 여기서 분명히 짚고 가야 하는 부분이 향후 도래하는 Data 기반의 미디어 환경이다. 즉, 갈수록 카메라들의 성능은 높아지고 고해상도를 담아내고 있으며, 영상과 RAW 데이터가 분리되어 저장되는 단계로 진행하고 있다.

Resolution support	Width	Height	FPS	Bit Depth	Latency (ms)	MB /frame	MB /s	GB /hour
SD - CCIR601-525 10-bit(NTSC)	720	486	30	10	33.33	1.33	40.05	140.78
SD - CCIR601-625 10-bit(PAL)	720	576	25	10	40	1.58	39.55	139.05
HD - 720 60p 10-bit	1280	720	60	10	16.67	3.52	210.94	741.58
HD - 720 60p 10-bit	1920	1080	25	10	40	7.91	197.75	695.23
HD - 720 60p 10-bit	1920	1080	30	10	33.33	7.91	237.30	834.27
HD - 720 60p 10-bit	1920	1080	60	10	16.67	7.91	474.61	1668.55
Film - 2K 10-bit	2048	1556	24	10	41.67	12.16	291.75	1025.68
Film - 2K 12-bit unpacked(16-bit)	2048	1556	24	16	41.67	18.23	437.63	1538.53

3D 입체영상의 경우는 현재 개발이 진행 중인 3D 카메라들의 저장방식이 거의 모두 데이터 저장 방식임을 기억해야 한다. 필자가 이 글을 통해 자세한 입체영상의 제작방식까지는 언급 안 하겠지만 3D 입체의 후반작업 과정은 그림과 같이 Dual Stream의 신호를 주고받고, 저장된 2개의 HD/2K 10bit 기반의 영상 미디어를 활용하는 기반으로 작업이 이뤄지고 있다.



3D 입체 편집환경을 완벽히 구현하기 위해서는 TV 재생률(Refresh rate)이 120Hz에서 240Hz 혹은 480Hz까지 올라가야 한다. 이 의미는 영상편집 혹은 후반작업 제작시의 Frame 수가 현재에서 몇 배로 올라가는 작업이 될 수 있음을 의미한다(이 부분은 다음 호에서 언급하도록 한다). 결국 3D 입체 편집을 위한 구성도를 보면 최소한 2개의 양안 L/R 영상을 편집하고 수정해야 하기 위해서는 제작시에 3D 프리뷰와 In/Out을 위해 Dual SDI I/O가 반드시 필요하며, 디스크의 성능도 2 배 이상의 속도를 필요로 한다. 3D 콘텐츠를 위해 편집상에서 해야 할 작업이 결국 상당한 수준의 안정적인 디스크를 필요로 한다는 점이다.

그러므로, 이러한 현실을 고려한 작업자 간 협업이 완벽히 가능한 파이프라인과 워크플로우가 필요하다. 오토데스크에서는 과거부터 지금까지 타사와는 달리 최고의 작업을 구현하며 사용자를 위한 개발이 가능한 개방형 파이프라인을 완벽히 지원한다. 다행스럽게도 Smoke On Mac이라는 착한 가격대의 신규제품도 이러한 우수한 지원항목들을 빠짐없이 지원한다는 점이다.

Smoke on Mac에 탑재된 Wiretap과의 조화



Wiretap은 오토데스크가 제공하는 엄청난 선물이라고 필자는 생각한다. Smoke, Flame, Lustre 등의 고급 사용자들에게 제공되던 기능이 그대로 Smoke on Mac에도 들어가 있다. 간단하게 말하면, 미디어 관리와 변환을 통합으로 제공해주는 프로그램으로 오토데스크와 Subscription을 계약하는 고객에 한해서 무상으로 제공된다.

기본적인 서비스 인터페이스가 웹을 기반으로 하기에 네트워크상의 Windows, Mac, Linux 작업자 누구나 이 기능을 사용할 수 있는 개방형 구조이다. 기존의 타사에서는 전혀 찾아 볼 수 없는 오토데스크의 자신감과 함께 사용자의 파이프라인을 구성하고 워크플로우를 표준화하는데 크게 기여하리라 필자는 생각한다.

Wiretap™ 기술을 사용하면 파일을 변환하거나 네트워크에서 미디어를 복사하지 않고 Smoke on Mac과 Flame, Lustre 등의 작업영상들을 접근할 수 있고, 이를 원본 그대로 자유롭게 사용할 수 있다.

원격 미디어 관리

오토데스크 제품의 저장장치에서 가져오기를 통해서 클립 미디어 및 메타데이터에 선택적으로 외부에서 접근할 수 있다. 모든 프로젝트 및 클립 라이브러리라도 탐색할 수 있다. Wiretap은 프로젝트, 클립 라이브러리, 릴 및 클립의 읽기/쓰기/삭제를 지원한다. 그러므로, 응용프로그램들은 Smoke, Lustre, Inferno, Flame 및 Flint를 사용하여 미디어를 쉽게 교환할 수 있다. 이미지 I/O 작업을 위한 스크립트를 작성하여 자동화하고 백그라운드에서 실행하는 동안 작업자는 계속 창의적 작업을 수행할 수 있다.

Wiretap 서버는 간단한 프로세스만을 수행하도록 디자인되었기 때문에 호스트의 CPU는 Wiretap 클라이언트 요청으로 인해 성능이 저하되지 않는다. 이미지 프로세싱 같은 큰 작업을 클라이언트 또는 다른 원격 CPU로 넘길 수 있다.

원격 프로젝트 및 사용자 관리

운영 작업은 원격으로 수행되거나 스크립트를 통해 자동화될 수 있으며, 자동화하면 다중 컴퓨터에 있는 설정을 신속하게 복제하여 사람에 의한 실수를 줄일 수 있다.

동시 라이브러리 접근

Wiretap은 동일한 클립 라이브러리에 대한 동시 다중 접근을 지원한다. 이러한 기능을 사용하면 동일한 프로젝트에서 협업하고 동시에 작업할 수 있다. 예를 들어, 두 명 이상의 작업자가 Wiretap 클라이언트를 사용하는 동일한 클립 라이브러리에 동시에 클립을 작성할 수 있다. 동시에, Smoke, Lustre, Inferno, Flame 또는 Flint 작업자는 각 클립이 나타날 때 데스크탑에 클립들을 로드할 수 있다.

Client SDK

오토데스크가 제공하는 SDK(software developer's kit)를 사용하여 방송미디어 관련 개발자는 스튜디오에 있는 Wiretap 서버와 네트워크로 통신하는 독립형 응용프로그램도 만들 수 있다. 이것을 사용하여 오토데스크의 모든 제품의 파일 시스템에 있는 미디어 및 메타데이터에 접근할 수 있다. 클라이언트 SDK는 현존하는 거의 모든 PC/Mac®/Linux®/IRIX®플랫폼을 지원한다.

Python API

이 API를 사용하면 기존 응용프로그램에 Wiretap 기능을 내장할 수 있다. Python은 널리 사용되는 강력한 스크립팅 언어이다. 스튜디오에서는 Wiretap 기능을 그들의 고유한 사용자화 도구에 쉽게 추가하여 Smoke, Lustre, Inferno®, Flame® 및 Flint® 시스템 소프트웨어 전체를 효과적으로 파이프라인에 더욱 철저하게 통합시키고 운영작업을 자동화할 수 있다.

고속 네트워크 InfiniBand의 통합

Wiretap은 초당 400 MB/s 이상의 실시간 처리속도를 자랑하는 InfiniBand™ 네트워크를 통해 Wiretap에 연결할 수 있다. 이렇게 대기 시간이 짧은 고속 네트워크 프로토콜을 사용하면 원격 응용프로그램이 앞에서 언급한 Smoke, Inferno, Flame, Lustre 또는 Flint 시스템의 고성능 저장장치와 유사한 성능을 보여준다. 심지어 2K 사이즈의 10비트 미디어 클립을 네트워크를 통해 실시간으로 재생할 수 있다. Wiretap과 InfiniBand의 조화는 파이프라인의 혁신과 오토데스크 제작 워크플로우의 핵심근간을 이룬다.



이번 호의 글을 마치며 최근에 3D 입체 관심사로 인해 많은 분들이 이 부분의 후반작업을 궁금해 하여 약간의 3D 입체 사항을 추가하였다. 하지만, 냉정하게 3D 입체의 후반작업은 앞에서 언급한 안정적인 파이프라인과 표준화된 워크플로우를 가지고 있다면 또 하나의 콘텐츠 제작 기술이 접목되는 것일 뿐이라 생각한다. 작업자들에게는 또 하나의 기회라고 생각하지만 현재의 싱글 스트림 HD 기반의 제작 시스템과 60Hz의 TV 표준 환경과 압축 기반의 프로세스를 가지고 완벽한 3D 환경을 구현한다는 것은 무리가 따를 것이다.

필자의 경험으로 항상 한 걸음 더 나아가는 작업자들은 미래를 생각하며 올바른 시스템 선택, 투자와 워크플로우를 대비한다. 하지만, 현재에 급급한 작업자들은 새로운 기술을 매번 따라가느라 바쁘고, 투자비용도 배로 드는 경우를 많이 보면서 안타까운 마음이었다. 필자의 짧은 소견이 여러분의 판단에 조금이라도 도움이 될 수 있기를 진심으로 바란다.