

8K (UHD or DCI) 영상 NLE 편집 준비 사항

1. 워크스테이션, Storage 최소 사양

8K 카메라 촬영시 Digital Cinema Camera 센서, Resolution, Record Format 및 Frame Rate에 따라 기존에 경험치 못한 고용량의 Data 와 높은 Bandwidth 문제를 직면되고, 8K NLE 편집/색보정 후반작업을 준비하다보면 이들 소스 미디어를 무리 없이 다룰 수 있는 Hard 기반을 갖추어야 한다

RED 8K 카메라를 예로 들면 Full Frame, 12:1 Redcode 기준 60p 영상의 대략 270MB/sec의 지속적이고 안정적인 Bandwidth를 필요로 한다

3개 스트림 8K RAW 미디어 멀티 스트림 8K NLE 실시간 작업을 가상해본다면 RAID Storage의 throughput은 대략 810MB/sec(~270MB/s x3) 이상은 안정적으로 지원 할 수 있는 Raid Storage가 갖추어져야 한다. 이는 비압축 YUV나 비압축 RGB 시퀀스(DPX, TIFF)를 감안한다면 상대적으로 그리 빠른 퍼포먼스를 필요로 하는 것은 아니다. 상대적으로 ~900MB/sec 정도를 지원하는 DAS RAID 스토리지는 SAS Disk 기반 8Bay 이상의 RAID 스토리지로 지금도 시중에 다양한 제조사들이 공급하고 있다

다만 고려 할 것은 지속적으로 안정적인 Data Throughput를 지원할 수 있는 RAID나 SAN storage 여야 하고, All-Flash Storage가 아닌 구성에서는 당연히도 모든 구성 Drive들의 SeekTime 이 가장 중요한 요소 일 것이다.

그러나 8K 후반작업을 VFX나 CG 컷을 함께 작업해야 하는 상황에서는 RAID Storage는 현재의 IT 상황에서는 감당할 수 없는 엄청난 Storage 퍼포먼스가 필요하고, 리얼 8K 해상도를 갖는 DPX, TIFF, OpenEXR 시퀀스 파일 Bandwidth를 감당할 만한 속도를 지원하는 Storage를 구비하기는 현실적으로 상당히 어렵다.

부득이 8K NLE 작업시에도 CG, VFX등은 4K 또는 그 이하의 해상도로 후반 작업이 이루어져야 할 것이고 또 한번 부득이 Upscaling과 세밀한 Color balance 및 Sharpen/Blurring등 정교한 DI 작업 이 불가피 하다.

두번째 고려해야 할 사항은 거의 모든 8K Cinema Camera들이 RAW 포맷으로 촬영되고 decode 또는 debayer 과정에 상당한 정도의 컴퓨터 프로세스 파워를 필요로 한다.

다른 대부분의 NLE가 유사하겠지만 DaVinci Resolve의 경우 8K RAW 파일 decode 또는 debayer Process 과정을 다중의 멀티 GPU Cluster 성능에 의존하도록 프로그래밍 되어 있고, 특히 NR(Noise Reduction), Motion Effect등 작업을 위해 16GB 이상의 Video RAM과 고속의 비디오 메모리 Bus 속도를 지원하는 고성능의 NVIDIA 또는 AMD GPU를 장착한 고성능의 워크스테이션을 필요로 한다.

이들 워크스테이션의 메인보드는 충분히 빠른 시스템메모리와 GPU간 8K 해상도의 데이터 이동/전송에 충분한 속도를 지원하는 PCI-Express Bus 속도가 필요한데 최소 PCI-E Gen3 X16 이상의 버스 속도를 갖춘 Workstation이 필요하다. 연말쯤에는 Gen3 보다 2배 빠른 PCI-E Gen4 아키텍처, DDR5 시스템 메모리, HBM2 GPU Memory Bus 등을 지원하는 워크스테이션들의 본격 출시를 예상해 본다. NLE 작업자의 리듬을 깨지 않을 정도로 충분히 빠른 기술적 Spec 진보를 통해 8K NLE 편집 장비가 구성 되기를 기대해 본다

정리하면 8K UHD 및 DCI Resolution 소스 미디어 NLE 편집, 색보정, 마스터링 작업에는 기존 4K

UHD/DCI 해상도 미디어 편집, 색보정 작업에 활용되는 워크스테이션 보다 하드웨어의 기술적인 사양 모든 면에서 한 단계 빠른 클럭을 가진 RAM, GPU, CPU 및 메인보드 PCI-E 버스 등을 갖춘 Multi-GPU Linux 또는 Mac OS X 워크스테이션을 구비해야만 두개 스트림 정도의 8K UHD/DCI 실시간 NLE 편집이 가능하다

2020년 중반에 출시한 신모델 Mac Pro 워크스테이션의 경우 24Core CPU, 96GB DDR4, Radeon Vega2 4GPU 이상 정도를 갖추어야 4K UHD NLE 편집에서와 체감상 유사한 8K UHD/DCI NLE 실시간 편집이 가능 하다

2. 8K Video/Audio I/O 최소 사양

NLE Editing, Color grading 작업에 꼭 필요한 장비중에 하나가 Precision 레퍼런스 모니터일 것이다. 아직 8K 해상도를 지원하고 정확한 Gamut과 Gamma를 지원하는 상용화된 Reference 디스플레이를 보지 못했다.

8K 60P를 입력 받기 위해서는 총 48 Gbps의 Bandwidth가 필요하다, 따라서 48G-SDI 또는 4 X 12G-SDI Quad Input을 지원해야 한다.

다행히 상용화된 8K UHD TV가 많이 나와 있고 이들을 나름 최대한 정밀한 Calibration을 거쳐 모니터링 해볼 수 있다. LG 시그니처, 삼성, Sony 등 8K UHD TV는 4개의 HDMI 2.0(또는 2.1) Input을 지원하고 이를 통해 8K UHD 영상을 확인 할 수 있다. 참고로 HDMI 2.0은 18Gbps, 2.1은 48Gbps Bandwidth를 지원한다

DaVinci Resolve 8K NLE 편집장비는 BlackMagic Decklink 8K Pro I/O카드와 Teranex Mini SDI to HDMI 8K HDR 두개의 장치를 결합해, 아래 화면 처럼 DaVinci Resolve Project Setting에서 Quad-Link SDI (SQ 또는 SI) 방식으로 구성하고 4개의 HDMI 2.0 출력을 통해 8K UHD 60p 까지를 8K UHD TV에 모니터링 해볼 수 있다.

그림1. Decklink 8K Pro

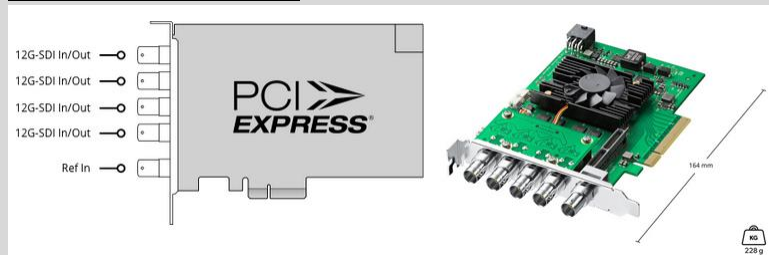
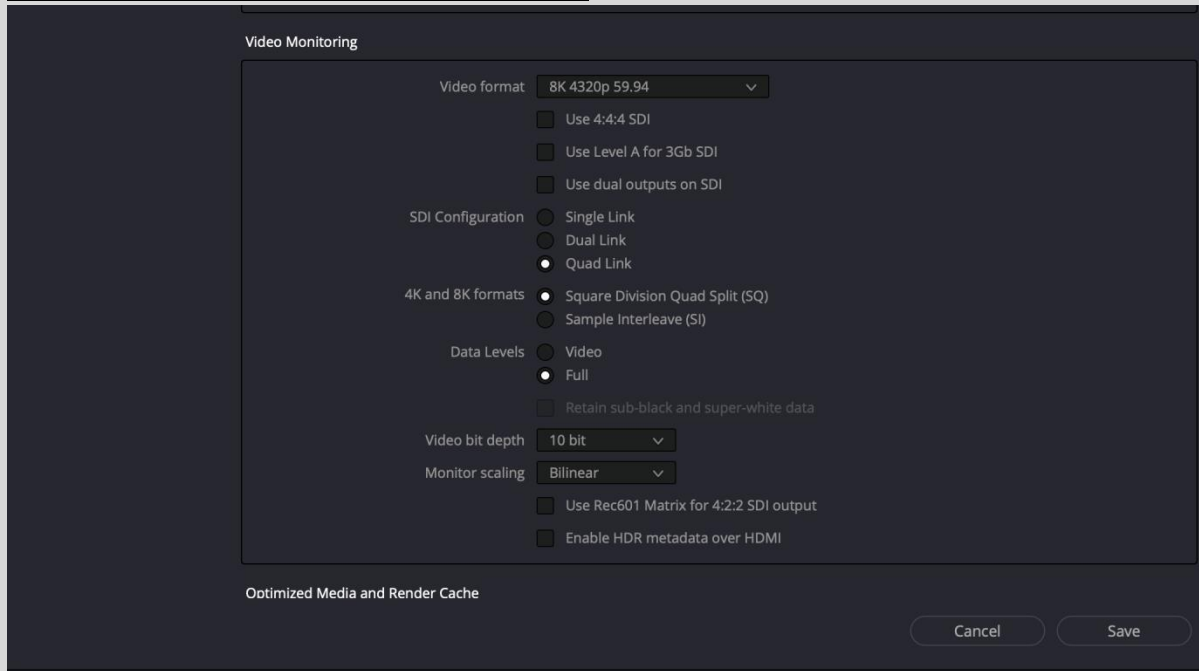


그림2. Teranex Mini SDI to HDMI 8K HDR



그림3. Project Setting내 Video Monitoring 세팅



8K (UHD or DCI) 영상 NLE 편집 (DaVinci Resolve)

DaVinci Resolve의 8K UHD/DCI NLE 편집은 앞에서 언급한 사양 정도의 하드웨어 시스템이 갖춰진다면 리얼타임 실시간 8K NLE 편집 및 색보정 작업을 원활하게 할 수 있다

8K NLE 편집 작업을 시작하기 위한 Project 세팅을 시작하기 전에 잠깐 고민해 봐야 할 사항이 있을 듯하다

우선은 8K Cinema Camera 촬영시 어떤 감마(Gamma)값을 기준으로 촬영 할 것인가에 대해 고민이 필요하다. Location 씬 현장의 다이내믹 레인지(DR)를 감안해서 최대의 DR이 필요한 경우라면 RAW로 촬영해 최대 DR를 유지함으로써 최상의 디테일과 퀄리티를 담고자 할 것이다.

반면 DR 8 Stop 이하의 조명 환경이라면 데이터량등을 감안해 ProRes 코덱 기반 2.4 Gamma나 Rec 709(BT 1886) Gamma로 촬영하게 될 것이다

물론 최상의 퀄리티를 담기 위해서는 대용량의 Data를 고속의 미디어에 담아야하고 이동, 변환, DIT 하는데 많은 기회 비용이 불가피하다.

두번째는 후반 제작시 NLE 편집을 Proxy Offline 편집을 해야 할 것인지, 아니면 8K 원본을 직접 다루는 Online NLE 편집을 진행 할 것인지에 따라 DaVinci Resolve Project Setting은 달라져야 한다

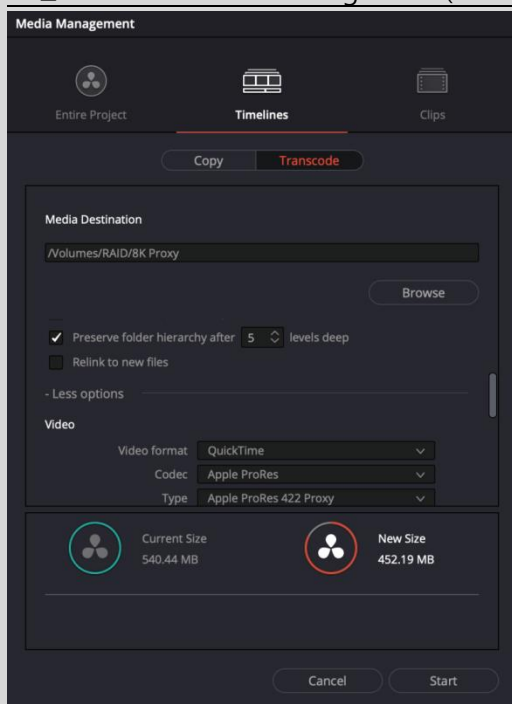
Offline NLE 편집은 현재 많은 후반 제작사에서 운용하는 4K UHD NLE 작업시에 많이 사용해 오고 있고 다른 매체에서 자주 다뤘으니 이미 익숙할 것으로 믿고 간단히 Flow만 다시 한번 정리해 보자

우선 8K UHD 원본 미디어를 사용하고자 하는 NLE 편집 컴퓨터 시스템 사양에서 원활히 실시간 작업할 수 있는 수준으로 Proxy Transcoding 한다. 이후 DaVinci Project Setting내 "Color Management" 섹션에서 "DaVinci YRGB" Color science 세팅 기반으로 HD 또는 4K UHD Proxy 편집을 하게 된다.

Proxy Transcoding 시 반드시 주의 할 점은 8K 원본 미디어 파일명과 동일한 Directory 구조, Timecode 유지 및 File Name을 유지 해서 8K Transcoding 할 필요가 있다. 즉 촬영 미디어(저장 장치 카드 번호, 또는 Reel #)별로 daily File을 관리하고 이들 Directory Hierarchy와 File Name 및 Timecode를 반드시 유지하는데 신경써야 한다. 이는 Proxy 편집 완료 후 Proxy Timeline을 원본 8K 미디어에 Relink하는 작업 과정에서 작업자의 손이 덜가게 하고 수월하게 하기 위함이다. 오리지널 8K원본 파일과 Conform 작업 과정에서 쓸데없이 시간낭비 하지 않으려면 작은 과정 집중해서 신경을 써야 한다.

이미 알고 있겠지만 DaVinci Resolve에는 일괄 Proxy Transcode 작업을 위해 "Media Management" 창을 처리한다. 이 창을 통해 미디어 원본 소스 폴더 Directory Hierarchy를 유지해서 Transcoding 하게되고, Log 촬영된 미디어의 경우 Proxy Transcode할 때 유용한 Master Timeline을 활용해 Color Page에서는 촬영된 미디어의 TimeCode 순서에 따라 미디어를 정렬함으로써(A Mode) 각 Scene 별로 적정 노출에 맞는 White Point/Black Point를 미디어 클립들 Group별로 NLE 편집에 적당한 수준의 기본적인 Primary Tone을 잡고 해당 TimeLine을 "Media Management"창에서 Timeline Proxy Transcode 할 수 있게 한다

그림4. DaVinci Media Management (File 메뉴내) 세팅



다음은 각 8K Camera 마다 씌 현장의 최대 DR이 다이내믹 레인지(DR)를 담아 디테일과 퀄리티를 유지할 수 있게 한 RAW로 촬영 미디어를 기준으로 8K 원본을 직접 다루는 Online NLE 편집을 위한 DaVinci Setting 을 알아보자

1. DaVinci Resolve 8K NLE Project Setting (8K Online Edit)

아직은 대중적으로 접근성이 어렵고, 준비해야 할 사항이 많은 8K 영상촬영에 투입되는 커리어 촬영감독들은 가급적 고급 Cinema 8K Camera를 준비해 고퀄리티, 디테일 영상을 담고 싶어 할

것이고, 대부분의 경우 RAW 촬영을 선호할 것이다

따라서 DaVinci Resolve로 NLE 편집 작업시 Project setting을 이 기준에 맞춰 다루는 보자 UI 오른쪽 하단 톱니바퀴가 Project setting 창이다. 가장 먼저 왼쪽 Master Setting 탭에서 Timeline Format과 Video Monitoring 부분으로 보이는 것처럼 8K UHD/59.94p Drop Frame을 선택했다. Video Monitoring은 앞에서도 언급했듯이 레퍼런스 8K 모니터와 8K UHD TV를 위한 세팅이다. Timeline Format과 동일하게 8K UHD 4320p 59.94를 선택하고 Quad-Link SDI 와 SQ 또는 SI를 선택한다. 간단하다.

두번째로 색감표현 및 감마가 중요하다. 이를 위해 왼쪽 Color Management 탭에서 촬영감독이 이 의도한 8K 촬영 미디어의 퀄리티와 디테일을 원본대로 표시해 주는 Porject 세팅 과정이다. 촬영시 사용한 메인 카메라, 세컨드 카메라 또는 제3의 이기종 8K Camera를 혼용 했고 RAW 촬영을 했다면 반드시 아래 세팅을 유지해야만 각 카메라의 현장 퀄리티를 최대로 유지 할 수 있다. 왼쪽 Color Management 탭에서 Color Science를 DaVinci YRGB Color Managed(RCM 이라 부른다)로 선택하고 Timeline Color Space와 Output Color Space는 항상 최종 Delivery 하고자 하는 8K UHD Display와 동일한 색공간/감마를 선택한다

여기서는 RED. 2020 Gamut와 Gamma 2.4를 선택했다. 그리고 상용화된 대부분 8K TV의 색감 표현의 최대치인 P3 D65 (Gamut/White Balance)으로 Limit를 줘서 Tone Mapping을 해주는 것이 실질적이다.

나머지 하나의 Setting 값은 "Input Color Space"이다. 단일 기종의 Camera를 동일 Gamut/Gamma로 촬영한 경우라면 해당 카메라의 Input Color Space를 선택하면 된다.

그림5. DaVinci Project Setting (Master Setting)

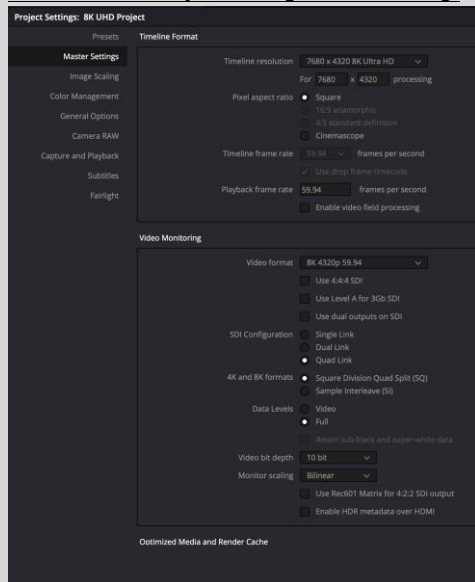
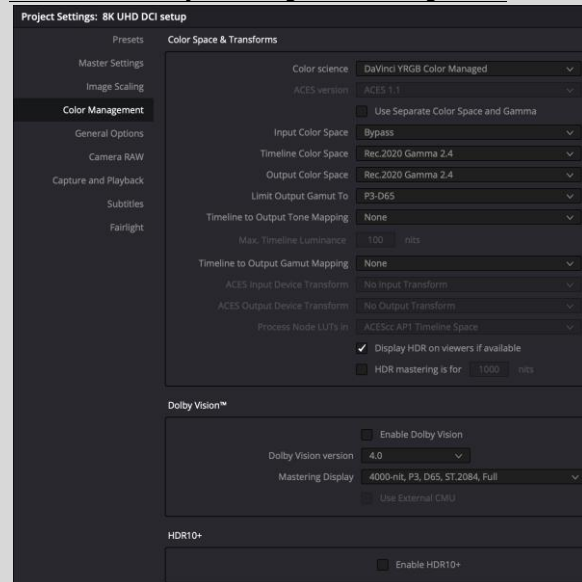


그림6. DaVinci Project Setting (Color Management)



하지만 이 기종의 8K Cinema Camera를 사용해 촬영한 8K 미디어를 다루는 NLE 편집의 경우라면 항상 이 부분은 Bypass 로 정해야 하고 Media Pool내 Bin 폴더에 있는 미디어들마다 각 카메라별 "Input Color Space"를 지정해 줌으로써 8K 촬영 미디어의 퀄리티와 디테일을 최대로 살린 상태로 영상 편집이 가능하다.

그림7. Bin 폴더내 clip 다중 선택(마우스 우측버튼 후 Input Color Space 선택)

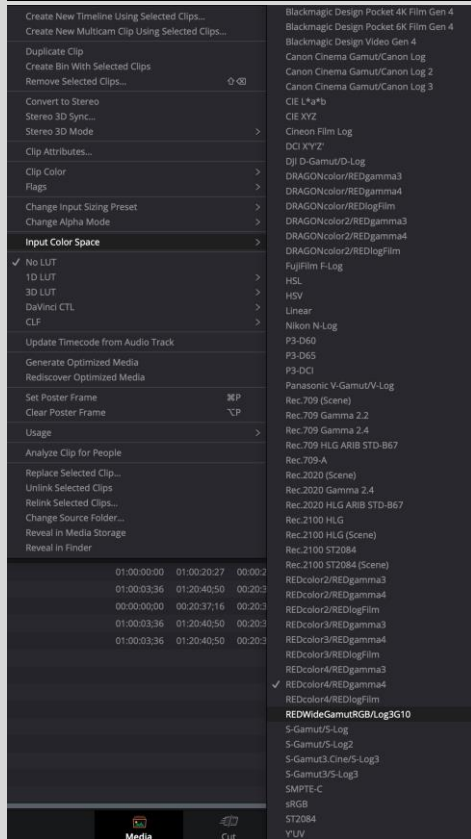
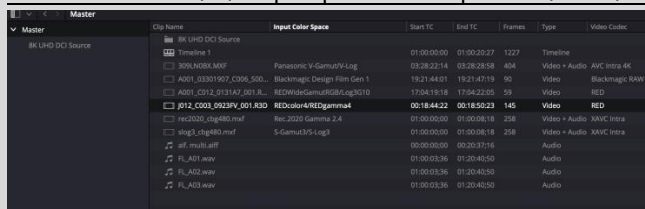


그림8. Bin 폴더내 clip Input Color Space 적용 확인



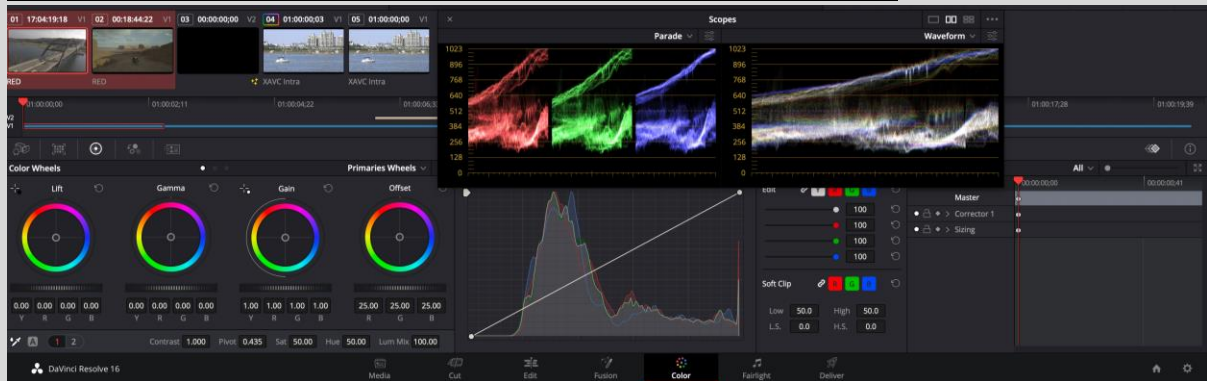
이 과정에서 DaVinci Resolve RCM 세팅은 각 미디어에 적용한 "Input Color Space"를 기준으로 8K RAW 촬영 소스가 갖는 최대치 다이내믹 레인지(DR) 값을 불러와 표현하게 되므로 별도 작업을 거치지 않으면 Gamma Tone이 낮설게 표현된다. 즉 과도한 노출 영상이 표현된다

따라서 NLE 편집자는 "Master Timeline"의 DaVinci Color Page로 이동해 각 카메라별 동일한 Codec의 클립들을 전체 일괄 선택해서 Primary Color 탭에서 Lift와 Gain 컨트롤러의 Master Wheel 값을 촬영 현장에서와 동일한 상태로 조절하고 NLE 편집을 시작해야 한다. 즉 Waveform Scope를 열어 Clipping 상태로 보이는 Lift와 Gain의 Master Wheel 값을 조절해 줘야 한다.

- "Master Timeline" 생성은 Project Setting내 왼쪽 General Options에서 "Color" 섹션에서 "Automatically match master timeline with media pool" 을 초기 Project Setting 세팅시에 체크해야 한다

모든 NLE 편집을 위한 Project 세팅은 끝났고 Edit Page에서 Create New Timeline(CMD+N) 으로 작업할 새로운 Timeline을 만들고 NLE 편집을 시작하면 된다.

그림9. Color Page에서 동일 Codec 클립들 Lift/Gain Master wheel 조절



8K UHD/DCI Online 편집을 마무리하고 Color Grading을 거쳐 최종 Mastering을 마치고 나면 최종 Master File을 용도에 맞게 렌더링 하면 된다.

현재 8K UHD/DCI를 최종 Delivery 하는 Master Format은 업계 표준화 되어 있지 않은 상태라 용도에 맞게 Delivery 탭에서 렌더링 하면 된다
 방송용 Master 8K Codec으로는 Panasonic AVC intra 8K Codec이 현재로서는 적합해 보이고 기타 H.265 Quicktime 과 MP4 8K Codec을 지원한다. 기타 매게코덱으로는 Apple ProRes나 AVID DNxHD codec을 통해 8K 출력이 가능하다

그림9. Delivery Page내 8K Panasonic AVC 코덱 렌더

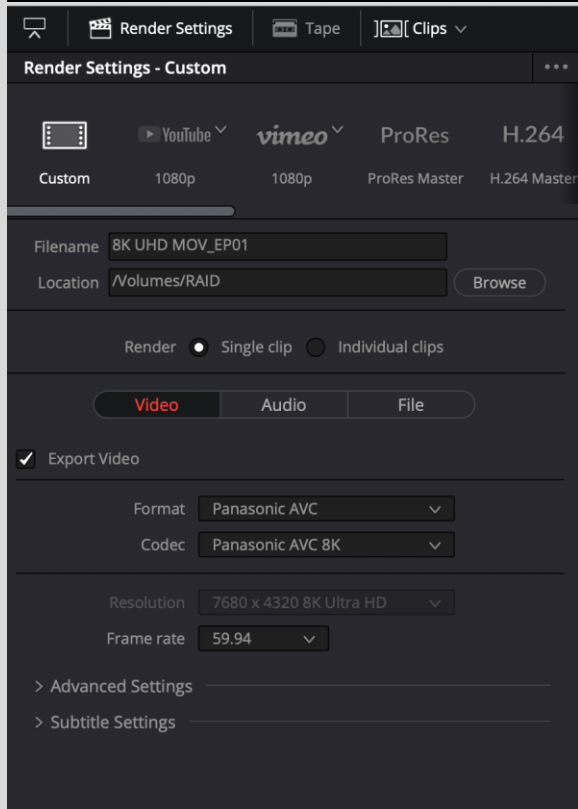
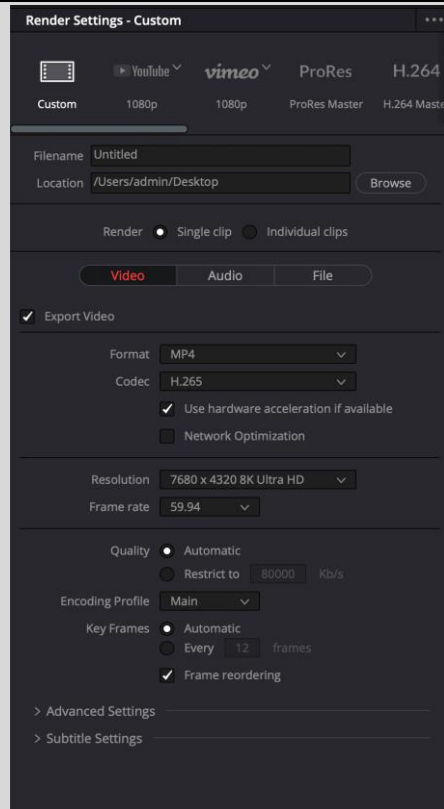


그림9. Delivery Page내 8K MP4 코덱 렌더



참고로 편집 작업시 워크스테이션 시스템의 성능이 부족해 8K 실시간 playback등 편집이 불가해 Online 편집이 어려운 경우에는 Project Setting 내 왼쪽 Master Setting에서 "Optimized Media

and Render Cache” 섹션영역을 확인해 적당한 해상도(예. 8K의 1/8(HD 해상도)와 Low Bandwidth 매개코덱으로 Optimized Media로 Proxy 파일을 만들어 실시간 편집을 적용해 볼 수 있고 필요시 언제든지 8K 원본과 교체해서 작업 할 수 있도록 Playback 메뉴에서 “Use Optimized Media If Available”을 토글시켜 볼 수 있다.

또한 좀더 가볍고 원활한 NLE 작업을 위한 다른 방법은 Master Setting에서 편집 작업중인 Timeline Resolution의 Processing 해상도를 수시로 HD나 4K 등으로 낮춰 컴퓨터 프로세싱 파워를 줄여 Preview 편집 작업하고, 최종 8K Master NLE Edit이나 8K Color Grading은 8K Full 해상도로 다시 바꿔줌으로써 최종 고퀄리티 영상으로 Delivery 할 수 있다

그림10. DaVinci Project Setting (Optimized Media and Cache 세팅)

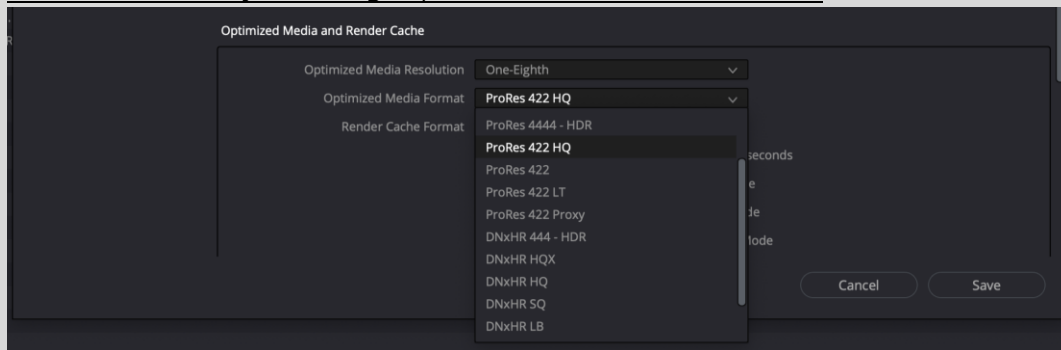


그림11. Playback에서 Optimized Media/원본 8K 토글선택

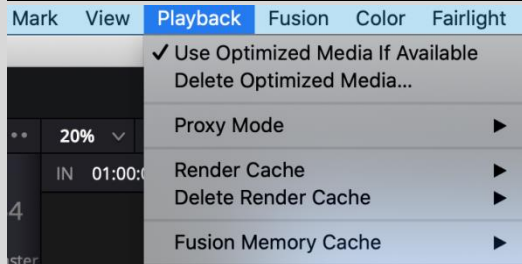
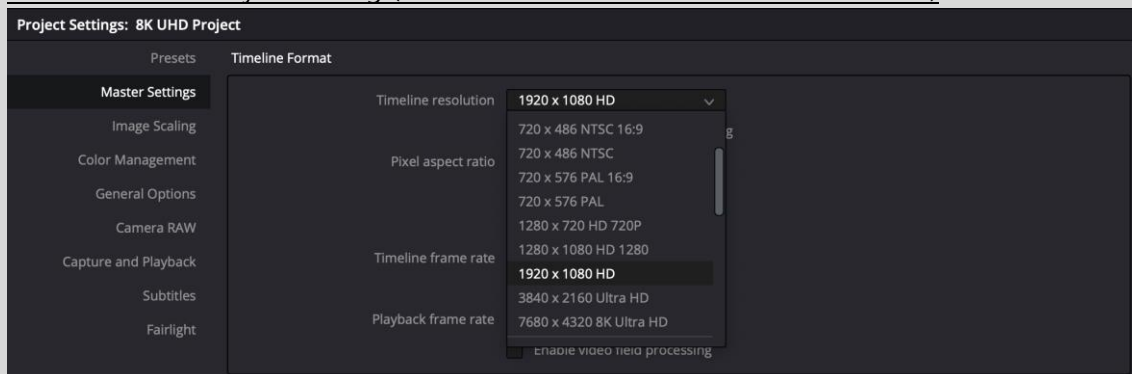


그림12. DaVinci Project Setting (작업중인 Timeline Format 해상도 수시변경)



감사합니다

레오미디어㈜ 기술지원팀