

+ 함형석 · HDS 솔루션사업팀 이사

효율적인 RED 카메라 후반작업 디지털 워크플로우(1)



Autodesk 자료제공 : 루트아이디어(주) 신종오 대표

최근 해외에서 각광받고 있는 RED 카메라는 이제 한국에서도 그 역할이 크게 기대되고 있으며, 그 효율성으로 인해 사용도 많아지고 있다. 필름이나 테이프에서 디지털로 이동되는 획기적인 촬영현장의 혁명이 시작된 것이다. 이에 따라 수많은 촬영감독과 제작사들이 어려운 경제 여건 하에서 저렴한 비용으로 최고의 품질을 낼 수 있는 환경을 제공하는 RED 카메라에 많은 관심을 갖고 있다. 따라서, 이러한 시대적 흐름은 그간 대다수의 촬영감독들이 디지털 환경을 거부하거나 거부감으로 필름 촬영을 고집하던 "필름룩(Filmlook)"이라는 한계가 시대적 흐름에 따라 점차 어쩔 수 없이 깨져나가고 있는 실정이다. 이러한 일련의 변화들과 향후 가속화될 시대적 흐름을 보면서 필자는 냉정하게 디지털 환경에서 촬영 이후의 RED 카메라 소스를 이용한 가장 중요한 후반작업에 대해 관심을 안 가질 수 없었다.

Scratch와 Final Cut Pro라는 제품을 통해 ProRes 422 코덱과 Crimson Workflow가 지금까지 RED의 후반작업 표준으로 알려지고 있다. 이러한 워크플로우는 수많은 후반작업을 맡고 있는 2D/3D 그래픽 아티스트들은 전혀 고려하지 않은 RED를 위한 초창기 단순 작업 워크플로우이다. 지금의 세계 영화시장은 엄청난 VFX와 Animation 블록버스터들이 이끌어가고 있는 시점에서 RED 카메라 하드웨어에만 관심이 집중되어 복잡한 후반작업을 컬러와 편집과정으로만 간단하게 언급되고 있다.

실제로 수많은 그래픽 아티스트들에 의해 일어나는 후반작업의 실사 특수효과, 합성, 2D/3D 등을 위한 자세한 RED 데이터와 연동한 활용 설명이나 고려점을 찾아보기 힘들다. 필자의 경험으로 볼 때, 더 좋은 제 3의 혹은 제 4의 새로운 디지털 영상 카메라가 Nikon이나 Canon에서 나온다면 또 다시 이러한 상황을 가중시킬 것이 확실시 된다. 경험상 과거의 초기 디지털 HD 시장이 그러한 전철을 밟아왔기 때문이다.

결국, 후반작업에 대한 관점은 특정 하드웨어 제품과는 상관없이 표준화되고 정형화 되어진 파이프라인을 구성하는 것이 가장 중요하다. 이러한 파이프라인을 통한 후반작업 워크플로우는 실제 수많은 작업을 하는 2D/3D 그래픽 아티스트들에게 RED R3D포맷 역시 여러 촬영 포맷 중에 하나로 취급 되어져야 완벽하게 후반작업에만 몰두 할 수 있을 것이다. 이러한 환경은 훌륭한 결과물과 RED 카메라에 대한 막연한 환상과 공포가 없어질 것이다.



[RED 카메라]

RED 카메라란?

RED 카메라는 ARRI-D21, SL-2K, SONY PMW-EX3, Panasonic AG-HVX200과 같은 Tapeless 데이터 저장방식 카메라다. 즉, 촬영 되어진 영상이 데이터로 바로 저장된다는 것이다. 기존의 필름 촬영은 텔레시네를 통해 Film Scan하여 DPX, Cineon 등의 방식으로 Digital Data화하고 후반작업을 시작하지만 데이터 저장방식은 텔레시네의 비용이나 과정이 필요 없이 즉시 후반작업이 가능하다.

필름 카메라와 비교되면서 수많은 영상관련 업체, 기관에서는 RED의 활용에 대해 지속적으로 여러 테스트를 진행하며 시행착오를 겪고 있다. 특히, 현재는 RED의 활용이 늘면서 가장 많이 힘들어 하는 부분이 RED 후반작업 워크플로우이다. 지금까지는 HDCAM(1920×1080)으로 우선 내려서 작업하는 시스템이었지만 2K, 4K, 6K, 9K라는 늘어나는 해상도를 이용해야 하는 RED R3D 데이터의 경우, 5분 분량의 데이터를 표준 포맷변환으로 내리는 작업시간이 약 1시간가량 소요되기 때문에 그 시간과 인력이 고스란히 비용의 일부가 됨을 말한다.

현실적으로 일반 작업자들에게는 후반작업 자체가 부담이 될 수밖에 없다. 이것이 바로 RED가 처음 시장에 내세운 저가, 후반작업 표준화 전략과는 약간 거리가 멀다. 디지털 영상의 품질은 어떤 카메라인가도 중요하지만, 그 어떤 카메라를 사용했을 때 그에 올바른 방법으로 후반작업을 어떻게 처리해 나가는가 하는 부분이 결과물에 지대한 영향을 끼친다는 것은 누구나 알고 있는 상식이다.

우리나라와 할리우드의 현재는?

RED의 작고 날렵한 몸집이 HD 카메라에 이어 필름 카메라까지 단숨에 삼킬 기세다. 많은 영화인들도 RED에 대한 궁금증으로 여기저기서 모여들고 있다. 하지만, 오래된 촬영 업계의 전통과 디지털에 대한 거부로 인해 미국 할리우드에서 수많은 영화들이 촬영되고 있는 현재까지 누구도 먼저 RED를 만져보려고 나서지 않았다. '처음'이라 두렵다는 것이 그 이유이며, 누가 먼저 시도할 것인지 촬영감독들 사이에서 눈치만 보고 있다.

최근 한국영화 『국가대표』가 처음으로 RED 촬영을 무사히 마치고 개봉했다. 상업영화로선 국내 처음으로 RED 카메라 촬영을 시도한 국가대표의 박현철 촬영감독이 지난해 6월 발표한 영진위 보고서에 따르면, RED와 기존 HD 카메라의 가장 큰 차이점은 '필름과 대등한 화질'이다. 그는 "기존의 HD 카메라가 2K 크기로 촬영한다면, RED 카메라는 4K방식"이라고 말했다. 필름 역시 텔레시네를 거치면서 4K까지 지원이 가능한 방식인 점을 감안하면, RED 카메라는 디지털이면서도 필름과 유사한 화질을 구현한다는 이야기다. 또한, 필름 카메라의 깊은 심도를 따라갈 수 없었던 기존 HD 카메라의 약점을 보완한 것도 RED의 강점이다. 기존의 HD 카메라에는 필름 카메라에 사용되는 렌즈를 장착할 수 없었던 것과 달리, RED는 렌즈 호환이 가능하도록 제작됐기 때문이다.



기존의 영화 및 상업용 디지털 카메라인 Viper는 외장하드와 연결하는 선이 두껍고 DDR 저장장치가 무거워 현장에서 기동성이 떨어졌는데 비해, RED는 크기가 작고 가벼워서 기동성은 물론이고 Hand Held(카메라를 들고 찍는) 촬영이나 Steady Cam(카메라를 몸에 부착하여 찍는)이 용이하다. 이러한 이유에서 RED 카메라는 현재 필름카메라를 대체할 수 있는 가장 유력한 디지털 카메라로 꼽히고 있는 것이다. 하지만, 무엇보다도 RED를 주목하는 이유는 '비용' 때문이다. 필름 촬영의 경우, 필름 구입비를 비롯한 고가의 카메라 대여, 현상, 텔레시네, 동시 사운드 작업비용 등에서 엄청난 절약이 가능하다.

필자가 확인 하건데, 한국 영화관들이 2~3년 안에 거의 모든 시스템을 디지털 상영관으로 바꾸어 나가고 있는 시점과 맞물려 디지털 카메라의 수요는 급팽창 할 것이다. 이에 따른 후반작업의 효과적인 파이프라인 요구가 조만간에 폭발할 것이다.

초기의 RED 후반제작 워크플로우어

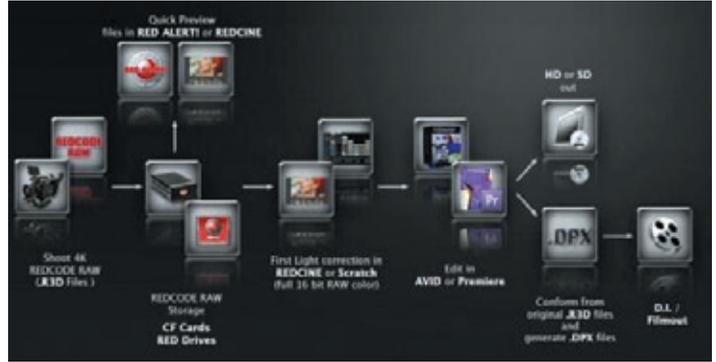
그렇다면 RED에 대한 자세한 설명은 생략하고 필자가 중요하게 여기는 후반작업에 대한 부분을 본격적으로 살펴보자. RED는 카메라 제작 회사이다. 이 의미는 SONY, Panasonic, Viper 등의 여러 카메라 제작 회사들 중에 한 곳이란 의미일 것이다. RED사가 제공하는 독립솔루션으로 RED의 코덱을 이용해 R3D 방식으로 저장된 디스크 혹은 메모리를 읽어 들어 미리보기와 리사이즈 및 컬러를 조정하고 업계 표준인 DPX, Cineon, Tiff 방식으로 Export하는 구조로 되어 있다. 안타깝게도 이러한 방식으로 사용하면 시스템마다 차이는 있겠지만 5분 용량을 1시간에 걸쳐 Export해야 한다. 이유는 R3D 4K 원본 역시 디지털 촬영을 위한 압축파일의 하나이기에 Proxy 사이즈를 이용한 작업 후에 Crimson 방식을 이용한 R3D 파일과의 원본 데이터 연동 후, Render 작업으로 포맷 변환작업을 굉장히 오랜 시간을 필요로 한다는 것이다.



[Redcine workflow]

RED Crimson NLE 워크플로우는 Scratch라는 제품을 통해 원본 R3D의 Proxy 데이터로 Color Grading하고 내보내면, 이를 타사 NLE에서 Import하여 최종본을 DPX 혹은 SDI로 내보낸다고 되어 있다. 이러한 워크플로우는 단순한 다큐멘터리나, 방송용으로 가능하다. 이런 방식의 단점은 Scratch라는 제품이 저가이면서 훌륭한 것

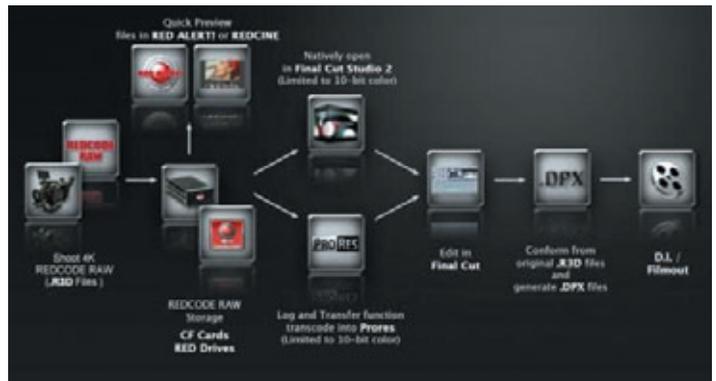
은 않지만 오로지 시간 절감을 위해 유일하게 RED Code와 호환이 되어 시간을 절약한다는 이유 때문에 후반작업을 위한 NLE 제품들은 Scratch에서 작업이 끝나고 다시 Export를 통해 나온 포맷들을 또 다시 Import해야 하는 엄청난 시간과 비효율성이 존재한다. 또한, VFX나 Animation 작업이 있을 경우에는 NLE 상에서 다시 Export를 통해 그래픽 작업을 위한 표준 포맷으로 내보내야 한다.



[Red Crimson NLE]

마지막으로 제시한 것이 Final Cut Pro를 이용하여 ProRes 422 압축 Codec과 Quicktime XML을 이용한 Process 이다. ProRes 422 코덱은 10bit까지밖에 지원하지는 않음으로 방송용으로 겨냥하여 나온 것으로 보인다. 샘플비율 4:4:4 RGB에 12bit를 기본으로 후반작업에 이용하는 광고, 영화에 이용하려는 분들이 있다면 적합하지 못하다. 결국은 Lossless uncompressed라는 형태로 후반작업 파이프라인에 적용하기 위해서는 엄청난 렌더 시간을 거쳐 RED 카메라 촬영을 통해 저장된 샘플비율 4:4:4의 고해상도를 4:2:2로 저하시켜 NLE 작업을 하고, 또 다시 4:4:4 RGB로 재탄생시키는 Export 작업에 이르는 굉장히 복잡하고 비효율적인 작업과정이 되기 때문이다.

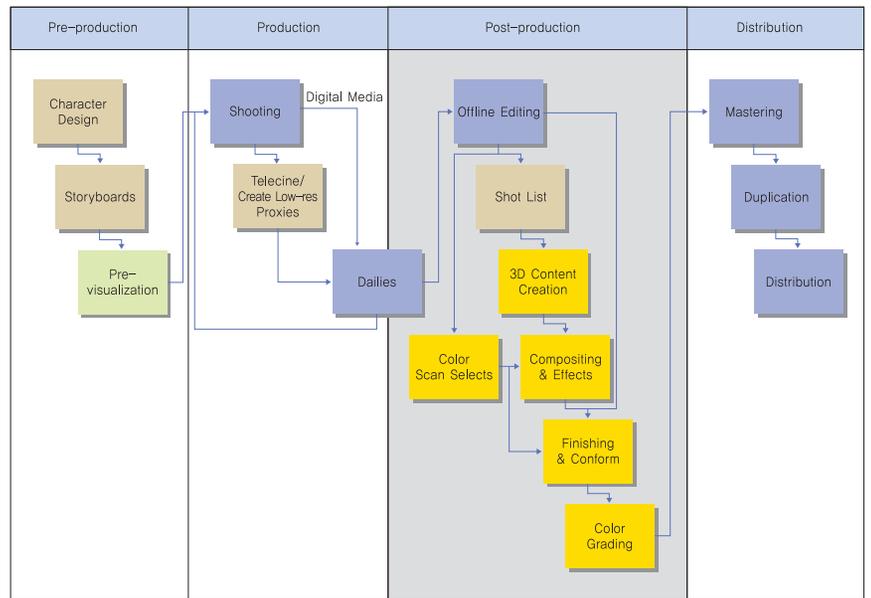
결국, RED 워크플로우는 수많은 VFX/Animation 작업을 필요로 하는 후반작업 2D/3D 그래픽 아티스트들이나 Audio에 대한 워크플로우 언급은 한마디도 없는 채, 단지 R3D 파일을 어떻게 적용할 수 있는가에 집중되어 있다. 현실세계의 후반작업에서는 읽기 전용인 압축된 RED R3D 파일을 직접 작업에 적용할 수 있는 곳은 아직 전무하다.



[Red Crimson DI]

RED 후반작업을 조금만 냉정하게 바라보자

다시 한 번 RED와 후반작업에 대해 생각해 보자. 워크플로우를 적용하여 잘 사용하는 곳들이 있다면 다행이지만, 앞으로 나올 RED와 경쟁적인 회사의 제 2, 3의 디지털 카메라들 간의 후반작업 호환성 워크플로우를 고려한다면 냉정하고 철저하게 분석할 필요가 있다. 디지털 환경은 모두가 인정하듯이 계속 변화하고 더욱 좋은 제품들이 출시되기 때문이다.

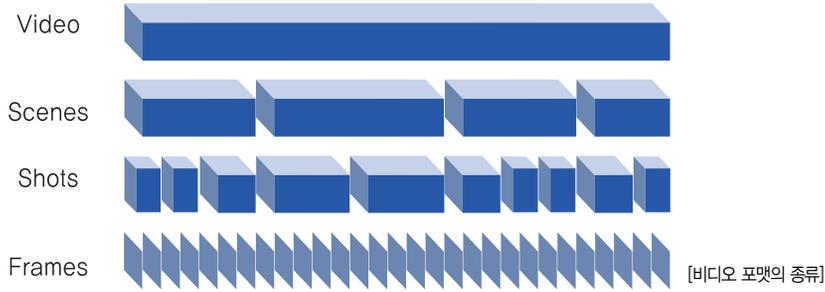


[일반 제작프로세스]

RED라는 포맷을 원활하게 후반작업과 연동된 그래픽 아티스트들이 이해하기 위해서는 몇 가지 중요한 기본 개념이 있다. 많이 아는 부분이지만 다시 한 번 정리해 보자.

촬영하는 사람들은 방송과 영화 영역을 엄격히 구분한다. 이유는 여러 가지 있지만 방송은 4:2:2의 8bit 방송 표준 규격신호를 이용하고, 1920×1080 HD 이상의 해상도를 요구하지 않는다. 또한, 최종 송출은 MPEG2-TS라는 압축 표준 신호를 이용하기에 압축 bitrate가 얼마냐에 따라 해상도가 결정되기 때문이다. 하지만, 영화나 광고, 홍보영상들은 필름을 오랜 기간 사용해 왔다. 35mm 필름은 텔레시네를 통해 받을 수 있는 해상도는 4K급까지도 데이터화 할 수 있다.

아이러니 하게도 3D 그래픽 아티스트의 세계는 SD이건, HD이건, 2K이건, 상관없이 결과물을 Sequence라는 방식의 무압축 이미지로 산출해 낸다. 이 부분에서 이해해야 할 점이 압축 코덱이다. 즉, 후반작업의 Workflow를 구성 할 경우, 그래픽 아티스트들은 자신의 시스템 작업 환경과 렌더링 환경(렌더팜) 및 서로의 공유 작업 공간(NAS)은 필수적으로 요구된다. 하지만, 편집이 완료된 최종 결과물을 나중에 보면 자신이 작업한 것보다 훨씬 화면 품질이 떨어짐을 볼 수 있다. 이유는 간단하다. 작업 과정에서 발생하는 Import/Export를 통한 압축 과정 때문이다.



그림을 보면 Flame 단위의 작업이 가장 기본이며 해상도가 뛰어나다. 위로 올라갈수록, 압축이라는 방식을 사용하고 편집이나 수정이 특정 제품에 의존적으로 되는 파이프라인을 요구한다. Avid의 DNxHD, Edius의 HQ Compress, Final Cut pro의 DVCPROHD 등이 현재 대표적인 압축 편집 코덱이다. 이 이외에도 수많은 압축 코덱이 있으나, 가장 중요한 것은 아무리 좋은 코덱이라 할지라도 “압축=화질저하”라는 사실이다.

필자는 종종 광고 Post Production 작업자들에게서 “왜 우리나라 작업 환경은 해외와 동일한 제품들이고 작업도 잘하는데, 외국에서 작업한 결과물 영상이 훨씬 좋을까요?”라는 질문을 받는다. 대답은 간단하다. 그래픽 아티스트들이라면 모두 이해하는 “원본불변의 법칙” 때문이다.

광고를 예로 들면, 후반작업을 하기 전에 열심히 촬영감독이 35mm 필름으로 촬영해서 텔레시네 과정을 거쳐 Color Grading을 위해 데이터화 한다. 안타까운 것은 35mm필름은 4K 해상도를 받을 수 있는 조건인데도 불구하고, NTSC 720×480 해상도로 다운스캔을 받는다. 우리나라 광고 방송 환경이 NTSC 환경이기에 그렇다고 한다. 그러나, NTSC로 받은 데이터를 컬러작업을 마치고 이동할 때, DIGI-BETA 혹은 HD-CAM을 통해 4:2:2의 환경으로 재압축을 시켜 또 다시 다운사이즈 된 원본을 테이프에 저장하며 압축을 가한다.

이 의미는 필름으로 좋은 해상도를 찍어도 결국은 최대 HD/2K/4K, 4:4:4, 16bit 해상도 원본을 사용 할 수 있는 상황을 720×480, 4:2:2, 8bit 해상도 환경으로 후반작업을 위한 소스를 만든다는 것이다. 샘플비율 4:2:2와 4:4:4의 환경은 엄연히 원본 품질이 달라진다. 위와 같은 과정을 거친 원본을 가지고 해외와 같은 후반작업 환경에서 아무리 일을 해보아 결과는 좋을 수가 없는 것이다.

35mm 필름으로 촬영된 광고 재료는 제작감독들이 샘플비율 4:4:4 환경에 최소한 HD 기반으로 스캔된 데이터를 원본으로 사용할 것을 요구하고, 이 데이터를 가지고 후반작업을 하도록 해야 한다. 마지막 출력은 HD에서 NTSC로 다운사이즈가 될지라도 결과물은 분명히 NTSC 기반으로 원본 작업한 것보다 고객의 만족도나 해상도가 훨씬 좋은 것이다.

[샘플링 특징]

Sample Rate	특징
4 : 4 : 4	Y, Cb, Cr 각 field 또는 frame line마다 각각 사이즈가 같은 Cb/Cr/Y sample을 갖는다. 영화에서 일반적으로 사용하는 최상의 기종인 uncompressed video가 구현이 가능하다.
4 : 2 : 2	Cb와 Cr에서 차이가 있는 sample들만을 이용한다. 이러한 방식은 전송비를 높이는 주요한 역할을 한다. 최소의 색상손실을 보장한다. 대부분 많은 시스템들이 이것을 표준으로 이용한다.
4 : 1 : 1	Cb와 Cr 색상정보를 1/4로 sample하며, 일반적으로 사용하는 DV의 표준 포맷으로 이용한다.
4 : 2 : 0	대부분의 625라인 시스템(DV, DVcam, MPEG-2, MP@ML)에서 사용하며, R-Y와 B-Y는 매 라인을 건너뛰어서만 sample을 갖는다.

RED의 경우는 4K라는 해상도를 데이터로 바로 이용할 수 있는 환경이라는 것이 가장 큰 장점이다. 촬영감독들은 4K 해상도 영상과 색상을 보면서 이를 원본이라 생각한다. 그러나, 표를 보면 이 역시 압축된 코덱을 통해 표현되는 4K라 할 수 있다.

결국, 이러한 영상 압축 기술이 RED 카메라는 매우 좋은 결과물로 나오는 것이고, 각 회사들이 가지고 있는 훌륭한 화질을 보장하는 압축코덱 중의 한 가지 기술이다. 디지털 카메라의 기술을 채택한 것이 RED 기술이라 알려져 있는데, 고해상도 디지털 카메라들은 모두 JPEG 압축을 이용한다. TIFF나 TARGA와 같은 Pixel 무압축 방식으로 저장하는 디지털 카메라가 없는 논리와 비슷하다. DCI 표준을 지키는 디지털 시네마의 2K/4K 상영관들이 이용하는 영상들도 JPEG2000 규격에 맞춘 압축 Sequence 영상을 상영하는 것과 같은 논리이다.

최고의 해상도와 결과를 보장하는 해외 유수의 후반작업 표준은 Lossless 무압축 Uncompressed 환경이다. 이는 후반 작업을 하는 작업자들이나, 제작 파이프라인에서 특정한 압축 코덱에 의지하지 않는 국제 표준이라 말할 수 있다. 대표적으로 사용되는 포맷들이 Lossless DPX, Cineon, TIFF, SGI 등이다. 이러한 포맷들은 특성을 타지 않고 2D/3D 및 VFX작업자와 Color grading 작업자들까지 함께 사용하는 방식이다.

[카메라 종류별 해상도]

카메라	해상도	입력	화면처리	압축코덱	편집	특징
HD Camera	HD	렌즈	DSP	HDCAM	압축해제 샘플링 해상도 복원	다양한 압축코덱 HD 해상도와 Depth의 한계 렌즈 회환성의 한계점
				HDV		
				DVCPROHD		
				HDSR		
				XDCAM		
				AVCHD		
RED Camera	2K/4K/6K	렌즈	None	RED CODE	압축해제 DSP(화면처리)	RED 압축을 통해 4K의 해상도 지원
Viper Camera	HD/2K	렌즈	DSP	None	비압축 영상	Dual Link를 통해 무압축 디스크 저장, 케이블 연결과 장비의 복잡함/고가

RED가 시장을 바꿀 수 있는 가장 큰 변화는 4K 이상을 지원하는 고해상도이다. 즉, 압축이라 할지라도 4K의 해상도를 HD/2K 작업으로 전환해서 할 때에는 2K 무압축보다 훨씬 나은 결과를 얻을 수 있기 때문이다. 그러나, 고해상도의 압축된 파일 R3D를 4K 사이즈로 직접 사용한다는 것은 현실적으로 불가능하다. 원본 R3D를 사용한다고 하나, 이는 동시에 저장된 Proxy 영상을 통해 작업을 하는 것이고, 효과작업들 마지막에 원본 R3D를 풀면서 렌더하는 방식으로 작업이 이루어진다.

R3D 원본은 건드리지 않는 것은 편집용 압축포맷이 아니라, 촬영용 읽기전용 압축포맷이기 때문이다. 따라서, RED를 지원하는 특정 시스템들이나 소프트웨어들은 이러한 고해상도 압축을 풀어가며 작업을 하기 위해서 하나같이 엄청나게 높은 고성능 시스템 사양과 능력을 요구하는 것이다.

문의 : HDS 솔루션사업부 함형석 이사(031-709-5500)