

# 「걸어서 세계속으로」를 통해 알아보는 UHD 종합편집 소개

글.  
배수연 KBS TV기술국

지난달 KBS의 풀파일 제작편집실 소개에 이어 풀파일 제작편집의 한 부분이라고 할 수 있는 UHD 제작편집의 실제 사례에 대해 소개하고자 한다. 방송사에서 UHD 촬영이 시작된 것은 꽤 오래전의 일이지만 이는 HD 방송 품질을 높이기 위한 노력 중 하나였다. 시간이 지나면서 UHD가 차세대 방송규격으로서 결정되었고, 드디어 내년 2월 UHD 송출을 앞두고 의무편성비율을 맞추기 위해 각 방송사가 분주해졌다.

UHD(Ultra High Definition)는 HD보다 4배 높은 해상도(3840×2160)를 가지며, 단위 시간당 전송되는 프레임 또한 현재보다 2배 이상 높아지고, 화소 당 비트수도 최대 36bits로 증가한다. 이를 통해 색 재현력이 좋아지면서 입체감 있는 화면을 전달할 수 있게 되는 등 실감TV기술이 한층 발전했다고 볼 수 있다. 하지만 콘텐츠 제작에 많은 시간, 예산, 기술의 투자가 이뤄져야 하는데, 실제 제작을 하는 과정에서 방대한 데이터의 저장 공간과 데이터 처리 속도 등 여러 부분에서 한계를 맞닥뜨리게 된다. 이는 UHD 콘텐츠 제작환경보다 UHD 디스플레이 영역의 발전이 우선되었기 때문에 발생하는 문제라고 생각한다. 이제 막 UHD 방송을 시작하는 시점에서 접하게 되는 문제이기 때문에 추후 촬영, 제작, 송출 영역의 워크플로우가 정립되고 방송에 적합한 제작기법과 각 영역의 코덱, 규격이 표준화된다면 이런 어려움을 해소할 수 있을 것이다.

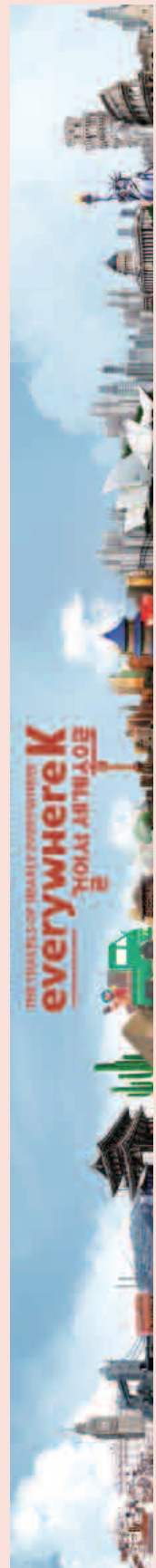
|               | HDTV         | UHDTV                         |
|---------------|--------------|-------------------------------|
| Resolution    | 1920×1080    | 3840×2160                     |
| Color Gamut   | ITU-R BT.709 | ITU-R BT.709<br>ITU-R BT.2020 |
| Bit Depth     | 8bit         | 10/12bit                      |
| Dynamic Range | SDR(100nits) | HDR(PQ, HLG, HDR10)           |
| Frame Rate    | 30fps        | 60/120fps                     |

표 1. HD와 UHD의 스펙 비교

UHD의 후반제작과정을 간략하게 살펴보면 다음과 같다.

UHD에서는 기획, 촬영 단계부터 색보정 과정까지 데이터를 생성, 관리, 전달하는 역할인 DI(Digital Intermediate) 업무가 필수적이다. 촬영단계에서 촬영본을 어떤 방식(데이터 혹은 비디오형식)으로 생성할 것인지 데이터 포맷과 코덱을 결정하고 프록시 파일 등 후반작업을 위한 데이터 생성 및 관리 과정을 거쳐야 후반작업에 소요되는 시간과 비용을 줄일 수 있다.

가편에서는 원본소스 클립을 사용하는 원본 편집과 프록시 파일을 활용하는 프록시 편집, 두 가지 방법이 있는데 원본편집은 편집장비의 고성능을 요구하기 때문에 초기 투자비용이 많이 들어가는 등 작업환경의 제약이 있지만 리커넥트 하는 과정



이 생략되므로 작업시간을 단축할 수 있다. 반면 프록시 편집은 보다 낮은 사양의 장비에서도 작업이 가능하지만 후에 UHD 원본 클립으로 소스를 바꿔주는 리커넥트 과정이 필요하다.

이후 가편 EDL 파일 정보와 원본 소스를 활용하여 컬러그레이딩을 하고, 네트워크 CG(이하 N-CG)를 활용, 자막을 생성하여 인서트 작업을 마치면 오디오 작업을 위한 참조영상을 만들 수 있다. 오디오 더빙 및 믹싱 작업이 완료된 후 각종 파일을 취합하면 종합편집을 하기 위한 준비 과정이 끝난다. 앞서 작업한 파일을 모아 주조 전송용 최종파일을 생성하고 QC를 거쳐 주조에 전송하는 것으로 후반작업 과정은 끝이 난다.

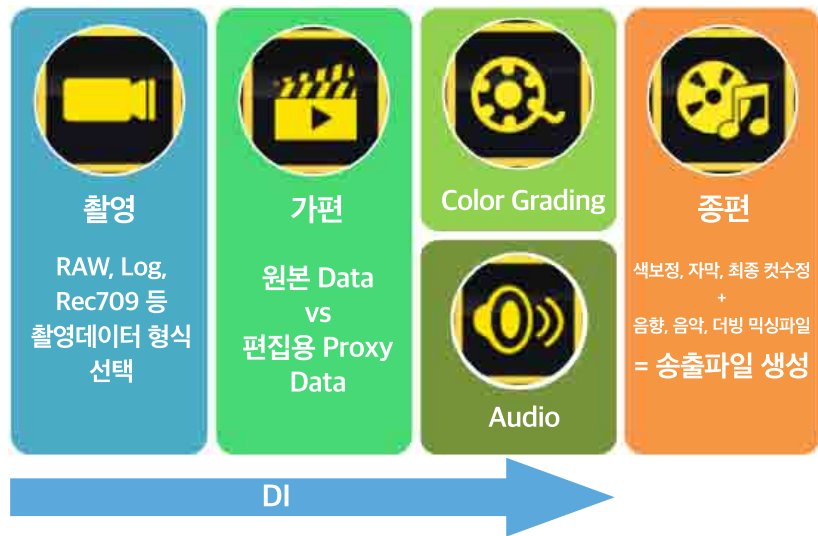


그림 1. UHD 제작편집 워크플로우

다음은 올해 UHD 방송을 위해 제작하고 있는 “걸어서 세계속으로”(이하 걸세)의 UHD 워크플로우이다. 실제 제작경험을 공유하면서 UHD 제작의 초기 모델이 갖는 한계점을 파악하고 이를 해결할 수 있는 방법을 모색하고 향후 발전 방향에 대해 이야기 하고자 한다.

먼저 이 프로그램의 제작의도를 알아야 촬영 장비 선택 배경과 제작 환경에 대해서 이해할 수 있다. 걸세는 PD 1인이 기획, 촬영, 편집, 원고 작성 등 제작 전 과정을 책임지고 만드는 프로그램이다. 현장에는 PD 1인과 현지 가이드만 있을 뿐 전문적인 카메라 스텝 없이 촬영이 진행된다. 이는 PD가 현지에서 느끼는 감성을 오롯이 피디의 시선으로 담아 와서 순수한 여행자의 시각으로 그 도시의 역사와 문화를 시청자에게 전달하는 것을 모토로 삼고 있기 때문이다. 따라서 이러한 제작의도에 부합하는 촬영 장비를 선택해야했고, 그 결과 다루기 쉬우며 휴대가 용이한 UHD 카메라를 선택하게 되었다.

| 모델      | 제조사   | CODEC            |
|---------|-------|------------------|
| XC 10   | Canon | XF-AVC Intra     |
| AXP 35  | Sony  | 4K XAVC S        |
| AX 40   |       |                  |
| Osmo    | DJI   | MPEG-4 AVC H.264 |
| Phantom | DJI   | H.264            |
| Hero4   | Gopro | H.264            |

표 2. ‘걸어서 세계속으로’ 촬영 장비

촬영 이후 단계부터는 조금 복잡한 워크플로우를 보여준다. 아직 HD 제작이 우선되는 환경이기 때문이다. 따라서 기존 HD 워크플로우를 침해하지 않는 범위에서 UHD를 제작해야 하는 어려움이 있다. 현재 KBS에서 사용하는 편집프로그램은 FCP7이기 때문에 UHD 소스클립을 FCP7에서 작업할 수 있도록 준비해주는 일종의 DI 과정을 필요로 한다. 고용량의 UHD 촬영 데이터는 카메라의 종류에 따라 다르지만 클립의 용량, 시간별로 저장되어 수많은 개수의 파일이 생성될 수 있다. 따라서 편집을 용이하게 하기 위해서 클립 Merging(병합) 과정을 거쳐 편집 시 사용하는 소스 클립의 물리적인 개수를 줄인다. 이후 병합파일을

HD 코덱으로 D/C하여 HD 프록시 파일을 생성하고 이를 가편에서 활용한다. 가편에서는 D/C 클립을 활용하여 기존 HD 과정과 동일하게 편집할 수 있다. 이는 신규 장비 도입이 어려운 제작환경을 반영한 결과이다.

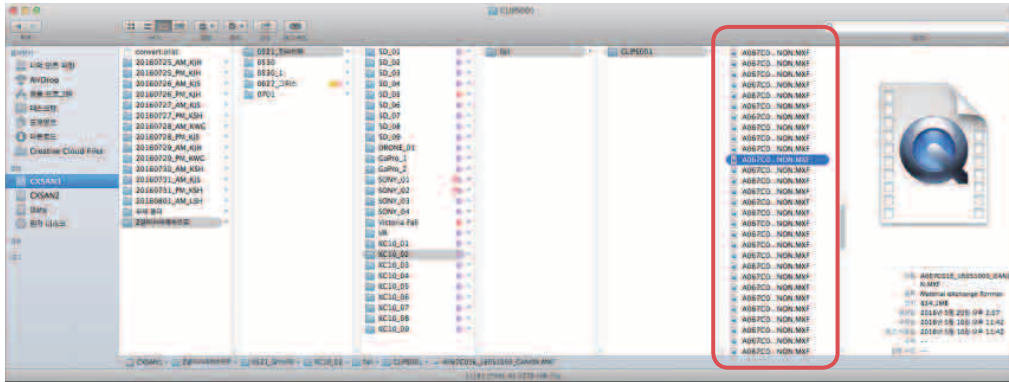


그림 2. UHD original source clip (XC10 4K clip)

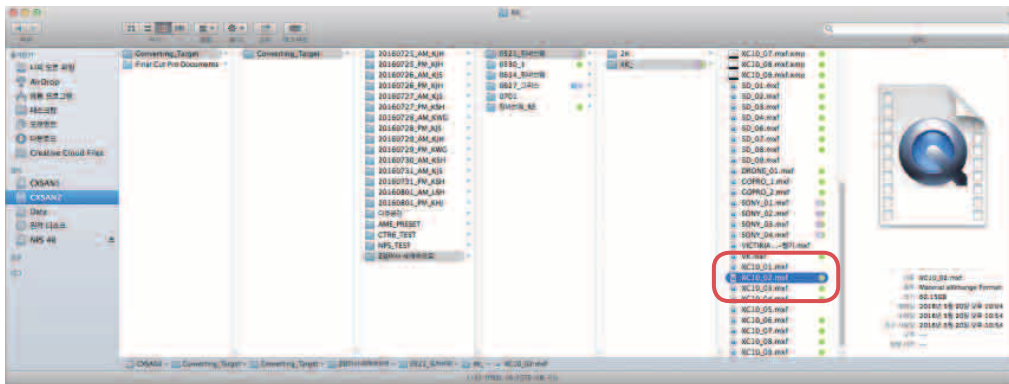


그림 3. UHD Merging clip (XC10 4K 병합)

※ Merging 과정은 편집프로그램의 특성에 따라서 선택 사항이다. FCP7에서는 소스 클립의 개수에 제약을 받기 때문에 메타데이터 손실을 감수하더라도 Merging을 선택했다. (Format : MXF OP1a, Codec : XAVC Intra 300 30P)

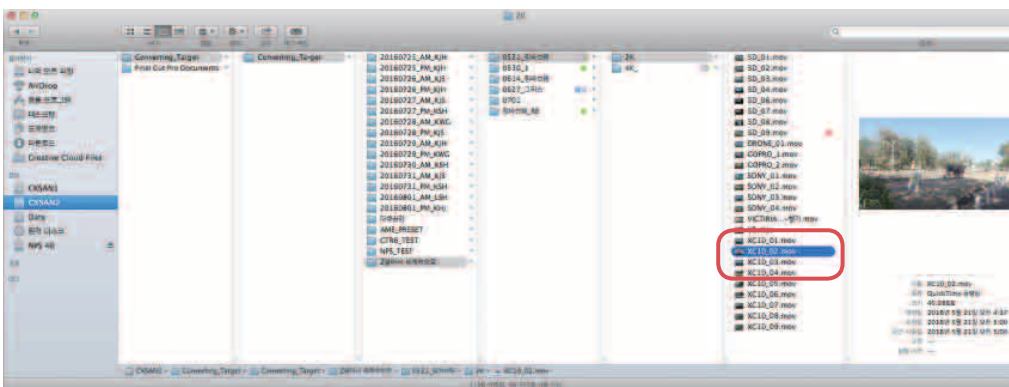


그림 4. HD D/C clip (XC10 2K clip)

※ 프록시 파일이기 때문에 위에 UHD Merging 클립과 동일한 길이, 이름 정보를 갖는 파일을 생성해야 후에 리커넥트 과정이 용이하다. (Format : Quicktime, Codec : ProRes 422HQ)

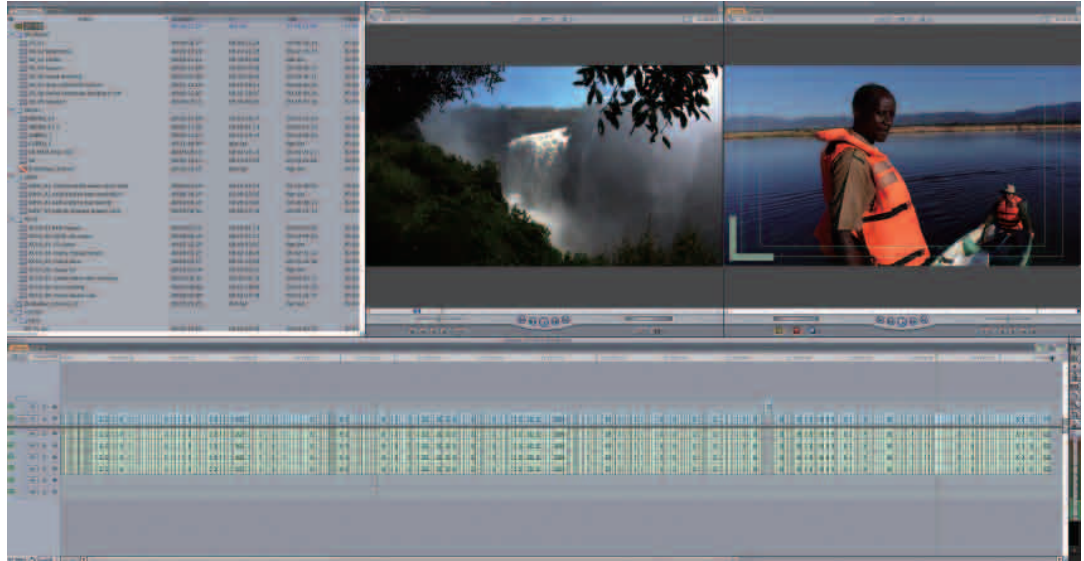


그림 5. FCP HD 가편 프로젝트

※ UHD 제작을 위한 신규 투자가 어려운 경우, 기존 가편 환경에서 벗어나지 않는 선에서 작업할 수 있어야 하므로 프록시 파일을 생성하여 HD 작업과 동일하게 진행한다.

프록시 편집을 한 경우에는 가편이 끝난 후 프록시 파일을 UHD 원본 소스 클립으로 리커넥트 하는 과정이 필수적이다. 이는 Color Grading 단계에서 이뤄지며 다빈치리졸브에서 원본으로 리커넥트, 색보정을 실시하고 ProRes 422HQ 코덱으로 추출한다. 동시에 EDL 정보를 활용하여 종편을 위한(최종 결과물 출력을 위한) 프리미어 프로젝트를 생성한다. UHD 종편을 위한 편집 프로그램은 프리미어CC, FCP X, Avid 등 여러 프로그램이 있지만 KBS에서는 코덱 확장성, 내부 정책, 서버 환경 등을 고려하여 프리미어로 제작하고 있다.



그림 6. Premiere UHD 가편 프로젝트

※ UHD 편집을 할 수 있는 편집프로그램을 사용할 경우에는 Merging 과정이나 편집프로그램 변환 과정 없이 바로 UHD 가편 프로젝트를 만들 수 있다. 제작 환경의 제약 때문에 부득이하게 두 단계가 추가된 상황이다.



그림 7. Davinci Resolve 프로젝트

※ جلسه에서 사용하는 카메라는 Rec.709 영역의 색정보가 baked 된 소스로 촬영하기 때문에 기존 HD 색보정과 큰 차이가 없다. 하지만 Raw 촬영이나 Log로 출력된 파일을 사용하는 경우에는 촬영 단계에서 설정한 색 정보, 촬영 정보 등 Metadata가 매우 중요하며, 색보정 단계까지 전달되어야 제대로 된 작업 결과물을 만들 수 있다. 또한 향후 HDR 이슈가 더욱 공론화되고 실제 방송에 적용된다면 HDR10, HLG, ACES 등 색영역의 확장과 맞물려서 색보정 단계와 DI의 중요도가 더욱 커질 것으로 예상된다.

다음은 자막파일 생성 과정에 대한 설명이다. 테입방식에서 볼 수 없었던 네트워크 CG(현재 Mir UHD N-CG 사용)를 활용하여 자막 작업을 실시한다. 색보정 완료된 파일을 HD로 추출하여 참조영상으로 사용하고 CG 파일을 타임라인에 발생시킨 후, TGA mov와 XML 파일을 렌더링한다.

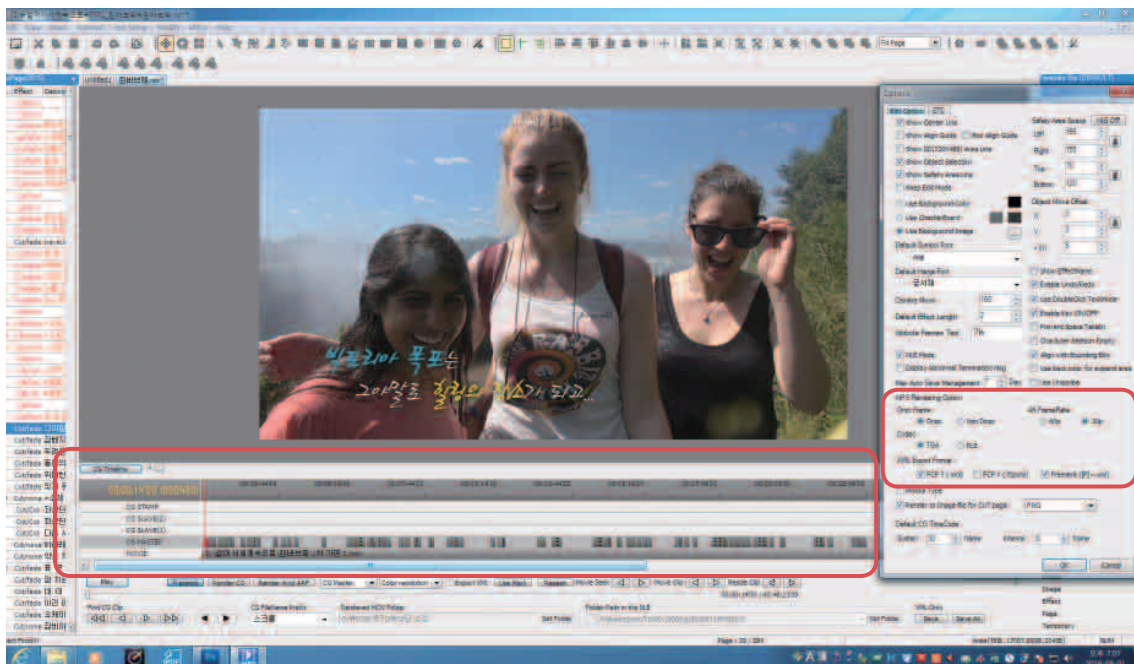


그림 8. UHD N-CG 프로젝트

0.17.124) (O:) > 겠어서세계속으로 > 짐바브웨\_4K > 30P

30P 검색

| 이름                    | 수정된 날짜           | 유형            | 크기        |
|-----------------------|------------------|---------------|-----------|
| 짐바브웨.xml              | 2016-07-14 오후... | XML 문서        | 96KB      |
| [P]짐바브웨.xml           | 2016-07-14 오후... | XML 문서        | 145KB     |
| 짐바브웨(MASTER)-3677.MOV | 2016-07-14 오후... | QuickTime 동영상 | 41,129KB  |
| 짐바브웨(MASTER)-3676.MOV | 2016-07-14 오후... | QuickTime 동영상 | 22,257KB  |
| 짐바브웨(MASTER)-3675.MOV | 2016-07-14 오후... | QuickTime 동영상 | 66,966KB  |
| 짐바브웨(MASTER)-3674.MOV | 2016-07-14 오후... | QuickTime 동영상 | 90,646KB  |
| 짐바브웨(MASTER)-3673.MOV | 2016-07-14 오후... | QuickTime 동영상 | 169,439KB |
| 짐바브웨(MASTER)-3672.MOV | 2016-07-14 오후... | QuickTime 동영상 | 40,792KB  |
| 짐바브웨(MASTER)-3671.MOV | 2016-07-14 오후... | QuickTime 동영상 | 37,116KB  |
| 짐바브웨(MASTER)-3669.MOV | 2016-07-14 오후... | QuickTime 동영상 | 27,835KB  |
| 짐바브웨(MASTER)-3667.MOV | 2016-07-14 오후... | QuickTime 동영상 | 124,177KB |
| 짐바브웨(MASTER)-3666.MOV | 2016-07-14 오후... | QuickTime 동영상 | 201,286KB |
| 짐바브웨(MASTER)-3665.MOV | 2016-07-14 오후... | QuickTime 동영상 | 46,514KB  |
| 짐바브웨(MASTER)-3664.MOV | 2016-07-14 오후... | QuickTime 동영상 | 289,993KB |
| 짐바브웨(MASTER)-3663.MOV | 2016-07-14 오후... | QuickTime 동영상 | 36,378KB  |

그림 9. N-CG 리스트

마지막으로 가편 프로젝트에 색보정 파일과 지도 클립을 추가하고, 효과 작업을 마친 후에 자막 파일과 오디오 파일을 트랙에 추가하면 최종 작업 프로젝트가 완성된다. 이 프로젝트에서 최종 송출파일을 추출하고 QC를 진행한 후 완성본을 주조에 전송하면 제작편집이 완료된다. (Format : MXF OP1a, Codec : XAVC QFHD Intra 300 60P)

여기서 주의할 것은 HD와 비교했을 때 프레임레이트의 확장이 있으므로 렌더링 시간이 부담스러운 정도로 많이 소요된다는 것이다. 따라서 UHD 제작환경에서는 기존에 가졌던 제작시간의 개념보다 더욱 명확하고 잘 짜인 제작스케줄에 근거하여 작업하지 않으면 방송 송출이 어려운 상황에 놓이게 될 수도 있다.

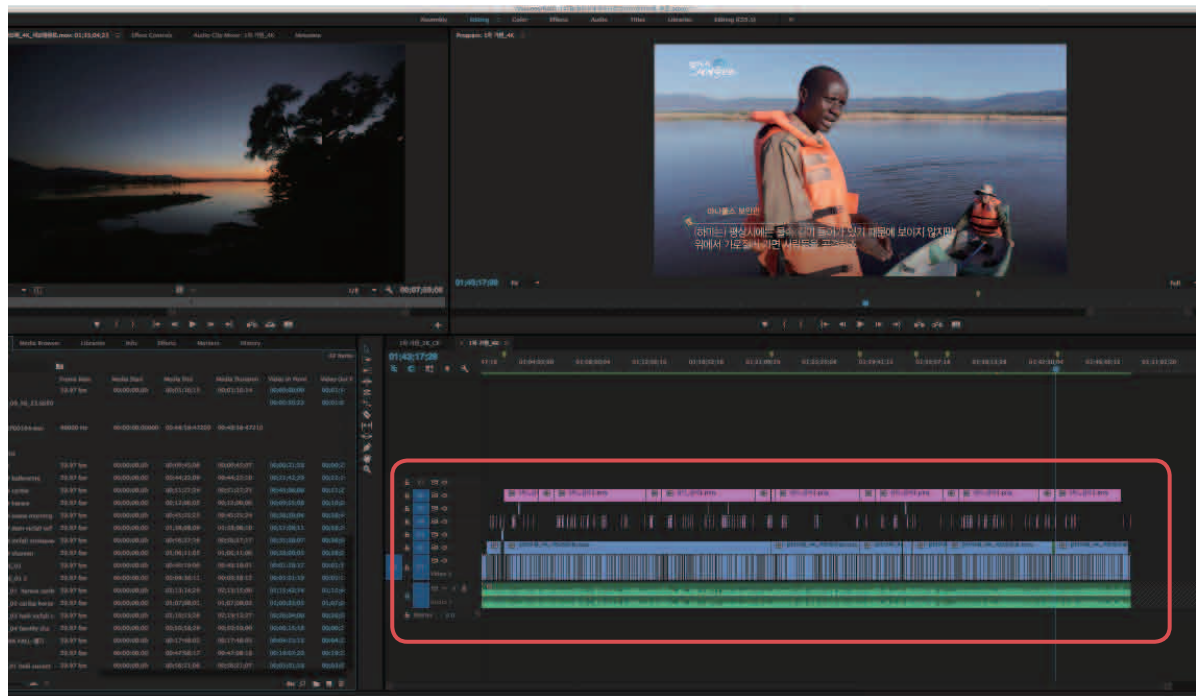


그림 10. UHD 종편 프로젝트

지금까지 설명한 내용을 워크플로우로 정리해 보자면 다음과 같다.

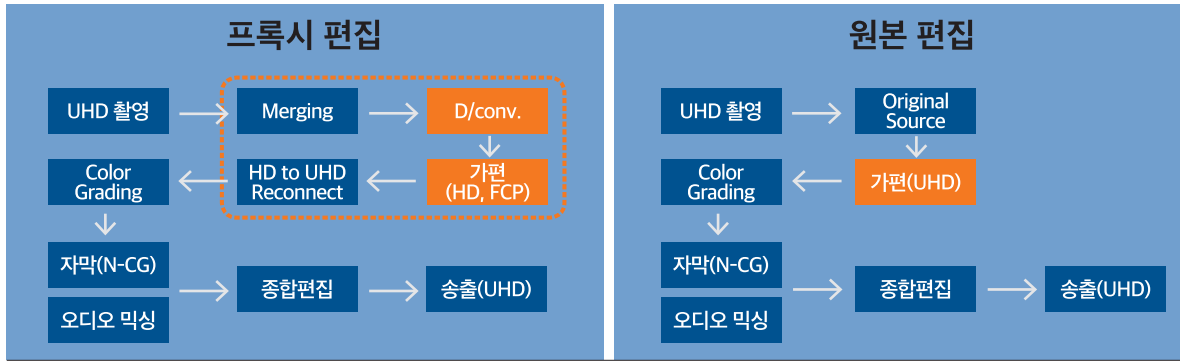


그림 11. '걸어서 세계속으로' UHD 워크플로우

지금까지 “걸어서 세계속으로”의 UHD 제작편집(마스터링 방식)에 대해 알아보았다. UHD 제작편집에서는 가편부터 자막, 음향작업을 거쳐 최종 결과물을 만들어 내는 과정 모두 파일을 통해 이루어진다. 파일제작시스템에서 많은 비중을 차지하는 것은 단계별 작업이 끝난 후 고용량의 파일을 추출하는 부분과 그 파일을 공유할 수 있도록 전송하는 부분이다. 따라서 파일을 저장하는 공간 확보와 데이터 처리 속도 향상을 위한 투자 등은 필수적으로 이뤄져야 한다. 이는 UHD 시대로 가면서 방송 제작과정에서 후반 작업이 차지하는 비중이 더욱 커진다는 것을 의미하기도 한다.

걸세 제작과정에서 보이는 복잡하고 소모적인 부분은 HD 시스템과 혼재되어있는 UHD 도입 초기이기 때문에 어쩔 수 없는 선택이었다. 하지만 이를 UHD 초기 제작편집 모델이라고 생각하고, 여러 연구를 통해 보다 나은 개선점을 찾아간다면 UHD 제작워크플로우를 최적화시킬 수 있을 것이다. 걸세처럼 Rec.709에 기반하고 Metadata 정보가 복잡하지 않는 경우에는 가편에서 원본 편집을 하고 후반 작업과정에서도 원본을 직접 활용하는 것을 추천한다. 실제 원본 편집을 통해 UHD 제작완본을 만든 후 HD/UHD 송출을 했던 경험에 비추어 봤을 때, 가장 제작시간이 적게 걸리는 방법이다. 물론 서두에서 말한 것처럼 촬영 데이터의 종류에 따라서 후반 제작 워크플로우가 달라질 것이고, 추후 HDR 환경에서는 더욱 고도화된 후반 작업이 필요할 것이다. 급속도로 변화하는 방송환경 속에서 UHD 콘텐츠를 안정적으로 시청자에게 전달하는 가장 적합한 워크플로우를 찾아내는 노력이 끊임없이 필요하다.

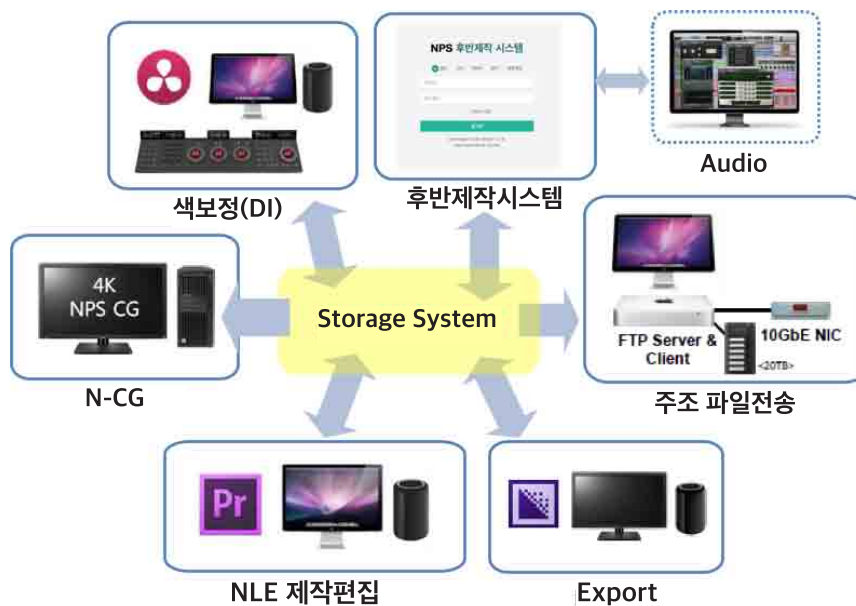


그림 12. UHD 제작편집실 구성