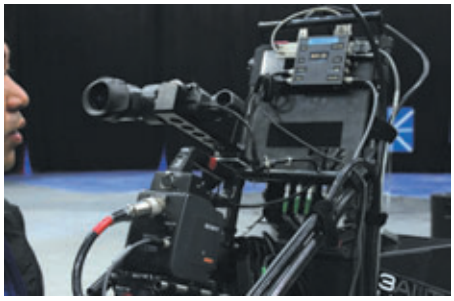
+ 장영근 · 디지로그 시스템, D.C.I 팀장

S3D 편집의 워크플로우 소개와 후반공정 설계시 고려사항들

앞으로 3회 동안 지난 2009년 12월 개최된 '2009 Fis Snowboard worldcup Big Air' 행사의 STEREOSCOPIC 3D(S3D) 작업 워크플로우를 소개해 보겠다. 여러 가지 워크플로우가 사용되었지만 주로 전체 후반 공정과 이런 과정 안에서의 SCRATCH 시스템을 이용한 효과적인 워크플로우 구축 방법에 대해 논의하겠다. 그렇다고, 필자가 제시하는 이런 방법이 절대적인 정답은 아니다. 다만, S3D 후반작업시 여러 어려움이 발생하는 현실에서 디지로그 시스템은 S3D 후반 워크플로우를 사용 중이며 이에 대한 지속적인 수정, 보완 작업을 수행 중임을 알려드린다.
이번 시간에는 각종 툴들의 구체적인 사용법보다는 전반적인 워크플로우의 소개와 후반공정 설계시 중점을 두었던 부분들을 위주로 진행하겠다.

Pre-Production

'2009~2010 FIS 스노보드 빅에어 월드컵'은 한국, 일본, 미국의 스텝들이 참여한 다국적 프로젝트였다. 프로그램의 제작 결정과 스텝 구성, 장비의 세팅까지 그리고 시간, 예산, 의사소통 등 다양한 문제가 있었으나 Pre-Production 단계의 기술적 문제만을 논의하겠다. 기술 스텝 및 촬영 스텝의 미팅과 장비 테스트는 상암동 누리꿈스퀘어에서 이루어졌다.
외국에서 3D Rig 2대와 국내에서 3D Rig 3대를 사용했으며, RED ONE, Sony, Panasonic의 다양한 카메라를 사용하여 테스트를 진행하였다. 본 테스트를 통해 (주)디지로그 시스템과 (주)포컴플덕션은 국내외 리그 시스템의 장단점을 파악할 수 있었으며, 초기 세팅방법과 얼라이먼트 등 많은 부분의 지식과 기술을 확보할 수 있었다. 모든 테스트와 작업은 국제적인 표준 테스트를 원칙으로 하였다.



3D Rig의 종류에는 카메라의 포커스, 줌, 조리개와 2대 카메라의 지오메트리 위상차까지 자동으로 제어 가능한 Rig부터 단순히 거치대 역할만을 수행하는 Rig까지 다양하였다. 그리고, 카메라도 3D Rig와 자동으로 연동되는 카메라부터 장착 및 레코딩 기능만을 수행하는 카메라까지 다양한 기종을 테스트하였다. 이런 Rig 시스템의 테스트를 통해서 Pre-Production의 문제점을 알 수 있었으며, 이에 따른 해결방안이 제시되었다. 가장 큰 문제는 Stereoscopic 3D(이하 S3D)의 모니터링과 L, R 카메라의 연동 문제였다. 현재 한국 시장에서의 S3D 영상 촬영의 모니터링은 크게 2가지 방식으로 진행되고 있다.

첫 번째 : L, R 카메라에 장착된 LCD 모니터나 외부 모니터 2대를 설치하여 L, R을 따로 보는 방식
두 번째 : L, R 카메라에서 영상 신호를 출력시켜 소 · 중형 3D 모니터에서 보는 방식

첫 번째 방식의 모니터링 방법이 가장 많이 행해지고 있지만 많은 분들이 동의하는 바와 같이 이 방식은 L, R 영상을 단순히 본다는 의미와 각 카메라의 화이트 값 등 카메라 바디와 렌즈 값을 확인, 조절하는 의미밖에는 없는 것 같다. 가장 중요한 L, R 카메라에서 출력되는 L, R 영상이 결합 했을 때의 S3D 영상의 공간감 및 프레임, 필드 문제는 전혀 확인이 되지 않기 때문이다.

두 번째 방법인 3D 모니터를 이용한 방식을 사용한다면 S3D 영상의 모니터링은 가능하다. 하지만, 이는 단순히 '모니터링'이다. 많은 분들이 여기에서 나오는 신호의 퀄리티를 믿는 경향이 있으나 이런 신호는 그냥 참고용이지 그 이상도 그 이하도 아니다. 또한, 소형 S3D 모니터의 경우 프레임의 믹싱 상태를 정확히 판단하는데 어려움이 있다. 이로 인해 발생하는 문제는 Post-Production에서 논의하겠다.

장영근 · 디지로그 시스템, D.C.I 팀장
+ S3D 편집의 워크플로우 소개와 후반공정 설계시 고려사항들

촬영

12월 12일과 13일에 광화문 광장에서 촬영이 진행되었다. 하단 슬로프에는 테크노 크레인, 카메라, 자동 연동되는 3D Rig를 설치하고, 중간 슬로프에는 카메라와 연동되는 3D Rig, 관중석과 세종문화회관 옥상에는 카메라와 연동되지 않는 3D Rig를 설치하여 원경 및 관중석에서 본 선수들의 모습을 촬영하였으며, 나머지 한 대의 비연동 3D Rig는 상황에 따라 유동적으로 자리를 옮겨 배치하였다.

촬영시 가장 큰 문제는 카메라와 선수의 움직임, Zoom In, Out 등에 따른 L, R 영상의 연동과 동기 파일 생성이었다. 대다수의 3D Rig는 아쉽게도 카메라의 이런 움직임을 제어하지 못한다. 이런 이유로 그 동안 만들어진 S3D 영상의 대부분이 고정 샷이나 매우 제한적인 카메라 워킹을 구사할 수밖에 없었다.

하지만, 이런 움직임은 기존의 2D 영상에서 보여진 화려한 카메라 움직임에 익숙한 일반 시청자 및 방송 관계자들의 눈높이를 맞추기에는 역부족이었다. 더욱이 광화문 행사는 익스트림 스포츠로 불리는 스노보드를 주제로 한 영상으로 아주 과격한 카메라 워킹이 자주 필요한 상황이었다. 다행히 이번 행사에서 메인 카메라로 사용된 2대의 3D Rig는 카메라와 자동으로 연동되어 이런 움직임을 구사하는데 어려움이 없었다.

선수가 최상단 슬로프에서 출발해 결승선까지 도착하는데 걸리는 평균시간은 15초 내외였는데, 비연동 3D Rig를 사용한 샷들의 경우 포커스 팔로우 및 피사체가 근접함에 따른 Convergence 조절 실패로 사용상의 문제를 가지고 있었다. 후반작업에서는 Convergence보다 더욱 중요한 L, R 영상을 동기화시키는 동기신호를 제어하는 것이었다.

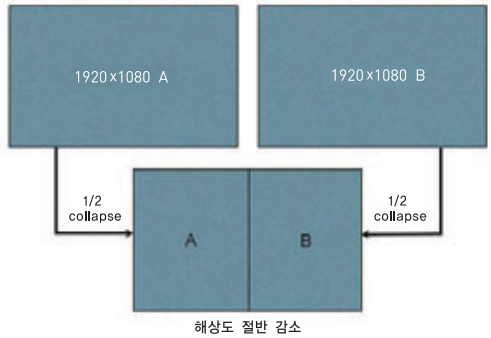
단순히 생각하면 동일한 모델의 카메라와 렌즈, 동기화된 타임코드, GenLock 신호를 부여한다면 동일한 프레임 특성을 가진 L, R 영상(지오메트리 위상차만 존재)이 생성된다고 할 수 있다. 하지만, 이는 이론일 뿐이며, 실제 촬영시에는 흔히 '반 프레임(정확히는 10~50 필드 정도가 불일치)' 문제라 불리는 L, R 불일치 증상이 나타나고 있다. 그 이유는 카메라 자체의 기계적 전기적 신호가 완벽히 일치하지 않는 것과 테이프, 데이터 기반 레코딩 시스템의 신호 불일치로 나타나게 된다.
이번 촬영에서는 이 문제를 해결하기 위하여 중앙 레코딩 시스템에 현장에서 L, R 신호를 동기화시켜 녹화시키는 별도의 하드웨어, 소프트웨어가 추가적으로 사용되었다. 필자의 경험상 이런 증상은 카메라 바디를 동기화시킨다고 사라지는 현상이 아니며(전체 중에서 70~80%에서 발생), 이를 해결하지 않는 S3D 영상 촬영 시스템은 그 효용가치가 매우 떨어진다고 생각한다.

Post Production

후반작업의 시작은 녹화된 L, R 영상 테이프와 데이터 파일을 NLE 시스템으로 캡처 및 트랜스포트 시키는 것이었다. 이 과정에 사용되는 코덱과 NLE 소프트웨어는 각 프로그램과 촬영본의 성격, 최종 마스터링 형식에 따라서 유동적으로 변경될 수 있다. 하지만, 다음의 과정은 반드시 지켜져야 한다고 생각한다.

'편집 과정은 L, R 싱크가 완벽한 S3D 영상을 풀 해상도로 보며 편집해야 한다'

풀 해상도라는 단어가 의미하는 바를 알아보겠다. 현재 한국시장에서는 Premiere Pro CS4, Avid, FCP 등이 주력 NLE로 사용되고 있다. 하지만, 어떠한 NLE 시스템을 사용하던지 L, R 영상을 싱크 시켜 편집하는 과정에서(HD급, S/S 1920x1080 해상도 작업 환경) L, R 영상을 1920x1080 작업 공간에 L, R을 분리하고 스퀴즈 시켜 각 클립의 해상도를 반 이하로 떨어뜨리는 작업방식을 수행하는 것이 보편적이다.



해상도 절반 감소

이런 작업 방식은 작업 부하 및 편의성에서 이득이 있으나 점점 고화질, 대형화되는 추세로 진행될 것이 분명한 S3D 영상에서는 화질 저하와 이로 인한 공간감 감소라는 문제점을 나타내고 있다. 이미 앞서 논의한 카메라 자체, 리그, 모니터링 문제 등이 이 문제와 결합해 최종 결과물의 퀄리티를 낮추는 이유로 작용하고 있다. (주)디지로그 시스템에서는 이런 문제를 해결하고자 다음과 같은 L, R 영상의 편집 워크플로우를 구축하였다.

장영근 · 디지로그 시스템, D.C.I 팀장

+ S3D 편집의 워크플로우 소개와 후반공정 설계시 고려사항들

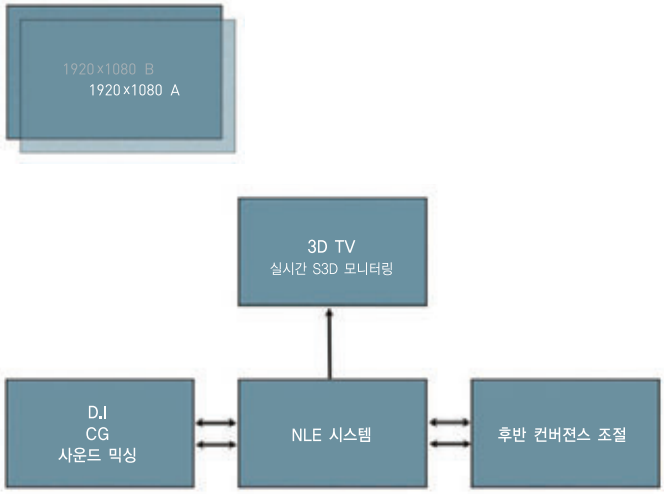
그림과 같이 원본 영상을 풀 해상도 그대로 레이어 개념으로 배치하면 화질의 손상 없이 편집이 가능하며, 이는 연출자에게 최종 마스터링 포맷의 화질과 다크, 화이트에서의 디테일을 편집단에서 확인할 수 있는 유연성과 화질 저하가 가져오는 공간감 감소 문제를 근본적으로 차단한다.

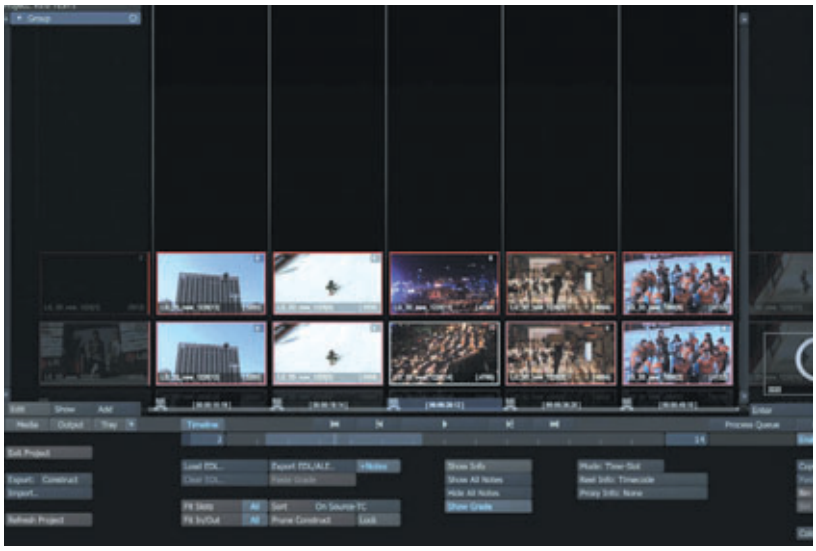
'L, R 싱크가 완벽해야 한다, S3D 영상을 보아야 한다' 라는 말이 의미하는 바를 알아보겠다. 앞서 논의했지만 L, R 영상의 싱크는 기본적으로 필드 단위로 맞지 않는 경향이 높다. 이런 문제를 지금까지는 후반 작업 공정에서 사람의 눈으로 확인한 프레임, 필드만큼 삭제, 추가함으로써 싱크를 유지시켰다. 이런 작업을 편집단에서 사용할 모든 클립에 수작업으로 적용하였다. 이는 필연적으로 작업 시간의 증가와 예산 증가로 연결되는 부분이다. 더욱이 이렇게 싱크를 강제로 정렬시킨 영상이 적절한 공간감을 가지고 S3D 영상을 구현하는지는 확인도 되지 않은 채 단순히 싱크만 맞추어 작업이 진행된 것이다.

이런 문제는 편집본의 컨펌뿐만 아니라 입체 자막, CG, 효과 등의 추가가 필요한 S3D 작업 특성상 최종 결과물의 품질에 악영향을 줄 수 있다. 이 문제의 해결 방안은 앞서 이야기한 레이어 구조로 배치된 풀 해상도의 편집본을 NLE 시스템에서 일반 2D 편집하듯이 편집하면서 대화면 3DTV를 통해 실시간 모니터링이 가능하면 해결할 수 있었다.

이번 대회의 편집 과정을 수행한 디지로그 시스템의 후반 작업팀도 1차 편집본을 기존의 수작업 형식으로 진행하였으나 작업 시간과 S3D 영상의 품질 문제로 인해 2차, 3차 편집본 작업은 자체적으로 개발한 S3D 영상 실시간 모니터링 워크플로우를 통해 성공적으로 마무리 할 수 있었다.

촬영, 편집단에서의 이런 문제를 해결한 후에도 여러 가지 문제는 계속해서 발생하였다. 3D 스토리텔링 상에서 컨펌이 된 영상들의 입체감 및 Convergence를 부분적, 전체적으로 조절하는 문제였다. 3D Rig와 연동되는 카메라로 촬영된 소스를 가공한 L, R 영상도 사물의 특성에 따라서 특정 피사체의 공간감, 전체적 공간감과 영상의 컬러톤을 조절해야 하는 경우가 많이 발생하였다. 컬러톤의 제어는 결과적으로 2대의 카메라에서 생성된 영상의 컬러 일치와 미학적 목적에 맞는 컬러 조절과정으로 연결되었다. 이를 위하여 Scratch 시스템을 사용하였는데, Scratch 시스템에 기본적으로 탑재된 S3D 실시간 모니터링 기능과 Convergence 조절 기능을 사용하여 전체적 공간감 조절과 컬러 조절은 매우 수월하게 진행되었다.





그러나, 부분적 공간감 조절은 매우 어려운 문제였다. 후반작업팀에서도 많은 테스트를 수행한 후 적절한 워크플로우를 개발하였는데, 부분적 공간감 제어는 완벽한 L, R 영상의 싱크와 더불어 촬영에 사용된 카메라 바디, 렌즈, 카메라 자체의 3차원 움직임 정보가 필요한 작업이었다.

Mastering

S3D 영상의 배포 방식은 다양하지만 대표적으로 Blu-Ray, IPTV, 지상파, 공중파 등이 있다. 이중에서 이번 작업의 마스터 배포본은 SKY 3D를 통한 전송방법과 Blu-ray 디스크 두 가지 형태로 제작되었다. 이중에서 Blu-ray 디스크의 제작 과정은 다음과 같다.

Blu-ray 마스터를 제작하기 위하여 최종 컨펌된 L, R 영상과 오디오 파일을 Scratch 시스템에서 최종 컨펌 시사회를 가졌다. 최종 승인된 L, R 파일은 앞서 설명한 풀 해상도를 유지하는 워크플로우를 통해 L, R 믹싱이 이루어졌으며, 5.1채널로 최종 마스터링 된 오디오 소스와 함께 Blu-ray 오소링 과정을 수행했다. 이 과정과 같은 워크플로우를 통해 '2009 Fis Snowboard worldcup Big Air' 행사의 S3D 작업을 성공적으로 수행할 수 있었다.

문의 : 디지로그 시스템
(02-761-7374, www.digilogsys.com)