

3D입체 영상작업 분석

-입체 3D촬영을 중심으로-

Analysis of Stereoscopic 3D Production Issues

-Focus on S3D Cinematography-

박종호

동국대학교 영화영상학과

Jongho Park(simonjhp@gmail.com)

요약

만약 다수의 스테레오그래퍼에게 어떻게 해야 좋은 입체 3D영화를 찍을 수 있느냐고 묻는다면 돌아오는 답은 모두 다를 것이다. 세상은 3D와 관련한 많은 지식과 의견들이 존재하고, 때론 동의할 수 없는 것들도 있다. 우리 스스로 어떤 의견을 받아들일지를 결정해야 하고, 우리 자신의 작업 방식도 찾아야만 한다. 하지만 입체 영화란 시각적 차이와 상관없이 관객 모두에게 최소한의 편안함이 없다면 온전히 상영될 수 없을 것이다. 우선, 작업에 앞서 적절한 입체 장면을 얻기 위해서 우리는 항상 많은 요소들을 신중히 고려해야 한다. 이 글의 목적은 입체 영화 작업의 실례를 제공하는데 있다. 앞으로 이와 관련한 주제에 대한 더 많은 연구가 이루어지는 계기가 되기를 바란다.

■ 중심어 : | 3D입체 | 트라이 레벨 싱크 | 바이레벨싱크 | 양안간격 | 폭주 |

Abstract

If you ask many Stereographers how to make a good S3D and you will get all different answers. There are several 3D knowledges and opinions that were not always in agreement. we have to choose which advice to follow and find our own way. But there will be no durable screening of S3D films without a minimal viewing comfort of all the audience whatever the differences of their vision. First of all, We always consider several factors to get an appropriate S3D shot before moving on to production. This is intended to provide a practical example on S3D film production. I hope that this article will encourage further research on this topic.

■ keyword : | Stereoscopic 3D | Tri-level Sync | Bi-level Sync | I/O | Convergence |

I. 서론

현재 국내의 Stereoscopic 3D(S3D이하 입체) 영화의 현황을 살펴보면 상영조건은 지속적으로 활성화되어 가는 반면, 제작상황은 아바타의 성공이후 초반의 기대

나 열기와는 달리 일정정도 정체된 느낌을 지울 수 없다. 현재까지 나탈리가 유일하게 개봉되었고, 제 7광구가 개봉을 앞두고 있는 정도이다. 물론 여러 가지 이유가 있겠지만, 그 중 제작 현상이 입체 영화제작과 관련해 직면한 기술적인 문제를 제대로 풀어내지 못하고,

* 본 연구는 동국대학교 연구비 지원으로 수행되었습니다.

접수번호 : #110518-002

접수일자 : 2011년 05월 18일

심사완료일 : 2011년 07월 25일

교신저자 : 박종호, e-mail : simonjhp@gmail.com

아바타의 붐에 편승해 충분한 준비 없이 너무 안이하게 접근한 측면이 커 보인다. 제작 경험을 축적한다는 점에서는 의미가 있다고 하더라도 높아진 관객의 눈높이와 기대를 고려한다면, 향후의 입체영화제작은 충분한 시간과 준비를 거쳐 작품의 완성도를 최우선으로 하여 기획되고 제작되어야 할 것으로 판단된다.

또한 입체에 대한 연구 논문들은 기본 원리와 역사적인 내용들이 중심이고, 제작과 관련한 논문들도 실제 제작에서 발생하는 다양한 변수와 문제점들에 대한 내용보다는 일반적인 가이드라인을 제공하고 있다. 다행히 최근 제작단체와 관련 기관을 중심으로 실무 사례 중심의 교육과 발표들이 늘어나고 있는 점은 고무적이다.

국내외의 전문가들의 경우 Safe 3D와 Emerging 3D나 동일 쇼트 안에서 고정 I/O값과 변환 I/O값의 활용, 그리고 Convergence의 적용 단계 등, 구체적인 실현 방법에선 조금씩 다른 입장을 취하고 있지만, 관객이 편안하게 볼 수 있는 S3D 영화를 만들어야 한다는 점에는 이견이 없다. 본 연구의 주목적도 안정적인 S3D를 만들기 위한 제작의 기술적 요소들을 실제 작업을 바탕으로 분석, 정리하여 향후 S3D 작업을 계획하거나 준비하는 팀들에게 실질적인 도움을 주는데 있다.

본고는 2009년 부산국제영화제의 전문가 대상 입체영화 워크숍 기획/운영에서부터 가수 보니(Boni)의 S3D뮤직비디오의 프로듀서와 SBS의 'Hello 3D' S3D시험방송과 최근 김종학 감독의 S3D 드라마 '신의' 준비작업과 트레일러 제작에 기술자문으로 참여하면서 촬영 현장에서 직면했던 기술적 문제들에 대한 해결과정과 이와 함께 진행했던 3D입체장비 개발과정에서 얻게 된 내용들을 중심으로 다루고자 한다. 특히 SBS S3D시험방송과 '신의' 작업을 통해 각기 다른 작업 지향을 가진 해외의 전문 Stereographer(3D Consultant)와의 작업은 이론과 실체를 비교해 볼 수 있는 매우 귀중한 경험이었다. 본문에서는 실제적인 사례들을 통해 보다 안정적인 3D입체영상 제작, 특히 작업준비와 촬영단계에서 제기되는 문제점과 원인들을 중심으로 다루고 가능한 범위에서 해결 방안을 다뤄보고자 한다.

II. 본론

1. 입체촬영을 위한 선택

영화제작에서 사전준비가 전체 프로덕션에 미치는 영향은 매우 크다. 입체영화제작에서도 사전제작단계에서의 준비에 따라 작품의 성패가 좌우된다고 해도 과언이 아니다. 그런 만큼 성공적인 작품 제작을 위해서는 촬영에 들어가기에 앞서 사전 준비 단계에서 Target Size(최종 화면의 크기 이하 화면크기), 카메라, Stereo rig(이하 입체장비), 후반작업 등에 대하여 세밀하게 고려하여 결정해야 한다.

1.1 타겟과 이미지 크기

입체 작업에 앞서 가장 중요한 것이 어떠한 상영포맷에서 상영할 것인가는 최우선적으로 결정하는 것이다. 그 이유는 입체영화는 스크린의 크기에 따라 입체감이 달라지므로, 이에 대한 고려가 선행되지 않는다면 그 결과물인 입체영상에 대해 관객이 느끼는 시각적 위화감에 따른 피로도가 매우 커질 수 있기 때문이다.

표 1. 타겟 사이즈에 따른 입체값

Target	Near Point(m)	Screen (m)	Far Point(m)	Lens (mm)	I/O (mm)
6m	0.5	1	무한대	35	7
9m	0.5	1	무한대	35	4
12m	0.5	1	무한대	35	3
18m	0.5	1	무한대	35	2
25m	0.5	1	무한대	35	1

[표 1]은 Red 4k로 촬영한다고 가정했을 때, 동일한 촬영조건에서도 최종적으로 상영될 대상(TV나 극장 스크린)의 화면 크기에 따른 I/O값을 제시하고 있다. 실제로 방송물의 경우 3DTV보급이 미비해, 극장만큼 어느 정도 S3D상영환경이 확보되어 있지 않은 관계로 TV와 극장 상영 모두를 고려하는 경우가 많았다. 그로 인해 사전작업 과정에서 가장 먼저 타겟 사이즈와 입체값에 대한 상관관계를 프로듀서나 감독들에게 이해시켜 최종포맷에 대한 결정을 내리도록 하는 것이 가장 중요하고 어려운 일이었다.

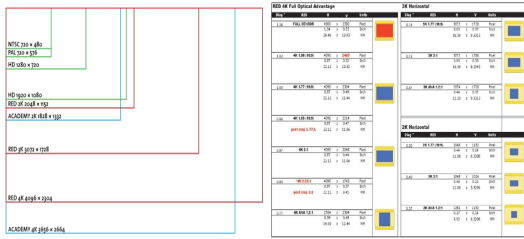


그림 1. 이미지 사이즈 비교

이러한 화면 크기 변화에 따른 I/O값의 변화는 최초 촬영된 이미지가 얼마만큼 확대되는가에 따르는 문제이므로 위와 똑같은 조건에서 Camera Sensor(이하 화상소자)의 이미지 크기 역시 영향을 미치게 된다. 그 이유는 [그림 1]에서 보는 것과 같이 해상도와 화상소자에 따른 이미지의 크기에 따라 확대 비율에 차이를 나타내기 때문이다[1]. 즉, 같은 Red 카메라를 사용해도, 4K로 촬영할 때와 2k로 촬영하는 경우와 같이 선택된 화상소자의 크기에 따라 이미지 크기가 달라지는 것이다.

표 2. 이미지 사이즈에 따른 입체값

Sensor	Near point (m)	Screen (m)	Far Point (m)	Lens (mm)	I/O (mm)
1/2inch	0.56	1	5	25	2
2/3inch	0.56	1	5	25	3
1inch	0.56	1	5	25	4
SI2k	0.56	1	5	25	3
Red 4k	0.56	1	5	25	8

1.2 Stereo rig(이하 입체 rig)의 선택

[표 2]는 동일한 스크린 크기에서 다른 크기의 화상소자에 따른 I/O값의 변화를 계산한 것이다. 같은 스크린 크기를 대상으로 촬영을 한다고 해도 Red 4K로 촬영할 때와 SI2k로 촬영하는 경우와 같이, 어떤 크기의 화상소자를 사용하는가에 [표 2]에서와 같이 I/O값에 직접적인 영향을 미친다. 이것은 단순히 화상소자에만 영향을 받는 것뿐만이 아니라, 후반작업 과정에서 이미지의 크기에 변화가 생기게 되는 경우에도 영향을 받는다. ‘신의’의 경우 촬영과 후반작업에서 화면의 크기 변화가 있었는데, 이 경우 촬영 시 I/O값을 최종 편집 사이즈에 맞춰 계산하여 스크린 상에 투사된 좌우 이미지

간의 거리가 사람의 양안거리인 2.5인치보다 넓어져 발생하는 화면시차일탈 Screen Parallax Divergence(이하 일탈)[2]를 방지하였다.

입체작업을 위해서는 가장 먼저 카메라와 더불어 그에 적합한 입체 rig의 선택이 이루어져야 한다. 현재 다양한 리그들이 시장에 쏟아져 나오고 있다. 크게 세 종류로 나뉘볼 수 있는데, 첫째가 수평식이고, 두 번째가 직교식(혹은 미러방식)이고, 마지막으로 원바디에 두 개의 렌즈가 탑재된 일체형이다. 이 중 마지막 일체형의 경우 고정된 I/O값과 화질의 문제로 아직 하이엔드 제품으로 사용하기에는 부족한 측면이 있다.

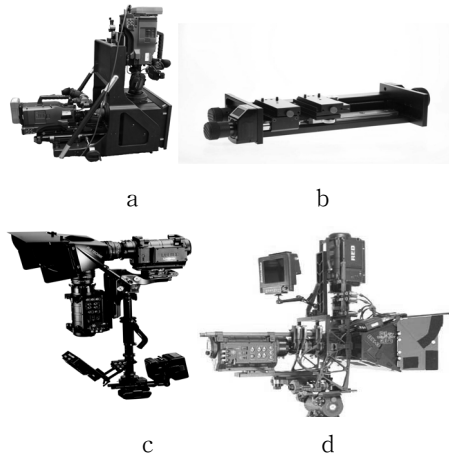


그림 2. 입체 Rig 비교

[그림 2]는 그동안의 작업에서 사용했던 입체장비들이다. 특히 네 장비 모두 C-motion과 같은 모터를 달아 I/O, Conversion, Iris 등을 리모트로 조절이 가능하도록 설계되어있다. a와b는 독일의 Stereotec사의 입체장비로 보니의 입체 뮤직비디오와 SBS 3D 시험방송 작업에서 사용하였다. a는 직교식으로 전체가 카본 바디로 되어있어 조립이 필요 없고, 부피에 비하여 무게가 매우 가볍다는 특징을 갖는다. 구조적으로 카메라의 무게에 안정적으로 반응하고 특별히 과도한 I/O값이 요구되는 경우를 제외하면 거의 대부분의 촬영 조건을 소화 가능하여 메인장비로 사용할 수 있다. b는 수평식 Mini rig로 Cunima, Iconix, Modula, Lmp 혹은 SI 2k와 같이 소형 카메라를 장착해 사용한다. 적은 I/O값이 가능해

근거리 촬영이 가능하고, 스테디 캠처럼 이동이나 움직이는 사물에 직접 장착하기 편리한 장점이 있어 보조 촬영 입체장비로 유용하게 사용할 수 있다.

c와d는 신의 트레일러 제작에서 사용되었는데, c는 독일의 P+S tec사의 Freestyle이라는 직교식 입체 장비이다. c의 경우 스테디 캠과 같이 이동에 편리하도록 작고 가볍게 만들어졌다. 그림과 같이 RED 카메라를 장착한 경우 비록 카본바디를 채택하고 있지만, 구조적으로 전체 무게를 안정적으로 지탱하기에는 한계가 있어 카메라가 움직일 경우 유격이 발생하는 문제가 나타난다. 이 장비는 메인장비보다는 경량의 카메라를 사용하는 보조 장비로서는 적합한 것으로 보인다. d는 미국의 21st Century 3D사의 직교식 입체장비인 BX3이다. BX3의 경우 교량형 구조의 프레임으로 인해 Red 카메라의 무게도 안정적으로 받쳐준다. 조립이 간편하고 수직부 위치를 위아래로 변형시킬 수 있어, 두 대와 같은 기능을 수행할 수 있는 장점이 있다.

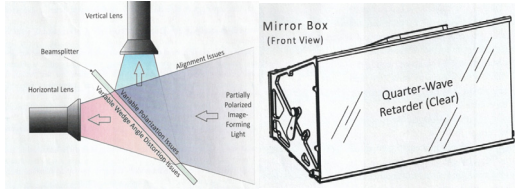


그림 3. 직교식의 광학적 특성

이와 더불어 광학적인 장점을 하나 더 가지고 있는데, 일반적으로 직교식의 경우 [그림 3]의 왼쪽 그림과 같이 45도 미러에 반사된 빛과 투과된 빛을 수직과 수평부에 위치한 카메라가 각각 50%씩의 빛을 받는데, 이때 광학적으로 다양한 종류의 문제가 발생할 수 있다. 첫째가 반사광을 받는 상단 카메라에 발생하는 편광문제이고, 두 번째는 반사경의 각도에 따른 거리차이에 의해 나타나는 외곽이미지의 왜곡 현상이다[3]. 이 중 편광의 문제를 해결하기 위해 [그림 3]의 오른쪽과 같이 BX3D rig에는 미러박스 앞에 Quarter Wave Retarder를 장착하게 되는데, 이 필터는 수직부의 카메라에 생기는 편광을 제거하는 역할을 한다.

1.3 Sync와 Gen Lock

카메라의 싱크문제는 입체영화제작에서부터 제기되기 시작한 것은 아니다. 2D촬영에서도 다수의 카메라를 활용해 촬영하는 경우 이들 카메라들이 하나의 카메라처럼 동기시켜야 한다. 디지털 HD 카메라의 경우는 대부분 Gen-lock입출력 단자를 사용해 싱크를 시킨다. 특히 입체영상제작처럼 두 대의 카메라를 통해 하나로 프레임을 구성할 두 이미지를 촬영하게 되는 경우, 두 대의 카메라를 하나의 카메라처럼 작동시키는 싱크작업은 가장 필수적인 요소이다. 만약 이러한 싱크가 이루어지지 않은 촬영의 경우, 비록 관객이 명확히 이유를 알지는 못하지만 관람 중 지속적으로 시각적인 위화감을 일으키는 주요 원인이 된다.

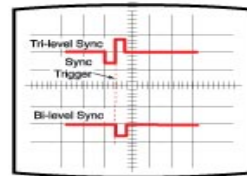


그림 4. Bi & Tri-Level 싱크

싱크는 Bi-level 싱크와 Tri-level 싱크 두 가지로 나뉜다. 기존의 SD비디오방식에서는 Bi-Level 싱크가 사용되었다면, 현재 HD비디오에서는 기존의 문제점들을 해결한 Tri-level 싱크가 사용되고 있다. [그림 4]는 Bi-level 싱크와 Tri-level 싱크의 특성과 두 신호가 어떻게 상호 호환되는지를 보여준다. 위의 신호패턴은 Tri-level 싱크의 이미지로 그림에서 보이는 수평선(0점)을 기준으로 아래는-, 위는 +의 세단계로 나눌 수 있다. -지점 최하단(-300mV)에서 +지점 최상단(+300mV)으로 향할 때 블랙레벨인 0볼트 위치를 통과하는 지점이 싱크신호의 출발점이 된다. 그와 비교되어있는 아래의 신호패턴은 Bi-level 싱크로 0,와 -의 두 레벨을 이용한다는 것을 의미하며, HD 비디오를 제외한 거의 모든 형태의 비디오 싱크에 사용된다. 신호가 두 개의 볼트 레벨을 이용하여 싱크를 맞추며, 낮은 볼트의 출발점을 싱크의 시점으로 삼는다[4].

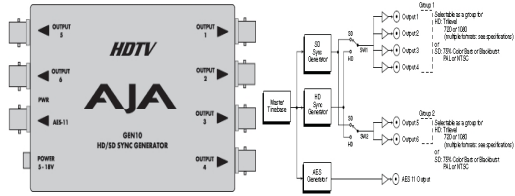


그림 5. Gen10과 Block Diagram

비록 Tri-level 싱크가 새로운 규격의 HD 시스템에서 효율적이긴 하지만 아직까지 원활한 입체 싱크작업을 위해서는 기존의 Bi-level 싱크와 호환의 필요성이 있다. 이를 위해서는 싱크 컨버터가 필요하고, [그림 5]는 AJA사의 Gen10과 블록 다이어그램을 보여준다. 실제로 워크샵을 포함한 모든 촬영에서 Red 카메라처럼 자체적으로 싱크가 지원이 되지 않는 카메라나 ENG 카메라 중 자체적으로 Gen-lock 신호를 내보내지 못하는 경우 Gen10을 통해 싱크작업을 수행하였다. Gen10의 특징은 휴대가 간편하고 입체장비에 직접 장착이 가능한 매우 컴팩트한 크기로, SD/HD 싱크 아웃풋과 AES-11 아웃풋을 포함해 총 7가지의 아웃풋은 물론 현재 사용되는 19종류의 다양한 HD 포맷 간에 Tri-level 싱크가 가능하다는 점이다[5]. 또한 다이어그램에서 보이듯이 모든 아웃풋은 정확한 마스터 타임베이스로부터 나오는 소스와 싱크가 이루어짐으로 후반작업의 수월성 측면에서 많은 이점을 제공한다.

1.4 정렬의 문제

앞서 언급한 것처럼 입체 촬영 시 카메라간의 싱크와 더불어 카메라의 정렬은 입체영상을 관객이 안정적으로 관람을 할 수 있게 하는데 매우 중요한 요소이다. 현재 가장 보편적으로 사용되는 두 가지 리그 중에서 수평식의 경우는 그 구조조적인 특징으로 정렬작업이 비교적 단순하고 수월한 반면, 직교식의 경우는 구조적으로나 광학적으로 까다로울 수밖에 없다.

직교식 정렬에서 특히 유의해야 할 사항을 다음의 몇 가지로 정리할 수 있다. 첫째는 렌즈의 구경 차이이고, 둘째는 수직정렬이다. 셋째는 수평정렬이고, 넷째는 각 렌즈로부터 반사 미러까지의 거리이다. 다섯째는 카메라의 상하 각도이고 마지막으로 카메라의 좌우 각도이

다. 줌렌즈의 경우는 정확한 초점거리를 일치시키기 어렵고 촬영 중 줌렌즈의 링이 흘러 초점거리가 조금씩 달라질 수 있어, 정확한 정렬작업을 위해서는 단렌즈를 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 정렬작업은 촬영 현장의 주어진 지형지물을 이용하게 되는 경우가 많은데, 조건에 따라 정확성과 수월성에서 차이가 발생할 수 있다는 점에서 촬영현장에서 조건에 구애받지 않고 좀 더 편리하게 정렬을 맞추기 위해 입체정렬 차트를 사용하는 것도 고려해 볼 수 있다. [그림 6]은 정렬되지 않은 직교식 카메라에 DSC Lab Chart가 찍힌 모습이다[6]. 그림에서 알 수 있듯이 우측 그림은 상하가 뒤집어져 있고, 왜곡이 있음을 알 수 있다. 이 경우 차트를 활용하여 두 카메라를 정렬하는 방법은 다음과 같다. 우선, 모니터 상에서 RIGHT와 LEFT의 단어를 통해서 각 카메라의 상이 좌우상하가 정상인지를 확인하고, 이미지 변환을 통해 상단 카메라의 우측이미지를 뒤집는다. 다음으로 모니터에서 3D모드를 통해 두 이미지를 중첩시켜 가운데 작은 십자자와 흰색 십자자를 통해 수직, 수평 정렬을 본다. 네 구석의 색상 볼과 테두리 흰원으로 키스톤 현상을 보정하고, 네 구석의 부챗살 문양을 통해 포커스를 맞춘다. 눈금을 통해 두 상의 이미지가 어느 정도 어긋나 있는지도 쉽게 확인할 수 있다. 만약 줌을 사용하는 경우 렌즈에 있는 수치와 더불어 가운데 5픽셀 단위의 눈금들을 통해 두 카메라간의 줌의 크기를 판단해 조정해야 한다. 최근 S3D촬영을 위해 특별히 조정된 줌렌즈도 있지만 가능하다면 단초점 렌즈를 사용하는 것이 바람직하다고 판단된다.

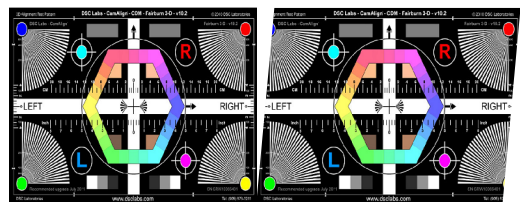


그림 6. 입체정렬차트

촬영과정에서 미세한 오차들이 축적되어 관객에게 피로감을 증가시킬 수 있다는 점에서 선택한 장비의 기계적이거나 광학적인 결함을 제외하면 촬영 시 정렬은

충분한 시간을 갖고 세밀하게 이루어져야만 한다. 물론 아무리 뛰어난 입체장비라 해도 후반작업에서 두 이미지의 보정작업은 필수적이다. 하지만 입체의 경우 촬영현장에서 얼마나 정밀하게 정렬을 했느냐는 후반작업에서의 시간과 완성도를 결정하는 요소가 된다는 점을 간과하지 말아야 한다.

2. 입체 촬영

2.1 입체값 계산

촬영조건에 따른 적절한 I/O값과 폭주 값의 선택은 입체영상을 관객이 시각적인 위화감 없이 편하게 관찰할 수 있게 하는데 매우 결정적인 역할을 한다. 물론 많은 경험을 통해 어느 정도의 값을 추정할 수 있는 능력을 갖게도 되지만, 경우의 수와 다양한 조건을 충족시키기 위해서는 조건에 따라 정량화된 I/O값을 계산함과 동시에 모니터로 확인하는 것이 바람직하다. 방송용 촬영을 제외하면 촬영 현장에서 최종 상영할 크기의 스크린으로 I/O값에 따른 결과물을 눈으로 확인하는 것이 쉽지 않기 때문에 입체 계산기의 활용은 매우 유용하다. 앞서 타겟과 이미지 크기에서 언급했던 것처럼 정확한 I/O값을 구하기 위해서는 렌즈 구경, 근경과 원경의 피사체 거리와 스크린 위치, 센서의 크기와 화면크기 등의 모든 촬영 조건들을 세밀히 고려해야만 필요한 값을 계산할 수 있다.

이러한 I/O값에 대한 계산은 돌출 효과는 물론 후반작업과 합성에서 매우 중요한 가이드라인 역할을 한다. 다음에서 예로 제시된 장면들은 Red 4K를 기본으로 TV 방영을 기준으로 계산해 촬영한 장면들이다. 또한 모든 촬영 단계에서는 폭주를 사용하지 않고, 스크린 위치만을 고려해 입체값을 계산하여 촬영하고 후반작업에서 폭주 지점을 잡았다.



그림 7. 입체설정

[그림 7]은 주인공과 다수의 스타트와 단역배우들로 이루어진 ‘신의’의 야의 전투 장면으로 주인공을 스크린 위치로 생각하여 촬영하였다. 렌즈는32mm, 최단거리는 3.3m, 배경은 무한대로 계산해서 I/O값은 26mm로 정하였다. 왼쪽 그림처럼 돌발적으로 스타트맨이 카메라 앞을 지나는 것은 예상하지 않았던 돌출이었다. ‘신의’의 Stereographer의 경우 단일 쇼트 안에서 I/O값의 변화를 주지 않는 입장일 뿐 아니라, 워낙 상황이 순간적으로 벌어져 I/O값을 변화시키지 않고 그대로 활용하는 것으로 결정하였다.



그림 8. 입체설정

[그림 8]은 ‘신의’의 전쟁터 장면으로 화면 좌우의 난간과 다른 피사체의 단절에 따른 Screen Window Violation을 피하기 위해 좌우의 최단거리의 피사체를 스크린 위치로 삼아 모든 피사체를 스크린 뒤쪽에 위치하도록 하여 깊은 심도감을 갖도록 설정했다. 이를 위해 렌즈는 줌렌즈로 19mm에 최단거리는 2.5m, 배경은 무한대로 계산하여 I/O값은 38mm로 정하였다.



그림 9. 입체합성

합성작업 자체가 그렇듯이, S3D작업에서도 합성을 위한 크로마키 촬영도 가장 까다로운 부분 중 하나이다. 그 이유 중 하나는 가상으로 보이지 않는 대상을 근

거로 입체값을 산출해야 하기 때문이다. [그림 9]는 가수 보니의 S3D뮤직비디오로 촬영단계에서 합성될 이미지를 고려해 계산된 I/O 값을 근거로 촬영된 크로마키 소스와 CG소스의 입체 합성과정을 보여준다. 이에 대한 촬영 조건은 다음과 같다. 블루 스크린에서 Red 4k로 촬영하였고, 렌즈는 35mm, 스크린 위치는 5.6m, 배경은 무한대로 설정하여 I/O값은 70mm로 계산하였다. 나중에 나비의 합성을 생각하여 인물은 스크린 면에서 조금 뒤쪽에 위치하도록 했으며, 나비는 스크린 밖으로부터 인물을 지나 무한대 배경으로 사라지는 것으로 하였다. 이 때 또 하나 고려해야 할 대상이 사물의 볼륨감이다. 일례로 나비가 주인공이 있는 위치를 지날 때 인물의 위치와 볼륨감 모두를 정확히 고려치 않으면 마치 나비가 인물과 중첩되거나 관통하는 것처럼 보이게 된다. 이는 기존의 2D합성처럼 2D Depth cue(단안 입체 정보)로 공간감을 구분하는 작업과 달리 입체의 경우에는 공간의 분리와 더불어 사물의 볼륨감 역시 중요한 요소이기에 실사 피사체와 접하는 피사체의 입체 합성작업에서는 더욱 세밀한 주의를 기울여야 한다.

입체 합성을 위한 크로마키 촬영에서 우선 블루 스크린과 그린 스크린 중에 어느 것을 선택하는 것이 효율적인가도 정밀한 작업을 위해 중요한 요소이다. 크로마키 합성작업에서 대부분 그린 스크린을 선호하는데, 그 이유는 대상이 되는 피사체 색과의 충돌이 적은 것도 하나의 이유지만, 광량이 매우 중요한 요소인 입체촬영에서 디지털 HD 카메라의 경우 센서(GRB=4:2:2)에서 그린이가 차지하는 비중이 높아 빛에 대하여 더 민감하므로 상대적으로 적은 광량으로도 충분히 작업이 가능하기 때문이다[7]. 보니 뮤직비디오의 경우는 촬영스튜디오의 조건으로 인해 무한커브 블루스크린을 사용하였지만, '신의'의 경우는 모두 그린스크린을 활용하여 촬영을 하였다.

2.2 촬영상의 문제

앞서 언급했던 것처럼 입체 촬영 시 싱크는 간단하고 당연한 것으로 여기지만, 자칫 간과하게 되면 후반작업에서 많은 어려움에 직면하게 된다. [그림 10]은 SBS 3D시험 방송 촬영 중 톨리코스터의 시점 샷을 위해

Sony의 HXR-MC1 카메라를 Stereotec Mini rig에 장착해 톨리코스터에 고정된 모습과 촬영된 장면이다.



그림 10. 비동기 촬영

문제는 사용된 MC1 카메라가 풀HD 지원에 레코드와 컨트롤 기능까지 제공되지만 카메라를 싱크 시킬 수 있는 Gen-lock 단자가 없어서 두 카메라를 전자적으로 동기 시킬 수 없었다. 그 대안으로 슬레이트를 쳐서 촬영을 한 후에 후반작업에서 프레임 싱크를 맞추려 했으나 완전한 동기를 만들어 내지는 못하였다.

싱크와 더불어 입체 촬영에서 쉽게 접하게 되는 또 다른 문제가 바로 ghosting이다. 이는 3D 입체영상에서 관람자의 좌우 영상이 융합된 상태에서 의도하지 않은 영상의 특정 일부가 희미한 잔상처럼 보이는 현상이다.[8] 이러한 현상은 두 대의 카메라를 사용함에 따라 생기는 시차에 의해 발생하는 문제로, 콘트라스트가 강하고 광원을 직접 받게 되는 경우에 주로 발생한다.



그림 11. 고스팅

[그림 11]은 SBS 시험 방송 중 B-Boy의 춤 장면으로 두 장면 모두 Sony HDW 750으로 촬영하였다. 왼쪽 실내장면은 렌즈는 7.6mm, 스크린 위치는 3m 배경은 15m로 정하였다. B-boy들과 카메라가 이동하게 됨에 따라 거리의 변화에 맞춰 I/O값은 고정하지 않고, 45, 55, 60mm로 최단거리의 인물과 카메라 간의 거리 변화에 따라 조정하며 촬영하였다. 한편 오른쪽 장면은 렌즈는 7.6mm, 스크린 위치는 10m에 배경은 무한대로 계

산하였고, 역시 B-Boy와 카메라의 이동으로 I/O값은 25mm와 60mm로 촬영 중 조정하였다. 두 경우 모두 광원과 바닥에 반사된 빛이 카메라의 위치와 배우들의 움직임에 따라 다르게 찍혀 고스트 현상이 나타났다.

3. 모니터링과 데이터 저장

3.1 모니터링

모니터링은 크게 두 가지 단계용으로 구분할 수 있는데, 첫째는 촬영 현장에서 사용할 프로덕션용이고 두 번째는 후반작업에서 사용할 모니터이다. 프로덕션용은 카메라 셋업용과 현장 모니터링용으로 다시 세분화할 수 있다. 본고에서는 프로덕션용 모니터에 대한 부분만을 한정해 언급하고자 한다. 현재 카메라 셋업용 모니터는 주로 프랑스의 Transvideo의 HD8 3DView 모니터가 주로 사용되고 있다. 탁월한 기능에도 불구하고 제품 이 고가라, 국내 작업에서는 일반적으로 현장 모니터링용 24인치나 46인치 입체(TV)모니터를 사용하고 있다. 문제는 같은 입체 모니터라 해도 제조사별로 제품 구성이 동일하지 않아 지원되는 사양이 달라, 현장에서 모니터링을 할 수 없는 경우가 발생한다는 점이다. 그 이유는 형장용 모니터는 입체 TV모니터와 달리 합체된 신호를 받는 것이 아니라, 촬영된 좌우 비디오 신호가 [그림 12]에서와 같은 과정을 거쳐야만 모니터 상에서 입체가 구현이 되기 때문이다.

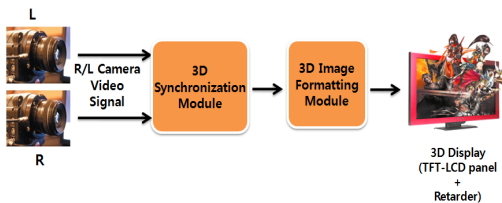


그림 12. 입체 비디오 신호 처리

방송신호와 달리 현장에서 얻어진 두 촬영 소스는 싱크와 3D 이미지 포매팅 과정을 거쳐야 모니터에서 입체로 볼 수 있다. 여러 가지 이유로 입체모니터마다 싱크로나이저와 포맷터 기능이 선택적으로 탑재되어 이에 대한 사전조사 없이 현장에 나가게 되면 모니터링이 되지 않는 문제가 발생하게 된다. 일례로 부산 워크숍

에서 사용한 LG의 입체 TV모니터에는 포맷터가 내장되어 있어 사용할 때 문제를 느끼지 못했다. 신의 트레일러 제작의 경우에서도 이에 대한 확인 없이 S사의 능동형 입체 TV모니터를 사용하기로 했다. 이전과 같은 조건으로 세팅을 하고도 모니터링이 되지 않는 원인을 찾던 중, 포맷터의 문제로 파악하고 촬영 현장에서 포맷터가 탑재된 파버나인의 모니터로 교체하여 촬영을 진행할 수 있었다. 포맷터의 경우 일반 입체 TV 모니터에도 탑재가 되어 있는 경우가 있지만, 싱크로나이저는 파버나인의 모니터처럼 특수한 경우를 제외하면 내장되어 있는 경우가 드물다. 이 경우 Gen10과 같은 별도의 싱크 장치를 사용하여야 한다. 모니터가 어느 단계까지 구현이 되는 가를 사전에 테스트를 통해 꼭 확인할 필요가 있다. 모니터의 기능에 관한 문제는 다양한 포맷 선택이 가능한 후반작업에서도 나타나므로 편집 장비와 모니터 간의 작업 호환성을 사전에 확인할 필요가 있다.

3.2 스토리지 저장데이터 백업

촬영현장에서의 촬영 데이터 백업은 2D와 입체의 여부를 떠나 그날 촬영된 최종 결과물을 다룬다는 점에서 그 무엇보다도 중요하다. 특히 대용량이 요구되는 입체 촬영의 경우, 그날 촬영에 필요한 용량에 대한 정확한 계산과 그에 적합한 저장매체의 준비가 필요한데, [표 3]은 현재 S3D 제작에서 주로 사용되는 디지털 촬영매체 별 저장 용량과 전송 속도를 보여준다.

표 3. 데이터 저장 용량

Format	Store 1 hour	Transfer rate
REDCODE RAW	Up to 130 GB	28 or 36 MB/second
HD		
HDV	12 GB	3.2 MB/second
AVC-Intra	Up to 54 GB	7.25 or 12.5 MB/second
XDCAM EX	16 GB	4.37 MB/second
DVCPROHD	45 GB	12.5 MB/second
ProRes 422 HQ	99 GB	27.5 MB/second
HDCAM SR	396 GB	110 MB/second

촬영 전 사용할 카메라 장비에 따른 저장매체와 백업 매체의 방식과 규모를 정확히 파악하여 저장문제로 인해 작업이 지연되지 않도록 충분한 분량을 확보해야 한다. 또한 촬영된 데이터를 구분하기 위해 사전에 저장매체를 L/R로 구분해 번호를 표기해 두어야 한다. 촬영용 저장매체만으로 모든 촬영을 완료할 수 없으므로, 현장에서 데이터를 얼마만큼 안전하게 복사해 저장하는 것도 중요하다. 일례로 '신의'의 경우에는 무더운 날씨의 야외에서 촬영한 소스를 두 번에 걸쳐 백업을 받았는데, 그 중 하나의 백업 데이터에서 에러가 발생했지만 다른 백업 데이터를 통해 후반작업을 무사히 마칠 수 있었다. 촬영 소스 백업작업에서 꼭 지켜야 할 원칙들을 정리하면 다음과 같다. 첫 째는 촬영 원본 소스를 각기 다른 드라이브에 두 번 백업을 받아야 한다. 둘째는 원본 소스를 지우기 전에 백업된 데이터의 이상 유무를 확인해야 한다. 마지막으로 두 번의 복사 모두 꼭 원본소스로부터 직접 이루어져야 한다[9]. 비록 당연한 것처럼 보이지만 바쁘게 돌아가는 촬영현장에서 간과될 수 있는 부분이니 그날 하루의 결과물을 다룬다는 점에서 다시 한 번 그 중요성을 강조해도 부족하지 않을 것이다.

III. 결론

입체작업과정에서 준비작업 없이 바로 촬영하거나, 사전준비를 좀 짧게 하고 촬영에 들어가면 안 되느냐는 질문을 많이 받는다. 그럼 항상 하는 답은 똑같다. 준비하지 않고 촬영을 해도 되지만, 촬영을 하면서 그 시간만큼 꼭 소요해야 한다. 입체작업에서 지름길이란 없다는 점을 강조하고자 한 것이다.

실제 원론적으로 입체를 어떻게 찍는지 아는 것과 잘 할 수 있는 것에는 매우 큰 차이가 있다. 다양한 조건의 촬영현장은 원리와 단순한 총량적 경험, 그 이상을 계속 요구한다. 이는 그동안의 작업과 조사과정에서 만난 다양한 사람들로 부터 얻게 된 결론이다. 물론 그 원인으로서는 꾸준히 제작역량을 축적해온 해외와는 달리 국내의 경우에는 입체영화에 대한 관심과 열기에 비해 입

체영화제작과 관련해 축적된 역량이 상대적으로 부족한 것을 꼽을 수 있다. 하지만 양적인 제작 경험의 축적과 더불어 과거 입체영화의 역사에서도 알 수 있듯이 저급한 입체영상의 양산은 오히려 쇠퇴를 불러오고 말았다는 점 역시도 교훈으로 삼아야 한다.

물론 기술이 전부는 아니지만 정확히 이해해야만 양질의 콘텐츠를 위해 제대로 활용할 수 있다. 하지만 영상 콘텐츠의 특성상 아무리 화려한 기술도 내용이 없다면 관객으로부터 외면 받게 된다. 결론적으로 앞으로 입체영상의 미래는 현재 봄이 한시적이나 아니냐의 문제가 아니라 내용적 측면에서 얼마나 양질의 콘텐츠를 만들 수 있는가 여부에 달려있다. 우리가 직면한 과제는 어떻게 하면 빠른 시간에 입체영화에 적합한 내용과 기술을 동시에 발전시킬 수 있는가이다. 이를 위해 그동안 입체에 대한 연구나 콘텐츠들을 주도했던 관련 기술 기업이나 연구소들이 제작 현장과 보다 더 밀접한 연계를 맺어야 할 것이다. 또한 공공 기관의 입체관련 과제나 지원도 연구소를 위한 연구 지원 수준에서 벗어나 시급히 콘텐츠 중심으로 전환되어야 한다. 처음 언급했던 것처럼 이 글은 한정된 제작현장의 기술적 경험을 다루고 있다. 또한 다음 단계로 나아가기 위한 최소한 출발점이기도 하다. 향후 보다 더 많은 현장의 경험들이 분석되고 연구되어야 할 것으로 믿는다.

참 고 문 헌

- [1] Noah Kadner, *Red The ultimate guide to using the revolutionary camera*, Peachpit press, 2010.
- [2] 박종호, "디지털 3D 입체영화와 기술에 대한 연구", 영화연구, 제42호, pp.337-373, 2009.
- [3] Ira Tiffen, "Optical Filtration and 3-D," The international journal of motion imaging, Vol.92, No.4, pp.52-61, 2011.
- [4] A. Charles, Poynton, *Digital video & hdtv algorithms and interfaces*, Morgan Kaufmann publishers, 2003.
- [5] <http://www.aja.com>

- [6] <http://www.dsclabs.com>
- [7] Jeff Foster, *The Green Screen Handbook*, Wiley Publishing, inc, 2010.
- [8] 박성대, “3D 입체영상의 촬영과 편집”, 한국콘텐츠학회논문지, 제8권, 제3호, pp.35-41, 2010.
- [9] <http://www.stereoscopicmaster.com>

저 자 소 개

박 중 호(Jongho Park)

정회원



- 1991년 2월 : 성균관대학교 사학과(문학사)
- 1997년 5월 : California Institute of the Arts Live Action (MFA)
- 2001년 9월 ~ 현재 : 동국대학교 영화영상학과 부교수

<관심분야> : 영상콘텐츠제작, 영상콘텐츠 교육, 영상콘텐츠 정책