

+ 박병진 · EBS 정보기술연구소 선임연구원

3D 다큐멘터리 '앙코르 문명' 제작기

EBS는 방송통신위원회의 지원을 받아 제작비 8억원을 들여 세계 최초로 양안식 3D 다큐멘터리 '앙코르 문명'을 제작하게 되었다. EBS 정보기술연구소에서 3DTV 관련 업무를 담당하고 있는 필자는 EBS 기술 인력의 3D 콘텐츠 제작역량을 키우고자 하는 회사의 배려로 '앙코르 문명' 촬영현장에 동행할 수 있었다. (참고로 필자는 3DTV 실험방송 TFT에 참여하고 있으며, 올해 3월부터 시작된 국책과제인 '지상파 양안식 3D 방송시스템 개발 및 표준화' 공동연구를 진행하고 있다.)

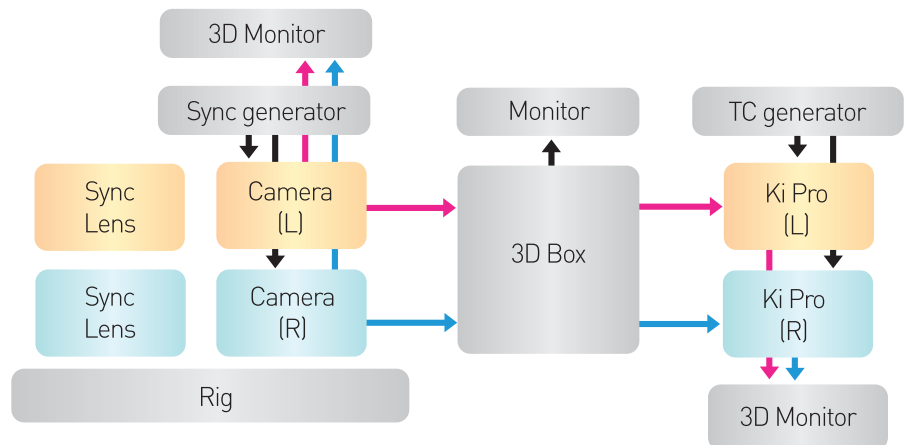
한 달을 약간 넘겨 진행된 이번 촬영은 일정의 절반은 태국에서 나머지 절반은 캄보디아에서 진행되었다. 태국에서의 촬영은 '콰이 강의 다리'로 유명한 칸차나부리(Kanchanaburi) 지방에 위치한 'PROMMITR Film Studio' 촬영장에서 진행되었다. 이곳은 태국 및 캄보디아의 전통건물 세트가 많이 만들어져 있어서, 태국 고전물을 촬영할 때 많이 이용되는 장소라고 한다. 태국에서의 촬영은 드라마적 요소를 위한 재현장면 위주로 촬영이 진행되었다. 캄보디아에서의 촬영은 앙코르 유적이 위치한 시엠립 지방에서 진행되었으며, 앙코르 와트를 비롯한 앙코르 유적의 모습을 속속들이 담아내는 스케줄로 진행되었다.

[앙코르 와트 앞에 모인 EBS 촬영팀]



제작 장비 소개

EBS는 프로그램의 제작을 위하여 4억원 정도의 예산을 들여 3D 촬영 장비를 마련했다. 스튜디오용 시스템 카메라에 근간을 두고 컴팩트하게 개발된 HD 카메라 HDC-P1 2대, 줌 및 포커스의 동기화된 움직임이 가능한 렌즈, 영상의 입체 값을 직접 확인할 수 있는 3D 모니터, 3D 카메라 리그의 부정합을 디지털 보정으로 보완할 수 있는 MPE-200(3D-Box), 보정된 영상을 애플의 ProRes 코덱으로 저장할 수 있는 Ki-Pro 등이 이번 촬영에 사용되었다.



[3D 촬영 장비의 개략적인 구성도]

3D 제작을 위하여 두 대가 한 벌로 구성된 카메라와 녹화기의 동기를 맞춰주기 위해 별도로 Sync generator와 TC generator가 연결되었다. 또한, 촬영 장비를 해체하고 재조립하는 과정에서 좌/우 영상의 혼동을 줄이기 위해 좌안용 영상을 위한 장비에는 빨간색 케이블을, 우안용 영상을 위한 장비에는 파란색 케이블이 이용되었다. (이것은 적청방식 3D에서 얻은 힌트이다.)

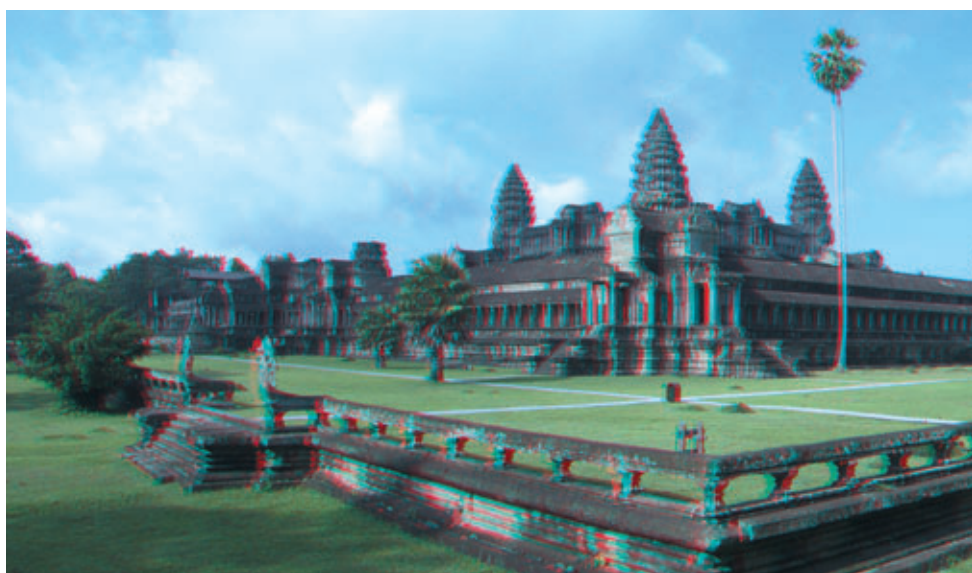
앙코르 와트

3D 다큐멘터리 '앙코르 문명'은 앙코르 와트를 비롯해 앙코르 유적, 앙코르 문명을 건설한 크메르(현재의 캄보디아) 제국의 흥망성쇠에 관한 이야기로 구성된다. 앙코르 유적의 상징이라 할 수 있는 '앙코르 와트(Angkor Wat)'는 백부(伯父)였던 왕을 죽이고 왕위를 거머쥔 '수리아 바르만 2세'에 의하여 12세기 초에 건설되었다고 알려져 있다.



[앙코르 와트 건설자로 알려진 수리아 바르만 2세 (3D)]

힌두교 사원으로 건설된 앙코르 와트는 남북 1.3km, 동서 1.5km의 거대한 직사각형 공간에 세워졌다. 60여 미터에 달하는 중앙 탑은 우주의 중심인 메루산을 상징하고, 그 외곽에 돌을 깎아서 쌓아 올린 성벽은 세상을 에워싼 산맥을, 사원 전체를 둘러싼 인공연못인 해자(壕字)는 우주의 바다를 의미한다고 한다.



[동북쪽에서 바라본 앙코르 와트 (3D)]

양코르 와트의 건축 재료는 캄보디아 사람들이 성스럽게 여기는 쿨렌산에서 코끼리와 뗏목을 이용하여 운반된 돌이 사용되었다고 전해진다.

[쿨렌산 폭포 앞의 수리아바르만 2세와 왕비 (3D)]



[양코르 와트 벽면에 새겨진 압사라 (3D)]

세 겹으로 이루어진 양코르 와트의 회랑(回廊, 사원(寺院)이나 궁전건축에서 주요 부분을 둘러싼 지붕이 있는 긴 복도)에는 인도신화가 부조로 조각되어 있다. 특히, 두 번째 회랑에는 천지창조 신화인 ‘우유 바다 휘젓기’에서 태어난 천상의 무희(舞姬)인 압사라가 부조로 조각되어 있는데, 이들 중 똑같은 것은 하나도 없고, 1500명의 무희 각각이 전부 다른 포즈에 다른 장신구를 하고 있어 관광객의 눈길을 끈다.

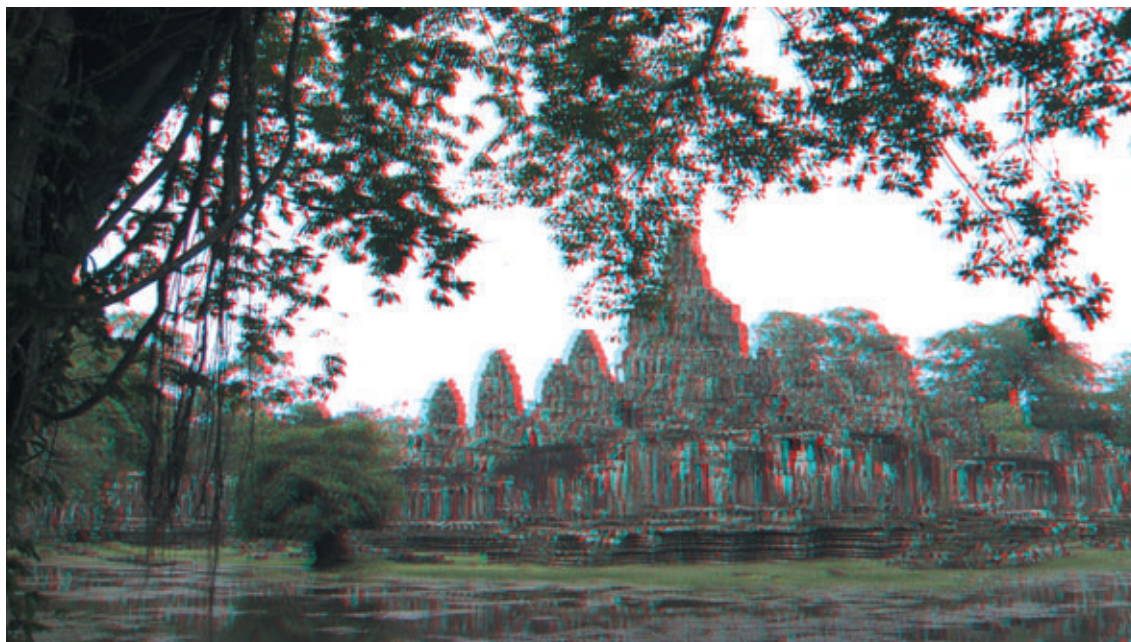


[압사라 춤을 추고 있는 무희들 (3D)]

앙코르 왕국은 자야바르만 7세 집권기에 서쪽으로 태국의 피마이 지역과 말레이 북부지역, 북쪽으로는 라오스 일대, 동쪽으로는 베트남 일부까지 영토를 확장하는 등 최고의 번영을 구가했다. 이 시기에 바운, 앙코르툼, 코끼리테라스, 타프롬 등의 앙코르 유적이 건축되었다.



[자야바르만 7세 집권기에 건축된
코끼리테라스 (3D)]



[자야바르만 7세 집권기에 건축된 바온사원 (3D)]

이후 지금의 태국인 아유타야 왕국에서 점령당한 후 쇠퇴하기 시작한 앙코르 유적은 정글 속에 버려진 채로 수세기 동안 잠들어 있다가 1860년경 프랑스 동식물학자 앙리 무오에게 발견되어 세상에 알려지게 되었다.



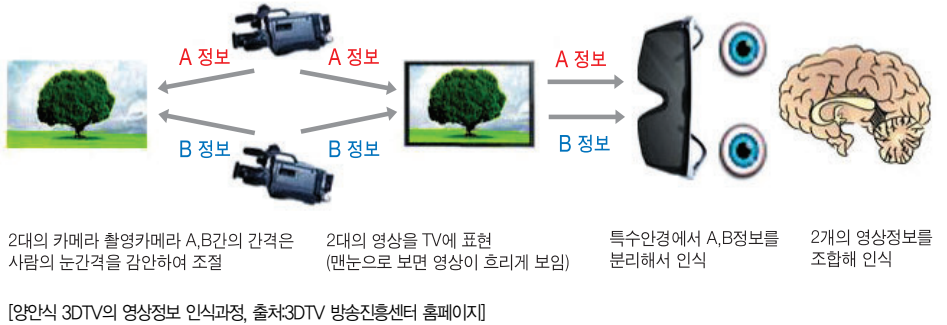
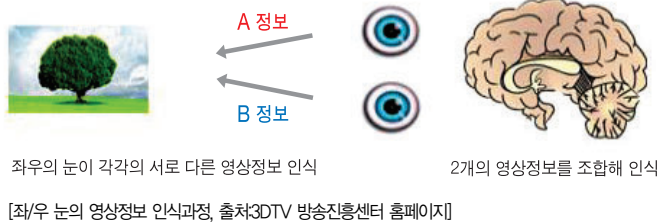
[정글 속에 버려진 앙코르 유적 타프롬에 뿌리를 내린 스펡나무 (3D)]

양안식 3D의 원리

3D 촬영과정을 이해하기 위하여 우선 양안식 3D의 원리를 살펴보자. 컴퓨터그래픽스 분야에서 많이 사용되는 '3D 그래픽'과 구분하기 위하여 S3D(Stereoscopic 3D) 또는 3DS(3D Stereo)라고 불리는 양안식 3D는 사람의 좌/우 눈이 약 6.5cm 떨어져 있어서 발생하는 양안시차(兩眼視差)의 원리를 이용한다. 우리의 좌/우 눈은 실제로는 서로 다른 영상을 보지만, 머릿속에서 이것을 하나로 합성하여 하나의 상(像)으로 인지를 하는데, 이 과정에서 입체감에 대한 정보도 함께 습득하게 된다.

양안식 3D는 이러한 인간의 영상인지 과정을 그대로 모방한다. 좌안용과 우안용 두 대의 카메라를 이용하여 피사체를 촬영하고, 시청자에게 영상을 보여줄 때도 특수한 디스플레이를 사용하여 왼쪽 눈과 오른쪽 눈에 각기 다른 영상을 보여줌으로써 양안시차를 유발한다.

이러한 과정을 통하여 2차원 디스플레이 표면에 감금되어 있던 피사체는 이제 디스플레이 표면을 넘나들며 3차원 공간에서 표현될 수 있는 자유를 얻게 된다.



[2D와 3D 표현의 차이]

2D 촬영과 3D 촬영의 차이

이처럼 두 대의 카메라로 촬영하는 3D 콘텐츠는 촬영 시 입체감을 조절하기 위하여 두 카메라 사이의 간격(IOD, Inter Occular Distance)과 폭주(輻收, Convergence)를 조절한다. 이러한 값을 쉽게 계산할 때 사용할 수 있는 몇 가지 소프트웨어가 출시되어 있는데, 이번 촬영에서는 아이폰 어플로 출시된 'IOD Calculator'를 사용하였다. 스테레오그래퍼가 촬영콘티와 촬영장면에 맞게 전경, 원경 및 주 피사체까지의 거리와 렌즈의 초점거리를 IOD Calculator에 입력하여 입체감을 계산하면 촬영감독은 그 값을 기준으로 카메라간의 간격과 폭주를 조절하여 입체감을 표현한다.



[IOD Calculator]

3D에서는 렌즈의 초점거리가 망원으로 갈수록 Cardboard Effect 등이 발생해 부자연스러운 3D 입체영상이 만들어지게 되므로, 각 피사체의 볼륨감이 잘 표현될 수 있도록 Roundness 값에 유념하여 IOD를 결정해야 한다. 3D 촬영에 주로 사용되는 직교리그는 내부에 하프미러(또는 빔 스플리터)가 쓰이는데, 이로 인하여 카메라에 입사되는 광량이 1/2로 감소되므로, 조명장비를 사용할 경우 두 배의 광량이 필요하게 된다. 또한, 2D 촬영 때보다 광량이 적으므로 카메라의 노이즈 억제력도 좋은 영상을 뽑아내는데 있어 중요한 요인이 된다. 두 카메라의 수평위치 차이 외에 다른 차이는 시각 피로를 유발하게 되며, 후반 작업에서의 보정 폭이 그리 크지 않으므로, 촬영 당시 카메라의 세심한 조정이 필요하다고 할 수 있다. 이러한 조정은 카메라의 물리적인 위치 이외에도 화이트밸런스나 감마 등 카메라 세부 설정 값도 일치시켜야 함을 의미한다. 3D 콘텐츠 제작은 아직 그 방법을 익혀나가는 초기 단계이니만큼, 3D 제작 노하우를 쌓기 위해 각 장면마다 Focal length, IOD, Near/Far object 등 입체 관련 수치들이 꼼꼼하게 기록되었다. 이러한 3D Script 자료는 후반 작업의 참고자료로 사용될 수 있다. 또한, 추후에 다른 3D 콘텐츠를 제작하는데 있어 귀중한 자료로 사용될 수 있으리라 생각된다.

현재의 캄보디아

과거 태국, 라오스, 베트남 일부 지역까지 영토를 확장하고, 거대한 앙코르 유적을 건축하며 큰 영광을 누렸던 캄보디아는 프랑스의 오랜 식민지배와 킬링필드로 널리 알려진 내전에 시달렸다. 이로 인해, 국력이 많이 쇠퇴되어, 지금은 GDP가 \$774(2009년 기준)에 불과할 정도로 가난한 나라가 되고 말았다. 촬영지에 도착하면 가장 먼저 달러와 “원 달러”를 외치며 사진엽서나 팔찌 등을 내미는 아이들을 보며, 예전 한국전쟁 당시 미군들에게 달러가 초콜릿과 달러를 구걸했던 우리 부모님 세대의 이야기가 떠올라 이들의 가난이 남의 일 같지 않게 느껴졌다. 이번 촬영을 통해 앙코르 유적의 매력에 빠지게 된 필자는 귀국 후, 월드비전(100여개 국가에서 1억 명의 이웃을 돕고 있는 국제구호개발 NGO, 우리나라도 한국전쟁이후 1990년까지 월드비전을 통해 많은 도움을 받았다.)을 통해 캄보디아 아동 한명을 후원하기로 했다. 필자가 후원하는 한 달 3만원의 비용은 후원아동의 교육 및 생활환경을 개선하는데 쓰인다고 하니, 관심 있는 독자는 월드비전 홈페이지(www.worldvision.or.kr)를 방문해보기 바란다.

세계 최초 3D 다큐멘터리 촬영이라는 귀중한 기회에 함께 할 수 있도록 배려해주신 기술본부장님과 연구소장님을 비롯한 EBS 선배 방송인께 감사의 마음을 전하고 싶다. 이번 촬영을 통해 EBS의 3D 제작 역량은 크게 성장했다고 자신한다.

'앙코르 문명'은 내년 1월 EBS 지상파 채널을 통해 선보이게 되며, 3D 편집본은 극장개봉이 추진 중이다. 방송인들의 많은 관심을 부탁드리며, 글을 마친다.

※ 참고 자료 : 천년의 신화, 앙코르 와트를 가다. 임현갑, 이가서, 2009