

캄보디아 앙코르와트 디지털 복원

박진호 (KAIST)

차 례

1. 앙코르와트 개요
2. 세계 최초 앙코르와트 디지털 복원
3. 앙코르와트 디지털 복원 과정
4. 앙코르와트 콘텐츠의 활용
5. 결론

1. 앙코르와트 개요

앙코르와트(앙코르는 도성, 도시, 왕성을 의미하며 와트는 사원을 뜻한다)는 앙코르 유적지 중 가장 잘 알려진 곳이며 또 가장 잘 보존되어 있다. 크메르의 웅대한 건축미와 우아하고 섬세한 부조 조각의 완벽함을 보여주는 세계에서 가장 아름다운 건축물 중 하나로 평가받고 있다. 앙코르 왕도의 거대한 사원으로 높이 약 60m의 중앙탑을 중심으로 좌우대칭의 균형미가 돋보이는 석조 건물이다.

이 사원은 힌두교의 비슈누신과 그 신의 화신으로 생각하는 왕이 거주하는 신성한 곳으로 앙코르의 종교적 중심지이며 경제생활의 중심지였다. 크메르족은 왕이 죽으면 그들이 믿던 신과 합일한다는 神王사상(devaraja)의 강한 믿음이 있었기 때문인지 앙코르의 다른 건축물들과 달리 이 사원은 죽음을 상징하는 서쪽을 향해 건축되었다. 이 사원에서 왕은 비슈누신과 동일하며 왕은 그의 사후 비슈누신의 화신으로 신의 영역인 중앙신전의 중앙탑에 위치한다.

크메르 건축의 특징은 힌두교의 우주론에 입각한 건축이다. 특히 앙코르 와트는 지상에 세운 우주적 건축물로 중앙탑은 우주의 중심인 메루산을 상징하며 중심사원의 5개의 탑은 메루산의 5개의 큰 봉우리를 나타낸다. 그리고 성벽은 세상을 둘러싼 산맥을 뜻하며 이를 둘러싼 해자는 우주의 대양을 상징한다.

이 사원은 한때 동남아를 지배했던 크메르 제국의 수리아바르만 2세가 2만5천 명의 인력을 동원해 약 37년 만에 완성한 사원으로 둘레만도 6킬로미터에 달하며, 성벽 바깥으로는 폭 100미터의 거대한 인공호수가 사면을 둘러싸고 있어, 물위에 세운 사원인 듯한 느낌을 준다. 사원은

웅대한 방추형의 중앙탑과 탑의 동서남북에 십자형으로 뻗어 있는 십자회랑, 그것을 둘러싼 3층의 회랑과 회랑의 네 모서리에 우뚝 솟은 거대한 탑 등으로 이루어져 있다.

2. 세계 최초 앙코르와트 디지털 복원

먼저 디지털 복원의 정의는 “역사공간내 한때 존재했던 유형의 문화유산과 인간의 기억속에 존재하는 무형의 대상을 컴퓨터그래픽(Computer Graphic), 가상현실(Virtual Reality), 문화기술(Culture Technology)등 디지털 미디어 기술을 통해 문화유산의 본 모습대로 복원해내는 것”을 말한다.

따라서 디지털 복원이란 IT테크놀로지에 고고인류역사라는 인문지식을 결합한 문화기술(CT: Culture Technology)의 총화라고 이를 학문적으로 표현하면 디지털 복원학(Digital Restorology)이라고 하겠다.

이것은 어디까지나 문화유산 디지털 복원의 정의이지, 150억년전 빅뱅 당시의 우주를 복원한다든가, 6천만년전의 공룡시대를 복원한다는 것은 문화유산 복원의 범위 밖이며, 인류 문화사(文化史) 이전사(以前史)에 대한 복원은 또 다른 정의가 필요할 것이다.

본 논문에서는 어디까지나 문화유산의 디지털 복원, 그 대상은 캄보디아 앙코르와트 사원으로 한정한다.

“앙코르와트”는 동남아시아 캄보디아 크메르 문화유산임에도 불구하고, 국내의 연구가 전무한 상태이기도 했다.

이에 한국문화콘텐츠진흥원(원장 서병문)에서 주관하여 “앙코르와트의 디지털콘텐츠화”를 수행하여 세계 최초로 앙코르와트를 디지털콘텐츠화(化) 하여 가상공간(假

세계에서 가장 큰 앙코르와트 벽면을 일일이 촬영하는 것은 결코 쉬운 일이 아니었다.

철저히 촬영 계획을 세우고 왔건만 실물에 막상 부딪혀 보니 난제가 곳곳에서 튀어나왔다. 일단 너무 컸다.

할 수 없이 도면으로 구획을 정해 하루 단위로 촬영을 해나가는 방식을 취했다. 5대의 카메라로 두명의 사진가가 찍었다. 특히 압권은 회랑의 벽화인데 90m에 이르는 힌두교 신화의 세계를 나타낸 벽화는 카메라 한 대에 잡히지 않아, 여러번 분절해서 찍고 또 찍어 나중에 하나로 붙이는 방법을 취했다.

다음장인 앙코르와트 디지털 복원 방법에서 자세히 설명하겠지만, 크게 사진촬영, 모델링작업, 3D SCAN 작업을 통해 앙코르와트 사원의 디지털 복원 작업을 완성하였다.

이런 작업의 결과로 사진 1만장, 기타 데이터들은 컴퓨터 용량으로 50기가바이트(GB)에 이르는 방대한 데이터가 앙코르와트 디지털 복원 결과물로 산출되었다.

3. 앙코르와트 디지털 복원 방법

3.1 디지털 복원 개발

앙코르와트 콘텐츠 제작이라는 목적을 달성하기 위한 방법으로 크게 2가지 작업을 실시하였는데 사진 매핑 작업과 3차원 스캐닝 작업이었다.

이중 앙코르와트 콘텐츠에서 가장 비중을 두었던 작업은 사진작업이었다. 이것은 사진실측조사를 통해 앙코르와트 모델의 매핑을 입히기 위함이다.

처음 앙코르와트 디지털 데이터를 양산하기 위해 앙코르와트 전체를 3D스캐너를 이용해 스캔 작업으로 데이터를 만들어내려 했으나 이는 불가능했다.

한변의 길이가 1.4 km이고 단일 건물중 세계 최대 크기인 앙코르와트 스캔은 한마디로 불가능했던 것이다. 아직 3D스캔 기술이 이런 엄청난 건물을 감당하기에 수년간의 시간이 요구되지만, 만일 스캔한다고 하더라도 데이터가 무거워 3D MAX나 MAYA 같은 모델링 프로그램에 띄워 3D Animation 작업을 할 수 없다.

따라서 3D스캔 작업은 포기하고, 대신 스캔 작업은 앙코르와트 안에 있는 핵심 조각이나 오브젝트만을 몇점 골라 3D 스캔을 하고, 앙코르와트 전체 건물 완성은 3D MAX 8.0버전에서 일일이 대상을 모델링 작업을 하기로 하였다.

모델링 작업의 기초는 앞서 소개한 1964년 프랑스의 건축학자 나필리안(GUY NAPILYAN)이 작성한 앙코르와트 전체를 250장의 도면으로 만든 실측도를 바탕으로 모델링 작업을 하였는데, 매핑은 앙코르와트가 비교적 온전하게 남아 있으므로 앙코르와트 실제 오브젝트를 일일이 매핑작업하여 타일 식으로 붙이기로 하였다.

앙코르와트콘텐츠를 제작하기 위해서는 모델링과 매핑은 가장 기초적인 작업이며, 그 작업위에 애니메이션이든지 VR작업이 가능하기 때문에 반드시 선행되어야 할 과정이다.

따라서 앙코르와트콘텐츠 제작을 위해서는 정밀 도면을 통한 모델링 작업과 함께 앙코르와트 각 부재별로 매핑 사진을 찍어, 해당 모델링에 맵소스를 입히면 된다.

2차원적 도면과 디지털카메라로 촬영한 사진을 가지고 이후 3차원적인 영상물을 제작하는 것이 제작의 프로세스이다.

앙코르와트 사원은 기하학적인 구조가 복잡하고, 벽면에 붙어있는 수천개의 부조가 천차만별제각각의 모습을 띠고 있어 일일이 벽면을 다 찍어야 한다.

요약하면, 앙코르와트 디지털 복원은 (1) 사진촬영 (2) 모델링 (3) 3차원 레이저 스캔을 결합한 데이터 형태로 완성시켰다.

앙코르와트 인근의 바이몬(Bayon) 사원을 일본 동경대학의 이께우치 교수팀이 3D SCAN 작업을 시도하였다. 다만 3차원 모델링은 제외시키고 순수하게 3D SCAN 작업한 선례는 있다.



▶ 그림 4. 높이가 70m나 되는 앙코르와트 중앙탑을 찍기 위해 20m에 이르는 앙코르와트 회랑에 올라가 앙코르와트 중앙탑 매핑을 찍는 모습

3.2 사진작업

① 기준선 설정

실측에 있어서 기준선 설정은 매우 중요한 일이다. 기

준선이 어떻게 설정되는냐에 따라 대상에 대한 전체적인 매핑사진의 순서가 제대로 되는냐 안되는냐가 결정되기 때문이다. 특히, 문화재와 같이 중요한 대상에 대한 사진 촬영에 있어서는 더욱 그러하다.

기본적으로 사진 촬영시 대상의 입면을 결정할 때는 대상이 바라보는 면을 갖고 결정하지만, 엄밀히 따지자면 바로 기준선에 의해 결정된다고 보아야 할 것이다. 왜냐하면 3차원적인 공간에서 어느 한 방향에 대해, 같은 각도로 면을 이루지 않고 있는 다양한 면으로 구성된 구조물은 어떤 각도의 면을 기준으로 하는냐에 따라 입면의 모습이 달라지기 때문이다.

보다 쉽게 앙코르와트 중앙탑을 예로 들면, 측면을 이루는 각 부재의 면이 어느 한 방향에 대해 같은 각도로 면을 이루고 있지 않기 때문에 어떤 부재의 면을 기준으로 입면을 잡느냐에 따라 석탑의 동측입면의 모습이 달라지게 된다는 것이다.

㉔ 도면 표시

앙코르와트 건축의 구조가 일정한 규칙이 있는 기하학적 모양이라고 하더라도, 조각이나 부조 문양이 천차만별이라 촬영시 구획과 대상을 실측도면에 일일이 표시하지 않으면 나중에 헛갈려서 정리가 안된다.

매핑 촬영전에 해당 부재의 도면에 표시를 한후, 촬영 후 다시 완료 표시를 하는 식으로 수천장의 사진을 찍어 나갔다.



▶▶ 그림 5. 사진촬영전 해당 도면에 어디를 찍고 있는지 표시하는 모습 사진이 수천장이 넘기 때문에 앙코르와트 도면에 일일이 촬영사진을 표시하지 않으면 해당 사진의 위치를 알 수 없게 된다.

㉕ 사진 촬영

사진촬영은 주변으로 각각의 구획선들이 설치된 후에 실시되었다. 물론, 구획선을 설치하기 전에 석탑과 주변을 청소하였고, 그 평면, 입면, 양시에 대한 현황사진을 촬영하였다. 그리고 구획선을 설치하고 다시 청소한 후에 사진촬영을 실시하였다.

사진촬영은 구획선으로 구획된 범위를 가급적 한 장씩 촬영하였고, 구획선이 밀착되지 못한 곳은 추가적으로 구획선을 중심으로 다시 촬영하였다. 사진촬영은 평면, 입면, 양시에 대한 촬영으로 나누어 실시되었고, 평면과 입면에 대한 촬영은 앙코르와트의 탑들과 회랑이 높기 때문에 3m, 1m 50cm 두 개의 사다리를 사용하였다.



▶▶ 그림 6. 앙코르와트 매핑소스를 획득하기 위해 동원된 두 대의 알루미늄 사다리

앙코르와트를 찾는 관광객이 누구나 입장료만 내면 앙코르와트 촬영이 가능하지만 본 촬영팀은 트라이포드(삼발이), 조명장치, 압막천, 망원렌즈, 노트북컴퓨터 등 엄청난 무게의 장비를 앙코르와트 내부로 반입했기 때문에 하루 20달러의 정식 입장료이외에 캄보디아 정부의 정식 촬영허가를 받았다.

이러한 장비들은 매핑 사진 촬영이 까다로운 앙코르와트 제 1회랑 내부나 앙코르와트 중앙탑 같은 경우에는 대낮에도 어두웠기 때문에 포토플래쉬(스트로보)를 이용하기도 하였고, 햇빛이 강렬하게 쏘일때면 검은천을 이용해 촬영하기 위한 해당 오브젝트를 가리는등 여러 가지 방법을 동원하여 작업을 순조롭게 마칠 수 있었다. 사진촬영은 100mm mic 70-200mm L 16-35mm L CANON 1Dhs MARK II 자동 카메라를 사용하였다.

④ 실시간 Back-Up

평균적으로 하루동안에 찍은 매핑용 사진이 4백장이 넘어가기 때문에 앙코르와트 촬영 현장에서 백업하지 않으면 돌아와서 정리가 안된다.



▶▶ 그림 7. 앙코르와트 모델링 작업시 텍스처 매핑소스를 획득하기 위한 앙코르와트 벽면 촬영작업 광경

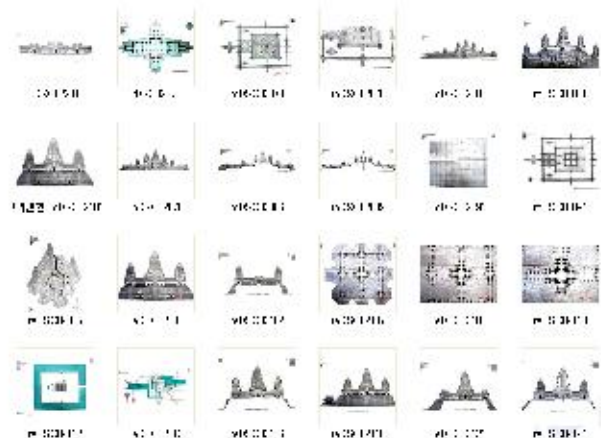
⑤ 원본 사진을 Photoshop CS 2에서 리터칭 작업

현장에서 촬영한 사진은 아무리 대상에 대해 수평선상에서 수평으로 찍었다 하더라도 인력에 의해 찍기 때문에 촬영 경사각이 생기게 마련이고, 삼각다리(트라이포드) 또는 기계적으로 정확히 수평촬영을 하였다 하더라도 입체적인 대상물에서는 그 굴곡이나 변화에 따라 구획선들이 변화하게 된다. 따라서 이러한 사진에 대한 보정이 필요하고, 이것은 2D 프로그램인 Photoshop CS 2를 이용하여 보정하였다.

여하튼 Photoshop 프로그램을 이용하여 정사사진을 작성하게 되고, 이 각각의 구획된 크기의 정사 사진을 조합하여 전체적인 대상의 정사사진을 만들게 되는 것으로 이것은 모델링을 통한 와이어프레임과 셰이딩 작업이후 매핑을 가장 최적의 조건으로 붙일 수 있는 소스를 준비하는 작업단계이다.

3.3 모델링, 모델링(Modeling) 작업

앙코르와트 복원도면을 디지털화하여 3차원 모델작업을 하게 되는데, 도면의 정면, 측면 등 다양한 측면에서 본 모습을 3차원 모델링을 구현하는 방법에는 크게 세가지 방식이 있다.



▶▶ 그림 8. 앙코르와트 전체를 250장의 실측 도면으로 구성해 놓은 프랑스 극동학원 소속의 건축가 나필리안의 도면.

① 스플라인(Spline)방식

스플라인은 부드러운 곡선의 형태를 띠게 되는데 보통 NURBS(Non-Uniformed Relational Based Spline)방식을 대표적으로 사용하고 있다. 어떤 하드웨어에서 어떤 컴퓨터 시스템 언어를 사용하는냐에 따라 달라지지만 최근에는 오픈 지엘(OpenGL: graphic library)의 광범위한 지원으로 NURBS 방식이 주로 사용되고 있다.

② 폴리곤(Polygon) 방식

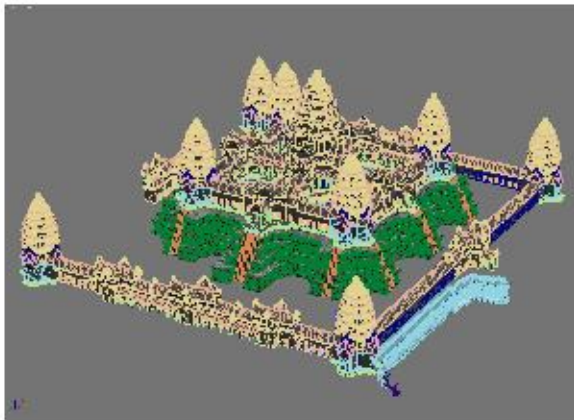
많은 소프트웨어에서 이 방식을 상용화하고 있으며, 폴리곤 방식은 점과 점 사이를 직선으로 이어주기 때문에 딱딱하거나 표면이 거칠지만, 스플라인 방식보다 데이터의 양이 효율적이므로 처리속도가 빠르다. 이는 가상현실을 구현하는데 가장 적합한 구현방식으로 볼 수 있다.

무작정 전체 도면을 바탕으로 모델링을 하다보면 자료의 양뿐만 아니라 쓸데없는 부분의 복잡한 모델링 때문에 많은 시간을 낭비할 수 있기 때문에 부분별 중요도를 점검하고 구분하는 것이 좋다. 가상현실을 위한 폴리곤 방식의 3D 모델링 작업을 할 때 염두에 두어야 할 문제는 모델의 총 다각형갯수이다. 다각형 대신 이미지 데이터로 시각적 효과를 최대한 살리면서 모델 안에서의 다각형의 숫자를 최소화하는 모델링 작업이 이루어져야 한다. 이는 최종적으로 가상현실 프로그램에서 사용자가 탐색을 할 때 시스템의 실행속도에 영향을 미치므로 너무 자세한 모델링 작업을 삼가야 한다.

③ 솔리드(Solid) 방식

솔리드 방식은 일본에서 개발된 메타볼 방식이 가장 많이 사용되고 있다. 특히 세심한 표면의 질감표현이 필요할 때 주로 사용된다. 스플라인 방식이나 폴리곤 방식은 관절의 부위가 움직이거나 팔과 어깨 부위, 다리과 골반 부위, 얼굴과 목 부위 등 면과 면 사이의 표면처리를 대비해 솔리드 방식을 사용하게 된다. 메타볼이란 구의 형상이 모이면서 어떠한 형상을 만드는 것으로서 사용하기가 상당히 어렵고 메타볼 자체에 표면처리를 할 수 없기 때문에 폴리곤이나 스플라인 데이터로 변환하여야 하는 단점을 가지고 있다.

문화재 복원의 정확성을 기하기 위하여 고증된 자료를 스캐닝 받아 그것을 토대로 최대한 사실적으로 모델링하는 것이 일반적이다. 정교한 이미지를 표현하려면 스플라인 방식으로 만드는 것이 유리했지만, 스플라인 방식의 넘스를 이용하여 모델링을 하게되면 폴리곤 형식으로 변환할 때 대응량이 되기 때문에 되도록 폴리곤 방식을 사용하려고 노력한다.



▶▶ 그림 9. 프랑스 건축학자 나폴리안의 도면을 근간으로 구성해 본 앙코르와트 3차원 모델링 과정(위)과 결과데이터(아래)

1. 질감(Texture)표현 작업

모델링 질감자료 또한 디지털 문화재 복원작업의 중요한 작업 중 하나다. 앞에서 말한 바와 같이 모델의 다각형의 수를 최소화함에 따라 물체의 형태를 자세히 표현하기 힘든 경우가 있다. 이러한 경우, 이미지를 정교하게 만들어서 물체에 입히게 되면 사실적인 문화재의 질감 및 형태를 표현할 수 있다. 다양한 정보수집을 통해 얻은 사진을 포토샵과 같은 2D 제작도구를 사용하여 사진의 선명도 및 그림자 등을 수정, 보완하고 질감을 통일될 수 있게 만들어 모델링에 덧붙이는 과정이다. 이미지로 매핑을 하게 되면 모델링 작업에서 필요로 하는 형태 까지도 표현할 수 있다.

2. 가상현실 프로그램(Program) 작업

디지털로 복원된 문화재를 가상현실 세계에서 쉽게 다가가 볼 수 있도록 탐색은행경로, 사운드, 상호작용 등을 부과하는 과정으로 현재 인터넷상에서는 .VRML(Virtual Reality Modeling Language)를 사용하여 Web 3D 라 불리는 3차원 영상을 볼 수 있다.

3차원 모델링 제작도구(Softimage, Maya, 3D StudioMax)등에서도 3차원 문화재 복원이 가능하다. 이런 다양한 모델링 제작도구를 통해 문화재를 복원해 내고 프로그래밍을 통해 완성한다.

이번 세계 최초로 앙코르와트를 모델링한 작업은 MAX 8.0에서 전 과정이 이루어졌다. 모델링 방식의 한 종류인 폴리곤 방식에 의해 제작된 MAX 8.0 모델링 데이터를 퀘스트 쓰리디(Quest 3D)안에서 볼 수 있도록 제작한다.

디지털로 복원된 문화재를 가상현실 세계에서 쉽게 다가가 볼 수 있도록 탐색은행경로, 사운드, 상호작용 등을 부과하는 과정인 프로그램 작업은 인터넷 상에서는 VRML을 사용하고 있으며, 3차원 모델링 제작도구 등에서도 가상현실을 구현할 수 있는 파일포맷으로 바로 저장이 가능하다.

결론적으로 말하면 앙코르와트 콘텐츠는 모델링과 3D 스캔을 적절하게 배합하여 3D 콘텐츠를 생성하였고, 이 데이터 추출의 궁극적인 목적은 3차원 Animation이나 가상현실(Virtual Reality)작업이 가능할 수 있는 데이터를 양산하기 위함이었다

3.4 3D 스캔(Scanning) 작업

앞서 프랑스의 건축가 나폴리안의 수작업에 의한 앙코르와트 실측방법은 그 대상 규모에 따라 차이는 있겠지만, 일반적으로 실측에 비해 많은 인력이 투입되어야 하고 현장에서의 실측작업에 많은 시간을 소요해야만 한다. 또 여러 사람이 투입되기 때문에 투입되는 사람의 능력에 따라 심리상태, 기후, 개인적 컨디션, 관찰력, 시야의 차이 등에서 틈새가 발생하게 되고, 현장에서의 작업기간이 길다 보니 날씨 관계에 크게 영향을 받을 수밖에 없다.



▶▶ 그림 10. 앙코르와트 벽면에 부조된 비쉬누 신상(神像)을 3D 스캔하고 있는 모습(위)과 그 결과 데이터(아래)

더군다나 현장에서 수작업에 의해 모눈종이에 작성되는 실측자료는 다시 내부에서 인력에 의해 실측도면으로 작성되기 때문에 다시 작성되면서 오차가 발생할 수도 있고, 형태가 변화되는 경우도 생기게 마련이다. 물론 사진 자료 및 현장확인 등으로 수정이 가능하나 이 모두가 시간과 경제적인 손실이 발생하는 원인이 된다. 특히, 보다 정확하게 실측을 하기 위해 실측작업에 많은 시간과 노력은 다하므로써 실제 대상의 관찰과 분석 등에 쏟아야 할 시간과 노력이 그 만큼 실측작업에 소요된다고 보아야 할 것이다.

더군다나 돌과 같은 재료로 된 대상물일 경우에는 그 모서리 등이 직선으로 다듬어지지 않는 경우가 많기 때문에 수작업으로 측정하였을 때의 수치란 재는 사람에 따라 틀릴 경우가 많다.

또한 대상면이 기준선과 평행하지 않은 경우에는, 입면이란 기준선에 대한 수평투영면을 의미하므로 사람 눈으

로 확인하고 재는 것은 수직촬영에 의한 사진에 비해 오차가 크다고 생각된다.

따라서 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 보다 개선된 실측이 필요하게 되었으며, 바로 그 대안이 앞에서 언급한 3차원 스캐닝 방법이다. 그러나 이번 3D스캔 작업에서는 앙코르와트 사원의 일부분만 스캔하는데 만족해야 했다. 시간적 기술적 제약의 한계로 전체 스캔은 다음번 프로젝트를 가약할 수 밖에 없었다.

4. 앙코르와트 콘텐츠의 활용

디지털 복원이 앙코르와트 사원을 디지털화(化)하는 과정이라고 한다면, 앙코르와트 콘텐츠는 그 결과물이 될 것이다.

그 결과물을 가지고 활용하지 않는다면, 디지털 복원의 의미가 없어지기 때문에 앙코르와트 콘텐츠의 활용대상을 찾는 것은 당연한 결과이다.



▶▶ 그림 11. 앙코르와트 결과물은 아직 활용처를 찾지 못했다. 훗날 박물관이 건립되면 영상콘텐츠의 데이터로 활용할 것이다.

모든 콘텐츠 프로젝트가 다 그러하듯, 그 개발 콘텐츠의 최종 활용을 염두해 두지 않는 개발은 아무런 의미가 없다.

콘텐츠 산업 자체가 순수한 학문 추구가 아닌 철저한 활용 중심이기 때문에 두말할 나위도 없다.

거기에 앙코르와트 콘텐츠도 예외가 아니다. 개발 목적 자체가 최종 활용을 생각하고 진행해야 했기에 제작과정 중에서도 늘 최종 데이터가 어떤 형태로 나올 것인가가 초미의 관심사인 것은 당연했다.

당장은 아니지만 앙코르와트 부근에 아날로그 박물관(실제 앙코르와트 출토품을 전시하고 있는 박물관)이 없

기 때문에, 향후 캄보디아 자본이든 외국자본의 공여로 말미암아 앙코르와트 박물관이 지어진다면, 예를들어 대형 영상 전시관(HD입체영상관, Reality Center 및 Cave System)에서 구현 가능한 앙코르와트 원형(原型) 콘텐츠로 활용하는등 앙코르와트 인공 인프라(박물관 건립등)가 구축되면, 캄보디아 정부측과 논의하여 영상관의 원소스로 쓰일 것이다.

5. 결론

지금까지 서술한 내용을 정리하면 앙코르와트의 디지털 복원은 방식은 크게 두가지로 집약된다.

첫째, 첨단 3차원 레이저 스캔을 통한 유적지와 유물은 디지털화 하였고, 둘째, 1964년 프랑스의 건축학자 나필리안(GUY NAPILYAN)이 작성한 앙코르와트 전체를 250장의 도면으로 만든 실측도를 바탕으로 모델링 작업을 하였는데, 매핑은 앙코르와트가 비교적 온전하게 남아 있으므로 앙코르와트 실제 오브젝트를 일일이 매핑작업하여 타일 식으로 붙여 완성하는등, 현재 남아있는 앙코르와트 사원 자체를 활용하였다.

그 동안 일본 정부가 '앙코르 와트 유적 구제팀(JSA)을 만들어 1994년 부터 바이론 사원과 앙코르톰을 복원해 오고 있고, 앙코르 유적의 가장 핵심이랄 수 있는 앙코르와트는 독일팀(GACP)이, 바이론은 일본팀(JSA)이, 반데이스레이 사원은 스위스팀이, 바푸온 사원은 프랑스팀이, 그리고 차우사이테보다 사원은 중국팀이 각각 복원을 맡고 있다.

한국의 앙코르와트 연구는 프랑스에 비해 70년, 일본에 비해 30년이나 뒤졌고 아직까지 앙코르와트 현지에 복원팀을 파견하지는 못했지만 CT(Culture Technology) 기술을 통해 세계 최초로 앙코르와트를 디지털 가상공간(假想空間)에 올린 것은 앙코르와트에 진출한 선진 7개국(일본, 프랑스, 독일, 스위스, 미국, 인도, 중국)이 미처 도달하지 못한 것이다.

앙코르와트 사원이 캄보디아에 산재한 1700개 사원의 하나임에 불과한 것을 보면, 캄보디아 소재 또 다른 힌두 사원에 대한 디지털 복원 작업이 지속되는 영속적인 콘텐츠 프로젝트가 되길 기대해 본다.

참고 문헌

- [1] 황룡사 세상의 중심에 서다, 박진호 촬영 도서출판 수막재, 2006년
- [2] 가상현실 기술을 이용한 신라왕경의 복원, 박진호 촬영 경주세계문화엑스포기념 2000신라사(新羅史) 국제학술대회 2000년
- [3] 신화가 만든 문명 앙코르와트, 서규석 촬영, 리북, 2003년
- [4] 신들의 정원 앙코르와트, 글씨미디어 편집부 편 2004년

저자 소개

● 박진호(Jin-Ho Park)



- 1999년 : 한양대학교 문화인류학과 졸업(학사)
- 2005년 : 동국대학교 대학원 미술사 전공(석사)
- 2000년-2002년 : (주)시공테크 콘텐츠 사업부 주임

- 2003년-2005년 : 서울예술대학 ATEC연구소 책임연구원
 - 2006년-현재 : KAIST 문화기술대학원 문화기술연구센터 선임연구원
- <관심분야> : 문화유산, 가상현실, 고고학