

문화·관광 자원의 구글어스 Uploading을 위한 3D 객체 단순화 3D Object Simplification for Google Earth Uploading of the Cultural Resources and Tourist Attractions

윤재홍* · 최효승** · 정승문***

Youn, Jae Hong · Choi, Hyo Seung · Jeong, Seung Moon

要 旨

세계 여러 나라들은 전통문화를 바탕으로 국익증진과 경쟁력 향상을 위해 문화콘텐츠의 개발 및 홍보방식에 새로운 변화와 개혁을 추진하고 있다. 또한, 국민의 생활수준과 삶의 질이 높아짐에 따라 전통 문화의 향유를 위한 다양한 요구가 증가하고 있으며, 문화재 환경이 갈수록 복잡하고 다양해지면서 체계적인 관리와 보존 방안이 필요하다. 이러한 관점에서 웹을 이용한 지형공간정보 제공서비스는 위성사진이나 지형, 3D 뷰잉 등 다양한 형태의 서비스를 제공함으로써 사용자가 특정지역의 구체적 공간정보를 얻을 수 있도록 하고 있다. 특히, 3D 모델링을 이용한 지형공간정보는 구축비용이나 운용, 유지의 어려움 때문에 국한된 공간에서만 이루어지고 있다. 본 논문에서는 전통 건축물 및 문화관광 자원을 3D 객체 단순화를 통해 구글어스에 효과적으로 업로딩하기 위한 방법을 제시하고자 한다.

핵심용어 : 3D 객체 단순화, 구글어스 업로딩, 문화·관광자원

Abstract

Different countries around the world, using their traditional culture as a background, are promoting new changes and reformation in development and publicity method of cultural contents to promote national interests and to increase their competitiveness. Also, as the citizen's standard of living and quality of living goes up, various demands for the enjoyment of traditional culture goes up accordingly as well. As the cultural assets environment become more complicated and diverse, there is a need for systematic management and preservation plan. Keeping these viewpoints in mind, the geo-spatial information provision service using the web provides various forms of services such as satellite imagery, terrain, and 3D viewing, enabling the user to gain concrete spatial information on specific areas. The geo-spatial information using 3D modeling is done only in limited spaces because of construction expenses or difficulties in management and maintenance. In this thesis, I would like to propose Effective method for the GoogleEarth Uploading through simplification of 3D object for the publicity of traditional buildings and Cultural Resources and Tourist Attractions.

Keywords : 3D Object Simplification, GoogleEarth Uploading, Cultural Resources and Tourist Attractions

1. 서 론

지구와 우주 과학 연구 및 응용 프로그램들은 일반적으로 서로다른 기존의 많은 데이터에 과학적 작업 과정을 통하여 파생된 큰 규모의 지형공간 데이터를 수집하고 분석하는데 맞춰져 있다(Peisheng Zhao et al., 2009). 현재 세계 여러 나라들은 자국의 전통문화를 바

탕으로 국가 발전을 향상시키기 위해 새로운 정책을 수립하고 국익증진과 국가 경쟁력 향상을 위해 관련정책과 문화콘텐츠의 개발 및 홍보방식에 새로운 변화와 개혁을 추진하고 있다. 또한, 국민의 생활수준과 삶의 질이 높아짐에 따라 문화재 향유를 위한 다양한 요구가 증가하고 있으며, 문화재 환경이 갈수록 복잡하고 다양해지면서 체계적으로 보존하고 관리하기 위한 방안이

2009년 10월 20일 접수, 2009년 11월 21일 채택

* 정희원 · 동신대학교 문화콘텐츠기술연구소 팀장(space4d@nate.com)

** 동신대학교 산업디자인학과 교수(twobkr@yahoo.co.kr)

*** 교신저자 · 동신대학교 디지털콘텐츠학과 교수(jsm@dsu.ac.kr)

필요하다.

이러한 관점에서 최근 각광받고 있는 웹을 이용한 지형공간정보 제공서비스는 네이버, 다음, 야후, 구글 등과 같은 인터넷 포털 사이트를 통해 제공되고 있다. 특히 구글어스는 위성사진, 지형, 3D 모델 등 다양한 형태의 서비스를 제공함으로써 사용자가 특정 지역의 구체적인 공간정보를 얻을 수 있도록 하고 있다.

3D 모델링을 이용한 지형 공간정보 제공 서비스는 미국의 그랜드 캐년, 매트포 폴리탄, 파리 에펠탑 등 다양한 공간에 대해 이루어지고 있으며, 중국의 경우 2008년 베이징 올림픽 주경기장과 그 주변 시설물들을 3D로 제작하여 구글어스에 제공하고 있다. 국내의 경우에도 3D 모델을 제작하여 구글어스에 제공하고 있지만, 구축비용이나 운용, 유지의 어려움 때문에 서울의 일부 고층 건물과 남산타워 등 국한된 공간에 대해서만 이루어지고 있다. 따라서 우리 고유의 전통 문화의 보존과 홍보를 위해 전통 문화재들을 디지털 형태의 3D 모델 제작과 웹을 통한 공유 방법에 대한 연구가 필요하다.

본 논문에서는 전통 건축물 및 문화관광지에 대한 디지털 형태의 효과적 관리 및 홍보 방안으로 지역의 문화재인 나주 금성관, 여수 진남관 및 지역 관광지인 나주영상테마파크를 3D 모델로 제작하고, 구글어스에서 요구하는 3D 모델 업로딩 조건을 충족시키기 위해 3D 객체의 단순화를 통해 효과적으로 업로딩하기 위한 방법을 제시하고자 한다.

2. 연구동향

2.1 국내의 문화관광지 홍보

문화는 어느 지역을 불문하고 독특한 특징을 함유하고 있어 지역의 지적재산으로 보호되고 관리되어야 한다. 문화자원은 보존도 중요하지만 그 자원 위에 부가 가치를 더 한다면 지역의 경제 활성화에 기여하는 재산으로 역동성을 지니게 된다. 지적재산의 역동성이 지나치면 문화자원의 상업화라는 부정적인 시각을 갖게 하지만, 하와이의 폴리네시아 문화센터의 경우와 같이 이용하기에 따라서는 문화의 계승과 창달이라는 긍정적인 측면도 간과해서는 안 될 것이다(오익근, 2000).

전통 문화관광지에 대해 홍보는 관광안내 책자, 홍보물, 관광기념품, 관광이미지 광고, 관광안내소, 관광표지판, 포스터 등의 소극적인 홍보뿐만 아니라, 정보통신 기술의 발달에 따라 사람들이 보다 손쉽게 다양한 관광지를 검색하고 관광지에 대한 자료를 구할 수 있도록 하고 있다. 인터넷은 관광지의 다양한 정보를 제공



그림 1. 3D 지형공간정보 서비스

하는 매체로서 기존의 홍보매체와는 달리 정보의 확산과 파급효과가 매우 클 뿐만 아니라 다른 대중매체로서 잡지, 신문, TV, 라디오 전문채널보다 저렴한 비용으로 빠른 시간 내에 전 세계로 알릴 수 있는 가장 효율적이고 효과적인 매체로 인정받고 있다.

문화관광지 홍보의 일환으로 세계는 인터넷을 통해 지형공간정보 서비스를 제공하고 다양한 정보들을 제작하여 제공하고 있다. 그 예로 Edushi 사이트에서는 중국의 주요도시인 북경, 상하이, 시안, 광저우 등 22개 도시와 주요 지역의 지도를 3차원 형태로 서비스하고 있으며, 그림 1(a)은 상하이에서 가장 유명한 동방명주이며, 그림 1(b)는 북경의 자금성에서 천안문 반대쪽을 2차원으로 제작한 것으로서 구글어스처럼 3차원으로 돌려볼 수는 없다. 그림 1(c)은 중국 베이징의 올림픽 주경기장이며, 그림 1(d)는 미국의 마이애미 해변으로서 구글어스에서 3D로 서비스해주고 있는 장면이다. 우리나라의 경우 그림 1(e)와 같이 서울시에서 제공해주고 있는 3D 도시가 있으며, 구글어스 같은 경우 그림 1(f)와 같이 아직은 몇몇 주요 건물에 대해서만 3D 지형공간정보서비스를 제공하고 있다.

2.2 인터넷 기반의 지형공간 정보 검색엔진

지형공간 정보기술은 정보를 다루는 객체와 범위에 따라 정보처리 변천과정을 구분하면 정후포착과 표적,

위험을 감지하는 인간 정보처리, 신호정보처리 단계에서 영상을 통한 지형지물과 표적을 탐지, 식별, 분석하는 영상정보 처리단계를 거쳐 최근에는 영상, 지형공간 정보를 생성하고 처리하는 지형공간 정보단계에 도달하고 있다. 지형공간정보시스템의 기능을 살펴보면 지형공간의 표현, 분석 및 가공처리를 하는 것으로 지형공간 가시화 기능, 영상기반 정보 분석 기능, 정밀위치 결정 기능 등 크게 3가지 범주로 나눌 수 있다. 또한 시스템 구성은 원격탐사 플랫폼, 데이터 수집, 기록, 처리하는 수단, 적시에 배포하거나 관측할 수 있는 수단의 3가지로 이루어졌다. 구글어스는 다양한 시점에 촬영된 다중 해상도의 영상으로 시공을 초월해 지구의 모든 곳을 살펴볼 수 있으며, 좀 더 나아가서 해양과 우주 자료, 동일한 지역의 시간별 영상, 각종 기상자료 등이 추가되고 있다. 지형공간정보 검색엔진으로는 미국 NASA에서 비영리 목적으로 기본 프레임을 제공하고 사용자가 필요한 기능을 플러그인 방식으로 추가하는 WorldWind, 마이크로소프트사가 추구하는 Virtual Earth, 우리나라의 콩나물 등 다양한 엔진이 운용 및 개발 중에 있다(김상희, 2008).

2.3 가상 지구(Virtual Globe)

불과 몇 년 전만 해도 전 세계를 3D 모델로 바꾼다고 하면 비용 문제 때문에 거의 현실성이 없어 보였지만, 구글과 마이크로소프트의 경쟁으로 가상지구(Virtual Globe)가 눈앞의 현실로 다가오고 있다. 항공사진측량용 디지털 카메라나 LIDAR와 같은 최첨단 장비의 등장과 함께, 소프트웨어 기술도 비약적으로 발전함에 따라, 3D 모델도 자동으로 제작되는 단계에 이르고 있다.

2.3.1 구글(Google)의 3D 도시 제작방식

구글어스 3D 모델은 사용자가 Sketchup을 이용해 제작한 후 3D 이미지갤러리(3D Warehouse)에 올리면, 이 중에서 구글에서 채택한 것이 구글어스에 나타나는 방식으로서 우리나라 서울을 비롯해 전 세계 도시에 대해 3D 모델이 조금씩 들어 있으며, 또한 지방자치단체 등에서 자체적인 목적으로 만들어 둔 3D 모델을 라이선스 받아 올린 것도 있다(푸른하늘이, 2008a).

그림 2(a)는 캐나다의 나나이모(Nanaimo)라는 도시를 구글어스에서 확인한 모습으로써 그림 2(a)의 중앙 좌측에 있는 높은 건물은 사용자가 제작한 3D 모델이고, 나머지 건물들은 나나이모시가 구글에 제공한 모델이다. 이와 같이 지방자치단체에서 현재 제공한 모델은 대부분 건물 외곽선에 높이만 지정되어 있는 가장 간단한 수준의 모델이 대부분이다. 그림 2(b)는 미국 수도



(a) 캐나다 나나이모 (b) 미국 워싱턴

그림 2. 구글어스 3D 도시

워싱턴 DC를 캡처한 것인데, 중앙전면에 있는 스미소니언박물관 등 일부 건물 외에는 회색 건물만 있는 것을 볼 수 있다.

이외에 항공사진측량회사에서 제작한 3차원 모델을 구입해서 구글어스(Google Earth)에 탑재하는 방식으로 이 에 해당하는 도시로는 미국의 로스앤젤레스, 샌디에고, 시카고, 샌프란시스코, 마이애미, 발티모어, 보스턴, 올랜도 등이 있다. 유럽에는 스위스 취리히, 독일 뮌헨 및 함부르크 등이 이런 방식으로 제작되었다(푸른하늘이, 2008a).

2.3.2 구글어스에서 사용되는 자료

구글어스에 사용되고 있는 데이터는 위성영상, 정사항공사진, 3차원 모델, 도로지도 등으로 구글에서 직접 생산하는 자료는 거의 없으며 대부분 별도의 제작사들과 라이선스 계약을 체결하여 구글어스로 제공하고 있다. 구글 맵에는 위성영상, 정사항공사진, 도로지도, 음영기복도가 포함되어 있으며, 구글어스와 거의 동일한 데이터베이스를 사용하고 있지만 음영기복도는 구글 맵에만 사용하고 있다(푸른하늘이, 2008a).

구글어스에 사용되는 영상중 저해상도 부분은 30미터 정도 되는 LANDSAT TM 영상을 사용하고, 60cm 정도의 고해상도 영상은 주로 Digital Globe 사에서 운영하고 있는 QuickBird 위성영상을 사용하고 있다. 정사항공사진은 항공기로 사진을 촬영하여 적당한 처리를 거쳐 사진 상의 위치와 지상 위치를 일치시킨 것으로 구글어스에 우리나라 지역엔 정사항공 사진이 없지만, 미국이나 유럽의 대도시에는 정사항공사진이 있는 도시도 있는데, Las Vegas의 경우 대략 해상도가 10cm정도로써 가로등까지 구분된다. 지형 자료는 지면의 높낮이를 기록한 자료로서 대부분 일정한 간격으로 높이를 기록하고, 간격이 좁을수록 지형이 현실과 가깝게 표현된다. 우리나라 서울에는 남산타워, 정부종합청사, 63빌딩 등의 모델 밖에 없지만, 미국이나 유럽의 대도시에는 도시 전체가 3차원 모델로 덮여 있는 곳이 많다. 구글어스에 포함되어 있는 지도는 우리가 일반적으로 볼 수 있는 인터넷지도나 내비게이션에 탑재된 전자

지도와 거의 비슷하며, 이 지도는 국가에서 제작한 수치지도, 국가기본도 등을 기반으로 관련회사들이 필요에 따라 여러 가지 콘텐츠를 추가해서 제작한다(푸른하늘이, 2008a).

3. 전통 건축물 및 지역 문화관광지의 3D 모델링

구글어스나 구글 맵에 사용되는 정보는 대부분 외부에서 제작된 것으로서 항공사진은 대부분 지방자치단체에서 촬영하기 때문에 구글에서 각각의 지방자치단체와 사용권계약을 맺어서 사용하고, 3차원 빌딩 자료의 경우, 지방자치단체와 계약을 맺는 경우도 있고, Sanborn과 같은 전문회사에서 제작한 자료를 사용하는 경우도 있지만, 대부분 일반 사용자들이 3D 이미지 갤러리에 올린 자료 중에서 품질이 좋은 것을 선별하여 올리고 있다(푸른하늘이, 2008b).

3.1 구글어스에서 요구하는 3D 모델

구글어스에 업로딩하여 공유하기 위해서는 구글어스 3D Warehouse에 탑재 후 구글어스 이미지 갤러리티姆으로부터 승인을 받아야 하는데, 실제 건물들을 모델링할 때 실사 수준의 모델링을 하였기 때문에 파일 용량이 대부분 구글어스에서 요구하는 10Mb를 초과 하였다. 하지만 구글어스에서 요구하는 데이터의 용량은 최고 10Mb를 초과하여 업로딩할 수 없도록 제한하고 있다. 표 1은 구글어스에서 허용하는 3D 모델의 복잡도를 구분하는 기준을 나타낸다.

도시, 캠퍼스, 관광지 등의 비교적 큰 범위의 지역이나 다수의 건물, 주변 환경 등이 표현된 3D 모델을 구글어스에 공유하기 위해서는 먼저 해당 지역의 3D 모델링 정보를 보내 승낙을 받아야 하며, 단일 건물일 경우 3D warehouse에 업로드하고, 구글어스 3D 이미지 갤러리 팀의 데이터의 심의를 거쳐 탑재여부가 결정된다. 구글어스 이미지갤러리 팀의 심의를 통과하기 위해서는 무엇보다도 웹브라우저 상에서 데이터를 활용해야하기 때문에 저용량의 모델링 작업이 요구된다. 예를 들면 보이지 않는 내부구조, 적은 수의 폴리곤 수 사용,

표 1. 구글어스에서 허용하는 모델 복잡도 구분

구분	데이터 용량
간단	1Mb 이하
보통	1Mb~4Mb
복잡	4Mb~7Mb
매우 복잡	7Mb~10Mb

폴리곤에 의한 모델링 보다 텍스처에 의해 대체 할 수 있으면 보다 더 적은 용량의 모델링 결과를 얻을 수 있으며, 구글어스에서 처리속도가 빨라져 효과적인 내비게이션을 할 수 있다. 구글어스에서 요구하는 객체의 모델링 기준은 보이지 않는 내부 구조는 생략하도록 하고, 최대한 다각형의 수를 줄여 모델링하며, 단순화된 객체에 이미지 처리가 가능한 부분은 하나의 면으로 표현하여 640×480이하의 해상도를 가진 jpg이미지를 사용한 텍스처링을 권장하고 있다.

3.2 전통 건축물 3D 모델의 웹 공유 과정

따라서 구글어스에서 요구하는 조건에 맞추기 위한 과정을 모델링된 금성관과 망화루의 3D 객체를 통해

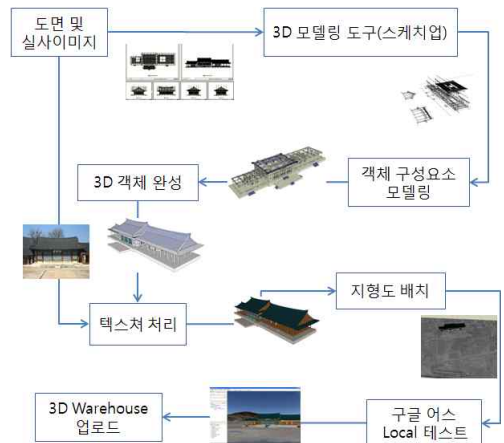


그림 3. 3D 모델 웹 공유 과정



그림 4. 나주 금성관과 망화루 전경

설명하고자 한다. 그림 3은 전통 건축물 및 문화관광지에 대한 3D 모델링과 웹 공유 과정을 나타내고 있다.

그림 4는 나주 금성관의 실제 전경으로서 본관과 동익현, 서익현, 망화루로 이루어져 있다.

그림 5는 구글어스에서 내비게이션 성능 향상을 위해 모델링 단순화 형태를 보여주는 것으로써 그림 5(a)는 금성관 지붕의 상세모델링 결과이고, 그림 5(b)는 단순화된 모델에 텍스처 처리한 결과이다.

또한 그림 6(c)는 금성관 출입문의 단순화된 모델에 텍스처 처리한 결과이다, 그림 6은 금성관 3D 모델의 간소화 단계로서 외형의 해상도를 유지하면서 처리한 3D 모델의 간소화 단계를 보여 주고 있다. 그림 5(a)와 같이 상세하게 모델링된 객체를 그림 6(b)와 같이 객체를 구성하는 구성요소를 즉, Edge, Face의 개체수를 최

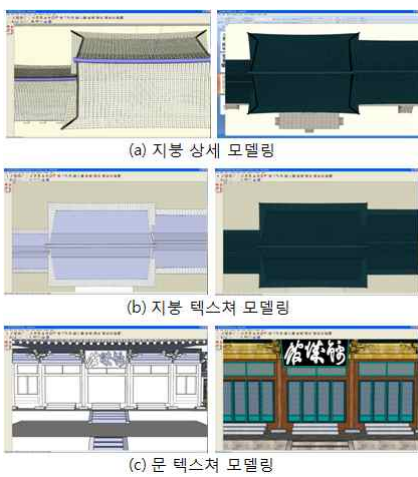


그림 5. 모델링 단순화



그림 6. 금성관 3D 모델 비교

표 2. 데이터 용량에 따른 업로딩 시간 비교

구분	상세모델링	객체단순화	Texture처리
선	419,414	200,754	149,806
면	137,065	70,409	51,215
재질	13	13	16
데이터 용량	13.7Mb	6.5 Mb	5.15 Mb
업로딩 시간(평균)	4분 37초	2분 54초	1분 43초

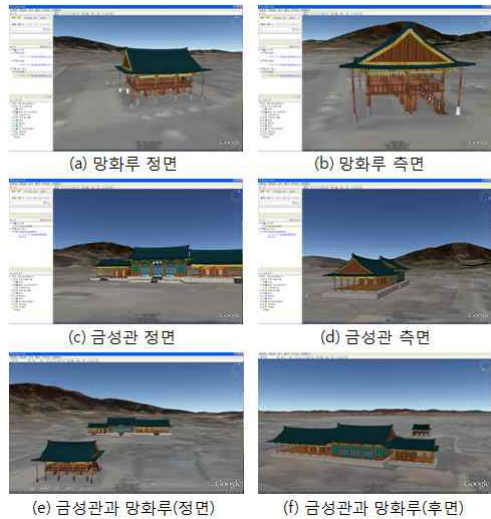


그림 7. 구글어스에 업로딩된 금성관과 망화루

소화하였고, 다음으로는 텍스처로 처리할 수 있는 부분들은 하나의 면으로 처리를 하였다.

구현 및 실험 환경은 Xeon Cpu 3.0, Nvidia Geforce Fx 5200, 2.5GB RAM의 컴퓨터 환경에서 Sketchup Pro 6.0을 사용하였다.

표 2는 데이터 용량에 따른 구글어스 업로딩 시간을 비교해 놓은 것으로써 각각의 객체를 구성하는 요소들의 수를 줄임에 따라 업로딩 시간을 단축할 수 있었으며, 객체의 구성 요소를 줄임에 따라 구글어스 업로딩 시간이 단축됨을 보여 주고 있다. 업로딩 시간은 각각 10회씩 측정하여 평균 시간을 제시한 것이다.

그림 7은 구글어스에 업로딩된 금성관과 망화루의 장면을 각각 보여 주고 있다.

3.3 나주 금성관

전라남도 유형문화재인 나주 금성관은 본청과 양쪽 옆에 동익현과 서익현이 지어져 있으며, 본청의 정면에는 금성관의 출입구 역할을 하는 망화루가 위치하고 있다. 전통 문화재의 보전과 사실적인 3D 모델링을 위해 실측한 도면을 사용하였는데, 최초 작업시에는 도면의

모든 내용을 세밀한 부분까지 모델링하였다. 하지만 제작된 모델의 데이터 용량이 너무 커 구글어스에 직접적으로 업로딩 할 수는 없었다. 최상의 해상도를 유지하면서 구글어스에 업로딩하기 위해서는 객체 단순화와 텍스처링 작업을 수행하여야 했다. 예를 들면 개별적으로 제작하였던 지붕의 기와 같은 경우 몇 개의 박스 형태로 처리하고, 그 위에 이미지로 제작된 텍스처를 입혀 Component로 만들어 두고 사용하였다.

또한 망화루 같은 경우 금성관 본청과 별개로 모델링하여 구글어스에서 요구하는 단일 모델의 용량을 줄일 수 있었다.

그림 8은 금성관을 3D 모델링하기 위해 실측한 도면으로서 Auto CAD로 제작된 도면을 스케치업으로 Import하여 사용하였다.

그림 9는 금성관과 망화루로써 그림 9(a)와 (b)는 기본골격을 보여주었고, 그림 9(c)와 (d)는 3D로 완성된 Monochrome 모델이며, 그림 9(e)와 (f)는 텍스처 처리한 결과이다.

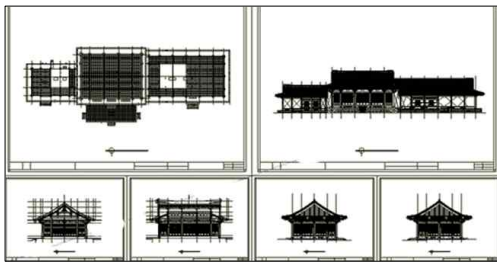


그림 8. 금성관 실측도면



그림 9. 금성관과 망화루



그림 10. 여수 진남관

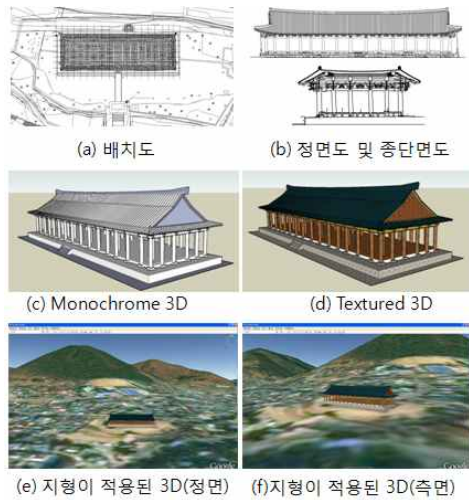


그림 11. 여수 진남관 3D 모델

3.4 여수 진남관

여수 진남관은 지방관이 건물 중 최대 규모로서 그림 10은 실제 전경으로써 건물의 형태가 단순하여 나주 금성관 3D 모델링에 사용된 객체들을 재사용하여 제작하였다.

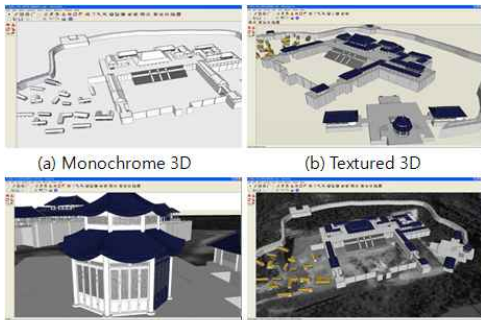
그림 11은 여수 진남관의 3D 모델링 결과로써, 그림 11(a) 진남관의 배치도, 그림 11(b)는 정면도 및 종단면도이며, 그림 11(c)와 (d)는 완성된 3D 모델을 구글어스에 업로딩한 결과를 보여 주고 있다.

3.5 나주 영상테마파크

나주 영상 테마파크는 드라마 촬영을 위한 세트장으로서 다수의 드라마가 촬영된 지역 관광지로서의 역할과 시대적 건물 형태들을 한눈에 볼 수 있는 곳이다. 이 같은 경우 건축물 자체의 세밀함 보다는 많은 건물들의 모델링과 배치에 많은 시간이 소요되었다. 따라서 각각의 건물들을 개별적으로 제작한 다음 재배치하는 과정



그림 12. 나주 영상테마파크



(a) Monochrome 3D (b) Textured 3D
(c) 객체 세부 3D (d) 지형에 적용된 3D

그림 13. 나주 영상테마파크 3D 모델

을 거쳐 완성하였다. 그림 12는 나주 영상테마파크의 실제 전경이다.

그림 13은 3D로 모델링된 결과를 보여 주고 있는데, 전체 3D 모델의 파일 크기가 78MB 정도여서 실제 구글어스에 업로딩하지는 못하였다. 구글어스에 업로딩하기 위해서는 각각의 건물을 따로 따로 분리하여 개별 건물별로 업로드 하거나 구글어스 측에 전체 업로딩을 의뢰하여 허락을 받아야 하는 어려움이 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 문화관광 소비자에게 전통 건축물 및 문화관광지의 지형공간정보를 제공하기 위하여 지역의 전통 건축물인 나주 금성관, 여수 진남관, 나주영상테마파크를 3D 모델링하였고, 이를 구글어스에 공유하기 위해 객체 단순화와 텍스처링을 통하여 업로딩 시간을

줄일 수 있는 방법을 제시하였다. 이 과정에서 전통 건축물 및 관광지에 대한 상세 모델링도 중요하였지만, 3D 객체의 특성상 많은 용량을 차지함으로 구글어스와 같은 웹 서비스를 위해서는 무엇보다도 네비게이션 성능을 고려하여야 하였다. 또한 지역 내 산재해 있는 많은 전통 건축물과 문화관광지를 디지털 방식의 3D 모델링을 통해 전 세계 어디에서든지 접근할 수 있도록 전통 문화 유산을 보존하고 홍보하기 위한 지속적인 연구가 필요 할 것이다. 더 나아가 단일 건물 형태의 모델링이 아닌 중국의 올림픽 주경기장과 같이 여수세계 박람회, 광주 유니버시아 대회 등 세계적인 행사에 전 세계인의 관심과 흥미를 유발하기 위한 연구가 필요하다.

지형공간정보와 3D 모델링 기술의 활용을 통해 전통 문화유산의 보존과 홍보를 위해서는 보다 많은 콘텐츠의 제작이 필요하며, 이를 통해 문화관광 소비자에게 고품질 문화관광 정보를 제공함으로써 국내 문화관광 산업의 활성화와 저변확대에 기여할 수 있을 것으로 기대 된다.

감사의 글

본 연구는 문화체육관광부 및 한국문화콘텐츠진흥원에 2009년 문화콘텐츠기술(CT) 연구소 육성사업에 연구결과로 수행되었습니다.

참고문헌

1. 김상희, 2008, "구글어스와 지형공간 정보", *무내미*, 2008 March/April, pp.20-21.
2. 오익근, 2000, "문화자원의 관광마케팅 전략: 안동지역", *안동대학교 안동개발연구*, 11집, pp.68-93.
3. 푸른하늘이, 2008, *Web 2.0과 인터넷 지도*, TATTER & Media, <http://www.internetmap.kr/>.
4. 푸른하늘이, 2008, *구글에서 지리공간정보를 제공하는 방법*, TATTER & Media, [http:// heomin61.tistory.com/632](http://heomin61.tistory.com/632).
5. Peisheng Zhao, LipingDi, GenongYu, PengYue, YaxingWei, WenliYang, 2009, "Semantic Web-based geospatial knowledge transformation", *Computers & Geosciences*, Volume 35, Issue 4, pp.798-808.