

# 문화유산의 디지털화 기술 및 문화재 복원 현황

## 목 차

- 1. 서 론
- 2. 문화원형 사업
- 3. 문화유산의 디지털 과정 및 복원 기술
- 4. 문화유산의 디지털 복원 현황
- 5. 결 론

한 정 란  
(협성대학교)

## 1. 서 론

디지털 미디어의 확산과 정보기술의 발전으로 우리 고유의 문화유산을 디지털화하려는 움직임이 활발하게 진행되고 있고 문화기술(CT) 분야 중 문화유산을 디지털화하는 문화콘텐츠가 핵심 사업으로 부각되고 있다. 오랜 역사와 전통을 자랑하는 우리나라는 민족의 독특한 문화유산을 갖고 있고 소중한 문화자원을 많이 지니고 있다. 2010년에 문화콘텐츠 5대 강국을 실현하려는 정부의 강력한 의지가 있고 정보기술의 발전과 보급으로 양질의 문화콘텐츠를 제작할 수 있는 CT 인프라를 구비하고 있다.

세계 각 국가나 민족단위의 전통문화가 정보기술과 만나 새로운 문화상품으로 변형되어 각광받고 있다. 미국, 영국, 캐나다, 프랑스, 유럽연합 등이 정부의 지원으로 문화콘텐츠산업을 적극 육성하고 있고 다양한 문화 상품을 개발하여 미래의 부가가치를 창출하고 자국의 문화 상품을 널리 홍보하고 있는 실정이다.

우리나라의 경우 정부 주도로 문화유산을 디지털화하고 있지만 다른 나라에 비해 아직 초보

단계라 할 수 있다. 한국 문화유산의 중요성을 인식하고 디지털 문화재로 복원하고 문화콘텐츠를 개발하여 문화상품화를 시도하는 전반적인 현황을 파악하는 연구가 필요하다. 따라서 한국 문화콘텐츠진흥원에서 진행하고 있는 한국문화유산의 문화원형 사업을 소개하고 한국의 문화유산을 디지털화하여 복원하는 기술들을 조사하여 검토하고자 한다. 한국의 문화유산 중 유형 문화재 복원 현황을 살펴보고 개발된 문화콘텐츠를 활용하는 방안과 앞으로의 전망에 대해 결론을 맺고자 한다.

## 2. 문화원형 사업

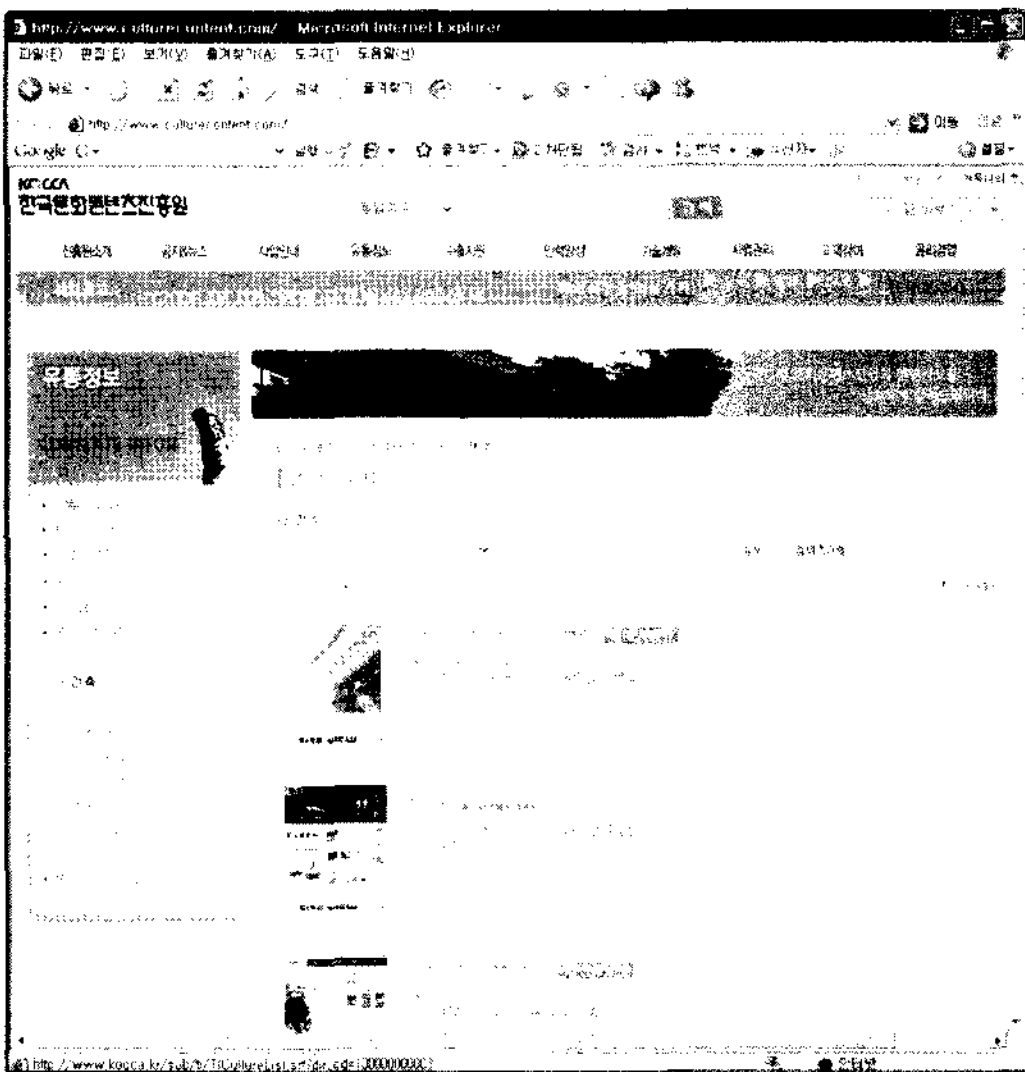
문화원형은 한국문화콘텐츠진흥원의 문화콘텐츠 사업에서 사용한 용어로 한국적인 정체성과 고유성을 지닌 문화의 원천자료로, 문화콘텐츠로 가공하기 이전의 문화콘텐츠의 소재가 되는 한국의 전형적인 전통문화라 할 수 있다[5].

1999년에 문화산업진흥기본법이 제정되고 이 법의 31조에 근거하여 설립된 한국문화콘텐츠진흥원의 문화원형 사업팀에서 우리나라 문화원형

의 디지털콘텐츠사업을 추진하고 있다.

문화유산을 디지털화하는 대표적인 사례로는 국가지식정보자원관리사업의 일환으로 추진하고 있는데 문화관광부에서 주관하는 국가문화유산종합정보서비스와 한국역사정보통합시스템이 있다. 또한, 한국문화콘텐츠진흥원에서 2002년부터 추진하고 있는 문화원형의 문화콘텐츠 사업이 대표적인 사례라 할 수 있다.

이 사업으로 개발된 문화원형콘텐츠는 현재 진흥원에서 운영하는 문화콘텐츠닷컴(<http://www.culturecontent.com>)에서 서비스하고 있는데, 광주정보문화산업진흥원에서 제작한 운주사(<http://unjusa.culturecontent.com>), 사찰건축 디지털 세트 개발(화엄사, 송광사), 디지털 콘텐츠로 보는 앙코르왓 등 14가지 건축물 문화원형 과제 결과물들이 있고 그 외 의식주, 역사/민족, 예술 분야 등에서 다양한 결과물들이 있다. (그림 1)에서 볼 수 있듯이 건축분야에 대한 문화콘텐츠 결과물들을 확인할 수 있다.



(그림 1) 한국문화콘텐츠진흥원의 문화콘텐츠 사업

### 3. 문화유산의 디지털 과정 및 복원 기술

#### 3.1 문화유산의 디지털 과정

문화유산을 디지털화하여 문화콘텐츠로 제작하고 복원하는 과정은 문화콘텐츠 사업을 기획하는 단계에서부터 완성된 결과물을 전시하고 서비스하는 단계가 있다[4].

1. 기획단계에서는 문화콘텐츠 사업 방향, 개발의 범위, 문화유산의 대상을 선정하여 유적지와 문화재를 탐사하거나 발굴하는 작업을 수행한다.
2. 디지털라이징 단계에서는 역사학적, 고고학적 자문을 통해 문화재 관련 자료 및 문화유산의 각종 정보를 컴퓨터에 정보화하여 처리하는 것으로 사진 촬영이나 3D 스캐닝을 통해 디지털 정보를 획득한다.
3. 아카이빙 단계에서는 컴퓨터에 체계적으로 분류하여 데이터베이스화 하여 검색하거나 유통 가능한 형태로 통합하여 관리한다.
4. 디지털 복원단계에서는 인문 예술 지식을 기반으로 고증하고 자문하여 문화원형을 디지털로 복원한다. 예술가, 디자이너, 기술공학자들이 공동 작업을 통해 다양한 미디어를 활용하여 복원한다.
5. 전시 및 서비스 단계에서는 서비스 가상 공간 체험형, 다차원적 체험, 인터넷이나 모바일형 서비스 등을 통해 사용자에게 전시하거나 서비스한다.

#### 3.2 디지털 복원 기술

문화재의 디지털 복원이란 컴퓨터 그래픽, 3차원 공간 가상현실, 빛이 투사되는 홀로그램(Hologram) 등의 다양한 미디어를 사용하여 고대 문화유산을 본래의 모습대로 재현하는 것이다[8]. 문화재의 디지털 복원에는 존재하지 않는 문화재, 불완전하게 존재하는 문화재, 비교적 온

전히 존재하는 문화재를 복원하는 세 가지 유형이 있다.

한국교육학술정보원의 국가기술지도서에 따르면 문화원형복원기술은 유·무형의 문화유산을 디지털 기술을 통해 가시화된 원형으로 복원하는 기술과 디지털화된 문화원형을 이용한 디지털 콘텐츠를 원천 생성하는 기술, 디지털 콘텐츠를 이용해 문화상품을 개발할 수 있도록 하는 기술이 있다. 국가기술지도서의 복원을 위한 핵심 기술은 문화유산을 측정하여 디지털 데이터로 변환하는 문화원형 디지털 기술, 측정된 문화유산을 문화원형 요소로 통합하고 표현하여 재활용가능하게 하는 문화원형 모델링 기술, 훼손된 문화원형의 복구 및 문화원형의 가시화와 응용을 가능하게 하는 문화원형재현기술로 분류할 수 있다.

### 3.2.1 문화원형 디지털 기술

문화유산을 정확히 측정하고 측정된 자료로부터 필요한 정보를 가공하기 쉽게 디지털화하고 이를 처리하는 기술로 3D 형상정보 처리기술, 색상정보처리기술, 모션정보처리기술, 음향정보 처리기술 등이 디지털화 기술의 핵심기술이다[2]. 3D 형상정보 처리기술은 3D 스캐닝기법으로 복원하는 것으로 실제 현존하는 문화재나 유물을 그대로 스캐닝하거나 실측도를 바탕으로 실제 사이즈보다 작게 모형을 제작한 후 스캐닝하는 방법이 있다[6].

디지털 문화재 복원에 주로 사용하는 스캐닝에는 레이저 방식과 백색광 방식의 비접촉식 스캐닝이 있고 대표적인 비접촉식 스캐닝으로 모아레(Moire)를 이용한 3차원 형상 측정방식과 PMP(위상측정 형상측정)법을 이용한 3차원 형상측정 방식이 있다.

모아레(Moire) 방식[10]의 경우, 측정물 바로 앞에 줄무늬격자를 두고 한쪽에서 빛을 비추어 격자의 그림자가 생기고 다른 쪽에서 측정물을 보

면 변형되지 않은 직선줄무늬 격자와 이 격자의 그림자가 겹쳐져서 보이면서 물결모양의 등고선 무늬를 나타내는데 이것을 모아레 무늬라 하고 물체의 형상정보를 나타내고 이를 분석하여 높이 값을 얻는다. 형성된 모아레 무늬에 높낮이 방향을 알기 위해 영사식 모아레법을 이용하고 있다.

PMP(위상측정 형상측정) 방식[11]의 경우, 영사식 모아레에서 사용하는 위상 천이법을 주된 방법으로 사용하면서 우수한 측정정도를 확보하고 광학계를 대폭 간소화시킨 측정방식이다. 미세한 다수의 격자를 형성하는 빛의 밝기가 사인(sine)파가 되도록 측정물에 영사하여 다른 방법들보다 훨씬 정확한 격자의 각도를 얻고 우수한 측정결과를 얻을 수 있다.

미국 스탠포드 대학에서 진행한 '미켈란젤로 프로젝트'는 미켈란젤로의 조각품들을 진짜와 같은 3차원 디지털 모델로 복원하였다[9]. 3D 스캐너로 다비드상의 표면 색상과 이미지를 얻어 디지털 데이터로 현실 그대로 재현하여 실제와 같은 디지털 다비드상을 탄생시켰다. 다비드 조각품의 표면 반사율을 추출해 그림자와 하이라이트 효과를 제거하여 보다 사실적인 표면 색상을 얻을 수 있었다.

복원에서 가장 중요한 핵심 기술은 형상복원으로 문화재나 유물로부터 문화원형을 대표하는 형상의 특징을 찾아내어 이를 바탕으로 새로 발굴되는 문화재의 형태를 추정해 복원하거나 새로운 문화콘텐츠의 형상을 창조하는 것이다[6].

### 3.2.2 문화원형 모델링 기술

디지털화된 문화원형 정보를 재사용이 가능한 형태로 표현하여 문화원형의 특징 정보를 추출하여 복원과 응용이 가능하도록 하는 기술로 인문과학적 지식을 사용하게 된다. 핵심기술로는 문화원형 지식 모델링 기술, 시나리오 저작 기술, 문화원형 컴포넌트 통합 모델링 기술로 구분할 수 있다[2].

문화원형을 복원하려면 객관적 복구를 위해 고증 지식과 과학적 분석이 필요하다. 고고학적 자료를 통해 당시의 시대상이나 유물의 형태나 문양을 알 수 있다. 과학적 분석은 유물의 성분 및 구조를 확인하는 것으로 현미경 분석, 화학분석, 열분석, X-선 투과 분석 등이 있다[6].

3D 모델을 만들려면 스캔한 데이터로부터 샘플링, 특징추출, 접합, 홀 채움, 스무딩으로 적절한 데이터를 보완한 후 곡선을 생성하는데 곡선 생성을 위해 NURBS(Non-Uniform Rational B-spline)와 B-spline(bi-cubic spline)을 이용한다[6]. NURBS는 일반적인 형태의 곡선표현 방식으로 지정한 제어점이 곡선 생성에 미치는 영향을 조정하여 보다 부드러운 곡선을 만드는 것이고 B-spline은 곡선을 여러 부분으로 나눠 각 나눠진 모양이 네 개의 제어점을 갖도록 나눠진 곡선을 연결하여 부드러운 곡선을 만들고 이 곡선을 이용하여 곡면을 생성하는 것이다. 유물의 텍스처를 생성하는데 고고학적 분석 자료와 스캐닝에 의해 얻어진 텍스처를 이용하여 텍스처를 적절하게 편집한 후 맵핑하여 복원한다. 3D 모델에 맵핑하는 과정은 3D 모델의 표면에 스캔 받은 이미지나 포토샵 등으로 제작한 이미지를 텍스처로 사용하는 과정이다. 예를 들면, 건축물에서 나무 재질을 표현하기 위해 실제 나무의 맵핑을 복원 건축물에 덧씌우는 방법을 사용한다.

스캐닝할 수 없는 경우는 사진 자료나 설계도를 바탕으로 Maya, Max, CAD 등의 3차원 소프트웨어를 이용하여 모델링 복원 작업을 수행한다.

### 3.2.3 문화원형 재현기술

손상되거나 유실된 문화원형을 복구하고 실물이나 디지털 미디어로 재현하는 기술로 주관적인 견해가 아닌 객관화된 문화원형 모델이 생성되어야 한다.

문화원형 재현 기술은 가상현실(Virtual Reality) 기술을 사용하여 복원된 문화재를 가상

현실세계로 가는 탐색 경로를 만들고 음향 효과를 추가하여 실감 있게 나타내고 가상현실을 이용하는 사용자와 상호작용할 수 있도록 하는 기술이다[2].

IR Reflectography 기반 벽화 밑그림 영상 획득 기술, 벽화 밑그림 특징 추출 및 영상 정합 기술, 벽화 밑그림을 자동 및 반자동으로 합성하는 소프트웨어 개발을 통해서 적외선 디지털 영상 콘텐츠 생성 기술, 보조 특징 패턴을 이용한 특징 추출 및 대응되는 X-Ray 영상 정합 및 병합, 보조 특징 패턴 기반 X-Ray 영상 자동 합성 소프트웨어 개발을 통한 X-Ray 디지털 영상 콘텐츠 생성 기술, 3차원 스캐너를 이용하여 스캐닝한 데이터를 각 형상데이터 및 텍스처간의 유사성을 계산해 하나의 모델로 병합 정합하여 합성해 내는 고정밀 3-D 문화콘텐츠 생성 기술, 배경과 전경을 레이어로 분리해 파노라마를 구성하는 Layered PVR 콘텐츠 생성기술, 스캐닝을 통해 디지털 데이터로 변환하고, 훼손된 부분까지 주변 형상을 이용해 복원해내는 고정밀 문화콘텐츠 모델링 기술 등이 사용되고 있다[3].

## 3.3 세부 복원 기술

한국문화콘텐츠진흥원에서 분류하여 정의한 문화유산 복원 기술을 중심으로 정리하면 5가지 세부 기술이 있는데, 2D, 3D 문화원형에서 문양 및 도면 자동추출 기술, 컴퓨터 그래픽스 및 영상처리 기술에 의한 문화원형 복원기술, 원형 복원을 위한 3차원 형상 매칭기술, 가상문화유산 체험관 플랫폼 기술, 실측기반 고정밀 문화콘텐츠 생성기술이다.

2D, 3D 문화원형에서 문양 및 도면 자동추출 기술은 수작업에 의해 이루어지고 있는 문양 콘텐츠 및 도면정보의 구축과정을 문화유산 콘텐츠의 특성에 맞도록 자동으로 추출하는 기술을 패키지화하는 기술로 2D 이미지 데이터를 활용한 문양 자동 추출 기술과 3D 모델링 데이터를

활용한 도면 자동 추출 기술이 있다.

컴퓨터 그래픽스 및 영상처리 기술에 의한 문화원형 복원기술은 컴퓨터 그래픽스 및 영상처리 기술을 이용하여 지식정보화사회의 중요한 자산인 우리의 문화 및 유물, 유적 자료를 디지털화하고 이를 이용해 문화재의 원형을 복원하는데 필요한 기술이다.

원형 복원을 위한 3차원 형상 매칭 기술은 3차원 객체의 형상정보를 바탕으로 모양, 문양, 패턴 등을 대표하는 형상 특징 정보를 추출하는 3차원 형상 특징벡터 추출기술과 추출된 두 개 이상의 3차원 특징 벡터 간에 공통적이거나 차별화된 특징들을 추출하는 벡터매칭 기술을 기반으로 3차원 문화원형이 저장된 DB에서 찾고자 하는 3차원 또는 2차원 형상에 가장 적합한 문화원형을 찾아주는 매칭 엔진 및 이를 이용하는 데 필요한 API를 개발함으로써 문화원형의 복원과 새로운 문화콘텐츠를 창출하는 데 경쟁력과 생산성을 제공하는 기술이다.

가상문화유산 체험관 플랫폼 기술은 실시간 처리를 위한 디지털 문화유산 콘텐츠 통합 및 가공 처리 기술과 가상 문화유산 체험관을 통합 운영하는 기술로 대형 디지털 문화유산 체험관을 체계적이고 효율적으로 운영하도록 구축하는 데 사용하는 기술이다.

실측기반 고정밀 문화콘텐츠 생성기술은 적외선, X-Ray, 가시광선기반 카메라 영상 입력 기술 및 영상 합성 기술과 3차원 스캐너기반 3차원 입력 및 모델링 기술개발을 통한 다양한 영상 획득 기법으로 유형 문화재를 실측하고 실측된 디지털 데이터를 기반으로 유형 문화재를 새로운 형태의 고정밀, 고품질 디지털 콘텐츠로 생성하고 변환하여 표시하는 기술이다.

#### 4. 문화유산의 디지털 복원 현황

한국의 문화유산의 디지털 콘텐츠화는 문화유산 자료를 데이터베이스화한 것으로, 정부가 주

도하는 국가지식정보자원관리 사업에서 이뤄지고 있다. 그 외에 문화유산과 관련된 연구결과물을 디지털 콘텐츠화 한 것이 있는데 지방자치단체에서 향토지를 편찬하고 인터넷을 통해 연구결과물을 서비스하고 있다. 2003년부터 기존 향토지의 한계를 극복하기 위해 한국학중앙연구원에서 추진하는 향토문화전자대전에서 순환형 지식정보시스템을 개발하였는데, 순환형 지식정보시스템은 문화유산과 관련된 모든 정보가 한 시스템에서 순환하면서 새로운 지식정보를 생성하도록 하는 것으로 서비스 이용자가 더 고급의 지식 정보를 생성할 수 있도록 함으로써 문화콘텐츠의 품질을 향상시키는 시스템이다[1]. 문화유산과 역사연구 결과물을 재가공하여 디지털콘텐츠화한 경우는 경기도 역사문화체험 가상현실 시스템(vrkg21.net)을 예로 들 수 있다. 경기도의 대표적인 문화유산인 남한산성, 화성, 전곡리 구석기 유적, 회암사 등을 디지털로 복원하고 실학과 효와 같은 주제를 한·영·일·중 4개 국어로 제작하여 인터넷에서 서비스하고 있다[1].

유형 문화재별로 구축현황[1]을 살펴보면, 1990년부터 시작하여 1993년에 미륵사지 동탑을 컴퓨터 3D 모델링 작업을 통해 탑 전체의 모습을 구축하였다. 구축된 탑을 시뮬레이션을 통해 복원하였는데 한국 최초로 가상현실 기술을 사용해 복원했고 구축된 탑의 여러 가지 유형 중 체감을 계산으로 9층으로 확정짓고 미륵사지 동탑을 복원했다.

1992년에 봉정사 극락전과 기타 건축물을 가상현실 기술을 통해 복원했고 건물로서는 최초의 사례이다. 봉정사 극락전은 고려시대 남아있는 목조 건축물 중 가장 오래된 것으로 시뮬레이션과 컴퓨터 그래픽을 이용하여 실측 치수에 따라 건축물의 형상을 조립하면서 복원 과정을 수행했다.

2000년에 신라 왕정의 가상현실을 통한 복원의 경우 2000년 경주 세계문화엑스포에서 선보



인 것으로 신라의 가장 왕성한 시기였던 경덕왕 시절의 서라벌을 3차원의 대형 입체 영상으로 복원하였다. 서라벌 평야의 실제 지형을 위성 촬영하고 토성은 학자들의 연구 성과를 종합하고 최근의 고고학적 발굴 결과를 반영하여 신라 문화재들과 신라인들의 생활을 그대로 재현하여 가상현실 전용관에서 상영하였다. 특히 국내 최초로 네트워킹 시스템 좌석이 전용관에 설치되어 상영되었고 가상현실을 관광자원으로 활용한 좋은 사례라 할 수 있다.

2001년에는 무령왕릉 발굴 30주년으로 무령왕릉의 본래 모습을 그대로 복원하고 황룡사 9층 목탑과 불국사를 복원하여 국립공주박물관에 3차원 입체영상을 상영했다. 황룡사의 경우, 흔적도 없는 문화유산으로 학술적인 연구에 의한 추정도에 의해 복원한 것으로 복원 상상도(설계도)를 바탕으로 3D 모델링 기법으로 복원한 것이다.

2003년에는 전주 사적인 경기전 정전과 전주 사교, 조경묘를 모델링 기법으로 복원하고 어정을 3D 스캐닝 기술을 적용하면서 복원하여 가상 박물관의 형태로 인터넷상에 구현했고 가상현실 미디어인 CAVE용 콘텐츠로 제작하여 가상공간상의 경기전을 구축했다[8].

외국 유적에 대한 복원 사례[7]로는 캄보디아의 앙코르 문화의 대표적 유적인 앙코르왓 사원과 아프카니스탄의 바미안 석불이 있다. 2005년부터 앙코르왓 사원 복원 작업이 수행됐고 2058년까지 7차에 걸친 프로젝트로 진행될 예정이다. 앙코르왓의 디지털 콘텐츠화 방식은 첨단 3차원 레이저 스캔을 통해 유적지와 유물을 디지털화하였고 1964년 프랑스의 건축학자 나필리안이 작성한 앙코르왓 전체를 250장의 도면으로 만든 실측도를 바탕으로 모델링 작업을 하였다. 앙코르왓 콘텐츠를 제작하기 위해 정밀한 도면을 사용해 모델링과 앙코르왓 각 부재별로 매핑 사진을 찍어 해당 모델링에 맵소스를 입히는 매핑 작업에 기초하여 애니메이션이나 가상현실 작업을

수행하여 복원했다[7].

아프카니스탄의 바미안 석불의 경우 바미안 가상현실 영상관을 통해 복원된 유적을 감상할 수 있다. 바미안 석불은 일본의 실측 자료를 바탕으로 3D 디지털 데이터를 만들고 이를 바탕으로 바미안 서대불의 축소모형을 만들어 3D 스캔을 통해 바미안 서대불 디지털 데이터를 얻어내어 가상 공간에 올렸다[7]. 아울러 바미안 석불내 프레스코 벽화도 분리된 벽화의 단면들을 조합해 복원하였다.

문화재 복원 과정에서 가상현실이 일반화되고 있고 보다 실제적이며 문화재를 다양한 각도에서 살펴볼 수 있다.

2005년 백제문화원형복원 사업의 일환으로 백제시대 유물인 금동용봉환두대도를 3차원 형상 정보처리기술과 고고학적, 과학적 분석 자료를 토대로 디지털로 복원하였다[6].

문화재 복원 과정은 문화유산의 보존이나 복원 차원을 넘어 우리나라의 우수한 문화유산을 전 세계적으로 홍보하는 단계로 나아가고 있다. 대표적인 사례로 경기도의 경기문화재단을 통해 국내 최초로 화성과 남한산성, 경기도 박물관 및 도성 내 시설물 등의 대규모 문화유산을 가상현실로 복원하여 웹 사이트(<http://www.museum.go.kr>)에 올려 인터넷에 공개하고 있다[1].

2000년경부터 박물관 홈페이지에 가상전시실을 구축하여 문화유산을 가상현실로 구축하여 인터넷에 서비스하고 있다. 용인시에서 제작한 멀티미디어 문화유적지 (<http://culture.yonginsi.net/frame.asp?lang=kr>)의 경우 지방자치단체에서 문화유산을 가상현실 기술을 통해 구축하고 홈페이지에 제작한 것이다.

국내 박물관중 가상 전시실을 홈페이지에 구축한 대표적 사례로는 국립중앙박물관, 독립기념관, 국립현대미술관, 국립민속박물관, 가상박물관, 로댕갤러리 등이 있다. 이들 박물관에서

구축된 가상현실의 경우 주로 이미지 기반의 가상현실 방식으로 운용되고 있고 국립박물관의 경우는 일부를 모델 가상현실로 구성하고 있지만 대부분이 이미지 기반의 가상현실 방식을 사용하고 있다[1]. 외국의 경우 이스라엘의 고대 Megiddo, 프랑스의 루부르 박물관 등이 가상현실을 사용한 대표적인 사례이다.

## 5. 결론

본 연구에서는 한국 문화유산의 디지털 콘텐츠 사업의 전반적인 흐름에 대해 언급하였는데, 정부 주도의 문화콘텐츠 진흥원에서 육성하는 문화원형 콘텐츠 사업에 대해 소개하였고 지역사, 향토사 중심의 연구 성과들에 대해 살펴보았고 학교나 연구소에서 개별적으로 연구하고 있는 유형문화재 복원현황에 대해 검토하였다.

문화유산을 디지털화하여 복원하는데 사용되는 여러 가지 기술을 열거하였는데 이들 기술에 대한 표준화 작업이 선행되어 디지털로 복원된 결과물을 누구나 쉽고, 정확하고, 신속하게 재사용하여 활용할 수 있도록 컴포넌트로 생성하는 연구가 필요하다. 특히, 가상현실을 구축한 여러 사례에서 서로 다른 소프트웨어 시스템으로 구축하여 사용자 입장에서 상이한 소프트웨어를 다운받아 사용해야하는 문제점을 고려해야 한다.

디지털 기술의 발달과 다양한 매체의 등장으로 하나의 문화콘텐츠에서 다양한 콘텐츠를 창출하는 원소스멀티유즈(One Source Multi use) 시대가 도래하면서 하나의 콘텐츠를 영화, 애니메이션, 게임 등의 온라인과 음반, 출판, 장난감, 캐릭터 상품 등의 오프라인의 다양한 방식으로 판매해 고부가가치를 창출하고 있다. 문화콘텐츠 진흥원의 보고에 따르면, 문화콘텐츠 산업이 2003년도부터 연평균 9.6%씩 꾸준하게 성장하고 있고, 특히 만화와 애니메이션 산업의 해외수출은 연평균 43%씩 성장하고 있다고 한다.

원소스멀티유즈 시대의 흐름에 맞게 한국문화유산 콘텐츠 산업도 디지털로 복원하여 문화유산을 보존하는 차원을 넘어 복원된 디지털 문화유산을 관리하고 이를 관광 서비스에 이용하거나 수출하여 한국 문화산업을 육성해야 한다. 한 걸음 더 나아가 우리나라 문화유산의 우수성을 세계 각국에 알려 한국을 홍보하는데 적극 활용해야 한다.

디지털화된 문화콘텐츠를 학생들의 교육 콘텐츠로 활용하여 역사학이나 고고학을 보다 현실감 있게 학습하여 학습효과를 극대화하는 것도 좋은 활용 사례라 할 수 있다. 학습 효과를 높이기 위해 학생들의 수준에서 쉽게 이해할 수 있도록 용어가 작성되어야 하고 무엇보다 역사를 하나의 흐름에서 학습할 수 있도록 시나리오나 스토리텔링이 적절하게 작성되어 타임머신을 타고 마치고 시대에 있는 것처럼 가상현실 기술을 사용해서 학생들에게 직접적인 체험 과정을 거치면 학습 효과를 더 높일 수 있을 것이라 기대한다.

문화원형 디지털 콘텐츠를 개발하는 과정에서 학문간 연구개발을 활성화시키는 차원에서 문화콘텐츠를 활용하는 방안도 고려해볼 가치가 있다. 특히 산업적 활용 차원에서 고려해볼 때 Web 2.0의 시대적 흐름에 맞춰 디지털 콘텐츠 개발 사업이 기존의 공급자 중심에서 수요자 중심의 사업으로 전환하는 것이 중요하다. 문화유산의 디지털 콘텐츠를 개발하는 사업이 문화와 예술측면에서 고려하고 생산자와 사용자간에 상호작용하도록 하여 사용자가 이해하기 쉽고 이용하기 편리하도록 서비스하는 것이 중요하다. Web 2.0의 주요 특징 중 하나인 사용자들의 고객리뷰와 유사한 집단 지성을 이용해 사용자들의 종합의견을 게시할 수 있는 장을 마련하는 것도 바람직하다고 할 수 있다.

한국은 역사와 전통을 자랑하고 우수한 문화유산과 문화콘텐츠 개발 인프라를 구비하고 있어, 세계 5대 문화콘텐츠 산업 강국을 실현하기

위해 내수시장을 든든히 세운 후 기업과 산업의 글로벌 경쟁력을 확보하여 콘텐츠 수출국으로서 전 세계로 우수한 문화콘텐츠를 수출하면 한국의 문화산업이 크게 육성될 것이라 전망한다.

### 참고문헌

[1] 강진갑, 한국 문화유산의 디지털 콘텐츠화 연구-경기도 역사문화체험 가상현실시스템을 중심으로, 한양대학교 박사학위논문

[2] 과학기술부 정책총괄과, 국가기술지도, 한국교육학술정보원, 2002

[3] 한국문화콘텐츠진흥원, <http://www.culturecontent.com>

[4] 이재주, 유비쿼터스 시대의 불교문화콘텐츠 연구, 동국대학교 박사학위논문, 2006년

[5] 배영동, 문화콘텐츠화 사업에서 문화원형 개념의 함의와 한계, 인문콘텐츠 제6호, 2005년

[6] 김영원 전병환, 3차원 형상 정보 처리기술을 이용한 환두대도의 디지털 원형복원, 한국콘텐츠학회논문지, Vol. 5, No.4, 2005

[7] 박진호, 디지털 앙코리왓 프로젝트, 전자불전

[8] 박소연, 문화재 디지털 복원을 통한 디지털 문화 콘텐츠 개발에 관한 연구- 전주 경기전을 중심으로

[9] 미켈란젤로 프로젝트, <http://graphics.stanford.edu/projects/mich>

[10] L. D. Acquisto, L. Fratini and A. M. Siddiolo, "A Modified Moire Technique for Three-dimensional Surface Topography", Meas. Science Technology Vol. 13, No. 4 pp. 613-622, 2002.

[11] V. Srinivasan, H. C. Liu and M. Halioua, "Automated Phase-measuring Profilometry of 3-D diffuse Objects", Applied Optics, Vol. 23, No. 18, pp.3106-3108, 1984.

[12] <http://www.museum.go.kr>

[13] <http://culture.yonginsi.net/frame.asp?lang=kr>

### 저자약력



### 한정란

이화여자대학교 전자계산학과 졸업  
 이화여자대학교 대학원 졸업(석사) 프로그래밍 언어론 전공  
 이화여자대학교 대학원 졸업(박사) 프로그래밍 언어론 전공  
 1999년~현재 협성대학교 경영학부 부교수  
 관심분야 : 전자상거래, e-CRM, XML, 웹서비스, 웹 2.0 등