

문화유산 3차원(3D) 디지털 기록의 보존방향

Preservation Direction of Cultural Heritage Three-Dimensional (3D) Digital Records

안아영(AhYoung Ann)

E-mail: dksdkdud26@naver.com

부산대학교 일반대학원 기록관리학전공 석사



OPEN ACCESS

초 록

문화유산 분야에서 일찍이 문화유산을 보존·복원하기 위한 목적으로, 3차원(3D) 디지털 기술을 이용하여 문화유산의 원형을 기록하여 왔다. 하지만 문화유산 3차원(3D) 디지털 기록은 점군 데이터 취득부터 3차원(3D) 모델 제작까지 복잡한 단계를 거쳐 생산되는 대용량의 디지털 기록으로, 장기 보존 문제를 피할 수 없다. 국제적으로 관련 논의가 활발히 진행 중에 있으며, 국내외 선행연구와 사례 분석을 바탕으로 문화유산 3차원(3D) 디지털 기록의 보존 방향을 제안하고자 한다.

© 한국기록관리학회

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

ABSTRACT

In the field of cultural heritage, for the purpose of its preservation and restoration, cultural heritage has been recorded using three-dimensional (3D) digital technology. However, these 3D digital records are a large-scale digital record produced through complicated steps from point cloud data acquisition to 3D model production, and long-term preservation problems cannot be avoided. With international discussions are ongoing, this study looks into the preservation direction of the cultural heritage 3D digital records based on precedent research and case analysis.

Keywords: 디지털 유산, 3D 디지털 기록, 보존
digital heritage, 3D digital records, preservation

1. 문화유산과 3D 디지털 기록

문화유산은 인류가 남긴 역사적 자산으로 우리의 정체성에 대한 답을 주는 실마리다. 우리는 자연 재해나 전쟁, 도난, 화재와 같은 위협에 대비하여 문화유산을 적극적으로 보존하여야 하며, 무사히 후손들에게 전하여야 한다. 그 과정에서 사진, 도면, 영상 등 다양한 유형의 문화유산 기록이 빠질 수 없다. 특히 문화유산의 보존 분야에서 3D(Three-Dimensions 이하 3D) 디지털 기록화의 이점이 두각을 나타내고 있다. x, y, z축의 3차원 디지털 가상공간에 문화유산을 수학적 입체 모델로 구축하여 문화유산의 원형을 기록하는 것이다. 실제 문화유산의 형태와 크기, 두께 등의 물리적 정보를 정밀한 데이터와 그래픽으로 형상화하기 때문에, 문화유산의 보존, 복원과 연구에서 그 활용이 증가하고 있다. 국내에서는 2002년 문화재청의 '근대건축물 기록화사업'을 시작으로, 2005년 '중요석조문화재 3차원 스캔 작업'과 2006년 '중요동산문화재 기록화사업'에서 문화유산의 3D 디지털화가 본격화되었다. 2008년 방화로 피해를 입은 국보 제1호 승례문을 복구하는 과정에서 3D 디지털 기록이 중요한 자료로 이용되기도 하였다. 최근에는 문화유산 3D 디지털 기록이 문화유산의 보존 영역에서 더 나아가 전시, 게임, 가상현실(Virtual Reality) 등 문화콘텐츠 사업에서도 주목받고 있다.

2. 보존 필요성

3D 디지털화로 태어난 문화유산은 새로운 유형의 디지털 기록이자 디지털 유산으로, 이 역시 우리가 적극적으로 보존하여야 하는 문화유산이 된다. 하지만 세상에 영원불멸한 건 없다. 특히 3D 디지털 기록의 특성을 고려하면 장기 보존 문제를 피할 수 없다. 3D 디지털화는 복합적인 여러 데이터의 획득과 처리 과정으로 이루어지며, 그 과정에서 문화유산으로부터 획득한 점군 데이터(point cloud data)부터 3D 모델 산출물까지 여러 번의 상당한 변화를 겪는 데이터들이 생산된다. XYZ, PTS, LAS, E57 등의 점군 데이터 파일은 보통 3차원 위치 정보, 색상이나 반사도, 스캐너 위치 등의 정보를 저장한다. OBJ, PLY, STL, FBX 등의 3D 모델 파일은 3D 모델의 기하학, 외양, 장면 정보 및 애니메이션 등의 속성을 저장한다. 이들 파일은 대용량이고 아날로그 원본이 없는 태생적 디지털 기록으로, 기술 의존성이 높아 사용되는 소프트웨어에 엄격하게 묶여 있다. 만약 수십 년 후 화재나 지진으로 인해 파괴된 문화유산을 복원하기 위해 3D 디지털 기록을 이용하려고 해보자. 그 파일이 더 이상 지원되지 않는 포맷일 수도 있고, 그래픽이 현재 소프트웨어에서 구동되지 않을 수도 있다. 우리는 앞으로 문화유산 3D 디지털 기록의 특성을 고려하여 지속가능한 방식의 보존 방안을 강구하여야 할 것이다.

3. 보존 사례

국제적으로 고고학, 역사학, 기록학, 문헌정보학 등 여러 학문 분야의 협력 하에 문화유산 3D 디지털 기록의 보존에 대한 논의를 확장하고 실무에도 적용하고 있다. 대표적으로 영국에서 선두주자로 문화유산의 컴퓨터 기반 시각화를 위한 런던헌장(London Charter for the computer-based visualization of cultural heritage)을 수립하여, 3D 디지털 기록의 생산과 보존 원칙을 세웠다. 영국의 대표적인 디지털 아카이브인 고고학 데이터 서비스(Archaeology Data Service, ADS)는 런던 헌장의 원칙에 따라, 사진측량 데이터, 레이저 스캐닝 데이터, 컴퓨터 생산 3D 모델 등을 포함한 3D 디지털 기록의 아카이빙을 수행하고 있다. 독일 국립과학기술도서관(Technische Informations Bibliothek, TIB)에서는 DURAARK(DURABLE ARchitectural Knowledge) 프로젝트를 진행하여, 건축학 분야에서 생산 되는 CAD 프로그램의 점군 데이터와 건축 정보 모델(Building Information Modeling, BIM)의 장기 보존 방법을 연구하여 아카이브시스템에 적용하였다. 최근 미국에서는 3D 데이터의 보존을 위한 표준 개발 프로젝트(Community Standards for 3D Data Preservation, CS3DP)를 진행 중이며, 스미스소니언 협회(Smithsonian Institution)는 문화유산 3D 디지털 기록의 보존을 위한 3D 메타데이터 모델을 개발하여 보급하였다.

4. 보존 시사점

앞선 사례로부터 문화유산 3D 디지털 기록의 보존에 대한 크게 세 가지 쟁점을 엿볼 수 있다. 첫째, 논의성(debatable)과 투명성(transparency)이다. 문화유산 3D 디지털 기록의 정확도와 신뢰도는 촬영환경, 측량기기, 소프트웨어, 생산자의 수준과 해석 등의 여러 요인에 영향을 받는다. 특히 현존하지 않고 고증자료가 부족한 문화유산을 대상으로 3D 디지털 모델을 제작할 경우 색채, 재질, 문양, 세부 건축 양식 등 상당 부분 생산자의 추측에 근거할 수 있다. 데이터 오류나 불충분한 고증은 자칫하면 이용자에게 왜곡된 역사적 사실을 전달할 것이다. 따라서 3D 디지털 기록을 생산할 때, 기술적 메타데이터 외에도 물리적 대상을 어떻게 이해하고 추측하고, 어떤 근거를 가지고 결정을 내렸는지 등의 사고 과정과 지식을 남겨 문화유산 3D 디지털 기록의 비판적인 이용을 가능하게 하여야 한다. 영국의 런던헌장에서는 이와 같은 정보를 파라데이터(paradata)라는 용어로 표현하고 있다. 하지만 의식적 또는 잠재적으로 들어가는 제작자의 주관성을 어떻게 자동적으로 획득할 수 있을지의 문제가 발생한다.

둘째, 재현성(reproducibility)이다. 훗날 디지털 기록의 재현성을 확보하기 위해서는, 특정 소프트웨어 구성에 관계없이 장기적으로 접근할 수 있는 포맷을 확보하여야 하며, 당시 기록을 동일한 방식으로 재현할 수 있는 정보가 함께 필요하다. 특히 3D 디지털 기록은 다양한 소프트웨어에 따라 각각

의 독자 포맷으로 생산되고 있으며, 각 포맷이 저장하는 요소는 광범위하다. 이러한 상황에서 3D 디지털 기록의 모든 속성을 포괄하는 단일 보존 포맷을 결정하는 것은 어렵다. 그리고 최종 3D 산출물의 재현성을 위해 디지털화 중간 과정의 임시 데이터들을 용량의 한계 속에서 어디까지 보존하여야 할지에 대한 고민도 필요하다. 최종 산출물만을 보존하는 것이 확실한 선택일 수도 있지만, 미래의 연구자나 이용자에게는 초기의 원시 데이터나 다른 파일 버전이 필요할 수도 있다.

세 번째, 이용가능성(availability)이다. 기록의 이용과 재이용 가치는 장기 보존을 돕는다. 어딘가 저장되어 있지만 이용되지 않는 기록은 지속적인 자원을 투자할 명분을 잃기 때문이다. 문화유산 디지털 기록의 이용 수준을 높이기 위해서는, 명칭, 소장자, 위치 정보, 역사 등의 문화유산에 대한 풍부한 맥락 정보를 함께 보존하는 것이 필수이다. 이러한 맥락 정보는 고정적이지 않고 시간이 지남에 따라 변하기 때문에, 장기적인 해석을 보장하는 방법이 요구된다. 또한 문화유산 3D 디지털 기록을 보존할 때 불법복제와 도난, 기타 악용을 방지하는 디지털 권리 관리가 수반되어야 한다. 문화유산의 실제 3차원 좌표 정보를 가지고 있는 3D 디지털 기록은 약탈과 파괴의 목적으로 노려질 수 있기 마련이다.

5. 제 언

국내 문화유산의 보존과 3D 디지털화 사업을 주도하고 있는 대표적인 기관은 문화재청이다. 문화재청은 문화유산의 훼손, 도난, 화재 등과 같은 예상치 못한 사고에 대비하기 위하여, <문화유산 디지털 세트 3D DB 구축 사업>을 매년 수행하고 있다. 주로 3D 광대역 스캐닝과 정밀 스캐닝 기술을 기반으로 유적, 유물 등의 문화유산 원형 정보를 획득하고 있다. 최근 「문화재 3차원 스캔데이터 구축 가이드라인(2018)」을 개정하여 지속적으로 문화유산의 3D 디지털화 표준을 도모하고 있다. 문화유산 관련 연구기관, 지방자치단체, 박물관 등에서도 해당 가이드라인을 준용하여 문화유산 3D 디지털 기록의 품질을 확보하고 있다. 하지만 많은 예산을 투자하여 제작한 문화유산 3D 디지털 기록이 일회적인 사용으로 끝나 담당자들의 외장하드에 잠들어 있는 현실이 안타깝다. 사실 예산과 기술 인프라가 부족한 기관에서는 디지털 보존 전략을 수행하기가 쉽지 않다. 물리적 스토리지 비용은 계속 감소할지 몰라도 시스템 구축이나 지속적인 유지 관리, 하드웨어 교체, 마이그레이션 등 보존 업무의 비용은 여전히 상당하기 때문이다. 따라서 우선 기관 단위에서는 기술적 보존에 앞서 생산 지침을 준수하고, 3D 디지털화 과정에서 어떤 데이터를 장기적으로 보존할 것인지에 대한 기준을 세워야 할 것이다. 기관별 또는 사업별로 3D 디지털화 대상과 목적(보존, 활용, 열람, 역설계, 모니터링 등), 이용 대상, 공동체의 장기적 요구 등이 다르기 때문이다. 국가 단위에서는 개별 기관들이 자율적으로 문화유산 3D 디지털 기록의 보존과 공유에 협조할 수 있도록, 3D 디지털 기록 유형을 수용하는 문화유산 아카이브 시스템을 구축하고, 법 및 제도, 정책을 마련하여야 할 것이다. 해당 활동에는 3D 디지털 기록의 아카이빙 지침 개발, 메타데이터 표준 개발 등이 포함되어야 한다.

참 고 문 헌

- 문화재청 (2018). 문화재 3차원 스캔데이터 구축 가이드라인. 대전: 문화재청.
- 안재홍, 김충식 (2016). 디지털 유산 3차원 기록과 활용. 서울: 시그마프레스.
- 이재봉 외 8인 (2016). 3차원 기록데이터 품질관리 방안 연구: 문화재SCAN·BIM을 대상으로. 완주: 한국국토정보공사 공간정보연구원.
- 한국국토정보공사 (2015). 3D로 불로장생하는 문화유산. 전주: 한국국토정보공사.
- 한국문화정보원 (2015). 2015 문화데이터 활용 사례집. 서울: 한국문화정보원.
- 3D-ICONS (2014). 3D-ICONS Guidelines and Case Studies. <<http://3dicons-project.eu>>
- Archaeology Data Service(ADS). <<https://www.archaeologydataservice.ac.uk/>>
- Community Standards for 3D Data Preservation(CS3DP). <<http://www.cs3dp.org/>>
- Delve, Janet & Anderson, David (2014). Preserving Complex Digital Objects. London: Facet Publishing.
- DURAARK (DURABLE ARchitectural Knowledge). <<https://www.duraark.eu>>
- PARTHENOS (2016). Digital 3D objects in the Arts and Humanities: Challenges of Creation, Interoperability and Preservation. <www.parthenos-project.eu/digital-3d-objects-in-art-and-humanities-workshop>
- Technische Informations Bibliothek (TIB). <<https://www.tib.eu/en/>>
- The london charter for the computer-based visualisation of cultural heritage. <<https://www.londoncharter.org>>
- Thompson, Tim & Errickson, David (2017). Human Remains: Another Dimension. London: Academic Press.