

## XML을 이용한 디지털 건축문화유산 콘텐츠 저작 도구

이종욱<sup>\*O</sup>, 이지형<sup>\*</sup>, 이지현<sup>O</sup>

<sup>\*</sup>한국전자통신연구원 차세대콘텐츠연구본부

<sup>O</sup>한국과학기술원 문화기술대학원

e-mail: {bellee21, ijihyung}@etri.re.kr, jihyunlee@kaist.ac.kr

## An Digital Architectural Heritage Content Authoring Tool Using XML

Jongwook Lee<sup>\*O</sup>, JiHyung Lee<sup>\*</sup>, Jihyun Lee<sup>O</sup>

<sup>\*</sup>Next Generation Content Research Division, ETRI

<sup>O</sup>Graduate School of Culture Technology, KAIST

### ● 요약 ●

전문적인 건축 정보가 제공되는 건축문화유산 콘텐츠를 위해서는 콘텐츠에서의 디지털 문화유산은 실제 문화유산의 구조 및 구성을 반영하여야 한다. 즉, 건축문화유산의 구성 요소인 부채를 기반으로 제작된 디지털 문화유산이 콘텐츠에서 제공되어야 한다. 본 연구에서는 XML기반의 건축문화유산 정보구조를 정의하고 이를 기반으로 한 콘텐츠 저작도구 및 체험 콘텐츠를 소개한다.

**키워드:** 디지털 건축문화유산 콘텐츠(Digital Architectural Heritage Content), 콘텐츠 저작도구(Content Authoring Tool), 정보 구조(Information Structure)

## I. Introduction

건축문화유산은 건축물로서 역사상 가치를 갖는 것들을 말한다. 건축문화유산은 구조상 전체 또는 부분으로 변이가 많으며, 건축형태와 양식과 응용 방법들은 건축 당시의 문화를 이해하는데 중요한 실물자료가 되고 있다[1]. 이러한 건축문화유산의 특징을 교육, 체험하기 위한 디지털 건축문화유산 콘텐츠가 활발히 제작되고 있다.

디지털 건축문화유산 콘텐츠는 사용자가 가상공간에서 3D 디지털 건축문화유산을 대상으로 관련 지식 습득 및 다양한 시뮬레이션 체험이 가능하도록 제작된 콘텐츠를 의미한다.

이를 위해서는 디지털 건축문화유산이 실제 문화유산의 구조 및 구성을 반영해야 하며, 건축문화유산의 구성 요소인 부채를 기반으로 디지털 건축문화유산이 제작되어야 한다. 이를 통해 디지털 문화유산이 있는 가상공간의 둘러보기(네비게이션)를 넘어서 다양한 디지털 건축문화유산 콘텐츠가 제작될 수 있으며 이와 결합된 시뮬레이션을 통해, 보다 전문적인 체험학습이 가능하다[2].

그러나 부채기반으로 제작된 디지털 건축문화유산은 외형만으로 이루어진 기존 디지털 문화유산에 비해 복잡한 데이터를 갖게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해 디지털 건축문화유산 데이터의 정보구조의 정의가 필요하다.

이 연구에서 개발된 콘텐츠 저작도구를 통해 영상제작, 건축/전시,

디지털 헤리티지 분야에서 다양한 콘텐츠 제작이 가능할 것이며, 향후 문화유산의 보존, 관리대책 등과 같은 문화재 전문분야에서도 활용될 것으로 기대된다.

본 연구에서는 부채기반의 디지털 건축문화유산 콘텐츠를 제작하기 위한 XML기반의 정보구조를 소개하고, 이를 기반으로 한 콘텐츠 저작도구를 소개하고자 한다.

## II. Related Work

### 1. 건축문화유산 정보구조

건축문화유산의 정보구조는 건축물 정보관리를 참고할 수 있다. 건축물의 정보관리는 EXPRESS언어로부터 XML, RDF, RDF(S)를 거쳐 풍부한 어휘와 다양한 형식론적 의미를 표현할 수 있는 OWL로 진화하고 있다[3]. 특히 XML 스키마는 XML 자체의 문법을 사용하고 트리(tree) 구조로 표현가능하기 때문에 가독성이 우수하다는 점과 별도의 해석기(parser)가 필요하지 않다는 것을 들 수 있다[4].

건축문화유산은 다수의 변형과 수리가 이루어질 수 있기 때문에 시간에 따른 정보 변화를 반영할 수 있어야 한다. 또한 디지털 콘텐츠로

저작하기 위해서는 속성 편집이 용이하고 다양한 포맷의 데이터를 운용할 수 있어야 한다.

본 연구에서는 가독성이 우수하며 폭넓게 채택되어 어플리케이션 개발이 용이한 XML을 정보구조를 표현하는데 사용하였다.

## 2. 디지털 콘텐츠 저작도구

디지털 건축문화유산 콘텐츠 저작에는 다양한 기술과 도구들이 적용되었다. 전통적으로는 2D CAD 드로잉에 초점을 맞춘 반면에 최근에는 3D 모델링 기술의 적용이 증가하였다. 특히 기존에는 프리 렌더링된 3D 모델의 시각화가 주류였다면 최근에는 시각화에 게임 엔진을 활용하고 있다[5].

게임 엔진 및 저작물은 다양한 포맷을 운용할 수 있고 데이터의 교체, 편집기능을 실시간으로 확인할 수 있다. 또한 콘텐츠가 가지는 인터랙션 기능을 편집 가능하다. 건축문화유산의 특징을 반영할 수 있는 콘텐츠의 저작을 위해서 게임 엔진 및 저작물을 활용할 필요가 있다. 본 연구에서는 유니티(Unity) 게임 엔진 기반의 콘텐츠 저작도구를 제안하고자 한다.

## III. Information Structure

건축문화유산의 정보를 XML으로 표현하기 위해서 엘레먼트(element)와 속성(attribute)를 정의해야 한다. 건축문화유산 엘레먼트는 건축물과 부재로 정의한다.

Table 1은 건축물 엘레먼트의 속성, 타입, 속성의 설명, 예시에 관한 것이다. 속성은 건축문화유산의 변형정보를 반영하고 콘텐츠 저작에 활용할 수 있도록 정의하였고 이들은 메타데이터 스키마로서 기능한다.

Table 1. 건축물 정보

속성	타입	설명	예시
이름	string	부재명칭	기둥
제작시기	int	부재제작시기	1975
설명	string	부재 기능	공포를 받침
수리내역	string	수리시기 및 내용	1975년 신부재로 교체
재질	string	부재 재료	캐나다산 소나무
양식	string	부재 양식	민흘림
제작자	string	부재 제작자	이순신
단청	string	단청정보	가칠단청

Table 2는 부재 엘레먼트의 속성을 설명한다. 부재 정보는 수리정보 관리를 위하여 교체사실과 제작자 정보를 포함한다. 특히 목조건축물의 특성인 부재의 재질과 원산지 정보를 포함한다.

Table 2. 부재 정보

속성	타입	설명	예시
이름	string	문화재 이름	봉정사극락전
시대	string	건축물 창건 시대	고려후기
용도	string	문화재 용도	사찰
재질	string	주재료	목재
지역	string	건축물 위치	경북안동
관리자	string	건축물 관리자	김유신
부재수	int	부재 개수	1500개
크기	int	건축물 넓이	15m <sup>2</sup>
높이	int	건축물 높이	10m
층수	int	건축물 층수	2층
건축물 수리내역	REPAIR array	건축물 수리내역	1975년 기둥 수리

## IV. Implementation

### 1. 콘텐츠 저작 및 편집

이 저작도구는 위에서 설명한 XML기반의 정보구조를 유니티 게임엔진 상에서 편집하고 콘텐츠에 반영할 수 있는 특징이 있다. 이 저작도구는 3D 모델의 불러오기, 교체 작업 및 속성 값의 입력이 동시에 이루어지기 때문에 정보가 수시로 업데이트 되는 건축물 콘텐츠를 편집하는데 매우 유용하다.

Fig. 1.은 Microsoft XML Notepad로 나타낸 건축문화유산 XML 정보구조이다. 이 편집기를 이용하여 각 엘레먼트의 구조를 살펴보고 속성을 추가하거나 편집할 수 있다.

Structure	Values
DIGITALHERITAGE	
xmlns:xsi	http://www.w3.org/2001/XMLSchema...
xmlns:xsd	http://www.w3.org/2001/XMLSchema...
index	0
Name	Bongjungsa Geukrakjeon
Period	Korea sidae
UsageType	Buddhism
Material	Wooden
Place	Andong, Kyungsang-buk-do, Kor...
Administrator	Bongjungsa
BuildingRepairList	
ConstructionTime	0
NumComponents	0
Size	0
Width	0
Height	0
Level	0
Damage	0
CategoryList	
Category	
index	1
Name	축부
SubCategoryList	
ArchitecturalStyle	

Fig. 1. XML Editor

그리고 Fig. 2.에서 보는 것처럼 유니티 게임엔진의 콤포넌트 (component) 추가 기능을 통해 각 모델에 속성을 부여할 수 있다. 속성은 건축물(Digital Heritage), 부재(part), 인테리어(interior) 중 선택할 수 있으며 각 속성값을 입력할 수 있다.

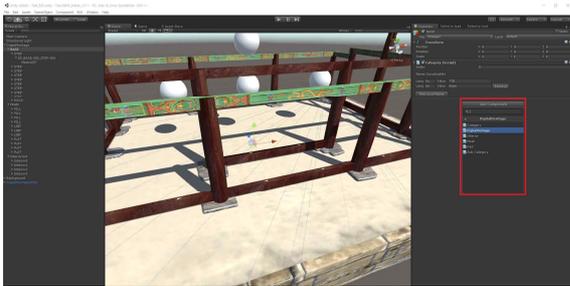


Fig. 2. 모델에 XML 속성 부여

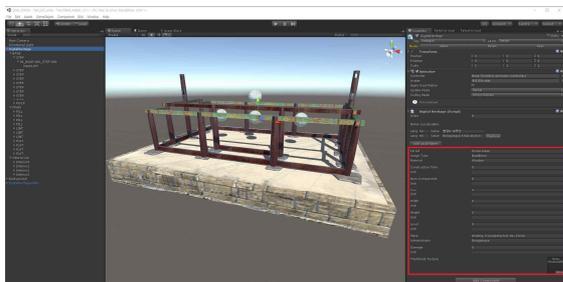


Fig. 3. XML 속성 값 입력

콘텐츠의 부재 조립순서를 편집할 수 있다. 조립은 편집기 상에서 상위에 있는 부재부터 이루어진다. 또한 저작도구에서 속성정보를 XML 형식으로 추출(export)할 수 있으며 어셋 번들(Asset bundle)의 생성을 통해 체험 콘텐츠를 생성할 수 있다.

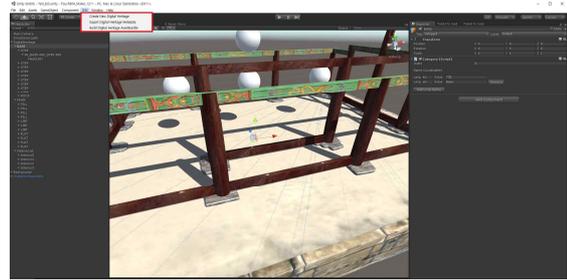


Fig. 3. 어셋 번들 생성

## 2. 콘텐츠 실행

콘텐츠의 편집과 생성이 하나의 저작도구에서 이루어지기 때문에 플러그 인(Plug-in)이나 콘텐츠 저작 프로그램을 거치지 않는 장점이 있다.

콘텐츠 저작도구를 사용하여 제작한 디지털 문화재 콘텐츠는 다음과 같은 기능을 가진다. 사용자는 스크린상의 버튼 터치를 통해 기능을 실행할 수 있다[6]. 기능에는 조립, 해체 시뮬레이션, 세부 부재보기, 렌더링 스타일 변경, 관련 텍스트 및 이미지 보기의 기능을 제공하고 있다.



Fig. 4. 콘텐츠 실행 화면

## V. Conclusion

이 연구에서 개발된 저작도구는 건축물의 역사적인 정보를 기록하고 시각화할 수 있는 콘텐츠를 제작하는 툴로 활용될 수 있다. 앞으로 체험기술과 결합하여 역사적 내용기반의 시간여행과 같은 새로운 체험 콘텐츠 출현이 기대할 수 있다.

또한 건축문화유산의 변형정보를 반영하여 콘텐츠를 편집하기에 용이한 장점을 활용하여 문화유산 관리의 전문영역에 활용될 수 있다.

## Acknowledgment

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2013년도 선정 문화기술 연구개발지원사업의 연구결과로 수행되었음 (과제고유번호: R2013040060)

## References

- [ 1 ] 장호수, “문화재학 이론과 방법,” 백산자료원, 2008.
- [ 2 ] 이지형, 강경규, 이종욱, “콘텐츠 제작용 디지털 건축 문화재의 파일포맷,” 한국정보통신기술협회, TTAK.KO-10.0867, 2015.
- [ 3 ] 박정대, 김진욱, “BIM/IFC의 빌딩 프로덕트 모델에 대한 온톨로지 표현에 관한 연구,” 대한건축학회 논문집 - 구조계, 25(5), 87-94, 2009.
- [ 4 ] 이재영, 한치근, 김인한, 조찬원, “XML을 이용한 건축정보 관리 시스템 설계,” 대한산업공학회 춘계공동학술대회 논문집, 405-408, 2004.
- [ 5 ] Boeykens, S, “Using 3D Design software, BIM and game engines for architectural historical reconstruction,” Designing Together-CAADfutures 2011, 493-509, 2011.
- [ 6 ] Lee J., Kang K. K., Kim J.W., Lee J., Goo B., “TouchBim: A Touch Screen Kiosk for Education of Korean Traditional Wooden Building,” Proceedings of EuroMed 2014 -International Conference on Cultural Heritage, 3-8 November, Limassol, Cyprus, 2014.