

---

# 디지털 콘텐츠 연관 정보 관리를 위한 메타데이터 설계 및 시스템 개발

## Design of Metadata and Development of System for Managing Connection Information of Digital Contents

---

김재인, 김대인, 송명진, 한대영, 황부현  
전남대학교 전자컴퓨터공학과

Jae-In Kim(sereno3@naver.com), Dae-In Kim(dikim@chonnam.ac.kr),  
Myung-Jin Song(audwls0324@nate.com), Dae-Young Han(abyo@naver.com),  
Bu-Hyun Hwang(bhhwang@chonnam.ac.kr)

---

### 요약

통신 기술 발전 및 네트워크 대중화는 디지털 콘텐츠에 대한 수요, 요구 및 창조적으로 생산되는 디지털 콘텐츠 수의 증가를 야기하였다. 디지털 콘텐츠는 원 자료 수집 및 생산 시기, 그리고 방법 등에 따라 그 형태가 매우 다양하며 디지털 콘텐츠들 사이에는 많은 연관 관계가 존재한다. 그러나 디지털 콘텐츠를 표준화하기 위한 메타데이터는 많이 있지만 디지털 콘텐츠들 사이에 존재하는 연관 정보 표현은 고려하지 않는다. 본 논문은 디지털 콘텐츠의 연관 정보 표현을 위한 메타데이터를 제안한다. 제안하는 메타데이터는 디지털 콘텐츠의 국제 표준 메타 데이터인 더블린 코어와 호환가능하다. 설계할 메타데이터는 더블린 코어의 관계 요소를 확장하여 디지털 콘텐츠에 대한 다양한 직간접적인 연관 관계를 표현할 수 있다. 또한 설계된 메타데이터에 기반한 디지털 콘텐츠 연관 정보 관리 시스템을 구축함으로써 더욱 유용한 정보를 제공할 수 있음을 보인다.

■ 중심어 : | 메타데이터 | 연관정보 | 디지털콘텐츠 | 더블린코어 |

### Abstract

The advances in communication technology and the popularity of network have rendered the increment of demand and desire to digital contents, and a number of creative digital contents produced. According to the time of compilation and a production of raw data, and manners, the format of digital contents may be variable and there can be existed in many connection information about digital contents. Although there are many metadata for standardizing the digital contents, they do not consider for expressing the connection relation about digital contents. In this paper, we proposed the new metadata for expressing the connection information about digital contents. This metadata is compatible the metadata of dublin core out of international standard of digital contents. Our metadata can express the variable direct or indirect connection relation about digital contents by expanding the relation element of dublin core. Also, our system can provide more useful information since we develop a system for managing connection information of digital contents based on our metadata.

■ keyword : | Metadata | Connection Information | Digital Contents | Dublin Core |

## I. 서론

오늘날 유비쿼터스 사회는 시간 및 장소에 상관없이 누구나 다양한 종류의 고품질 디지털 콘텐츠에 접근이 가능하며 UCC(User Created Contents) 보급 등으로 인하여 디지털 콘텐츠에 대한 수요, 요구 및 창조적으로 생산되는 콘텐츠 수는 기하급수적으로 증가하고 있다 [1-5]. 그리고 디지털 콘텐츠는 자료 수집, 시기, 저장 방법 등에 따라 다양한 형태로 생산된다. 그러나 같은 원 데이터(original data)에 기초하더라도 다양한 형태의 디지털 콘텐츠가 생산가능하며 이들 간에는 “같은 원 데이터에 대한 콘텐츠”와 같은 연관 관계가 존재한다. 또한 콘텐츠 관리 시스템은 최종적인 콘텐츠뿐만 아니라 콘텐츠 제작에 대한 기획, 중간 결과물, 수집 과정과 같은 각각의 프로세스에서 발생하는 다양한 정보를 연계하여 제공할 수 있어야 향후 새로운 디지털 콘텐츠 생산에 유용한 정보를 제공할 수 있는 시스템으로 활용가능하다. 따라서 디지털 콘텐츠 사이에 존재하는 다양한 연관 정보를 표준화하고 기술할 수 있는 메타데이터 설계 및 이를 지원하는 시스템 구축이 필요하다[1-3][6].

메타데이터(metadata)란 데이터의 데이터, 또는 전자 자원을 기술하는데 사용되는 데이터 요소를 의미하며 표현하고자 하는 대상이 되는 정보 자원의 속성 및 특성, 그리고 다른 자원과의 관계를 기술함으로써 다양한 형태의 데이터 접근 및 검색 서비스를 제공할 수 있는 기반 자료로 활용된다[7-11].

현재 양적으로 빠르게 생산되는 디지털 콘텐츠를 표준화하기 위하여 국내외 공공 기관 및 문화 관련 기관을 중심으로 메타데이터를 정의하고 있다. 그러나 정의된 대부분의 메타데이터는 개별적인 콘텐츠에 대한 기본 정보 기술 중심이며 디지털 콘텐츠에 대한 다양한 연관 정보 표현은 미흡하다[9][10].

본 논문에서는 디지털 콘텐츠에 대한 다양한 연관 정보를 표준화하여 기술할 수 있는 메타데이터를 설계하고 이를 지원하는 디지털 콘텐츠 연관 정보 관리 시스템을 구축한다. 설계할 메타데이터는 디지털 콘텐츠에 대한 국제 표준 메타데이터인 더블린 코어(dublin core)에 기반함으로써 기정의된 메타데이터와 호환가능하며 또한 데이터 중복

을 최소화하고 각종 자원의 활용도가 높아질 수 있도록 디지털 콘텐츠에 대한 다양한 연관 정보를 기술할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 메타데이터에 대한 관련 연구를 기술하고 3절에서는 디지털 콘텐츠 기술을 위한 메타데이터를 설계한다. 4절에서는 설계된 메타데이터에 기초한 시스템을 기술하고, 마지막 5절에서는 본 연구에 대한 결론 및 향후 연구 방향을 기술한다.

## II. 관련 연구

양적으로 빠르게 증가하고 있는 디지털 콘텐츠를 표준화하기 위하여 국내외 공공 기관 및 박물관 등과 같은 문화 관련 기관을 중심으로 디지털 콘텐츠에 대한 메타데이터를 정의하고 있다[7][9][11-13].

한국 문화 콘텐츠 진흥원에서는 문화 자원에 대한 디지털 콘텐츠를 표준화하기 위하여 저작자명, 공동 저작자명, 제작년도, 언어, 제작처, 위치, 키워드, 자료유형 등의 15개 요소로 구성되는 메타데이터를 정의하였다. 그리고 문화 관광부에서는 문화 예술 정보 표준으로 제작자, 날짜, 초록, 표현 양식, 언어, 주제 분류 등의 14개의 요소로 구성된 메타데이터를 정의하였다. 또한 서비스되고 있는 주요 디지털 콘텐츠 시스템의 예로 영국의 대영 박물관, 미국의 스미소니언 박물관, 그리고 국내 e 뮤지엄에서는 [표 1]과 같은 메타데이터를 정의하였다 [11][14].

표 1. 주요 메타데이터 예

대영 박물관	스미소니언박물관	e 뮤지엄
person	creator	작자/필자
date	date	명칭
description	description	국적/시대
subject	subjects	재질
object type	title	작품크기
materials	copyright	소장기관
techniques	digital ID	유물번호
schools	forms part of	용도/기능
dimensions	physical details	
comment		
associated name		
acquisition date		

그러나 기정의된 디지털 콘텐츠에 대한 메타데이터는 콘텐츠에 대한 기본 정보만을 기술함으로써 개별적인 콘텐츠 정보만을 제공한다. 그리고 콘텐츠 생산에 대한 각 단계별 산출물에 대한 이력 관계, 생산된 콘텐츠와 참조된 원 데이터와의 관계, 그리고 디지털 콘텐츠에 내포된 포함 관계와 같은 연관 관계 기술은 고려하지 않는다[9][10].

더블린 코어에서는 50개국 20개 이상의 언어로 다양한 분야의 디지털 콘텐츠를 표준화 할 수 있는 국제 표준 메타데이터를 정의하였다. 더블린 코어는 디지털 콘텐츠에 대한 국제 표준 메타데이터를 제공하고 응용 분야 적용을 위한 기술을 지원하는 대표적인 기관으로 [표 2]와 같이 전체 15개의 요소로 디지털 콘텐츠를 기술한다. 그리고 자원의 연관 정보를 표현을 위하여 relation 요소를 정의한다[9][13].

표 2. 더블린 코어 메타데이터 요소

요소명	정의
Title	제작자가 자원에 부여한 제목
Author	자원의 지적 내용에 책임을 진 인물이나 기관
Subject	자원의 주제나 그 내용을 표현한 명사나 구
Description	자원의 내용에 대한 텍스트 기술
Publisher	현재의 형태로 자원을 이용가능토록 한 실체
Other Contribute	Author요소에 명시된 인물이나 기관이외에 자원의 내용에 기여한 인물이나 기관
Resource Type	자원의 범주나 장르
Date	자원이 현재의 형태로 이용가능하게 된 날짜
Format	자원의 데이터 표현형식
ID	자원을 고유하게 식별하기 위한 문자열/숫자
Source	해당 자원의 출처가 된 원 정보 자원
Language	자원의 내용을 기술한 언어
Relation	공식적인 관계를 가지면서 독립적으로 존재하는 자원들간의 관계를 표현하기 위한 요소
Coverage	자원의 지리적, 시간적 특성을 나타내는 요소
Rights	저작권이나 자원의 이용 권리에 대한 공지, 또는 이러한 정보를 동적인 방법으로 제공하는 서버로의 링크를 포함

그러나 더블린 코어는 디지털 콘텐츠에 대하여 “문서에 포함된 그림”, “책에 있는 각각의 장(chapter)”과 같은

“포함 관계”에 대한 연관 정보만을 고려하므로 디지털 콘텐츠들 사이에 존재하는 “디지털 콘텐츠 간 이력 및 선행 관계”, “생산된 콘텐츠와 참조된 원 데이터와의 관계”, “최종 산출물에 대한 중간 산출물 관계”와 같은 다양한 연관 정보 표현에는 한계가 있다. 또한 디지털 콘텐츠는 인물 및 기관과의 관계와 같이 다양한 객체들과의 연관 관계가 존재하지만 더블린 코어는 이러한 다양한 객체들과의 연관 정보 기술은 고려되지 않고 있다.

본 논문에서는 국제 표준 메타데이터인 더블린 코어에 기초하여 디지털 콘텐츠들 사이에 존재하는 다양한 연관 관계를 표현할 수 있는 메타데이터를 설계한다. 설계할 메타데이터는 다양한 연관 관계를 역할(role)로 정의하여 더블린 코어의 relation 요소를 적용하는 응용 및 시스템에 따라 확장 가능하도록 설계한다. 그리고 같은 원 자료를 사용하는 디지털 콘텐츠들 사이의 연관 관계를 표현하기 위하여 디지털 콘텐츠뿐만 아니라 실세계의 아날로그 콘텐츠 정보도 함께 표현함으로써 아날로그 콘텐츠와 디지털 콘텐츠와의 연관 관계도 표현할 수 있도록 메타데이터를 설계한다. 또한 설계할 메타데이터는 디지털 콘텐츠 생산에 직간접적으로 관련된 인물 및 기관과 같은 콘텐츠와 다양한 객체간의 연관 정보 기술이 가능하다.

### III. 디지털 콘텐츠 메타데이터 설계

#### 1. 메타데이터 정의

설계할 디지털 콘텐츠에 대한 메타데이터는 더블린 코어에서 정의한 메타데이터와 호환가능하도록 정의한다. 더블린 코어의 메타데이터는 디지털 콘텐츠를 [표 2]와 같은 15개의 요소를 사용하여 표현한다. 본 논문에서는 디지털 콘텐츠 기술을 위한 메타데이터를 3개의 주요소(main element)로 기술한다. 그리고 주요소 중의 하나인 공통 요소를 다시 11개의 세부 요소로 세분화하며 3개의 주요소는 다음과 같다.

- 공통 요소(common property) : 공통 요소는 디지털 콘텐츠가 속하는 유형에 상관없이 대부분의 디지털 콘텐츠의 공통 정보에 대한 속성으로 [표 3]과 같이

11개의 세부 요소로 구성된다. 예를 들어 음악에 대한 디지털 콘텐츠와 그림에 대한 디지털 콘텐츠는 각각 음악과 그림이라는 서로 다른 유형에 속하는 콘텐츠이지만 유형에 상관없이 공통적으로 식별자, 이름, 날짜, 국적, 언어 등과 같은 공통 정보가 존재하며 공통 요소는 이러한 정보를 기술한다.

를 기술한다. 그리고 연관 요소는 콘텐츠 간에 존재하는 다양한 연관 관계를 특별 요소와 같이 역할로 정의한다. 연관 요소 역할은 적용하는 시스템 및 응용에 따라 확장되어 정의될 수 있으며 본 논문에서는 설명을 위하여 연관 요소 역할을 “포함 관계”, “이력 관계”, “원 데이터” 세 가지로 정의한다.

표 3. 공통 요소의 11개 세부 요소

세부속성	설명
ID(식별자)	콘텐츠 구분을 위한 키 정보
Title(이름)	콘텐츠에 부여된 명칭 (공식명 및 이명 역할 존재)
Nationality(국가)	국적
Language(언어)	기술 언어
Data(날짜)	콘텐츠에 대한 날짜 정보 (등록일, 제작일 역할 존재)
Register(등록자)	콘텐츠에 대한 정확성 및 타당성을 보장할 수 있는 인물 및 기관 정보
Desc(기술사항)	콘텐츠에 대한 세부 기술 사항
Type(유형)	콘텐츠가 표현하는 데이터에 속하는 시스템에 미리 정의된 유형
Keyword(키워드)	콘텐츠를 대표하는 검색 키워드 및 주제어
Location(장소)	콘텐츠 위치 정보
Contributor(공헌자)	콘텐츠 생산에 직간접적으로 영향을 준 인물 및 기관 정보

- 특별 요소(special property) : 특정 유형에 속하는 디지털 콘텐츠만이 갖는 고유 정보를 기술하며 디지털 콘텐츠 유형에 따라 미리 정의된 역할에 연결되어(mapping) 기술된다. 예를 들어 입력하는 디지털 콘텐츠가 그림인 경우 다른 유형(예를 들어 음악)에는 존재하지 않는 재료(material)와 같은 속성이 미술의 특별 요소로 시스템에 정의된다. 그리고 콘텐츠 입력을 위하여 미술 유형을 선택하는 경우 재료가 특별 요소로 기술된다. 제안하는 메타데이터에서 특별 요소를 정의한 이유는 디지털 콘텐츠를 표준화하면서 동시에 특정 유형에 대한 디지털 콘텐츠만이 갖는 고유 정보를 손실없이 저장하기 위함이다.
- 연관 요소(connected object) : 연관 요소는 디지털 콘텐츠에 직간접적으로 연관 관계를 갖는 콘텐츠

설계한 메타데이터는 연관 요소와 시스템에 등록된 연관 요소 역할을 사용하여 디지털 콘텐츠 사이에 존재하는 다양한 연관 정보를 기술한다. 또한 디지털 콘텐츠에 관련된 인물 및 기관 정보를 기술하기 위하여 공통 요소의 세부 요소인 Contributor 요소와 Location 요소에 대한 역할을 정의한다. 그리고 특별 요소 및 연관 요소, Contributor 요소와 Location 요소의 역할은 시스템 구축 시 다른 정보와 별개의 테이블로 분리하고 콘텐츠에 대한 메타데이터 입력시 초기 단계에서 선택하는 콘텐츠 유형에 따라 접근토록 함으로써 응용에 따라 추가 확장이 가능하다. 디지털 콘텐츠에 대한 인물과 기관 정보는 각각 [그림 1]과 [그림 2]와 같은 메타데이터로 기술된다[9][10].

```

<People>
<element property> /* 인물의 기본 정보 */
<id> 아이디 </id>
<name> 이름 </name>
<nationality> 국적 </nationality>
<birth> 출생일자 </birth>
<death> 사망일자 </death>
<gender> 성별 </gender>
<job> 직업 </job>
<registration> 등록번호 </registration>
<contact> 연락처 </contact>
<concern> 관심분야 </concern>
<description> 기타 세부 설명 </description>
<keyword> 키워드 </keyword>
</element property>
<career property> 인물의 주요 경력 및 수상 정보 </career property>
<comment property> 인물에 대한 평가 및 보도 정보 </comment property>
</People>
    
```

그림 1. 인물 메타데이터

```

<Affiliation>
<element property> /* 기관의 기본 정보 */
<id> 아이디 </id>
<name> 이름 </name>
<nationality> 국적 </nationality>
<date> 기관설립일 </date>
<type> 기관유형 </type>
<registration> 등록번호 </registration>
<contact> 연락처 </contact>
<concern> 관심분야 </concern>
<description> 기타 세부 설명 </description>
<keyword> 키워드 </keyword>
</element property>
<career property> 기관 주요 경력 및 수상 정보 </career property>
<comment property> 기관에 대한 평가 및 보도 정보 </comment property>
<member property> 기관 구성원 정보 </member property>
</Affiliation>
    
```

그림 2. 기관 메타데이터

Contributor 요소는 콘텐츠 생산에 직간접적으로 영향을 준 인물 및 기관 정보를 기술하며 Contributor 요소의 역할은 콘텐츠 유형별로 시스템에 정의된다. 예를 들어 입력하는 콘텐츠 유형이 미술인 경우 Contributor 요소 역할로 “작가”가, 그리고 유형이 음악인 경우에는 “작사”, “작곡”, “가수” 등이 정의된다.

Location 요소는 콘텐츠 위치 정보를 기록한다. 본 논문에서 설계한 메타데이터는 디지털 콘텐츠뿐만 아니라 디지털 콘텐츠가 참조한 원 데이터와의 관계를 고려하여 실세계에 존재하는 아날로그 콘텐츠도 설계한 메타데이터를 적용하여 기술한다. 따라서 Location 요소는 기술하는 콘텐츠가 디지털 콘텐츠인 경우에는 시스템 위치에 대한 URL 정보를 기록하지만 아날로그 콘텐츠인 경우에는 실제 아날로그 콘텐츠의 지리 정보를 기록한다. 또한 아날로그 콘텐츠가 작품과 같이 특정 기관 및 개인 소장품인 경우에는 소장자 정보로 인물 및 기관에 대한 식별자(identifier)를 기술한다.

본 논문에서 설계한 메타데이터는 디지털 콘텐츠 기술을 위한 것이지만 실세계의 아날로그 콘텐츠가 “원 데이터”와 같은 연관 관계를 갖는 경우 아날로그 콘텐츠 정보를 입력한다. 이러한 이유는 “원 데이터”로 연계된 디지털 콘텐츠가 많은 경우, 아날로그 콘텐츠 정보를 디지털 콘텐츠와 별개로 기술함으로써 메타데이터 기술 중복을 최소화한다. 예를 들어 특정 마을 문화에 대한 디지털 콘텐츠를 생산하는 경우 생산된 디지털 콘텐츠뿐만 아니라 실제 마을(아날로그 콘텐츠) 정보 기술이 필요하다. 그러나 마을 정보를 디지털 콘텐츠의 메타데이터에 포함하여 기술하는 경우 [그림 3]과 같은 메타데이터 중복이 발생한다.

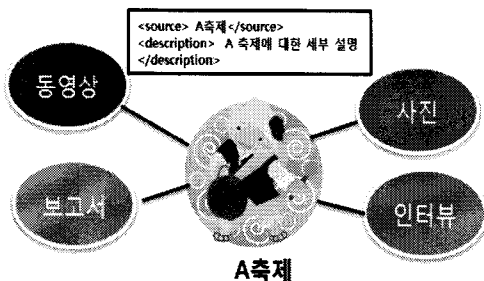


그림 3. 데이터 중복

[그림 3]에서 실세계의 “A축제”에 대한 디지털 콘텐츠로 동영상, 사진, 인터뷰, 보고서가 생산된다. 따라서 디지털 콘텐츠에 “A축제” 정보를 포함하여 기술하는 경우 모든 콘텐츠의 메타데이터에는 “A축제” 기술을 위하여 데이터(source) 요소 및 세부 정보(description) 요소에 “A축제”에 대한 정보를 중복하여 기술한다. 그러나 본 논문에서 설계한 메타데이터는 특정 원 데이터에 기초하여 여러 개의 디지털 콘텐츠가 생성되는 경우, 메타데이터 중복을 최소화하기 위하여 아날로그 콘텐츠 “A축제”에 대한 메타데이터를 독립적으로 기술한다. 그리고 생산된 각 디지털 콘텐츠의 원 출처가 “A축제”이므로 디지털 콘텐츠의 연관 요소 역할과 역할 값(value)으로 “원 데이터”와 “A축제”를 기술한다.

## 2. 메타데이터 기술

이 절에서는 설계한 메타데이터를 적용하여 연관 관계를 갖는 콘텐츠 기술 예를 보여준다. 설명을 위하여 디지털 콘텐츠들 사이에 존재하는 연관 관계는 “포함 관계”, “이력 관계”, “원 데이터” 세 가지 관계를 고려한다. [그림 3]은 “원 데이터” 관계의 예이다.

[그림 3]의 “A축제”에 대한 디지털 콘텐츠로 동영상, 보고서, 사진, 인터뷰 정보가 생성되었고 설명을 위하여 “A축제”의 식별자는 C1, 각 디지털 콘텐츠의 식별자는 C2, C3, C4, C5라고 하자. 그리고 “A축제”와 4개의 디지털 콘텐츠는 모두 인물 “홍길동”이 생산하고 등록하였으며 “홍길동”의 식별자는 P5라고 하자. 생산된 디지털 콘텐츠의 원 데이터인 “A축제”는 [그림 4]와 같은 메타데이터로 기술되며, “A축제”는 실세계의 아날로그 콘텐츠이므로 Location 요소에는 “00도 00시”와 같은 지리 정보가 기술된다. 그러나 각 디지털 콘텐츠의 Location 요소에는 [그림 5]와 같이 시스템 상의 위치 정보로 URL이 기술되고, 디지털 콘텐츠의 생산자와 등록자로 “홍길동”의 식별자 “P5”가 기술된다. 또한 “A축제”가 속하는 축제라는 유형만이 갖는 특별 요소로 [그림 4]와 같이 “기간”과 “입장료”가 특별 요소 역할로 시스템에 미리 정의되었으며 특정 유형(축제)에 속하는 콘텐츠의 고유 정보를 기술한다. 그리고 4개의 디지털 콘텐츠는 모두 “A축제”에 기초하므로 [그림 5]와 같이 “A축제”는 각각의 디

디지털 콘텐츠의 연관 요소에 “원 데이터”로 관계로 기술된다.

```

<Content>
<common property>
<id> C1 </id>
<title> A곡제 </title>
<nationality> KR (대한민국 코드) </nationality>
<language> 한국어 </language>
<date> <role="등록일, value=09.02.20" />
<role="수정일, value=09.02.23" /> </date>
<register> P5(홍길동 아이디) </register>
<desc> A 마을의 생태 문화 보호를 위한 곡제 </desc>
<type> 곡제 </type>
<keyword> 곡제, 생태, A마을 </keyword>
<location> 000도 00시 </location>
<contributor> <role="기획" value=P5" /> </contributor>
</common property>
<special property>
<role="기간", value ="09.04.22~09.05.15">
<role="입장료", value ="성인:5000원">
</special property>
</Content>
    
```

그림 4. 원 데이터에 대한 메타데이터

```

<Content>
<common property>
<id> C2 </id>
<title> A곡제에 대한 동영상 </title>
<register> P5(홍길동 아이디) </register>
<location> http://16.13.xx/animation/001.mpg </location>
<contributor> <role="생산" value=P5" /> </contributor>
</common property>
<connected object>
<role="원 데이터", value=C1" />
</connected object>
</Content>
// register와 contributor는 C2와 동일
<Content>
<common property>
<id> C3 </id>
<title> A곡제에 대한 사진 </title>
<location> http://16.13.xx/picture/001.jpg </location>
</common property>
<connected object>
<role="원 데이터", value=C1" />
</connected object>
</Content>
// register와 contributor는 C2와 동일
<Content>
<common property>
<id> C4 </id>
<title> A곡제에 대한 보고서 </title>
<location> http://16.13.xx/text/001.pdf </location>
</common property>
<connected object>
<role="원 데이터", value=C1" />
</connected object>
</Content>
// register와 contributor는 C2와 동일
<Content>
<common property>
<id> C5 </id>
<title> A곡제에 대한 인터뷰 </title>
<location> http://16.13.xx/sound/001.wav </location>
</common property>
<connected object>
<role="원 데이터", value=C1" />
</connected object>
</Content>
    
```

그림 5. 원 데이터 연관 관계 표현

디지털 콘텐츠들 사이에 존재하는 포함 관계 및 이력 관계도 원 데이터와 유사하게 기술된다. [그림 6]은 디지털 콘텐츠에 대한 포함 및 이력 관계를 보여준다.

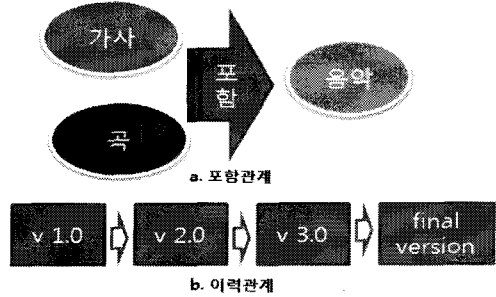


그림 6. 디지털 콘텐츠에 대한 포함 및 이력 관계

[그림 6(a)]와 같이 하나의 음악은 가사와 곡을 포함하는 콘텐츠이며, 개사나 편곡 등의 작업을 통하여 하나의 곡에는 서로 다른 가사가 존재하거나 하나의 원 곡을 포함하는 다양한 음악이 존재할 수 있다. 그러므로 가사나 곡은 음악 콘텐츠와는 독립적으로 표현되어야 하며 이들 사이에는 “포함 관계”가 존재한다. [그림 6(a)]의 음악 기술을 위하여 먼저 가사와 곡에 대한 정보 기술 후 입력된 두 개의 콘텐츠를 연관 요소의 “포함 관계”로 갖는 음악 콘텐츠를 기술한다.

또한 [그림 6(b)]와 같이 콘텐츠들 사이에는 다양한 이력 관계가 존재한다. 예를 들어 최종 버전에 해당되는 디지털 콘텐츠가 생성되기까지 “v1.0”, “v2.0”, “v3.0”의 단계별 콘텐츠가 존재한다면 각각의 콘텐츠들 사이에는 선행 콘텐츠에 대한 이력 관계가 존재한다. 이력 관계는 시간상 가장 먼저 생성된 콘텐츠 입력 후 이력 순서대로 선행 콘텐츠 정보를 연관 요소에 기술한다. 또한 각 단계별 콘텐츠 정보와 함께 최초의 버전에 대한 접근이 자주 발생하는 경우에는 [그림 8]과 같이 디지털 콘텐츠의 연관 요소에 “이력 관계”와 함께 “원 데이터”를 함께 기술하여 접근 효율을 높일 수 있다. 포함 관계 및 이력 관계에 대한 메타데이터 기술은 각각 [그림 7]과 [그림 8]과 같다.

```

<Content>
<common property>
<id> C6 </id>
<title> 가사 </title>
<location> http://16.13.xx/text/002.pdf </location>
</common property>
</Content>
<Content>
<common property>
<id> C7 </id>
<title> 곡 </title>
<location> http://16.13.xx/text/002.wav </location>
</common property>
</Content>
<Content>
<common property>
<id> C8 </id>
<title> 음악(노래) </title>
<location> http://16.13.xx/sound/003.wav </location>
<connected object>
<role="포함관계", value=C6>
<role="포함관계", value=C7>
</connected object>
</Content>
    
```

그림 7. 디지털 콘텐츠의 포함 관계

```

<Content>
<common property>
<id> C9 </id>
<title> v 1.0 </title>
<location> http://16.13.xx/text/003.pdf </location>
</common property>
</Content>
<Content>
<common property>
<id> C10 </id>
<title> v 2.0 </title>
<location> http://16.13.xx/sound/004.pdf </location>
<connected object>
<role="이력관계", value=C9>
<role="원 데이터", value=C9>
</connected object>
</Content>
<Content>
<common property>
<id> C11 </id>
<title> v 3.0 </title>
<location> http://16.13.xx/sound/005.pdf </location>
<connected object>
<role="이력관계", value=C10>
<role="원 데이터", value=C9>
</connected object>
</Content>
<Content>
<common property>
<id> C12 </id>
<title> final version </title>
<location> http://16.13.xx/sound/006.pdf </location>
<connected object>
<role="이력관계", value=C11>
<role="원 데이터", value=C9>
</connected object>
</Content>
    
```

그림 8. 디지털 콘텐츠의 이력 관계

본 논문에서 설계한 메타데이터는 3개의 주요소와 공통 요소에 대한 11개의 세부 요소, 그리고 디지털 콘텐츠

유형별로 응용에 따라 미리 시스템에 정의된 역할로 구성된다. 그리고 설계한 메타데이터는 [표 4]와 같이 더블린 코어의 15개 요소에 대한 정보를 손실없이 모두 기술할 수 있다.

표 4. 더블린 코어 요소 기술

더블린 코어	본 논문에서의 메타데이터
title	공통 요소의 Title
author	공통 요소의 Contributor
subject	공통 요소의 Keyword
description	공통 요소의 Desc
publisher	공통 요소의 Register 또는 Contributor
other contributor	공통 요소의 Contributor
resource type	공통 요소의 Type
date	공통 요소의 Date
format	공통 요소의 Location
resource identifier	공통 요소의 ID
source	연관 요소의 "원 데이터" 역할
language	공통 요소의 Language
coverage	공통 요소의 Location
relation	연관 요소
rights management	공통 요소의 Contributor에 저작권에 대한 역할 정의

설계한 메타데이터는 디지털 콘텐츠의 다양한 연관 관계를 표준화하여 기술한다. 또한 특정 유형에 속하는 콘텐츠에 대한 고유 정보를 유형별로 미리 정의된 특별 요소를 통하여 손실없이 표현한다. 그리고 설계한 메타데이터는 국제 표준인 더블린 코어의 모든 요소를 표현할 수 있으므로 호환성 측면에서 좋은 성능을 보이며 기수집된 디지털 콘텐츠에 대한 메타데이터의 재활용이 가능하다.

#### IV. 디지털 콘텐츠 연관 정보 관리 시스템

본 논문에서 설계한 메타데이터를 지원하는 디지털 콘텐츠 연관 정보 관리 시스템은 웹 서비스 지원 및 서버 환경으로 Tomcat 6.0을 사용하며, 디지털 콘텐츠 입력 및 데이터베이스와의 연동을 위한 인터페이스는 자바로

작성하였다. 그리고 디지털 콘텐츠 유형에 따라 정의된 역할 및 등록되는 디지털 콘텐츠의 메타데이터는 [표 5]와 같은 12개의 테이블에 저장되며 각각의 테이블은 [그림 9]와 같은 관계를 갖는다.

표 5. 테이블 정의

테이블명	설명
Culture	메타데이터의 공통 요소에 해당되는 콘텐츠의 기본 정보 저장
CContent	등록된 디지털 콘텐츠 파일 정보 저장
CRoleD	정의된 유형별 Contributor의 역할 저장
CRole	콘텐츠와 Contributor 역할 연결정보 저장
CRelaP	정의된 유형별 연관 요소 역할 저장
CRela	콘텐츠와 연관 요소 역할 연결정보 저장
PropP	정의된 유형별 특별 요소의 역할 저장
Prop	콘텐츠와 특별 요소 역할 연결정보 저장
Title	콘텐츠의 이름 저장
Keyword	콘텐츠의 키워드 저장
CulCat	콘텐츠의 유형 정보 저장
CDate	콘텐츠의 날짜 정보 저장

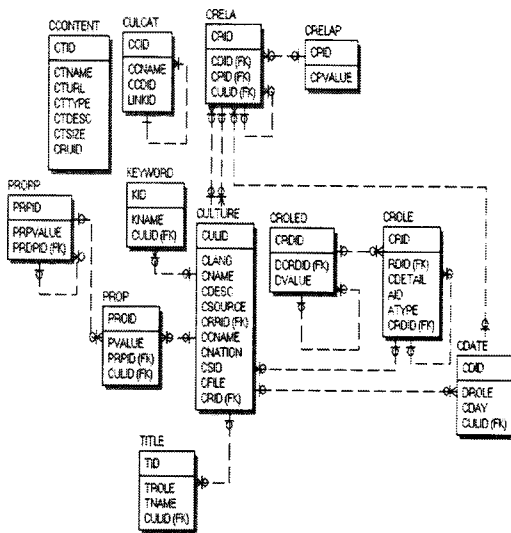


그림 9. 테이블 관계도

개발한 시스템에서 디지털 콘텐츠의 메타데이터는 4단계 과정으로 입력된다. 1단계는 입력하는 콘텐츠에 대한 유형을 선택하는 단계로 선택된 유형에 따라 특별 요

소 및 공통 요소의 공헌자에 대한 역할이 결정된다. 2단계는 콘텐츠의 공통 요소 정보를 입력한다. 3단계는 1단계에서 선택한 유형별로 정의된 콘텐츠의 고유 정보인 특별 요소를 입력한다. 끝으로 4단계에서 Contributor 요소와 콘텐츠들 사이에 존재하는 연관 정보를 입력한다. 개발한 디지털 콘텐츠 연관 정보 관리 시스템의 단계별 인터페이스는 [그림 10]과 같다.

The screenshot shows the user interface for entering content-related information. It is divided into four numbered steps:

- 1. 유형 선택 (Type Selection):** A dropdown menu for selecting the content type, with a search button.
- 2. 검색 조건 입력 (Search Criteria Input):** A form for entering search criteria, including fields for search type, date range, country, language, and region, with search buttons.
- 3. 속성 가들을 입력하십시오 (Enter Attributes):** A list of attribute categories (Techniques, Work Type, Work Style, Work Item, Materials, Measurement) with a text input field for details.
- 4. 정보 입력 (정보 입력):** A form for entering specific information, including role selection, role name, and role details, with search and save buttons.

그림 10. 콘텐츠 연관 정보 시스템 인터페이스

입력된 디지털 콘텐츠 정보는 [그림 11]과 [그림 12]와 같은 뷰를 통하여 사용자에게 제공되며 출력된 뷰를 통



하여 연관 관계를 갖는 다른 콘텐츠 정보로의 직접적인 접근(access)이 가능하다.

**天神鈴(천신령)**



부제:   
 연어: 일본어   
 국가: 일본   
 등록자: 서해숙   
 등록일: 2008-08-05   
 제작일:   
 소장: 天神鈴(천신령)(0.00MB)   
 유형: 부적

**세부 특성**

구매장소/구분일: 大分県 別府市北1丁目3番67(別府商店 (오미타이현 북부시 북정상점)) 2007-01-28   
 대상: 일반인   
 파일: 도자기, CD, 발음   
 크기: 19.5cm X 7cm (X틀러 X놀이)   
 형태: JPEG

**세부 설명**

책을 클릭하고 책을 클릭하면은 부적

그림 11. 디지털 콘텐츠 뷰 예 1

**서태지와 아이들**



발행: 1994-02-02   
 발매일: 1994-02-02   
 단채널형: 영스가수   
 국: 해: 대한민국   
 권리문어: 대중가요   
 세부설명

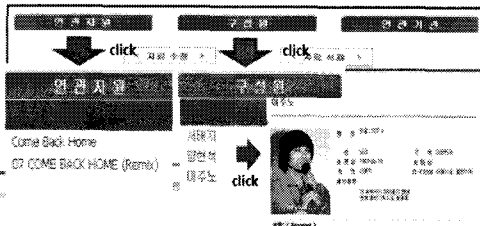


그림 12. 디지털 콘텐츠 뷰 예 2

본 논문에서는 설계한 메타데이터를 지원하는 시스템에 3,103개의 문화 자원 콘텐츠를 입력함으로써 디지털 콘텐츠의 연관 정보 및 고유 정보 기술에 대한 타당성 및 정확성을 확인하였다. 또한 설계한 메타데이터는 국제 표준인 더블린 코어의 모든 메타 정보를 [표 4]와 같이 손실없이 기술할 수 있으므로 기구축된 메타데이터와 호환가능하며 재사용이 가능하다. 그리고 디지털콘텐츠에 대한 연관 관계 정보는 디지털 콘텐츠의 원 저작자 정보와 같은 저작권 정보 추적 및 이력 추적 시스템 등에 적용가능하다.

**V. 결론 및 향후 연구**

본 논문에서는 디지털 콘텐츠 사이에 존재하는 다양한 연관 관계 정보를 표준화하여 기술하기 위한 메타데이터를 설계하고, 이를 지원하는 디지털 콘텐츠 연관 정보 관리 시스템을 구축하였다. 설계한 메타데이터는 국제 표준인 더블린 코어와 호환가능토록 설계하였으며 연관 요소를 통하여 디지털 콘텐츠 사이에 존재하는 다양한 직간접적인 연관 관계를 기술할 수 있다. 그리고 콘텐츠에 관련된 인물과 기관 정보와 연계가 가능하며 콘텐츠에 대한 다양한 정보를 제공한다. 또한 설계한 메타데이터는 특정 유형에 속하는 콘텐츠만이 갖는 속성을 손실없이 저장하기 위하여 특별 요소를 정의함으로써 디지털 콘텐츠를 표준화하면서도 콘텐츠 고유 정보를 손실없이 기술한다.

향후 연구 방향으로 설계한 메타데이터의 실효성을 보다 높이기 위하여 현재 서비스되고 있는 디지털 콘텐츠에 대한 다양한 연관 관계 정보를 수집하고 설계한 메타데이터를 적용하여 응용 시스템에 적용함으로써 디지털 콘텐츠 유형에 적합한 실제적인 역할을 정의하고 보다 객관적인 시스템을 구축하고자 한다.

**참고 문헌**

[1] B. M. H, "Design of Metadata Management System for Retrieval of Video Data," Proceeding of ISRS2007, pp.314-316, 2007.   
 [2] H. Kosch, L. Boszormenyi, M. Doller, M. Libsie, P. Schojer, and A. Kofler, "The Life Cycle of Multimedia Metadata," IEEE Multimedia, pp.80-86, 2005.   
 [3] R. Andreev, I. Ganchev, and M. O'Droma, "Content Metadata application and Packaging service(CMAPS)-Innovative Framework for Producing SCORM-Compliant E-learning Content," Proceeding of ICALT2005, pp.274-278, 2005.   
 [4] B. Balci and M. Inceoglu, "A Web-based Learning Content Design Platform and Metadata

Editing," Proceeding of FIE2007, pp.13-18, 2007.

[5] S. Jokela, M. Turpeinen, and R. Sulonen, "Ontology Development for Flexible Content," Proceeding of System Science, p.10, 2000.

[6] G. Vpyatzis, N. Nikolaidis, and I. Pitas, "Digital Watermarking: an Overview," Proceeding of EUSIPCO98, pp.8-11, 1998.

[7] 박미영, 승현우, 이용훈, "저작권 보호를 위한 멀티미디어 콘텐츠 서비스 설계 및 구현", 한국정보과학회 학술발표논문집, 제34권, pp.399-403, 2007.

[8] 박성규, 이양구, 채덕진, 류근호, "이질적인 멀티미디어 메타데이터 통합 관리를 위한 시스템 구조", 한국정보처리학회 학술발표논문집, 제15권, pp.371-374, 2008.

[9] 나철수, 김재인, 한대영, 김대인, 황부현, "디지털 콘텐츠 저작자 관리를 위한 보호 모델 설계", 정보통신분야학회 합동학술대회논문집, pp.696-700, 2008.

[10] 나철수, 김재인, 한대영, 김대인, 박준, 황부현, "XML 기반 디지털 콘텐츠 메타데이터 설계", 한국정보처리학회 학술발표논문집, 제15권, pp.197-199, 2008.

[11] 한국데이터베이스진흥원, "온라인 디지털 콘텐츠 시장의 현황과 전망", 2003.

[12] 인디애나 대학 디지털 음악 라이브러리 (<http://www.dml.indiana.edu>).

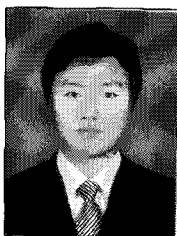
[13] 더블린 코어 (<http://www.dublincore.go.kr>).

[14] e 뮤지엄 (<http://www.emuseum.go.kr>).

저자소개

김재인(Jae-In Kim)

준회원



- 2008년 2월 : 전남대학교 전자컴퓨터공학과(공학사)
- 2008년 3월 ~ 현재 : 전남대학교 전자컴퓨터공학과 석사 과정

<관심분야> : 스트림데이터, USN, 디지털 콘텐츠, U-health, 데이터 마이닝

김대인(Dae-In Kim)

정회원



- 1998년 : 전남대학교 전산통계학과(이학석사)
- 2006년 : 전남대학교 전산통계학과(이학박사)
- 2004년 ~ 현재 : 전남대학교 전자컴퓨터공학부 시간강사

<관심분야> : 스트림 데이터, 데이터 마이닝, 이동 컴퓨팅, 디지털 콘텐츠

송명진(Myung-Jin Song)

준회원



- 2009년 : 전남대학교 전자컴퓨터공학과(공학사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 전남대학교 전자컴퓨터 공학부 석사 과정

<관심분야> : 데이터 마이닝, 디지털 콘텐츠

한대영(Dae-Young Han)

준회원



- 2008년 2월 : 전남대학교 전자컴퓨터공학과(공학사)
- 2008년 3월 ~ 현재 : 전남대학교 전자컴퓨터 공학부 석사 과정

<관심분야> : 데이터 마이닝, 멀티미디어, 디지털 콘텐츠

황부현(Bu-Hyun Hwang)

정회원



- 1978년 : 숭실대학교 전산학과(학사)
- 1980년 : 한국 과학기술원 전산학과(공학석사)
- 1994년 : 한국 과학기술원 전산학과(공학박사)

• 1980년 ~ 현재 : 전남대학교 전자컴퓨터공학부 교수

<관심분야> : 스트림 데이터 마이닝, 데이터 마이닝, 이동 컴퓨팅, 분산 시스템, 디지털 콘텐츠