

연안 폐자원 활용을 위한 데이터베이스 설계⁺

안병태, 진 민, 정민수
경남대학교 정보통신공학부

Design of Database for Coastal Resources Recycling

Byung-Tae Ahn, Min Jin, Min-Su Jung
Division of Information & Communication, Kyungnam University

요 약

산업의 급속한 발전으로 자원의 사용은 증가되고 있다. 연안역은 그 지리적 특성상 다양한 산업이 자리잡고 있어 배출되는 폐자원의 종류도 다양하다. 본 논문은 연안 폐자원 활용을 위한 데이터베이스 설계를 제안한다. 본 설계는 웹 환경에서 구현되고 웹과 브라우저의 연동은 플랫폼에 독립적인 Servlet을 사용한다. 또한, 인터넷 환경에서의 효율적인 데이터 교환을 위한 XML 표현 스킴을 설계한다. 폐자원 및 폐자원 활용 데이터는 폐자원을 배출하는 회사 및 재활용하는 회사, 또는 이에 관심을 가진 개인이나 단체에 의해 수집된다.

1. 서 론

연안은 지역 특성상 다양한 폐자원이 배출되고 있다. 이러한 폐자원을 효율적으로 재활용하기 위해서는 폐자원 활용을 위한 데이터베이스를 구축하여 관리함으로써 환경 문제를 해결하고 경제적 이익도 추구할 수 있다.

본 논문은 폐자원의 효율적인 관리 및 활용을 위한 데이터베이스 구축을 위하여 데이터베이스를 설계하고 인터넷 환경에서 효율적인 데이터 교환을 지원하기 위하여 체계적인 폐자원 표현 스킴을 설계하였다. 그리고, 데이터베이스와 웹의 효과적인 동적 통합을 지원한다.

이후 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 폐자원 및 폐자원 활용을 위한 데이터 특성을 고찰

하고 3장에서는 폐자원 데이터 모델을 설계한다. 4장에서는 메타데이터 생성 및 처리를 위한 데이터베이스 시스템을 설계하였다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구 과제를 제시한다.

2. 데이터의 특성

폐자원 활용에 필요한 데이터의 체계적 표현을 위해서는 기존 응용에서 사용되는 데이터의 속성을 분류·분석하여 메타데이터로 표현한다. 메타데이터란 데이터에 대한 데이터를 뜻하며, 본 논문에서는 폐자원 데이터에 대한 데이터이다.

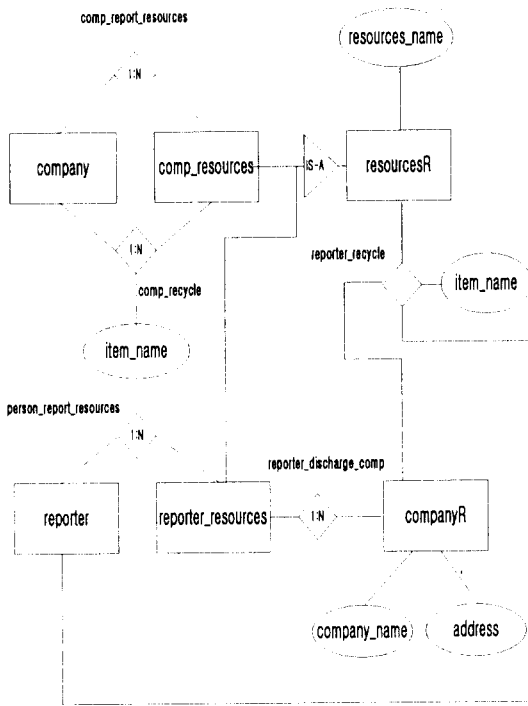
연안역은 그 지리적 특성상 다양한 산업이 자리잡고 있어 배출되는 폐자원의 종류도 다양하다. 이들 폐자원은 다양한 산업에서 재활용이 가능하다. 따라서, 폐자원 데이터의 효율적인 관리와 재활용을 위해서는 이들 폐자원 및 활용에 관한 데이터를 체계적으로 관리할 필요가 있다. 이러한 폐자원 및 재활용 데이터는 해당 배출업체나 재활용 업체뿐만 아니라

⁺본 논문은 과학기술부와 한국과학재단으로부터 지정받은 경남대학교 연안역 폐자원 및 환경연구센터(CRERC)의 지원에 의하여 연구되었음

다양한 조직과 단체, 개인에 의해 수집되고 활용될 수 있기 때문에 데이터의 수집과 활용을 위한 사용자 인터페이스는 이러한 특성을 고려하여 작성되어야 한다. 또한, 효율적인 데이터 교환 및 수집을 위하여 폐자원 데이터를 표현하는데 있어서 표준적인 방법이 필요하고, 데이터베이스 시스템은 다양한 지역의 사용자가 손쉽게 접근할 수 있도록 구축되어야 한다.

3. 폐자원 데이터 모델링

3.1 ER 다이어그램



<그림 1. ER Diagram>

<그림 1>은 폐자원 및 활용을 위한 데이터 모델을 ER 다이어그램으로 표현한 것이다. 폐자원 데이터 및 활용 데이터는 해당 배출 회사와 재활용 회사가 입력할 수 있을 뿐만 아니라 이에 관심을 가지는 개인이나 조직이 입력할 수 있다. 해당 회사가 입력하는 경우에는 정확한 데이터가 입력될 수 있지만 개인이나 조직에 의한 입력인 경우에는 데이터의 정확도가 떨어져 신뢰성이 낮아진다. 따라서 관련회사

로부터 수집되거나 입력된 데이터와 개인이나 단체로부터 간접적으로 입력된 데이터는 서로 구분되어 표현되고 관리되어야 한다. 따라서 회사(company)가 입력하는 폐자원 데이터(comp_resources)와 개인이나 조직이 입력하는 폐자원 데이터(reporter_resources)가 별도의 개체로 표현된다. 또한 재활용 회사가 입력하는 재활용 데이터는 재활용 회사(company)와 회사가 입력한 폐자원(comp_resources)과의 관계(comp_recycle)로 표현된다. 개인이나 단체에 의해 입력된 폐자원 데이터에서의 회사정보 또한 회사가 직접 입력하는 경우와는 데이터의 정확도와 신뢰성에서 차이가 있으므로 별도의 개체(companyR)로 표현된다. 개인이나 단체에 의해 입력되는 재활용 데이터는 개인이나 단체가 입력한 회사(companyR)와 회사가 직접 입력한 자원(reporter_resources)의 수퍼 개체인 자원(resourceR)과의 관계(reporter_recycle)로 표현된다. 한 회사에서 자기 회사(company)가 배출하는 폐자원(comp_resources)을 신고할 경우 comp_report_resources의 관계에 의해 하나의 회사(company)는 여러 종류의 폐자원(comp_resources)을 신고할 수 있으며, comp_recycle 관계에 의해 한 회사에서는 여러 종류의 폐자원을 사용하여 다양한 재활용 제품을 만들 수 있다. 재활용 회사와 폐자원과의 관계를 나타내는 comp_recycle은 재활용 제품을 나타내는 item_name 속성을 가진다. 신고자(report)는 person_report_resource 관계에 의해 여러 종류의 폐자원을 신고할 수 있다. 신고자가 신고한 폐자원들은 report_discharge_comp 관계에 의해 여러 종류의 재활용 회사가 있을 수 있고 재활용 회사는 속성으로 회사명과 주소를 가진다.

3.2 데이터 정의

company		comp_resources	
registnum	varchar(20)	registnum	varchar2(20)
companyname	varchar(20)	resources_name	varchar2(15)
representative	varchar(10)	classification	varchar2(20)
industry	varchar(10)	characteristics	varchar2(20)
business_states	varchar2(10)	unit	varchar2(20)
zip_code	varchar(10)	period	varchar2(20)
address	varchar(10)	quantity	varchar2(20)
email	varchar(30)	address	varchar2(30)
phone	varchar2(15)	zip_code	varchar2(30)
homepage	varchar2(30)	areacharacteristics	varchar2(20)
fax	varchar2(15)	technology	varchar2(20)
discharge	char(1)	governmentsupport	varchar2(20)
recycle	char(1)		

comp_report_recycle reporter_discharge_comp

registnum	varchar2(20)	resource_id	number(2)
item_name	varchar2(15)	companyname	varchar2(20)
resource_name	varchar2(15)	address	varchar2(30)

person_report_recycle report_recycle_comp

report_recycle_id	number(20)	report_recycle_id	number(20)
item_name	varchar2(15)	companyname	varchar2(20)
resource_name	varchar2(15)	address	varchar2(20)
reporter_num	varchar2(20)		

reporter

reportername	varchar2(10)
address	varchar2(30)
zip_code	varchar2(15)
phone	varchar2(15)
email	varchar2(30)
homepage	varchar2(30)
fax	varchar2(15)
hp	varchar2(15)
resident_num	varchar2(20)

reporter_resource

resource_id	number(20)
resources_name	varchar(20)
classification	varchar(20)
characteristics	varchar(20)
unit	varchar2(20)
period	varchar(20)
quantity	varchar(20)
address	varchar(30)
zip_code	varchar2(10)
areacharacteristics	varchar2(20)
governmentsupport	varchar2(20)
reporter_flag	char(1)
reporter_num	varchar2(20)

<그림 2. 폐자원 테이블>

<그림 2>는 <그림 1>의 ER 다이어그램을 구현한 테이블을 보여주고 있다. company 테이블은 한 회사에 관한 정보를 저장하는 테이블이며 comp_resources 테이블은 한 회사에서 나오는 여러 종류의 폐자원에 대한 정보를 저장하는 테이블이다. comp_report_recycle 테이블은 회사에서 신고한 재활용을 저장하는 테이블이며 person_report_recycle 테이블은 개인이 신고한 재활용 회사의 정보를 저장하는 테이블이다. reporter_discharge_comp 테이블은 신고자가 폐자원을 배출한 회사를 신고하는 경우의 테이블이고, report_recycle_comp 테이블은 재활용 회사에 대한 정보를 자세히 모르는 경우에 회사명과 주소를 적는 테이블이다. reporter 테이블은 신고자의 정보를 저장하는 테이블이고 reporter_resource 테이블은 신고자가 신고한 폐자원에 대한 정보를 저장하는 테이블이다.

3.3 XML 데이터

XML(eXtensible Markup Language)은 동적인 웹 문서의 제작이나 태그들의 확장성이 어려운 HTML 과 사용법이 복잡한 SGML의 단점을 극복하여 이것들의 장점만을 취한 웹 환경의 표준 메타 언어이다.

특히, XML은 SGML이 가지고 있는 일반화된 마크업(Generalized Markup), 복합 구조(Complex Structure), 검증(Validation)의 특성을 그대로 지원하면서, 사용자에게 의한 확장성을 제공함으로써 웹 문서를 기반으로 한 각종 응용을 쉽게 구현할 수 있게 한다. 그러므로, 본 논문에서는 폐자원 정보의 생산성, 재사용성, 이식성, 지속성 등을 얻기 위해서 정보의 표현 문서인 XML을 선택하였다.

<그림 3>과 <그림 4>는 각각 폐자원 활용을 위한 전체 XML DTD중 한 부분인 회사가 신고한 폐자원 및 회사 정보를 나타내는 DTD이다.

```
<!ELEMENT comp_resources (registnum ,
resources_name, classification?,
characteristics?, unit?,
period?, quantity?, address, zip_code?,
areacharacteristics?, technology?,
governmentsupport?)+>
<!ELEMENT registnum (#PCDATA)>
<!ELEMENT resources_name (#PCDATA)>
<!ELEMENT classification (#PCDATA)>
<!ELEMENT characteristics (#PCDATA)>
<!ELEMENT unit (#PCDATA)>
<!ELEMENT period (#PCDATA)>
<!ELEMENT quantity (#PCDATA)>
<!ELEMENT address (#PCDATA)>
<!ELEMENT zip_code (#PCDATA)>
<!ELEMENT areacharacteristics (#PCDATA)>
<!ELEMENT technology (#PCDATA)>
<!ELEMENT discharge (#PCDATA)>
<!ELEMENT governmentsupport (#PCDATA)>
<그림 3 COMP_RESOURCE.DTD>
```

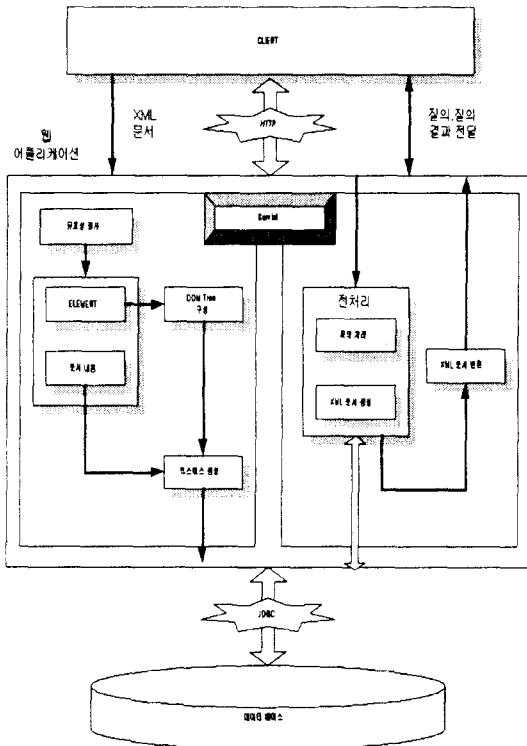
```
<!ELEMENT company (registnum, companyname,
representative,
industry?, business_states?, zip_code?, address,
email?, phone, homepage?, fax?, discharge,
recycle)+>
<!ELEMENT registnum (#PCDATA)>
<!ELEMENT companyname (#PCDATA)>
<!ELEMENT representative (#PCDATA)>
<!ELEMENT industry (#PCDATA)>
<!ELEMENT business_states (#PCDATA)>
<!ELEMENT zip_code (#PCDATA)>
<!ELEMENT address (#PCDATA)>
<!ELEMENT email (#PCDATA)>
```

```

<!ELEMENT phone (#PCDATA)>
<!ELEMENT homepage (#PCDATA)>
<!ELEMENT fax (#PCDATA)>
<!ELEMENT discharge (#PCDATA)>
<!ELEMENT recycle (#PCDATA)>
    
```

<그림 4. COMPANY.DTD>

4. 폐자원 데이터베이스 시스템



<그림 5. 폐자원 데이터 관리 시스템의 흐름도>

<그림 5>는 폐자원 데이터 관리 시스템의 흐름도이다. 플랫폼 독립적인 Servlet, PHP를 사용한다. 효과적인 문서 교환을 지원하기 위하여 클라이언트로부터 보내진 일반적인 질의는 servlet과 PHP로 처리되고 XML 문서로 입력되는 데이터는 해당 스키마 및 인스턴스가 생성되어 데이터베이스에 저장된다. XML 문서를 요구하는 질의에 대해서는 질의 결과를 XML 문서로 변환하여 돌려준다.

5. 결론

본 논문에서는 연안 폐자원 활용을 위한 데이터베이스를 설계하였다. 해당 회사로부터 수집되는 직접

적인 데이터와 개인이나 단체로부터 수집되는 간접적인 데이터를 구분하여 관리하고 데이터가 인터넷 환경에서 효율적으로 사용될 수 있도록 하였다.

앞으로는 실제 데이터를 수집하여 설계를 검증하고 이를 보완할 예정이다. 또한 사용자의 요구와 쉽게 표현하기 위한 인터페이스와 사용자 질의를 효과적으로 처리하는 검색 시스템을 구현할 것이다.

참고 문헌

- [1] Hiroshi Maruyama, Kent Tamura, Naohiko "XML and Java", Addison Wesley, 1999
- [2] Didier Martin, Mark Birbeck, Michael Kay, Brian Loesgen, "Professional XML", WROX Press, 2000
- [3] Benoit Marchal "XML by Example", Que, 1999
- [4] Bradley D. Brown, Brad Brown "Oracle8i Web Development", McGraw-Hill, 1999
- [5] Alexander Nakhimovsky, Tom Myers "Professional Java XML Programming with Servlets and JSP", WROX Press, 1999
- [6] Noel Yuhanna "Oracle8i Database Administration", MANNING, 1999
- [7] Alan R. Williamson "Java Servlet by Example", MANNING, 1999
- [8] Dustin R. Callaway "Inside Servlet", Addison Wesley, 1999