

# 해양전문정보센터의 멀티미디어 메타데이터베이스 및 디지털도서관 통합정보시스템 구현에 관한 연구

A Study on Planning & Implementation of the Multimedia Meta Database and Digital Library's Integrated Information System for the Oceanographic Information Center

한 종 엽(Jong-Yup Han)\*

최 영 준(Young-Jun Choi)\*\*

## 초 록

본 연구는 국내 해양전문정보센터에서 효율적인 정보서비스를 위해 필요한 멀티미디어 메타데이터베이스와 디지털도서관 통합정보시스템을 구현할 목적으로 선행연구를 조사하고 분석하였다. 연구대상자원은 해양분야의 인쇄매체, 네트워크자원, 원문화일, 동영상 등을 범위로 하였다. 본 연구에서는 인쇄매체를 포함한 각종 멀티미디어 콘텐츠 자원의 기술과 조직을 위해 LC표준으로 사용하고 있는 MODS를 기반으로 하여 통합정보검색서비스를 제공하고자 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 해양분야 각종 정보자원 조사, 멀티미디어 정보처리, MODS 등 메타데이터 기술요소 분석, 메타데이터 분류체계, 시스템 구성 및 검색 구현방안의 연구를 수행하였다.

## ABSTRACT

A literature analysis for the planning and realization of the multimedia meta database and digital library's integrated information system was carried out to establish the various oceanographic resources in the Oceanographic Information Center, the first in Korea. The study targeted from printed matter, network resources, full-text and to VOD. The focus of the analysis lies in the providing practical integrated information retrieval service for oceanographic resources based on the framework of effective MODS metadata with network resources description. The analyses included oceanographic resources, multimedia information processing, MODS metadata descriptive elements, metadata classification, system organization, and retrieval for planning and implementation of the multimedia meta database system.

키워드: 디지털도서관, 해양전문정보센터, 멀티미디어 정보처리, 메타 데이터베이스 시스템, 메타데이터 분류체계  
Digital Library, Oceanographic Information Center, Multimedia Information Processing, Meta Database System, MODS(Metadata Object Description Schema), Metadata Classification

---

\* 한국해양연구원 문헌정보팀장(jyhan@kordi.re.kr)  
Head, Library & Information Section, Korea Ocean Research & Development Institute

\*\* (주)킨스 e사업본부 차장(yjchoi@kins.co.kr)  
Manager, e-Business Department, KINS, INC.

■ 논문접수일자 : 2004년 10월 20일

■ 게재확정일자 : 2004년 12월 9일

## 1. 서론

### 1.1 연구의 목적과 범위

국내의 과학기술분야 전문연구기관의 효율적인 연구활동을 지원하기 위하여 각 기관에서는 해당기관별로 전문정보센터와 같은 정보관리부서를 설치하여 운영하고 있으며, 한국과학기술정보연구원과 한국과학재단에서는 이들을 분야별 전문정보센터로 지정하여 과학기술분야 지식정보자원을 통합하고 공유하기 위한 연구프로젝트를 공동으로 수행하고 있다.

과학기술정보는 생산과 동시에 신속하게 유통되어야 한다. 이를 위해 국가적 차원에서 과학기술 관련정보를 통합적으로 조정하고 통제하는 기구를 설립하여 운영하는 것이 바람직하겠지만, 이는 현실적으로 매우 어렵기 때문에 과학기술 분야별로 특성화된 전문정보센터가 중심이 되어 과학기술정보를 효율적으로 유통시킬수 있는 구심체의 역할을 수행하고 있다 (이응봉 외 2003).

국가해양도서관 기능을 수행하고 있는 한국해양연구원의 해양전문정보센터에서는 타 분야에 비하여 보다 다양한 정보자원을 수집하여 관리하고 있다. 일반적으로 도서관에서 수집, 조직, 제공하고 있는 문헌정보로써 도서, 학술지, 연구보고서, 학위논문, 회의록, 지도, 지형도 등이 있고, 기타 비도서 멀티미디어 및 네트워크자원으로는 세미나 등의 동영상자료 (VOD), 전자저널, eBook, 웹디렉토리정보 등이 있으며, 또한 해양관측과 해양조사행위로 부터 수집되는 다양한 해양조사데이터가 해양전문정보센터의 주요한 정보서비스 대상자원

이 된다.

이와 같이 해양전문정보센터에서 수집한 다양한 멀티미디어 정보자원을 효율적으로 이용자에게 제공하기 위해서는 각 정보자원의 특성을 반영한 메타데이터 정보조직과 서로 다른 데이터베이스 간의 연계 및 통합검색 환경을 기반으로 하는 디지털도서관을 구축하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 해양과학기술분야 디지털도서관 통합정보시스템을 지향하고, 국내외의 해양관련기관과 정보자원을 연계하여 문헌정보를 통합 관리 및 서비스 체제를 설계하고자 하며, 또한 기존의 MARC 기반 종합목록 형태의 도서관리시스템, 그리고 각종 전자저널, 웹학술 DB, CD-ROM, VOD, 원문 등 디지털 콘텐츠를 통합 관리할 수 있는 콘텐츠관리시스템을 구축하여 내부 자원과 외부자원에 대한 통합 검색 및 관리시스템 구축을 목표로 한다.

멀티미디어 콘텐츠의 기술과 정보조직을 위해서는 최근 2002년 미국의회도서관(LC)에서 개발한 MARC를 기초로 한 메타데이터와 관련한 두가지 형식이 있는데, 즉 MARC의 요소를 모두 ISO2709의 형식으로 XML구문으로 변환할 수 있는 MARCXML, 그리고 MARC 요소의 서브셋으로 구성되어 MARC 보다 간단하고 또한 숫자가 아닌 언어로 표시기호 (tag)를 표현할 수 있는 MODS(Metadata Object Description Schema)를 대상으로 하여 검토하고자 한다(이재선 2003, MARCXML 2003).

국가경쟁력 향상을 위하여 진행되고 있는 과학기술분야의 연구활동에는 많은 인적 경제적 비용이 소요되고 있는데, 특히 해양분야에

서는 해양환경을 기반으로 한 연구행위와 해양 조사탐사선 운항과 인공위성 활용 등의 해양조사활동 등을 통한 정보자원의 생산과 수집에는 막대한 비용과 노력이 투입되고 있기 때문에, 이러한 연구활동으로 획득한 각종 정보자원의 멀티미디어 메타데이터베이스와 통합정보시스템을 구축하여 공동활용가능한 체제의 확보는 국가적으로 매우 중요하며 지식정보자원의 관리차원에서 시급히 선결되어야 한다.

## 1. 2 선행연구

국내에서도 특정 주제분야에 대하여 메타데이터베이스를 구축하고자 하는 연구는 최근 1999년 이후에 부분적으로 이루어지고 있다. 이러한 연구는 정보통신분야의 웹자원 메타데이터베이스 구축 연구, 연구장비분야의 메타데이터베이스 구축 연구, 해양분야의 메타데이터베이스 구축 연구 등으로 나타난다. 또한 해양분야의 국외 연구로는 해양조사자료에 대한 메타 데이터베이스 구축방안으로 EUROCORE 및 EUMARSIN(The European Marine Sediment Information Network) 프로젝트 사례가 있다. 이러한 연구동향에 대하여 대략적으로 살펴보면 다음과 같다.

정보통신 메타데이터베이스는 1999년도에 한국데이터베이스진흥센터(DPC)에서 국내외 정보통신 분야의 웹자원을 대상으로 메타데이터 요소를 적용하여 구축한 정보검색 시스템이다(DPC 1999). 이는 인터넷으로 유통되고 있는 방대한 정보자원을 체계적으로 기술할 수 있는 방안이 모색되고 있는 시점에서 정보통신 분야에서 처음으로 시도된 메타 데이터베이스

라고 할 수 있다.

연구장비분야 웹자원 메타데이터베이스 구축은 2001년도에 한국기초과학지원연구원(KBSI)에서 한국과학기술정보연구원(KISTI)과 공동으로 연구사업을 수행하였다(KBSI 2001). 이 연구는 연구장비분야 웹자원을 기술용 메타데이터(descriptive metadata)로 데이터베이스화하고, 메타데이터베이스의 정보검색 및 관리 시스템을 개발하였다. 메타데이터베이스 구축은 국제적 메타데이터 표준안인 더블린코어(Dublin Core)를 준용하여 DB화하였다.

한국해양연구원(KORDI)에서는 해양조사자료 중에서 가장 일반적이라고 할수 있는 CTD (Conductivity, Temperature, Depth) 자료에 대한 메타데이터 요소를 정의하여 데이터베이스를 구축한 바 있다. CTD 자료의 획득은 해양조사 연구사업을 기반으로 이루어지기 때문에 CTD 메타데이터베이스의 테이블은 크게 연구사업정보(Project Information)와 항해정보(Cruise Information) 및 정점정보(Station Information)로 구성하고, 각 테이블에 해당하는 메타데이터를 관계형 구조의 데이터베이스 테이블을 작성하여 DB화하였다.

또한 해양분야에서는 해양조사자료와 별개로 웹자원에 대한 메타 데이터베이스 구축을 위해 더블린코어를 활용한 텍스트 형태의 웹자원 기술을 시도한바 있다. 이를 위해 웹자원 동향을 파악할 수 있는 최신 정보매체로서 IAMSLIC(International Association of Marine Science Libraries and Information Centers)의 계간 뉴스레터를 정보원으로 하였다. IAMSLIC은 세계 40여개국 100여 해양수산정보센터의 협의회로서 각국에서 생산되

는 최신 웹자원에 대한 소개자료를 연재하고 있다. 이러한 검증된 자료는 해양분야 웹자원 메타데이터 시스템의 주요한 정보원이 된다.

국외의 대표적인 연구로는 해양분야에서 해양조사자료에 대한 메타 데이터베이스 구축을 위해 2000년초부터 본격적으로 EUROCORE 및 EUMARSIN이 진행되고 있다. EUROCORE는 유럽 내에서 연구기관, 대학, 문서보관소 등에서 수집, 저장하고 있는 해양데이터를 원활하게 유통시키고자 하는 목적으로 시작된 프로젝트로써 미국의 해양대기청(NOAA)과 우즈홀해양연구소(WHOI) 등의 해양조사자료 데이터베이스와 Inventory 구축활동에 대하여 유럽 차원에서 공동 대응하는 의미도 갖는다. 이를 위해 유럽지역의 핵심 메타 디렉토리를 개발하여 인터넷을 통해 해당 정보자원에 직접적으로 접근할 수 있게 하고자 한다. EUROCORE는 EUMARSIN과 함께 핵심 메타데이터를 링크된 서버에서 함께 통합 검색 서비스를 제공한다. 이 프로젝트는 해양의 특성을 반영하여 지구의 해당권역을 통합하는 공동연구로 수행하고 있는 것이 특징이다. 즉 독일의 GEOMAR, 스페인의 CSIC, 네델란드의 NITG-TNO, 이탈리아의 IGM, 프랑스의 BRGM 등의 공동 협력으로 진행되고 있으며 책임연구기관은 영국의 사우샘튼 해양연구소(SOC)이다(EUROCORE 2004).

이상과 같이 국내외의 메타데이터베이스 연구동향을 살펴본 바에 의하면, 해양분야에서는 해양조사자료와 웹자원에 대한 연구가 개별적으로 이루어졌으며, 정보통신분야와 연구장비분야에서는 웹자원에 대한 메타데이터베이스 구축을 수행하였다. 즉 기존의 인쇄매체와 네

트워크자원을 비롯한 멀티미디어 정보자원에 대하여 해당 자원의 특성을 반영한 메타데이터 기술 및 메타 데이터베이스 구축, 그리고 이에 대한 통합정보시스템에 대한 연구는 아직까지 찾아보기 어렵기 때문에, 국내 과학기술분야의 해양전문정보센터에서 이에 대한 종합적인 연구를 수행하는 것은 시의적으로 매우 중요한 의미가 있다.

## 2. 해양분야 멀티미디어 정보자원의 조직

### 2.1 해양전문정보센터의 멀티미디어 정보자원

우리나라에서는 한국과학기술정보연구원(KISTI)과 한국과학재단(KOSEF)에서 정부출연연구기관과 대학 등의 정보관리조직을 전문정보센터로 지정하고 있는데, 전문정보센터에 대한 명확한 정의는 찾아보기 어렵다. 다만 1975년 Neveling & Wersig에 의해 내려진 “정보센터”의 정의에 “전문정보”의 정의를 합친 조작적 정의라 할수 있는데, 전문정보센터란 하나 또는 그 이상의 특정 주제분야 전문정보를 특별한 목적으로 수집, 정리, 축적, 가공하여 설립기관 및 단체의 특정 구성원 또는 공중에게 전문적 유통채널을 통해 서비스를 제공할 목적으로 설립된 정보센터라고 정의할 수 있다(이응봉 외 2003).

해양분야의 전문정보센터는 현재 KISTI와 KOSEF로부터 각각 한국해양연구원(KORDI)과 여수대학교로 지정되어 있는데, 본 연구에서는 국가차원의 종합해양연구기관인 한국해

양연구원의 해양전문정보센터를 중심으로 서술하고자 한다. 특히 KORDI는 국제식량농업기구(FAO)로부터 공인(2000.3) 받은 해양수산분야 국가센터(Korean National Partner of FAO/ASFA)로써 국내에서 생산된 해양연구문헌을 FAO/ASFA의 표준서지기술방법에 따라 데이터를 작성하여 세계 최대의 서지정보매체인 CSA(Cambridge Scientific Abstracts)의 ASFA(Aquatic Sciences & Fisheries Abstracts)에 제출하여 수록하고 있다. 이를 통하여 해양분야의 국내생산 연구문헌의 해외 소개와 국제적 인용의 제도적 장치가 확보되었다는 점에서 매우 의의가 크다. 따라서 본 연구에서는 KORDI의 해양전문정보센터에서 수집하고 있는 각종 정보자원을 중심으로 기술하고, 향후에는 이를 관련기관으로 확산하는 방향으로 추진하고자 한다.

도서관과 정보센터에서의 전통적인 자료수집은 인쇄매체를 중심으로 한 축적적 자원 위주로 이루어져 왔는데, 최근 들어 정보기술의 발달과 인터넷의 확산은 보다 다양한 각종 멀티미디어 콘텐츠의 생산이 가능케 하였으며, 축적적 자원 뿐만이 아니라 네트워크 자원 또한 이용자에 대한 정보서비스를 고려하지 않을 수 없게 되었다. 즉 오늘날 요구되는 디지털 도서관은 단순한 차원의 전통적 관점보다는 기존의 도서관의 기능에 다양한 정보기술을 적용하여 그 역할 및 영역을 지속적으로 확장해 가고 있는 개념으로 볼 필요가 있다(최희운 2003).

과학기술분야, 특히 해양연구분야의 효율적인 연구정보서비스를 위해서는 기존의 도서관 개념의 서비스를 벗어나 디지털 패러다임으로

전환해야 한다. 인쇄매체이든 또는 전자매체이든 문헌형태의 정보자원으로는 매우 제한적인 정보서비스를 제공할 수 밖에 없다. 이를 위해 정형화되어 있지 않은 다양한 해양조사자료를 발굴·축적·체계화하여 정보화하는 노력이 필수적이다. 외국의 디지털도서관 구축이나 디지털 지식정보 유통체제 구축 사례를 통해 볼 때 도서관의 중요성은 인쇄 패러다임에서나 디지털 패러다임에서도 동일하며, 어느 국가를 막론하고 지식정보의 핵심은 도서관이고 디지털화된 지식정보의 핵심 역시 도서관이라는 사실은 변하지 않을 것이다(서은경 외 2000).

멀티미디어 콘텐츠는 디지털 시대가 요구하는 멀티미디어의 기본 구성요소인 텍스트, 그래픽, 이미지, 오디오, 사운드, 비디오, 동영상, 애니메이션 등의 콘텐츠를 데이터화하여 디지털콘텐츠와 문화콘텐츠를 합친 것의 구분된 내용을 통합 합성한 것으로 구분할 수 있다(문경화, 남태우 2004). 멀티미디어 콘텐츠의 특성을 설명하기 위하여 기존의 전통적 콘텐츠와 멀티미디어 콘텐츠를 다음 <표 1>과 같이 비교하였다.

현재 국내의 전문정보센터 중에서 홈페이지를 통하여 멀티미디어 정보서비스를 제공하는 기관은 매우 미약하다. 또한 제공되는 서비스도 동영상세미나와 같은 VOD 서비스에 국한하고 있다(이응봉 2004). 따라서 국내의 특정 전문정보센터에서 멀티미디어를 포함한 통합정보시스템 구축에 대한 연구를 수행할 필요가 있으며 이에 대한 타 전문정보센터로의 확산이 필요하다고 할 수 있다.

해양정보를 전문적으로 종합관리하고 있는 해양전문정보센터에서는 일반적으로 도서관에

<표 1> 전통적 콘텐츠와 멀티미디어 콘텐츠의 비교 (박영배 외 2003)

비교항목	전통적 콘텐츠	멀티미디어 콘텐츠
제작방식	제공될 콘텐츠의 내용이나 분야에 따라 제작방식이 결정됨	다양한 분야의 전문가들이 공동제작(정보제공, 영상, 음향, 시나리오 등이 혼합됨)
서비스제공(유통, 배포)	기존 매체를 통한 전통적 물류전송 방식	디지털 매체를 통한 정보통신네트워크상에서의 전송
정보제공 경로	일방적 정보제공 및 수용(단방향성)	상대의 의사 및 정보를 콘텐츠에 즉각적으로 반영(쌍방향성)
저작권 인정범위	복제권, 배포권	복제권, 배포권 외에 새로운 기술적 요소에 대한 저작권 개념 도입(온라인상에서의 전송권 개념 등)

서 수집, 조직, 제공하고 있는 문헌정보로써 인쇄매체(도서, 학술지, 연구보고서, 회의록, 지도, 지형도, 野帳 등)와 기타 비도서 멀티미디어 및 네트워크자원 뿐만이 아니라, 해양관측과 해양조사행위로 부터 수집되는 다양한 해양조사데이터(oceanographic survey data)가 주요한 정보서비스 대상자원이 된다. 즉 해양분야 멀티미디어 통합메타정보시스템을 구축하기 위해서는 단행본, 학위논문, 연구보고서, 컴퓨터파일, 영상자료, 음향자료, 지도자료, 전자저널, e-Book, CD-ROM, VOD, 웹정보자원 등과 같이 수록매체나 방법등이 다양한 형태의 정보자원이 포함되어야 한다.

## 2. 2 MODS 메타데이터

메타데이터는 데이터에 대한 구조화된 데이터로 조직화되지 않은 정보자원을 체계적으로 기술하기 위한 수단이라고 할 수 있다. 해양분야의 인쇄매체와 기타 비도서 멀티미디어 및 네트워크자원, 그리고 해양조사자료에 이르기까지 다양한 정보자원을 연계하고 통합하기 위해서는 자원의 특성에 적합한 메타데이터를 활

용하여 기술하고 조직해야 한다. 또한 해양조사자료도 연구해역의 방대함과 자료의 종류별 특성이 매우 복잡하여 정형화의 어려움이 있다. 이러한 다양한 데이터에 대한 요소를 합리적으로 추출하여 데이터에 대한 정보를 체계화하는 기술 요소를 메타데이터라고 할 수 있는데, 메타데이터의 역할은 검색을 용이하게 할 뿐만 아니라 검색된 자원에 대한 효율적인 관리와 이용을 위한 통제수단 및 다양한 프로토콜에서 상호호환을 가능하게 한다.

Sha(1995)는 전자정보자원의 조직을 위하여 기존의 MARC 표준으로 가능한 모든 유형의 정보원들을 OPAC에 통합함으로써 하나의 탐색명령어로 여러 가지 정보원을 검색할 수 있으며 이용자들은 OPAC에 기술되어 있는 URL을 통하여 웹자원에 바로 접근할 수 있다고 주장한다. 그러나 오늘날 보다 다양한 장르와 유형의 디지털형태 멀티미디어 정보자원을 MARC에서 모두 수용하기에는 사실상 불가능하고 비효율적이다.

따라서 정보자원의 기술과 조직을 위하여 전통적으로 사용해온 MARC를 기초로 하여 LC에서는 2002년 메타데이터와 관련한 두가

지 형식으로, 즉 MARC의 요소를 모두 ISO 2709의 형식으로 XML구문으로 변환할 수 있는 MARCXML, 그리고 MARC요소의 서브세트로 구성되어 MARC 보다 간단하고 또한 숫자가 아닌 언어로 표시기호(tag)를 표현할 수 있는 MODS(Metadata Object Description Schema)를 개발하였다. ISO 2709를 준수하여 MARC에서 MODS로의 변환은 우선 MARCXML로의 변환단계를 거쳐 서브세트인 MODS로 변환시키는 방법이다. 이를 위해 LC에서는 MARC21과 MARCXML간의 양방향 변환 도구를 제공한다. MODS는 디지털도서관의 서지정보 표준을 목적으로 하여 개발된 메타데이터 스키마이오 서지기술중에서도 특히 다양한 목적으로 이용가능한 기술에 적합하다. XML로 기술가능하고 MARC21에서 추출된 요소를 표현할 수 있다. MARC21과 다른 점은 각 요소가 숫자태그가 아닌 언어태그로 표현되었다는 점이다. 다시 말해 MARC21의 요소와 semantics(기술요소가 갖는 의미)를 기반으로한 XML언어로 기술하는 스키마이오(이재선 2003, MARCXML 2003).

Guenther(2003)는 MODS 개발의 필연성을 다음과 같이 제시하고 있다.

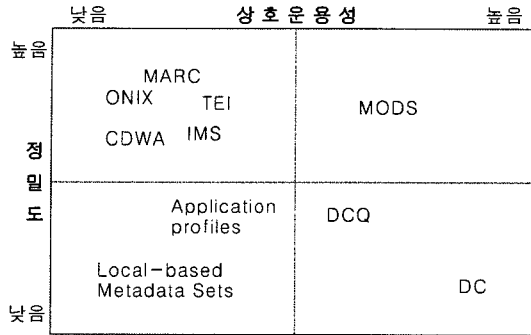
- ① MARC21에 대한 비판의 대부분은 그 방대함과 복잡성에 대한 것이며, 주로 데이터필드의 선택지가 많은 점과 고정장 태그와 가변장 필드의 숫자에 대한 식별태그의 조기성 부족 등이다.
- ② 보다 간단하고 용이한 기술 데이터세트의 작성가능성에 대한 요구를 충족시키기 위하여 DCMI와 같은 활동이 있다.

- ③ 이에 반해 DC(Dublin Core)는 MARC 21 이외의 다양한 자원집단에 대한 요구를 고려한 것이기 때문에 도서관 본래의 요구를 충족시키기에는 불완전하다(Guenther 2003).

이러한 개발배경을 바탕으로 한 MODS의 장점은 MARC 이외의 메타데이터 스키마에도 적용가능하게 구성되어 있다. 즉 DC처럼 간략하고 최소수준의 데이터필드로 비계층형태로의 표현도 가능하고, 또한 MARC21의 데이터와 같은 복잡한 구조로도 표현가능하다. DC나 ONIX(ONLine Information eXchange) 보다도 풍부한 서지기술이 가능하고 종전의 서지데이터와도 호환성이 높다. 사용자 측면에서도 MODS는 MARC21 보다 간단하고 사용하는 태그가 숫자가 아닌 언어이기 때문에 매우 편리하다(Guenther 2003).

또한 MODS는 MARC21의 서브세트로 구축되기 때문에 MARC에 익숙한 정보관리자에게 보다 친숙하다. 그리고 MARC21에 대응하는 요소(element)와 부차요소(subelement)의 semantics가 MARC21에 준거하므로 MARC21로의 호환성이 높아 LC에서는 MODS와 MARC21간의 양방향 변환을 가능하게 하고 있다(Guenther 2003). 또한 <그림 1>, <표 2, 3>에서 보는 바와 같이 MODS는 다른 메타데이터보다 상호운용성과 정밀도가 높으며, DC에 비해서도 상위요소가 4개가 많으며 하위요소는 64개로 구성되어 있다. 이상과 같은 이유로 본 연구에서는 MODS를 채택하여 멀티미디어 메타데이터베이스와 통합정보시스템을 설계하고 구현하고자 한다.

국내외의 MODS 적용사례를 살펴보면, 미



<그림 1> 메타데이터의 상호운용성과 정밀도

<표 2> 표제의 MARC/MODS/DC 대응표

MARC	MODS	DC
245 \$f \$g \$h \$k	<titleInfo> <title>	Title
245 \$b	<titleInfo> <subtitle>	Title.alternative
245 \$n(and \$f \$g \$h \$k following \$n)	<titleInfo> <partNumber>	- (Title에 흡수? Title.alternative로 기술?)
245 ind2 is not 0 (여기에서 소트할 때 무시하는 숫자를 표시한다.)	<titleInfo> <nonSort> <nonSort>와 무시하는 숫자를 쓴다.	- (DC에서는 표현할 수 없다. 개개의 Application Profile에서 결정하기 나름. 예로 최초의 관사는 있어도 기술하지 않는 것 등)

<표 3> MODS/DC 비교표

MODS	DC	DC 한국어 명칭
titleInfo[필수]	Title	표제
name	Creator Contributor	제작자 기타 기여자
typeOfResource	Type	유형
genre	-	-
publicationInfo (주: 2003년 1월 개정되어 originInfo로 명칭 변경)	Publisher Data	발행처 날짜
physicalDescription	Format	표현형식
language	Language	언어
tableOfContents	Description	내용기술
note	Description	내용기술
subject	Subject	주제
classification	Subject	주제
relatedItem	Relation	관계
identifier	Identifier	식별기호
targetAudience	Audience (2002년도 개정으로 추가)	이용대상자
cartographics	coverage	범위
accessConditions	Rights	권리관리
extension	-	-
recordInfo	-	-
location	-	-



국 Brown 대학의 CDI(Center for Digital Initiatives) (<http://dl.lib.brown.edu/documentation/MODS.pdf>), LC의 AudioVisual Prototype 프로젝트(<http://www.loc.gov/rr/mopic/avprot/avprhome.html>), MINERVA(Mapping the INternet Electronic Resource Virtual Archive)(<http://www.loc.gov/minerva/>) 등에서 이미 사용중이며, 국내에서는 고려대학교 디지털도서관에서 적용 중(2004.10 현재)에 있다.

### 3. 메타 데이터베이스 및 디지털 도서관 통합정보시스템 설계 및 구현방안

본 연구의 2장에서는 해양분야 멀티미디어에 대한 디지털도서관 통합메타정보시스템 구현을 위한 해양분야 정보자원의 특성과 대상자원의 종류, MODS 및 메타데이터에 관한 개념과 전반적인 특성에 대해서 살펴보았다. 또한 MODS, MARC21, MARCXML, DC 등 여러 가지 메타데이터에 대한 개략적인 이해와 함께 이를 비교하였다. 이를 토대로 다른 메타데이터에 비해 해양분야의 멀티미디어 정보자원을 표현하기 위해서는 비교적 많은 장점을 갖는 MODS를 활용하여 통합메타정보시스템을 설계하고 구현하고자 한다.

#### 3.1 디지털도서관 통합메타정보 시스템 구현 시 필요사항

해양분야 멀티미디어에 대한 디지털도서관

통합메타정보시스템을 구현하기 위해 필요한 H/W, 시스템 S/W 및 콘텐츠 관리용 S/W를 다음과 같이 선정하였다.

우선 통합메타데이터 시스템의 주전산기는 데이터 처리의 안정성과 확장성을 제공하고, 강력한 성능을 지원하는 UNIX 시스템을 선정하였다. 필요한 시스템 소프트웨어로는 기본적으로 UNIX 시스템 운영체제, 웹 서버 운영체제, RDBMS 등이 있다. UNIX 시스템 운영체제는 도입되는 UNIX machine에 따라 달라질 수 있으며, 웹 서버 운영체제는 Apache, RDBMS는 Oracle 9i로 한다. H/W 주전산기 외에 소요되는 하드웨어 자원으로써 원문 이미지 생성 및 관리를 위한 Windows Server와 CD, VOD, AOD 등 멀티미디어 콘텐츠를 관리를 위한 Windows Server가 소요된다.

개발언어는 UNIX 시스템에서 운영되는 멀티미디어 통합메타데이터시스템, 이용자 검색 시스템 운영을 위한 각종 어플리케이션은 JSP, Java로 구현하며 데이터처리, 검색 등 메타데이터 관리를 위한 내부 처리모듈은 C, C++을 기반으로 한다. 멀티미디어 통합메타데이터 시스템에 구축된 정보자원의 검색을 위해 검색엔진과 Oracle 9i와 같은 상용 DBMS가 사용된다. 한국해양연구원에서 구축되어 운용되는 메타데이터의 검색은 상용 검색엔진에 의해 처리하고, 해양분야 학술연구정보를 제공하는 각종 전자저널, 웹 학술 DB에 대한 분산 통합 검색을 위한 메타 검색엔진은 KDB Meta Search를 사용하며, 해양관련 웹 자원의 수집 및 검색엔진 연동을 위해서는 Web Crawler 기능을 지원하는 웹 로봇이 필요하다. 통합 검색 서비스는 정보검색엔진과 메타검색엔진을

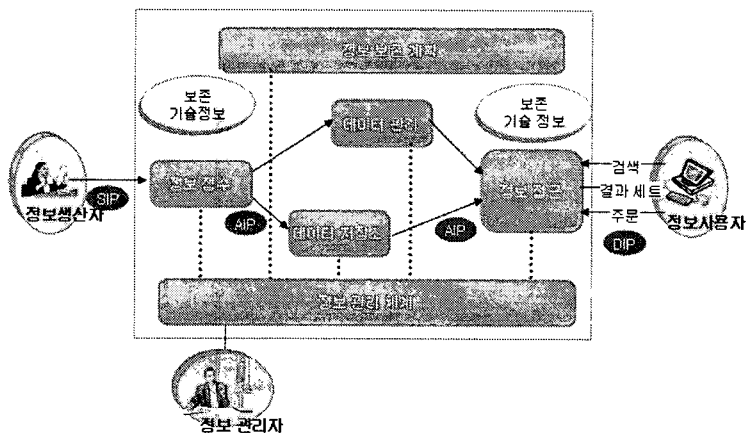
동시에 실행할 수 있는 통합 검색 인터페이스를 구축하여 내부에 구축되어 있는 메타데이터와 동시에 분산환경의 외부자원에 대한 통합검색 서비스를 제공한다.

한국해양연구원을 비롯한 유관기관에서 발행하는 각종 연구보고서, 간행물, 논문 등에 대한 원문 DB를 구축하기 위해 원내외 연구부서에서 생산되는 각종 연구보고서를 온라인 상에서 제출받아 원문변환서버에서 PDF로 자동변환하는 원문변환 및 관리시스템이 필요하다. 또한 해양연구분야에서 중요한 정보자원인 위성사진, 지도, 사진자료 등 컬러로 제작된 고해상도의 이미지 파일을 웹 상에서 서비스하기 위해 이미지 압축기술인 데자뷰 기술을 적용한다.

### 3. 2 디지털도서관 통합메타정보 시스템 기본 설계

통합메타정보 시스템 구현을 위한 참조모델로써 OAIIS(Open Archival Information System) 참조모델을 적용하고자 한다. OAIIS 참조모델은 상호운용적인 정보자원을 아카이브(archives) 형태로 구축하기 위한 표준 참조모델로서, 아카이브와 정보자원에 대한 정보생산자, 정보소비자, 제반 관리 기능의 상호작용과 관련된 환경을 정의하고, 특히 디지털 자원의 장기적인 보존을 위한 디지털변환의 방안을 제시하고 있다.

시스템 개발시 시스템의 신뢰성, 가용성, 확



정보생산자	▪ 디지털 아카이브에 보존되는 정보를 제공하는 역할을 수행하는 사람 또는 시스템
정보사용자	▪ 보존되어 있는 것에서 관심있는 정보를 찾고 획득하기 위해 OAIIS 서비스를 이용하는 역할을 수행하는 사람 또는 시스템
정보관리자	▪ OAIIS의 관리제어 즉, 전반적인 OAIIS 정책을 수립하는 역할을 수행하는 사람 또는 시스템

<그림 2> OAIIS 참조모델 개념도

〈표 4〉 OAIS 참고모델의 6가지 기능과 본 연구에서의 적용방안

OAIS 참조모델 기능모듈	내 용	적용방안
정보접수	정보생산자로부터정보패키지(SIP)를 접수, 저장소에 저장, 관리하는데 필요한 정보제작기능	-메타데이터관리시스템 -데이터통합 -데이터입력/수정/삭제
데이터 저장소	AIP 패키지 저장, 유지 및 검색하는 기능	Oracle 9i 기반 통합 DBMS - 데이터베이스 설계
데이터 관리	저장소에 구축되어있는 정보를 확인하는기술정보와 저장소관리에 필요한 운영데이터를 관리하는 기능	메타데이터 통합관리시스템 - 데이터베이스 생성 - 데이터 필드 관리 - 메타데이터 스키마 관리
정보보존 계획	OAIS 환경을 모니터링하여 특정 사용자 그룹이 OAIS에 저장된 정보를 장기간 접근하는데 필요한 각종 권고사항을 제공하는 기능	- 사용자 서비스 시스템 - 메타데이터 통합관리시스템
운 용	Archive 시스템의 전반적인 동작운영에 관한 기능	- 사용자 서비스 시스템 - 정보 수집 및 관리시스템
정보접근	정보사용자가 OAIS에 저장된 정보를 검색, 확인하고 결과세트를 제공받을 수 있도록 하는 기능	- 사용자 서비스 시스템 - 통합검색/단위검색 서비스

장성 등을 고려하여 표준화된 구현방안에 의해 해양분야 멀티미디어 통합메타정보시스템을 구현한다. 먼저, 범용 개방형 운영체제 및 국제 표준규격에 맞는 정보기술요소를 채택하여 향후 정보기술의 변화에 유연하게 대처할 수 있도록 시스템의 개방성을 확보한다. 정보기술요소(Disk Unit 등)만 하더라도 특정 벤더 혹은 제품에 종속되지 않도록 하여 벤더로부터 독립성이 보장되어 정보시스템의 진정한 소유권을 사용자가 가질 수 있도록 시스템을 설계한다.

국내외적으로 검증된 정보기술요소를 채택하고, 예상되는 각종 장애의 예방 대책을 수립하여 시스템의 안정성을 도모한다. Two-phase commit 기능의 활용으로 분산 Data처리의 일관성을 유지하도록 한다. 시스템 서버, Network, Database등 장애 발생시 시스템 운용에 치명적인 악영향을 끼치는 것을 방지하기 위해 현존하는 최적의 정보기술을 적용하여 전체 시스템 구성상의 부문요소에 장애 발생시에도 시스템 운용에 문제가 없도록(사용자가 시

스템에 장애가 있는지 인식하지 못함) 하는 시스템 장애대책 확보 및 Backup 체계를 갖도록 한다. 처리는 분산, 관리는 중앙 집중식으로 하여 시스템을 운영하고 관리한다. 어플리케이션 서버의 독립성 확보 및 모듈성을 갖게 하여 어플리케이션을 유지 보수한다. 호환성이 뛰어난 정보기술요소를 채택하여 시스템의 유지보수를 용이하게 하도록 설계한다. 웹 어플리케이션, DBMS, 서버 플랫폼 등이 시스템 서버의 물리적인 크기나 용량에 구애받지 않는 이식성 높은 소프트웨어를 채택함으로써 시스템의 이식성을 증대시킨다. 부하분산, 병렬처리, 캐쉬 기술을 이용한 Disk I/O의 감축 등으로 시스템의 처리효율을 높일 수 있는 정보기술요소 규격을 확보하여 높은 성능을 보장한다. 기존 한국해양연구원에서 운영하고 있는 레가시(Legacy) 시스템에 영향을 미치지 않으면서 추가할 수 있도록 한다. 네트워크 상에서 수평적으로 시스템 요소들을 추가, 이동 및 제거가 용이하며, 전체 시스템상에 영향을 주지 않도록

록 시스템을 설계한다.

### 3.3 디지털도서관 통합메타정보 시스템 구현

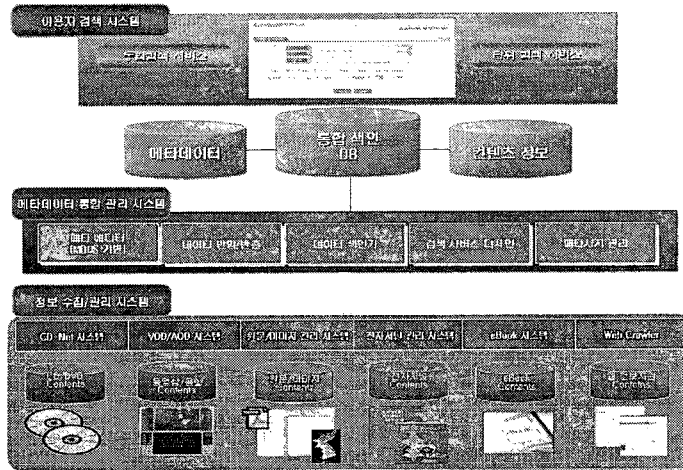
해양분야 멀티미디어에 대한 디지털도서관 통합메타정보시스템에 구축되는 대상자원은 학위논문, 연구보고서, 컴퓨터파일, 영상자료, 음향자료, 지도자료, 전자저널, eBook, CD-ROM, 웹정보자원 등 수록매체나 방법 등이 다양한 형태로 나타난다. 각기 특성과 내용이 상이하고 다양한 자원에 대한 메타데이터를 수용하기 위해 본 연구에서는 MODS를 채택하였으며 이러한 MODS를 근간으로 하여 메타데이터를 관리하기 위한 시스템의 구성을 메타데이터 통합관리시스템, 정보 수집/관리 시스템, 이용자 서비스 시스템으로 설계하였다. 멀티미

디어 통합메타정보시스템의 기본 기술은 전자도서관 시스템에서 비도서자료와 멀티미디어자료에 대한 메타데이터 관리와 콘텐츠 관리를 위한 시스템인 콘텐츠 관리 시스템(Content Management System)의 기능을 반영하여 적용하였으며, 다양한 미디어 포맷에 따라 각종 콘텐츠를 작성, 수집, 관리, 배급하는 것으로 콘텐츠 생산에서 활용, 폐기까지 전 공급과정(Life Cycle)을 관리하는 시스템 기술을 표현하였다. 특히, 통합메타정보 시스템의 관리대상이 되는 콘텐츠는 문서, 도표, 도형, 이미지, 오디오, 비디오, 소스코드, 위성사진, 지도사진, 이미지 등으로 대부분의 멀티미디어 파일 형식을 지원한다(표 5 참조).

해양분야 디지털도서관 통합메타정보시스템의 메인 시스템인 메타데이터 통합관리 시스템

〈표 5〉 해양분야 디지털도서관 통합메타정보시스템 구성요소

메인 시스템	단위 시스템	용도	대상자료
메타데이터 통합관리시스템	메타 에디터	메타데이터 편집, 수정, 삭제 및 생성	메타데이터
	데이터 변환기	MARC to MODS 혹은 MODS to MARC 변환 모듈	메타데이터
	데이터 반입/반출기	메타데이터 일괄 반입/반출 기능	메타데이터
	메타데이터 관리기	메타데이터 검색 및 일괄삭제, 일괄 수정	메타데이터
	서지정보 연결 생성기	도서관 목록 시스템 서지정보 검색을 통해 메타데이터와 관련된 서지정보 연결	메타데이터 서지정보
	데이터 색인기	통합검색 및 단위검색을 위한 멀티미디어 메타데이터 색인 작업	메타데이터
	서비스 디자이너	각 자원의 특성별 검색 서비스 설정, 키워드 검색항목, 검색대상필드, 간략목록 Display 항목, 상세정보 Display 항목, 매체 표시	
정보 수집/관리 시스템	검색대상 자원 생성/관리기	외부 분산 정보자원에 대한 메타검색 관리	전자저널, 웹 학술 DB, 타기관 OPAC
	웹정보자원 수집 시스템	해양분야와 관련된 웹 문서 수집	웹 정보자원
	원문관리 시스템	해양분야 연구보고서, 논문에 대한 원문생성 및 변환	연구보고서
	이미지관리 시스템	위성사진, 지도 등 대용량 컬러문서에 대한 이미지 압축 및 스트리밍 서비스	위성사진, 지도, 각종 이미지
	전자저널 관리 시스템	전자학술잡지 관리	전자잡지
이용자 서비스 시스템	VOD/AOD 관리 시스템	동영상, 음향자료 관리	VOD, AOD
	CD/DVD 관리 시스템	CD/DVD, 컴퓨터 파일 설치 및 운용	컴퓨터 파일
	이용자 인터페이스	기본검색, 고급검색, 리스트 검색 등 사용자 인터페이스	-
	검색엔진 연동 API	통합검색엔진 연동 API	-



〈그림 3〉 해양분야 디지털도서관 합메타정보시스템 개념도

은 다양한 매체로 표현되는 멀티미디어 자원에 대한 메타데이터를 MODS 스키마를 적용하여 관리하며, 메타데이터의 반입/반출/변환 업무를 수행하고, 통합검색을 위한 색인작업과 통합검색 구현을 위한 검색항목 설정 등 해양분야 멀티미디어 통합메타정보 시스템의 주요한 관리 업무를 담당하는 시스템이다. 또한 다양한 매체 (CD/DVD, VOD/AOD, 원문, 이미지, 전자저널, 웹 정보자원 등)를 관리하며 실제 멀티미디어 자원에 대한 서비스와 어플리케이션, 파일 시스템 업무를 담당하는 단위 시스템과 콘텐츠에 대한 메타데이터 생성시 연동하여 단위 콘텐츠를 관리한다.

메타데이터 통합관리 시스템은 크게 서비스 표현모듈, 서비스제어모듈, 내부 엔진모듈, 단위시스템 정의모듈, 단위시스템 연동 API, 콘텐츠 관리모듈로 이루어진다.

메타데이터 통합관리시스템 구성도에서 도식화한 〈그림 4〉를 좀더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

① 서비스 표현모듈

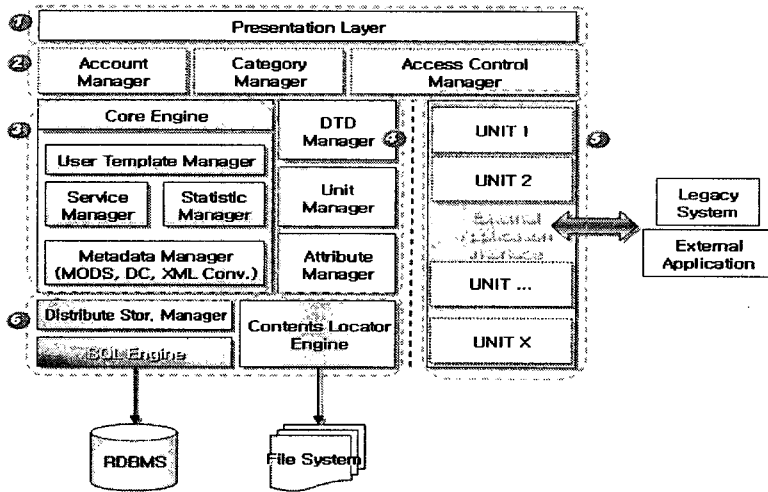
멀티미디어 콘텐츠의 자원유형별 독립적인 웹 서비스에 대한 설정 및 관리 기능을 담당한다. 즉 자원유형별 단위검색 서비스를 제공하기 위해 해당 멀티미디어 콘텐츠의 특성을 반영하여 검색 서비스를 구성할 수 있다. 통합색인 모듈과 연동하여 단위 시스템간의 콘텐츠에 대한 관련 정보를 매칭하는 복수연동 기능을 제공한다.

② 서비스 제어모듈

본 시스템을 사용하는 사용자 그룹이나 서비스 범위를 설정하고 사용권한을 관리하는 모듈이다.

③ 내부엔진모듈

멀티미디어 자원별로 매체의 특성을 반영할 수 있는 Work Form을 설정하는 모듈이다. 단위시스템 생성, 수정, 추가, 삭제가 용이하도록 디렉토리 형태의 검색기능을 제공하여, 실제 통합검색 혹은 단위 시스템 검색을 할때 사용자의 인터페이스에 출력되는 메타데이터 향



〈그림 4〉 메타데이터 통합관리시스템 구성도

목을 설정하고 관리한다. 또한 외부기관으로부터 메타데이터의 반입 및 반출기능을 제공하며 MODS에 의해 정의된 구조에 따른 메타데이터 작성, 편집이 가능하다. 표준 교환용 포맷 (MODS, MARC, DC 등)으로 데이터 일괄 반입/반출기능을 수행할 수 있는 메타데이터 입력 및 템플릿을 제공한다.

④ 단위시스템 정의부

CD/DVD 자료, VOD/AOD 자료, 원문, 이미지 자료, 전자저널, e-Book, 웹 자원 등 다양한 콘텐츠 제공 매체 유형별로 실제 콘텐츠를 설치하여 저장, 운용 및 관리하는 단위 시스템을 정의하는 모듈이다. 멀티미디어 원문, 멀티미디어, 웹 정보 등 다양한 디지털 자원을 대상으로 이용자 정의 메타데이터를 추출하여 통합관리 한다.

⑤ 단위시스템 연동 API

CD, VOD, 원문, 전자저널, e-Book 등의 정보수집 및 관리시스템과 연동하기 위한 모듈로써 메타데이터 생성 혹은 수정할때 메타데이

터 통합관리시스템에서 메타데이터를 입력/수정 한 후 해당 자원에 대한 단위 시스템의 응용프로그램을 호출하여 연동하기 위한 API를 제공한다.

⑥ 콘텐츠 관리모듈

신규 데이터 입력시 기존 데이터 혹은 서지 정보와의 관련성을 검색하여 유관된 콘텐츠를 서로 연결하여 이용자 인터페이스에 반영하는 기능을 제공하며, 기존 메타데이터 적용을 위한 일괄 반입 기능을 제공한다.

최근 국내에서도 정보시스템을 구축할때 디지털 콘텐츠를 표현하기 위해 메타데이터 표준인 MODS에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 그 첫 번째 사례로 국내에서는 최초로 고려대학교의 디지털도서관 시스템 구축시 MODS를 도서관에서 보유하고 있는 디지털 콘텐츠에 대한 메타데이터 표준으로 채택하여 전자저널, WEB-DB, e-Book, CD-ROM, 학위논문, 귀중서 등 기존의 Dublin Core에서 표현은 되었으나 각 자료의 특징적인 메타데이

터 요소를 반영할 수 없었던 다양한 매체의 콘텐츠를 MODS로 표현하였다. 또한 고려대학교에서는 디지털도서관 시스템에서 제공되는 디지털 콘텐츠 객체에 대한 각종 메타데이터(기술정보, 관리정보, 구조정보 메타데이터)를 인코딩하고 디지털객체를 교환하는 표준인 METS를 표준 프레임워크로 구성하여 XML 스키마 기반의 디지털도서관 시스템을 구축하였다.

본 연구의 시스템에서는 MODS를 실질적으로 디지털 객체(Digital Object)에 적용하고자 하였으며, 대상자원은 전자저널, 웹정보자원, 동영상, 음향자료 등 멀티미디어 자료를 샘플로 하여 HTML과 XML로 각각 작성하였다. 여기에서는 해양분야 디지털도서관 통합 메타정보시스템의 구체적인 구현방안의 사례로 동영상(VOD) 자료에 대한 시스템 구현을 간략하게 기술하고자 한다.

동영상 자료의 디지털화를 통해 온라인상에서 서비스하기 위해서는 인코딩작업이 필수적으로 소요된다. 인코딩되는 최종 파일의 형태는 일반적으로 WMV(Windows Media Video)와 MPEG-II로 이루어지며, 이용자가 실제적으로 이용하는 서비스 파일은 WMV 파일로 제작되고 보관용 파일은 MPEG-II로 인코딩된다.

인코딩 작업을 위해서는 인코딩보드, 비디오 테이프 재생기, VOD S/W 등이 필요하며, 인코딩 작업에서 소요되는 공정에 대한 부연설명은 본 연구에서는 생략한다.

인코딩 작업을 거쳐 최종적으로 산출된 동영상 파일을 이용자에게 서비스하기 위해서는 통합메타정보시스템에 해당 콘텐츠가 등록되어야 한다. 먼저, 동영상 자료에 대한 메타데이터를 입력하기 위해 먼저 정의된 혹은 신규로

동영상 자료에 대한 데이터 스키마를 통합메타정보시스템에서 데이터 스키마의 관리업무를 담당하는 MODS 워크폼 설정기를 통해 동영상 자료에 대한 MODS 스키마를 설정하여 콘텐츠 등록을 위한 기초 작업을 완료해야 한다. 콘텐츠 등록 준비가 완료된 다음, 실제 메타데이터 정보를 입력하는 메타에디터를 통해 MODS 기반으로 규정된 동영상 자료에 대한 메타항목을 등록한다. 메타항목 입력시 동영상 파일을 동시에 등록하여 메타데이터는 DBMS에 저장하고 동영상 원본 파일은 파일저장소에 각각 저장한다. 이러한 일련의 과정으로 해양분야 멀티미디어 정보를 등록할 수 있으며, 또한 대량의 데이터등록을 위해 배치처리로 파일을 업로드 하는 반입기능을 구현해야 한다. 이러한 메타데이터 및 원본자료의 등록과정을 통해 업로드되는 멀티미디어 정보는 이용자의 통합검색을 위해 색인작업을 거쳐 통합색인을 구성하며, 색인DB 구성시 해당 원본 파일의 위치정보 혹은 연계 key 값을 연동하여 검색된 콘텐츠를 호출할때 이를 연계값으로 이용한다.

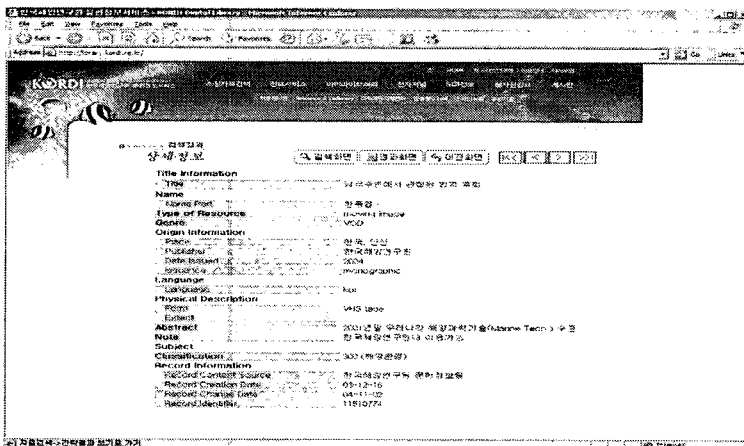
해양분야 디지털도서관 통합메타정보시스템에서 MODS의 사용은 해양분야의 멀티미디어 자료의 모든 요소를 포함하는 메타데이터 객체 기술 스키마로써, 자료유형에 관계없이 다양한 형태의 멀티미디어 정보원을 기술할 수 있는 데이터 세트라고 할 수 있다. 따라서 본연구의 시스템에서 구현하고자 하는 MODS는 현실적으로 다양한 유형의 멀티미디어 자료에 대한 메타데이터를 관리할 수 있는 실질적인 운용환경을 제공해 줄 것으로 예측된다. 다음의 <표 6>은 해양분야 멀티미디어 정보자원의 특성에 적합한 통합메타정보시스템에서 운영하고자 하

〈표 6〉 해양분야 멀티미디어(동영상) 메타데이터 입력요소

상위요소	하위요소 및 속성	한글레이블	비고(속성값/요소값)
Title Information (서명사항)	Title	컨텐츠 명	
Name (저자사항)	Name Part	저자	
Type of Resources		자료유형	"moving image"
Genre		장르	"VOD"
Origin Information (출판사항)	Place	발행지	"한국"
	Publisher	발행기관	"한국해양연구원"
	Date issued	발행년	
	Issuance	발행연속성	"monographic"
Language	Language Term	언어	"kor"
Physical Description (형태사항)	Form	자료형태	"VHS tape"
	Extent	크기	
Abstract		초록	
Note		이용안내	"원내 이용 제한"
Subject		주제어	주제키워드
Classification		분류체계	해양분야 메타데이터 분류체계
Record Information (레코드정보)	Record Content Source	메타데이터 작성기관	
	Record Creation Date	메타데이터 작성일	
	Record Change Date	메타데이터 수정일	
	Record Identifier	제어번호	

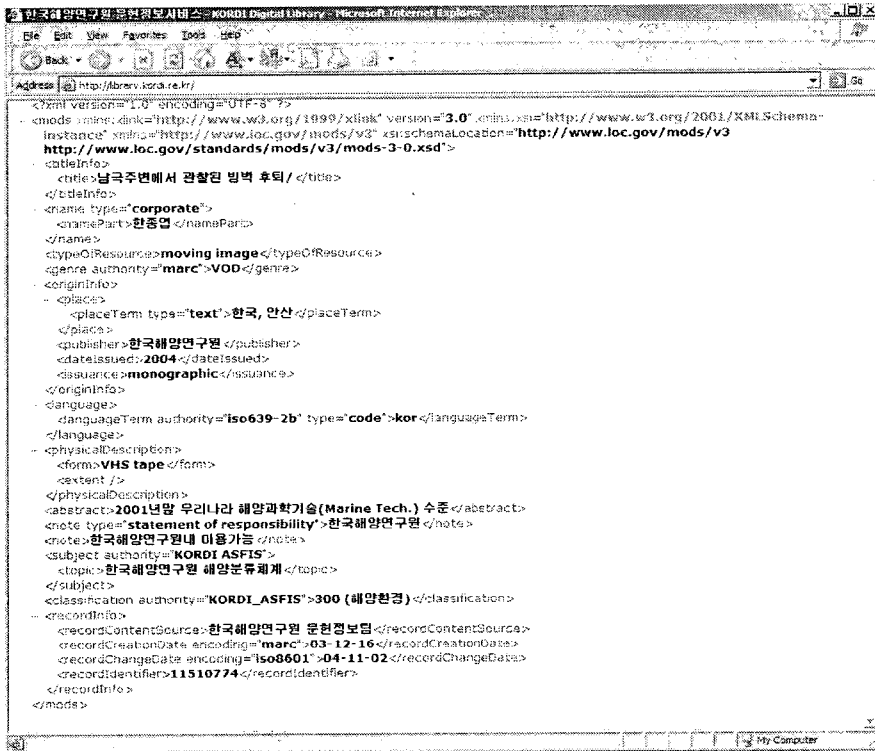
는 컨텐츠 중에서 동영상 자료에 대한 구현사  
례 및 메타데이터 입력요소이다. 또한 MODS의  
편리한 데이터 입력을 위한 메타데이터 입력

기, 시스템 UI 구현 및 이용자 검색인터페이스  
를 제공해야 한다.



〈그림 5〉 MODS 기반 해양분야 멀티미디어(동영상) 컨텐츠 구현 사례 (웹 화면)





〈그림 6〉 MODS 기반 해양분야 멀티미디어(동영상) 콘텐츠 구현 사례 (XML)

### 3. 4 해양분야 메타데이터의 분류체계

해양분야 메타데이터의 분류체계는 국제 식량농업기구(FAO)의 해양수산물정보시스템 (Aquatic Sciences and Fisheries Information System : ASFIS)의 분류표를 참고하여 재구성하였는데, 한국해양에 대한 분류범위를 확대하고 한글용어로 번역하는 등의 작업을 하였다. FAO/ASFIS는 해양수산분야의 대표적인 분류표로써 국제적인 해양수산정보 학술공유를 위한 협력프로그램으로 작성되었으므로 여기에서의 분류체계는 부분적으로 한반도 연구해역의 실정에 적합하게 재조정된 후 본 연구의 기본적인 분류체계로 사용가능하다.

이의 분류체계는 크게 3개 영역으로 구분하고 11개의 주류와 200여개의 하위류로 세분화되어 있다. 각 하위류에는 주석과 상호참조 기능이 지원된다. ASFIS 분류표를 통하여 색인자는 해양분야 정보자원의 유형과 내용에 적합한 주제분류기호를 배정하고 ASFIS의 관련 디스크립터를 활용함으로써 검색효율성을 제고할 수 있다.

분류작업은 검증된 자원에 대해서는 1차 단계로 해양분야 전문가들에 의한 수작업 분류를 수행하고, 2차로는 로봇을 통한 웹정보 수집과 더불어 자동분류기를 이용한 자동분류가 이루어지도록 하고, 분류된 정보에 대해서는 지식정보 관리 시스템(KMS)을 활용해 저장·관리하도록 한다.

〈표 7〉 해양분야 주요 분류체계 예시

분류코드	분류항목	분류코드	분류항목
1000	생물과학, 생명자원	1600	어획량
1100	총류	1620	수산물 이용
1180	생물학	2000	해양기술, 비생명자원
1200	미생물학	2120	해양법, 정책
1220	식물학	2140	기술적 해양학
1240	무척추동물학	2160	해양역학 및 육수학
1260	연체동물학	2170	연안역학
1280	갑각류학	2180	화학 및 지구과학
1300	곤충학	2200	수중음향학
1320	척삭동물학	2220	수중광학
1340	어류학	2240	해양기상학 및 기후학
1360	조류학	2260	지질학 및 지구물리학
1370	포유류학	2280	해양기술
1380	수중생태학	2300	조사선, 잠수정
1400	생태학	2320	해양구조물
1420	개체생태학	2340	잠수학
1440	개체군연구	2380	해양 기장비
1460	수중군집	2390	해난구조
1480	생산력, 생태계, 개체상호작용	2400	해양자원
1500	수산	2420	해상 교역
1540	부착과 천공	3000	해양환경
1560	어업	3500	해양오염
1580	양식	3520	환경적 특성

## 5. 결 론

본 연구는 과학기술분야의 전문정보센터에서 제공해야할 미래지향적인 정보서비스 체제에 대한 기반연구의 차원에서 이루어졌다. 특히 해양전문정보센터에서 수집하여 제공하고 있는 다양한 정보자원을 대상으로 효율적인 메타데이터베이스와 디지털도서관 통합정보시스템을 구축하기 위하여 시스템을 설계하고 구현 방안을 연구하였다. 본 연구를 통하여 나타난 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 국가해양도서관 기능을 수행하고 있는 한국해양연구원의 해양전문정보센터에서는 타 분야에 비하여 보다 다양한 정보자원을 수집하

여 관리하고 있다. 일반적으로 도서관에서 수집, 조직, 제공하고 있는 문헌정보로서 도서, 학술지, 연구보고서, 학위논문, 회의록, 지도, 지형도 등이 있고, 기타 비도서 멀티미디어 및 네트워크자원으로는 세미나 등의 동영상자료(VOD), 전자저널, eBook, 웹디렉토리정보 등이 있으며, 또한 해양관측과 해양조사행위로부터 수집되는 다양한 해양조사데이터가 해양전문정보센터의 주요한 정보서비스 대상자원이 된다. 이와 같이 해양전문정보센터에서 수집한 다양한 멀티미디어 정보자원을 효율적으로 이용자에게 제공하기 위해서는 각 정보자원의 특성을 반영한 메타데이터 정보조직과 서로 다른 데이터베이스 간의 연계 및 통합검색 환

경을 구축하는 것이 필요하다.

둘째, 연구동향을 살펴보면, 국내에서 정보통신분야의 웹자원 메타데이터베이스 구축 연구, 연구장비분야의 메타데이터베이스 구축 연구, 해양분야의 웹자원 메타데이터베이스 구축 연구 등으로 나타나며, 국외 연구로는 해양조사자료에 대한 메타 데이터베이스 구축방안으로 EUROCORE 및 EUMARSIN 프로젝트 사례가 있다. 이를 분석하면, 해양분야에서는 해양조사자료와 웹자원에 대한 연구가 개별적으로 이루어졌으며, 정보통신분야와 연구장비분야에서는 웹자원에 대한 메타데이터베이스 구축을 수행하였다. 즉 기존의 인쇄매체와 네트워크자원을 비롯한 멀티미디어 정보자원에 대하여 해당 자원의 특성을 반영한 메타데이터 기술 및 메타 데이터베이스 구축, 그리고 이에 대한 통합정보시스템에 대한 연구는 아직까지 찾아보기 어렵기 때문에, 국내 과학기술분야의 해양전문정보센터에서 이에 대한 종합적인 연구를 수행하는 것은 국내에서 최초의 사례가 된다.

셋째, 해양분야의 다양한 정보자원과 멀티미디어의 자원기술을 위한 메타데이터로는 최근 LC에서 개발한 MODS를 대상으로 하였다. MODS는 MARC21의 서브세트로 구축되기 때문에 MARC에 익숙한 정보 관리자에게 보다 친숙한 장점이 있다. 그리고 MARC21에 대응하는 semantics가 MARC21에 준거하므로 MARC21로의 호환성이 높아 LC에서는 MODS와 MARC21간의 양방향 변환이 가능하다. 또한 MODS는 다른 메타데이터보다 상호운용성과 정밀도가 높으며, DC에 비해서도 상위요소가 4개가 많으며 하위요소는 64개로

구성되어 있다. MARC가 목록의 전산화에 기여한 공로는 혁혁하지만 현대의 다양한 멀티미디어 정보자원의 기술에는 많은 어려움이 수반되는 메타데이터 기준이며, 너무 방대하고 복잡하여 숫자로 이루어진 태그사용 등의 특성이 개발자나 이용자의 편의성을 저하시키는 측면이 있다. 이에 반해 MODS는 데이터 요소세트가 DC보다 풍부하며, 출판계의 MARC라 할 수 있는 ONIX(ONline Information eXchange)보다도 디지털도서관의 데이터 처리에 더욱 적합하다. 또한 MODS는 MARC와 달리 각 요소가 숫자태그가 아닌 언어태그로 표현되어 있어 보다 이용자 중심적이며, 데이터 요소세트가 완전한 MARC 포맷보다 간단하다. 이에 따라 MARC 이외의 메타데이터 스키마에도 대응할 수 있도록 구성되어 있다. 즉, DC에서 보는 것처럼 최소한의 데이터필드로 계층을 갖지 않는 형태로 표현이 가능하고 동시에 MARC21의 데이터와 같이 복잡한 구조로도 표현할 수 있다. 이상과 같은 이유로 본 연구에서는 MODS를 채택하여 멀티미디어 메타데이터베이스와 통합정보시스템을 설계하고 구현하고자 하였다.

넷째, 시스템 구현에 필요한 H/W, 시스템 S/W 및 콘텐츠 관리용 S/W를 다음과 같이 선정하였다. 주전산기는 데이터 처리의 안정성과 확장성을 제공하고, 강력한 성능을 지원하는 UNIX 시스템을 선정하였다. 필요한 시스템 소프트웨어로는 기본적으로 UNIX 시스템 운영체제, 웹 서버 운영체제, RDBMS 등이 있다. UNIX 시스템 운영체제는 도입되는 UNIX machine에 따라 다를 수 있으며, 웹 서버 운영체제는 Apache, RDBMS는 Oracle

9i로 한다. H/W 주전산기 외에 소요되는 하드웨어 자원으로써 원문이미지 생성 및 관리를 위한 Windows Server와 CD, VOD, AOD 등 멀티미디어 콘텐츠 관리를 위한 Windows Server가 소요된다. 개발언어는 UNIX 시스템에서 운영되는 멀티미디어 통합메타데이터 시스템, 이용자 검색 시스템 운영을 위한 각종 어플리케이션은 JSP, Java로 구현한다. 멀티미디어 통합메타데이터 시스템에 구축된 정보 자원의 검색을 위해 검색엔진과 Oracle 9i와 같은 상용 DBMS가 사용한다.

여섯째, 시스템의 구성은 크게 메타데이터 통합관리시스템, 정보 수집/관리 시스템, 이용자 서비스 시스템으로 설계하였다. 멀티미디어 통합메타정보시스템의 기본기술은 전자도서관 시스템에서 비도서자료, 멀티미디어자료에 대한 메타데이터 관리와 콘텐츠 관리를 위한 콘텐츠관리시스템(CMS)의 기능을 반영하여 적용하였다. 이용자서비스시스템은 인용자인터페이스와 검색엔진연동 API로 구성하여 각종 검색기능과 통합검색이 연동되도록 하였다.

일곱째, 메타데이터의 분류체계는 국제식량 농업기구(FAO)의 해양수산물정보시스템(ASFIS)의 분류표를 참고하여 재구성하였다.

FAO/ASFIS는 해양수산물분야의 대표적인 분

류표로써 국제적인 해양수산물정보 학술공유를 위한 협력프로그램으로 작성되었으므로 여기에서의 분류체계는 부분적으로 한반도 연구역의 실정에 적합하게 재조정된 후 본 연구의 기본적인 분류체계로 사용가능하다. 이의 분류체계는 크게 3개 영역으로 구분하고 11개의 주류와 200여 개의 하위류로 세분전개하였다. 각 하위류에는 주석과 상호참조 기능이 지원된다.

마지막으로 본 연구는 해양분야의 다양한 정보자원과 이종 데이터베이스간의 디지털도서관 통합정보검색환경을 구축하기 위한 시도한 국내의 선도적인 사례이다. 특히 최근 디지털콘텐츠의 서지정보 표현을 위한 표준 메타데이터로 급부상하고 있는 MODS를 기반으로 PDF, 이미지 문서, 동영상, 위성사진, CD 등 제공 매체가 다양한 형태로 구축되어 있는 해양분야의 멀티미디어 콘텐츠를 표현하기 위한 표준 메타데이터로서 구현방안과 가능성을 제시하였다. 해양분야의 멀티미디어 콘텐츠의 통합메타정보시스템은 이러한 점에서 MARC, DC에서 표현하기에 부족하던 멀티미디어 콘텐츠의 고유한 특성을 메타항목으로 표현할 수 있다는 점에서 의의가 있으며 타분야에서의 이에 대한 응용과 확산이 가능하다.

## 참 고 문 헌

김비연. 2004. 디지털 도서관과 메타데이터 구축에 관한 연구: 고려대학교 도서관 MODS 적용사례, 『2004전국대학도서관대회 - 제5차 대학도서관 신규서비스 제안공모 자료집』, 2004년 8월 19일. [서울: 한국교육학술정보원].

김비연. 2004. 디지털 도서관과 메타데이터 구축에 관한 연구: 고려대학교 도서관 MODS 적용사례, 『2004전국대학도서관대회 - 제5차 대학도서관 신규서비스 제안공모 자료집』, 2004년 8월 19일. [서울: 한국교육학술정보원].

- 김이경 외. 2000. 메타데이터 연계성을 위한 RDF 응용스키마 설계에 관한 연구, 『情報管理學會誌』, 17(1): 21-49.
- 문경화, 남태우. 2004. 디지털 도서관에서의 멀티미디어 콘텐츠 응용환경과 활용에 관한 연구, 『情報管理學會誌』, 21(2): 107-126.
- 박영배 외. 2003. 『멀티미디어개론』. 서울: 정일출판사.
- 서은경 외. 2000. 국가 지식정보자원의 디지털화 관리를 위한 전략, 『情報管理學會誌』, 17(3): 213-234.
- 이수상. 2004. MODS (Metadata Object Description Schema) - 디지털도서관의 서지정보 표준 메타데이터, 『2004년도 KISTI “메타데이터 설계 및 적용사례” 세미나』, 2004년 7월 16일. [대전: 한국과학기술정보연구원].
- 이응봉. 2004. 과학기술분야 전문정보센터의 효율적인 정보서비스 방안, 『韓國文獻情報學會誌』, 37(2): 49-74.
- 이응봉, 김태중, 김상국. 2003. 우리나라 과학기술분야 전문정보센터의 발전방안에 관한 연구, 『韓國文獻情報學會誌』, 37(1): 203-226.
- 이재선. 2003. 서지제어 활동 동향과 통합서지용 KORMARC 개발 현황, 『학술정보공동활용체제 100% 가입 기념식 및 2003 KERIS 심포지움』, 2003년 11월 18일. [서울: 한국교육학술정보원].
- 최희운. 2003. 『확장된 디지털도서관의 지식범프형 지식관리에 관한 연구』, 박사학위논문, 연세대학교 대학원 문헌정보학과.
- 한국기초과학지원연구원. 2001. 『연구장비분야 웹자원 메타 DB 구축보고서』, [대전: 동연구소].
- 한국데이터베이스진흥센터. 1999. 『정보통신메타DB 구축사업 완료보고서』, [서울: 동센터].
- 한중엽. 2002. 해양 전자정보자원 메타 데이터베이스 시스템 설계 및 구현방안에 관한 연구, 『한국도서관·정보학회지』, 33(2): 109-137.
- 한중엽. 2003. 해양과학기술 R&D 결과정보 데이터베이스 구축 연구, 『한국도서관·정보학회지』, 34(2): 209-231.
- EUROCORE PROJECT DURATION. 2004. Available from WWW : <<http://www.maris.nl/euro-core.htm>> [cited 2004-01-15]
- EUROCORE Project Info. 2004. Available from WWW : <<http://www.eu-seased.net/eurocore/welcome.html>> [cited 2004-01-15]
- Fields in the EU-SEASED meta-database. 2004. Available from WWW : <<http://www.euseased.net/metadatabase/metadatabasefields.htm>> [cited 2004-01-15]
- Guenther, Rebecca & McCallum, Sally. 2003. “New Metadata Standards for Digital Resources: MODS and METS”, *Bulletin of the American Society for Information Science and Technology*, 29(2).

Library of Congress. 2004. MARCXML - MARC21 XML Schema. [cited 2004.7.15].

<<http://www.loc.gov/standards/marcxml/>>

Library of Congress. 2004. MODS Official Web Site. [cited 2004.9.18].

<<http://www.loc.gov/standards/modsl/>>

Library of Congress. 2004. MODS User Guidelines. [cited 2004.9.18].

<<http://www.loc.gov/standards/modsl/v3/mods-userguide.htm/>>

Rebecca S. Guenther. 2003. "MODS: the Metadata Object Description Schema", *Potal: Libraries and the Academy*, 3(1): 139.

Vianne T. Sha. 1995. "Cataloging Internet Resources: the Library Approach", *Electronic Library*, 13(5): 468-470.