

연구논문

# 웹을 이용한 문화재 관리 정보시스템 구축 Construction of Information System for Cultural Heritages Management Using Web

장호식<sup>1)</sup> · 노태호<sup>2)</sup> · 이종출<sup>3)</sup>

Jang, Ho Sik · Roh, Tae Ho · Lee, Jong Chool

## 要 旨

20세기 후반부터 급속한 경제발전과 자연훼손을 야기시키는 무분별한 사회기반시설물 건설은 엘니뇨(지구온난화)현상을 유발시켰다. 이런 이유로, 자연재해로부터 중대한 문화재를 보호하기 위한 문화재보존계획의 수립이 필요한 실정이다. 본 연구에서는, 수치사진측량 프로그램을 이용하여 석조문화재(석탑)로부터 3D-dxf파일과 VRML-wrl(3차원 이미지를 지원하는)파일을 얻었다. 이 두 파일과 다른 기타 제반사항의 속성정보들을 이용하여 데이터베이스를 구축하였다. 그리고 기존의 문화재 정보 자료형태를 JAVA와 HTML, 그리고 Cosmo Player를 사용하여 일원화하였다. 그리하여, 문화재의 효율적인 관리뿐 아니라 전문가 및 일반인의 손쉬운 문화재 정보 사용을 위한 문화재관리 정보 시스템을 구축할 수 있었다. 또한, VRML을 이용한 가상 현실상에서 실제와 같은 질감표현을 할 수 있었다.

**핵심용어** : 석조문화재, 3차원, Java, HTML, Cosmo Player, 웹

## Abstract

Since 20th century, the rapid growth in economy development and ill-advisable construction of infrastructure which causing injury of nature has generated an El Nino phenomenon problems. For this reason, establishment of heritage preservation plan is being required to prevent damages of important cultural assets from natural disaster. In this study, we obtained both 3D-dxf and VRML-wrl(which support 3D image) files from stone pagodas(stone cultural heritages) by using the digital photogrammetric program. Then database are formed by these two files with other attribute informations. And we made existing cultural heritages management information data format to be unified using JAVA, HTML, and Cosmo Player. Thus, we could construct the web-server for Cultural Heritages Management Information System to contribute not only effective management but also ease of use for expert or amateur user in using of cultural assets informations. And, in virtual reality system, we could make texture presented like as actual texture by using the VRML program.

**Keywords** : stone cultural heritages, 3D, Java, HTML, Cosmo Player, Web

## 1. 서 론

최근 문화재에 대하여 기존의 비도형 자료인 문화재 사진 및 제반 사항의 정성적인 자료와 도형 자료인 문화재 위치, 크기, 단면의 치수 등을 정량적인 자료 결합에 의하여 표시하거나 분석함으로써 보다 효율적으로 관리할 수가 있게 되었다.

그리고, 문화재 관리를 위한 정보시스템 구축이 필요한 이유는 기존의 여러 가지 문화재들을 관리하는데

있어서, 그 동안 원시도면과 데이터베이스 관리시스템을 이용한 속성 자료로만 관리하여 왔으며, 공간상의 상태를 파악하기 위해서는 종이 도면을 따로 참조해야 함으로써 비효율성이 있기 때문이다.

따라서, 문화재 관리에 있어서 국보, 보물, 사적 및 명승, 천연기념물, 중요무형문화재 그리고 중요민속자료의 다양한 문화재들이 혼재하는 경우에 있어서는 국가적인 관리와 더불어 개개인의 소장물인 문화재에 대해서도 적절한 관리체계가 필요하다. 또한, 문화재에 대한 제반

2004년 3월 3일 접수, 2004년 3월 15일 채택

- 1) 부경대학교 대학원 토목공학과 공학박사 (E-mail: gpsjhs@mail1.pknu.ac.kr)
- 2) 부경대학교 대학원 토목공학과 박사수로 (E-mail: rth1348@mail1.pknu.ac.kr)
- 3) 정희원 · 부경대학교 건설공학부 교수 (E-mail: jlee@pknu.ac.kr)

사항의 자료들은 기본적으로 전산화가 되어 있고, 인터넷 기술의 발달과 웹 이용의 수많은 증가로 인하여 정보 수집에 있어서 빠르게 접근할 수가 있어 체계적인 관리와 업무의 효율성 및 서비스 개선 등이 더욱 필요한 실정이다.

본 연구에서는 수치 사진측량 프로그램에서 얻어진 삼차원 CAD의 dxf(drawing exchanging format) 자료 및 삼차원 영상을 지원하는 VRML인 wrl 자료와 더불어 기타 제반 사항의 속성정보를 데이터베이스화하였다(장호식 등, 2003).

그리고 객체지향적인 언어인 Java를 이용하여 웹 상에서 구동 가능한 웹 서버용 문화재 관리 정보시스템을 구축하였다. 여기서 객체지향언어인 Java는 다른 객체지향언어들 보다 웹 상에서 가장 호환성이 뛰어난 프로그램으로 많이 이용되어지고 있다.

## 2. 문화재 관리 정보시스템의 특징

본 연구는 수치사진측량 프로그램에 의해 삼차원 자료로 생성된 정량적인 도면과 기타 제반사항의 정성적인 자료를 이용하여 웹 응용 개발언어인 Java와 HTML 그리고 상용 프로그램인 Cosmo Player에 의해 윈도우 환경 개인 컴퓨터 상에서 문화재 관리 정보시스템을 개발하였으며, 본 시스템의 특징으로는 다음과 같다.

첫째, 문화재 관리에 있어서 국보, 보물, 사적 및 명승, 천연기념물, 중요무형문화재 그리고 중요민속자료의 다양하고 방대한 문화재들이 산재하고 있기 때문에 이들의 자료유지 관리가 필요하다.

따라서, 본 시스템은 문화재 관리 시스템에서 정량적인 자료도면과 정성적인 제반사항 기록을 공유하여 문화재의 유지관리, 갱신 사항, 도난 및 도굴에 대한 문화재 훼손에 따른 자료관리와 수정이 원활하게 이루어 질 수 있도록 하였다.

둘째, 정량화된 도면에 표기하고자 하는 사항에 대하여 고속성이 요구됨에 따라 문화재에 대한 민원이나 도난 및 도굴, 기타 사항에 대하여 신속한 정보의 제공이 필요로 할 수 있도록 하였다.

셋째, 단계적인 문화재 관리 정보시스템의 구축을 하였다. 구축하고자 하는 문화재 관리 시스템 체계에서는 앞서 기술한 바와 같이 국보, 보물, 사적 및 명승, 천연기념물, 중요무형문화재 그리고 중요민속자료의 다양하고 방대한 문화재가 혼재함에 따라 대규모적인 자료기반 구축을 동반하기 때문에 한 번에 최종적인 시스템 체계를 실현하는 것은 많은 비용과 시간에 있어서 비경제적인 사항이다.

넷째, 자료에 대한 삼차원적인 시각화를 표현할 수가 있다. 기존의 연구문헌(이재기 등, 1995)에서는 문화재에 대한 삼차원적인 수치 자료만 표기하였지만 본 연구에서는 VRML에 의한 삼차원적인 시각화와 도면화가 가능하도록 하여 현장에서 직접 보는 것과 같은 느낌을 받을 수 있도록 표현을 하였다.

## 3. 문화재 관리 정보시스템 구축

### 3.1 문화재 관리 정보시스템 구축개념

전통적인 웹 기술은 웹 브라우저가 웹 서버를 통하여 HTML 문서나 실행 파일들을 접근하도록 허용하고 있다. 그러나 대부분의 기관에서는 중요한 비즈니스 데이터와 관리 데이터를 모두 데이터베이스에 저장하므로 웹 시스템과 데이터베이스 시스템의 연동은 매우 중요하다. 웹과의 연동을 통한 데이터베이스 응용의 개발은 다양한 플랫폼을 지원하고 멀티미디어와 GUI(Graphic user interface) 환경을 쉽게 구축할 수 있는 장점이 있다. 그리고 웹이 문서관리 측면에서 지니는 약점을 데이터베이스의 뛰어난 데이터 관리 기능을 통해 보완할 수 있다. 그러므로 데이터베이스 시스템의 유용한 기능과 웹의 편의성과 멀티미디어 서비스 능력을 상호 보완적으로 통합하면 바람직한 대규모 데이터 서비스 응용의 개발이 가능하다(구홍서, 2000).

인터넷의 인기에 따라 데이터베이스의 자료를 웹 인터넷 페이지로 제공함으로써, 사용자에게 웹 브라우저라는 통일된 인터페이스를 제공하고, 동시에 인터넷을 사용한 전세계의 글로벌 서비스를 제공하기 위해 몇 가지의 웹과 데이터베이스 연동기법이 있다.

연동기법에는 대표적으로 CGI(Common gateway interface)를 이용한 연동방법과 JDBC(Java database connectivity)를 이용한 연동방법 등이 있다. 여기서, CGI는 데이터베이스와 연결해 SQL을 전달해 주고 이를 받아 HTML로 형식화해 사용자에게 전달하는 방법을 사용한다.

JDBC는 Java의 이점인 이식성 및 호환성을 그대로 유지할 수 있으며, 자바 애플릿(Java Applet)을 사용자 웹 인터페이스로 사용하는 웹 브라우저로 한정해 데이터베이스와 연동을 가능하게 한다(함형생, 2000).

따라서, 본 연구에서 그림 1과 같이 구축된 문화재 관리 정보시스템은 수치사진측량 프로그램을 사용하여 삼차원으로 시각화시키는 VRML의 wrl 자료와 CAD의 dxf 자료를 데이터베이스화하였다. 그리고 데이터베이스화된 자료로 Cosmo Player, Java, HTML을 이용하여 전문가 및 일반 사용자들이 문화재에 대한 다양한 정보

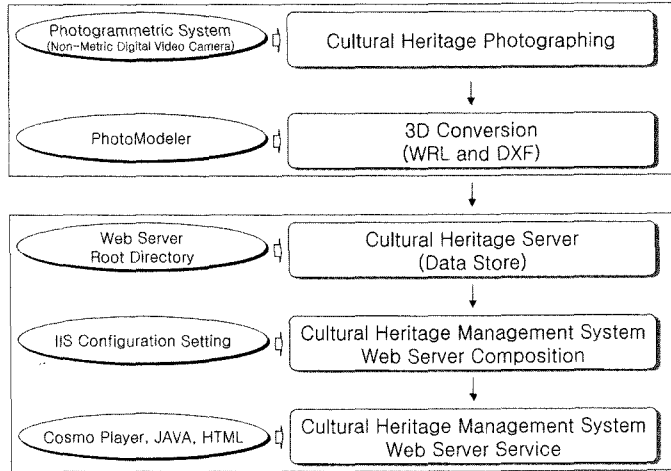


그림 1. 문화재 관리 정보시스템 구축 흐름도

들의 검색을 손쉽게 사용할 수 있도록 하기 위한 웹 기반에서의 문화재 관리 정보시스템을 구축하였다. 표 1은 본 시스템의 환경이다.

**3.2 문화재 관리 정보시스템의 전체구조**

본 연구에서는 수직 근거리 사진측량방법으로 촬영하여 편집한 삼차원 정보를 문화재에 관심이 많은 사용자들에게 편리하게 제공하기 위해서는 최근에 세계적으로 보급이 확산되고 있는 인터넷을 이용하는 것이 가장 효율적인 방법이라고 생각되며, 사용자들이 손쉽게 자료를 검색하고 열람하기 위해서는 문화재의 관리 및 정보를 제공하기 위한 웹 서버 시스템을 구축하였다.

문화재 관리 정보시스템 구축에 있어서 필요한 자료는 다음과 같다.

첫째는 전문가 및 일반사용자들이 많은 관심을 가지고 있는 문화재에 대해 촬영한 삼차원 영상과 정확한 제원

및 실제로 찾아가서 볼 수 있도록 하기 위한 문화재의 현위치 정보의 제공이다.

둘째는 촬영한 자료를 사용자들에게 웹 상에서 삼차원으로 보여주기 위한 응용이 필요하므로, 본 연구에서는 세계적으로 많이 사용되고 있는 공용 프로그램인 Cosmo Player를 사용하였으며, 사용자들이 Cosmo Player를 손쉽게 사용할 수 있도록 문화재 관리 정보시스템에서 프로그램과 사용설명서를 전송 받을 수 있어야 한다.

셋째는 문화재 관리 정보시스템에서 사용자들이 자기가 찾고자 하는 문화재를 쉽게 검색할 수 있도록 하는 방법을 제공해주어야 하므로, 본 문화재 관리 정보시스템에서는 문화재의 분류에 따라 대·중·소 형태로 구분하여 손쉽게 검색할 수 있도록 웹 응용 개발언어인 Java를 이용한 계층구조 형태의 메뉴를 구성하여 편의를 제공하였다.

**3.3 문화재 관리 정보시스템 기능설계 및 구성**

표 2와 같이 본 연구에서는 총 5가지 Frame으로 기능

표 1. 문화재 관리 정보시스템의 환경

구분	종류	비고
CPU	Pentium 1.2 GHz	H/W
Operating System	Windows 2000 advanced server	S/W
Hard Disk	17GB	H/W
Memory	256 MB RAM	H/W
Cosmo Player	Version 2.1.5	S/W
HTML	Version 4.0	S/W

표 2. Farme의 각 기능 설계

종류	기능
Top	웹 서버의 이름을 알려주는 Frame
Menu	사용자들이 검색하기 쉽게 문화재별로 Tree 형태로 구성된 Frame
View	검색된 VRML의 wrl 파일을 볼수 있도록 한 Frame
Contents	검색된 문화재의 정보를 보여주는 Frame
Guide	본 대학교의 연구실 정보를 보여주는 Frame

설계를 하였다.

첫 번째 Frame layout은 인터넷 익스플로어에서 HTML View를 이용할 수 있도록 전체 Layout을 만들었다. 그림 2는 사진측량 프로그램을 사용하여 삼차원으로 시각화시킨 VRML의 wrl 파일을 Cosmo Player로 보여주기 위한 View로 사용할 기본적인 layout이다.

두 번째인 Top frame에서는 그림 3과 같이 본 시스템의 이름인 부경 국가 문화재 관리 정보 시스템이라는 이름을 표현해 놓았다.

셋 번째인 Menu frame에서는 그림 4(a)와 같이 문화재 관리 정보시스템에서 사용자들이 쉽게 검색할 수 있도록 찾기 란과 유형문화재인 석조문화재에 대하여 유형별로 계층적으로 분류를 해놓았고, 방문자 통계표를 클릭하면 그림 4(b)와 같이 방문자 통계표에 대하여 하루 동안 시간대별 방문자 수와 주일동안 방문자 수 그리고 그 동안 찾아온 전체 방문자 수에 대하여 알 수 있도록 하였다.

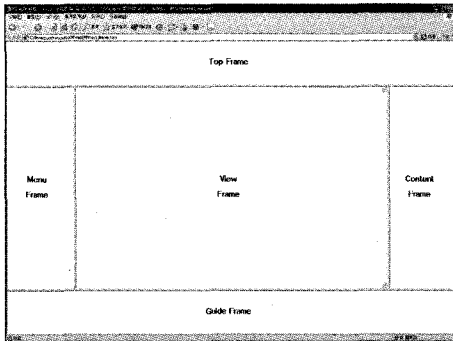
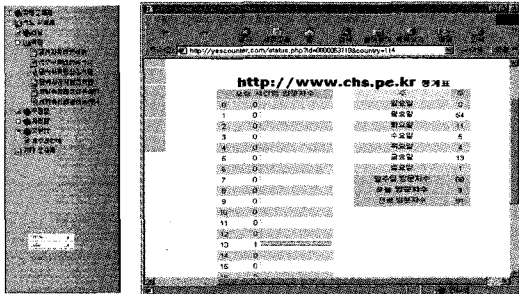


그림 2. Frame layout



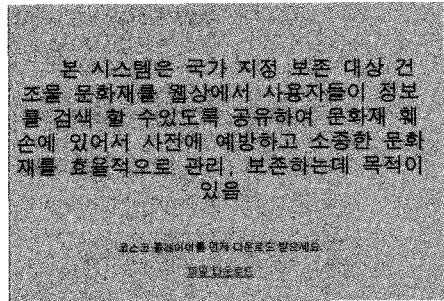
그림 3. Top frame



(a) 문화재 분류 (b) 방문자 통계

그림 4. Menu frame

넷 번째인 View frame에서는 그림 5(a)와 같이 본 시스템에서 사용목적인 국가 지정 보존 대상 건조물 문화재를 웹상에서 사용자들이 정보를 검색할 수 있도록 공유하여 문화재 훼손을 사전에 예방하고 소중한 문화재를 효율적으로 관리, 보존하는 목적을 둔 내용과 Menu frame에서 선택한 문화재에 대한 정성적 자료인 wrl 파일을 볼 수 있게 하는 공용 프로그램인 Cosmo Player를 전송할 수 있도록 하였다. 또한 그림 5(b)는 Cosmo



(a) 문화재 정보시스템의 목적

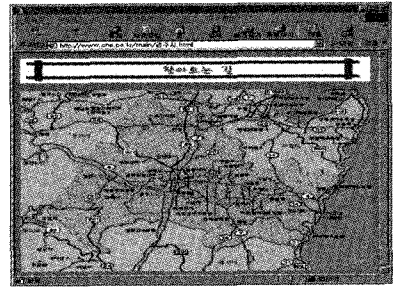


(b) Cosmo Player 3차원 렌더링 기능

그림 5. View frame



(a) 세부사항



(b) 문화재 위치 정보



(c) CAD 파일 전송

그림 6. Content frame



그림 7. Guide frame

Player에서 3차원으로 가시화할 수 있는 기능들이 있다. 그리고 다섯 번째인 Content frame은 그림 6(a)와 같이 Menu frame에서 선택한 문화재에 대한 세부적인 설명과, 그림 6(b)와 같이 사용자가 선택한 문화재를 찾아 갈 수 있는 위치정보도 포함하고 있으며, 그림 6(c)와 같이 삼차원 CAD 파일인 dxf(dwg) 파일을 전송 할 수 있도록 하였다. 단, 삼차원 CAD 파일을 전송시 반드시 서버 시스템 운용자에서 허가를 받은 뒤에 전송 할 수

있도록 하였다.

Guide frame은 그림 7과 같이 사용자들이 wrl 파일 및 CAD 파일에 대한 정보를 요구하거나 문화재 관리 정보 시스템에 대한 질의 등을 할 수 있도록 문화재 관리 정보 시스템을 제공하고 있는 운영자에 대한 정보를 나타내었다.

그림 8은 문화재 관리 정보시스템의 메인 화면이고, 그림 9 ~ 그림 15는 각각의 석조 문화재에 대하여 Cosmo

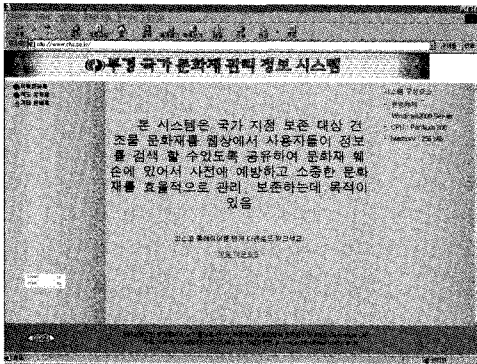


그림 8. 문화재 관리 정보시스템 메인 창



그림 11. 경주 구황리 삼층석탑



그림 9. 첨성대



그림 12. 단속사지 동삼층석탑

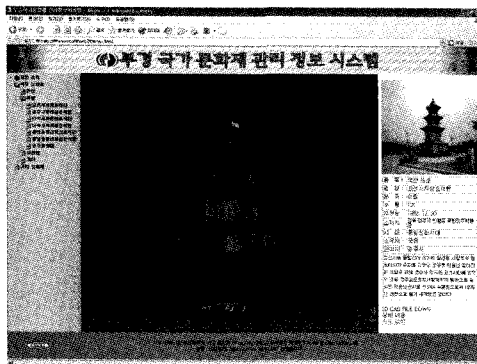


그림 10. 고선사지 삼층석탑



그림 13. 단속사지 서 삼층석탑



그림 14. 술정리 동 삼층석탑



그림 15. 술정리 서 삼층석탑

Player에 표현된 초기화면 모습을 나타내었다.

### 4. 결 론

본 연구는 수치사진측량 프로그램에 의해 얻어진 정량적인 도면과 기타 제반사항의 정성적인 자료를 이용하여 Cosmo Player, 웹 응용 개발언어인 Java와 HTML에 의해 윈도우 환경의 개인 컴퓨터상에서 문화재 관리 정보 시스템을 개발한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 기존의 건조물 문화재 관리체계는 정성적인 자료와 종이 도면이 따로 관리되어 있는 이원화된 형태를 정성적인 자료 및 삼차원 시각화와 삼차원 도면 자료를 한 화면에 제공하여 일원화시키고, 전문가 및 일반인이 손쉽게 해당 문화재 자료를 찾을 수 있도록 하였다.

둘째, Java, HTML, Cosmo Player를 이용하여 웹 상에서 국가 문화재 관리 정보 시스템을 구축하였으며, 이를 웹 서버로 이용하여 인터넷상에서 문화재 정보인 정

량적 또는 정성적인 자료를 제공할 수 있도록 하였다.

셋째, 기존의 문화재 재현에 있어서는 그 동안 동영상 및 삼차원 도면의 자료만 나타내고 있지만, 본 연구에서는 가상현실 모델링 언어를 웹 브라우저에서 실행시켜 질감 표현부분을 실제와 같은 모습으로 나타내었다.

### 참고문헌

1. 구홍서, 2000, "WWW과 데이터베이스 연동기술의 조사분석", 정보과학회지, 제18권, 제4호, pp. 32-40.
2. 이재기, 김경표, 조기형, 최석근, 1995, "보존 대상 건조물의 관리를 위한 수치정보 시스템의 개발", 한국측지학회지, 제13권, 제2호, pp. 187-198.
3. 장호식, 서동주, 이종출, 2003, "비측량용 디지털 비디오 카메라를 이용한 문화재 3차원 해석", 한국지형공간정보학회, 제11권, 제4호, pp. 13-19.
4. 함형생, 2000, "웹 지리정보 시스템을 이용한 지반조사 정보 시스템의 개발", 석사학위논문, 인하대학교 교육대학원.