

서해연안 환경정보 관리를 위한 Web GIS 구축에 관한 연구

A study on the construction of Web GIS for management of coastal environment information of Yellow Sea

오윤석*, 엄우학**, 김병국***

* 인하대학교 지리정보공학과 박사과정, g2011524@inhavision.inha.ac.kr

** 인하대학교 지리정보공학과 석사과정, g2021276@inhavision.inha.ac.kr

*** 인하대학교 지리정보공학과 부교수, byungkim@inha.ac.kr

요 약

기존의 연안해역과 관련된 업무를 담당하는 사용자는 물론 일반사용자들에게도 연안해역에 대한 정보를 공급하기 위해서는 사용자들이 쉽게 접근할 수 있는 인터넷환경을 이용하는 것이 가장 효율적이다. 본 연구에서는 인천연안해역에 대해서 구축된 GIS 데이터베이스와 시스템을 다양한 사용자 계층에게 서비스하기 위하여 Web 상에서 연안해역 GIS데이터를 조회, 공유, 분석할 수 있는 Web GIS를 구축하였다. 연안해역 관련 GIS구축의 근본적인 목적은 많은 사용자들이 연안해역과 관련된 데이터를 공유, 분석하고 연안해역 환경에 대한 정책결정의 참고자료로서 활용하는 것이다. 따라서 다양한 사용자들이 이용할 수 있는 연안해역 데이터베이스와 시스템에 대한 연구가 필요하였다. Web GIS는 GIS S/W의 구매 비용을 절감할 수 있고 복잡한 사용법이 없어도 GIS의 기본적인 기능인 데이터의 검색, 분석, 출력의 가능성이 있는 장점을 가진다. 본 연구에서는 단기적인 GIS 데이터의 공유와 인터넷서비스가 아닌 지속적인 연안해역에

대한 GIS 데이터의 갱신과 활용, 환경 및 수질관련 모델링의 이용과 통합시스템의 구현, 구축데이터의 유통을 목적으로서 서해연안 Web GIS를 설계하였고 그 활용도를 검토하였다.

1. 서론

연안은 해안선을 중심으로 해양환경에 영향을 미치는 일정한 범위의 육지와 육지활동으로부터 직접 또는 간접적인 영향을 받는 해역을 포함하는 지역을 말한다. 이러한 연안지역은 육지와 해양에 접해 있어 다양한 활동이 일어나는 입지적 특성을 갖고 있다. 특히 인천 서해연안해역은 지정학적으로 황해권의 중심에 위치하고 있으며 천만 이상의 인구가 활동하는 수도권에서 가장 가까운 임해도시이며 수심이 낮고 해안선 굴곡이 심하여 매립간척이 용이하기 때문에 항만, 국가기간산업단지, 도시 및 농지 등 부족한 육상공간의 대체공간으로 이용되어 왔다. 이와 같이 연안은 복잡한 이용활동이 경합되는 입지적 특성을 갖고 있으므로 관리하기가 쉽

않으며, 바다로부터의 태풍 등 재해와 육지로부터의 생활하수·산업폐기물·농약 등 유기물 유입 등의 오염원에 매우 취약한 지역이다. 최근에는 연안의 심미적·경관적 가치의 중요성이 부각되고 있으며, 경제소득 증가에 따른 생활패턴의 변화로 인하여 과거의 산업적 활용뿐만 아니라 관광·휴양 공간으로서의 이용가치도 증대되고 있다. 이러한 연안해역에 대한 지리정보는 관련업무, 해양 및 연안해역에 대한 연구, 그리고 대중적인 용도로도 다양하게 활용될 수 있다.

최근 급속히 대중화된 인터넷 서비스 환경을 이용하여 다수의 사용자들이 쉽게 교통, 문화, 관광 등에 대한 지리정보를 획득할 수 있는 Web GIS 서비스가 늘고 있다. Web GIS는 크게 두 가지 기준으로 분류할 수 있는데 첫 번째로는 구현하기 위해 사용한 S/W와 개발방법으로 분류하는 것으로 상용 Web GIS S/W를 이용하는 방법과 독자적인 Web GIS 엔진개발을 통한 서비스로 분류할 수 있다.

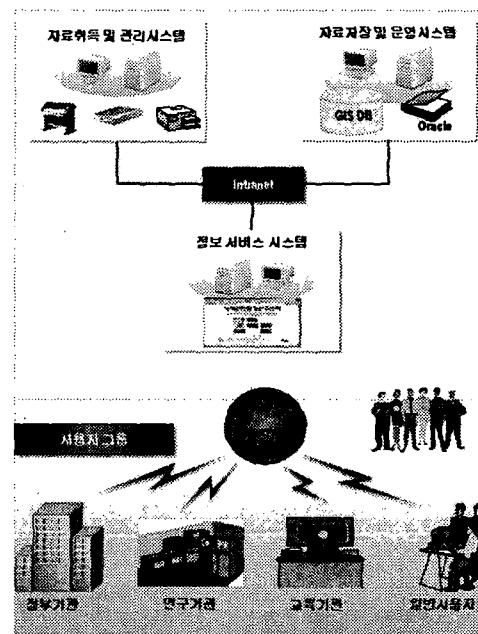
<표 1> 인터넷 지리정보서비스 분류

항목	분류
Web GIS 엔진	상용 S/W (ArcIMS, MapGuide)
	자체 개발
제공 콘텐츠	일반 사용자 중심 (교통, 문화, 관광)
	특정 업무 관련 (연구기관, 지자체 등)

두 번째로는 Web GIS에서 제공하고 있는 정보의 범위와 종류에 따른 분류로 일반적인 사용자를 대상으로 하는 교통, 문

화, 관광 등에 대한 정보와 특정업무 및 용도를 위한 정보로 분류할 수 있다.

서해연안 환경정보 Web 서비스는 상용 S/W(ESRI ArcIMS)를 이용하여 구현되었으며 연안해역의 해양, 육상 오염과 관련된 연구에 종사하는 연구자와 연안해역에 대한 정보를 필요로 하는 일반 사용자들, 그리고 관련업무에 종사하고 있는 기관담당자들에게 지리정보데이터를 제공하기 위하여 설계·구현되었다.



<그림 1> 연안정보시스템의 개요

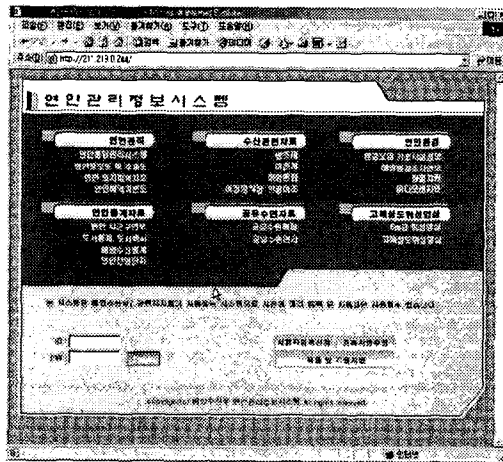
2. 국내의 사례분석

본 연구의 최종목적은 첫째, 연안해역에 관련된 다양한 도형정보와 환경 및 수질 오염에 관련된 속성정보들을 통합한 데이터베이스의 구축, 둘째, 통합 구축된 데이터베이스를 이용하여 연안정보 통합관리 시스템과 각종 환경모니터링 시스템을 구현한 후 Web GIS로 서비스하는 것이다.

국내에서는 해양수산부가 연안관리에 대한 문제성을 인식하고 연안통합관리시스템을 구축하기 위해서 90년대 후반부터 자료수집 및 제도정비에 힘썼고 2001년 말부터 해양수산부 연안관리정보사이트(<http://www.coast.go.kr/>)를 개설하여 연안해역 및 해양에 대한 정보서비스를 실시하고 있다(<그림 2, 3> 참조).



<그림 2> 해양수산부 연안정보Site

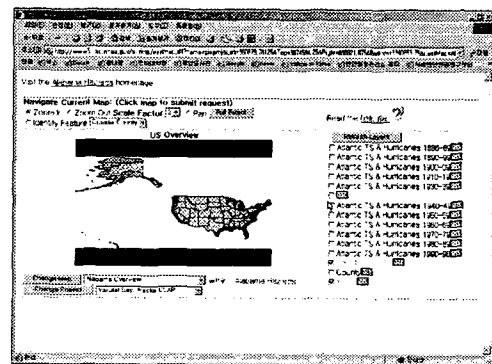


<그림 3> 연안관리정보시스템

해양수산부 연안관리정보시스템은 인증된 해양수산부, 관련기관, 지자체의 사용자들만이 사용 가능하다.

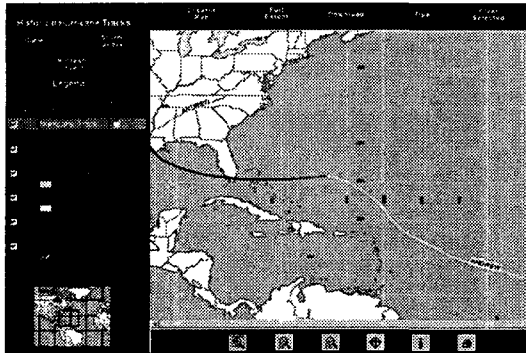
미국의 연안관리는 1960년대 연안자원 및 공간에 대한 무분별한 개발로 연안이 황폐화될 지도 모른다는 위기의식에서 출발하였으며, 시민단체의 활동이 결정적인 역할을 하였다. 1972년 연안관리법(the Coastal Management Act) 제정 등 연안의 지속 가능한 이용을 위한 법률들이 제정되어 제도적 기반을 확립하였다. 현재 미국의 연안은 해양 대기청 (NOAA, National Oceanic & Atmospheric Administration)과 환경보호청(EPA, Environmental Protection Agency)을 중심으로 관리되고 있다.

<그림4>는 미국 Alabama에 대한 재해정보시스템으로서 연안해역의 개발과 지역주민의 자산보호를 위해서 개발 운영되고 있다.



<그림 4> Alabama Coastal Hazard Information System

<그림5>는 NOAA Coastal Service Center에서 제공하고 있는 지역별, 시기별로 태풍에 대한 정보를 검색할 수 있는 시스템이다.



<그림 5> Historical Hurricane Tracks

는 로컬영역과 DB서버에 분산되어 있는 도형정보와 속성정보를 통합·관리할 수 있도록 하는 middle-ware로서 Oracle과 같은 상용데이터베이스시스템과 호환성이 좋고 로컬 application 뿐만 아니라 Web 서비스에도 사용할 수 있다는 장점이 있다. 연안해역에 대한 도형 및 속성 데이터베이스는 1999년부터 2001년까지 인하대학교 서해연안환경연구센터의 연안정보관리시스템 구축연구의 일환으로 인하대 지리정보공학과 환경 GIS연구실과 Mapping System 연구실에서 공동으로 제작되었다.

3. 연안해역 데이터베이스 구축

연안해역 데이터베이스는 기본도와 주제도로 구성된 도형 데이터베이스와 환경 및 수질에 관련된 속성데이터베이스로 구축되었다. 연안해역의 통합관리와 환경 및 수질오염을 모니터링하기 위한 시스템을 구축하기 위해 우선적으로 연구지역에 대한 도형 데이터베이스를 구축하였으며 속성 데이터베이스는 수질오염, 해양생태, 환경관련시설에 대한 정보로 구축되었다.

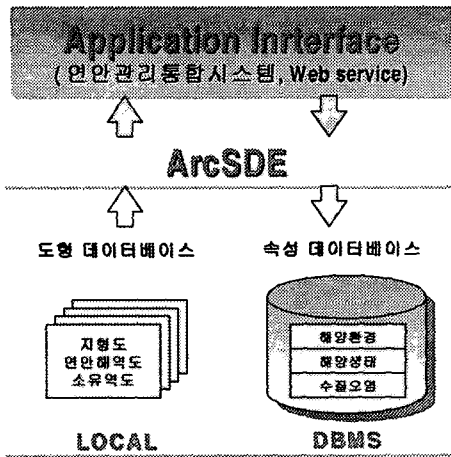
<표 2> 데이터베이스 구축범위

시도	구군
인천광역시	계양구, 남구, 남동구, 중구, 동구, 부평구, 서구, 연수구
경기도	군포시, 시흥시, 안산시, 용진군, 응진군, 화성군

구축된 도형 및 속성 데이터베이스는 통합관리시스템과 Web GIS에 사용하기 위해서 공간데이터베이스로 전환이 필요한데 ESRI사의 ArcSDE를 이용해서 두 개의 데이터베이스를 통합하였다. ArcSDE

<표 3> 항목별 데이터 분류

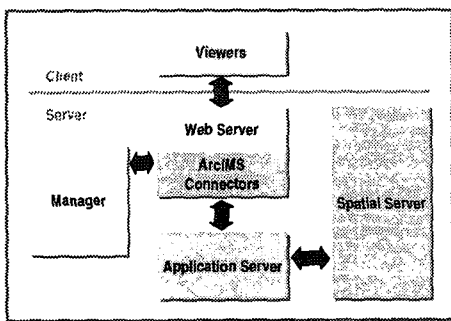
항목	구성
기본도	등고선, 도로, 하천, 지류, 건물, 시도, 읍면, 구군, 리동, 해안경계선
수질	호소수질, 해안수질환경, 하천실측, 오염부하량, 해양수질, 호소퇴적물, 대기업종(45종/중분류), 대기업종(123종/세분류)
오염원	하수종말처리장, 정수장, 폐수배출업소, 토지이용도, 리동별 토지이용, 리동별 가축인구, 우수관망도, 오수관망도
생태현황	해양생태, 식생도, 생태공원 하천실측오염부하량, 토양도, 식물성플랑크톤, 갯벌, 동물성플랑크톤



<그림 6> 연안정보 공간데이터베이스

4. 연안환경 Web 서비스 및 구축

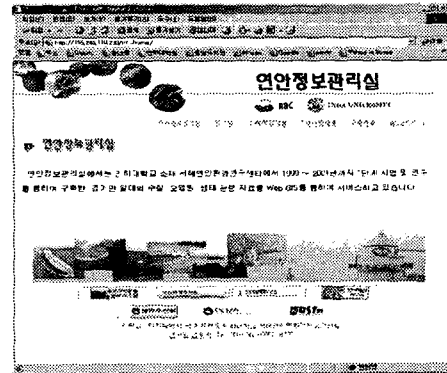
앞에서 언급한 바와 같이 인터넷 상에서 지도서비스를 제공하기 위한 방법은 상용 S/W를 이용하거나 독자적인 인터넷 Map 서비스 엔진을 개발하여 사용하는 방법으로 분류된다. 상용 S/W를 사용할 경우 Web 서비스의 개발속도가 빠르고 쉽게 지도서비스를 개시할 수 있다는 장점을 가지고 있다.



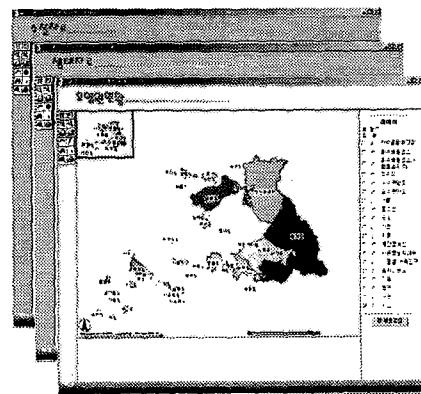
<그림 7> ArcIMS 3Tier 시스템의 구조

ESRI사의 ArcIMS는 3가지 방법으로

Web GIS를 제공하는데 그 중에서 Java Customizing 기법은 개발자가 Script 언어를 이용하여 특정업무에 알맞은 형태의 Web Site를 구축할 수 있게 해준다. 서해 연안환경정보 Web서비스는 ArcIMS 제품군을 통하여 3-tier system으로 구축되었다. 구축된 도형 및 속성 데이터베이스는 ArcSDE와 오라클을 이용하여 데이터베이스 Server에 저장하였고, 지도서비스를 위한 ArcIMS application은 Web Server에서 운영된다. 분산 데이터베이스 환경을 이용하여 Web 서비스에서 발생하는 서버에 대한 부하를 최소화하였다.



<그림 8> 서해연안관리실 홈페이지



<그림 9> 연안환경정보 서비스

<그림 8, 9>는 본 연구에서 구축한 연안 정보관리 Web Service를 보인 것이다.

5. 결론 및 기대효과

본 연구에서는 연안해역에 관련된 도형 및 속성 데이터베이스를 구축하여 해양환경 및 수질관리를 위해 사용하고 이를 더욱 많은 사용자들이 이용할 수 있도록 Web GIS로 변환하였다. 국내외의 사례를 분석해 볼 때 연안해역에 관련된 정보들은 관련기관과 연구자, 그리고 업무담당자 뿐만 아니라 해당 지역에 거주하고 있는 주민과 일반인들에게도 매우 중요한 정보로 활용될 수 있다. 현재 구축된 데이터에 최신 위성영상과 항공사진 등을 추가하면 시간요소를 가지는 지리정보서비스로 더욱 많은 활용가능성이 있다고 생각된다. 제 3의 국토로 불리는 연안해역은 통합관리가 반드시 필요하며, 통합·운용되는 데이터들은 해당 업무담당자와 연구자들은 물론 공공의 목적으로도 서비스되어야 한다. 서해연안 환경정보서비스는 연안해역의 중요성을 인식시키고 연안의 효과적인 개발에 필요한 의사결정지원에 유용하게 사용할 수 있을 것이다.

감사의 글

“본 연구는 서해연안 환경연구센터에서 서해연안 환경관리를 위해 수행된 것으로 본 연구를 수행할 수 있게 한 서해연안 환경연구센터에 깊은 감사를 드립니다.”

참고 문헌

- [1] “수치/전자해도 제작기준 및 지침 ver 1.0“, 쌍용정보통신주식회사, 1998
- [2] “연안통합관리방안 연구를 위한 정책 연구 보고서“, 해양수산부, 2000
- [3] “GIS를 이용한 행정구역별 비점오염원 관리 우선 순위 결정에 관한 연구“, 인하대 지리정보공학과 석사논문, 권우석, 2000
- [4] “경기만 연안해역 오염현황 및 관리방향“, 인하대 서해연안환경연구센터, 2000.2
- [5] “우리나라의 연안통합관리를 위한 DB 구축과 위성영상 활용“, 해양수산부, 2002