

하천수변조사지도 DB 구축 및 관리 시스템 개발

Database Construction & Management System Development of River Corridor Survey Map

윤재민*, 강경석**, 지계환***, 오규창****, 김정경*****

Jae Min Yoon, Kyung Seok Kang, Gye Hwan Jee, Kyu Chang Oh, Jung Kyung Kim

요 지

하천수변조사는 하천수변의 물리·화학·생물학적 특성 파악과 이들의 상호 연관성 및 변화양상을 분석하기 위한 기초자료 수집과정이다. 하천수변조사는 치수 및 이수기능뿐만 아니라 하천환경기능을 보전, 재생 및 복원시키고자 하는 하천정비사업에 이용되고 있으며, 이에 따라 하천정비기본계획, 하천환경정비사업 등에서 많은 조사가 이루어지고 있다. 그러나 수집된 자료의 형태가 대부분 도면이나 이미지 형태로 관리되고 있어 향후에 수변의 변화 상태를 갱신하기가 어려운 실정이다. 본 연구에서는 행정중심복합도시 권역내의 국가하천, 지방하천, 소하천을 대상으로 하천수변조사를 실시하였으며 조사결과의 체계적 관리를 도모하기 위하여 하천수변조사지도 DB 구축과 이를 관리할 수 있는 시스템을 개발하였다. 본 연구의 성과는 단기적으로는 하천환경정비시 보전 및 복원 방향의 설정, 하천의 현재 상황을 파악하고 이를 공사 진행에 반영, 공사 과정 중에서 하천의 반응상태를 파악하여 사업진행이나 방식을 개선하는데 활용될 수 있다. 장기적으로는 행정중심복합도시 조성 전후의 하천환경 및 생태변화상을 제공할 수 있고 자연친화적인 하천환경 관리를 위한 하천환경정보를 제공할 수 있다.

핵심용어 : 하천수변조사, 하천환경정비, 생태변화상, 하천환경정보

1. 서 론

최근 하천의 환경에 대한 국민적 관심이 높아짐에 따라 하천환경을 개선시키기 위한 하천관련 사업이 전국적으로 이루어지고 있으며, 이에 맞추어 하천수변조사도 빈번히 행해지고 있다. 그러나 이러한 조사결과가 단순히 도면이나 이미지 형태로 관리되고 있어서 향후에 하천수변의 변화상을 반영하기 어려운 실정이다. 이에 본 연구에서는 많은 시간과 비용을 들여 조사한 결과를 좀 더 체계적으로 관리하기 위해 DB화하고 사용자가 효율적으로 사용할 수 있도록 웹 기반의 관리 시스템을 개발하고자 한다.

* 정회원 · 동부엔지니어링(주) 수자원부환경부 · E-mail : yoonjm@dbeng.co.kr

** 정회원 · 동부엔지니어링(주) 수자원부환경부 · E-mail : kskang@dbeng.co.kr

*** 정회원 · 동부엔지니어링(주) 수자원부환경부 · E-mail : civilx@dbeng.co.kr

**** 정회원 · 동부엔지니어링(주) 수자원부환경부 · E-mail : kyucoh@dbeng.co.kr

***** 정회원 · 동부엔지니어링(주) GIS팀 · E-mail : jkkim@dbeng.co.kr

2. 하천수변조사

하천수변조사(River Corridor Survey)는 하천수변의 물리·화학·생물학적 특성 파악과 이들의 상호 연관성 및 변화양상을 분석하기 위한 기초자료 수집과정이다. 이러한 조사결과는 일반적으로 도면에 표시하게 되며 이를 하천수변조사도라 한다.

본 연구에서는 행정중심복합도시 권역내의 국가하천, 지방 2급 하천, 소하천을 대상으로 수변조사를 수행하고 그 결과를 R.C.S조사도로 작성하였다.

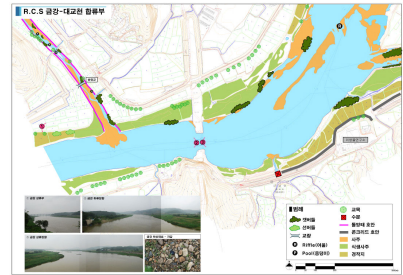


그림 6. R.C.S 조사도

3. DB 설계 및 구축

R.C.S조사도를 바탕으로 데이터를 구축하며, 데이터베이스의 설계는 국토해양부에서 작성한 하천환경생태 주제도를 근간으로 하였으며, 이 하천환경생태 주제도는 생물상(식생, 포유류, 조류, 저서생물), 물리(수문, 하도, 하상), 화학(수질, 저니질), 수변공간 이용조사 등의 하천과 관련된 정보를 제공하도록 설계되어 있다. 본 연구에서는 하천수변조사결과, 하천공간에 대한 계획 및 실시 등에 의한 하천공간의 변화를 쉽게 파악할 수 있도록 조사시행 일자별로 구성하였다. 또한 생태계 복원 및 공간계획에 의한 변화도를 예측할 수 있도록 구간별 세부 계획도면을 정보화하여, 조사항목과 함께 표현함으로써 쉽게 파악할 수 있도록 체계적으로 데이터베이스를 설계하여 구축하였다.

3.1. 데이터베이스 설계

하천수변조사도 조사항목 자료와 수공간 계획평면의 친수시설, 수변 및 저류지의 정보화를 위해 GIS기법을 이용하여 속성 및 공간정보의 데이터모델을 설계하며, 하천 정보화 시스템과의 연계를 통한 종합정보 구축을 지원할 수 있도록 데이터베이스 체계를 구축하였다.

자료형태별로 공간정보, 속성정보 및 각종 도면/사진에 대하여 명명규칙을 부여하며, 생물상 해당 분야의 학명의 약어를 채택하여 분류항목별 명명규칙을 부여하였다.

공간정보의 자료형태는 점, 선, 면이 있으며, P(Point), L(Line), A(Area) 한 자리 수의 영문 알파벳으로 명명하도록 한다. 속성정보의 자료형태는 MDB(Microsoft Database Access)파일로 구축되어 있다.



그림 1. 수공간 계획평면도

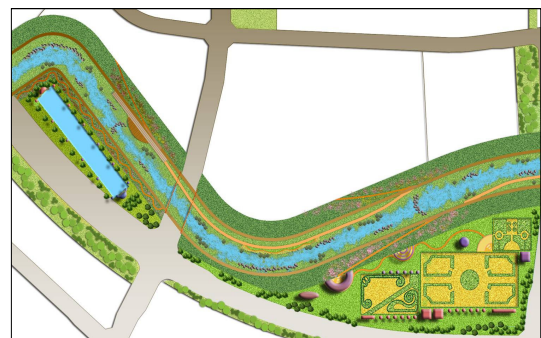


그림 2. 구간별 계획도면

표 1. 하천수변조사도의 대상주제 및 내용

대상주제	내용
식생	식생, 포유류, 조류, 양서·파충류, 곤충류, 어·패류, 무척추동물
화학	수질, 저니질
물리	수리·수문, 하도, 하상재료
기타	하천경관사진, 하천시설물

표 2. 수공간 계획평면도의 대상주제 및 내용

대상주제	내용
친수 시설	수변관찰테크, 수변스탠드, 물놀이터 등
휴게공간 시설	휴게광장, 쉼터, 수변야외무대 등
자전거도로	자전거 도로 및 산책로 노선
수변 및 저류지	수변 및 저류지 공간활용계획

표 3. 데이터베이스 구성 - 속성정보

속성ID	속성명	정의
DEGREE	조사시행	수변조사 시행일자, 기간 등의 시행 정보
DONG	읍면동	행정구역 읍면동 코드 및 명
HA_BASIC	하천기본정보	유역면적, 유로연장, 총연장, 시/종점(측점) 등
HACODE	하천 개황	국가하천, 지방하천, 소하천의 위치 및 하천정보
INDEX_HACODE	하천코드정보	하천코드 정보
USER_ID	사용자정보	사용자정보
RIVER_PIC	하천사진정보	하천 경관사진, 공간계획 평면도 등
LAYER	레이어 정보	레이어 명칭, 보이기 순서 등 레이어 정보
REEBIOSYSCODE	생태체계코드	학명, 영문명 등의 생태 정보
REESPCODE	종정보	종에 대한 정보
REEPTI	식생정보	수변조사의 식생정보
REEATI	동물정보	수변조사의 동물정보
REEWQI	수질정보	수변조사의 수질정보
RPNPTI	공간계획정보	공간계획의 정보

표 4. 데이터베이스 구성 - 공간정보

레이어ID	레이어명	유형	정의	영역
GREEPL1	식생단면도	선	식생조사지역에 대한 구분	조사 생물
GREEPA1	식생분포도	면	하천구역내 식생분포표시	
GREEMA1	포유류조사구역	면	포유류 조사구역 구분	
GREEBA1	조류조사구역	면	조류 조사구역 구분	
GREEAP1	법적보호종조사지점	점	법적보호종 발견지점	
GREEAA1	양서류조사구역	면	양서류 조사구역 구분	
GREERA1	파충류조사구역	면	파충류 조사구역 구분	
GREEIP1	육상곤충류조사지점	점	육상곤충류 조사지점과 종합정보(다양도, 풍부도, 균등도)	
GREEIA1	육상곤충류조사구역	면	육상곤충류 조사구역 구분	
GREEFP1	어류조사지점	점	어류 조사지점과 종합정보(다양도, 풍부도, 균등도, SBI)	
GREEEP1	저서성대형무척추동물 조사지점	점	저서성무척추대형동물 조사지점과 종합정보(다양도, 풍부도, 균등도, SBI)	조사 화학
GREEWP1	평균오염부하량	점	조사지점의 평균오염부하량	
GREEWP2	수질현황	점	조사지점의 수질현황	
GREEDP1	유황분포도	점	수문 조사지점의 유황표시	조사 물리
GREEVP1	하상재료분포도	점	조사지점의 하상재료표시	
RIM009	읍면동	면	행정구역 읍면동 경계	연계 활용
RIM012	하천제방	선	제방-기성/계획 축제, 계획더둑기	
RIM013	제방호안	선	기성/계획 호안	
RIM014	부속물-면	면	교량, 저수지, 댐, 보 등	
RIM015	부속물-선	선	부속물	
RIM016	부속물-점	점	수문, 양배수장, 취수시설물, 펌프장, 하천시설	
RIM017	하천 영역	면	국가하천, 지방하천 및 소하천의 영역	
GRPNPA1	공간계획구역	면	공간계획 상의 구역 구분	계획
GRPNPL1	공간계획선	선	공간계획 상의 선 구분	
GRPNPP1	공간계획지점	점	공간계획 상의 점 구분	

4. 시스템 개발

하천 수변에 대한 생물자원 정보 및 시설 등의 다양하고 방대한 정보를 지리 공간적 표현을 통하여 하천 현황 및 향후 공간 계획에 대한 변화상을 쉽게 파악할 수 있는 시스템을 제공함으로써 하천환경의 전반적인 계획수립 업무에 효율성을 증대하고자 한다.

4.1. 시스템 구성

하천수변의 지리적 공간을 실세계적으로 가시화 할 수 있는 GIS기법을 이용, 웹기반 환경의 분산 및 통합 체계에서 운영될 수 있는 인터넷 기반의 운영체계를 지원한다. 또한 타 유관기관의 시스템과의 연계 활용성 증대를 위한 공유체계 지원을 할 수 있도록 구성하였다.

4.2. 시스템 기능

국가, 지방, 소하천 전반에 대한 대용량 데이터에 대한 신속한 응답 처리를 지원하며, 조사 시행기간별 수변정보와 수공간 계획에 대한 다양하고 방대한 정보와 기능들을 제공함에 있어 사용자가 편리하게 접근할 수 있는 친숙한 인터페이스를 구성하였다.

주요 기능은 GIS데이터 구축을 통한 수치 및 공간적 표현과 정보검색 및 지도 표현영역상의 위치조회, 경관사진을 통한 수공간 변화를 파악할 수 있다. 또한 다양한 주제별 지도를 표현, 수공간 조성 전후의 변화 추이가 용이하다. 검색된 목록은 엑셀 및 PDF 파일형태로 출력하며, 지도영역에 대한 이미지 저장 등의 출력기능을 제공한다.

이를 위한 개발 환경은 MS Visual Studio 2005, C#, ASP.NET, Ajax2.0을 사용하였으며, WISEMap.NET WebGIS 컴포넌트를 사용하여 시스템의 전반적인 기능을 차지하는 GIS기법을 구현하였으며, 시스템 운영은 닷넷프레임워크 2.0, IIS6.0이상에서 운영된다.

4.3. 시스템 주요화면

시스템의 화면은 하천 수변의 전반적인 정보를 나타내는 지도영역과 메뉴, 자주 사용되는 기능 모음인 툴바, 전체 지도의 인덱스맵, 지도를 구성하고 있는 레이어정보, 지도를 표현하는 범례 등으로 구성된다. 주제도 선택에서는 조사시행기간별 수계와 하천에 대한 주제정보를 검색할 수 있도록 설정한다.



그림 3. 시스템 메인화면

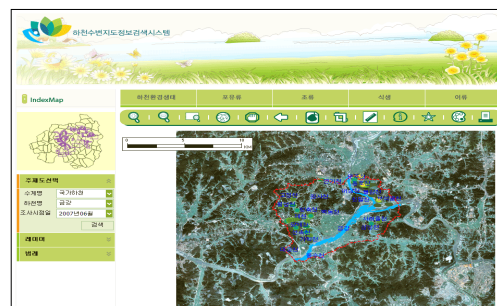


그림 4. 영상중첩보기



그림 5. 공간 계획평면도 조회



그림 6. 레이어 및 범례



그림 7. 하천환경생태 정보

5. 결 론

본 연구에서는 행정중심복합도시 권역내 하천을 대상으로 개발전의 하천수변조사를 실시하였고 이 결과는 수공간 계획을 수립하는데 활용되었다. 개발전의 하천수변조사결과와 수공간 계획 평면도 자료를 DB화 하였고 이를 관리할 수 있는 시스템을 개발하였다. 본 DB와 시스템은 수공간의 변화 상태가 반영될 수 있도록 설계되었으므로 앞으로 도시 개발과정에서 수공간의 변화 상태를 모니터링하면서 사업이 올바르게 진행될 수 있도록 활용할 수 있을 것이다. 또한 행정중심복합도시 조성 전후의 수공간의 변화상을 제공할 수 있도록 하기 위해서는 지속적인 모니터링과 하천수변조사가 필요함을 제안한다.

감 사 의 글

본 연구는 한국토지공사와 계약하여 수행중인 “행정중심복합도시 수공간 조성방안 연구”의 일부분입니다. 관계기관에 깊은 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 건설교통부 한강홍수통제소, “RIMGIS 활용성 증대 방안 및 환경생태주제도 작성 방안 연구”, 2006.12
2. 건설교통부 한강홍수통제소, “하천관리지리정보시스템(RIMGIS)구축 하천대장 전산화 세부작업 지침”, 2006.12
3. 건설교통부 한국수자원공사, “하천관리지리정보시스템(RIMGIS) 구축 보고서”, 2002.9
4. 건설교통부 한국수자원공사, “하천관리지리정보시스템(RIMGIS) 구축 시스템설계서”, 2002.9
5. 건설교통부, “수변조사 및 모니터링 매뉴얼”, 2005
6. 건설교통부, “자연친화적하천관리지침”, 2002
7. <http://www.error.or.kr>
8. <http://www.wamis.go.kr>
9. <http://www.river.go.kr>
10. <http://happycity2030.or.kr>