

GIS를 이용한 홍수위험지도 관리시스템 프로토타입 개발에 관한 연구

Development of a Prototype for GIS-based Flood Risk Map Management System

김계현* / 윤천주** / 이상일***
Kim, Kye hyun / Yoon, Chun joo / Lee, Sang il

Abstract

The damages from the natural disasters, especially from the floods, have been increasing. Therefore, it is imperative to establish a BMP to diminish the damages from the floods and to enhance the welfare of the nation. Developed countries have been generating and utilizing flood risk maps to raise the alertness of the residents, and thereby achieving efficient flood management. The major objectives of this research were to develop a prototype management system for flood risk map to forecast the boundaries of the inundation and to plot them through the integration of geographic and hydrologic database. For more efficient system development, the user requirement analysis was made. The GIS database design was done based on the results from the research work of river information standardization. A GIS database for the study area was built by using topographic information to support the hydrologic modeling. The developed prototype include several modules; river information edition module, map plotting module, and hydrologic modeling support module. Each module enabled the user to edit graphic and attribute data, to analyze and to represent the modeling results visually. Subjects such as utilization of the system and suggestions for future development were discussed.

keywords : Flood risk map, Flood risk map management system, GIS, Digital Elevation Model, Spatial database.

* 인하대학교 지리정보공학과 부교수
Associate professor, Dept. of Geoinformatic Engr., Inha Univ., 253 YoungHyun-Dong, Nam-Gu, Incheon 402-751, Korea (Email : kye Hyun@inha.ac.kr)

** 인하대학교 지리정보공학과 석사과정
Grad. Student, Dept. of Geoinformatic Engr., Inha Univ., 253 YoungHyun-Dong, Nam-Gu, Incheon 402-751, Korea (Email : g2001317@inhavision.inha.ac.kr)

*** 동국대학교 토목환경공학부 부교수
Associate professor, Dept. of Civil & Environmental Engr., Dongguk Univ., Seoul 101-751, Korea (Email : islee@dgu.ac.kr)

요 지

국토개발에 따른 자연 재해가 많아지고 있으며, 특히 홍수에 의한 피해가 나날이 증대되고 있는 실정이다. 따라서 국민의 안전과 복리를 증진하고 홍수에 의한 피해를 최소화할 수 있는 방안의 대책이 시급하다. 선진국에서는 홍수관리 및 효율적인 재난관리를 위하여 홍수위험지도 제작·배포하여 홍수에 대한 지역 주민의 경각심을 고취하고, 홍수재난 관리 등에 널리 활용하고 있는 실정이다. 본 연구의 목적은 수문 모형과 입력 데이터의 연계를 바탕으로 홍수침수범위의 예측과 함께 결과물의 도식을 위한 홍수위험지도 관리시스템 프로토타입의 개발에 있다. 효율적인 시스템 개발을 위하여 사용자 요구분석을 통하여 종이지도형태의 홍수위험지도 및 관리시스템을 설계하였다. 본 연구와 병행으로 진행된 하천정보표준화 연구의 결과를 바탕으로 GIS 데이터베이스를 설계하였으며, 연구 대상 지역의 GIS 데이터베이스구축을 통하여 수리·수문 모델링을 위한 효율적인 지형정보의 구축방안을 제시하였다. 개발된 홍수위험지도 관리시스템은 하천정보 검색 모듈, 수리·수문 모델링 지원 모듈, 홍수위험지도 출력 모듈로 구성되었다. 각 모듈은 GIS 데이터베이스를 이용하여 도형 및 속성의 검색, 수리·수문 모델링의 분석 및 결과의 도식화 등을 지원할 수 있도록 개발되었다.

핵심용어 : 홍수위험지도, 홍수위험지도 관리시스템, 수치표고모델, GIS, 공간데이터베이스

1. 서 론

주기적으로 반복되는 홍수에 의한 재산과 인명피해를 최소화하기 위해서는 홍수 피해 위험도가 높은 지역을 파악·관리하여야 하며, 지역의 주민에게도 지역의 특성을 주지시켜야 한다. 이와 함께 홍수시 피난 경로와 피난 장소, 의약품과 식량 및 주요 구난 장비의 위치 등을 상세히 제공하여 신속한 재난 대처와 함께 인명과 재산의 피해를 최소화하여야 한다.

홍수위험지도는 태풍이나 집중호우에 의한 홍수 발생시 제방의 월류 및 붕괴로 인한 예상 침수구역을 강우빈도(100년, 200년 등)별로 나타내고, 침수면적과 깊이를 표현한 지도로서 국외 선진국에서 방재형 국토관리의 정책결정과 홍수피해에 대한 대민 홍보의 수단으로 활용되고 있다. 국내에서도 홍수에 의한 피해가 나날이 커지고 국토의 개발에 따른 자연 재해가 많아짐에 따라 보다 방재형 국토개발로 국민의 안전과 복리를 증진하고, 홍수에 의한 피해를 최소화하기 위한 노력의

일환으로 홍수위험지도의 제작 및 관리 시스템의 필요성이 증대되고 있다.

본 연구의 목적은 홍수위험지도 관리시스템 프로토타입의 개발에 있다. 시스템 개발을 위하여 우선적으로 사용자 요구 분석을 수행하였다. 사용자 요구분석은 외국 사례의 분석과 함께 현행 홍수관리업무의 분석, 관련 업무 기능 및 처리절차 조사, 문제점 및 요구사항의 분석 등을 통하여 목표시스템을 제시하였다. 시스템의 설계에서는 시스템의 기능 설계, 데이터의 입·출력 설계를 포함하였다. GIS 데이터베이스 설계에서는 입력 데이터 유형의 정의 및 축척 제시, 데이터 유형별 세부도형과 속성정보의 정의, 제반 데이터 변환과정에 대한 지침을 제시하였다. 시범지역 GIS 데이터베이스 구축은 침수지역에 대한 문헌조사 및 기구측 데이터 확보, 지역의 특성에 맞는 신규 GIS 데이터베이스 구축 방법을 제시하였다. 홍수위험지도 관리시스템 프로토타입 개발에서는 모듈화 방식의 지향과 함께 GIS 기능의 개발, 시스템의 검증 및 보안을 실시하였다.

표 1. 요구사항과 일본의 홍수위험지도 비교

설문의 주요 내용	요구사항	일본 홍수위험지도	비고
사용목적	홍수재해관리 재해피난	홍수재해관리 재해피난	일본은 위험지도와 재해지도의 두가지의 지도를 제작·배포
호우빈도	100년, 200년	200년 빈도 소하천은 100년	
DEM 해상도	1m, 5m, 30m		
침수심표시간격(m)	0.2m, 0.5m	0.5m	
지도의 축척	1/5,000, 1/50,000	1/10,000 - 1/12,000	
홍수지도 공개여부	공개	주민배포	일본은 주민요구에 의해 제작

표 2. GIS 데이터베이스 목록

분류	데이터타입	축척	원시데이터	구축방법	비고
DEM	격자	10m×10m	인공위성영상	Z-SPACE	TK-350 한국수자원공사
등고선	선	1:25,000 1:50,000	종이지형도	종이지도 벡터라이징	'74년 항공측량 '96년 제작
표고점	점				
하천	면, 선				
도로	면				
철도	선				
행정구역도	면				
교량/철교	면				
호수/저수지	면				
수자원단위지도	면	1:5,000	수자원단위지도	기구축자료 획득	한국수자원공사
지질도	면	1:1,000,000	지질도	기구축자료 획득	한국자원지질연구원
		1:250,000	지질도	기구축자료 획득	한국자원지질연구원
녹지자연도	면	1:25,000	녹지자연도	기구축자료 획득	환경부
토양도	면	1:25,000	토양도	기구축자료 획득	농업기반공사

본 연구의 지역적 범위는 '99년 여름 경기도 북부지역에서 발생한 홍수 사상 등을 고려한 상습 침수지역인 문산읍과 문산천유역을 포함하는 지역으로(한국건설기술연구소, 1999), 시범대상지역의 세부 행정명은 경기도 파주시 문산읍, 파주읍, 파평면, 법원읍, 광탄면과 경기도 양주군 광적면, 백석면의 6개 읍·면이다.

2. 사용자 요구분석 및 시스템 설계

2.1 사용자 요구분석

국외선진국에서는 위험관리의 구조적 문제점을 분석하여, 재발 방지책을 세우고 홍수 관련 위험으로부터 효과적으로 대처하기 위해 범정부적인 관리체계를 구축하여 운영하고 있다. 홍수위험지도의 활용에 있어서 일본의 경우에는 홍수 위험도가 높은 지역에 대하여 강우 사상에 따른 침수 예상지역을 표시하고, 침수시 피난을 위한 피난경로 등 상세 정보를 표시한 홍수위험지도를 만들어 일반 주민에게 공급하고 있다. 또한 평상시에는 이러한 홍수위험지도를 이용하여 주민에게 홍수시의 행동 요령 및 나아가 산불이나 대형 화재, 지진 등의 재난 발생시 행동요령의 숙지와 함께 재난에 대한 국민의 인식을 고취하는데 활용하고 있다. 미국의 경우에도 홍수위험지도를 만들어 홍수에 대처는 물론 홍수에 따른 피해 보상을 위한 홍수보험을 실시하고 있다. 이러한 홍수보험의 실시를 위하여 지역별 홍수위험도를 홍수위험지도에 정량화하여 표기함으로써 보험회사에서 홍수보험을 판매하는데 기본 평가자료로 활용하고 있다(국

립방재연구소·행정자치부, 2000).

국외의 사례와 같이 활용도 높은 홍수위험지도를 제작을 위하여 본 연구에서는 건설기술연구원 등 공공기관과 산업체·학술단체의 연구원 등을 대상으로 사용자 요구분석을 하였다. 표 1은 사용자 요구사항과 일본 홍수위험지도의 비교한 내용이다. 홍수위험지도 관리시스템의 주요 사용자는 중앙재해대책위원회와 같은 중앙정부의 홍수관련 업무의 담당자로서 홍수관련 정책을 수립하는 사람이나 지도를 조회하여 재해업무나 행정업무(건축허가, 도시계획, 하천관리업무)를 하는 사람, 또는 홍수위험지도를 제작하는 사람으로 정의하였다.

국내의 홍수피해에 대한 대책은 최근까지 사후대책에만 주력해왔으며, 사전의 대책은 미비한 실정이었다. 따라서, 본 연구의 목표시스템은 홍수피해 경감을 위하여 대민 홍보를 위한 홍수위험지도의 출력 시스템 및 사용자들의 행정 업무, 홍수 관련 정보 관리시스템으로 하였다(건설교통부·한강홍수통제소, 1998).

2.2 시스템 설계

홍수위험지도 관리시스템은 하천관리자나 재해업무 관리자의 업무의 효율성을 높이기 위하여 홍수위험지도 제작 모듈, 하천정보 검색 모듈, 수리·수문 모듈로 설계되었다.

하천정보 검색 모듈은 도형 및 속성 데이터베이스를 이용하여 사용자가 하천 및 홍수관련 정보의 조회할 수 있도록 설계되었다.

수리·수문 모듈은 강우해석, 유출해석, 범람해석 등

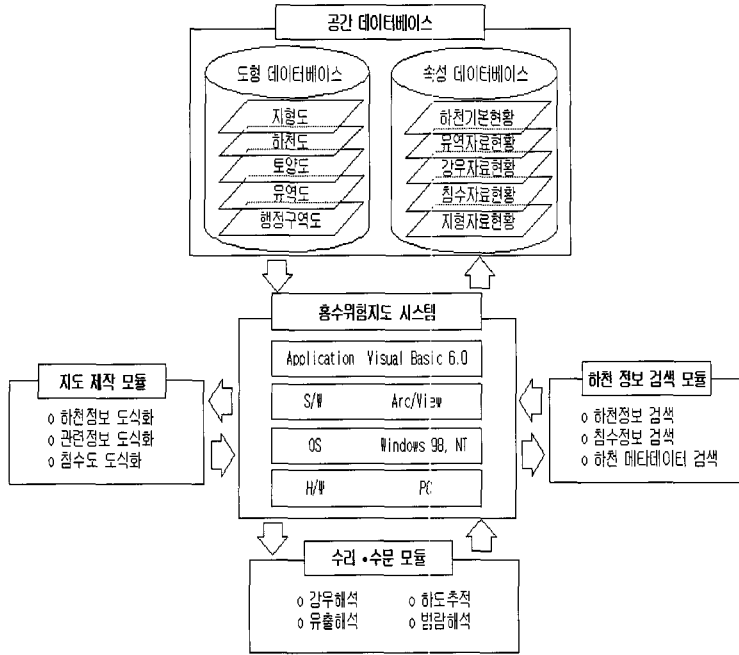


그림 1. 시스템 구성

의 모형과 연계가 가능하도록 설계되었으며, 특히 범람 해석의 경우에는 해석 결과를 GIS 데이터로 변환하여 조회를 가능하도록 설계하였다.

지도제작 모듈은 사용자를 위해 화면 출력뿐 아니라, 주민 홍보를 위한 홍수위험지도를 출력할 수 있도록 구성하였다(그림 1).

3. 데이터베이스 설계 및 구축

3.1 데이터베이스의 설계

데이터베이스 설계는 앞에서 이루어진 사용자 요구 분석을 토대로 설계되었으며, 설계된 데이터베이스의 확장성을 확보하기 위해 본 연구와 병행하여 추진된 “하천정보 표준화” 연구의 결과로서 정립된 표준 하천 데이터모델을 근간으로 하였다(건설교통부·한국수자원공사, 2001a).

홍수범람 모델링과 관련 다양한 정보의 분석을 위해 확장성을 고려한 도형정보와 속성정보의 연계를 강조하여 설계되었다. 또한, 설계된 GIS 데이터베이스는 문산천의 시범지역을 대상으로 구축되었으며, 수리·수문 모델링의 입·출력 데이터와 하천의 홍수 관련 제반 데이터를 포함하였다.

3.2 시범지역의 데이터베이스 구축

본 연구에서는 범람구역 모델링을 위한 다양한 지형 자료의 구축방안을 비교·분석하여 보다 경제적이고 효율적인 지형정보의 구축방안을 고려하였다. 신규 데이터베이스의 구축은 “하천정보표준화”의 표준분석방법론에서 제시된 방법을 이용하여 구축하였으며, 지역 특성을 반영할 수 있도록 구축하였다(건설교통부·한국수자원공사, 2001a).

연구 대상지역인 문산읍의 경우 휴전선과 인접한 관계로 국립지리원의 수치지형도가 존재하지 않으며, 종이 지형도의 경우도 1:5,000이상의 대축척 지도가 존재하지 않는 지역이다. 따라서 인구가 밀집한 문산읍과 문산천의 경우에는 각각 1:25,000과 1:50,000의 종이 지형도를 디지털화하여 도형 데이터를 구축하였다(김계현, 2000). 구축된 데이터베이스의 목록과 방법은 표 2와 같다.

범람구역의 예측모델링을 지원하기 위한 정확도와 경제성, 객관성, 현실성이 높은 지형공간자료의 효율적인 구축은 매우 중요한 사항이다(Sugumaran, 2000). 연구 대상지역은 지역의 특성상 지형정보의 확보가 어려워, 제내·외지를 구분할 수 있는 DEM 제작에 애로 사항이 많았다. 여러 대안의 검토 결과 경제성, 현실성,

정확성 등을 고려하여 고해상도 위성자료를 활용하여 sub-meter 단위의 DEM을 구축하여, 홍수범람 모델링을 통한 침수 지역의 경계 작성 및 수리·수문 입력 데이터로 활용하였다(그림 2).



그림 2. 문산읍 수치표고모델(DEM)

를 참조하였다.

기본형의 경우 550mm×440 mm, 게시형의 경우 1120mm×780mm로 정의하였다(그림 3).

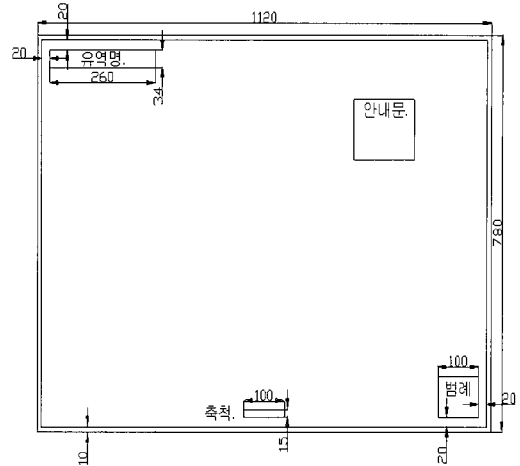


그림 3. 홍수위험지도(게시형)

4. 홍수위험지도 관리시스템 프로토타입 개발

4.1 홍수위험지도 설계

전문가의 설문조사 결과를 토대로 홍수위험지도를 설계하였다. 본 연구에서 제작·관리되는 홍수위험지도의 사용목적은 홍수에 대한 지역 주민의 경각심을 고취하고, 홍수재난 관리에 있다. 침수심의 표현은 일본의 경우 0.5m 간격을 기본으로 하였으며, 설문조사 결과도 0.2m 또는 0.5m의 간격의 침수심 정보를 제공이 필요한 것으로 나타났다. 본 연구에서는 문산천의 지역상 특성에 고려하여, 1:25,000 축척의 홍수위험지도를 제작하였으며 0.5m 간격의 침수심을 표현하였다.

홍수위험지도는 다양한 형태의 지도를 직접 접할 기회가 적은 일반 주민들에게 배포할 내용이므로 전문적인 내용을 배제하고 일반적인 종이지도와 유사하게 제작하여 손쉬운 이해를 도모하였다.

(1) 도면 규격

본 연구에서 홍수위험지도의 규격은 기본형과 게시형의 두 가지 규격을 제안하였다.

도면의 규격은 기존의 지도제작시스템과의 호환을 위해서, 기본형의 경우에는 국립지리원에서 발행되고 있는 국가기본도의 도면규격과 동일한 규격을 유지시켰으며, 게시형의 경우는 일본의 홍수범람구역도의 크기

(2) 지도 표현되는 정보

홍수위험지도에는 유역명, 축척, 범례, 안내문의 항목이 포함되며, 유역명을 제외한 항목은 지도 제작시 여백을 활용하여 표기되도록 하였다.

4.2 홍수위험지도 관리시스템

개발된 홍수위험지도 관리시스템은 제작과 관리가 가능하도록 구현되었으며, 하천정보 검색 모듈, 수리·수문 모델링 지원 모듈, 홍수위험지도 출력 모듈로 구성되었다. 각 모듈은 GIS 데이터베이스를 이용하여 도형 및 속성의 검색, 수리·수문 모델링의 분석 및 결과의 도식화 등을 지원할 수 있도록 구현되었다. 또한 시스템을 이용하는 사용자들에게 사용이 편리한 인터페이스를 제공할 수 있도록 고려되었다.

(1) 하천검색모듈

홍수위험지도 관리시스템의 도형조회 메뉴를 이용하여 사용자가 대상지역의 주제도를 조회 가능하도록 구성되었다. 도형조회 메뉴에서 레이어 중첩기능을 지원하여, 이 기능을 통하여 사용자가 원하는 레이어를 화면에 추가 및 제거 통하여 레이어를 중첩할 수 있도록 하였다(그림 4).

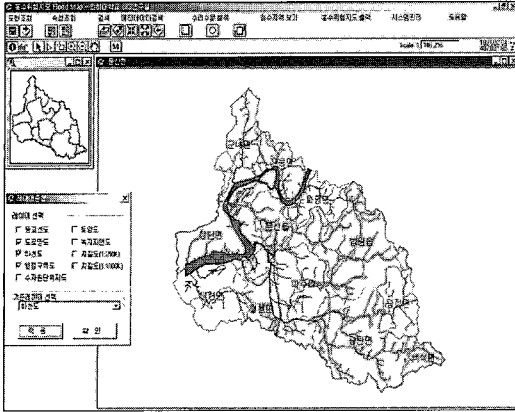


그림 4. 도형·속성 정보의 검색

속성조회 기능은 해당하는 지역의 레이어별 속성정보를 제공하도록 구현하였다. 하천 레이어의 경우 홍수 위험지도에서 가장 중요한 레이어이므로 일반 속성 이외에도 상세한 속성 정보를 조회할 수 있도록 하였다.

메타데이터 검색기능에서는 본 연구와 병행하여 수행된 “하천정보표준화”에서 개발된 메타데이터 편집기를 연계하여 하천 메타데이터를 검색 및 관리할 수 있는 기능을 제공하였다(건설교통부·한국수자원공사, 2001a).

(2) 수리·수문 모듈

수리·수문모듈은 강우해석, 유출해석, 하도흐름 및 범람해석 등의 수리·수문모델링을 연계할 수 있도록 개발되었다. 본 시스템에서는 한국수자원공사에서 수행된 “하천수리수문 분석 시스템 개발에 관한 연구”의 결과물인 강우모델, 유출모델, 하천흐름 및 범람모델을 활용하였다(한국수자원공사, 2001).

각 모델은 DOS 기반에서 실행시 입력데이터 입력 등의 과정이 복잡하고 모델 결과를 분석하는데 있어서 전문적인 지식이 필요시된다. 따라서 이러한 어려움을 최소화하기위한 방안으로 윈도우 기반의 입력·출력 모듈을 개발하였으며, 사용자에게 보다 편리한 모델링 환경을 제공하도록 하였다. 본 연구에서 사용된 수리·수문 모듈은 입력자료의 생성 및 편집, 모델의 실행, 모델링 결과 조회를 하나의 시스템에서 통합적으로 실행·관리할 수 있도록 하였다.

수리·수문모듈은 크게 3가지로 나눌수 있다. 입력모듈은 DBF형태의 입력파일을 저장하며, 변환모듈은 DBF형태의 파일을 TXT형태나 TXT파일을 DBF형

태의 파일로, 도식화모듈은 모델링의 결과를 GIS 도형 데이터와 연계를 위한 변환을 하도록 각각 구성되었다.

입력모듈에서는 자료를 그룹별로 입력 및 관리를 할 수 있게 하였다(그림 5). 이렇게 입력된 데이터는 DBF 형태로 저장관리 된다.

변환모듈은 DBF형태의 입력파일을 DOS기반의 모델과 연계시키기 위해 ASCII형태의 TXT파일로 변환한다. 또한 모델링의 결과도 TXT형식으로 나오게 되므로 이를 다시 DBF형태의 파일로 변환한다. 모델링의 결과도 입력자료와 같이 그룹별로 조회 및 관리가 가능하도록 하였다(그림 6).

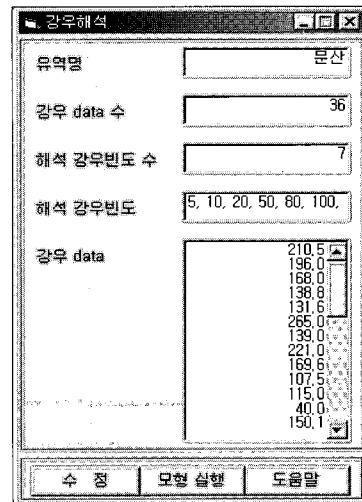


그림 5. 입력모듈(강우모델)

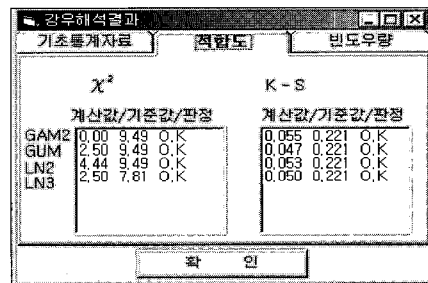


그림 6. 모델결과조회

도식화 모듈은 모델링의 결과를 GIS 데이터로 변환하여 도형의 조회뿐 아니라 속성정보를 조회할 수 있는 기능을 제공하도록 구현되었다(그림 7).

각 모델링마다 도움말 기능을 지원하여 입력데이터 및 출력데이터의 이해를 도울 수 있도록 하였다. 아울

러 홍수에 대한 효율적인 대민 홍보를 위하여 2D 및 3D 침수 애니메이션을 제공하였다(그림 8).

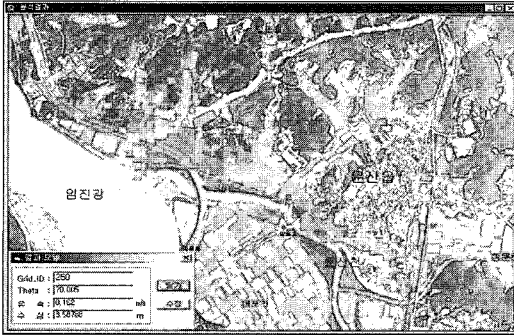


그림 7. 침수지역 도식과 침수정보 조회

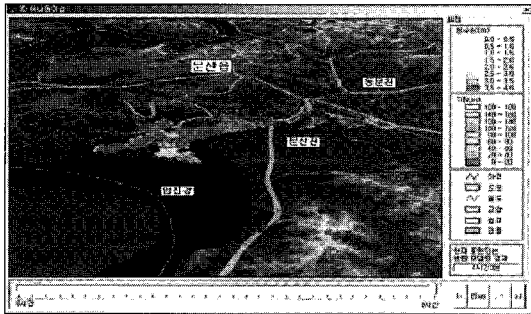


그림 8. 3D 애니메이션

(3) 지도출력 모듈

지도출력 모듈은 홍수위험지도의 출력을 지원하도록 구현되었다. 수리·수문 분석결과를 조회한 후, 사용자의 판단에 따라 원하는 지역의 홍수위험지도를 출력할 수 있도록 하였다.



그림 9. 홍수위험지도의 출력

또한 프린터에 대한 설정 기능을 포함하고 있어, 프린터의 설정, 용지의 크기, 공급 방식, 인쇄의 방법, 안내문 등을 설정할 수 있도록 구현하였다. 출력되는 홍수위험지도는 안내문, 축척, 침수심에 대한 범례 등을 포함한다(그림 9).

5. 결론 및 토론

5.1 연구의 결과

홍수위험지도의 제작 및 관리를 위한 홍수위험지도 관리시스템은 구축된 데이터베이스를 이용하여 도형 및 속성의 조회와 검색, 수리·수문모델링 결과의 도식화를 기본적인 목적으로 한다. 이를 위하여 기존의 수리·수문모델링과 GIS 데이터베이스, 홍수위험지도 출력 모듈 등을 연결하여 다양한 홍수 시뮬레이션을 손쉽게 지원할 수 있도록 개발되었다.

5.1.1 관리적 측면

사용자의 요구분석을 통하여 홍수관리와 관련된 실무자와의 접촉을 통하여 필수적인 기능들을 구현하였다. 또한 시스템 구조에 익숙하지 못한 사용자들을 위해 시스템의 복잡도를 낮추는데 중점을 두어 개발되었다. 이를 위해 직관적으로 쉽게 판단할 수 있는 메뉴 항목들을 적용하여 빠르고 손쉽게 작업을 할 수 있도록 하였다. 효율적인 홍수관리 및 홍수피해지역의 피해액 보상 등의 분석을 하는데 있어서 적은 비용으로 최상의 홍수관리 효과를 가져올 수 있는 경제성 높은 시스템의 구축이 이루어지도록 하였다.

5.1.2 기술적 측면

홍수위험지도 관리시스템 운용의 효율성을 위하여 확장성, 호환성, 안전성을 고려하여 시스템을 개발하였다. 홍수위험지도 관리시스템은 홍수위험지역(침수지역)에 대한 정보를 제공해야할 뿐만 아니라, 홍수위험지역의 발생 원인과 예방대책 등의 의사결정에 필요한 정보를 제공할 수 있어야 한다. 이를 위하여 필요한 각종 데이터 및 모델링의 지원이 원활히 이루어질 수 있도록 시스템의 확장성을 고려하여 개발하였다.

기구축된 데이터베이스와 향후 구축될 다량의 정보는 데이터베이스로 저장되어야 하고, 다수의 사용자에게 효율적으로 공유 및 적용하기 위하여, 정보의 공유시 시스템의 호환성을 유지할 수 있도록 구현되었다.

본 시스템의 안정성에 영향을 미칠 수 있는 핵심 데이터에 대해 사용자의 임의의 변경이 불가능하도록 구

축되었다.

5.2 활용 방안

홍수위험지도 관리시스템은 효율적인 재난관리를 위하여 다양하게 활용될 수 있을 것으로 사료되며, 세부적으로는 아래와 같다.

5.2.1 주민의 홍수에 대한 경각심 고취 및 교육활용

본 연구에서 개발된 홍수위험지도 관리시스템으로 제작된 홍수위험지도를 기존에 홍수피해도가 높은 지역의 주민들에게 제작·공급함으로써 지자체 주민의 홍수에 대한 경각심을 고취하고, 유사시 홍수 피해를 최소화하기 위한 행동요령의 숙지에 도움을 줄 것으로 판단된다. 이와 함께 산불이나 지진 등의 대규모 자연 재난시에 피해를 최소화하기 위한 국민의 재난대처 의식의 고취에 기여할 수 있을 것이다.

5.2.2 지방 자치단체의 홍수 관리 업무의 활용

본 연구에서 개발된 홍수위험지도의 제작과 관리를 위한 프로토타입시스템을 현업에 설치하여 운영함으로써 지자체 실무자로 하여금 홍수위험도가 높은 지역의 특성을 파악하고 유사시 필수 기자재의 비축 등을 위한 장소의 선정 등에 활용이 가능하다. 이와 함께 주민 대피 장소 등의 효율적 선정과 관리, 피해 확산 시뮬레이션 등을 통한 관련 업무의 지원에 기여도가 높을 것으로 사료된다.

5.2.3 홍수보험의 실시를 위한 기초 평가 자료로 활용

본 연구에서 개발된 홍수위험지도 프로토타입은 현장에서의 보완을 거쳐 조만간 국내에서 시행될 홍수보험의 실시를 위한 기초 평가자료로 활용이 가능하다. 따라서 향후 홍수보험의 실시에 따른 주민의 홍수 피해에 대한 보상과 함께 국가의 이재민 구호를 위한 예산 지출의 최소화로 보다 비용 경제적인 재난관리에 기여가 클 것으로 예상된다.

6. 향후 연구 방향

본 연구는 문산천의 특성상 대상지역의 데이터가 적은 관계로 충분한 데이터의 확보가 되지 못하여, 데이터베이스의 완전한 검토가 이루어지지 못한 상태이다.

향후 대상지역의 확대에 따른 GIS 데이터베이스의 설계에 대한 연구가 계속 진행되어야 한다.

홍수위험도의 평가 방법으로 사용된 범람모델링의 결과는 제공된 DEM의 정확도에 따라 좌우되는 만큼 향후 모델링의 정확도를 제고하기 위하여 보다 경제적이고 효율적인 DEM의 제작을 위하여 LIDAR 기술 등의 연구가 지속적으로 이루어져야 한다.

개발된 홍수위험지도 관리시스템의 원활한 활용과 기대효과를 극대화하기 위해서는 가장 필수적인 제반 정보의 원활한 제공이 이루어져야 한다. 따라서 수리·수문모델링에 필요한 데이터 이외에 지역별 인구나 주요 시설물 정보, 공시지가, 재산 규모 등을 포함하는 인문지리 정보 등을 제공하여 홍수위험도에 대한 종합적인 평가가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 한국수자원공사 수자원연구소에서 추진한 홍수위험지도 프로토타입 개발 연구의 일환으로 진행되었으며, 연구를 위하여 도움을 주신 수자원연구소의 실무자 여러분께 감사드립니다.

참 고 문 헌

- 한강홍수통계소 (1998). 홍수관리 종합운영시스템, 건설교통부, pp.24-45
- 한국수자원공사 (2001a). 하천정보 표준화에 관한 연구, 건설교통부, pp.8-199
- 한국수자원공사 (2001b). 하천수리수문 분석 시스템 개발에 관한 연구, 건설교통부, pp.393~462
- 국립방재연구소 (2001). 지형공간정보체계를 이용한 재해관리방안 연구, 행정자치부, pp.275-415
- 김계현 (2000). GIS 개론, 대영사, pp.51-116
- 한국건설기술연구원(1999). 1999년 8월 임진강유역 대홍수, pp.86-110
- Sugumaran, R., J. Meyer, T. Prato, and C. Fulcher (2000). "Web-Based Decision Support Tool for Floodplain Management Using High-Resolution DEM", *PE&RS*, Vol. 66, pp.1261~1265

(논문번호:02-03;접수:2002.1.5/심사완료:2002.06.14)