

## GIS를 활용한 연안침수지도 제작에 관한 연구

### A Study on Generating a Coastal Flood Hazard Map Using GIS

원대희<sup>1)</sup> · 김계현<sup>2)</sup> · 박태옥<sup>3)</sup> · 최현우<sup>4)</sup> · 곽태식<sup>5)</sup>

Won, Dea Hee · Kim, Kye Hyun · Park, Tae Og · Choi, Hyun Woo · Kwak, Tae Sik

#### 要 旨

국내 기후의 급격한 변화와 국토의 난개발에 따른 자연 재해가 커짐에 따라 연안침수에 의한 재산과 인명피해가 주기적으로 반복되고 있다. 이에 따라 연안침수의 피해위험도가 높은 지역을 파악하여 관련 지역의 주민들에게 지역의 특성을 주지시켜야 할 필요성이 증대되고 있다. 본 논문에서는 연안침수에 의한 피해를 최소화하기 위한 방재형 국토관리의 일환으로 연안침수 시 피난경로와 피난장소, 의약품과 식량 및 주요 구난장비의 위치 등을 상세히 제공할 수 있는 연안침수지도의 프로토타입 제작방안을 제시하였다. 먼저 일본과 미국 등의 선진국 사례 분석과 함께 본 연구의 시범지역인 대부도 남부지역에 대한 GIS 자료구축을 위한 문헌조사와 기구축된 데이터의 확보 및 지역의 특성에 맞는 신규 GIS 자료구축 방법을 제시하였다. 특히, 침수구역을 예측하기 위한 모델링을 지원하기 위한 정확도와 경제성, 객관성과 현실성이 높은 지형공간자료의 효율적인 구축을 강조하였다. 제작된 연안침수지도의 프로토타입은 효율적인 재난관리와 인명 및 재산 피해의 최소화에 기여할 수 있을 것으로 판단되었다. 나아가 이러한 연안침수지도의 제작을 통하여 주민의 침수에 대한 경각심 고취와 함께 사전 교육, 지방자치단체의 침수위험 관리업무에도 활용이 가능할 것으로 사료된다.

**핵심용어** : 연안침수지도, GIS 자료, 방재형 국토관리

#### Abstract

Since there are a lot of changes in climate on domestic and natural disasters owing to the disturbance-development of the land, damages of properties and human life frequently occur due to the coastal floodings. Accordingly, it is necessary to find the area where the danger of flooding coasts is relatively high and to inform resident the characteristics of the area. As a part of preventive land management to minimize the flooding damages of the coastal area, this study suggested the generation of the coastal flood hazard map that provides detailed information such as refuge path, a place of refuge, and the location of medical supplies, food, and main rescue equipment, etc. This study selected the southern region of Daebu-do as an exemplary area, conducted a document study to establish GIS data, secured pre-structured data, and suggested the method of establishing GIS data fit to the study area. In particular, it emphasized the efficient construction of the geographical spatial data that were accurate, economic, objective, and realistic in supporting the modeling to predict the flooding zone. The specific type of established database was divided into flooding risk area, flooding warning area, and flooding-volume area. The prototype of coastal flood hazard map can be widely used for efficient disaster management. Furthermore, it is considered that the map could be applied for arousing residents' attentions to the flooding, prior education, and local governments' management actions against the danger of flooding.

**Keywords** : Coastal Flood Hazard Map, GIS data, Disaster preventive land management

2004년 3월 4일 접수, 2004년 3월 19일 채택

- 1) 인하대학교 지리정보공학과 석사과정 (E-mail: g2011313@inhavision.inha.ac.kr)
- 2) 인하대학교 지리정보공학과 부교수 (E-mail: kye Hyun@inha.ac.kr)
- 3) 한국정보통신 대학원·대학교 부설 정보통신교육원 GIS 팀장 (E-mail: topark@ait.or.kr)
- 4) 한국해양연구원 (E-mail: hwchoi@kordi.re.kr)
- 5) 인하대학교 지리정보공학과 박사과정 (E-mail: tskwak@handong.edu)

# 1. 서론

## 1.1 연구 배경 및 필요성

연안침수지도는 태풍이나 해일에 의한 연안침수 발생 시 제방의 월류 및 붕괴로 인한 예상 침수구역에 강우빈도(200년)별로 침수면적과 깊이를 표현한 지도로서 국외 선진국에서 방재형 국토관리를 위한 정책결정과 침수피해에 대한 대민 홍보의 수단으로 활용되고 있다. 국내에서도 연안침수에 의한 피해가 나날이 커지고 국토의 개발에 따른 자연 재해가 커짐에 따라 효과적인 방재형 국토개발로 국민의 안전과 복리를 증진하고, 연안침수에 의한 피해를 최소화하기 위한 노력의 일환으로 연안침수지도의 제작 필요성이 증대되고 있다.

이러한 연안침수 시 피해를 최소화하기 위해서는 예상되는 해안침수에 의한 침수심, 침수범위, 침수면적, 피난장소 등의 각종 정보를 지역주민이 이해하기 쉬운 형태로 도면에 수록한 연안침수지도를 작성하여 평상시 주민이 자신이 거주하는 지역의 침수이력과 침수가능성을 충분히 인식하고, 재해 발생시 연안침수지도상의 정보를 토대로 정확한 피난행동을 취할 수 있어야 한다.

## 1.2 연구 목적

본 연구의 목적은 연안침수지도를 제작하여 해수침수에 따른 피해 발생시 신속한 응급 대책 및 재해 복구 방안을 마련하고, 해수침수를 경보하여 국민의 재산과 인명을 보호하는데 있다. 나아가 해수침수 시 피난계획에 반영하여 도시계획, 토지이용계획 등 기본적인 해양도시 조성을 위한 자료로서 해양 항만 구조물의 설계조건에 기초자료로서 제공하는 것도 포함된다. 이러한 연안침수지도는 침수가 예상되는 지역의 주민을 위한 재해예방 교육에 활용이 가능하며, 나아가 미래 발생 가능한 재해의 예측과 방재 계획을 수립하여 자연재해로부터 인명과 재산피해를 최소화하는데 기여도가 매우 높을 것으로 사료된다.

## 1.3 연구대상지역

본 연구의 대상지역은 경기도 안산시 대부도 남부지역 연안이다(그림 1). 축척은 1:5,000이고, 경위도는 37°12'30"N, 126°48'30"E 이다. 대부도 남부지역은 면적이 상대적으로 작고 방조제 등 해안구조물이 있으며 침수모의 현장 적용성을 평가하기에 적합한 반면, 소규모의 어촌이어서 인구가 적고 피난장소로 정할 공공시설이 거의 없는 관계로, 피난정보 및 시설정보 등을 수집하는데 어려움이 있었다. 대부도의 남측 메추리섬과 대부도를 연결하는 방조제가 있고 대부도와 메추리섬간의 방조제 사이에 있

는 염전지역이 위치하고 있다. 이런 지형적 특징에서는 대조 시 대부도와 메추리섬간의 방조제 사이에 있는 염전지역과 일부 농경지의 제방고보다 높은 조위로 의한 월류 침수와 제방파괴에 의한 범람현상이 일어나 염전 내부에 보관된 소금의 유실, 염전, 농경지 침수로 인한 피해를 볼 수 있다. 따라서 대부도의 경우 예측가능한 극고조에 여유고를 고려한 이상조위 수위의 채택이 고려되어야 할 것인가에 대한 검토가 필요하다.

그림 2는 국립지리원 1:5,000 수치지도와 인덱스를 이용하여 신규 생성한 1:2,500 인덱스 지도를 이용하여 시범대상지역을 표현한 것이다. 표 1은 대상지역 수치지도 현황이다.

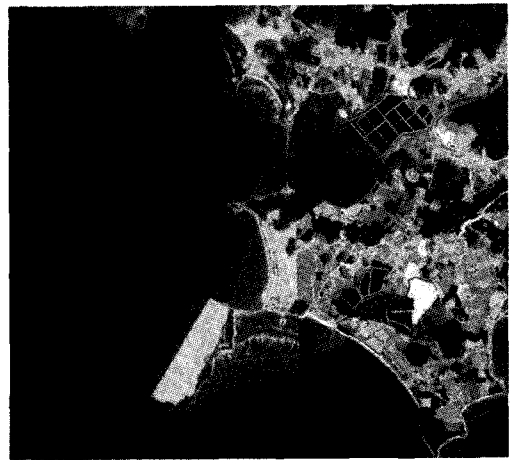


그림 1. 연구대상지역

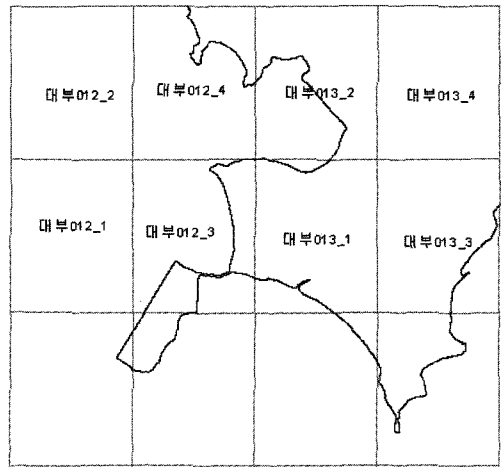


그림 2. 대상지역 수치지도 인덱스

표 1. 대상 지역 수치지도 현황

수치 지도 번호	축척	내용
37615013.dxf	1:5,000	대부남도
37615012.dxf	1:5,000	대부남도
대부012_3	1:2,500	인덱스 맵

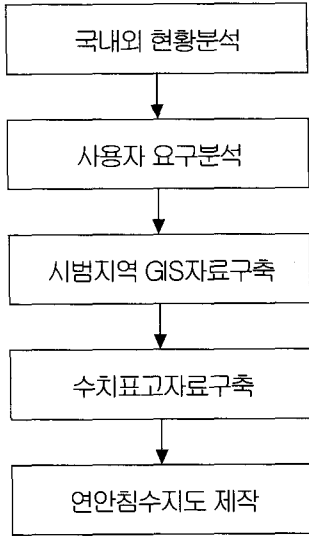


그림 3. 제작 절차

1.4 연구절차

본 연구의 전반적인 추진 과정은 크게 5단계로 구분할 수 있다. 그림 3은 본 연구의 진행과정을 보여주고 있다.

2. 국내·외 현황 분석

본 연구에서는 일본의 건설성과 미국 오레곤주 지질자원산업부(Department of Geology and Mineral Industries, DOGAMI)의 사례를 수집하여 분석함으로써 국내 해안 관리의 방향을 제시하였다.

일본 건설성은 연안침수, 토사재해, 지진해일 등의 자연재해에 대한 피해를 최소화하기 위해 재해시의 위험구역 등을 공표하고, 주민의 방재의식을 고양시키기 위한 재해위험도를 작성하고 있으며, 연안침수 침수실적도, 연안침수범람 위험구역도, 토사재해 위험구역도를 작성, 공표하고 있다(그림 4).

미국 오레곤주 지질자원산업부(Department of Geology and Mineral Industries, DOGAMI)는 오레곤주 연안의 해저지진에 의한 지진해일 재해위험도(그림 5)를 전 연

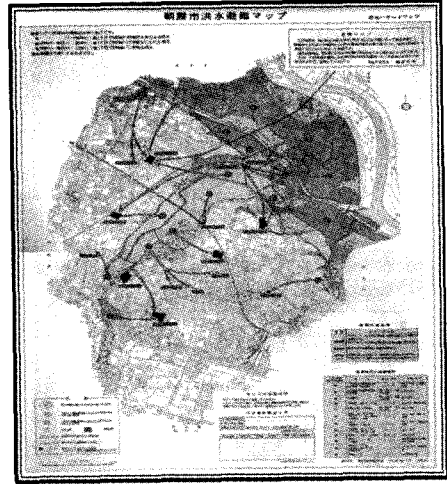


그림 4. 일본 홍수재해지도

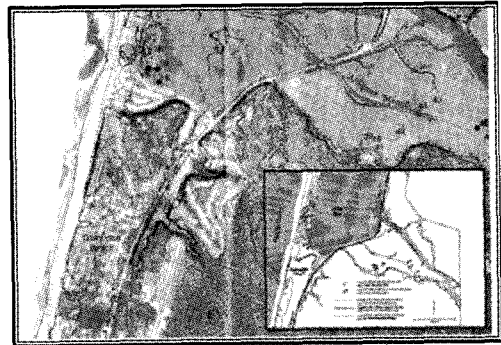


그림 5. 미국 오레곤주정부의 지진해일 재해 위험도

안에 걸쳐 1:24,000 축척으로 작성하고 지역적으로는 1:12,000 축척으로 작성하고 있다. 제작목적은 지진해일 범람역에 주요시설물 및 특수주거시설의 설치를 제한하기 위한 공공안전 용도로서 작성된 것이다. 수치시물레이션을 한 결과로서 주정부 관할 전 연안의 지진해일 범람역을 판별하는데 사용되고 있다.

실제적으로 범람수치모형은 운용하지 못했으나 연안의 최대수위로부터 쳐올림 수위(runup elevation)을 추정하였는데 마지막 단계의 매핑은 이용 가능한 지형자료에 근거한 전문가적 판단에 의해 작성되었다. 이러한 관계로 해일 범람선 위치의 불확실성이 존재하며 특성토지이용 및 공학적인 판단으로 적용하기에는 곤란하다. 연안역의 새로운 주요시설 및 특수주거구조물의 위치선정을 위해 초기 선택용으로 이용할 목적으로 작성되었고, 지역적으로는 오레곤주 Siletz 하구에 대해서 40 m 수평해상도 격자상에 수심 및 표고를 작성하여 범람 수치시물

레이션의 결과로서 재해위험도를 재해 대응계획, 위기 학습용, 재해 대응용으로 작성하였다.

하와이제도의 지진해일, 허리케인, 연안침수, 화산폭 발, 산사태 등에 대한 관련자료를 수집, 종합, 분석하고 제공하는 PDC(Pacific Disaster Center)는 독자적인 체계구성하여 지진해일 재해대피도(Tsunami evacuation map), 연안침수침수도, 연안침수예상도, 해일침수도 해 일침수예상도 등을 위성과 항공사진 이미지 및 GIS상에 제시하며, 정보는 일반대중 또는 재해관리자로서 등급을 나누어 접근할 수 있다. 연안침수재해지도는 GIS로서 구축되어 있으나 지진해일범람도 및 대피도는 개략적인 지도로서 자세한 수치시물레이션의 결과로부터 작성된 것은 아닌 것으로 판단된다. 내부적인 작성지침은 있을 수 있으나 공개된 작성지침은 없는 실정이다.

선진국에서는 위험관리의 구조적 문제점을 분석하여 재발 방지책을 세우고 침수 관련 위험으로부터 효과적으로 대처하기 위해 범정부적인 관리체계를 구축하여 운영하고 있다. 연안침수지도의 활용에 있어서 일본의 경우에는 침수 위험도가 높은 지역에 대하여 태풍에 따른 침수예상지역을 표시하고, 침수 시 피난을 위한 피난경로 등 상세정보를 표시한 연안침수지도를 만들어 일반 주민에게 공급하고 있다. 또한 평상시에는 이러한 연안침수 지도를 이용하여 주민에게 침수시의 행동 요령 및 나아가 산불이나 대형 화재, 지진 등의 재난 발생시 행동요령의 숙지와 함께 재난에 대한 국민의 인식을 고취하는데 활용하고 있다. 미국의 경우에도 연안침수지도를 만들어 태풍과 해일에 대처하는 것은 물론 침수에 따른 피해보 상을 위한 침수보험을 실시하고 있다. 이러한 침수보험의 실시를 위하여 지역별 연안침수위험도를 연안침수 지도에 정량화하여 표기함으로써 보험회사에서 침수보험을 판매하는데 기본 평가자료로 활용하고 있다.

### 3. 사용자 요구분석

국외의 사례와 같이 활용도 높은 연안침수지도를 제작 하기 위하여 사용자 요구분석을 하였다. 대상은 연안침 수지도의 일반적인 잠재 이용자들이었으며, 설문조사를 통해 관련 업무 기능 및 처리 절차, 조사 절차에 영향을 주는 업무 활동이나 관리 기준을 명확히 하였다. 나아가 업무 조사시 현행 업무 흐름의 파악과 함께 개선된 목표 를 도출하여 연안침수지도의 설계에 반영하였다.

전문가의 설문조사 결과 연안침수지도 프로토타입의 사용목적은 연안침수재해관리와 재해피난에 이용되어야 한다는 의견이 대부분이었으며, 일본의 경우 연안침수구 역도와 피난경로를 포함하는 지도로 두 가지 종류의 지

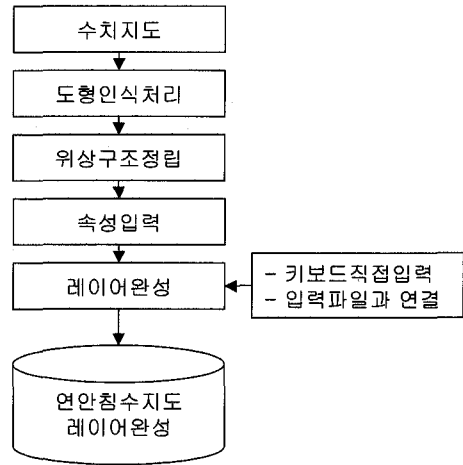


그림 6. 작업과정

도를 주민에게 배포하고 있었다. 침수심의 표현은 일본의 경우 0.5m 간격을 기본으로 하였으며, 설문조사 결과 도 0.2m나 0.5m를 요구하였으나, 본 과업의 경우 1:5,000 수치지도만이 확보되어 게시용 지도의 침수심 표현이 개략적으로 표현하게 되었다. 축척의 경우는 대부분의 설문응답자들이 1:5,000 정도의 대축척지도에서 기본적으로 표현되어야 할 정보들을 표시하여야 정보의 전달이 명확할 것이라고 응답하였다.

작성된 설문작성 양식 및 내용은 “국내에 적합한 연안 침수지도 프로토타입 제작에 관한 연구”를 참고하였다 (원대희, 2004).

### 4. 시범지역 GIS자료 구축현황

GIS 자료는 앞에서 이루어진 사용자 요구분석을 토대로 연안침수지도의 제작에 필요한 데이터를 정리하고, 각각의 데이터 유형별 관련 도형을 정의하여 레이어의 형태로 구축하였다.

본 연구에서 사용한 자료는 국립해양조사원을 비롯한 유관기관에서 제작된 데이터를 최대한 활용할 수 있도록 설계되었다. 특히 침수가 시작되는 지점을 명확하게 제작하기 위한 해안표고점데이터와 수심데이터는 국립해양조사원의 자료를 토대로 하였다. 그림 6은 작업 과정을 나타내며, 구축된 도형데이터는 표 2와 같다.

### 5. 수치표고자료 구축방법

DEM(Digital Elevation Model, 수치표고모형)은 지표

표 2. 도형 데이터베이스 구축

분류	축척	구축방법	비고
지형도	1:5K	수치지도 변환	국립지리원
건물	1:5K	수치지도 변환	국립지리원
침수위험 지역 0~5m	1:5K	수치지도 변환	신규 제작
침수주의 지역 5~10m	1:5K	수치지도 변환	신규 제작
인덱스 지도	1:2.5K	국립지리원 1:5,000 인덱스 맵 변환 구축	신규 제작
등심선	1:5K	수심점에서 등심선 생성	국립지리원
등고선	1:5K	수치지도에서 레이어 추출	국립지리원
인공해안선 (제방)	1:5K	기 구축자료 획득	국립지리원
자연해안선	1:5K	기 구축자료 획득	국립지리원
수심점	1:5K	기 구축자료 획득	국립해양조사원
연안 표고점	1:5K	기 구축자료 획득	국립지리원
내륙 표고점	1:5K	기 구축자료 획득	국립지리원

면에 일정간격으로 분포된 지점의 높이값을 수치로 기록하여 분석이 가능하도록 만든 것이다. DEM의 생성은 자료획득단계와 자료처리단계로 이루어진다. 자료획득은 지표면의 지형 및 지물의 삼차원 위치자료를 획득하는 과정으로 원시자료의 선정과 표본적인 표고 추출방법은 구축된 DEM의 품질과 밀접한 관련이 있다. 자료처리는 수집된 위치자료로부터 지형을 가장 효율적으로 표현할 수 있는 모형의 표고를 보간하는 과정이다(김계현, 2000).

지형자료 중 DEM은 침수구역 모델링을 위하여 다른 자료와 비교하여 매우 중요한 데이터이다. 침수예측분석을 위해서는 우선적으로 해양과 내륙의 표고가 구별되어야 하며, 이를 위해서는 정확도가 높은 DEM이 절대적으로 필요하다.

본 연구에서는 대상지역의 특성상 1:5,000과 같은 대축척의 지형도가 존재한다는 점에서 10m 보다 적은 등고 간격의 추출이 가능하였다. 따라서 본 연구에서는 1:5,000의 지형도를 이용하여 5m의 등고선을 추출하여 2.5m의 DEM을 제작하였다.

대부도지역은 1:5,000의 대축척지도와 NGIS 수치지형도가 있으므로 기 구축된 국립지리원 1:5,000 수치지도(그림 7)를 이용하여 수치레이어를 제작한 후 등고선

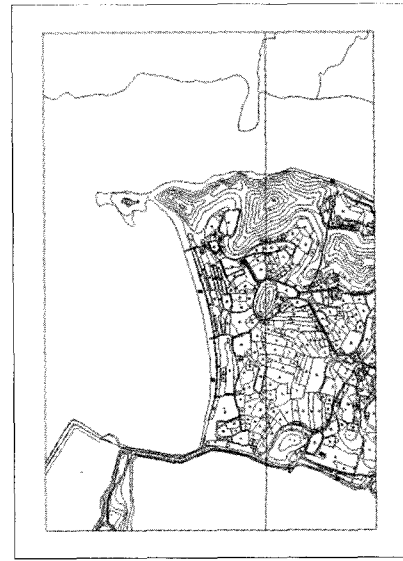


그림 7. 대부도 지역 1:5,000 수치지도

과 표고점을 이용하여 DEM을 제작하였다. 이 방법은 수치지도를 원시자료로 하여 간접적인 방법을 이용하여 DEM을 생성하는 방법으로서 지상측량이나 사진측량에 의한 DEM 생성보다 비용이 저렴하고 대규모의 DEM 생성이 가능하다는 장점이 있다. 반면, 단점으로는 등고선에 표고자료가 집중되어 있으며, 종이지도와 수치지도 제작 과정에서의 정보 유실 및 오차가 발생할 수 있다는 점이다. 정확도는 종이지형도의 품질, 등고선 간격, 작업자의 숙련도와 시스템의 성능에 달려 있으며, 일반적인 정확도의 기대치는 등고선 간격의 절반 정도이다(국립지리원, 1999).

표고점 레이어 추출은 격자형 DEM 제작을 위한 전 단계로서, DXF 포맷의 수치지도에서 표고점에 대한 정보를 가지고 있는 레이어를 추출하는 것을 의미한다. 표고점 레이어는 국가수치지도 표준 지형코드의 코드 번호가 71XX(등고선), 7217(표고점), 73XX(기준점)인 레이어를 의미한다. 이러한 레이어의 추출 방법은 DXF 파일을 직접 읽어 들어서 레이어 코드가 등고선, 표고점, 기준점에 해당되는 레이어를 추출하여 키버리지 파일로 변환하였다. DEM의 정확도를 높이기 위해 기 구축된 연안제방측량 표고점과 ArcGIS에서의 맵조인과정을 거쳐 표고점 레이어를 추출하였다.

1:5,000 수치지도를 이용한 DEM 생성 작업 과정은 크게 표고점 레이어 추출 단계와 격자형 DEM 생성 단계로 나눌 수 있다. 전체 작업 과정의 흐름도는 그림 8과 같다.

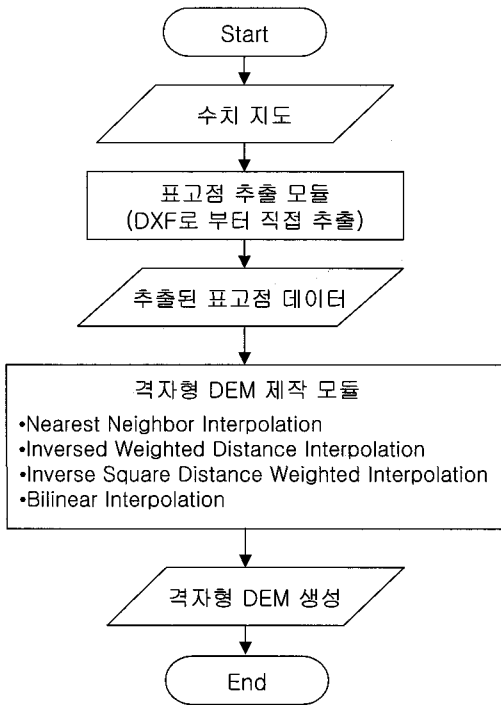


그림 8. 등고· 표고레이어를 이용한 격자형 DEM 생성 절차

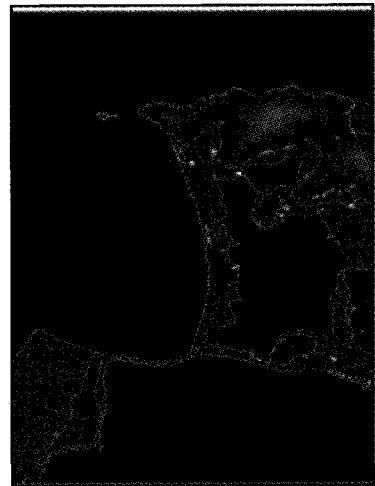


그림 9. 대부도 DEM(2.5m×2.5m)제작

삼각형의 꼭지점에 적합한 다항식을 적용하는 TIN(불규칙 삼각망)등의 여러 가지 보간법이 있다. 본 연구에서는 최근된 보간법을 사용하였다. 따라서 표고점 레이어 추출 단계에서 추출된 표고점 내부 파일을 입력데이터로 하여 격자형 DEM을 생성하였다. 이러한 단계를 거쳐 생성된 대상지역의 DEM은 그림 9와 같다.

DEM 구축에서 보간은 표고가 측정되지 않은 지역의 표고를 추정하는데 목적이 있다. DEM 구축을 위해 필요한 모든 지점의 표고를 원시지형자료에서 모두 측정하는 방법은 비용이나 시간적인 측면에서 바람직하지는 않으나 정확한 DEM 획득을 위해서는 기존에 구축된 데이터를 최대한 활용하는 것이 효율적이다. 따라서, 원천 자료로부터 적당한 표본 지점들의 표고를 직접 측정하고, 그 외 지점들의 표고는 이들 표본 표고점들로부터 보간법을 이용하여 추정하게 된다. 보간 방법에는 주변에서 가장 가까운 점을 찾아서 값을 취하는 Nearest neighbor (최근린 보간법), 미지점으로부터 일정 지역안에서 고도값이 이미 알려진 점들에 거리를 계산하여, 거리값의 역으로 가중치를 주어 미지점에서 가까운 점일수록 큰 가중치를 부여하여 검색된 점의 고도값을 취하는 Inverse weighted distance(역가중거리보간법), 미지점으로부터 일정 지역안에서 고도값이 이미 알려진 점들에 거리를 계산하여 거리값의 역의 자승으로 가중치를 주어 미지점에서 가까운 점일수록 큰 가중치를 부여하여 검색된 점의 고도값을 취하는 Inverse square distance weighted (역가중거리자승보간법), 영상처리에서 가장 보편적으로 사용되는 Bilinear(양선형)이나 Spline(스플라인) 방식,

### 6. 연안침수지도 내용

본 연안침수지도의 제작을 위해서 세계측지계(WGS-84)좌표계를 사용하였다. 본 대상지역의 측량데이터 중 수심과 표고의 기준은 평균해면을 적용하였고, 등심선 간격은 1m, 등고선 간격은 5m, 침수위험지역 면적은 193,000m<sup>2</sup>, 침수주의지역 면적은 223,000m<sup>2</sup>이다. 연안침수지도는 가상적으로 설정한 시나리오를 이용하여 작성 예시한 것이다.

본 연구는 먼저 지도의 명칭을 “안산시 대부도 남부지역”라 정하고 부제로 “해안침수예상정보지도”를 기재하였다. 설명문에는 이상고조와 해일로 침수가 발생하는 경우 주민의 피난에 도움이 되기 위해 레이어별로 침수 위험구역과 침수주의지역으로 나누었다. 예상 해수위 상승이 200년에 1회 정도로 발생하는 규모에 해당함과 작성 년 월 및 작성주체를 삽입하였다. 침수가 시작되는 지점을 명확히 알기 위해서 연안침수지도는 해안경계지역의 표고점측량데이터와 수심점 측량데이터가 표시되었다. 예상 침수심 0~5m 미만에는 분홍색을, 5~10m 미만에는 노랑색의 2단계로 분류하여 등급별로 표시하였다.

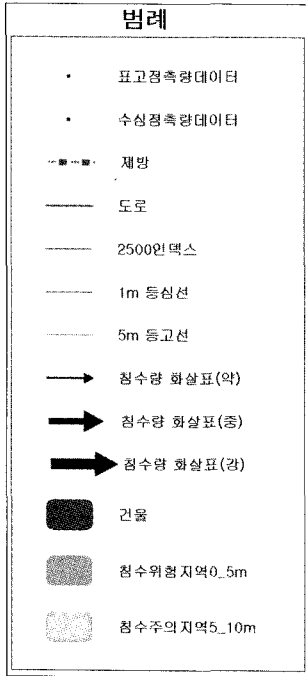


그림 10. 범례

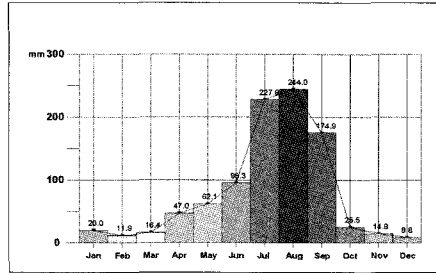


그림 11. 월별 강수량 변동 그래프  
관측기간(2001.01.01-2001.12.31)

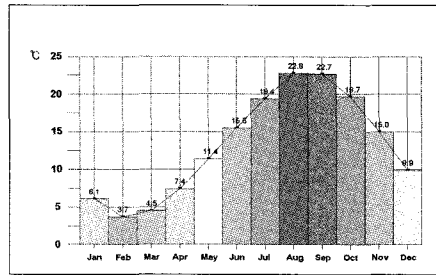


그림 12. 월별 수온 변동 그래프  
관측기간(2001.01.01-2001.12.31)

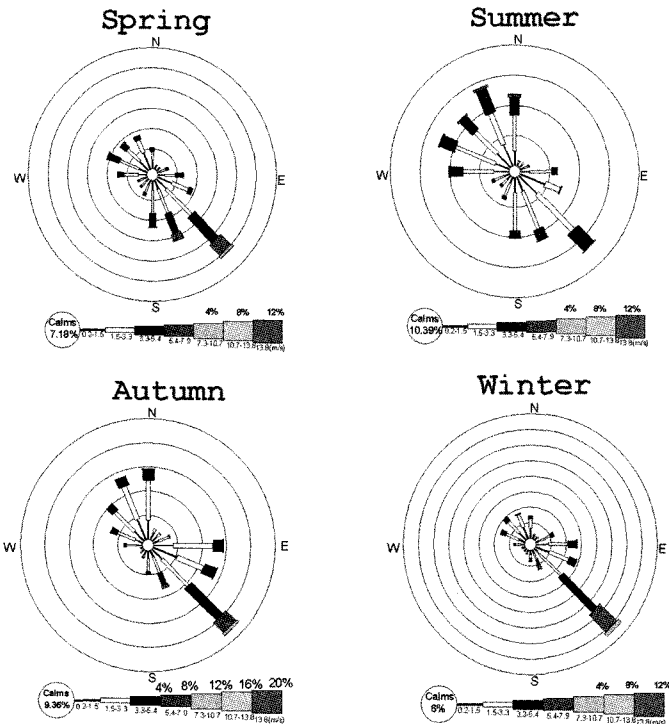


그림 13. 계절별 풍배도 기상(바람)관측기간 (2001.01.01-2001.12.31)

표 3. 조석표

지명 Place	대부도 남서
위도 N	37° 11' 41" N
경도 E	126° 31' 54" E
평균고조간격 MHWI	hrs min 4 4
대조승 Sp. rise	Meters 8.31
소조승 Np. rise	Meters 6.12
평균해면 MSL(Zo)	Meters 4.51

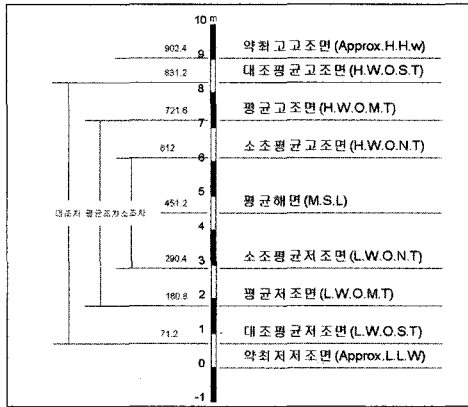


그림 14. 조석 정보

그림 10은 침수가 시작되는 지점과 침수량의 강·약을 표시하는 침수량 화살표, 제방, 건물, 1m 등심선, 5m 등고선, 도로, 1:2,500 인덱스 맵을 제시하여 이해가 용이하도록 하였다.

침수지도의 최우측 여백에는 본 지도의 정의와 유의사항, 침수 시나리오, 지도에 적용된 측지계와 좌표계, 수심 및 표고의 기준, 등심선 간격과 등고선 간격, 침수위험지역 및 침수주의지역의 면적을 표기하였으며, TIN을 이용하여 침수시물레이션 그림이 삽입되었다.

또한, 그림 11과 그림 12는 국립수산과학원의 연안정지 관측자료에서 2001년 대부도지역의 1년 동안 강수량과 수온의 변동 데이터를 수집하여 그래프로 나타낸 그림이다. 마찬가지로 그림 13은 계절별 바람의 풍향·풍속별 분포현황을 볼 수 있도록 풍배도를 나타낸 그림이다.

아울러 표 3은 대부도 남서지역의 위치와 조석표를 나타내며, 그림 14는 약최저저조면을 기준면으로 각종 조

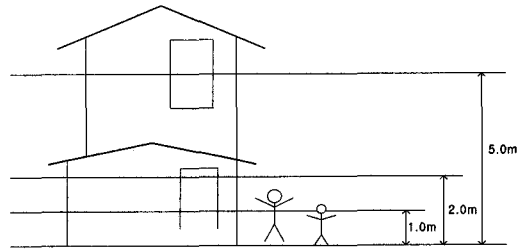


그림 15. 침수심 등급 개념도

표 4. 침수심 예시

침수심	침수심 예시
1.0m	성인의 허리까지 물이 차는 정도
2.0m	1층 천정부까지 물이 차는 정도
5.0m	2층 천정부까지 물이 차는 정도

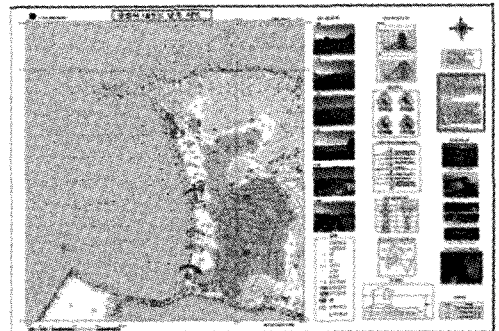


그림 16. 연안침수지도

위면의 수치와 조석정보를 나타낸다.

그림 15는 침수심 개념을 주민들이 이해하기 쉬운 형태로 보여주는 삽화를 나타낸 그림이다. 표 4는 그림 15에 제시된 침수심별 등급을 설명하고 있다.

또한, 주민들에게 침수피해의 경각심을 고조시키기 위해 국내 해안 재난 사례 사진을 삽입하였다. 아울러 지도의 이해를 높이기 위해 대부도 남부지역의 여섯 지점을 지정하여 현장 사진을 삽입하였으며, 계시용 도면은 그림 16과 같다.

## 7. 결 론

본 연구에서는 구축된 자료를 이용하여 사용자의 요구 분석을 통하여 국내에 적합한 연안침수지도의 필수적인 정보를 제공하였다. 연안침수지도는 침수위험지역(침수지역)에 대한 정보를 제공하였을 뿐만 아니라, 효율적인



재난관리를 위하여 계절별 풍배도, 조석정보, 침수량 화살표 등 제공하였다.

나아가 이러한 지도는 주민의 연안침수에 대한 경각심을 고취하고, 유사시 침수 피해를 최소화하기 위한 행동요령의 숙지에 도움을 줄 것으로 판단된다. 이와 함께 산불이나 홍수 등의 대규모 자연재난시에 피해를 최소화하기 위한 국민의 재난대처 의식의 고취에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구에서 개발된 연안침수지도를 현업에 배치하여 운영함으로써 지자체 실무자로 하여금 침수위험도가 높은 지역의 특성을 파악하고 유사시 필수 기자재의 비축 등을 위한 장소의 선정 등에 활용이 가능하다. 이와 함께 주민 대피 장소 등의 효율적 선정과 관리를 통한 관련 업무의 지원에 기여도가 높을 것으로 사료된다.

향후 연구과제로는 본 연구의 대상지역인 대부도의 경우 예측가능한 극고조에 여유고를 고려한 이상조위 수위의 채택이 고려되어야 할 것인가의 검토가 필요한 실정이다. 또한, 구축한 DEM 해상도가 낮은 관계로 sub-meter 단위의 표고 추출이 불가능하며, 아울러 정확도 높은 침수지역 선정이 불가능하였다. 따라서 정확도를 높일 수 있는 방안으로 향후에 고해상도의 위성영상을 활용한 DEM을 구축하여 sub-meter 단위의 표고값을 추출하여 향후 연안침수지도의 제작에 활용이 되어야 할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. 건설교통부·국립지리원, “수치지도작성작업 내규”, 1995.
2. 건설교통부·국립지리원, “수치지도작성작업규칙중 개정령”, 1995.
3. 건설교통부, “리모트센싱과 GIS를 이용한 자연재해분석 및 관리 시스템 개발”, 1997.
4. 건설교통부·한강연안침수통제소, “연안침수관리 종합운영시스템(I)”, 1997.
5. 건설교통부·한강연안침수통제소, “연안침수관리 종합운영시스템(II)”, 1998.
6. 건설교통부, “국제수문연구개발계획(IHP) 연구보고서”, 1999.
7. 과학기술부, “선진외국 매핑기술 및 해도 관련 기술조사”, 2000.
8. 국립방재연구소·행정자치부, “연안침수피해 원인분석 제도화 및 연안 침수재해지도 작성 지침 개발”, 1999.
9. 국립방재연구소·행정자치부, “지형공간정보체계를 이용한 재해관리방안 연구”, 2000.
10. 국립지리원, “수치지도 활용상 문제점 종합분석”, 1998.
11. 국립지리원, “국가 고도자료 구축 연구(II)”, 1999.
12. 행정자치부, “해안재해의 피해조사방법과 침수도제작 및 자료기반화 지침작성 용역”, 1998.
13. 김계현, GIS 개론, 대영사, 2000.
14. 김계현외 2인, “보간법을 이용한 효율적인 DEM 구축에 관한 연구”, 대한토목학회 학술대회 발표논문집, pp. 575-578, 2000.
15. 한국수자원공사, “홍수위험지도 프로토타입 개발”, 2001.
16. <http://www.fema.gov>, 미국 FEMA.
17. <http://www.kma.go.kr>, 기상청.
18. <http://www.kordi.re.kr>, 한국해양연구원.
19. <http://www.moc.go.jp>, 일본 건설성.
20. <http://www.momaf.go.kr>, 해양수산부.
21. <http://www.ngi.go.kr>, 국립지리원.
22. <http://www.nori.go.kr>, 국립해양조사원.