

소방방재 지리정보시스템의 운영체계 개선

Improvement of Operating System for Fire Prevention GIS

박 기 석* · 송 완 영* · 윤 정 미** · 공 하 성**

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 이상기후와 같은 자연적 여건의 변화와 사회의 고도화로 인해 각종 자연적 재해·인적재난의 발생빈도나 피해규모가 증가하고 있다. 특히, 자연재해는 사전에 그 발생 가능성을 정확하게 예측하기 어렵고, 한 가지 재해가 여러가지 피해를 동시에 유발하는 것이 특징이다. 더구나 일단 재해 및 재난이 발생하면, 그 피해범위는 장기간에 걸쳐 대규모로 발생되기 때문에 재해·재난 관리의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않다.

정부에서는 이러한 문제의 심각성을 인식하고, 재해·재난을 사전에 예방하고, 신속히 대응하여 복구한다는 목표 아래 방재국토를 구축하기 위해 다양한 방재대책을 수립 및 추진하고 있다. 그러나 아직은 이러한 재난에 효율적으로 대처하기 위한 정보화 측면의 대응체계는 미흡한 실정이다.

방재활동을 효과적이고 체계적으로 구축하기 위해서는 재해·재난 예측 시뮬레이션에서부터 재해·재난 대응, 신속한 복구대책 등 방재의 전 과정이 유기적이고 원활하게 이루어져야 한다. 또한, 재해·재난의 특성상 예측의 정확성을 제고하고, 신속히 대응·복구하기 위해서는 첨단정보와 기술들을 이용하여야 한다.

이러한 측면에서 과거부터 GIS를 방재분야에 도입할 필요성이 제기되어 방재 관련 업무에 GIS를 적절히 활용함으로써 재해·재난의 사전예방과 신속한 대응·복구라는 방재목표를 달성할 수 있다는 것이다.

신속하고 효과적으로 재난에 대처하기 위해서는 여러가지 방재GIS 데이터들을 연계할 필요가 있다. 그러나 주요 재난관리 시설물인 하천·댐·저수지, 사회기반시설, 산림 등을 관리하는 기관이 중앙부처, 지자체, 유관기관 등으로 다원화되어 있다. 때문에 동일한 재난에 대해서도 기관별로 서로 다른 데이터 형식과 시스템에 의해 GIS 데이터를 구축하고 있어 기관 간의 연계 및 운용이 어려운 실정이다.

* 대원항업(주)

** 경일대학교 소방방재학부

대부분의 방재GIS 데이터는 재난관리업무를 최종적으로 위임받은 시군구에서 생산하지만 방재GIS에 관한 계획수립과 주요지역 및 시설물 등은 중앙부처를 중심으로 이루어지고 있다. 이로 인해, 재난업무를 실제로 수행하고 있는 지자체에서는 방재GIS의 구축·활용·유지관리가 체계적으로 이루어지지 않고 있다.

이와 같이 자연재해를 비롯한 인적재난 등에 대하여 관리기관이 다른 관계로 자료를 활용함에 있어 정확도 및 통일성에 대한 문제점들이 발생할 수가 있다. 이러한 문제점에 대한 보완 및 해결을 위하여 2010년 국립방재연구소에서는 소방방재분야에 활용될 주제도를 자연재해와 인적재난분야로 분류하고, 인적재난(화재, 폭발, 교통사고, 화재방사, 환경오염사고, 해난·유도선사고, 기타 물놀이와 같은 인적사고)에 대해서 주제도의 개발 가능성과 로드맵 제시를 통하여 소방방재분야 고유의 GIS 관련 기본도 및 주제도의 필요성을 제시하였다.

따라서 본 연구에서는 소방방재청만의 고유주제도 개발을 위하여 기존에 구축된 국가재난관리시스템(NDMS) 및 방재 관련 유관기관 자료에 대하여 자료 정확성 검토 및 수정작업을 수행하였으며, 이를 기초로 시범지역에 대한 방재기본도 및 방재주제도 작성을 위한 정량적 방법을 제시하였다. 아울러 구축된 방재기본도 및 방재주제도 자료들에 대한 효율적인 활용을 위하여 소방방재 지리정보시스템의 프로토타입을 개발하고자 한다.

1.2 연구의 내용과 방법

1.2.1 연구의 내용

연구의 내용으로는 NDMS 통합GIS DB분석 및 방재기본도 작성하는 과정, 재난유형별 방재주제도 개발, 소방방재 지리정보시스템(DGIS) 운영체계 구축의 3가지로 나누어볼수 있는데, 첫째, NDMS 통합GIS DB분석 및 방재기본도 작성하는 과정으로, NDMS 자료오류 및 특성분석을 통한 통합GIS DB 구축, 방재기본도 표준화 방안 수립 및 표준화 유형 구축항목 선정, 통합GIS DB를 기반으로 한 부산광역시 방재기본도를 작성을 한다.

둘째, 재난유형별 방재주제도 개발하는 것인데, 국내외 방재주제도 구축 및 활용사례 분석, 방재주제도 프로토타입 설계, 재해유형특성을 고려한 방재주제도 세부 작성기준 제시, 소방방재청 고유의 재난유형별 방재주제도 구축 및 도식화 방안을 마련하고자 한다.

셋째, 소방방재 지리정보시스템(DGIS) 운영체계 구축하는 것인데, 소방방재 지리정보시스템 인터페이스 구축, Web기반 소방방재 지리정보시스템 프로토타입 개발, ArcGIS기반 전문가용 소방방재 지리정보시스템 개발, 맵 매거진 및 모바일 기술을 활용한 방재 관련 정보서비스 제공한다.

1.2.2 연구의 방법

연구의 방법으로 NDMS 통합GIS DB분석 및 방재기본도 작성, 재난유형별 방재주제도 개발, 소방방재 지리정보시스템(DGIS) 운영체계 구축의 3가지로 요약할 수 있는데, 첫째, NDMS 통합GIS DB분석 및 방재기본도 작성하는 것으로 소방방재청 및 지방자치단체의 협조, NDMS의 활용을 통하여 GIS DB를 수집하며, ArcGIS를 이용하여 자료의 좌표체계, 정보누락 등 GIS DB분석, 보완 수정을 수행하고 인터넷과 문헌자료에 의한 방재 관련 기본도 활용에 대한 사례를 조사하여 방재기본도 생성기준 및 적정성을 검토한다.

둘째, 재난유형별 방재주제도 개발하는 것으로 세부사항으로서는 전문가 자문회의 개최 등을 통한 의견을 수렴하여 방재주제도 작성 기준을 제시하며 NDMS 및 유관기관 자료를 기반으로 관련 연구사례를 참조하여 방재기본도 및 방재주제도를 구축하고 도로명 주소 전자지도 등을 비롯한 최신 자료와의 통합을 통하여 방재주제도의 활용 극대화를 위한 도식화를 수행한다.

셋째, 소방방재 지리정보시스템(DGIS) 운영체계를 구축하는 것으로 시스템 안정성 및 자료 호환성 확보를 위하여 ArcGIS Server 등 상용 엔진을 이용하여 시스템 프로토타입 개발 및 구축을 수행하며 다양한 웹 콘텐츠 제공 및 시스템 속도 개선을 위하여 RIA(전통적인 데스크탑 응용프로그램의 특징과 화려한 UI(User Interface)의 기능을 가지는 확장된 인터넷 응용프로그램) 기반 FLEX(RIA를 개발하기 위한 Adobe사의 기술로 유사기술로는 MS사의 Silverlight가 있음) 환경에서 시스템을 개발한다.

2. 국가 재난관리 시스템 통합 GIS DB 분석 및 방재기본도 작성

2.1 방재기본도의 구축 필요성

방재기본도는 국가기본도인 수치지형도, 지질도, 토양도, 임상도 등의 유관기관 주제도와 방재 관련 지리정보가 구축된 소방방재청 국가재난관리시스템(NDMS) DB를 기반으로 소방방재업무와 관련한 레이어들을 추출하거나 보완한 공간정보데이터를 말한다. 방재기본도의 특징은 방재 관련 업무추진에 필수적이고 기본적인 방재공간정보를 담고 있어 방재분석과 의사결정 지원에 바탕이 된다. 방재기본도는 그 자체로도 방재공간정보로 활용되지만, 재해·재난을 예방하여 피해를 최소화시키고 신속하고 원활한 복구가 될 수 있도록 지원하는 방재주제도 작성의 기초자료가 된다.

국가기본도와 방재기본도의 차이점과 방재주제도의 범위를 명확히 할 필요가 있다. <표 1>은 국가기본도와 방재기본도, 방재주제도 간의 정의와 관계를 사례와 함께 구분하였다.

<표 1> 국가기본도와 방재기본도 및 방재주제도의 정의와 관계

구분	정의
국가기본도	지형, 지적, 건물 등 국가공간정보의 핵심적이고 근간이 되는 기본지리정보
방재기본도	국가기본도 및 유관기관 주제도에서 방재업무와 밀접한 레이어를 추출NDMS 및 소방물DB와 같은 소방방재 고유 업무에 활용되는 핵심 레이어 방재주제도의 제작과 관리를 위한 기초 공간정보로 활용
방재주제도	방재 관련 업무 수행을 위하여 방재기본도로 부터 제작되거나 관리되는 주제도 기타 방재주제도 구축을 위하여 활용되는 주제공간정보

방재기본도로 활용하는 NDMS DB는 시군구와 유관기관의 데이터를 제공받아 취합하는 형태로 활용하나, 통합GIS 내에 포함된 텍스트 정보와 공간정보간의 연계 및 관리가 이원화되어 있기 때문에 방재 관련 업무에 활용하기 위해서는 통합GIS 내의 속성정보와의 연계가 절대적으로 필요하다.

또한 1단계(1999~2004) 구축사업 이후 현재 2008년 3단계 사업의 성과를 사용하고 있어 구축시점이 오래된 점도 있고, 재난 현황관리를 위한 속성정보 분석과 통계위주의 업무가 주를 이루어 NDMS DB중 GIS DB의 활용도는 상대적으로 낮다. 이에 따라 기존의 한계점을 탈피하고 정량적인 재난분석, 실질적인 통계결과 활용, 실효성 있는 방재정책 활용성 제고를 위해서는 GIS데이터 활용에 대한 재검토와 정확한 수요과약을 통한 GIS DB 정제가 반드시 필요하다.

그러므로 소방방재 분야의 단일화된 연계체계 구축과 향후 활용시스템 고도화를 위해서는 방재업무에 적합한 방재기본도 구축 항목을 설정하고, 소방방재청 고유의 DGIS 자료 업로드 및 소방방재청 실무 부서를 비롯한 방재정보를 필요로 하는 중앙부처, 지자체, 연구소, 대학 등에 자료 제공을 위해서는 반드시 일원화된 방재기본도가 구축되어야 한다.

2.2 방재기본도의 표준화 및 적정성 검토

공간정보 국제 공식표준기구인 ISO/TC211은 공간정보표준의 유형을 기반표준(framework and reference model), 자료표준(data model and operators), 서비스표준(geographic information services), 품질표준(data administration), 프로파일표준(profile&functional standards)으로 분류하고 있다.

방재기본도 역시 공간정보와 정보기술이 결합된 결과이므로 이 다섯 유형의 공간정보 표준들을 참고하여 구축되어야 하며 이러한 표준들을 참고하여 적정성 검토가 이루어져야 한다.

하지만 표준화시킬 대상에 따라서 구축 및 개발해야 할 표준과 내용에 차이가 있을

수 있으므로 본 연구에서는 방재기본도 구축시에 기본적으로 구축되어야 할 내용에 대한 적정성 검토를 수행하였다.

방재기본도 구축시에 고려되어야 할 표준항목은 공간정보 표준 다섯 가지 유형(기본 표준, 자료표준, 서비스표준, 품질표준, 프로파일표준)이다. 이러한 다섯 가지 유형을 고려하여 구축되어야 할 방재기본도 항목들은 방재기본도명, 사용된 자료, 자료출처, 재해·재난의 유형, 좌표체계, 데이터 형태 및 포맷, 데이터 수정 유무, 방재기본도 특성, 재난단계별 기준, 점수화 가능 유무, 자료구축 시기, 국가공간정보 유통센터 공개관련 정보 등이 필요하다.

<표 2>는 방재기본도 구축에 대한 적정성 검토를 위하여 반드시 고려되어야 할 항목들을 보여주고 있다.

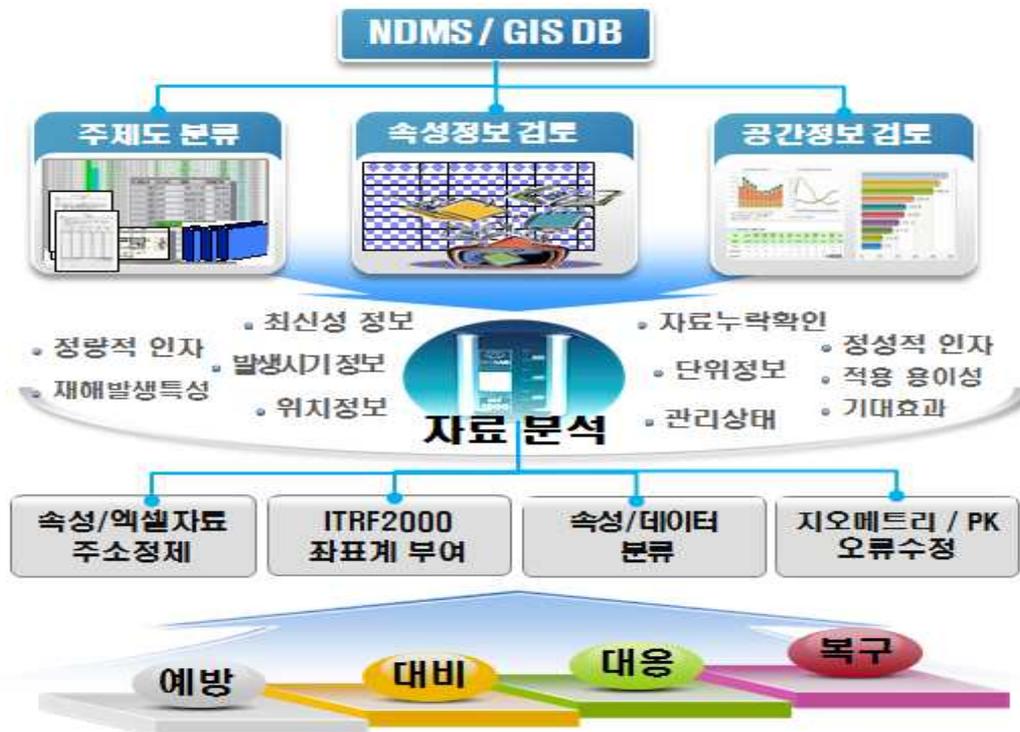
<표 2> 방재기본도 구축 적정성 검토를 위한 표준화 내용

표준화 유형	적정성 검토 내용
프로파일 표준 (재해·재난 유형)	○ 재해·재난 유형을 고려하여 어디에 활용 할 것인가를 반드시 고려하여 구축한다 Ex) 침수, 산사태
프로파일 표준 (자료 구축 시기)	○ 사용된 자료 및 최종 구축된 자료 시기를 기입한다
프로파일 표준 (방재기본도 명)	○ 구축되는 방재기본도명을 기입한다
프로파일 표준 (좌표 체계)	○ 좌표체계는 ITRF2000(국제기준지구좌표계는 2001년 측량법 개정(법률 제6532호)에 따라 국내 도입한 세계측지계로 GRS80타원체를 사용함)으로 변환 및 통일하여 구축한다
프로파일 표준 (기본도 특성)	○ 구축되는 방재기본도의 정보 특성을 기입한다
자료표준 (데이터 포맷)	○ 데이터 포맷은 .SHP로 구축한다
기본표준 (자료 출처)	○ 방재기본도 구축 시에 사용되는 데이터의 출처를 기입한다 Ex) 국토해양부
기본표준 (사용된 자료)	○ 방재기본도 구축 시에 사용되는 데이터 자료의 항목을 기입한다 Ex) 수치지도 : 등고선
기본표준 (데이터 형태)	○ 데이터 형태는 Vector 데이터 형태로 구축한다
기본표준 (점수화/등급화)	○ 구축된 방재기본도의 점수화 및 등급화 대한 적용 가능성을 명시한다
품질표준 (데이터 수정유무)	○ 데이터 오류에 대한 수정 유무 및 작업 기관을 기입한다 Ex) 등고선 : 폐합 오류 수정(국립방재연구원)
서비스표준 (재난단계별 기준)	○ 재난단계별 기준인 예방, 대비, 대응, 복구의 대한 활용성 기준을 명시한다
서비스 표준 (국가공간정보 유통센터공개정보)	○ 향후 국가공간정보 유통센터 공개정보 목록에 제공할 내용(보유기관, 제공비용, 정보내용)을 명시한다
기타	○ 위의 요소들 외의 다른 특이사항에 대해서 기입한다

2.3 재난유형별 방재기본도 구축

방재기본도 기본설계를 위하여 우선적으로는 앞에서 언급한 표준화 방안을 준수하며, 기존에 구축되어 있는 국가 공간정보 자료를 변환 구축하였다. 기본적인 정보는 NDMS 자료를 비롯한 국가공간정보유통센터에서 제공하는 각종 주제도정보를 활용하여 관련 주제도를 수집한다.

수집된 자료는 예방·대비·대응·복구의 방재활동 목적을 고려하여 재해유형별 속성정보 검토(사용될 속성 선택: 침수관련 방재활동 목적인 경우 정밀도양도의 배수등급 등), 공간정보 검토(좌표 통일, 데이터 포맷 통일, 최신성 확인, 자료 누락 확인 등)를 수행하며, 지오메트리 오류와 속성연결성 점검 후 보완방안 및 수정 작업을 수행한다.



<그림 1> 방재기본도 구축 절차 설계

2.4 재난유형별 방재주제도의 작성

2.4.1 방재주제도의 구축 필요성

1995년부터 시작된 국가GIS 사업은 각종 지도자료의 디지털화를 시작으로 국토공간을 다양한 주제도로 분류하여 농지·산림·문화재·관광 등 공간정보의 전반에 대한 주제

도 인프라가 형성되고 있다.

국토부·농림부·환경부·행안부·산림청 등 여러부처에서 이미 발굴하고 개발된 지질도, 수문지질도, 토양도, 행정주제도, 임상도, 산림입지도 등이 대표적인 주제도라 할 수 있다.

최근 소방방재청은 방재주제도를 정의하고 소방방재 업무에 적합한 주제도 개발을 위한 기초연구를 통하여 주제도 구축을 위한 로드맵을 도출하였다.

방재주제도란 재난을 막는다는 의미의 방재(防災)와 주제도(主題圖)가 합쳐진 복합 명사로서 재난을 막을 수 있도록 제작된 지도 즉, 방재를 위한 지도를 의미한다. 재난을 예방하고, 피해를 최소화시키며, 재난발생시에는 신속하고 원활하게 복구할 수 있도록 한편의 지침서 역할을 한다.

방재주제도 구축이란 재난상황의 파악 및 대처 그리고 효율적 복구 등 재난관리의 전 과정에서 관련주제도를 유용하게 활용할 수 있도록 기초 환경을 마련하는 것이다. 즉, 관련 시설별로 과거의 재난이력을 GIS DB로 구축하고, GIS 공간분석 기법을 이용하여 위험도를 분석한결과로 방재주제도를 구축하므로써 대피, 구조, 구호물자수송, 보상 및 피해복구를 위한 기초정보로 활용할 수 있다는 것이다. 방재주제도는 자연재해와 인적재난을 포괄하는 성격을 가지고 있으며, 재난 및 안전관리기본법상의 재해와 재난의 범주를 모두 포함하고 있다(국립방재연구소, 2010) 하지만 국가 재해·재난과 안전관리에 최적화된 방재 공간정보 구축이 미흡한 현실임을 감안할 때, 보다 적극적인 방재주제도의 개발이 필요하다.

본 연구에서는 소방방재 고유업무에 특화된 방재주제도의 발굴로 지리·인적·사회·환경적 다양한 정보의 방재기본도 구축과 재해·재난유형별 방재주제도 개발방안을 마련하고 시범지역인 부산광역시를 대상으로 프로토타입 개발을 도출하고자 한다.

방재주제도가 재해·재난의 예방·대비·대응·복구지원을 위한 지도인 만큼 단순히 공간표면상의 상태나 구성현황을 조사하여 기록하는 국가기본도 및 유관기관 주제도와는 차별화된다. 방재주제도는 그 활용성을 위해 국가기본도의 다양하고 최신의 또는 시계열의 자료를 토대로 방재와 관계되는 레이어를 추출하거나 표출시킨 방재기본도를 토대로, 재해·재난유형별 방재를 주제로 한 분석지도의 제작이 우선 되어야 한다.

2.4.2 안전등급도의 작성모델 개발

안전등급도 작성시 재난유형에 따라서 모델에 사용되어지는 방재기본도는 달라질 수 있으나 모델링은 공통으로 적용될 수 있도록 공통의 고려사항을 종합 검토하였으며 검토사항으로는 주요인자 선정, 주요인자별 방재기본도 선정 및 작성, 방재기본도의 정규화와 표준화, 공간분석 가중치 산정, 공간분석 점수화 및 등급화 수행, 분석결과 메쉬화, 검증 및 오류분석, 도식화 수행이다.

<표 3>은 안전등급도 작성시 필요한 검토항목 11가지를 나타낸다.

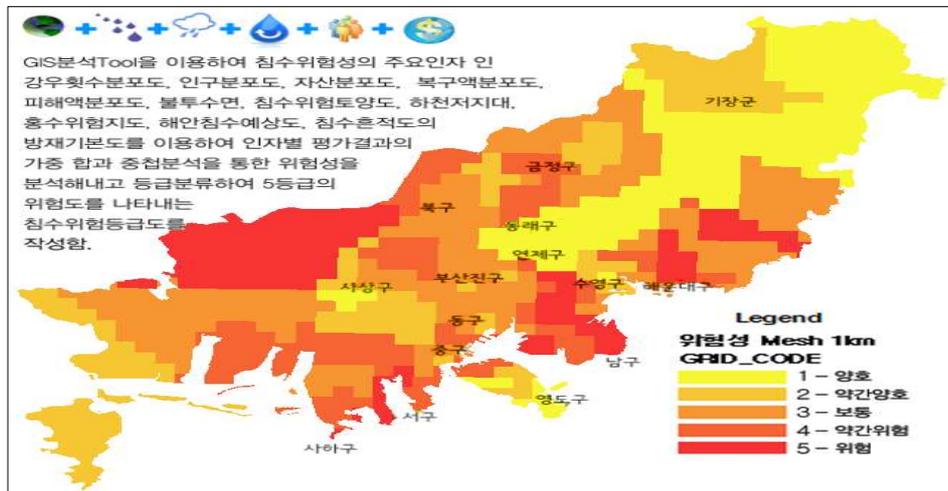
<표 3> 안전등급도 작성 모델 설계

1. 작성할 방재 유형을 선정
2. 방재 특성을 고려한 방재기본도 선정(하천 저지대, 강우량 등)
 - 위험성/ 저감성 인자 선정
3. 방재기본도에 가중치 산정
4. 가중치를 부여한 기본도에 표준점수화 수행
5. 등급분류(점수화 수행결과의 등급분류/ 비점수화 등급분류)
6. 등급합산(점수화 등급과 비점수화 등급의 합산)
7. 메쉬화 수행
8. 검증 및 오류 분석을 수행함
9. 위험등급도와 저감등급도 작성
10. 위험등급도에 저감등급도를 반영한 안전등급도 작성
11. 작성된 등급도에 대한 도식화 수행

3. 안전등급도의 작성모델 적용

3.1 침수위험등급도 작성

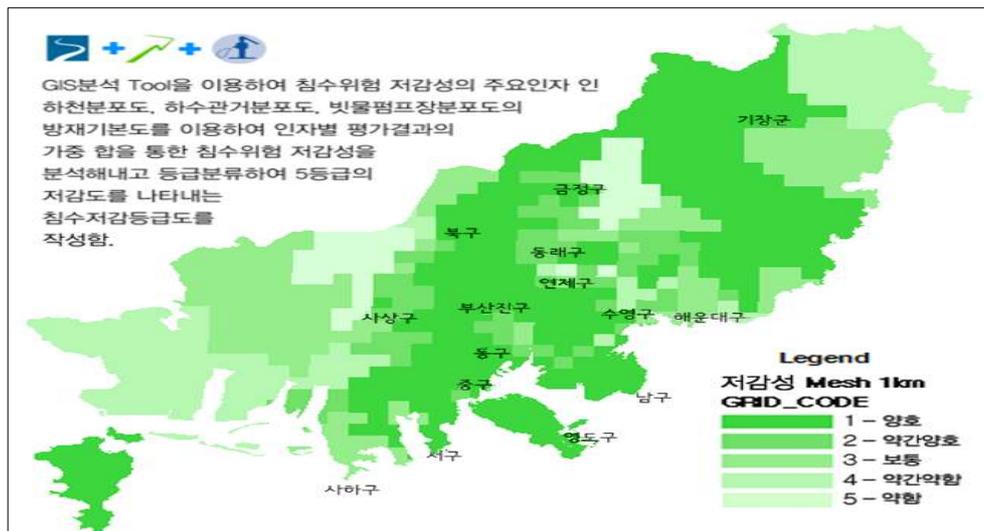
GIS분석 Tool을 이용하여 침수위험성의 주요인자인 강우횟수분포도, 인구분포도, 자산분포도, 복구액분포도, 피해액분포도, 불투수면, 침수위험토양도, 하천저지대, 홍수위험지도, 해안침수예상도, 침수흔적도의 방재기본도를 이용하여 인자별 평가결과의 가중합과 중첩분석을 통한 위험성을 분석해내고 등급분류하여 5등급의 위험도를 나타내는 침수위험등급도를 작성하였다.



<그림 2> 침수위험등급도 작성 결과

3.2 침수저감등급도 작성

GIS분석 Tool을 이용하여 침수위험의 저감성 주요인자인 하천분포도, 하수관거분포도, 빗물펌프장분포도의 방재기본도를 이용하여 인자별 평가결과의 가중합을 통한 침수위험의 저감성을 분석해내고 등급분류하여 5등급의 저감도를 나타내는 침수저감등급도를 작성하였다.



<그림 3> 침수저감등급도 작성 결과

4. 소방방재 지리정보시스템의 운영체계 구축

4.1 전문가 소방방재 지리정보시스템 설계

국내에서 이용되고 있는 공간정보 분석프로그램들은 ArcGIS, IDRISI, ERDAS, ENVI, MapInfo 등이 있으며, 이중 GIS 관련 분석은 ArcGIS가 가장 대중적으로 많이 이용되고 있다. ArcGIS는 국내외적으로 많은 사용자 및 개발자 그룹을 가지고 있으며 특히 기관단체 및 연구분야, 일반 업체에서도 가장 많은 수요를 가지고 있는 상용 GIS 전문 소프트웨어이다.

ArcGIS Desktop은 크게 공간데이터를 생성, 삭제, 복사 등의 공간데이터를 관리하는 ArcCatalog와 생성된 공간데이터를 기반으로 검색, 수정 및 편집, 분석, 출력 등을 수행할 수 있는 ArcMap 그리고 다양한 지오프로세싱(Geoprocessing) 기능을 수행할 수 있는 ArcToolbox 등으로 구성되어 있다.

4.2 전문가 소방방재 지리정보시스템 개발

4.2.1 실시간 방재기본도 생성을 위한 모델빌더 설계

본 연구에서는 모델 개발 시나리오 중 침수 유형에 해당하는 방재기본도(인구분포도, 강우횡수분포도, 하수관거분포도 등)를 기반으로 실시간 방재주제도 생성을 위한 모델빌더 프로토타입을 제작하였다.

4.2.2 행정구역 단위의 방재기본도 생성을 위한 모델빌더 적용

행정구역 단위의 실시간 방재주제도 생성을 위한 모델빌더 적용에 있어서 동별 및 구별로 구축되어 있는 방재기본도(인구분포도, 자산분포도, 피해복구액분포도, 하수관거분포도, 하천분포도, 펌프장분포도)의 정규화 수행을 위하여 점수표준화 기법인 Z-score와 T-score 기법을 적용할 수 있도록 모델빌더를 작성하였다.

4.2.3 포인트 단위의 방재기본도 생성을 위한 모델빌더 적용

강우량 방재기본도를 생성함에 있어 AWS자료를 기반으로 티센(Thiessen)망 구축방법을 적용하여 경계를 생성하였다. 강우량 방재기본도의 정규화 수행을 위하여 행정구역 단위의 실시간 방재주제도 생성방법과 동일한 점수표준화 기법인 Z-score와 T-score 기법에 대하여 모델빌더를 작성하였다.

4.2.4 방재기본도의 가중치에 의한 등급분류 모델빌더 적용

점수화가 수행된 방재기본도(강우횡수분포도, 피해복구액분포도, 인구분포도, 자산분포도, 하천분포도, 하수관거분포도, 펌프장분포도)에 대해서는 점수를 합산하여 점수에 따른 등급을 산정하여야 한다. 점수화가 수행된 방재기본도들은 가중치를 적용하여 방재기본도 점수를 재산정하였으며 재산정된 점수를 통합하여 하나의 주제도로 구축하고 5등급으로 나누어 분류하였다.

4.2.5 방재기본도의 중첩분석에 의한 등급분류 모델빌더 적용

단일 속성을 가진 방재기본도(침수위험예상도, 침수흔적도, 불투수지역, 하천저지대, 토양도)는 집합연산 논리로 중첩분석하여 5등급으로 분류하였다. 이를 구현하기 위하여 ArcGIS의 공간분석 도구(Analysis Tools)인 인터섹트(Intersect)와 유니온(Union) 기능과 집합 논리를 활용하여 수행하였다.

4.2.6. 등급화된 방재기본도의 통합 주제도 작성을 위한 모델빌더의 적용

두 개의 5등급도를 합산하여 최대 10개의 등급 구간을 가지는 통합주제도가 작성이 되며 결과에 대한 검증을 위하여 보정 레이어(수치 입상도)등을 사용하여 결과오류에 대한 수정 작업을 수행하였다.

4.2.6 웹기반 소방방재 지리정보시스템 설계

국내외의 웹기반 정보제공 시스템 사례와 방재라는 분야의 GIS 업무 특수성을 감안하여 데이터의 안전성 및 웹 서비스 환경에서도 응답 속도, 타 시스템과의 연계성, 향후 확장성을 반영할 수 있는 ArcGIS Server 엔진을 이용한 시스템 프로토타입을 설계하였다.

아울러 최신 웹 환경 기술인 RIA기반 플래쉬 플레이어 환경에서 실행되는 Flex를 이용하여 ArcGIS Server 10에 적용하였다. 이에 따라 매핑기술의 원활한 보급과 라이브리기반의 다양한 함수지원이 용이한 개발환경을 확보하였다.



<그림 4> 소방방재 지리정보시스템 웹 서비스 구성

4.2.7 웹기반 소방방재 지리정보시스템 개발

웹기반 소방방재 지리정보시스템은 Flex SDK 4.5.1와 ArcGIS Library 2.4 기반으로 개발되었으며, Home, Map View, Map Gallery의 웹 페이지 화면으로 구성하여 서비스를 제공할 수 있도록 개발하였다.

Map View 화면에서는 페이지 새로 고침 없이 한 화면에서 4개의 화면 서비스가 이루어질 수 있도록 구현하였으며, 총 6개의 웹페이지 서비스가 개발되었다.

5. 결론

5.1 소방방재청 고유의 방재기본도 및 방재주제도 개발

국내외 방재기본도 구축 현황 분석과 국가재난관리시스템(NDMS) 통합GIS DB에 대한 오류 및 문제점을 제시하고 보완 작업을 수행하여 방재기본도 및 방재주제도 구축시 발생하는 문제점과 한계성을 도출함으로써 향후 추진되어 할 보완점들을 제시하였으며, 기존 국가 GIS사업 결과물을 비롯하여 소방방재청에서 구축한 방재 관련 자료들을 효과적으로 활용하여 방재기본도 및 방재주제도를 구축함으로써 중복성 방지에 따른 예산절감과 함께 국가 자료의 활용을 극대화 하였다.

방재GIS의 활용 등을 위한 이론 및 방법론적인 접근에서 벗어나 이를 국토현실에 적극 반영하여 실현할 수 있는 구체적인 방재기본도 및 방재주제도 구축 방안을 제시함으로써 현업에서의 실용화 가능성을 타진하였으며, 소방방재청 고유의 방재기본도 및 방재주제도를 구축하여 일원화된 정보를 제공함으로써 재난관리업무를 담당하는 시군구와 방재GIS에 관한 계획을 수립하는 중앙부처에 자료 통일성을 확보함과 동시에 방재GIS 기반조성의 기틀을 마련하였다고 할 수 있다.

방재 관련 정보를 비롯한 정밀 지형정보 획득, 방재 관련 시설물 등에 대한 정보를 정량적으로 도출할 수 있는 방재주제도 도식화 방안을 마련하여 방재 관련 종사자들 뿐만 아니라 일반 국민들도 활용이 가능함으로써 소방방재청의 대외적인 홍보효과 기 대한다.

5.2 소방방재 지리정보시스템(DGIS) 프로토타입 개발

소방방재 지리정보시스템 프로토타입 개발을 통하여 침수뿐만 아니라, 최근 지구온난화로 인한 자연환경 변화와 기상이변 등에 따른 초대형 태풍, 국지성 폭우, 집중호우, 폭염, 대규모의 산사태 등의 자연재해 및 소방방재에 전반적으로 활용할 수 있는 과학적 재해정보체계를 마련하였으며, 현재 국내 재해정보관리시스템의 대부분은 관할 행정기관에서의 텍스트 중심 이력관리 및 재해 발생지역에 대한 현장조사와 수치지형도를 이용하여 규모를 파악하는 정도로 그치고 있지만 소방방재 지리정보시스템 프로토타입 개발을 통하여 재해피해지역의 방재기본도 운영과 방재주제도 관리, 방재 종합 분석의 기초를 마련하여 향후 과학적이고 능동적인 위험지역 탐지와 대처가 가능할 것으로 판단된다.

소방방재 지리정보시스템에서 제공되는 방재 관련 정보는 국방, 산업, 민간, 생활전반에 있어 다양한 공간분석과 재해예측 시뮬레이션의 기본 정보로서의 역할을 충분히 할 것으로 판단되며, 현장조사를 통한 경험적 지식으로만 대처해오던 재해 상황에 있어 적극적인 방재능력 확보와 긴급한 대규모 재해 현장에 대한 일선 실무자들이 신뢰할 수 있는 최적의 정보로 활용이 가능하고 소방방재 지리정보시스템의 프로토타입

서비스는 웹과 모바일 무선통신으로 재해방재정보를 제공함으로써 국민들에게 안전관리와 방재에 대한 관심과 참여의식을 이끌어 낼 수 있으며 실무행정에 일관되고 통합된 방재정책을 이끌어 낼 수 있는 환경을 유도하여 고객 지향적인 대국민 방재 관련 서비스를 지원하기 위한 기반을 확보하였다.

현재 중앙정부 및 각 지자체별로 구축중인 다양한 국가GIS 및 UIS 등 공간정보기반 활용시스템과의 연계가 가능하므로 도시, 하천, 기상, 농업 등 생활 전반에서 발생할 수 있는 대규모의 인위적 재해를 탐지 및 관리할 수 있는 범국가규모의 종합방재정보관리시스템 개발로의 발전 가능성이 기대된다.

5.3 소방방재 지리정보시스템(DGIS) 고도화 방안

소방방재 지리정보시스템 운영체계 구축 연구에서 도출된 방재기본도 및 방재주제도 작성기준 표준화 방안과 소방방재 지리정보시스템 프로토타입에 대하여 관련 전문가들의 검증 및 실무자들의 요구 사항을 반영하여 실용화 단계로 발전시킬 수 있는 기틀을 마련해야 하는데, 소방방재 지리정보시스템 DB에 구축되어 있는 방재주제도의 정확도 및 정밀성 향상을 위해서는 항공사진측량을 비롯한 GNSS(Global Navigation Satellite System), LIDAR(Light Detection And Ranging), USN(Ubiquitous Sensor Network) 등과 같이 특화된 최신 공간정보 기술과 접목된 방재주제도 개발방법이 필요하리라 판단된다.

GIS 소프트웨어 개발 환경이 웹호스팅(Web hosting) 환경으로 변함에 따라 소프트웨어 구축 관련 기술은 컴포넌트 환경을 활용한 시스템개발 환경과 관련하여 유비쿼터스(Ubiquitous) 응용 소프트웨어 구축 환경으로 개발되어져야 하며, 최근 재해·재난이 빈번하게 발생함에 따라 막대한 재산과 인명의 손실이 발생하고 있으며, 이에 따라 국민들의 불안감 고조와 더불어 관심이 증폭되고 있으므로 대국민 서비스 및 정보제공을 위한 다양한 서비스 모델 개발 및 통합 응용 콘텐츠 기술 개발이 요구된다.

서울시 폭우에 따른 우면산 산사태와 일본 대지진과 지진해일 등 복합재난(Multi-Hazard) 요소에 대한 방재활동에 있어서는 대응체계의 융합이 반드시 이루어져야 하며, 융합 방재 대응체계 관련 기술이 필요하며, 소방방재 지리정보시스템 구축을 통한 선진 방재국토를 실현하기 위해서는 한국의 핵심 성장 동력으로 주목받고 있는 IT KOREA 5대 미래전략인 IT 융합, SW, 주력 IT, 방송통신, 인터넷 기술과 연계 및 통합될 수 있도록 하여야 할 것이다.