

GIS를 이용한 도시방재시스템 구축방안 연구 - 대구광역시 소방지리정보시스템을 중심으로 -

백동승^{1*}

Fire Emergency Response System Based on GIS - Daegu Metropolitan City FGIS-

Dong-Seung BAEK^{1*}

요 약

지금까지 우리가 경험한 재난사례들을 살펴보면 사전예방과 관리보다는 상황이 발생하고 난 후에 일어나는 현장처리에 주력하고 있는 실정이다. 또한 재난이 발생한 후에도 그에 관한 정보를 체계적으로 수집·분석하여 사전예방에 활용하지 못함에 따라 동일한 형태의 재난이 반복되는 상황을 경험해 왔다. 이와 같은 문제에 보다 적극적으로 대처하기 위해서 재난에 관한 정보를 체계적으로 수집·분석하고, 이를 활용할 수 있는 재난관리정보시스템이 요구되고 있다. 이러한 배경 하에서 본 연구는 GIS를 이용한 도시방재시스템의 구축방안을 모색하는데 목적이 있다. 보다 구체적이고 실효성 있는 연구결과를 도출하기 위하여 대구광역시에서 구축한 소방지리정보시스템을 중심으로 소방지리정보시스템의 구축효과 및 개선방안을 고찰하였다.

주요어: 도시방재, 재난, 지리정보시스템, 소방

ABSTRACT

Disaster management in Korea so far was centered on recovery efforts rather than prior mitigations. Besides, there were no systematic attempts to assemble appropriate information for even for the past disasters. In this reason, the nation has been repeatedly suffered from similar disasters. To prevent and minimize damages from disasters, it is necessary to build an information system that can gather and organize proper information and that can analyze and visualize spatial patterns of past disasters. This research aims at proposing policy measures to foster a GIS based urban disaster management system. To do so, the paper firstly takes a close look at the FGIS in the City of Taegu as an example. Then it examines the effects of GIS based urban disaster management system and suggests future directions to promote it.

2004년 11월 18일 접수 Received on November 18, 2004 / 2004년 12월 5일 심사완료 Accepted on December 5, 2004

¹ 안양대학교 Anyang University

* 연락처 E-mail: bds2480@hanmail.net

KEYWORD: Urban Disaster Management, Disaster, GIS, Fire Service

서론

세계 기후환경의 변화와 날로 복잡함을 더해가고 있는 도시의 물리적 사회적 환경에 의하여 발생하는 각종 재난으로 인한 인명손실과 재산피해가 해마다 늘어나고 있다. 소방방재청 통계에 따르면 2003년에 발생한 재난은 총 280,869건으로 391,837명의 인명피해와 217,868백만원의 재산피해가 발생하였다. 지금까지 우리가 경험한 재난사례들을 살펴보면 사전예방과 관리보다는 상황이 발생하고 난 이후에 일어나는 현장처리에 주력하고 있는 실정이다(조명희 외, 2003). 또한 재난이 발생한 후에도 그에 관한 정보를 체계적으로 수집·분석하여 사전예방에 활용하지 못함에 따라 동일한 형태의 재난이 반복되고 상황을 경험해 왔다. 이와 같은 문제에 보다 적극적으로 대처하기 위해서 재난관리를 위해 위험정보의 신속한 입수와 분석을 통해 예방에서 상황처리까지 효과적으로 재난을 관리할 수 있는 시스템이 요구되고 있다. 이러한 상황에서 지리정보시스템(GIS: geographic information systems)은 재난의 위치를 알 수 있는 공간정보와 방재관련 속성정보를 신속하게 수집하고 분석하며, 그 결과를 방재활동을 위한 의사결정에 활용할 수 있다는 장점으로 인하여 주목받고 있다(정대영 외, 2002).

도시방재는 도시재해가 가지는 다양성에 따라 예측과 분석, 피해조사, 대응 및 복구로 구분되며, 재해의 유형에 따라 풍수해나 지진, 화재, 설해 등이 있다. 초기에는 주로 재해에 대한 피해조사나 재해예방을 위한 기술개발 등의 재해조사 및 예방을 위한 기술적인 부문에 관심을 두어 왔다. 그러나 시간이 지남에 따라 이와 같이 단순한 재해조사 및 예방차원에서 벗어나 재해를 도시방재의 틀 속에서 보아 종합적으로 대처하기 위한 방안을 연구하게 되었으며, 최근에는 컴퓨터 부문의 기술축척에 따라 GIS를 활용한 연구가 증가되고 있다(국토연구원, 2003).

GIS를 이용한 방재시스템에 관한 연구로는, 건축물 안전관리 정보체계를 하나의 의사결정도구인 GIS를 이용하는 방안(서울시정개발연구원, 1997)과 재해위험도의 유형을 분석하고 재해 위험의 정도를 공간적으로 분석하여 재해위험도를 작성하였다(서울시정개발연구원, 2004). 자연재해에서도 GIS를 이용하여 산불발생위험지역을 분석하고(이시영 외, 2004) 토양침식 위험지역을 분석하고 있다(김주훈 외, 2003). 일본에서는 5년마다 지진에 관한 지역위험도를 조사하여 지역적으로 상대적 위험도를 공표하고 이를 방재계획에 활용하고 있다. 이외에도 GIS를 이용하여 건물붕괴위험도, 화재위험도, 대피위험도를 평가하고 있다(국립방재연구소, 2003).

본 연구는 각종 재난 발생 시에 국민의 생명과 재산 보호를 위해 신속하고 정확하게 소방활동을 전개하고 재난정보를 관리하는데 중추적 역할을 담당하는 도시방재시스템의 구축방안을 모색하는데 목적이 있다. 구체적이고 실효성 있는 연구결과를 도출하기 위하여 대구광역시에서 구축한 소방지리정보시스템을 중심으로 효과 및 개선방안을 고찰하였다.

도시방재와 GIS

도시방재시스템을 구축하기 위하여 GIS가 도입되어야 하는 것은 재난대책 단계별로 활용할 수 있는 다음과 같은 GIS의 공간정보기능과 관련기술의 유용성 때문이다.

첫째는 GIS의 공간데이터 시각화 기능이다. 재난상황에 신속하게 대처하기 위해서는 재난상황을 실시간으로 정확하게 파악하여야 한다. GIS는 지형공간정보와 수집된 재난정보를 결합하여 재난상황지도를 만들고, 재해발생시 상황 단계별로 대피, 구조, 긴급구호 등을 위한 실시간 지도를 컴퓨터 화면상에 도식화할 수 있다. 특히 GIS를 이용한 재난상황도면은 전국과 시

도 등 축척에 따라 각각의 재난상황을 개략 표현하거나 읍면동과 재해현장의 피해상황을 실제 영상으로 나타내는 등 공간범주별로 재난상황을 시현할 수 있다. GIS의 이러한 시각적 기능을 통해 재난상황을 명확하게 파악함으로써 긴급구호물품의 수송노선 선정이나 피해지역 복구의 우선순위 결정 등의 정책결정을 신속하고 용이하게 지원해 줄 수 있다.

둘째는, GIS의 공간데이터 획득기능이다. GIS는 원격탐사, GPS, 위성영상이나 항공촬영을 통한 측량 등과 결부되어 방재에 필요한 다양한 공간자료를 얻을 수 있다.

셋째는, GIS를 이용하여 공간데이터를 체계적으로 관리하고 검색할 수 있다. 방재계획 수립을 위해서는 방재대상과 관련된 수많은 도면이 필요하며 특히 도시의 규모가 커지고 관리해야 할 시설물이 복잡해질수록 중이도면 형태로는 더 이상 공간데이터를 체계적으로 관리하고 검색하는 것이 불가능하다. 따라서 GIS의 공간정보 데이터베이스 기능을 활용해야 한다.

넷째는, GIS의 공간데이터 처리기능이다. GIS는 공간형태의 정보이며, 좌표체계를 갖는 위치자료를 다룬다. GIS는 공간자료의 직접 또는 간접적인 위치를 다루기 때문에 좌표체계에서 절대적 위치와 주변여건에 따른 상대적 위치를 파악할 수 있다. GIS의 위치표시 기능을 통해 우리는 재난지역의 실제상황과 상대적인 위치를 판별할 수 있게 된다. 또한 GIS를 이용하여 지도상의 공간을 측정할 수 있게 된다. GIS를 이용하면 지도상의 특정 대상과 대상간의 거리, 둘레, 면적을 계산할 수 있고 각 대상물간의 인접성, 연결성, 근접성의 관계를 검토하여 공간측정에 활용할 수 있게 된다.

다섯째, GIS의 공간정보분석 기능이다. GIS는 컴퓨터를 이용하여 국토, 자원, 환경, 시설물 등의 데이터를 공간정보와 속성정보 형태로 정리한 데이터베이스로서 종래의 지도나 통계와는 달리 정보를 임의로 중첩시키거나 추출하고 가

공·처리하여 다양한 범위의 공간정보와 속성정보가 통합된 정보를 파악할 수 있게 한다. 또한 이들 GIS 데이터베이스를 활용하여 재난상황이나 피해규모 등 다양한 시뮬레이션을 수행함으로써 재난예측을 수행하고 이에 따른 대책을 수립할 수 있게 한다.

GIS의 이러한 다양한 기능이나 기술은 도시에서 나타나는 다양한 재난을 방지하기 위하여 활용될 수 있다. GIS는 컴퓨터를 이용하여 자연, 토지, 건물 등 공간정보와 속성정보를 연계한 데이터베이스를 구축하여 방재와 관련된 각종 정보를 체계적으로 관리할 수 있다. 또한 GIS는 종이지도나 통계와는 달리 공간정보를 중첩하거나 필요한 레이어를 추출하여 각종 공간분석을 시행할 수 있다(박종택, 2004).

소방지리정보시스템의 구성

방재란 재해의 발생을 미연에 방지(prevent)하거나 재해가 발생하였을 경우 피해의 확대를 최소화하고 또한 재난종료 시 원활한 복구를 도모하는 일련의 과정을 말한다. 방재GIS란 국토 및 도시방재, 방재계획 부문 등에 GIS를 응용한 것이다. GIS를 기반으로 과거의 재해정보를 데이터베이스화하고 방재계획과 일상적인 방재업무에 GIS가 유용하게 활용되는 상태 또는 체계를 의미한다. 공간데이터베이스가 널리 활용되고 소프트웨어 비용이 저렴해질수록, 그리고 방재분야에 GIS 전문가가 늘어날수록 재난재해 관리를 위한 GIS활용은 더욱 증대될 것이다.

위치공간정보는 재난예방, 재난대비, 재난대응, 재난복구 등 재난의 모든 단계에 이용되며, 최신 정보기술과 연계되어 지속적으로 개선되고 있다. 대구광역시 소방본부에서는 공간정보기술을 체계적으로 활용하기 위해 한국전자통신연구원과 “119 종합상황실 고도화를 위한 4S 시범사업”을 추진하여 119 소방지리정보시스템의 기능을 한 차원 강화하였다. 또한, 2004년 6월 소

방방재청에서 추진한 이동전화위치정보시스템을 전국 최초로 적용하여 현재 시범적으로 서비스를 실시하고 있다.

화재, 교통사고 등 각종 재난이 발생하는 경우 신고접수부터 현장대응 및 초기복구에 이르기까지 일차적인 긴급대응과 상황관리를 지원하는 체계가 필요하다. 특히 긴급업무 처리시 단계별로 발생하는 정보가 신속하고 정확하게 지속적으로 유통되는 것이 무엇보다도 중요하다. 따라서 어떠한 경우에도 시스템이 중단되지 않고 체계적으로 운영되도록 해야 한다. 이를 충족하기 위해서 대구광역시 119소방긴급구조시스템은 119 신고접수체계와 GIS 서버의 물리적인 이중구성으로 24시간 무정지 서비스를 하고

있다. 그리고 재난시 발생된 각종 정보는 체계적으로 수집되어 소방지휘통제에 실시간적으로 활용되며, 데이터베이스에 저장되어 통계, 분석 자료로써 시책개발 등 소방행정업무에 이용된다.

소방지리정보시스템의 기본적인 구성 체계를 이해하기 위해서는 긴급구조업무 전체를 담당하는 119긴급구조시스템의 전반적인 구성과 업무의 주요절차 및 기능을 알아야 한다. 긴급구조시스템은 크게 종합상황운영, 재난현장 활동 정보지원, 유관기관정보 연계, 행정업무정보 관리 등 네 가지 분야로 구성으로 되어 있다 (그림 1).

긴급구조시스템의 각 분야의 업무내용과 기능은 다음과 같다.

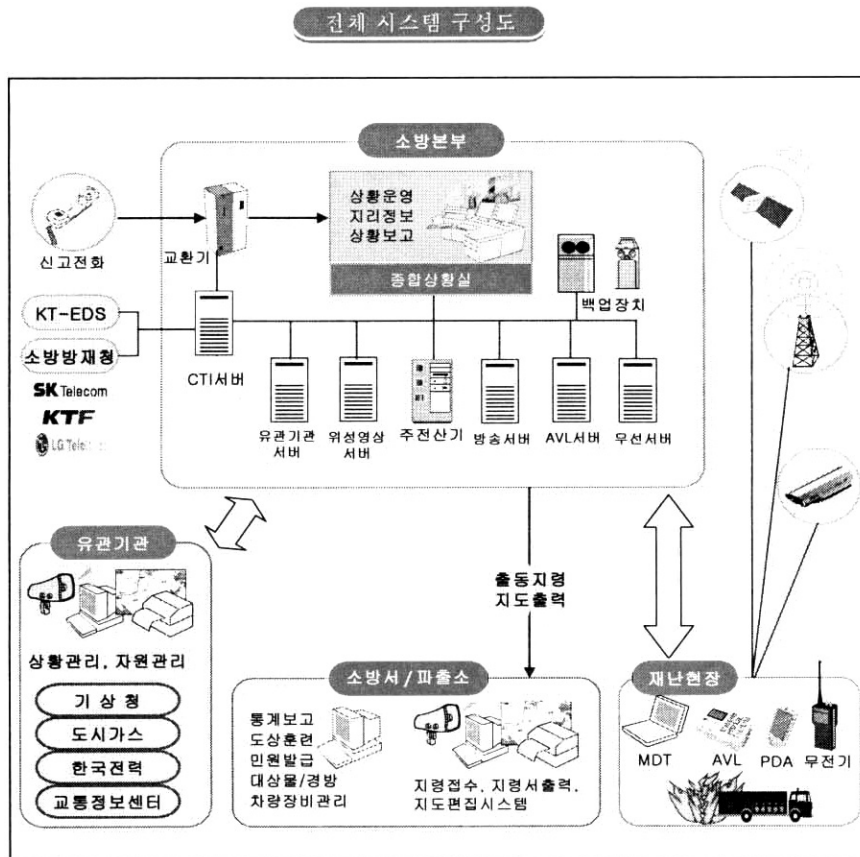


FIGURE 1. 긴급구조체계

1. 종합상황실 분야 정보

첫째, 종합상황실운영 분야는 소방본부의 119 종합상황실에서 운영되는 시스템으로서, 화재 등 재난발생시 신속하고 정확하게 대응할 수 있어야 한다. 이를 위해서 발신자 위치 등 각종 정보들이 유기적으로 연계·활용되도록 다음과 같은 기능들로 구성되어 있다. 이 시스템 운용 절차를 보면, 재난발생시 119 발신자의 위치가 표시되면 이를 상황요원이 판단 확인하고, 지리적적으로 최단거리에 있는 소방력이 자동으로 선정되어 재난지역으로 출동하는 체계이다. 그리고 재난이 종결되기 전까지 지도상에 재난위치를 표시하는 등 재난상황정보와 실시간 연동하고 각종 공간정보를 제공한다. 이 같은 업무 절차를 수행하기 위해서는 발신자위치표시, 재난지점관리, 공간검색 및 지역정보 분석, 항공사진 및 위성영상 중첩, 차량위치추적 등이 있다. 각 기능의 내용은 다음과 같다.

- 발신자위치표시: 유선전화, 이동전화를 이용한 119 긴급신고전화자의 지도상 위치를 신속히 파악하는 기능이며, 이는 CTI의 Ani/AlI 모듈을 통해 처리된 신고자의 주소나 좌표를 지도상에 표시하고 관리한다.
- 재난지점관리 : 확인된 재난에 대해 재난지점을 선정하고 이 지점과 최단거리상의 인근 소방력을 자동으로 검색하여 상황요원에게 제공하며, 재난지점의 이동이나 재난관리영역을 변경할 수 있고 재난을 종결할 때 까지 재난상황처리와 실시간 연동한다.
- 공간검색 및 지역정보 분석 : 건물명칭, 주소, 시설물 등을 신속히 찾을 수 있는 공간검색 기능을 구비하였고, 공간분석기능을 이용해 일정 지역 내의 병원정보, 중장비 보유정보, 유관기관정보, 위험물정보, 소방용수정보 등을 용이하게 검색하여 상황요원에게 정보를 제공한다. 특히 대구도시가스의 배관망 및 상황정보의 실시간 연계로 공동 대응 및 신속한 정보지원체계가 마련되었다.

- 항공사진 및 위성영상 중첩 : 항공사진을 스캐닝한 이미지자료와 IKONOS 영상과 SPOT 위성영상으로 구축된 이미지 데이터베이스의 자료를 중첩 활용하여 보다 사실감 있도록 지도화면을 구성하여 수치지도의 한계를 극복하고 한 차원 높은 가독성을 확보할 수 있게 하였다.
- 소방차량 위치추적기능 : 소방UHF망을 통하여 소방차량에 탑재된 GPS수신기의 위치정보를 수신하고 지도창에 실시간으로 표시함으로써 복잡하고 좁은 도로망에도 신속하고 정확하게 재난지점으로 소방차량을 유도하고, 적절히 소방력을 배치하여 소방작전을 펼치는데 용이하도록 하였다.

2. 재난현장 활동 정보지원 분야

소방서나 파출소 등 일선 재난방재활동기관에서 재난발생시 신속하게 재난현장으로 출동하고, 도착 전 재난정보 및 유관정보를 사전에 파악하여 정확한 재난통제와 방재의사결정을 지원하기 위한 기능들로 다음과 같이 구성되어 있다.

- 출동지령서 제공 기능
- 출동상황 정보전달 기능
- 재난현장정보 전송 기능
- 재난지점 및 최단경로표시 기능
- 소방대상물 및 시설정보 제공
- PDA 구급활동정보 지원
- 재난현장활동 전자결재 보고 및 자동 통계

3. 유관기관정보 연계 분야

도시는 빠르게 변할 뿐 아니라 복잡하기 때문에 소방기관의 정보만으로 적절하게 재난에 대응할 수 없다. 따라서 긴급구조시스템은 소방방재관련기관 간 정보를 실시간으로 공유하여 최신정보를 수집함과 동시에 상호 연동할 수 있도록 구성하였다. 이로써 재난발생시 유관기관이 동시에 신속하게 출동함으로써 입체적인 소방방재체계의 기틀을 마련할 수 있도록 다음과

같은 기능으로 구성되어 있다.

- 기상청 기상정보 실시간 활용 기능
- 도시가스 배관망 및 상황정보 연동 기능
- 환경, 전기, 가스안전공사 출동연계 기능
- TBN(교통방송) 도로상황정보 연동 기능
- 교통정보센터 교통감시카메라 표시 기능
- 대구시 무선관광정보시스템 119 연동 기능

무처리를 위해 다음과 같이 업무시스템을 운영하고 있다.

- 대상물정보 및 경방관리 정보관리
- 소방차량정보관리
- 무선페이징(안심) 대상자 정보관리
- 소방통계 및 분석 정보관리
- 민원행정정보관리
- 도면정보관리
- 영상화 도상훈련정보 지원

4. 행정업무정보관리 분야

소방대상물, 소방용수 등 소방시설 정보관리와 재난정보 및 소방활동정보 등 예방행정과 관련한 각종 정보의 유기적인 통합관리와 행정업

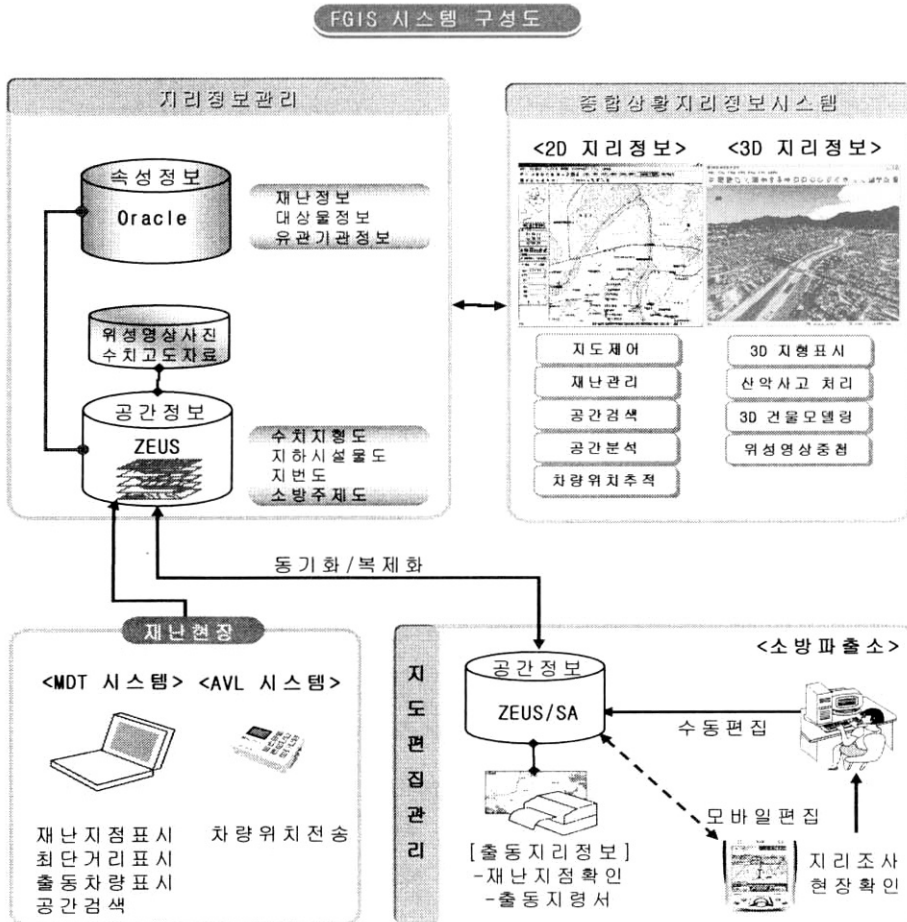


FIGURE 2. 소방지리 정보시스템체계

소방지리정보의 구축

대구 소방지리정보시스템은 재난관리에 지리정보를 최대한 활용하기 위한 용도로서 2차원과 3차원 지리정보로 구성되어 있으며, 종합상황지리정보, 위성영상정보, 지도편집 등 세 가지 기능이 유기적으로 결합되어 있다(그림 2).

소방지리정보시스템은 수치지도와 위성영상 사진 등 기초데이터로 구축된 지형 및 시설정보를 이용하여 재난발생시 신고자의 위치와 재난지점을 신속하게 파악한다. 또한, 재난발생 초기부터 재난종료 시점까지 상황요원의 상황처리와 의사결정을 지원하기 위한 지리정보체계이다.

소방지리정보 데이터베이스는 표 1에서 보는 바와 같이, 기본도와 주제도 그리고 항공사진 및 위성영상으로 구성된다. 기본도는 지방자치단체에서 제작한 지형도와 국가기본도 수치지형도를 활용한다. 주로 지형지물과 시설물, 건물, 도로 레이어가 사용되며, 특히 도로는 재난현장에 접근하는 매우 중요한 정보이다. 주제도는 소방관련 시설물을 관리하는 소방시설도와 지번도 그리고 유관기관 위치도 이다. 특히, 도시가스과 지하시설물도는 2차 재난으로 이어질 가능성을 사전에 차단해야 하므로 매우 중요한 정보 자원이다. 이러한 주제도는 도심지의 위치를 정

확히 표기할 수 있는 1:500 축척으로 제작한다. 도로, 시설물 등은 대부분 수치지도를 이용하지만 보다 현장감 있는 정보를 제공하기 위하여 항공사진과 위성영상정보를 동시에 구축하였다. 위성영상정보는 도심지역은 1m급 공간해상도를 갖는 IKONOS 위성영상을 구축하였으며, 도심 외곽지역은 약 2.5m 공간해상도를 갖는 SPOT 위성영상 데이터베이스를 구축하였다. 이들 사진 및 영상정보는 각각 활용하기도 하고 경우에 따라서는 수치지도와 중첩하여 활용하기도 한다.

그리고 3차원 지형정보를 제공하기 위해 수치표고자료(DEM) 데이터베이스를 구축하였다. DEM과 위성영상을 이용한 3차원 지형정보는 조난, 등반사고 등 산악지역에서 재난이 발생하였을 시 최적 등산로를 분석하는데 활용한다. 또한 지상건물에 대한 입체감 있는 훈련을 위해 3D 건물모델링과 기상정보를 이용한 유해물질 확산경로분석 등에도 활용하고 있다.

도시지역은 수시로 환경여건이 변화하기 때문에 신속하게 정보를 수정·갱신할 수 있도록 하였다. 도로, 건물 등 지리정보자료의 최신성을 유지하기 위하여 소방파출소에서 수치지도 전담 편집자를 지정하고 각 관할구역내의 지형정보변동사항이 발생한 경우 담당자가 지도편집프로그램을 통해서 입력, 수정, 삭제 등의 편집을 수행

TABLE 1. 소방지리정보 데이터베이스

구분	구축내용	원시자료	제공처	비고	
기본도	기본	등고선, 하천, 지적선, 시설물 건물 등	1:500,1:1,000 기본도 1:500 용지도 NGIS 1:5,000	정보화담당관실	
	도로	주간선도로, 보조간선도로, 소로, 골목길, 중심선 등	1:500,1:1,000 기본도 1:500 용지도 NGIS 1:5,000	정보화담당관실	
주제도	소방시설도	소방대상물, 소방용수, 위험물 관할구역 등	1:500 기본도	·	자체구축
	지번도	지번	공시지가도	지적과	
	유관기관	중장비업체, 병원, 경찰관서 등	1:500 기본도	·	자체구축
	도시가스	배관망, 정압기 등	1:1,000	정보화담당관실	
	지하시설물도	상·하수도, 통신선 등	1:500 기본도	정보화담당관실	
항공사진	하천, 산악지역	1:5,000	지적과		
위성영상	대구 전역	IKONOS, SPOT	자체구매		

하고 있다. 수정된 정보는 동기화, 복제화 절차를 통해 소방본부 지리정보 서버와 파출소의 지리정보 데이터베이스간의 일관성을 유지하고 있다.

대구광역시 소방본부에서는 1998년 1차적으로 대구광역시 서부, 북부지역을 대상으로 지리정보자료를 구축하여 시범시스템을 운영하였으며 1999년에 대구광역시 전역을 대상으로 본격적으로 지리정보자료를 구축하였다. 지도는 재난관리 의사결정지원 등에 큰 영향을 미치므로 일일이 자료를 확인·검증하여 정확성이 높은 최신의 자료를 구축하였다. 그리고 24시간 재난상황의 지리정보를 모니터링 하는 상황요원의 눈의 피로 해소와 신속한 정보 취득이 될 수 있도록 구축하였다.

대구 소방지리정보시스템은 순전히 소방방재 업무에 활용하기 위하여 개발되었다. 소방방재 업무의 특성상 인명과 재산의 피해를 예방하고 최소화하기 위해 항상 신속, 정확성이 요구된다. 또한, 24시간 상시근무체제에 따른 업무수행자의 피로를 경감시킬 수 있는 편의성도 중요한 고려요소이다. 이 시스템은 사용자의 충분한 요구사항을 수렴하여 상세한 업무분석단계를 거쳐 개발되었으며, 개발되기 전 수동적인 소방방재체제의 한계를 극복하였다. 또한 소방지리정보시스템은 사용자 요구사항 뿐만 아니라 업무의 편의성을 높이도록 설계되었고, 향후 유관기관 연계 등 확장성을 고려하여 국가표준에 맞추어 유연성 있고 개방적으로 구성되었다. 소방지리정보를 구축함에 있어서 가장 중요하게 고려되는 사용자의 요구사항은 다음과 같다.

첫째, 위치정보의 신속성이다. 즉, 발신자의 위치와 재난지점의 위치를 신속하게 표시하여 초동대응이 원활하게 이루어 져야 한다. 이를 위해서 지도화면의 제어가 용이하고 신속하게 지도축척을 변환할 수 있어야 한다.

둘째, 위치정보의 정확성이다. 도시는 복잡할 뿐 아니라 도로와 건물, 시설물 등이 수시로 변하기 때문에 정확성과 최신성을 유지하는 것이 매우 중요하다. 따라서 최신의 도로, 건물, 지번

등 지형정보를 유지해야 하고, 대축척 기반의 위치정보를 확보해야 한다.

셋째, 위치정보의 친밀성이다. 누가 보아도 현장의 위치와 주변상황을 신속하게 파악할 수 있어야 한다. 따라서 가독성 높은 정보로 구성되어야 하며, 시각적 부담이 적어야 한다. 또한 산악, 하천 등의 현장감 있는 묘사가 필요하다.

넷째, 재난정보의 효과적 연계이다. 즉, 재난정보와의 실시간 지도표시가 연동되어야 하고 재난지점의 이동 및 재난반경의 설정이 용이해야 한다. 그리고 지형정보 및 소방대상물 등 소방관련 시설물을 신속하게 검색하고 주변지역의 정보를 효과적 취득·활용할 수 있어야 한다.

소방지리정보시스템 구축효과

소방방재시스템은 일반적인 행정정보시스템에 비해 위치파악의 정확성과 신속성이 요구된다. 특히, 재난의 발생지점을 신속하게 파악하고 그 지점으로 이동할 수 있는 경로를 파악하는 것이 매우 중요하다. 또한 실시간으로 정보를 수집하고 이를 공유하는 등 신속하면서도 체계적으로 운용되어야 한다.

대구소방지리정보시스템을 구축하기 이전에는 재난위치를 신속하게 파악하지 못하였을 뿐만 아니라 소방력의 낭비와 직원의 업무량이 과다하였다. 지역정보나 소방관련 기관과 장비 등에 관한 정보가 체계적으로 공유되지 못함에 따라 소방서비스를 효율적으로 제공하기 어려웠다. 그러나 지리정보를 기반으로 소방정보체계를 구축·활용하게 되면서 상당한 업무개선효과를 거두었다. 특히 119신고자의 위치를 신속하게 파악하고 지역정보를 공유함으로써 소방력을 효과적으로 운용하게 되었으며, 대국민 소방서비스의 질을 향상할 수 있었다. 소방지리정보시스템을 구축함으로써 거둘 수 있었던 주요 효과는 다음과 같다.

첫째, 대구시 각 소방서별로 119 신고접수 및 재난을 분산 처리하던 것을 하나의 재난접수

체계로 일원화함으로써 체계적인 재난관리가 용이해졌고, 부가적으로 인력감축과 예산절감의 효과를 거두었다. 또한, 위치공간검색과 출동대편성표를 통해 자동으로 최적의 소방력을 편성하여 출동 지령할 수 있으며, 재난위치 등 재난 정보가 포함된 출동지령서를 통해 소방력은 신속하게 재난지점으로 출동할 수 있다. 소방통계에 따르면 화재의 경우 119신고접수에서 재난현장까지 전국평균 7분정도 소요되는 시간을 시스템 구축 후에는 평균 4~5분 이내로 단축된 것으로 나타나, 이를 증명해 준다.

둘째, 소방력의 낭비를 줄일 수 있었다. 즉 소방지리정보시스템을 구축하기 전에 비해 구축 후에는 119 허위 장난전화가 현저히 감소(70%)되는 효과를 거두었다. 그 이후에도 거짓 신고 전화가 점차적으로 감소되고 있어 소방력의 낭비를 최소화 할 수 있었으며, 119 신고전화 역시 점차적으로 감소(27%)되고 있어 상황요원의 업무 부담을 줄일 수 있었다.(그림 3)

셋째, 소방서비스의 질적인 향상을 제고할 수 있었다. 상황요원 개인의 숙련도에 의존하여

상시했다. 특히 의사표현 무능력자의 경우에도 상황요원이 적절한 소방서비스를 제공할 수 있어 위치정보는 소방서비스 질 향상에 크게 기여했다. 소방통계에 따르면 시스템 구축 전에는 신고자의 주관적인 설명에 의해서만 위치 파악이 됨으로써 약 2내지 5분의 소요시간이 걸렸으나, 구축 후에는 신고자의 전화번호와 위치가 자동 파악(약 3초)되고 상황요원이 재난지점을 확인하는데 약 40초가 소요되었다.

넷째, 지역정보 및 유관기관의 정보공유로 신속한 공조체계를 유지하게 되었다. 유효 소방용수, 건물정보, 지하시설물 정보, 인근 병원정보 등 소방활동에 필요한 정보를 신속하게 확보·활용하게 되었다.

결 론

이 연구는 재난으로 인해 날로 증가하고 인명과 재산피해를 줄이기 위한 방안의 하나로, GIS를 이용한 도시방재체계 구축방안을 모색하였다. 대구광역시에서 구축한 소방지리정보시스

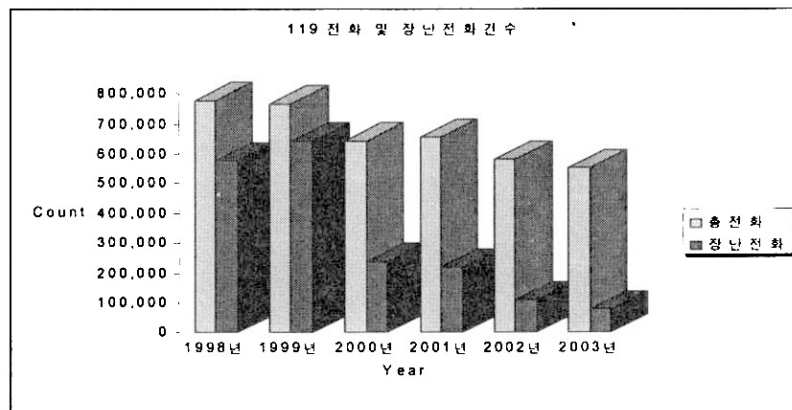


FIGURE 3. 119호출 추이

재난위치 파악이나 대응 소방력을 출동시킨 것을 지리정보시스템의 공간정보를 응용한 재난 정보를 제공함으로써 신고접수시간의 단축과 아울러 출동시간도 단축되어 초기 대응능력을 향

팀의 구축과정과 시스템의 기능 그리고 활용에 따른 효과를 분석한 결과 GIS를 기반으로 한 도시방재시스템의 유용성을 확인하게 되었다. 재난은 사후대처가 아니라 사전예방과 관리가

더 중요하며, 이를 위해서는 재난 관련 각종 정보를 효과적으로 수집·가공·분석하여 활용해야 한다.

공간정보의 수집과 분석기능이 뛰어난 GIS와 무선통신망이 결합된다면 보다 효과적인 재난관리체계가 구축될 수 있을 것으로 판단된다. 2004년부터 소방방재청의 계획에 따라 각 지역 소방본부별과 '소방재난관리 GIS시스템'이 구축되고 있다. GIS를 기반으로 공간정보가 재난방재에 이용됨으로써 상당한 업무개선효과 뿐만 아니라 대국민 서비스 질 향상이 제고될 것을 전망된다. 그러나 공간정보의 관리주체가 다원화되어 있어 최신정보를 신속하게 서로 공유하는 체제는 아직 까지 미흡한 실정이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 중앙정부차원에서 재난방재에 관련한 공간정보의 통합관리가 필요하며, 유관기관 또는 시스템간 연계를 위한 표준화 및 유통기준 등이 조속히 마련되어야 할 것이다.[KAGIS](#)

참고문헌

- 한국지리정보학회지 7(2):37-40.
- 정대영, 방희봉, 신영철. 2002. GIS를 이용한 재해상황 자동음성통보시스템 구축. 한국지리정보학회지. 5(1):69-73.
- 조명희, 김준범, 조운원, 신동호. 2003. GPS와 GIS를 통합한 산불진화 헬기관리시스템 구축. 한국지리정보학회지 6(1):48-51.
- 행정자치부. 2004. 재난연감 2003. 25~34쪽.
- KRIHS. Emergency and Disaster Response with GIS. Proceeding of 9th International Seminar on GIS. September 8-9, 2004.[KAGIS](#)
- 국토연구원. 2003. 도시방재에 관한 연구-일본의 사례를 중심으로. 경기. 187쪽
- 국립방재연구소. 2003. GIS를 이용한 재난관리 체계 구축에 관한 연구. 서울. 450쪽
- 김주훈, 김정탁, 연구방. 2003. GIS를 이용한 토양침식 위험지역분석. 한국지리정보학회지 6(2):23-25.
- 박종택. 2004. GIS를 활용한 방재국토 구축. 국토. 2004. 7월호 50~51쪽.
- 서울시정개발연구원. 1997. GIS를 이용한 도시방재 시스템 구축방안 연구: 건축물 안전관리정보체계 구축방안. 서울.
- 서울시정개발연구원. 2004. 서울시 방재지도 작성방안-화재위험도를 중심으로. 124쪽.
- 이시영, 안상현, 원명수, 이명보, 임태규, 신영철. 2004. GIS를 이용한 산불발생위험지역 분석.