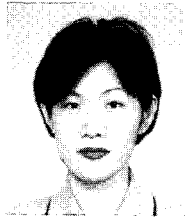


대도시관리를 위한 방재지도 유형 및 작성

- 서울시를 사례로 -



강 영 옥 | 서울시정개발연구원 도시정보연구센터 실장

1. 서론

서울과 같이 개발의 역사가 오래고 넓고 노후화된 건물이 많은 곳에서는 사고에 대한 사후처리뿐 아니라 위험지역을 사전에 파악하고 이에 대한 대비를 할 수 있는 예방차원의 접근이 중요하다. 인구가 밀집하고 개발의 역사가 오랜 서울과 같은 도시지역에서는 작은 재해나 재난이라도 그 피해가 확대될 가능성을 안고 있기 때문이다. 일본을 비롯한 선진국에서는 재해유형별로 취약한 지역을 사전에 파악하고 이를 토대로 관리하며 향후 재해발생시 대피등에 활용할 수 있는 재해위험지도를 작성하여 활용하는 사례가 많다.

서울의 경우 여름철의 집중호우에 의한 침수피해, 노후화된 건축물 및 시설물이 많아지면서 붕괴의 가능성, 안전의 사각지대가 되고 있는 다중이용시설의 증가, 그리고 노후화된 주거밀집지역에 소방차 진입의 어려움등은 재해가 발생한 이후의 사후처리도 중요하지만 재해의 가능성이 높은 지역, 작은 재해에도 커다란 충격을 일으킬 수 있는 지역, 그리고 구조·구급활동이 어려운 지역등을 사전에 파악하고, 예방적

차원에서 이들 지역을 체계적으로 관리할 필요성이 증대되고 있음을 나타내는 것이라 볼 수 있다.

이러한 다양한 지역적 특성을 파악하기 위해서는 서울에서 발생한 다양한 재해의 특성과 서울의 지역적 특성을 고려한 재해위험지도의 유형을 구분하고, 재해유형별 위험지도를 작성하여 재해발생시 활용뿐 아니라 안전을 고려한 도시계획, 안전을 고려한 지속적 성장이 이루어질 수 있도록 하는 연구가 절실히 필요하다.

한편 다양한 지역적 특성을 반영하는 지도작성을 위해서는 관련되는 자료들의 축척과 연계가 반드시 필요한데, 서울시는 GIS 구축사업과 도시계획, 도로관리시스템, 건축행정정보시스템등의 사업이 이뤄지면서, 안전방재지도 구축을 위한 건축물정보, 도로정보, 소방시설물정보등의 기초적인 정보구축은 이루어져 도시 재해위험도 작성을 위한 기초자료는 어느 정도 구축된 실정이라 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 서울시의 재해특성을 분석하여 서울시에 필요한 방재지도의 유형을 분석하고, 재해유형가운데 피해규모나 빈도수에서 가장 빈번한 재해가운데 하나인 화재위험도를 시범지역에 대해 직

접 구축하고, 향후 방재지도 작성에 대한 기본계획을 수립하고자 한다. 본 논문은 모두 5장으로 구성되었다. 1장은 서론으로 연구의 배경을 설명하였고, 2장에서는 과거 서울에서 발생한 재해의 유형과 특성을 분석하였으며, 3장에서는 국내외 지역에서 수행된 재해위험지도 구축에 대한 사례를 분석하였으며, 4장에서는 서울시 차원에서 필요한 방재지도 유형을 분석하고, 그 가운데 발생건수나 규모면에서 피해가 심한 화재를 기준으로 하여 위험지역을 분석하는 기준을 작성하고, 이러한 기준을 적용하여 종로구 창신동을 대상으로 화재위험도를 시범구축하였다. 그리고 마지막으로 5장에서는 화재위험도를 비롯한 방재지도 작성을 위한 단계별 계획을 제시하였다.

II. 서울시 재해의 특성

서울시는 1997년 이래 매해 5만여건 정도의 재해가 발생하고 있으며, 이로 인한 인명피해는 매해 6만여명, 재산피해액은 200억원~600억원 사이로 나타나고 있다. 서울의 재난 중 대표적인 것은 자동차교통사고, 풍수해, 화재 등으로 1997년부터 2003년까지 발생한 재해에 대해 연도별 발생건수, 인명피해, 재산피해 추이를 살펴보면 발생건수에 있어 가장 많은 것은 자동차교통사고이며, '97년 4만여건에서 2000년 5만 3천건 정도로 정점을 이루었다가 그 이후 감소추세에 있다. 화재도 해마다 약간씩 줄어드는 경향을 보이는데 약 7,000건에서 5,000건 정도의 규모를 보인다. 풍수해는 다른 재해처럼 발생건수를 산정하기가 어려워 피해기간을 회수로 산정하여 발생규모상으로는 연도별 격차는 크지 않으나, 2001년 200년 만에 한 번 발생할 수 있는 시간당 기록적인 강우가 있어 발생빈도는 낮으나 피해규모는 크게 나타났다.

인명피해로는 자동차교통사고에 의한 것이 5만 5

천명에서 2000년 7만 5천명까지 증가하였다가 감소추세에 있다. 풍수해나 화재에 의한 인명피해는 자동차교통사고 인명피해 규모에 비해 상대적으로 많지 않으나, 풍수해의 경우 2001년 기록적인 강우로 146명이라는 이례적인 인명피해가 있었다.

피해액을 중심으로 살펴보았을 때 자동차교통사고에 따른 피해액은 2001년까지 피해액을 집계하였으나 2002년부터 피해액을 공표하지 않아 정확한 추이를 파악하기가 어려우며, 풍수해는 발생건수나 인명피해와 달리 많은 재산피해를 내고 있음을 알 수 있다. 화재로 인한 재산피해액은 자동차교통사고와 비교하여 보았을 때, 화재는 1997년부터 2001년까지 평균 건당 200만원, 자동차교통사고는 평균 건당 50만원으로, 화재로 인한 재산피해액이 평균적으로 교통사고 보다 높다.

서울시의 재해를 살펴보면 교통사고, 화재, 풍수해가 대표적인 재해라 할 수 있으며 건수나 인명피해로 볼 때 교통사고로 인한 것이 가장 많으며, 단일 사건에 의한 재산피해규모로 볼 때는 풍수해에 의한 피해가 상대적으로 높게 나타나고 있다. 최근 서울의 재해는 급격한 도시화 및 경제발전으로 인한 도시의 고도화로 단전, 단수, 통신망의 두절 등 도시형 재해의 발생빈도가 높아지고 있으며, 동시에 각종 폐기물에 의한 오염, 대기오염 등 환경관련재해도 급증하고 있다. 또한, 가스폭발·부실공사로 인한 건물붕괴, 엘리베이터 고장사고, 생활안전사고 등 인적재난이 증가하고 있는 실정으로, 서울시 도시기본계획(2020)에서는 서울시 방재계획 수립시 고려해야 하는 여건변화로 안전기준등이 미비한 pc방, 무도방등 신종 다중이용업소의 증가, 건축물 및 도로시설물의 노후화·특수화·대형화, 기후변화에 따른 재해의 증가, 국제적으로 늘어나고 있는 테러위험 증가등을 지적한 바 있다. 이들을 종합적으로 고려하였을 때 서울의 재난 발생가능성과 위험성은 그림 4에서와 같이 매해 발생하는 풍수해(홍수 및 태풍 등)와 지진재해가 가장 위

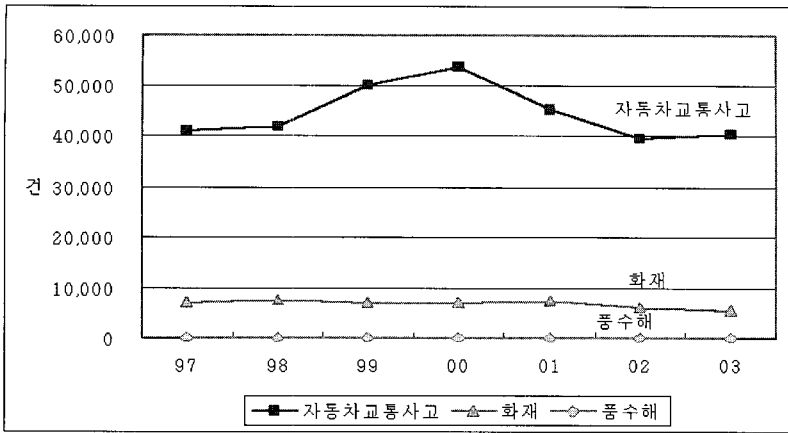


그림 1. 주요 재해 발생건수 추이변화('97-'03)

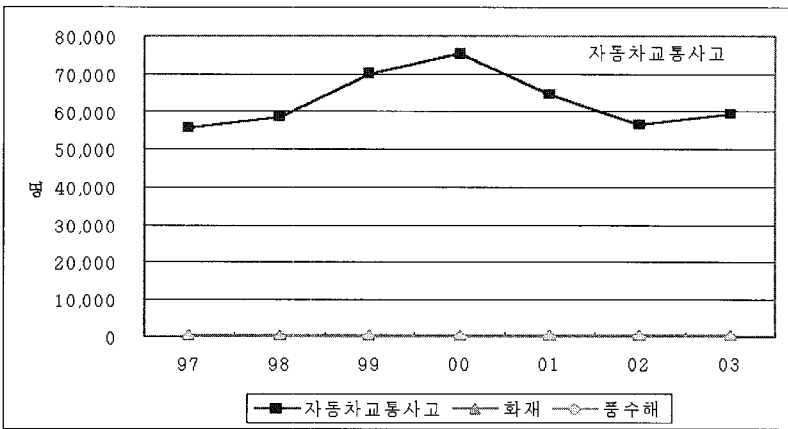


그림 2. 주요 재해 인명피해 추이변화('97-'03)

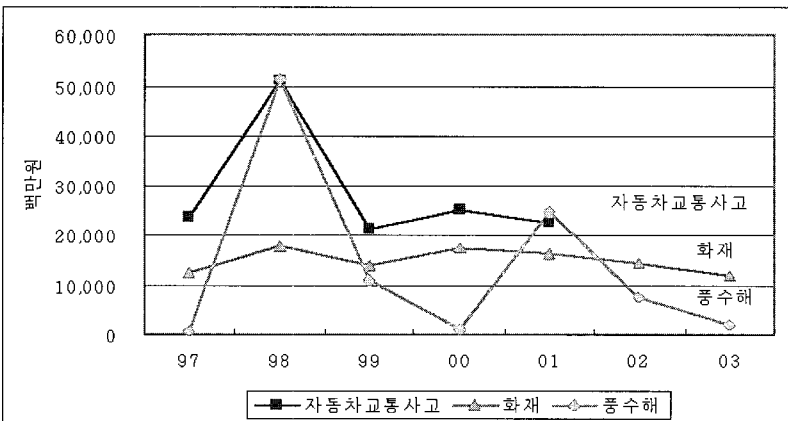


그림 3. 주요 재해 재산피해 추이변화('97-'03)

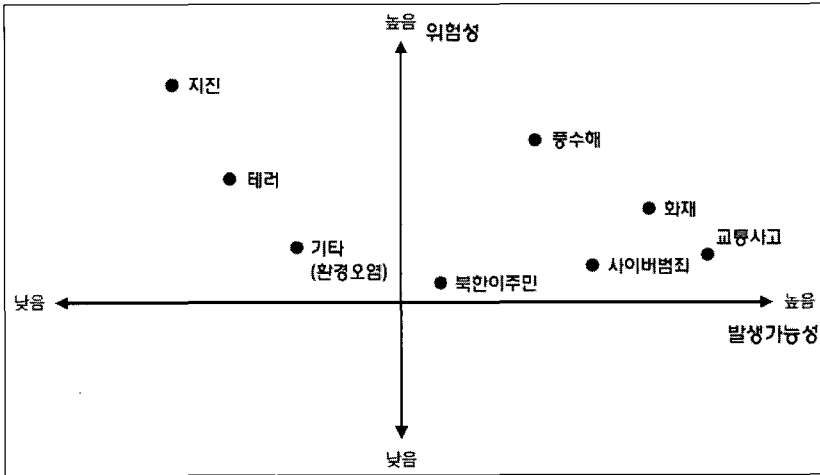


그림 4. 서울시의 주요 재난 발생가능성 및 위험성
 (※ 발생가능성 : 과거 재난의 발생건수, 위험성 : 인명 및 재산피해)

험한 것으로 나타났으며³⁾, 발생가능성과 위험성 모든 측면에서 위험한 것은 화재로 판단된다.

III. 도시재해위험지도 구축 사례연구

재해위험지도 구축은 특정재해를 상정하고 도시전반에 걸친 재해지도를 제작하여 업무에 활용되고 있는 사례들과 연구적 차원에서 재해의 유형을 설정하고 재해지도를 제작한 경우, 그리고 도시의 특성을 살려 재해지도를 제작할 때 재해지도 작성을 위한 기초자료로 어떠한 것들이 조사되어야 하는 지등에 초점을 둔 연구가 있다.

재해지도를 구축하여 실제로 활용하고 있는 가장 대표적 사례는 일본의 지진위험지도라 할 수 있다.

일본은 지진의 발생빈도나 규모가 커서 이에 대한 관련연구가 많이 진행된 실정이다. 일본의 방재계획 수립시 활용되고 있는 대표적인 위험도 조사로는 동경도의 「지역위험도측정조사」, 「피해상정조사」와 요코하마시의 「재해 위험에너지 조사²⁾」가 있다. 동경도³⁾에서는 ‘재해대책기본법’에 기초하여 1963년에 「동경도지역방재계획」을 수립하고, 1971년에 제정한 ‘진재예방조례’를 근거로 1975년부터 「지진에 관한 지역위험도 측정조사」를 실시하고 있다. 동경도에서는 지진에 따른 위험유형을 건물도피, 사상자 발생, 화재발생, 피난곤란성으로 구분하여 각각에 대한 위험도를 산정하고, 이를 취합하여 종합위험도를 작성하고 있다.

미국 사우스 캐롤라이나⁴⁾에서는 Emergency Preparedness Division의 후원으로 재해취약지역

1) 서울시정개발연구원, 2004, 서울시 대규모 재난관리를 위한 기본 추진전략 수립방안 (1)
 2) 재해위험에너지 : 도시시스템에 어떠한 외력이 가하여졌을 때 재해발생의 가능성 혹은 위험성이 있는 모든 요소들을 총칭함(국립방재연구소, 지진에 대한 지역위험도 분석연구, 2002, p41에서 재인용)
 3) 국립방재연구소, 지진에 대한 지역위험도 분석 연구, 2002
 국립방재연구소, 재난관리를 위한 지역위험도 평가 및 적용에 관한 연구, 2003에서 재인용
 4) Hazard Reaserch Lab, Handbook for conducting a GiS-BASED hazards assessment at the county level, 1997

을 정의하는 방법에 관한 가이드라인 「Handbook for conducting a GIS-BASED hazards assessment at the county level」을 작성하였다. 이 보고서는 County에 영향을 미칠 수 있는 주요 재해(hazard)를 정의하고, 재해 발생시 취약한 지역을 정의하고 있다. 작성된 재해위험도는 재해에 대한 사전 예방 계획(pre-impact planning)과 사후 대응방안(post event response), 피해감소(mitigation)를 위한 각 단계에서 활용하고 있다.

한편 서울은 여름철 집중호우에 의한 침수해 피해가 심한데, 서울시에서는 1998년, 2001년, 2003년 3개년의 침수흔적도를 작성하고, 서울시 주요하천에 대하여 극한강우에 대한 4가지 유형의 제방 범람 및 붕괴 시나리오를 적용하여 범람예상지도⁵⁾를 작성하였다. 그리고 침수흔적도와 범람 예상지도를 이용하여 대피소, 대피방향 등을 표시한 홍수대피지도⁶⁾를 작성한 사례가 있다.

최근 GIS관련 데이터의 축적이 늘어나면서 GIS를 이용한 재해유형별 위험지도 작성에 관련된 연구들이 많아지고 있다. GIS를 이용한 도시화재연구⁷⁾, GIS를 이용한 산사태 취약지 분석⁸⁾, 재해위험도 평가를 위한 모형 정립에 초점을 둔 「도시재해 위험도 평가 모형 연구」⁹⁾ 등이 있다.

한편 국립방재연구소 및 방재관련 연구자들을 중심으로 우리나라 도시지역에 내재하는 재해위험요소를 정의하고, 이에 따른 자료의 구축이 필요함을 강조한

몇몇 연구들이 있다. 「기성시가지 재해위험요소⁹⁾, 「우리나라 중소도시에 존재하는 인위적 화재 요소¹⁰⁾, 「지역별 위험도 측정을 위한 조사항목 설정에 관한 연구¹¹⁾, 「시가지 방재계획과 조사계획의 틀」¹²⁾ 등이 있다. 이러한 연구외에 우리나라에서 재해발생시 대피용이도와 구조 및 구급활동의 난이도를 도로별로 평가하는 기준을 적용하고 사례지역에 적용시킨 「재난관리를 위한 지역위험도 평가 및 적용에 관한 연구」¹³⁾가 있다.

이러한 구축사례를 종합해보면 도시관리적 차원에서 재난의 위험도를 공간적으로 분석하는 연구들이 시작단계에 있으며, 서울시의 경우 극한 강우를 대비한 침수예상지도가 최근에 만들어진 정도이며, 기타 재난과 관련 지도제작은 연구단계에 있음을 알 수 있었다. 반면 지진 위험성을 느끼는 일본의 경우 지진에 대비한 위험지도를 체계적으로 구축하며, 이와 관련된 기초자료의 구축도 체계적으로 장기간에 걸쳐 이뤄지고 있었다. 대응 및 복구 중심이 아닌 예방적 차원의 재난관리를 위해서는 재난별 취약지역 분석이 선행되어야 하며 이들 취약지역을 체계적으로 관리할 필요성이 있는데, 재해지도의 작성은 어떠한 재난을 상정하는가에 따라 자료조사, 작성방법 등이 달라지며, 지역별 특성을 고려한 재해유형분석에 기초한 방재지도 작성이 필요하다는 것을 시사하고 있었다.

5) 서울특별시, 극한강우시 침수예상지역 대피계획수립, 2004

6) 최우혁, GIS를 이용한 도시화재연구-강남구를 사례지역으로, 1999

7) 김영삼, GIS를 이용한 산사태 취약지 분석-경기도 광주시를 대상으로, 2002

8) 황희연 외 6인, 도시재해위험도 평가모형연구-화재,시설,피난위험도 중심의 청주시 사례, 2001

9) 강양석, 기성시가지의 재해위험요소, 국토계획, 33권 1호, 1998,

10) 김현주, 강양석, 우리나라 중소도시에 존재하는 인위적 화재 요소, 국토계획, 34권 2호, 1999

11) 김현주, 강양석, 지역별 위험도 측정을 위한 조사항목 설정에 관한 연구, 국토 34권 4호, 국토계획, 1999

12) 김현주, 시가지 방재계획과 도시조사의 틀, 국토계획, 추계학술발표대회, 2000

13) 국립방재연구소, 재난관리를 위한 지역위험도 평가 및 적용에 관한 연구, 2003

IV. 재해위험도 유형 및 화재위험도 시범구축

1) 도시관리를 위해 필요한 방재지도 유형

재해에 대한 위험지도의 작성은 재해의 유형을 무엇으로 상정하는가에 따라 위험지도의 작성이 달라질 수 있다. 홍수, 산사태, 태풍, 지진등 자연재해나 화재, 건축물 및 시설물 붕괴등 재난에 대한 지역위험도는 서로 상이하기 때문에 중요한 것은 그 지역이 어떠한 재해에 취약한 구조를 갖고 있는지를 분석하고 지역의 특성에 맞는 재해위험도를 작성하는 것이 중요하다.

서울시의 경우 발생건수, 인적피해, 물적피해 측면에서 살펴보았을 때 교통사고, 화재, 풍수해가 주요 재해원인으로 분석되고 있다. 또한 교통사고, 화재, 풍수해 외에 최근 들어 지진 발생 가능성에 대해 지진관련 전문가들의 예측과 진도가 높지는 않지만 미약한 지진의 발생이 잦아지면서 지진발생후의 화재, 통신장애, 교통두절 및 구조물 손상 등 후속피해 경감과 내진설계에 의한 장기적인 안전성을 확보하고자 하는 노력이 진행되고 있다. 이와 함께 서울은 건축물 및 시설물들의 노후화·대형화되어가고, 인구가 밀집함에 따라 특정재해가 아닌 이러한 현상 자체가 재해 요인으로 인식되고 있으며, 최근에는 안전장치가 미흡한 다중이용시설이 늘어나면서 이들에 대한 특별관리가 필요해지고 있는 실정이다.

서울의 도시구조적 특성, 그리고 재해지도 작성과 관련된 여러 가지 연구들을 고려해보았을 때 서울에서 필요한 재해위험지도의 유형은 크게 홍수위험지도, 태풍위험지도, 산사태 위험지도, 지진위험지도등의 자연재해 유형별 위험지도와 교통사고 위험지도, 화재위험지도등의 구축이 필요할 것으로 판단된다.

① 풍수해위험지도

서울시에서는 풍수해 예방을 위하여 매년 구조활동 및 수방대책 운영, 수방출동태세 확립, 풍수해대책상황실 운영, 침수예상지역 등 중점관리 및 경계활동 강화, 인명피해 우려지역 조기 주민 대피체제 구축과 같은 업무등을 수행하고 있다. 풍수해지도는 크게 태풍에 대한 피해지도와 홍수피해지도로 나뉠 수 있다. 현재 서울시 극한 강우를 대비한 침수예상지도¹⁴⁾를 작성한 바 있으며, 관악구에서는 수해대비 주민대피계획을 위한 지도작성 연구¹⁵⁾를 수행중이다. 즉 수해와 관련하여서는 침수실적지도, 침수예상지도 등이 작성된 바 있으나, 이와 관련하여 하수관 통수능등을 고려한 수해 취약지구 분석등이 추가적으로 제작되어야 하는 상황이다. 한편 태풍과 관련하여서는 과거 태풍으로 인한 피해지도등은 제작된 바 없기 때문에 과거 피해지도, 태풍으로 인한 피해 예상지도, 취약지구 분석등의 지도작성이 필요하다.

② 지진위험지도

최근에 지진관련전문가에 의해 한반도에서 대규모의 지진이 발생할 가능성이 예측되면서 지진에 대한 대비가 요구되고 있다. 서울시에서는 정기 및 수시 안전검사등을 수행하고, 지진발생시 대처요령 매뉴얼등을 작성하고 있으나 지진발생시 위험지역에 대한 분석, 출동지역 및 대피지역등에 대한 체계적인 연구는 진행되고 있지 않다. 지진위험지도는 일본에서는 지진과 관련된 피해지도의 작성기준이 상세하게 잘 작성되어 있는 실정이다. 서울시에서 과거 지진피해 자료가 있지는 않으나 일본의 작성기준을 모델삼아 지진규모별 예상피해지도를 만들고 이에 따른 대피계획등을 미리 수립하는 것이 필요하다.

14) 서울특별시, 2004, 홍수지도 제작 및 대피계획 수립 용역

15) 동작구, 2004, 수해대비 주민대피 체계도 학술용역

③ 설해위험지도

설해 위험지도는 서울시의 경우 빈도수는 낮지만 겨울철에 간혹 폭설이 내리는 경우 제설제제나 제설 차량의 부족등으로 눈을 치우는 것이 늦어지면서 커다란 교통혼란을 빚어 시민들의 통행에 많은 불편을 주기도 한다. 이를 위해서는 폭설량과 기온, 바람, 고층빌딩 그림자에 의한 저온으로 눈이 늦게 녹게되는 지역등에 대한 시뮬레이션과 함께 도로별 제설작업등의 가이드라인이 될 수 있는 설해위험지도의 작성이 필요하다.

④ 산사태 위험지도

산사태는 일정량 이상의 홍수나 물이 모여들어 나약한 토양이나 지반의 붕괴가 발생하는 것이다. 서울은 사방이 산으로 둘러싸인 분지에 한강변을 따라 평탄한 지역이 시가지가 위치하고 있지만, 인구 집중이 심화되면서 구릉지 주변에 고밀도 아파트가 들어서는데 경사지역으로도 개발이 되면서 상대적으로 취약해지고 있다. 산사태 위험지도는 해당지역의 경사도와 경사위치, 임상, 모암, 토삼, 토지피복 및 토지이용상태에 따라 위험도가 달라질 수 있어 이와 관련된 위험 지도를 작성하고 위험지역에 대해서는 우기나 홍수, 집중호우시기등에 집중적으로 관리할 필요가 있다.

⑤ 화재위험지도

서울시의 화재는 발생건수로는 2003년도에 하루 평균 15.1건의 화재가 발생하고 있으며, 장소별로는 주택, 아파트에서 전체 화재의 29.1%를 차지하고 있으며, 원인별로는 전기로 인한 화재가 전체의 40.4%를 차지하고 있다(2004 재난 사례집 - 화재사고편). 화재 예방을 위해 서울시에서는 화재 취약 대상에 대한 화재예방·경계활동 강화, 정밀소방검사실시로 화

재취약요인 사전제거, 자위소방대 조직정비 및 소방 교육·훈련으로 자체 방화관리체제 확립, 위험물 화재 취약요인 사전제거 및 강력 단속으로 위법행위 근절 등의 노력을 기울이고 있다. 이와 함께 화재에 취약한 지역 및 화재발생시 연소되기 쉬운지역등을 지도화 하여 체계적으로 관리할 필요가 있다.

⑥ 교통사고 위험지도

서울시의 교통사고는 차량 100대당 사고건수로 분석하여 보았을 때 1999년도 2.18건에서 2003년도 1.45건으로 줄어들었으나, 아직도 교통사고에 의한 재해가 발생건수나 인적피해, 물적피해 측면에서 보았을 때 가장 위험도가 높은 재해로 나타나고 있다. 교통사고와 관련하여 서울시의 경우 경찰청에서 교통단속 및 교통문화 캠페인(안전띠 매기, 운전중 휴대전화 사용안하기, 음주나 졸음운전 안하기등)을 벌이고 있으며, 교통사고 예방을 위한 노력으로 도로교통 안전관리공단에서 경찰청의 교통사고발생자료를 활용하여 “교통사고찾은곳지점¹⁶⁾”에 대한 분석과 사고찾은 지역에 대한 개선안(신호, 구조, 안전시설물 측면)을 도출하고 있다. 교통사고 유형별, 사고자 연령별, 시간대별로 교통사고 다발지역을 분석하여 사고를 줄이면서 시민들에게도 경각심을 불러일으킬 수 있도록 하는 노력이 필요하다.

2) 화재위험도 시범구축

서울시 차원에서 필요한 재해지도 유형 가운데 본 연구에서는 화재에 기준으로 화재위험도 작성기준을 만들고, 이에 따른 사례지역에 대한 화재위험도를 실제 구축하였다. 화재위험도 작성기준은 기존 화재위험과 관련되어 작성된 기준, 그리고 소방서의 구조구급과 및 예방과 공무원 인터뷰, 과거 화재발생자료분

16) 사고찾은지점은 사고발생건수가 총 7건 이상인 지점에 대하여 일반도로는 사고발생지점에서 반경 300m, 교차로는 교차로 정지선을 기준으로 반경 30m의 지역임

표 1. 화재위험도 구축기준

기 준		세 부 기 준
발 화	▶ 대량의 화기·전열기구를 사용하는 건물	<ul style="list-style-type: none"> •음식업소, 유흥업소 •공중목욕탕, 사우나탕, 세탁소 •진기, 난방, 가스시설 •개별용기에 저장되는 LPG를 취사·난방연료로 사용하는 주택
	▶ 위험품, 약품, 인화성 물질 및 가연성 물질을 취급하는 건물	<ul style="list-style-type: none"> •제조소 : 위험물제조소 •취급소 : 주유취급소, 판매취급소, 이동판매취급소, 일반 취급소, 저장 취급소 •저장시설 : 옥내 저장시설, 옥외탱크 저장시설, 옥내탱크 저장시설, 지하탱크 저장시설, 간이탱크 저장시설, 이동탱크 저장시설, 옥외 저장시설, 선박탱크 저장시설, 지하암반정시설
확 산	▶ 위험물 밀집지역 - 가연성 상품 판매시설 밀집 - LPG 및 유류를 취사 및 난방 연료로 사용하는 주택 밀집지역 - 위험물의 저장 및 처리시설이 밀집한 지역	<ul style="list-style-type: none"> •특수가연물 : 면화류, 나무껍질 및 대팻밥, 냅마 및 종이부스러기, 사료(사료), 벚짚류, 가연성고체류, 석탄·목탄류, 가연성액체류, 목재가공품 및 나무부스러기, 합성수지류 (발포시킨 것, 그 밖의 것)(소방기본법시행령 제 6조)
	▶ 시장지역	
	▶ 공장, 창고가 밀집한 지역	
	▶ 석유화학제품 생산 공장 밀집지역	
	▶ 다세대·다가구 밀집지역	
	▶ 노후 및 무허가 건물 밀집지역	
▶ 지역특성 : 쪽방지역, 소규모 상가밀집 지역 등		
피해 확산	▶ 다중이용장소	<ul style="list-style-type: none"> •공연장, 집회장 •숙박업소, 식품접객업소 •단란주점영업 또는 유흥주점영업 •의료기관, 학교, 공장 •그 밖의 다수인이 출입 또는 근무하는 장소 •시청제공업(비디오물 감상실업에 한함)·게임제공업 또는 노래연습장업
진 화	▶ 노약인구 밀집지역	•7세이하 또는 65세 이상 인구밀집지역
	▶ 소방차 진입을 어렵게 하는 제약조건	<ul style="list-style-type: none"> •도로폭 또는 급격한 경사로로 인해 펌프차 진입이 어려운 지역 •고층빌딩 지점에 특수차 진입이 어려운 지점 •폭원 4m 미만의 협소한 도로 또는 폭원 6m 미만으로 노상주차를 포함하여 각종 장애물이 존재하는 도로
	▶ 소방용수시설과의 거리	•소화전(설치기준 : 100-140m, 서비스지역 : 100m), 저수조, 급수탑등의 서비스 지역외 지역
재해시 구난이 어려운 지역	▶ 건물이 밀집된 지역	<ul style="list-style-type: none"> •도시계획법상 용도별로 지정된 건폐율 초과지역 •조적조이면서 용적율 200% 이상인 지역

석, 그리고 방재분야 전문가들과의 인터뷰를 통해 도출된 기준을 종합하여 작성하였으며, 화재위험도 작성을 위해 필요한 기준은 표 1과 같다.

화재위험도 구축기준에 따라 종로구 창신동을 대상으로 화재위험도를 시범구축하였다. 종로구 창신동은 도심부의 대표적인 구시가지로 주거환경개선사업을 통하여 불량 주택들이 정리가 되기는 하였으나, 주출입도로나 협소하고 경사진 곳이 많으며, 절개지와 옹벽등이 많은 지역이다. 창신동 지역의 화재위험

도를 평가하기 위한 자료는 서울시의 1:1,000 수치지형도를 기본도로 활용하였으며, 이와 함께 편집지적도, 도시계획현황도, 건축물대장, 과세대장, 토지특성자료, 사업체 조사자료를 사용하였으며, 이 외 소방서에서 보유하고 있는 소방관련 자료들을 활용하였다. 또한 화재위험도는 개별 건물이나 필지단위의 정보가 아닌 지역단위로 표시될 필요가 있기 때문에 통계청에서 사용하는 기초단위구¹⁷⁾ 자료를 활용하여 기초단위구별로 관련자료를 다시 한번 집계하는

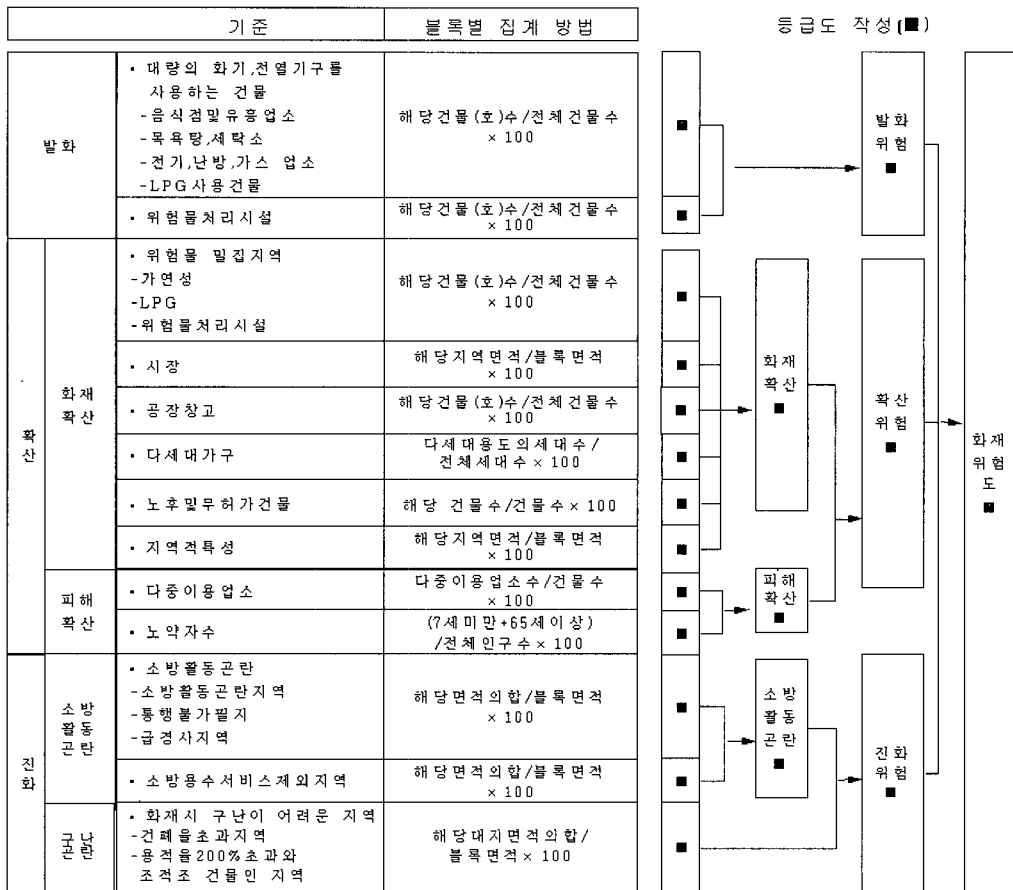


그림 5. 화재위험도 작성절차

17) 기초단위구는 통계청에서 지도상에 준항구적으로 변화가 적은 지형지물을 이용하여 구획한 최소단위구역으로 서울의 경우 59,283개임. 본 연구의 사례지역인 창신동의 기초단위구는 총 177개임

과정을 거쳐서 각 기준에 해당하는 개별자료와 기초 단위로 블록으로 집계한 2가지의 지도를 작성하였다. 표 1에 제시된 기준에 따라 관련자료를 이용하여

화재위험과 관련된 13개의 개별 자료를 구축한 후 기초단위구별로 전체 건물수 또는 면적에 대한 해당 건물 또는 면적의 비율을 계산한 후 블록별로 비율값에

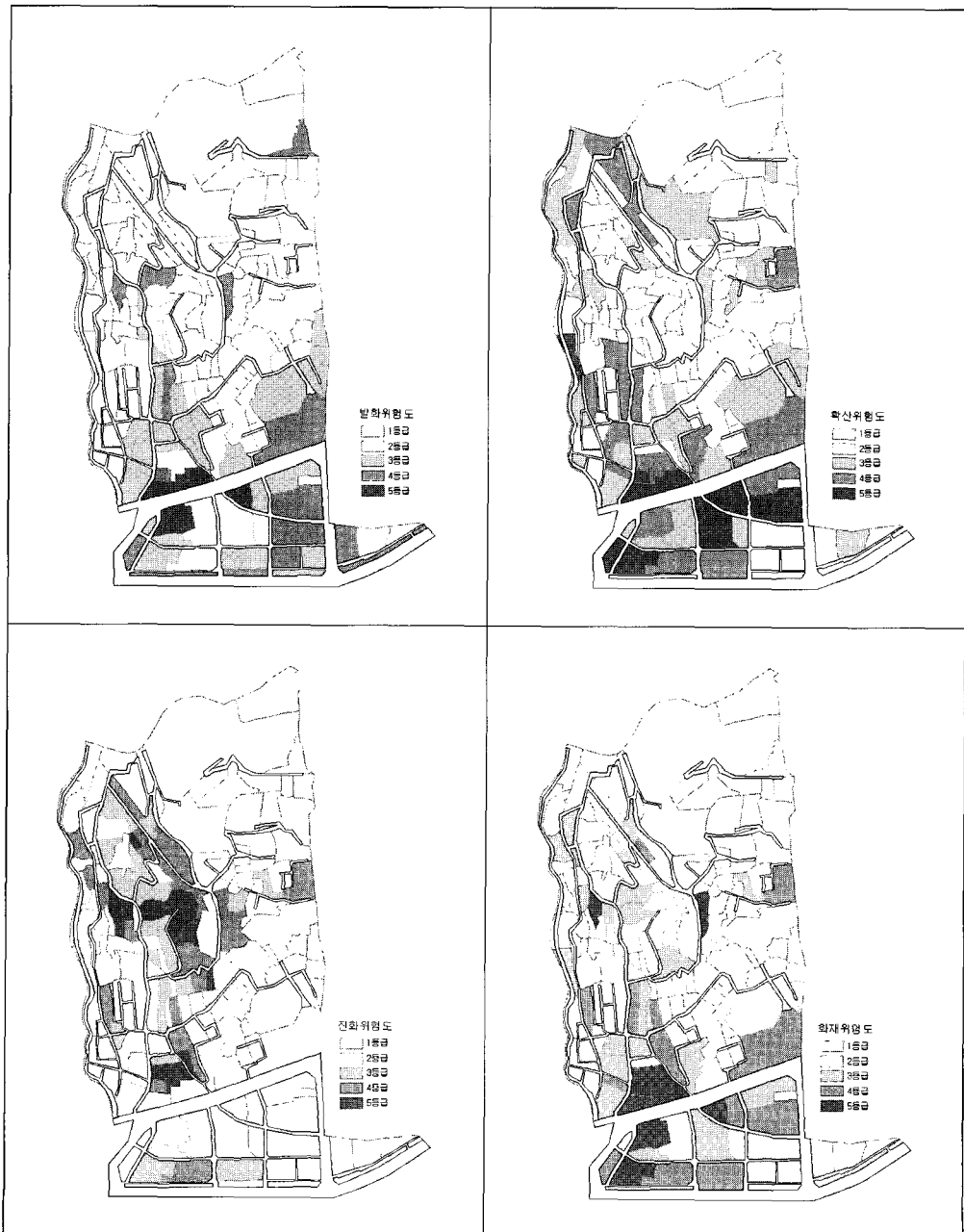


그림 6. 종로구 창신동의 화재위험지도

대한 순위를 매겨 5등급으로 구분하였다. 5등급 구분을 위하여 사례지역 전체 177개의 블록 중 1등급 5개(3%), 2등급 12개(7%), 3등급 27개(15%), 4등급 53개(30%), 5등급 80개(45%)로 할당하였다. 개별자료에 대한 등급지도를 작성한 후 그림 5의 절차와 같이 발화위험지도, 확산위험지도, 진화위험지도를 작성하고, 이를 종합하여 화재위험도를 구축하였다.

창신동의 화재위험은 왕산로 주변의 창신길과 신발상가길, 창신 12길 일대의 고지대 주거지역 일부와 대로변 및 그 이면에 발달한 상가에서 상대적으로 높게 나타나고 있다.

V. 방재지도 구축을 위한 단계별 계획

서울시에서 필요한 방재지도는 크게 5개의 유형으로 나누었으며, 풍수해 지도를 제외한 모든 지도는 2

단계로 구분하였다. 즉 1단계에는 과거 각 재난별 피해지도제작과 피해지도 제작을 위한 기준연구가 선행적으로 이루어져야 하며, 2단계에서는 1단계에서 시범구축한 기준을 적용하거나 보완발전시켜 서울시 전역에 대한 피해예상지도를 제작하도록 한다. 풍수해 지도는 크게 수해와 태풍에 관련된 피해지도 제작으로 나뉘지기 때문에 3단계로 구분하였다. 방재지도의 제작단계는 서울시에서의 과거 피해규모 및 시급성, 그리고 발생시 피해규모등을 고려하여 계획하였다. 즉 풍수해관련지도의 작성이 가장 시급하며, 그 다음이 화재위험지도와 지진위험지도, 설해와 산사태위험지도 순으로 시급성을 갖는 것으로 분석된다. 지진의 경우 서울에서 과거 피해경험은 미미하나 그 가능성과 발생시 피해규모는 클 수 있기 때문에 화재와 유사한 순위로 고려하였다.

방재지도 작성을 위해서는 관련부서간 협업적 체계가 반드시 필요하다. 방재지도의 작성은 선택의 문

표 2. 단계별 방재지도 작성

	1단계	2단계	3단계	4단계	5단계
풍수해지도					
화재위험도					
지진 위험지도					
설해위험지도					
산사태위험지도					

표 3. 방재지도 작성을 위한 관련부서간 역할분담

관련부서	역 할 분 담
소방방재본부 방재기획과	<ul style="list-style-type: none"> • 방재지도 작성에 대한 기획, 예산편성 • 화재위험지도, 지진위험지도 제작 및 사업발주 • 방재지도 작성을 위해 공통적으로 활용되는 자료들에 대한 관리
재난관련부서	<ul style="list-style-type: none"> • 재난별 위험지도 작성 사업발주 및 감독, 재난별 위험지도 작성 기준 검토 • 위험지도에 따른 예방적 차원에서의 대비책 마련 및 활용
지리정보담당관	<ul style="list-style-type: none"> • 수치지형도, 편집지적, 공간데이터웨어하우스SDW자료(수치지형도와 연계된 건축물대장, 과세대장, 사업체기초자료, 기초 블록자료)등 제공 • 위험지도 작성을 위한 자료활용 관련 자문

제가 아니라 서울시에서 반드시 해야 할 업무이다. 방재지도작성과 관련된 업무부서로는 재난유형별 관련부서, 서울시 수치지형도를 비롯한 관련자료를 제작 및 제공하는 지리정보담당관, 그리고 이들 방재지도 제작을 총괄적으로 기획하고 예산편성등의 업무를 담당할 부서가 필요한 것으로 보이는데 방재지도 작성을 위한 관련부서 및 역할은 표 3과 같다.

VI. 결론

현대도시가 고밀화, 과밀화되면서 안전을 고려한 도시관리는 아무리 강조해도 지나치지 않는 주요 이슈가 되고 있다. 특히 서울과 같이 개발의 역사가 오래고 낡고 노후화된 건물이 많으며, 인구가 밀집한 곳에서는 작은 사고도 크게 확산될 가능성이 있다. 지금까지 재난에 대한 대비는 재해발생시 대응 및 복구에 초점이 있었지만 예방이나 대비가 철저하면 작은 예산으로도 더 큰 효과를 나타낼 수 있기 때문에 예방적 차원에서의 접근이 중요해 지고 있다. 이러한 측면에서 재해에 취약한 지역을 사전에 파악하고, 이들을 체계적으로 관리하는 것은 무엇보다 중요한데 이를 위해서는 지역특성에 기초한 취약지역에 대한 분석과 지도화 작업이 필요하다. 본 연구는 이러한 배경하에 수행되었으며, 다음과 같은 몇가지 사항을 정책적으로 제안하였다. 첫째는 방재업무에 있어 지역성에 기초하여 각 재난별 취약지구를 사전에 파악하고 이들 지역을 재난발생이전에 체계적으로 관리하는 선진적인 방재행정이 필요하며, 이에 대한 방편으로 재해위험지도의 구축이 필요하다는 것이다. 둘째는 본 연구에서는 창신동 일부지역에 대한 화재위험지도가 시범적으로 구축되었지만 서울시 전역에 대한 화재위험지도의 구축이 필요하며, 서울시 전역에 대

한 화재위험지도를 구축하면서, 창신동에서 발견되지 않은 기준들이 추가적으로 고려될 필요가 있으며, 작성기준도 조정될 수 있을 것으로 보인다. 그리고 화재위험도를 지도화하기 위한 지도표시방법등도 보다 명시화될 필요가 있으며, 시범연구에서 제시된 화재위험도 작성기준은 화재위험도 작성지침의 수준으로 발전시켜야 할 것이다. 셋째는 방재업무가 예방과 대비차원으로 발전되기 위해서는 도시계획업무와의 연계가 필수적으로 필요하다는 것이다. 즉 방재업무에서는 사전에 재난별 위험지역에 대한 분석이 되어야 하고, 도시계획에서는 이를 바탕으로 각 지역별 지구단위계획등의 계획을 수립할 때 각 지역별 위험도를 고려하여 개별건물단위, 골목단위, 지구전체의 방재성능 개선을 위한 방법들이 구체적으로 연구될 필요가 있다. 마지막으로 본 연구에서도 분석되었듯이 건축물대장, 과세대장, 사업체자료등은 관련부서의 고유업무에서뿐 만아니라 이러한 자료에 기초하여 다양한 활용이 타부서에서 일어나고 있으며, 행정이 과학화되면서 이러한 요구는 더욱 증대될 것으로 보인다. 특히 건축물대장은 서울시 건축행정업무 수행과정상에 발생하는 자료이기는 하지만 서울시 거의 모든 업무에서 중요한 기초자료로 활용되고 있다. 그러나 건축물대장은 자료의 정확성, 현시성등의 문제를 안고 있어 건축행정업무 수행상에는 문제가 작을 수 있으나 타업무에서는 중요한 자료임에도 불구하고 대장자체가 갖고 있는 여러 가지 문제 때문에 활용도가 저하되고 각 영역별로 유사한 항목을 중복적으로 조사하거나, 자료를 구축해야 하는 문제가 발생하고 있다. 따라서 서울시의 행정업무에서 발생하는 자료이기는 하나 활용이 많은 공통자료들에 대해서는 기반자료로서의 중요성을 인식하고, 이들 자료를 정보화자원으로서 정비하고 체계적으로 관리하는 노력이 경주되어야 할 것으로 보인다.

참고문헌

1. 강양석, 1998, 기성시가지의 재해위험요소, 국토계획, 33권 1호, 99-114.
2001, 서울시 이면도로 평가에 기초한 방재적 관점에서 지구정비 방향, 국토계획 제 36권 6호
2. 강영옥, 2004, 서울시 방재지도 작성방안 연구 - 화재위험도를 중심으로 -, 서울시정개발연구원.
3. 국립방재연구소, 2002, 지진에 대한 지역위험도 분석 연구
2003, 재난관리를 위한 지역위험도 평가 및 적용에 관한 연구
4. 국토연구원, 2003, 도시방재에 관한 연구-일본의 사례를 중심으로.
5. 김영삼, 2002, GIS를 이용한 산사태 취약지 분석-경기도 광주시를 대상으로, 서울대학교 석사학위논문
6. 김현주, 강양석, 1999, 우리나라 중소도시에 존재하는 인위적 화재 요소, 국토계획, 34권 2호, 179-185.
7. 김현주, 강양석, 1999, 지역별 위험도 측정을 위한 조사항목 설정에 관한 연구, 34권 4호, 국토계획, 51-59.
8. 김현주, 2000, 시가지 방재계획과 도시조사의 틀, 국토계획, 추계학술발표대회
9. 서울시정개발연구원, 2004, 서울시 대규모 재난관리를 위한 기본 추진전략 수립방안(1)
10. 서울특별시, 2004, 극한강우시 침수예상지역 대피계획 수립
11. 최우혁, 1999, GIS를 이용한 도시화재연구-강남구를 사례지역으로, 서울대학교 석사학위논문
12. 황희연 외 6인, 2001, 도시재해위험도 평가모형연구-화재, 시설, 피난위험도 중심의 청주시 사례, 도시방재학회논문집, 제1권 2호, 123-137.
13. Hazard Reaserch Lab, 1997, Handbook for conducting a GIS-BASED hazards assessment at the county level