

통합데이터베이스를 활용한 방재정책에 대한 연구 - 주거복지를 위한 정책을 중심으로 -

남영우* · 김준연**

A Study on the policy of disaster prevention using integrated database
- Focused on The Policy for Housing welfare -

Young-Woo Nam* · Jun-Yeon Kim**

요 약

현재 한국은 노후건축물에 내진시설이 없고 재해방지시설도 최근 발생되고 있는 기상변화를 반영하지 못하여 자연재해로 인한 피해를 적절하게 대응하는데 한계가 있다. 따라서 향후 발생할 수 있는 재해에 효율적으로 대응하기 위해서 재해발생가능성과 재해방지를 위한 기반시설 현황 등을 고려하여 취약지구를 선별할 필요가 있다. 이를 위해서 최근 정부에서는 관계 기관들의 참여하에 재해방지를 위한 DB 연계협의회를 구성하고 통합DB를 구축 중에 있다. 하지만 지방자치단체들이 DB구축에 필요한 기초 데이터를 적절히 제공하지 못해 사업이 지연되고 있으므로 이에 인력과 재정적 지원이 필요할 것으로 판단된다.

ABSTRACT

Korea, old buildings do not currently have earth-resistant facilities, and disaster prevention facilities have some limitation in responding properly to damage arising from natural disaster as they do not reflect recently occurring climatic changes. Accordingly, it is necessary to select vulnerable districts by taking into consideration the possibility of disaster occurrence and the current situation of infrastructures for disaster prevention in order to responding efficiently to future unexpected disasters. For this purpose, national government has recently formed the DB linkage council for disaster prevention under the participation of related agencies and constructed integrated database. But local governments have not properly provided it with basic data necessary to construct database, resulting in the delay of the project. Therefore, it is thought that national government needs to provide them with manpower and financial support.

키워드

방재정책, 빅데이터, 기후변화, 데이터베이스연계 위원회
Disaster Prevention, Big Data, Climatic Changes, DB Linkage Council

1. 서 론

한국은 1970년대 이후 급격한 경제발전으로 주택의 양적 문제해결이 시급하여 1990년대 말까지 주택공급

에 초점을 맞추어 주택정책이 실행되었으며 2000년대 들어 기존 노후주택들에 대한 정비사업이 진행되면서 주택에 대한 질적 개선에도 관심을 가지기 시작했다. 하지만 주택에 대한 질적 개선도 수세식화장실과 온

* 나사렛대학교 부동산학과 교수(ywnam@kornu.ac.kr)

** 교신저자(corresponding author) : 나사렛대학교 플라워조경디자인학과 교수(kjflower@kornu.ac.kr)

접수일자 : 2013. 11. 11

심사(수정)일자 : 2013. 12. 30

게재확정일자 : 2014. 01. 13

수시설 등 물리적인 시설측면을 중심으로 이루어져 폭우와 지진등과 같은 방재에 대한 대비는 도외시되었다. 하지만 중국과 일본 등 인접국에서 대규모 지진 피해가 발생하여 지진에 대한 경각심을 일깨웠고 한국 내에서도 매년 기록적인 폭우로 인해 피해가 속출하면서 거주복지를 위한 방재정책에 대한 관심이 높아지고 있다. 본 연구에서는 최근 한국의 풍수해와 지진 등 재해현황을 살펴보고 현재 실행되고 있는 방재정책의 문제점과 함께 개선방안을 제시하고자 한다.

II. 이론고찰 및 선행연구

2.1 방재의 개념

일반적인 방재의 개념은 크게 협의개념과 광의 개념으로 나눌 수 있다. 협의개념은 재해와 관련된 비상사태관리절차의 한 단계로 규정된다. 일반적으로 비상사태관리절차는 준비와 대응, 복구, 방재 등으로 구분할 수 있다. 광의개념이 방재는 재해유형에 따른 사전적 취약성 평가와 취약성을 방지하기 위한 모든 조치등을 포함한다[1]. 광의개념의 방재정책에서는 방재계획의 중요성이 강조되고 있다. 방재계획은 방재의 실행순서에 따라 재해의 경감, 방재의 준비, 재해에 대한 대응, 재해에 대한 복구 등으로 구분될 수 있다. 재해의 피해는 일단 발생하게 되면 대규모로 나타나는 것이 일반적이므로 이론적으로는 경감과 준비단계의 중요성이 높으나 아직까지 많은 국가에서는 재해 발생 후 사후처리단계에 대한 방재대책에 집중하고 있다.

2.2. 재해원인 및 방재정책관련 선행연구

재해 및 방재에 대한 연구는 다양한 방면에서 다루어지고 있다. 2003년 최충익[2]은 자연재해피해는 자연적 요소에 의해 우선적인 영향을 받지만 도시적 토지이용이라는 물리적 요소에도 상당히 많은 영향을 받고 있으므로 도시계획 시 재해가능성을 고려한 방재정책이 필요하다는 점을 제시하였다. 고재경·최충익·김희선[3]은 자연피해를 중심으로 경기도 31개 시군의 취약성을 파악하고 아직까지 중앙정부에 의해서 획일적으로 결정되고 있는 지방자치단체의 방재정책이 지역적 특성을 차별화할 필요가 있다는 점을 제시

하였다. 한영오[4]는 에너지절약형 조명기기를 구현함에 있어 방재기능을 갖추도록 하여 건축시설에서도 방재정책의 도입이 필요함을 제시하였다[2-4].

2.3 통합데이터베이스 활용에 대한 선행연구

데이터베이스의 활용과 관련하여 김치연(2012)은 대규모 데이터베이스 시스템에서 인덱스를 이용한 범위질의 방법에 대한 연구를 진행하였으며 김동현(2007)은 P2P환경에서 모바일 데이터베이스 서비스의 구현방안을 제시하였다[5-6].

재해와 관련한 데이터베이스활용에 대한 연구로 황의효·이근삼·고덕구(2007)는 모바일을 기반으로 한 한국하천지도서비스 방안을 제시하여 GIS와 모바일을 연계한 방재정책의 필요성을 제시하였으며 최선화(2010)는 신경망과 유전자 알고리즘을 이용한 자연재해 피해예측모델을 제시하여 향후 빅데이터를 활용한 방재정책수립의 가능성을 도출하였다[7] [8].

이상의 선행연구를 고려할 때 방재정책과 관련하여 세부분야별로 다양한 방안을 제시하였으나 최근 관심이 높아지고 있는 빅데이터를 통한 방재정책에 대한 연구는 아직까지 미흡한 상황으로 본 연구에서는 현재 우리나라의 재해현황 및 최근 정부에서 추진하고 있는 통합행정정보서비스와 연계한 방재정책의 방향성을 제시하고자 한다.

III. 최근 한국의 재해현황 및 재해방지대책 현황

3.1 최근 한국의 재해현황

한국은 과거에 농업이 기반산업인 시기에는 태풍과 폭우 등으로 인한 농작물 피해가 가장 대표적인 재해 피해였다. 하지만 경제발전과 함께 대도시가 발생하고 주거지 집중현상이 나타나면서 폭우로 인해 주택이 침수되고 대규모 이재민이 발생하는 등 도시지역에서 큰 피해가 발생했다. 특히 최근에는 여름철에 집중호우로 인해 수도권 서울의 중심지역까지 침수피해가 발생하였다. 한국의 최근 30년간 여름철 누적강수량 및 집중호우일수는 지속적으로 증가하고 있다. 특히 2011년에는 하루 100mm이상의 폭우가 내린 날이 100일을 넘어섰다[9].

지진의 경우 한국은 중국, 러시아 등을 포함하는 유라시아판의 동쪽 끝에 위치하고 있어 환태평양 지진대에 위치하는 국가들에 비해 비교적 안전한 것으로 알려져 있다. 하지만 2008년에 중국에서 발생한 쓰촨성의 대지진과 2011년에 발생한 동일본 대지진 등 인접 국가에서 대규모지진으로 인한 피해가 속출하고 있어 경각심이 높아지고 있다. 또한 최근 조사에 따르면 한국내부의 지진발생 빈도가 점차 높아지고 있다[10].

표 1. 우리나라 지진발생현황
Table 1. Earthquake status of Korea

division	1979 -1985	1986 -1990	1991 -1995	1996 -2000	2001 -2010
total frequency	137	63	111	158	431
annual average	17	13	22	32	43

자료 : 소방방재청

위의 표1에 나타난 바와 같이 2000년 대 들어 연평균 지진발생 현황은 43회로 나타나 1990년대 초반에 비해 약 2배가 증가한 것으로 나타났다. 따라서 과거와 같이 한국이 지진에 비해 안전하다는 인식을 버리고 선제적인 방재대책을 마련해야 할 필요성이 높아지고 있다.

3.2 지진 및 집중호우에 대한 주거지의 방재대책 현황

한국의 집중호우에 대한 방재대책은 전통적으로 하천과 하수도에 의존해 왔다. 하지만 최근 폭우발생의 빈도가 높아지고 규모도 커지면서 과거의 강수량을 기초로 한 방재대책에 한계가 나타나고 있다. 특히 주거지가 밀집되어 있는 수도권 지역에서 큰 피해가 발생하여 방재정책의 개선은 주거복지측면에서도 시급히 해결해야 할 문제로 대두되고 있다.

최근 국토연구원에서 발표된 조사에 따르면 기후노출과 도시민감도를 기준으로 한 폭우재해 취약성 분석에서 수도권에 소재한 지방자치단체가 폭우에 취약한 집안에 많이 포함된 것으로 나타났다. 특히 서울시의 경우 저지대가 많고 반지하주택 등이 집중되어 있어 대부분의 지역이 폭우재해에 대해 취약한 것으로

나타났다. 지진피해에 대한 대책은 상황이 더욱 좋지 않다. 앞서 제시한 대로 한국이 지진피해에 대해서는 최근에서야 심각성을 인식했기 때문이다. 먼저 지진에 대한 예방대책 중 가장 필수적인 내진설계가 반영된 구조물의 비중이 높지 않다. 표 2에서 나타난 시설물별 내진비율을 살펴보면 댐, 공항, 도로 등 기반시설에 대한 내진비율은 높은 편이나, 건축물 중 내진설비가 반영된 비율은 17%에 불과한 실정이다. 특히 서울은 내진설계가 반영된 건축물이 8%에 불과해 지진피해예방에 매우 취약한 것으로 나타났다.

표 2. 시설물별 내진설계 비율
Table 2. The rate of earthquake-resistant design

division	dam	air port	road	harbor	building
rate	100	95	93	29	17

자료 : 국토교통부

이렇게 건축물의 내진설계 비율이 낮은 이유는 내진설계가 1988년에서야 의무화되었고 적용대상도 한정되어 있기 때문이다. 따라서 노후주택이 많고 다가구, 다세대 등 5층 이하 주택이 많은 서울시의 경우 내진설계를 갖춘 건축물의 비율이 낮아질 수밖에 없었다[11].

표 3. 내진설계규제의 변화과정
Table 3. The change of earthquake-resistant design per period

division	regulation content
1988year	above 6 floor and 100,000m ² building
1995year	above 6 floor and 10,000m ² building
2009year	above 3 floor and 10,000m ² and 13m building

자료 : 국토교통부

특히 고도성장기에 건축된 노후주택들의 경우 이미 30년이 넘는 주택이 많지만 철거 후 정비사업을 하는 경우에만 내진시설을 보강하도록 규정하고 있다. 하지만 최근 주택경기침체로 인해 정비사업이 지연되면서 상당수의 주택들이 재해위험에 노출되어 있는 상황이다.

IV. 거주복지측면에서 방재대책의 문제점 및 개선방안

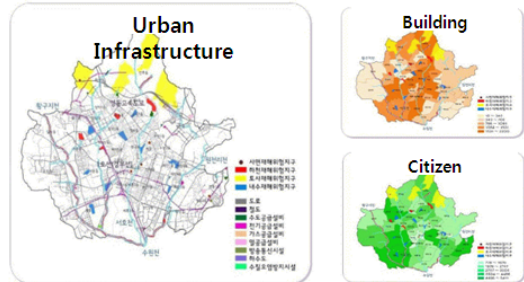
4.1 현재 실행되고 있는 방재대책의 문제점

최근 한국에서 발생한 재해피해현황을 볼 때 기존의 방재정책은 주거복지확보 측면에서 문제점을 나타내고 있다. 먼저 과거의 경험을 기반으로 한 기반시설 설치로 인해 최근 늘어나고 있는 강수량 등에 적절하게 대비하지 못하고 있다는 문제가 있다. 특히 서울특별시 등의 경우 2011년에 예상치 못한 집중호우로 인해 주요지역인 강남과 광화문 등의 도로와 주거지가 침수되는 현상이 나타났다. 두 번째 문제는 재해발생 시 주민들에게 전달되는 과정에서 시간이 소요되는 문제가 있다. 이러한 문제는 사전에 재해발생현황과 방재시설 등의 감당능력 등이 충분히 파악되지 못하고 있기 때문으로 사료된다. 또한 방재대책이 지방자치단체에서 개별적으로 이루어지고 있어 중앙정부에서 통합적인 관리를 하지 못하고 있다는 문제점도 있다. 결과적으로 이러한 문제를 해결하기 위해서는 예상되는 재해발생량과 보유하고 있는 기반시설에 대한 정보를 기반으로 주민들에게 실시간으로 정보를 전달할 수 있는 시스템의 구축이 필요할 것으로 판단된다.

4.2 최근 방재정책의 추진방향

최근 한국에서 나타나는 기후변화에 따른 주거지의 피해를 최소화하기 위해서 가장 선결되어야 하는 것은 무엇보다 취약지역을 파악하는데 있다. 이를 위해 한국에서는 국토연구원 등 국책연구기관 등을 통하여 기후변화에 따른 재해취약성 분석을 통해서 취약지역을 선정하고 방재지역의 지정을 의무화하고 있다. 기후변화에 따른 취약성은 크게 기후변화에 대한 노출도와 지역의 물리적 현황, 재해에 대비한 기반시설의 확보여부 등으로 확인할 수 있다. 현재 한국에서 재해취약성을 분석하기 위해서 사용하는 방법은 기후변화와 폭우, 산사태 등 재해유형에 따라 기후특성, 도시이용현황, 지형을 종합하여 도시 재해취약성을 분석하는 방안을 실행 중에 있다. 여기서 도시이용특성은 불투수지역면적, 기반시설면적, 보육 및 요양시설수, 반지하주택수 등이 해당한다. 이러한 기준을 통해 재해취약 정도를 1등급에서 6등급으로 구분하고 분석결과를 토대로 재해저감을 위한 도시계획적 대응정책방향을

을 제시하고 방재지역의 지정 시 활용하는 것이 정부의 정책방향이다.



자료 : 국토교통부

그림 1. 재해취약지구 개념도

Fig. 1 The concept map of disaster weakness area

이러한 분석을 위해서는 기후 및 지역과 관련한 방대한 자료가 통합관리 되어야 하나 지방자치단체별 자료의 관리형태가 다르고 기후정보와 부동산정보의 관리체계에도 차이가 있다는 문제점이 있다. 따라서 정부의 계획이 원활하게 추진되기 위해서는 상당한 시간이 소요될 것으로 보인다. 또한 시급성을 요하는 방재정책의 특성상 적시에 정보를 제공하는 데는 상당한 비용이 소요될 것으로 보인다. 따라서 이에 대한 적절한 대응방안이 필요할 것으로 사료된다.

4.3 재해방지를 위한 통합시스템의 구축방안

한국의 경우 기후 및 지진발생빈도 등의 변화가 빠르게 진행되고 있어 신속한 정보의 제공이 매우 중요하게 인식되고 있다. 재해에 대한 효과적인 대응은 안정적인 주거생활의 영위라는 측면에서 주거복지와도 관련이 깊어 단지 방재관련 기관이나 지방자치단체만의 문제가 아니라는 인식이 먼저 선행되어야 할 것으로 보인다. 특히 사전적인 대응을 위해서는 도시계획 단계에서 재해정보를 적절하게 반영해야 한다. 하지만 아직까지 한국은 도시계획 수립 시 필요한 정보에 대한 통합관리가 되지 않아 개별적인 재해정보관련 시스템에 접속하거나 정보 보유기관에 직접 요청해야 하는 상황이다. 이 경우 다양한 분야의 정보를 통합적으로 취득하기 어렵고 정보전달시기가 늦어져 효과적인 도시계획을 수립하기 어렵다.

현재 한국은 국토이용정보체계를 개선하고 새로운 정부에서 추진하고 있는 정부3.0추진방안의 일환으로

도시계획정보시스템(UPLIS : Urban Planning Information System)을 구축 중에 이다. 도시계획정보시스템은 도시계획과 관련된 각종 자료의 현황 및 이력을 전산화하고 전국지자체의 업무절차를 표준화하여 그 결과를 중앙부처 및 지자체가 공유하고 국민에게 공개하는 것을 목적으로 하는 시스템이다. 따라서 도시계획정보시스템이 구축되면 도시계획행정의 효율성을 제고하고 도시정책을 적기에 수립하는 것이 가능하게 될 것으로 기대된다.[12]

도시계획정보시스템의 구축은 앞서 제시한 방재정책의 문제점도 해결하는 방안이 될 수 있을 것으로 보인다. 도시계획정보시스템에 산사태 및 지진위험, 홍수위험 등 각종 재해정보를 연계하여 방재의 예방 및 재해발생 시 대응 등에 활용하는 것이 가능해질 것으로 기대된다.



자료 : 국토교통부

그림 2. 재해정보시스템 개념도

Fig. 2 The concept map of disaster information system

위의 그림 2에 제시된 바와 같이 각종 재해관련 데이터를 도시계획 정보시스템과 연계시켜 재해정보와 주택의 노후도 및 지역의 기반시설 등과 관련한 정보를 통합하여 예상되는 기후변화에 따른 취약지역을 실시간으로 분석하여 단기적으로는 실현된 재해의 피해를 최소화하고 장기적으로는 재해에 강한 대응력을 확보할 수 있는 도시계획을 수립할 수 있다[12].

하지만 이러한 통합시스템 구축에는 아직 난관이 많이 남아있다. 현재까지 도시계획정보시스템이 제대로 구축된 지자체가 많지 않고 기능도 제한적이기 때문이다. 또한 단순히 데이터의 통합이 아니라 재해방지를 위한 솔루션을 제공하기 위해서는 각종 기반시

설이 재해예방에 미치는 영향력 등에 대한 사전분석도 필요할 것으로 보인다. 이를 위해서는 재해발생 정도와 지역 내 방재시설의 준비정도에 따라서 피해가 예상되는 지역을 도출하고 적절한 방재대책을 마련할 수 있는 솔루션이 필요하며 신경망분석과 회귀분석 등 다양한 통계적 기법을 통해서 적절한 모형이 개발되어야 할 것으로 사료된다. 장기적으로 이러한 통합시스템과 재해예방 및 대책을 위한 솔루션이 구축되면 향후 기후변화에 대응한 적절한 방재정책수립에 획기적인 방안이 마련될 것으로 기대된다.

V. 결 론

최근 한국에서는 급속하게 증가하고 있는 강우량 등 자연재해 피해와 인근국가들에서 발생한 지진피해 등으로 주거지 내에서 방재문제해결에 대한 관심이 높아지고 있다. 하지만 상하수도 시설 등이 과거 데이터를 기준으로 설치되어 있고 노후주택의 대부분에 내진시설이 갖추어지지 않는 등 자연재해에 대한 대비는 매우 미흡한 상황이다. 또한 재해발생 정도와 방재를 위한 기반시설확보에 따른 피해예측을 위한 정보의 수집도 미흡한 상황이다. 재해는 한발 발생하면 대규모 피해가 발생하고 이를 회복하기 위해서는 막대한 비용이 소요된다. 특히 주거지에 대한 재해피해는 장기간 정상적인 생활을 유지하기 어려울 정도로 파급효과가 크게 나타난다. 따라서 재해방지차원뿐만 아니라 주거복지 측면에서도 변화하는 환경에 부합하는 방재시스템의 구축이 시급하다.

현재 정부에서는 재해취약지역의 선정과 도시정비사업의 활성화 등을 통한 방재정책을 추진하고 있으나 지방자치단체별로 자료구축의 미비한 지역이 많고 주택시장의 침체로 난관에 접한 상황이다. 이러한 문제를 효과적으로 해결하기 위해서 현재 정부는 재해정보와 부동산정보를 통합하여 관리하는 시스템을 구축하고 있으며 장기적으로는 효율적인 방재관리를 위한 기간과 비용이 크게 감소될 것으로 기대된다. 하지만 이러한 정책방향이 효과를 거두기 위해서는 조속히 데이터구축을 위한 정부차원의 지원방안을 마련할 필요가 있다. 또한 재해정보와 기반시설정보 등을 활용하여 각 요인별 연관성분석을 실행하는 등 효과적

인 방재정책을 수립하기 위한 노력이 지속되어야 할 것으로 판단된다.

참고 문헌

- [1] T.-J. Kwon, "Reframing Sustainability in Consideration of Climate Change and Natural Hazards," *J. of the Korean Society of Civil Engineers*, vol. 33, no. 2, 2013, pp. 801-801.
- [2] C.-I. Choi, "A study on Natural Hazards Vulnerability in Urban Land Use Change," *J. of Korea Planner Association*, vol. 38, no. 2, 2003, pp. 35-48.
- [3] J.-K. Koh, C.-I. Choi, and H.-S. Kim, "A Study on Adapting to Climate Change IN Local Governments," *J. of the Korean Regional Development Association*, vol. 22, no. 1, 2010, pp. 67-86.
- [4] Y.-O. Han, "The implement of energy saving illuminator with a function of crime and fire prevention," *J. of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 5, no. 3, 2010, pp. 339-343.
- [5] C.-Y. Kim, "A Range Query Method using Index in Large-Scale Database Systems," *J. of The The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 5, 2012, pp. 1095-1101.
- [6] D.-H. Kim, "Mobile DB Service of P2P Environment," *J. of The The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 2, no. 1, 2007, pp. 46-51.
- [7] E.-H. Hwang, G.-S. Lee, and D.-K. Koh, "dy on the mobile-based service method of Korea river map," *Korea Spatial Information Society, Spring Conf. 2007*, pp. 78-83.
- [8] S.-H. Choi. "Natural Disaster Damage Cost Prediction Model based on Neural Network and Genetic Algorithm," *2010 Conf. the Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, vol. 37, no. 1, 2010, pp. 380-384.

- [9] W.-B. Sim, and S.-H. Ji, "Vulnerability Analysis of Heavy rain disaster and Urban Disaster Prevention followed by climate change," *KRIHS Policy Brief*, no. 388, 2012.
- [10] G.-H. Jung, "Earthquake condition and disaster comprehensive countermeasures of Korea," *Urban Problem*, vol. 46, no. 509, 2011, pp. 28-33. [11] Minister of Land, Infrastructure and transport, "Acquisition method of Earthquake resistant capacity of Small scale building," 2010.
- [12] Minister of Land, Infrastructure and transport, "Verify Information of Disaster in our town at a look," 2013.

저자 소개



남영우(Young-Woo Nam)

1996년 2월 건국대학교 경영학과 졸업(경영학사)

1998년 2월 서울대학교 대학원 경영학과 졸업(경영학 석사)

2007년 8월 건국대학교 대학원 부동산학과 졸업(부동산학 박사)

나사렛대학교 부동산학과 교수

※ 관심분야 : 부동산정보, 부동산금융, 부동산정책, 부동산경제



김준연(Jun-Yon Kim)

1996년 2월 건국대학교 원예학과 졸업(농학사)

2001년 8월 상명대학교 디자인대학원 실내디자인학과 졸업(디자인석사)

2008년 2월 상명대학교 대학원 환경조경학과 졸업(이학박사)

나사렛대학교 플라워조경 디자인학과 교수

※ 관심분야 : 도시환경디자인, 생태공간디자인, 도시재생정책