

풍수해보험 관리지도를 위한 보험 목적물 GIS DB 구축

Implementation Method of Insurance Object GIS DB for the Storm and Flood Hazard Risks Premium Rate Mapping

이준석* · 이인수**

Lee, Jun-Seok · Lee, In-Su

초 록

우리나라는 자연재해로 인한 피해를 복구하기 위해 풍수해보험을 시행하고 있다. 풍수해보험은 국민 안전처가 주관하며 민간보험사가 운영하는 정책보험으로 보험계약자가 부담해야 하는 보험료의 일부를 국가 및 지방자치단체에서 보조함으로써 국민이 저렴한 보험료로 예기치 못한 풍수해에 대해 능동적으로 대처할 수 있도록 하는 선진국형 재난관리제도이다. 본 연구에서는 이러한 풍수해보험 관리지도상의 보험요율 산정 시 필요한 보험목적물 GIS DB 구축과 피해율 산정과 GIS를 분석하는 방법에 대하여 연구하였다. 이번 연구에서 구축한 풍수해 보험의 보험목적물은 단독주택, 공동주택, 온실을 대상으로 하였으며 우리나라 전역의 광범위한 데이터를 어떻게 구축하고, 이 데이터를 실제 시스템을 통해 어떻게 운영할 것인지에 대한 방안을 제시하였다.

주요어 : 풍수해, 보험요율, 지도, 지형공간정보, 보험목적물

ABSTRACT

Currently, Korea government has strongly recommended the storm and flood insurance system to reduce the damage caused by natural disasters. The storm and flood insurance operated by private insurance company is the type of policy insurance, and is supervised by Minister of Public Safety and Security. It is the advanced disaster management system which is able to protect the public interests through unexpected natural disaster by assisting some part of the insurance premium from a central

* 한국국토정보공사 공간정보연구원 연구원(전자우편 : jaslee@lx.or.kr), 주저자.

** 한국국토정보공사 공간정보연구원 책임연구원(전자우편 : les05@lx.or.kr), 교신저자.

or local government.

The main purpose of the present investigation is to build the insurance object GIS DB which should be necessary to calculate the premium rate in the map for storm and flood insurance, and also, to perform GIS analysis. The service model in this study is aimed to general single house, apartment and green house.

The service management plan targeting the whole country has been investigated in terms of building DB and service operation.

KEYWORDS : Storm and Flood, Insurance Rate, Map, GIS, Insurance Object

1. 서론

최근 우리나라에서는 기상이변에 의한 자연재해의 발생빈도가 증가하고 있으며 피해규모 또한 대형화, 광역화 되고 있다. 소방방재청(현 : 국민안전처)에 따르면 최근 10년(2004년~2013년) 동안 자연재해에 의한 전체 피해액은 2013년 화폐가치 기준으로 8조 3천억원이다. 이중 호우에 의한 피해액은 4조 3천억원으로 52%, 태풍에 의한 피해액은 2조 2천억원으로 26%, 대설에 의한 피해액은 1조 7천억원으로 20%를 차지하고 있다. 이외에 강풍과 풍랑은 1%씩으로 각각 720억원, 800억원을 차지하고 있다. 이와 같은 통계자료는 우리나라 대부분의 자연재해가 수해, 풍해, 설해에 의해 발생한다는 것을 보여준다.

이러한 자연재해로 인한 피해를 복구하기 위해 우리나라에서는 풍수해보험을 시행하고 있다. 2008년 4월 전국적으로 시행된 풍수해보험은 현재 230개 시·군·구를 하나의 요율적용 단위로 적용하고 있기 때문에 풍수해위험이 높은 지역의 소유자들만 풍수해보험에 가입하려는 역선택의 위험이 상존하고 있다. 이와 같은 문제의 주요 원인 중 하

나는 국민들의 풍수해위험에 대한 인식 부족이다. 국민들은 풍수해위험에 대한 정보가 제한되어 있어 위험을 과소평가하는 경향이 있으며, 그에 따라 풍수해보험 가입 등의 위험관리 및 예방활동에 소극적으로 되었다. 다른 주요 원인은 불합리한 요율체계이다. 현 요율체계는 목적물의 위험도와 관계없이 전국 230개 시·군·구를 각각 하나의 위험등급으로 구분하여 동일 시·군·구 내에서는 보험가입 대상목적물(주택, 온실)의 위치, 구조 등의 특성에 관계없이 동일한 보험요율이 적용된다. 이와 같은 방법은 각각의 보험가입 대상목적물이 풍수해의 위험에 노출되는 정도를 적절히 반영하지 못한다. 또한 미래의 발생위험 등은 고려하지 않고, 과거의 피해이력만을 근거로 보험요율을 산정함으로써 시·군·구 간의 과도한 보험요율 편차가 발생한다.

이와 같은 현재 풍수해보험의 문제점을 해결하기 위한 방안 중의 하나로 풍수해보험 관리지도의 작성이 요구된다. 풍수해보험 관리지도에 나타나는 풍수해위험 정도는 국민들의 풍수해위험에 대한 인식을 제고시켜 풍수해보험 활성화에 기여하게 하고, 풍수해위험에 따라 차등화된 보험요율은

역선택의 위험을 방지할 수 있다. 따라서 풍수해보험의 신뢰도 향상 및 활성화와 방재관리능력 제고를 위해 과거 피해이력과 향후 발생위험 등 지역별 위험정도를 복합적으로 고려하여 합리적으로 산정된 보험요율을 제공하는 풍수해보험 관리지도 작성과 이를 지속적, 체계적으로 관리할 수 있는 통합 관리시스템 구축이 필요하다(소방방재청, 2008).

본 연구에서는 이러한 풍수해보험 관리지도상의 보험요율 산정 시 필요한 보험 목적물 GIS DB 구축 방법에 대하여 연구하였다. 풍수해보험에서 취급하는 보험목적물은 단독주택, 공동주택, 온실이며 우리나라 전역에 분포하고 있는 보험 목적물 GIS 데이터를 어떻게 구축하고, 이 데이터를 실제 시스템으로 어떻게 운영할 것인지에 대하여 방안을 제시하였다.

2. 풍수해보험 요율 산정 방식

현재 우리나라에서 운영되는 풍수해보험의 요율 체계는 보험목적물별 위험을 고려하는 개별요율 체계가 아니라 전국 시·군·구를 하나의 위험단위로 확정하여 보험료를 산출·적용하는 단일요율 체계를 이용하고 있다. 즉, 전국 230개 시·군·구를 각각 하나의 위험등급으로 구분하고 동일등급(시·군·구) 내에서는 보험목적물이 어디에 위치해 있던 지 간에 동일한 보험요율이 적용되며, 공동주택의 경우에는 단독주택 보험요율의 80%를 보험요율로 적용하고 있다.

그러나 현행 풍수해보험 요율체계는 230개 시·군·구 각각을 하나의 보험요율산정단위로 운용하고 있어 보험가입목적물(주택, 온실 등)의 위험도에 따른 공평한 보험요율차별화가 이루어지지 않고 있다. 이럴 경우 위험도가 큰 보험가입목적물을 소유하고 있는 주민만이 보험에 가입하려는 역선택 문제가 발생할 수 있다.

따라서 이 같은 문제점을 해결하기 위한 방안 중의 하나가 보험가입목적물별 위험도에 따른 등급요율체계이다. Lee et al.¹⁾은 현행 시·군·구별 단일 보험요율을 침수심별 침수면적을 가중치로 해서 4개의 등급요율로 전환하는 보험요율 산정방법을 제시하고 있다. 미국 연방재난관리청에서 운영하고 있는 홍수보험에서는 수문모형을 이용해서 보험가입 목적물별 기준홍수고를 기준으로 물이 특정수위까지 차오를 확률 PELV(Probability of Elevation)와 이때 발생하는 피해를 DELV(Damage by Elevation)를 이용해서 보험요율(PELV×DELV)을 산정하고 있다.²⁾ 독일의 경우 발생빈도(재현기간 10년, 50년, 200년, 500년)별로 순보험료법에 의해 등급요율을 산정하고 있다.³⁾ 스위스의 경우 Zone(해저드)별 평균피해율과 보험금액을 산정하고 여기에 보험가입 조건(예, 공제금액 등)을 반영해서 Zone별 보험요율을 산정하고 있다.⁴⁾

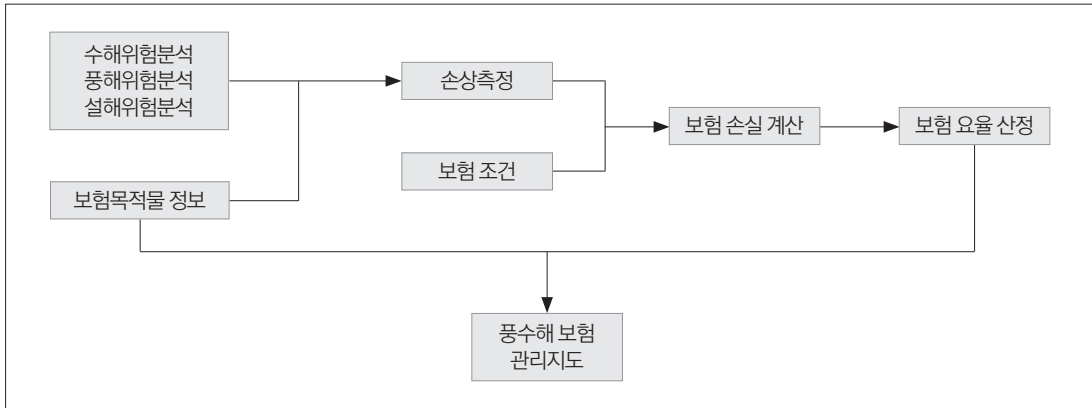
한편, 자연재해 관련 보험의 경우 우리나라에서는 과거 경험데이터(주로, 경과보험료와 발생손해액)를 이용해서 보험요율을 산정하고 있는 반면 미

1) Lee, H.C., Park, S.Y., Lee, C.H., and Kim, Y.S.(2014) The Point at Issue and Improvement of Natural Disaster Insurance Rate System: case study, Journal of Korean Society of Hazard Mitigation, Vol.14, No.1, pp.223-231.

2) GAO(1994). Flood Insurance.

3) Munich Re(1993). Die Versicherung weiterer Elementargefahren..

4) Swiss Re(2003). Natural catastrophes and reinsurance.



[그림 1] 대재해 모델링 방법

국과 독일을 비롯한 대부분의 유럽국가에서는 과거 경험데이터와 [그림 1]과 같은 대재해 모델링 방법 (Cat Modelling Method)에 의해 보험요율을 산정하고 있다.⁵⁾

미국의 홍수보험제도는 수문학적 방법을 이용하여 홍수보험의 기본요율을 산출하였으며, 요율식에 아래와 같은 보험목적물의 자산가치가 필요하며 그 방식은 다음 식(1)과 같다.

$$RATE(\text{기본요율}) = \left[\sum_{i=\min}^{\max} (PELV_i \times DELV_i) \right] \times \frac{LADJ \times DED \times UINS}{EXLOSS} \quad (1)$$

- 여기서, *min* : 홍수피해가 발생하는 최저층의 최저표고
- max* : 홍수피해가 최대에 도달하는 최저층 표고
- PELV* : 기준홍수고와 관련하여 특정 수위까지 차이를 확률
- DELV* : 보험목적물의 자산가치에 대한 홍수피해액의 비율
- LADJ* : 손실비용조정인자

- UINS* : 과소보험인자
- DED* : 공제금액차감인자
- EXLOSS* : 보험부대비용인자

위 식에서 $\left[\sum_{i=\min}^{\max} (PELV_i \times DELV_i) \right]$ 은 요율 계산에 들어가는 손실액의 추정치를 계산하는 수문학적 항목으로서 순보험요율이라고 한다. *PELV*는 홍수에 의한 손실 빈도이며, *DELV*는 각 *PELV* 수준에서 발생이 예상되는 구조물의 피해정도를 정량화하는 항이다. 이런 항들의 값은 홍수피해의 발생이 예상되는 모든 수위 범위에서 합산되어진다.

*DELV*를 정밀하게 구하기 위해서는 보험목적물 GIS DB가 필요하며 이것은 *PELV*가 정밀하게 산정되었다는 가정하에서 필요하다. 이러한 미국의 산정 방법은 완전히 새로운 요율을 산정할 때 필요하지만 우리나라에서는 현행 풍수해보험 요율이 있으며, 미국의 방식과 같이 우리나라 전국을 재해 발생빈도 *PELV*로 통일하는 것은 사실상 어렵기 때문에 본 연구에서는 침수심별로 현행 요율을 등급화하여 현행 풍수해보험 요율을 합리적으로 바꾸

5) 소방방재청(2013), 「풍수해 보험제도의 이해」.

는 방법을 개발하게 되었다.

본 연구에서는 보험요율을 구하기 위하여 위험 등급별 피해율(M.D.R: Mean Damage Ratio)을 산정하였다. 피해율은 해당등급의 위험도를 나타내는 지표로 지급보험금을 보험금액으로 나눈 값(%)을 말한다. 다시 말해, 피해율은 실제 위험에 노출된 주택(보험금액)이 수해·풍해·설해로 어느 정도 피해(지급보험금)를 입었는가를 나타내는 지표이다. 피해율 산정기법에는 보험사고실적을 근거로 하는 경험적 접근방법과 건축물의 저항능력을 기초로 한 취약도 함수 모델링 방법이 있다. 본 연구에서는 보험사고실적을 근거로 한 경험적 접근방법에 의해 피해율을 산정하였다. 경험적 접근방법에 의한 등급별 피해율 산정식은 다음 식 (2)와 같다. 일반적으로 개별 주택을 대상으로 피해율을 산정한다는 것은 현실적으로 어렵기 때문에 동일위험집단으로 구성된 등급(n 개의 피해이력 포함)을 하나의 요율산정단위로 해서 피해율을 산정하였다.⁶⁾

$$VC_v = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{\sum_{i=1}^n V_i} \quad (2)$$

여기서, VC_v : v 등급의 피해율

L_i : 지급보험금

V_i : 보험금액

i : 데이터

현행 우리나라의 풍수해보험 요율은 보험가입 목적물이 갖고 있는 실제 위험도를 제대로 반영하

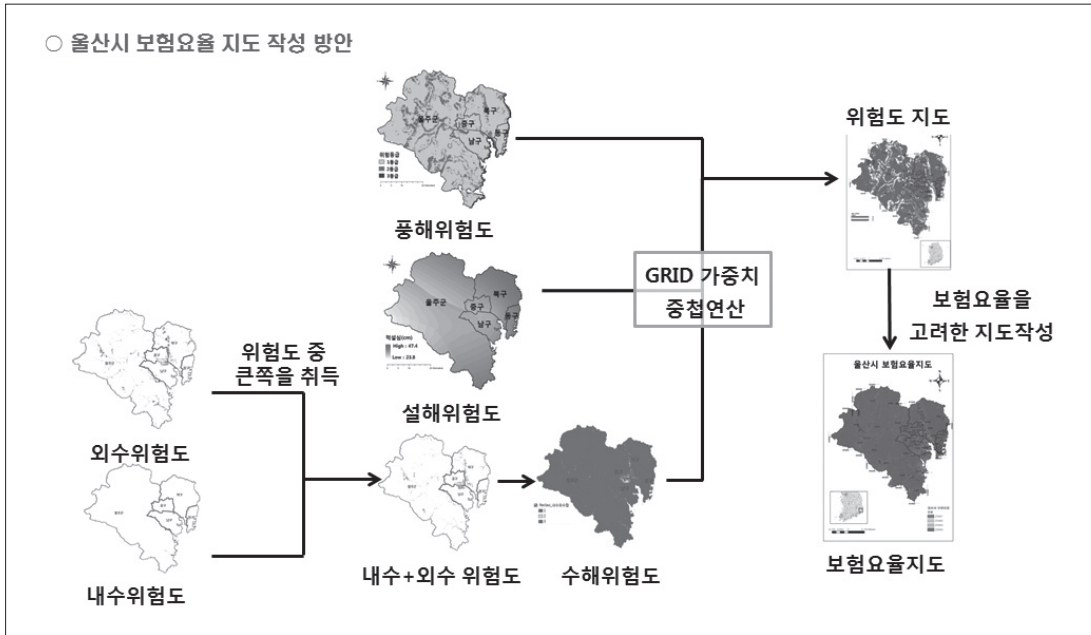
지 못하며 단순히 과거 피해이력(손해율)만을 기초로 등급별 요율을 산출하여 적용한다는 문제점이 있다. 이를 해결하기 위하여 현재 풍수해 위험도가 반영된 개별 보험요율 산정 및 지도개발이 필요하며, 본 연구에서는 풍수해 위험도 개별 보험요율 산정 시 실제 위험도를 반영하기 위한 요율산정 기초자료인 보험 목적물 GIS DB 작성 방법에 대하여 연구하였다.

3. 풍수해보험 목적물 GIS DB 작성

3.1. 풍수해보험 가입대상 목적물

현행 풍수해보험법 제4조에는 풍수해보험이 담보할 수 있는 보험목적물은 ‘건축법 제2조 제1항 제2호에 따른 건축물과 ‘피해의 가능성과 보험의 효용성 등을 종합적으로 고려하여 대통령으로 정하는 시설물’의 시설물 및 그에 부수 또는 포함되는 동산으로 한다고 규정되어 있으나, 현재 보험약관에 따른 풍수해 보험 상품은 주택과 농업용·임업용 온실(비닐하우스를 포함)만이 보험가입이 가능한 보험목적물이다. 주택의 경우 주택법 제2조에 따른 주택으로서, 건축물 관리대장에 등재되어 있어야 하며, 직접 주거용으로 사용되어야 한다. 온실의 경우는 비닐하우스를 포함한 농·임업용 목적의 온실로서, 100제곱미터 이상의 자동화 비닐하우스 등이어야 하고, 표준형 및 내재해형 시설이어야 보험에 가입할 수 있다. 풍수해보험은 임의가입방식이기 때문에 주택 또는 온실 소유자는 보험가입 또는 재난지원금제도 중 하나를 선택할 수 있다. 그러나 보험에 가입하면 국가 등으로부

6) 국민안전처(2009), 「강풍 및 대설위험도 산정기법 개발」



[그림 2] 보험 관리지도 제작 절차

터 보험료의 일부를 지원받을 수 있고 피해 발생 시 실복구비의 90%까지 보상을 받을 수 있다.

본 연구에서는 이러한 풍수해보험 가입 대상물 별로 목적물 GIS DB 작성과 요율산정을 위한 데이터분석 방법에 대한 연구를 진행하였다.

3.2. 보험 목적물 GIS DB 작성

풍수해 보험관리지도는 [그림 2]와 같은 절차에 의해서 제작되었다. 풍수해 보험은 수해, 풍해, 설해의 위험도로부터 작성을 하였으며, 수해위험도는 내수와 외수를 중첩하여 제작하였으며 이것에

<표 1> 보험 목적물 속성 DB 도출(안)

목적물 GIS DB	DB 속성	필요성
공통 (피해율 산정 자료)	등급별, 지번별, 보험가입목적물별 지급보험금/보험금액	피해율(지급보험금/보험금액) 산정
	피해유형별 전파, 반파, 소파, 침수	피해규모 파악
	보험 가입 목적물별 계약 및 손해상황	목적물별 통계자료 파악
주택(단독, 공동주택)	등급별 주택분포 : 연면적 50㎡미만, 50㎡이상으로 구분	연면적 50㎡미만, 50㎡이상은 풍수해 보험의 주택 보험가입금액 구분 기준
	주택 가액	주택 보험금액 파악
온실(비닐하우스)	온실 DB구축 단위: 형별/동별/규격별 구축	온실 형별/동별/규격별 DB는 풍수해 보험의 온실 보험가입금액 구분 기준

풍해와 설해 위험도의 할인/항증을 추가하여 전체 위험도를 제작하였다. 이 데이터상에 주택면적, 주택가격 등의 풍수해보험 목적물 GIS DB를 이용하여 각 지역별, 목적물별 위험도를 산정하여 실제 위험도가 반영된 보험관리지도 제작이 가능하다.

풍수해보험 가입 대상 목적물은 주택(단독주택, 공동주택)과 이에 부속된 동산, 온실이며 본 연구에서는 풍수해보험 요율 산정을 위하여 보험목적물에 추가해야할 필요가 있는 속성 DB는 <표 1>과 같이 도출하였다.

1) 단독주택 데이터 구축

단독주택의 보험목적물 GIS DB 구축을 위해서는 행정자치부의 도로명 DB GIS자료를 사용하였다. 도로명 DB GIS 자료는 매년 갱신되는 정확한 데이터이지만 주택가격에 대한 정보가 없어서 주택가격의 입력을 위해서 국토교통부에서 매년 조사하는 표준주택의 데이터를 이용하였다. 국토교통부에서 매년마다 표준주택 20만호의 데이터를 조사하여 표준주택가격을 발표하고 있다. 표준주택가격은 「부동산 가격공시 및 감정평가에 관한 법률」의 규정에 의한 절차에 따라 국토교통부장관이 매년 공시기준일(1월 1일) 현재의 가격을 조사·평가하여 중앙부동산평가위원회의 심의를 거쳐 공시하는 적정가격으로서 용도지역·건물구조 등이 일반적으로 유사하다고 인정되는 일단의 단독주택 중에서 대표성 등이 있는 주택 19만호를 선정하여 공시기준일 현재 적정가격을 조사·평가한 가격을 말한다.

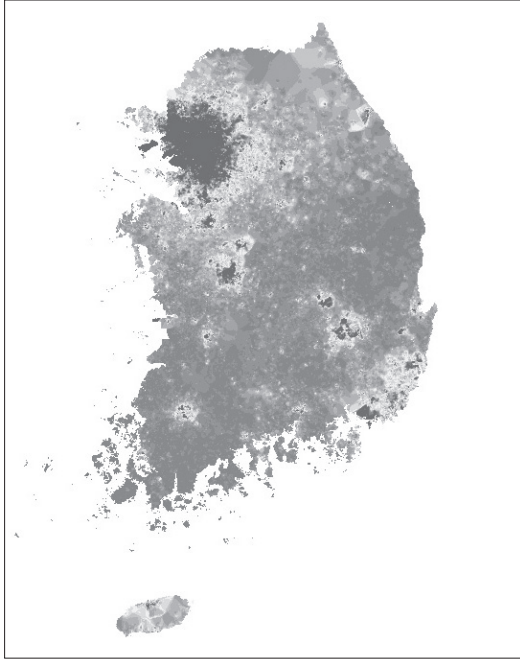
본 연구에서는 단독주택 보험 목적물 GIS DB 구축을 위해서 대구·경북지역의 예를 조사했다. 대

구지역에는 단독주택이 160,011호, 경북지역에는 단독주택이 424,441호가 있었다. 데이터 구축을 위해서 주택에 대한 위치는 도로명주소 건축물 파일(TL_SPBD_BUILD)의 단독주택 레이어(01000, 01001)로부터 얻고, 가격에 대한 정보는 표준주택 가격으로부터 보간하여 다음과 같은 단독주택 DB를 생성할 수 있었다. 도로명주소에서 얻은 단독주택의 개수는 156,794개이며 [그림 3]과 같다. 이 그림은 단독주택과 표준주택의 중첩도이며, 대구지역의 표준주택 DB의 개수는 7,551개이며, 전체 대구광역시의 4.5%에 해당하는 데이터이다.

도로명주소에 단독주택의 가격을 입력하기 위하여 [그림 4]와 같이 표준주택의 가격정보를 이용하여 전국 데이터에 대해 보간법을 적용한 후 [그림 5]처럼 공간 결합 기능을 이용하여 가장 가까운 주택의 샘플데이터를 입력하여 단독주택의 보험 목적물 GIS DB 데이터를 만들었다. 단독주택 보험 목적물 GIS DB에 풍해, 수해, 설해의 위험도를 중



[그림 3] 대구·경북지역의 단독주택 데이터



[그림 4] 전국 단독주택 가격 보간 데이터

첩하여 위험도별, 면적별 통계를 작성하여 보험 요율 산정을 위한 자료로 사용하였다.

2) 공동주택 데이터 구축

공동주택은 아파트, 연립주택, 다세대주택 등의 데이터를 말하며 이것은 국토교통부 공간정보유



[그림 5] 주택가격이 입력된 단독주택 데이터



[그림 6] 경북지역의 아파트 데이터

통센터에서 공개하는 전국 아파트와 빌라 DB 자료를 사용하였다. 이 자료는 국토교통부에서 웹상으로 공개하는 공동주택 정보를 취합한 후 지오코딩(Geocoding ; Text 기반의 주소 정보를 지적정보와 매칭)을 활용하여 공간정보를 부여하는 방식



[그림 7] 경북지역의 빌라 데이터

으로 구축된 자료이다.

공간정보유통센터의 공동주택 데이터는 국토교통부에서 발표하는 전국 공동주택 정보, 행정자치부 도로명주소 사업 DB 중 건물의 위치정보, 2010년 아파트 정보(세대수, 가격 등의 정보)를 활용한 공간정보 및 속성정보 검증 데이터를 사용하였다.

[그림 6]은 경북의 아파트와 빌라의 GIS DB이며, 이것에서 제공되는 정보는 광역시명, 광역시코드, 세대수, 아파트호 건수, 아파트호 평형합계, 아파트호 가격합계 등이 있으며 전국적으로 약 61,000건의 데이터가 있다.

[그림 7]은 경북지역의 빌라 DB이며, 아파트 DB와 유사한 방식으로 제작을 하였으며, 광역시명, 광역시코드, 세대수, 빌라 건수, 빌라 평형합계, 빌라 가격 합계 등이 있으며 전국적으로 약 60,000건의 데이터가 있다.

3) 온실 데이터 구축

풍수해보험에서 온실이라 함은 비닐하우스를 포함한 농·임업용 목적의 온실을 대상으로 하며, 공동주택과 단독주택에 대해서는 국가공간정보유통시스템에서 전국적인 데이터를 제공하지만 아직 온실에 대해서는 우리나라에서는 전국적으로 통일된 데이터가 없다. 본 연구에서는 온실데이터 구축을 위하여 도로명 DB 이용방법, 환경부 중분류 피복분류도 이용방법, 풍수해보험의 최근 11년 간의 보상이력 자료 활용방법 등 3가지 방법에 대하여 연구하였다. 본 연구에서는 풍수해 온실데이터 구축을 위해 사용한 3가지 방법에 대하여 어떻게 구축을 하며, 데이터를 어떻게 검증하는지 나타내었다.



[그림 8] 경북지역의 아파트 데이터

[그림 8]은 도로명주소 데이터에서 온실데이터만 추출한 대구지역의 결과이며, 도로명 GIS DB에서는 실제로 거주하는 곳만 GIS를 구축하기 때문에 <표 2>에 통계청 데이터와 비교한 결과처럼 도로명의 온실은 사람이 거주하는 주소 중심의 데이터로 모든 비닐하우스의 데이터가 나타나지는 않으며, 도로명주소 데이터 외의 다른 방법으로 보완이 필요하다.

도로명주소에서 대구지역의 온실DB를 추출하기 위해서는 도로명주소의 건축물 데이터를 사용했으며, 이 중 온실과 관련된 17005(버섯재배사), 17006(종묘배양시설), 17007(온실)의 레이어를 조사했다. 도로명주소상에서 나타난 온실은 사람이 살고 있어 주소를 부가해야하는 것만을 대상으로 데이터를 구축한 것으로 풍수해 보험에서 고려하는 모든 비닐하우스를 고려하고 있지는 못하다.

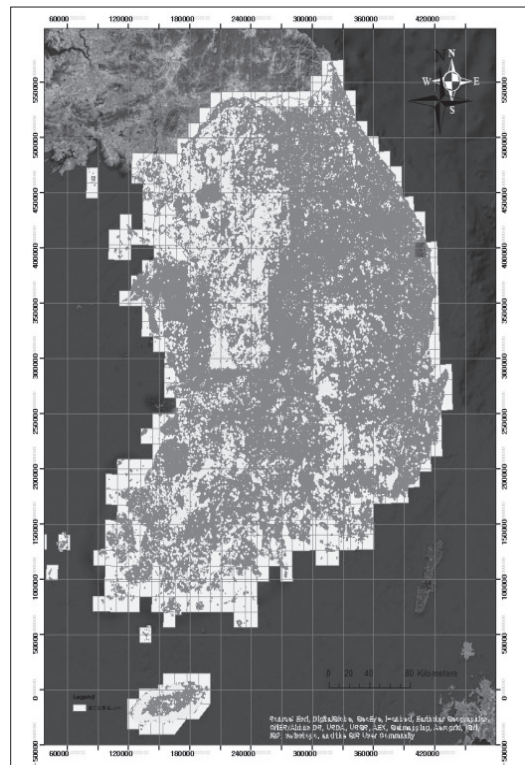
환경부의 토지피복분류도 중에서 우리나라에서

〈표 3〉 환경부 토지피복분류도 중 온실에 해당하는 항목

중분류 (우리나라의 100% 제작)	세분류 (우리나라의 70%정도 제작)	분류기준	비고
시설 재배지 (230)	시설재배지 (231)	<ul style="list-style-type: none"> • 비닐 또는 유리, 철제 등 시설로 된 재배지 • 시설 내 버섯재배지, 육묘공장(모판재배지) 등을 포함 • 뼈대만 설치된 하우스의 경우 밭으로 분류 	불투수 + 투수
기타 재배지 (250)	목장·양식장 (251)	<ul style="list-style-type: none"> • 축산과 낙농을 위해 사용하는 시설로 목장·농장·농원·방목장을 모두 포함 • 생산을 위한 시설물 (부화장, 양계장, 양봉장, 곤충재배, 견사, 양식장 등) 및 부대 시설을 포함 • 방목장에 초지가 있는 곳으로 그 면적이 10m x 10m 이상인 곳은 기타초지로 분류 	불투수
	기타재배지 (252)	<ul style="list-style-type: none"> • 정원수 및 가로수 등의 시설 식재를 위한 토지로 원예·조경재배지·묘포원을 포함 	투수

100% 구축이 완료된 중분류 피복도 중에서 온실 데이터를 위해서 시설재배지와 기타재배지를 검토하였다. 환경부의 중분류 토지피복분류도를 이용하여 우리나라 전역의 온실데이터 분포에 대한 폴리곤 GIS 데이터 생성이 가능하다. 〈표 3〉은 환경부 토지피복분류도 중 온실에 해당하는 항목으로 본 연구에서는 시설재배지(230) 항목만을 활용하여 온실에 대한 전국적인 통계자료를 생성하였다.

환경부 토지 피복분류도 중에서 시설재배지(230)와 기타재배지(250)를 합쳐서 검토한 결과 기타재배지는 풍수해 보험에서 고려하고 있지 않는 축사 등이 포함되어 있어서 본 연구에서 목적으로 하는 온실 DB를 위해서는 시설재배지(230) 하나만을 대상으로 분석하는 것이 타당하다고 판단하였다. 피복분류도는 대분류, 중분류, 세분류 항목까지 있지만 세분류는 아직 우리나라는 전역에 대하여 70% 정도 밖에 구축이 못되어 중분류 피복도를 대상으로 [그림 9]와 같이 시설재배지만을 이용하여 온실의 분포 통계에 대한 DB를 생성하였다.



〈그림 9〉 우리나라 전역의 온실 목적물 GIS DB 결과(환경부 토지피복도)

하지만 이렇게 분석된 결과의 정확성을 파악하기 위해 〈표 4〉와 같이 통계청의 데이터와 비교하

여 상관성을 분석한 결과 상관도는 0.49로 두 데이터 간의 상관성이 거의 없었으며, 환경부의 중분류도 데이터도 우리나라 전체의 온실 GIS DB로 이용할 수 없었다.

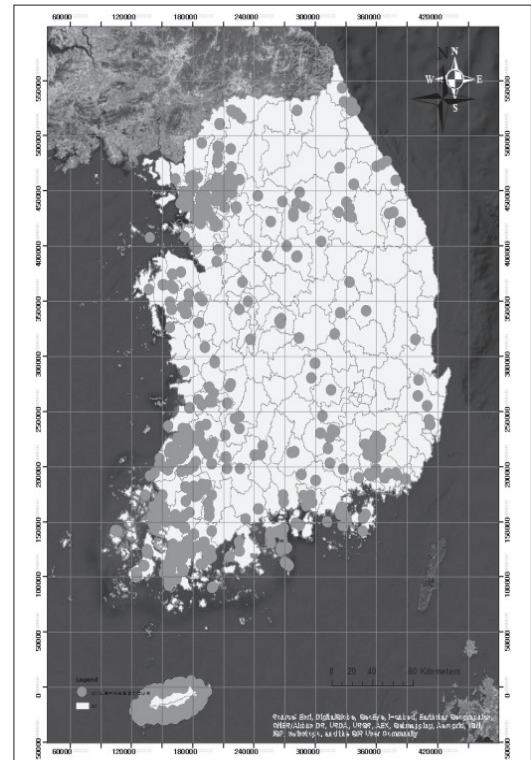
〈표 4〉 환경부 토지피복분류도 중 온실에 해당하는 항목

지역	통계청 온실합계	환경부 중분류도
춘천시	1,345	200
원주시	755	66
강릉시	598	191
동해시	197	56
태백시	230	54
속초시	55	13
삼척시	391	39
홍천군	1,106	69
횡성군	1,168	42
영월군	1,562	74
평창군	1,088	125
정선군	722	35
철원군	744	51
화천군	345	38
양구군	601	24
인제군	279	15
고성군	186	39
양양군	227	55

이러한 불확실한 데이터를 보완하기 위하여 우리나라에서 풍수해보험이 시작된 2006년부터 2013년까지의 각 보험사에 접수된 풍수해보험의 피해종류, 보험금, 주소 등의 피해이력 정보를 이

용하여 GIS DB를 생성하였다. 입력된 주소가 지오코딩을 위하여 정제된 주소가 아니기 때문에 주소를 정제시켜야 했으며, 이 레코드의 주소를 바탕으로 지오코딩 기능을 이용하여 주소를 GIS에 좌표화시킨 결과 8년간의 풍수해보험 이력 데이터 3,600개 중에서 3,060개의 주소를 인식하는 데이터를 얻었으며, 그 결과는 다음 [그림 10]과 같다. 본 연구에서는 지오코딩은 XrGeocoder라는 SW를 이용하였으며, 지오코딩 된 point data에 데이터 병합을 이용하여 나머지 속성데이터를 입혔다. 이 데이터를 이용하여, 전국지역의 비닐하우스 목적물 가격 DB의 통계적 데이터를 생성할 수 있다.

8년 간의 실제 보험 이력 데이터에서 풍수해



[그림 10] 온실 목적물 GIS DB 지오코딩 결과 (국민안전처)

보험 요율 산정에 필요한 손해액과 보험가입금액의 데이터를 얻을 수 있어서 풍수해보험의 목적물 GIS DB의 구축데이터로 사용이 가능하다. 피해율을 이용하여 지오코딩의 정확성을 위해서는 현행 풍수해 보험 입력 시스템을 입력 당시부터 지도상에 입력하는 방식으로 현행 시스템의 개선이 필요하다.

실제 보험이력 데이터를 이용하여 [그림 11]과 같은 결정계수가 가장 높은 $\widehat{\text{피해율}}_i = 0.053 + 0.014 \text{Class}_i^2$ 을 추정 회귀모형을 얻었으며 이 회귀모형에 대한 유의성 검정 결과 모두 유의한 것으로 나타났다. 다만, <표 5>와 같이 선택모형의 결정계수(R^2)가 0.420에 불과해

안정적인 피해율을 산정하기 위해서는 장기간의 관찰(데이터)이 필요한 것으로 판단된다.

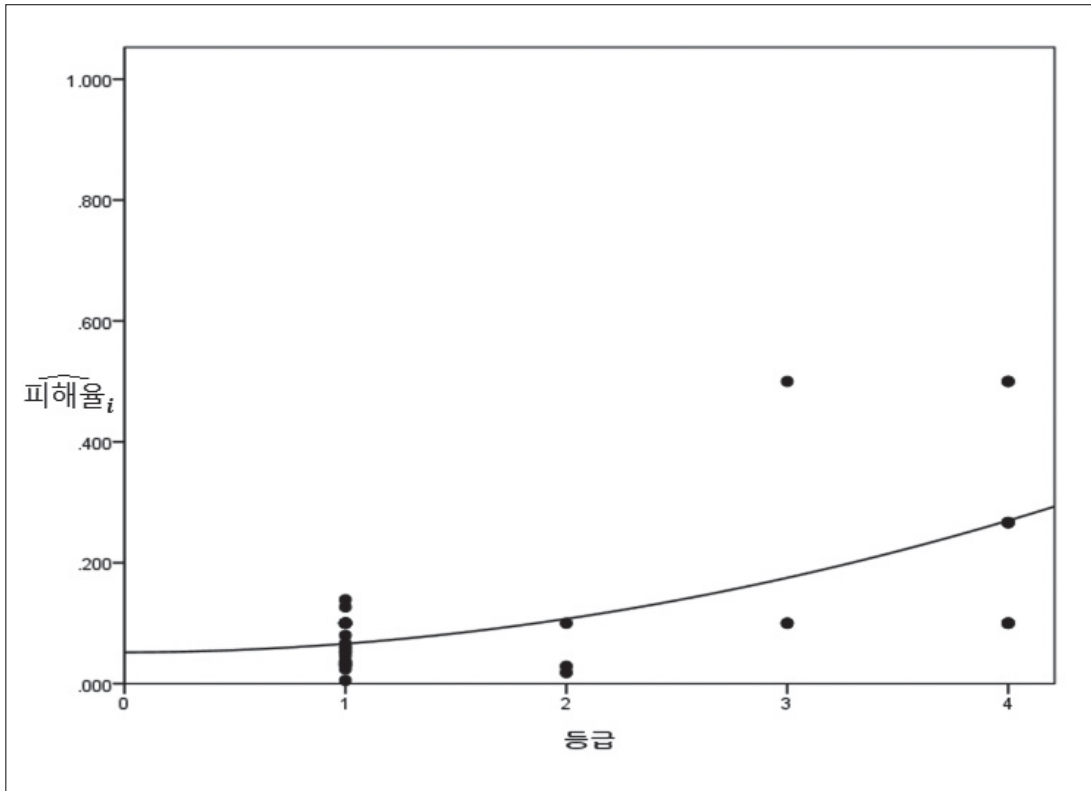
<표 5> 유의성 검증결과

구분	비표준화 계수	표준오차	표준화 계수	t(유의확률)
상수	0.053	0.022	-	2.442(0.020)*
Class_i^2	0.014	0.003	0.648	5.039(0.000)***

주: $R^2=0.420$

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

따라서 회귀모형에 의해 추정된 등급별 피해율은 다음 <표 6>과 같다. <표 7>의 소방방재청 자료 침수심별 피해율(소방방재청, 2008)과 비교해 볼



[그림 11] 선택 회귀 모형

때 피해율이 다소 낮게 추정되었다.⁷⁾

〈표 6〉 등급별 피해율

등급 피해율	1	2	3	4
피해율(%)	6.7	10.9	17.9	27.7

〈표 7〉 침수심별 피해율(소방방재청, 2008)

침수심 (D) 피해율	0m≤ D<0.5m	0.5m≤ D<1.0m	1.0m≤ D<2.0m	2.0m≤ D<3.0m	3.0m ≤D
피해율 (%)	15	32	64	95	100

4. 결론

본 연구에서는 풍수해보험 관리지도의 보험 요율 산정을 위해 보험 목적물 GIS DB 구축과 보험 목적물 GIS 분석 방법에 대하여 연구하였다. 보험 목적물 중에서 단독주택과 공동주택은 행정자치부의 도로명주소 주소 GIS DB와 공간정보유통센터의 전국 아파트, 빌라 데이터를 통하여 구축이 가능하다. 온실 데이터는 아직 우리나라의 전국적인 통일된 DB는 없는 상태이며, 도로명주소의 온실 데이터, 환경부의 중분류 피복분류도, 풍수해보험 피해이력 데이터를 이용하여 전국적인 온실 데이터를 비교 분석했으며, 이 중에서 풍수해보험의 피해율을 구하기 위해서는 보험가입금, 피해금액이 있는 피해이력 데이터가 회귀식의 유의성 검증결과 온실 데이터의 목적물 GIS DB로 사용이 가능하였다. 이러한 데이터를 현행 운영되는 풍수해

보험 요율 산정 시스템에 이용하기 위해서는 자동으로 매년마다 업데이트 되는 방법이 필요하며, 클라우드를 이용한 GRID 형태의 자료구축을 통하여 가능할 것으로 생각이 된다.

풍수해보험은 현재 시행되고 있는 보험제도이며, 현행 요율을 최대한 유지하면서 실제 위험도에 맞게 등급화 하는 것이 필요하다. 이를 위하여 매년마다 위험도를 자동으로 업데이트하는 과정이 필요하며, 이 과정에서 사용되는 보험 목적물의 가치 등에 대한 DB도 자동으로 갱신되게 하는 것이 필요하다. 이를 위하여 공간연산이 간단한 GRID 형태의 연산방식을 이용하는 클라우드 시스템상의 자동화를 해야 하며, 실제 개선 운영될 풍수해 보험 요율 시스템에 이를 적용하여 사용해야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 소방방재청 자연재해저감기술개발 사업인 ‘풍수해 위험도가 반영된 개별 보험요율 산정 및 지도개발’ [NEMA-자연-2013-62]과제의 지원으로 이루어졌습니다. 이에 감사드립니다.

【참고문헌】

- 국민안전처(2009), 「강풍 및 대설위험도 산정기법 개발」.
- 국민안전처(2015), 「풍수해 위험도가 반영된 개별보험요율 산정 및 지도개발」.
- 소방방재청(2007), 「풍수해보험관리지도 작성기준에 관한 지침」.
- 소방방재청(2008), 「종합재해경감대책과 연계한

7) 국민안전처(2015), 「풍수해 위험도가 반영된 개별보험요율 산정 및 지도개발」.

- 풍수해보험 활성화 방안 연구.
- 소방방재청(2008), 「풍수해보험관리지도 작성방안 연구」.
 - 소방방재청(2010), 「풍수해보험 실무교재」.
 - 소방방재청(2013), 「2013년도 풍수해보험실무」.
 - 소방방재청(2013), 「풍수해 보험제도의 이해」.
 - 통계청, kosis 홈페이지(<http://kosis.kr/>).
 - Lee, H.C. & Park, S.Y. & Lee, C.H. & Kim, Y.S.(2014), 「The Point at Issue and Improvement of Natural Disaster Insurance Rate System: case study」, Journal of Korean Society of Hazard Mitigation, Vol.14, No.1, pp.223-231.
 - GAO(1994), 「Flood Insurance」.
 - Munich Re(1993), 「Die Versicherung weiterer Elementargefahren」.
 - Swiss Re(2003), 「Natural catastrophes and re-insurance」.