

# 태풍 매미의 피해 데이터 기반 국내 태풍 취약성 분석에 관한 연구

## Analysis of Typhoon Vulnerability According to Quantitative Loss Data of Typhoon Maemi

안 성 진\*                      김 태 희\*\*                      김 지 명\*\*\*  
Ahn, Sung-Jin                      Kim, Tae-Hui                      Kim, Ji-Myong

### Abstract

This study aims to recognize damage indicators of typhoon and to develop damage function's indicators, using information derived from the actual loss of typhoon Maemi. As typhoons engender significant financial damage all over the world, governments and insurance companies, local or global, develop hurricane risk assessment models and use it in quantifying, avoiding, mitigating, or transferring the risks. For the reason, it is crucial to understand the importance of the risk assessment model for typhoons, and the importance of reflecting local vulnerabilities for more advanced evaluation. Although much previous research on the economic losses associated with natural disasters has identified the risk indicators that are indispensable, more comprehensive research addressing the relationship between vulnerability and economic loss are still called for. Hence this study utilizes and analyzes the actual loss record of the typhoon Maemi provided by insurance companies to fill such gaps. In this study, natural disaster indicators and basic building information indicators are used in order to generate the vulnerability functions; and the results and indicators suggest a practical approach to create the vulnerability functions for insurance companies and administrative tasks, while reflecting the financial loss and local vulnerability of the actual buildings.

키 워 드 : 건축물 취약성, 취약성 함수, 자연재해모델, 태풍 매미  
Keywords : building vulnerability, vulnerability function, natural catastrophe model, typhoon maemi

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

최근 기후 변화에 따라 심한 폭풍우의 발생이 증가하고 그에 따른 손실도 급증하고 있다. 많은 선진국들은 극심한 폭풍우로 인한 재정적 위험을 이전하는 방법의 하나로 보험을 채택하고 있다. 보험회사들은 자연재해 모델과 과거 손실 기록을 활용해 개별 건물, 지역 및 국가의 잠재적 경제적 손실을 예측하고 관리한다. 본 연구의 목적은 태풍으로 인한 피해를 평가하기 위해 건물의 지역적 취약성 함수를 개발함에 있다. 지역적 취약성을 반영한 손실 예측을 위해 태풍에 의한 손실, 자연 재해 지표, 기초 건물 정보 지표의 중요도와 유의미성을 바탕으로 그 관계를 파악하여 향후 피해 예측 및 예방 방안 마련을 위한 피해 함수를 제시하고자 한다. 본 연구에서 보험 회사의 태풍 매미 손실 기록을 활용하였으며 주거용 건물로 범위를 제한한다.

## 2. 취약성 분석모델

### 2.1 취약성 지표

본 연구에서 종속변수는 보험 지급액을 총공사비를 나눈 값인 손실비율(Loss Ratio)로 나타냈으며 독립변수로 태풍 정보와 건축물 정보를 사용하였다. 태풍정보는 최대풍속, 해안선으로부터의 거리를 포함하며 건축물 정보는 건물의 총 자산가치, 건축물 종류(1:철근 콘크리트조 2:철골조 3:목조 4:강판지붕), 지상층수, 지하층수를 포함한다.

풍속은 태풍의 강도를 나타내는 중요한 지표로 홍수, 폭풍우, 산사태 등의 피해를 일으킨다. 피해가 발생한 개별 건물의 풍속도를 사고 발생일과 지리정보시스템(GIS)을 활용하여 태풍피해 손실기록의 주소정보를 바탕으로 수집했다. 건물 중심으로부터 해안선까지의 거리도 지리정보시스템을 이용한 주소정보를 바탕으로 수집하였다. 건물과 해안선 사이의 거리는 폭풍우에 대한 취약성과 상관관계가

\* 목포국립대학교 건축공학과 Post-Doc.

\*\* 목포국립대학교 건축공학과 교수, 공학박사

\*\*\* 목포국립대학교 건축공학과 조교수, 교신전자(jimy@mokpo.ac.kr)

존재한다.<sup>1)</sup> 건물 총 자산가치, 건축물 종류, 지상층수, 지하층수 등의 기본 건축물 정보 또한 취약성 지표로 활용하여 건물 목적물에 따른 태풍 취약성을 제시한다. 건축물 재산의 총액은 자산 총액이 줄어들수록 폭풍우 손실이 커진다는 태풍의 손실에 관한 기존 연구를 통해 확인 되었다.<sup>2)</sup> 건축물 종류도 건물의 태풍 취약성의 중요한 지표로써 건설 유형을 목재, 석재, 철근콘크리트 등으로 나눌 수 있는 경우 일반적으로 철근콘크리트, 철, 석재, 목재의 순서로 태풍에 취약하다.<sup>3)</sup> 또한 건물 높이는 폭풍에 대한 취약성 정량화의 필수적인 지표로 간주된다.<sup>3)</sup> 건물 높이는 재정손실 정도와 통계적 상관관계가 있으며, 건축물의 태풍에 대한 취약성을 정량화하는 취약성 지수로 활용할 수 있다.<sup>4)</sup>

## 2.2 분석결과

주거용 건물의 취약성 함수 회귀 분석에서 Adj-R<sup>2</sup> 값은 0.586으로, 본 모형은 58.6%의 설명력을 가지고 있다. 태풍 손실의 취약성을 나타내는 지표로는 최대풍속, 해안선으로부터의 거리, 건물 총 자산가치, 지상층수의 변수가 유의미함을 확인하였다. 분산팽창요인(VIF) 범위의 값은 1.049부터 1.102까지로 변수들 사이에 다중성선성의 문제는 없는 것으로 나타났다.

표 1. 회귀모델 결과

Variables	Residential building			
	Coef.	Beta Coef.	p > z	VIF
Typhoon Info.				
Maximum wind speed	.464	.508	.000	1.102
Distance from coast	-.016	-.247	.000	1.054
Basic Building Info.				
Total value of property	-1.423E-005	-.327	.000	1.084
Construction type	.214	.130	.163	1.097
Floors	.034	.112	.026	1.049
Undergroun floors	.023	.017	.736	1.054
Number of Observations	173			
F	47.811			
Adj-R <sup>2</sup>	0.586			

## 3. 결 론

태풍은 심각한 재정적 손실을 초래하며 보험사, 정부, 자치단체 등은 태풍 위험 평가 모델을 이용해 피해 수준을 추정하고 있다. 본 연구는 보험 회사의 태풍 피해 손실 기록을 이용한 취약성 함수를 제시한다. 본 연구의 결과와 프레임워크는 보험 회사 및 정부 정책 시 태풍 손실을 예견하는데 필수적인 지침을 제공할 수 있다. 본 연구는 주거용 건물에 한정되어 수행되었으나 향후연구에서 범위를 상업 및 산업 건물로 확장하여 분석한다. 그러나 이번 연구에 사용된 자료는 태풍 매미로 인한 피해일 뿐이며 본 연구 결과를 뒷받침하기 위해서는 다양한 범주의 태풍을 이용한 향후 연구 또한 요구되어진다.

## Acknowledgement

본 논문은 2016년 미래창조과학부의 재원으로 한국연구재단의 중견연구자 지원사업(NRF-2016R1A2B4009909)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

## 참 고 문 헌

1. Highfield, E, Peacock, G, Van Zandt, S, Determinants & characteristics of damage in single-family island households from Hurricane Ike1. In The Association of Collegiate Schools of Planning Conference, Minneapolis. pp.7~10, 2010.10
2. Kim, J, Kim, T, Son, K, Revealing building vulnerability to windstorms through an insurance claim payout prediction model: a case study in South Korea, Geomatics, Natural Hazards and Risk 2017, Vol.8, No.2, pp.1333~1341
3. Khanduri, A.C., Morrow, G.C. Vulnerability of buildings to windstorms and insurance loss estimation, Journal of wind engineering and industrial aerodynamics, Vol.91, No.4, pp.455~467, 2003
4. De Silva, Dakshina, Jamie Kruse, Yongsheng Wang, Spatial dependencies in wind-related housing damage, Natural hazards, Vol.47, No.3, pp.317~330, 2008