

1D4) 태풍 매미 내습시 발생한 경남지역의 경제적 피해 규모 산정

An Evaluation of the Economic Damage Scale in Gyeongsangnam-Do by an Attack of Typhoon Maemi

정우식 · 박종길¹⁾ · 최효진

인제대학교 대기환경정보공학과/대기환경정보연구센터,

¹⁾인제대학교 환경공학부/대기환경정보연구센터

1. 서 론

우리나라는 풍수해에 대한 국가차원의 예방책 마련을 서두르고 있으나, 재해의 원인과 재해규모와 같은 자연재해 이력과 지역 특성에 맞는 자연재해저감계획 보다는 풍수해에 대한 구조적 재해복구 및 예방에 치중하여 근원적인 저감계획이 실행되지 못하고 있다. 예방활동에 중요한 방재기상정보의 생산 및 활용은 제대로 이루어지지 않아 태풍과 홍수 등 자연재해에 의한 피해가 매년 반복되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 우리나라에서 발생하는 자연재해 가운데 피해 규모가 가장 큰 태풍의 피해 중 강풍 피해가 지상의 주택에 미치는 피해를 산정하여 사전방재활동을 강화하고 방재대책 구축 등 효과적인 예방활동에 기여하고자 한다. 우리나라 현황에 맞는 재해예측모형을 구축하기 위한 준비단계로 국외 모형을 국내에 적용할 필요가 있었다. 따라서 지금까지의 연구를 통해 선행연구인 FPHLM(Florida Public Hurricane Loss Model)(FDFS, 2005)의 방법을 이용하여 태풍에 의해 발생 가능한 지상의 최대풍속인 3-second gust를 산정하였으며, 모든 건물을 고려하여 피해를 산정할 수 없으므로 우리나라를 대표하는 단독주택 유형을 선정하였다. 선행연구의 적용 단계에서 주택에 대한 태풍의 최대강풍 피해를 추정하는 과정을 저해상도 입력 자료를 이용하였다. 그 과정에서 기상자료와 토지이용도 자료를 30km 간격으로 사용하였으며 주택자료는 행정구역을 시·도 단위로 구분하였다. 차후 태풍에 의한 건물의 피해액 산정에 있어 중해상도 자료를 점차적으로 적용하고자, 기상자료와 토지이용도를 각각 10km 간격의 자료를 이용하며 행정구역은 시·군·구 단위까지 세분화하고자 한다. 따라서 본 연구에서는 2003년 태풍 Maemi를 사례로 하여 강풍을 동반한 태풍 Maemi의 피해를 직접적으로 입은 부산과 경상남도 지역을 대상으로 중해상도 입력 자료를 적용하고자 한다.

2. 연구 방법

선행연구를 국내에 적용하는 연구에서 나아가 보다 정확한 피해액을 추정하기 위해서는 행정구역별로 세분화된 입력 자료가 필요하며 이 과정에서 기상자료, 토지이용도, 주택자료 등 입력 자료의 해상도를 점차적으로 높여 모형에 적용해야 한다. 따라서 중해상도 입력 자료를 적용하여 우리나라 전역을 대상으로 피해액을 추정하고자 한다. 이 과정에서 자료와 연구 방법을 검증하기 위하여 실제 태풍에 의한 강풍 피해가 많았던 2003년 태풍 Maemi를 대상으로 부산과 경상남도 지역의 피해액을 산정하였다.

피해액을 산정하는 과정에 필요한 기상자료인 700hPa 바람자료는 기상청의 RDAPS(Regional Data Assimilation Prediction System) 10km 격자 자료, 토지이용도는 USGS(United States Geological Survey)의 10km 자료, 주택 자료는 통계청의 주택총조사(통계청, 2005) 자료 중 부산광역시 16개 구·군과 경상남도의 20개 시·군 자료를 사용하였다. 각 행정구역에서 한반도 대표 주택인 면적이 19~29평이며(박종길 등, 2009) 1가구가 거주하는 일반단독주택 호수를 대상으로 하였으며, 2003년 태풍 Maemi가 한반도에 상륙한 9월 12일 09LST~13일 12LST 기간 동안에 발생 가능한 최대강풍에 대하여 피해액을 추정하였다.

3. 결과 및 고찰

태풍 Maemi에 의한 지상의 3-second gust가 주택에 미치는 피해를 추정하기 위해서는 무엇보다도 행

정구역별로 세분화된 주택의 통계자료가 필요하다. 그러나 우리나라의 주택자료는 선행연구인 FPHLM과 비교하여 주택 유형, 면적, 너비, 높이, 지붕 유형, 자재 등에 대한 일괄적인 조사가 이루어지지 않아, 현 상황에서는 미국의 경우와 같이 구체적으로 주택을 구분할 수 없다. 따라서 기상자료와 토지이용도 자료와 비슷한 간격의 주택 호수 자료를 구분하기 위하여 행정구역을 부산광역시의 16개 구·군과 경상남도의 20개 시·군으로 세분화 하였다. 피해액 산정에 사용한 주택 자료는 박종길 등(2009)에서 선정한 대표 주택 유형으로 1가구가 거주하는 1층 일반단독주택으로 면적이 19~29평(62.82㎡~95.56㎡)이며 건물 높이가 2.6m 그리고 평지붕 또는 모임지붕을 가진 주택의 행정구역별 주택 호수를 사용하려 하였으나, 지붕의 종류와 건물 높이에 따른 주택 통계 자료가 구분되어 있지 않으므로 대표 주택 유형인 면적이 19~29평이며 1가구가 거주하는 일반단독주택을 대상으로 피해액을 추정하였다.

태풍 Maemi는 진행 경로가 우리나라 전역 보다는 남부지방에 많은 피해를 주었던 태풍으로, 본 연구 사례에 대하여 추정된 지상의 3-second gust는 약 30m/s~50m/s 범위의 강한 풍속을 보였다. 해당 지역의 3-second gust를 이용하여 대표 단독주택을 대상으로 Roof cover, Roof sheathing, Wall, Window에 대하여 확률통계 시뮬레이션을 수행하였으며, 이 과정에서 각 주요 요소는 3개의 피해 등급(0~25%, 26~50%, 51~100%)으로 구분하며 풍속과 등급에 따른 피해 확률을 계산하였다.

주택 요소별로 피해확률을 산정한 박종길 등(2009)의 연구 결과와 같이 주택 요소에 따라 다소 차이는 있으나 보통 풍속이 50m/s 이하인 경우 모든 요소에서 피해 등급이 25% 이하로 산정된다. 실제 본 연구 사례에서도 풍속이 30m/s~50m/s 범위로 나타나 피해확률이 모두 0~25%의 등급을 보였다. 마지막으로 우리나라 대표 단독주택에 대한 가격을 1억 원으로 가정하고 각 행정구역의 주택 호수에 따른 피해확률과 주택가격을 이용하여 피해액을 산정하였다. 부산의 경우 중구의 주택 호수가 565호로 다른 구와 비교하였을 경우 매우 적었으며 남구가 4,155호로 가장 많은 호수를 보였다. 따라서 주택 호수가 많은 남구가 피해액 역시 77,611,245원으로 가장 높았으며, 부산광역시의 피해액은 약 7억 784천만 원으로 산정하였다. 경상남도의 경우 양산시와 의령군이 가장 적은 대표 주택 호수를 보였으며 진주시와 밀양시의 주택 호수가 가장 많았다. 경상남도에서 창원시와 마산시를 제외한 지역은 주로 농사를 짓는 지역으로 특히 진주시와 밀양시는 농가와 더불어 인구수도 많은 편으로 본 연구에서 대표주택으로 선정한 면적의 주택 호수가 많아 피해액이 높게 산정된 것으로 사료된다. 경상남도의 태풍 Maemi에 의한 최대강풍 피해는 약 19억 원 가량이며, 전체 피해액 분포를 지도상에 행정구역별로 표시하면 그림 1과 같다. 비교적 내륙에 위치한 지역은 낮은 피해액을, 해안가에 위치한 지역이 높은 피해액을 나타내며, 부산광역시에서 피해액이 높은 구·군의 경우 경상남도 시·군의 평균적인 피해액과 비슷한 것으로 보아 부산이 경상남도와 비교하여 면적으로는 작지만 태풍에 의한 강풍에 매우 취약함을 알 수 있다.

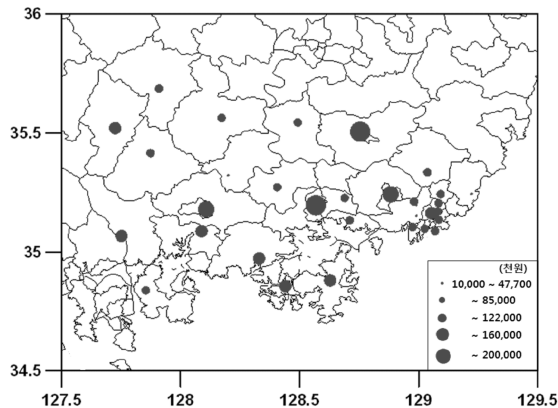


Fig. 1. The distribution of damage cost.

사 사

이 논문은 2009년도 정부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임.

참 고 문 헌

- 박종길, 정우식, 최효진 (2009) 태풍 내습시 최대풍속을 고려한 주택 피해 평가, 한국대기환경학회 춘계학술대회 논문집, 205-206.
- 통계청 (2005) 주택총조사.
- Florida Department of Financial Services (2005) Florida Public Hurricane Loss Projection Model, Engineering Team Final Report Volume I-III.