PF11) 태풍 내습시 풍하중 산정을 위한 한반도 단독주택의 대표 유형 선정 I

Representative Type Selection of the Korean Peninsula Detached House for the Wind Load Estimation During Typhoon I

박종길 · 정우식[1] · 최효진[1]
인제대학교 환경공학부/대기환경정보연구센터,
[1]인제대학교 대기환경정보공학과/대기환경정보연구센터

1. 서 론

최근 들어 점차 대형화되고 있는 태풍에 대하여 효과적인 예방활동으로 피해를 저감하기 위해서는 태풍의 위험성을 분석할 수 있는 기법을 확립하여 방재유관기관의 신속한 대응을 돕고, 다수의 시민들이 피해의 심각성을 인지하여 예방활동을 할 수 있도록 정보를 제공해야 한다.

특히 우리나라는 3면이 바다로 둘러싸인 반도 지형이기 때문에 풍하중이 큰 지역에 속하며 특히 해안지역에서는 풍하중에 대한 세심한 고려가 요구되기 때문에 바람의 특성을 올바르게 파악해서 적절한 풍력 및 풍하중을 평가하고 이에 대한 해결책을 세워야 한다(선우원일 등, 2004). 따라서 태풍과 같은 이상풍해에 대비하기 위한 방재대책으로 각 관련법의 정비뿐만 아니라 단기 및 중장기적인 계획을 수립해야 하며, 태풍 방지용 위험지도 · 시나리오를 작성하여 사전대응책을 마련하고 풍해 시에 신속하게 대응할 수 있도록 풍해 방재대책을 세워나가야 한다(이혜연 등, 2004).

태풍이 피해를 입히는 원인은 크게 강우와 강풍으로 구분할 수 있는데, 강풍은 지표면 위의 대기경계층에 노출된 부분에 심하게 변동하는 풍속이 시설물에 도래하고 그 풍속은 풍압, 풍력으로 시설물의 표면에 작용하며, 또한 창유리나 벽을 통하여 보, 기둥에 작용하여 수평력으로 전달되게 한다(김종락, 2004). 이와 같은 이유로 미국의 재해예측모형인 Public Hurricane Risk and Loss Model(PHRLM)은 허리케인에 의한 강풍으로 각 주택건물이 받는 풍하중을 대표적인 주택 유형을 대상으로 산정하고 피해확률과 피해액을 추정한다. 따라서 태풍의 피해 정도를 추정하는 재해예측모형이 필요하나, 국내에서는 이와 같은 재해예측모형이 없으므로 국외의 관련 모형을 검토할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 PHRLM을 국내에 적용하는 과정에서 풍하중 산정 시 기초가 되는 주택건물을 구분하고 대푯값이 될 수 있는 주택 구조를 선정하고자 한다.

2. 연구 방법

선행연구인 PHRLM은 해당 지역의 주택 조사를 통하여 그 지역의 가장 대표적인 주택 유형을 선정하였다. 그러나 국내의 주택자료는 미국과 같이 체계적으로 구분되어 있지 않으므로 국내 주택 통계 자료를 이용하여 대표적인 유형을 선정할 필요가 있다. 또한 PHRLM 에서는 1층과 2층 주택 수가 많음에도 불구하고 1층 주택을 우선 대상으로 연구하였는데, 이는 건물의 층수에 따라 받는 풍하중의 강도가 다르기 때문이기도 하다. 따라서 본 연구에서는 주택 자료가 가장 상세히 나오는 통계청의 2005년 주택총 조사 자료를 기본으로 지역별 건물용도, 층수, 주택 종류, 주택 구조, 면적 등에 대하여 조사하여 강풍에 의한 풍하중 산정 시 필요한 주택건물의 대표적인 구조를 선정하였는데, 특히 주택 중에서도 1층 단독주택을 대상으로 하였다.

3. 결과 및 고찰

통계청의 2005년 주택 총 조사 자료에 따르면 아파트의 호수와 건설 실적이 가장 많으나, 최근에는 아파트도 건축물도 점차 고층화되어 가고 있으며 이상기후로 인한 풍해 규모도 점차 커지고 있다. 이은지 등(2008)에 의한 고층건물의 풍동 실험 결과, 고층건물의 높이에 따른 풍압 분포는 풍상면의 경우 평

균적으로 하층부에서는 0.3, 중층부에서는 0.6 그리고 상층부에서는 0.8 정도를 나타내어, 풍상면의 평균 풍압계수는 높이에 따라 2승 지수적으로 변한다. 이와 같은 이유로 강풍에 의한 건물의 풍하중 산정은 저층, 중층, 고층건물과 같이 층별로 이루어져야 하며, PHRLM의 경우도 연구 대상지역에서 1층과 2층 주택 수가 많음에도 불구하고 1층 건물을 우선 대상으로 연구하였다. 따라서 본 연구에서는 아파트(약 6천 6백만) 다음으로 호수가 많은 단독주택(약 4천만)을 대상으로 주택건물 유형을 구분하였으며 1층 건물을 대상으로 하였다.

통계청의 2005년 주택 총 조사 자료를 이용하여 지역별 단독주택의 가구수와 대표적인 연건평, 총 방수를 알아본 결과 표 1과 같다. 주택은 크게 '단독주택, 아파트, 연립주택, 다세대주택, 영업용건물내주택'으로 구분되는데 본 연구에서 대상으로 하는 단독주택은 지역에 따라 다르지만 전체 주택 가운데 약 23~60% 가량 차지하고 있다. 전국적으로 약 40% 정도이며 광역시 단위에서는 특히 인천과 경기가 30% 이하의 낮은 비율을 보이며 서울과 부산은 전국과 비슷한 비율을 가진다. 광역시보다 도 단위에서 단독주택의 비율이 50% 정도로 많이 차지하고 있으며 경기도는 전국에서 가장 많은 주택 호수를 가지면서도 단독주택이 29.5%로 인천 다음으로 낮은 비율을 나타낸다.

단독주택은 다시 '일반단독주택, 다가구단독주택, 영업겸용단독주택'으로 구분할 수 있는데, 전국을 비롯하여 16개 시도의 일반단독주택 가운데 연건평이 19~29평인 호수가 가장 많았다. 전국적으로는 약 42%에 달하며 약 27%로 가장 낮은 비율을 보이는 서울을 제외하면 전체적으로 40~49%의 비율을 보이며, 해당 면적이 가지는 방수를 보면 평균적으로 5개임을 알 수 있다.

통계청의 2005년 주택 총 조사 자료를 이용한 결과, 단독주택에서 가장 많은 호수를 차지하는 면적은 62.81~95.56㎡(19~29평)으로 1가구가 거주하며 총 5개의 방을 가진다. 그러나 국민주택규모 기준이 85㎡(25.7평) 이하이므로, 평균 면적 범위 내에서 사실은 85㎡ 이하의 단독주택이 많이 건설되고 있어 국내 단독주택의 평균 면적을 85㎡이라 할 수 있다. 향후 2010년 건축물 대장 사업이 완료되면 주택에 대해 더 세분화된 구분이 가능할 것이다.

Table 1. 지역별 단독주택 통계(통계청, 2005).

지역	거주 가구수			연건평			총 방수
	단독주택(호)	총계(호)	(%)	19~29평	총계(호)	(%)	평균(개)
전국	17,993,358	45,452,526	39.6	1,260,621	3,013,905	41.8	5.0
서울	3,625,439	9,449,004	38.4	52,849	196,275	26.9	6.7
부산	1,334,562	3,408,163	39.2	62,804	129,546	48.5	5.8
대구	1,035,471	2,399,322	43.2	38,316	79,102	48.4	5.9
인천	578,461	2,453,438	23.6	33,325	73,760	45.2	5.1
광주	473,824	1,367,577	34.6	26,870	55,017	48.8	5.9
대전	494,829	1,394,783	35.5	21,261	53,975	39.4	5.5
울산	357,594	1,015,165	35.2	14,230	34,964	40.7	5.5
경기	2,943,326	9,977,525	29.5	127,629	327,160	39.0	4.9
강원	710,144	1,402,191	50.6	84,934	191,678	44.3	4.5
충북	579,127	1,399,722	41.4	80,537	167,398	48.1	4.7
충남	946,282	1,790,709	52.8	140,860	294,148	47.9	4.6
전북	837,998	1,716,780	48.8	119,632	256,349	46.7	4.8
전남	1,034,478	1,749,454	59.1	163,954	373,493	43.9	4.8
경북	1,284,008	2,477,481	51.8	180,106	396,343	45.4	4.8
경남	1,361,112	2,937,244	46.3	127,189	321,679	39.5	5.2
제주	299,703	513,968	58.3	25,592	63,018	40.6	5.5

사 사

이 연구는 기상청 기상지진기술개발사업(CATER 2006-3303)의 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

선우원일, 양승배, 정광양 (2004) 초고층 건축물에서 바람의 영향, 대한건축학회, 건축, 4(7), 35-39.

이혜연, 최창식 (2004) 태풍의 피해 분석을 통한 풍해 방재대책 개선에 관한 연구, 한국구조물진단학회 학술발표회논문집, 8(2), 255-260.

김종락 (2004) 우리나라 태풍의 피해와 내풍설계에 대한 제안, 대한건축학회, 건축, 4(7), 21-27.

이은지, 황성권, 김동우, 하영철 (2008) 고층건축물의 풍상면 및 풍하면 평균풍압의 연직분포 특성, 대한건축학회 논문집-구조계, 24(3) 35-42.

통계청 (2005) 주택 총 조사.