

실제 기상데이터를 활용한 공동주택 난방에너지 해석 모델 검증

Verification of Heating Energy Analysis Model of Apartment Buildings using Actual Climate Data

○최 주 성*
Choi, Joo-Sung

장 재 원*
Jang, Jae-Won

정 근 주**
Jung, Gun Joo

이 규 남**
Rhee, Kyu-Nam

키워드 : 에너지 시뮬레이션, 실제 기상데이터, 표준 기상데이터, 공동주택, 난방도일

Keywords : Energy simulation, Actual climate data, Typical meteorological year data, Apartment buildings, Heating degree days

건물 에너지 해석의 신뢰성을 확보하기 위해서는 건물이 지어지는 지역의 기후를 대표할 수 있는 적합한 기상데이터를 적용하는 것이 매우 중요하다. 이를 위해 표준 기상데이터(Typical meteorological year: TMY)가 널리 활용되고 있으나, 최근 기후 변동성이 커짐에 따라, TMY 외에 특정 년도의 실제 기상데이터를 에너지 시뮬레이션에 적용하는 경우도 증가하고 있다. 기후변화 시나리오에 따라 가상의 미래 기상데이터를 도출하여 장래의 건물 냉난방부하 특성을 예측하는 연구도 수행되고 있다.

한편 기존 건물의 에너지 시뮬레이션 검증을 위해서 시뮬레이션 결과와 에너지 사용량을 비교하는 과정을 보면, 시뮬레이션 결과는 TMY에 기반하여 산출된 것인 반면, 에너지 사용량은 특정년도의 측정 결과에 기반한 경우가 많다. 이때 특정 년도의 기상조건이 TMY와 큰 차이를 보일 경우, 시뮬레이션 결과의 오차가 증가하여 시뮬레이션 모델의 검증이 어려워질 우려가 있다. 이는 기존 건물의 리트로핏 효과를 분석할 때에도 문제를 야기할 수 있으므로, 건물 에너지 해석시 실제 기상데이터의 적용을 검토할 필요성이 있다고 하겠다.

이에 본 연구에서는 Designbuilder에서 제공되는 년도별 실제 기상데이터를 활용하여, 부산지역의 공동주택에 대한 난방에너지 시뮬레이션을 수행하였다. 전용면적 85㎡의 전형적인 공동주택을 대상으로 2014년~2019년 기간에 대한 난방에너지를 분석하였으며, 시뮬레이션 결과는 해당기간의 K-APT 사용량 데이터로부터 산출한 난방에너지 사용량과 비교하였다. 또한 TMY를 적용하였을 경우 난방에너지를 분석하여 실제 기상데이터를 적용한 시뮬레이션 결

과 및 사용량 데이터와 비교하여 오차를 분석하였다.

표 1 및 그림 1에서 보듯 TMY를 적용한 난방에너지는 분석년도에 관계없이 58.0 kWh/㎡로, 해당 기간 중 년도별 난방도일(HDD)의 차이가 크어도 불구하고 동일한 결과가 산출됨을 볼 수 있다. K-APT 데이터에 기반한 에너지 사용량과 비교하면, TMY는 -14.6%~+1.7%의 오차를, 실제 기상데이터는 -3.7%~2.9%의 오차를 나타내어, 특정년도의 에너지 사용량 분석 및 검증을 위해서는 실제 기상데이터를 적용하는 것이 합리적이라고 판단된다. 만약 실제 기상데이터를 이용할 수 없을 경우, TMY로 산출된 결과에 TMY 난방도일에 대한 특정 년도 난방도일의 비율을 곱하면 실제 기상데이터를 적용한 효과를 얻을 수 있을 것이다. 이러한 방법을 적용한 결과, 표 1 (TMY_modified)에서 보듯 2015년을 제외하고 모두 5% 이내의 오차를 보여, 위에서 언급한 방법을 충분히 적용할 수 있을 것으로 판단된다.

표1. TMY 및 실제 기상데이터에 의한 시뮬레이션 결과

Year	HDD	K-APT (kWh/㎡)	TMY		Actual climate		TMY_modified	
			EUI (kWh/㎡)	Error	EUI (kWh/㎡)	Error	EUI (kWh/㎡)	Error
2015	1653	63.6	58.0	-8.8%	61.5	-3.2%	60.8	-4.4%
2016	1555	57.3	58.0	+1.2%	59.0	+2.9%	57.2	-0.2%
2017	1610	67.0	58.0	-13.5%	64.6	-3.5%	59.2	-11.7%
2017	1763	65.6	58.0	-11.6%	63.2	-3.7%	64.8	-1.2%
2018	1804	67.9	58.0	-14.6%	65.7	-3.2%	66.3	-2.3%
2019	1540	57.0	58.0	1.7%	55.2	-3.2%	56.6	-0.7%

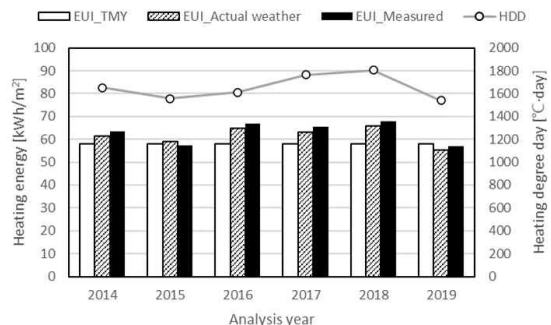


그림1. TMY 및 실제 기상데이터에 의한 에너지 비교

* 국립부경대학교 건축공학과 학부과정

** 국립부경대학교 건축공학과 교수

(Corresponding author : Department of Architectural Engineering, Pukyong National University, knrhee@pknu.ac.kr)

이 연구는 2022년도 한국연구재단 연구비 지원에 의한 결과의 일부임. 과제번호:NRF-2022R1A2C2011667