

# 건물 높이 조합에 따른 도시 미기후 변화 수치시물레이션

## Numerical Simulation of Urban Microclimate Change by Combination of Building Height

○김 고 운\*      윤 성 환\*\*  
Kim, Go-un      Yoon, Seong-Hwan

### Abstract

In order to analyze how the height difference of apartment complexes affects the microclimate in the complex, this study aims to analyze temperature and wind speed in the apartment complexes in Jadong, Haeundae-gu, Busan using ENVI-met simulation to derive the most effective combination of building heights. As a result, the microclimate around the scenario that changed the height of the building was improved rather than the same simple scenario. The (□) type scenario, where low buildings are located in the outer shell, has significantly reduced temperature and improved wind speed. Based on this, it is necessary to apply it in consideration of the difference in height between high-rise and low-rise buildings trout so that the air flow becomes stronger when planning an Apartment complex.

키워드 : 도시열섬, 도시기후, 공동주택단지, ENVI-met

Keywords : Urban Heat Island, Urban Climate, Apartment complex, ENVI-met

### 1. 서론

#### 1.1 연구배경 및 목적

급격한 도시화로 건물의 고밀, 고층화는 풍속을 저감시키고 도시열섬(Urban Heat Island: UHI)을 강화한다. 이는 인공피복비율이 높을수록, 인동간격이 좁을수록, 통풍이 불량할수록 악화된다(안승만 외, 2016). 도시열섬현상은 주로 여름철에 발생하며, 온열환경 악화로 불쾌함과 냉방부하 증가를 야기하므로 대책마련이 필요하다. 현재 도시열섬현상을 완화하기 위한 방안으로 우리나라 주거유형 중 가장 높은 비율을 차지하는 공동주택단지의 배치, 형상 등에 대한 연구가 진행되고 있다.

\* 부산대학교 건축학과 석사과정

\*\* 부산대학교 건설융합학부/미래지구환경연구소 교수, 공학박사  
(Corresponding author : Department of Architecture / Institute for Future Earth, Pusan National University, yoon@pusan.ac.kr)

이 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행되었습니다.(No. RS-2023-00218875).

이 연구는 2024년도 4단계 두뇌한국21 사업 (4단계 BK21 사업)에 의하여 지원되었습니다.

본 연구는 환경부 “기후변화특성화대학원사업”의 지원으로 수행되었습니다.

이 연구는 2024년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 램프(LAMP) 사업 지원을 받아 수행되었습니다.(No. RS-2023-00301938).

이에 본 연구는 공동주택단지 건물 높이차가 단지 내 미기후에 어떤 영향을 주는지 분석하기 위해, 시물레이션을 이용하여 기온, 풍속을 분석하고 온도 저감에 가장 효과적인 건물 높이 조합을 도출하고자 한다.

#### 1.2 연구 범위 및 방법

연구의 공간적 범위는 부산광역시 해운대구 좌동 일대 공동주택단지이며, 연구의 시간적 범위는 부산광역시 도시열섬 통합관리 시스템 기상청 관측 정보에 따라 2023년 기온이 가장 높았던 2023년 08월 07일의 기상조건을 적용하여 시물레이션 시나리오를 설정하였다. 본 연구는 공동주택단지 미기후 변화를 전산 유체역학 시물레이션인 ENVI-met을 사용하여 분석하였다.

### 2. 공동주택단지 높이 조합 시나리오

#### 2.1 평균 모델 설정

해운대구 좌동에 위치한 45개의 공동주택단지의 단지면적, 건축면적, 건폐율, 용적률, 동수, 높이, 층수 평균값을 도출하여 평균 모델을 설정하였다. 인동간격은 허용되는 거리로 20~28m로 설정하였다.

#### 2.2 시물레이션 기상경계조건 정립

본 연구의 시물레이션은 ENVI-met으로 진행하였으며, 해석 범위는 88.2m x 79m x 84m로 설정하였다. 격자 간격은 2m x 2m x 2m로 설정하였다.

기상조건은 2023년 8월 7일의 부산광역시 해운대구 기상청에서 수집한 데이터를 기준으로 하였으며, 풍속, 풍향, 기온, 습도를 입력하여 03시부터 23시까지 시뮬레이션 진행하였다.

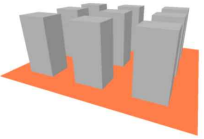



표1. 해운대구 좌동 공동주택단지 평균 모델

	Outline
공동주택단지 면적	27,871.2m <sup>2</sup>
건축면적	4,824m <sup>2</sup>
동 수	9동 (한 동: 536m <sup>2</sup> )
건폐율	17.3%
용적률	346.2%
건물 높이	56m
지상 층수	20층 (한 층: 2.8m)

### 2.3 시뮬레이션 시나리오 설정

공동주택단지 내 높이차에 따른 기온저감 효과를 분석하기 위해 4가지 시나리오를 설정하였으며 구체적인 설정 값은 다음과 같다.

표2. 공동주택단지 높이 조합별 시나리오

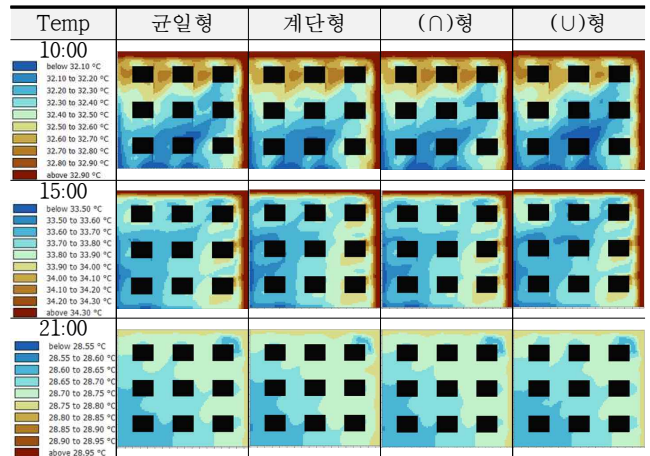
균일형		계단형	
	5:5:5		3:5:7
(n)형		(U)형	
	3:7:5		7:3:5

균일형은 해운대구 좌동 공동주택단지 평균값으로 다른 시나리오와 비교분석하기 위해 기본 모델로 설정하였다. 56m로 높이가 같은 9개 건물 이루어진 균일형에서 장축을 따라 높이 변화를 주었다. 건물의 높이비를 (3:5:7), (3:7:5), (7:3:5)로 나눠 검토하다. 낮은 건물의 높이는 33.6m이며, 높은 건물의 높이는 78.4m로 최대 44.8m 높이차를 검토하였다.

### 3. 연구 결과

보행자 높이인 1.4m에서 시간별 기온, 풍속을 검토해보았다. 모든 시나리오에서 주로 10:00부터 16:00까지 기온이 저감되었으며, 10:00에는 (U)형이 0.91℃ 하락하였다. 그 외 다른 시나리오도 약 0.7~0.8℃ 정도 차이가 나타났으며, 15:00에는 계단형이 0.76℃ 기온이 하락하였다. (n)형과 (U)형도 약 0.54~0.65℃ 정도 차이가 나타났다. 21:00에도 계단형이 기온 하락폭이 0.11℃로 가장 컸다. 다른 시나리오는 약 0.06~0.09℃ 정도 차이를 보였다.

표3. 시간별 높이 1.4m에서의 시나리오 시뮬레이션 결과



3:00부터 23:00까지의 기온, 풍속 분포를 살펴보면 시나리오별 약간의 차이는 있으나 전체적으로 해운대 좌동 기상데이터보다 기온이 하락하였음을 알 수 있으며, 계단형과 (n)형의 풍속이 개선된 것을 확인할 수 있다.

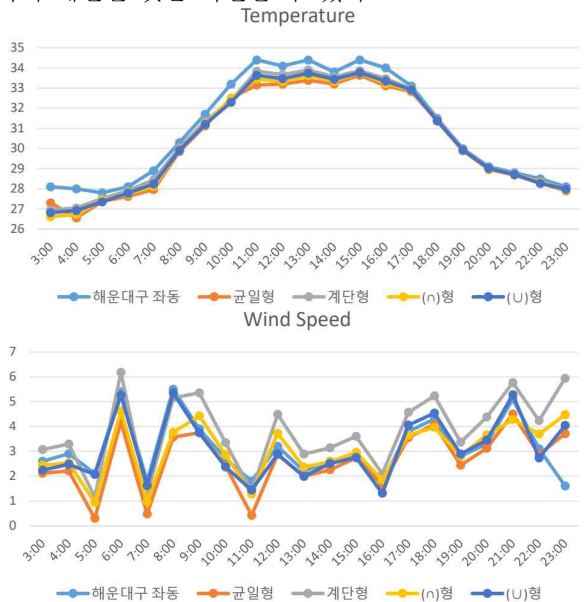


그림1. 시간별 시나리오 시뮬레이션 기온, 풍속 분포

### 4. 결론

본 연구에서는 공동주택단지의 건물 높이 다양성에 의한 도시미기후 개선 가능성을 검토하기 위해 건물 높이 조합 시나리오에 따른 도시미기후 변화를 검토하였다. 높이가 같은 단순한 시나리오보다 건물의 높낮이 변화를 준 시나리오의 주변 풍속, 기온이 개선되었다. 특히 (n)형의 시나리오가 상당한 온도 감소와 풍속이 향상되었다. 이는 외각에 낮은 건물이 위치해 단지 안까지 바람길이 형성되었고 건물의 높이차이로 하강풍과 역류가 강해져 기온이 낮아진 거로 보인다.

#### 참고문헌

- 안승만, 김승중, 이형찬 (2016). 도시의 미기후 관리방향. 국토정책 Brief, No.583