

シミュレーションツール BEST によるオフィス熱負荷・熱環境解析  
第7報 関東主要都市の最大熱負荷と作用温度

正会員 ○水沼 毅貴 \*1  
正会員 郡 公子 \*2  
正会員 石野 久彌 \*3  
正会員 今井 崇嗣 \*1

BEST 最大熱負荷 作用温度

1. 序

BESTでは、設備システムとの連成計算の他、建築単独計算（従来の熱負荷計算）も可能であり、日周期定常最大熱負荷を計算することもできる。本報及び次報では、拡張アメダス設計用気象データを利用して、オフィスの最大熱負荷と最大熱負荷発生時の作用温度の地域性を解析した。本報では、関東主要都市の比較結果を報告する。

2. 計算法と基準計算条件

BESTの最大熱負荷計算では、予冷熱時間を任意に設定できる。また、予冷熱計算は、顕熱潜熱別々に予冷熱専用装置容量を想定し、予冷熱終了時に設定温湿度を満たす最小の装置容量を求めている。前報で使用した標準オフィスビルの基準階を計算対象とした。基準計算条件を表1に示す。ペリメータ奥行きは3mとし、外気負荷はインテリア空調装置で一括して受け持つ。予冷熱は30分で外気カットするものとし、予冷熱中は5分間隔で計算する。

表1 基準計算条件

気象	拡張アメダス設計用気象データ
建物	標準オフィス基準階
	ペリメータ奥行き3m
	窓：窓面積率68%、low-e複層ガラス+明色ブラインド 内部発熱：照明20W/m <sup>2</sup> 、在室者0.15人/m <sup>2</sup> 、機器15W/m <sup>2</sup> 、季節による割増し・割引係数使用(夏：1.1、冬：0.3)
空調	空調時間：8：30～22：00 予冷熱時間：8：30～9：00(外気カット) 設計温湿度 夏期26℃、60% 冬期22℃、50% ただしペリメータは冬期加湿なし
	空調装置 インテリア：ペリメータ分の外気も導入。 夏期は冷却除湿、冬期は冷却除湿加熱加湿 ペリメータ：夏期は冷却除湿、冬期は加熱 外気導入量：6.6CMH/m <sup>2</sup> (インテリア単位床面積当たり)
	計算時間間隔 8：00まで60分、8：00～8：30まで15分、 8：30～9：00まで5分、9：00～9：30まで15分、 9：30～10：00まで30分、10：00～12：00まで60分、 12：00～13：00まで15分、13：00～22：00まで60分、 22：00～22：30まで15分、22：30～23：00まで30分、 23：00～24：00まで60分
その他	

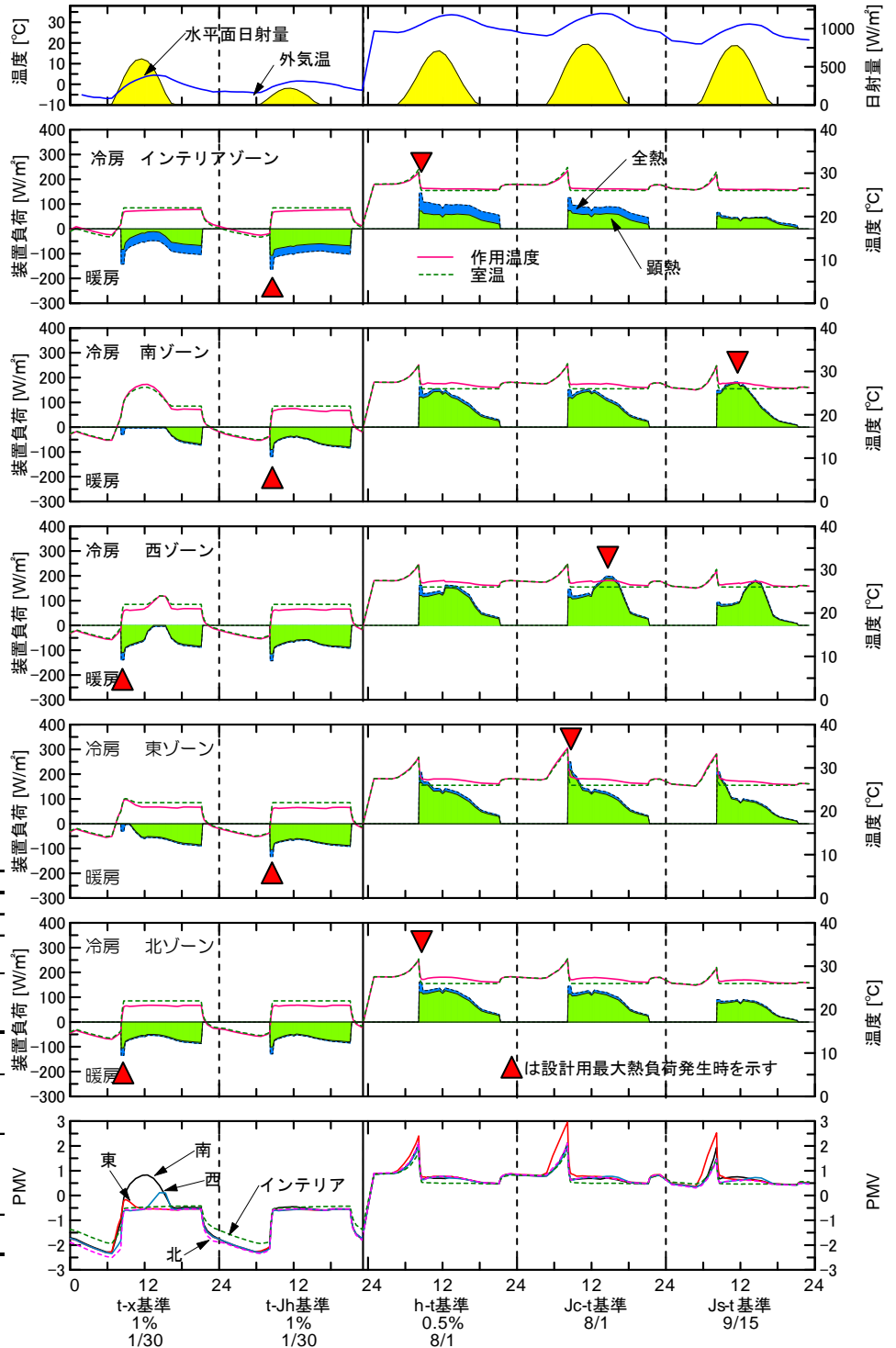


図1 設計気象の種類と装置負荷・室内熱環境 (宇都宮)

Numerical Analysis of Thermal Load and Environment in Office Spaces by Using a Simulation Tool, the BEST  
Part 7 Thermal Peak Load and Operative Temperature at the Principal Cities in the Kanto Region

Takeki MIZUNUMA, Kimiko KOHRI, Hisaya ISHINO and Takashi IMAI

拡張アメダス設計用気象データは、暖房2タイプ、冷房3タイプある。全タイプの日周期定常計算を行い、冷暖房ピーク値を1つずつ選び、採用値とする。

### 3. 宇都宮の熱負荷・熱環境の時刻変動特性

5タイプ分の設計気象条件下での基準条件における各ゾーンの熱負荷・室内環境の時刻変動を図1に示す。暖房最大負荷は、西、北ゾーンの場合、朝方の気温が低い宇都宮はt-x基準で発生し、他のゾーンは曇天のt-Jh基準で発生している。冷房最大負荷は、インテリア、北ゾーンはh-t基準、南ゾーンはJs-t基準、西、東ゾーンはJc-t基準で発生している。作用温度においては、各ゾーンの空調時間帯の設定温度と比較すると、最大負荷発生時で約1度の差がある。PMVにおいては、t-x基準の各ゾーンの日射が影響が大きく変動しているが、他の設計気象条件では空調時間帯で各ゾーンとも一定の値を示している。

### 4. 関東主要都市の気象タイプ別最大熱負荷と作用温度

気象データの地点数の増加により、地域差を考慮する最大負荷計算が可能になった。そこで、関東地方を例に、関

表2 地点名と標高

番号	地点名	標高(m)
1	大津	45
2	水戸	29
3	下妻	20
4	那須	749
5	日光	1292
6	宇都宮	119
7	藤原	700
8	田代	1230
9	前橋	112
10	秩父	232
11	浦和	8
12	越谷	5
13	小河内	530
14	府中	59
15	東京	6
16	銚子	20
17	千葉	4
18	館山	6
19	横浜	39
20	小田原	28
21	三浦	42

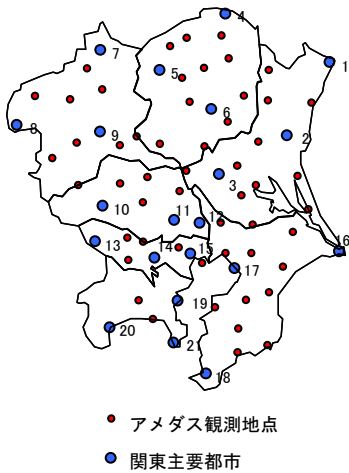


図2 関東地図

東主要都市21地点の最大負荷を比較し、地域特性を検討した。図2に選出した関東主要都市の地図を、表2に各地点の標高を示す。最大負荷が発生する気象タイプはゾーンで決まり、地点による違いはなかった。図3に、ゾーン別の最大熱負荷計算結果を示す。インテリアゾーンの暖房最大負荷はt-Jh基準で発生し、日射量の大小に関わらず、外気温が低い地域、特に日光や田代といった山岳部で大きくなる傾向がある。冷房最大負荷は、神奈川、千葉が大きくなりやすいが、細部の傾向は、ゾーンによって少し異なる。冷房最大負荷時の作用温度は、山岳部と沿岸部での差が約0.4Kがある。

### 5. 結

拡張アメダス設計用気象データを用いて、地域による最大負荷、気象、室内環境の特性を明らかにした。

【謝辞】 本研究の一部は、科研費補助金 21560610 による。

【参考文献】 1) 郡、村上、石野、長井：建築エネルギー・環境シミュレーションツール BEST の開発（第12報）、日本建築学会大会学術講演梗概集、2009.9 2) 日本建築学会：拡張アメダス気象データ 1980-2000、2005 など

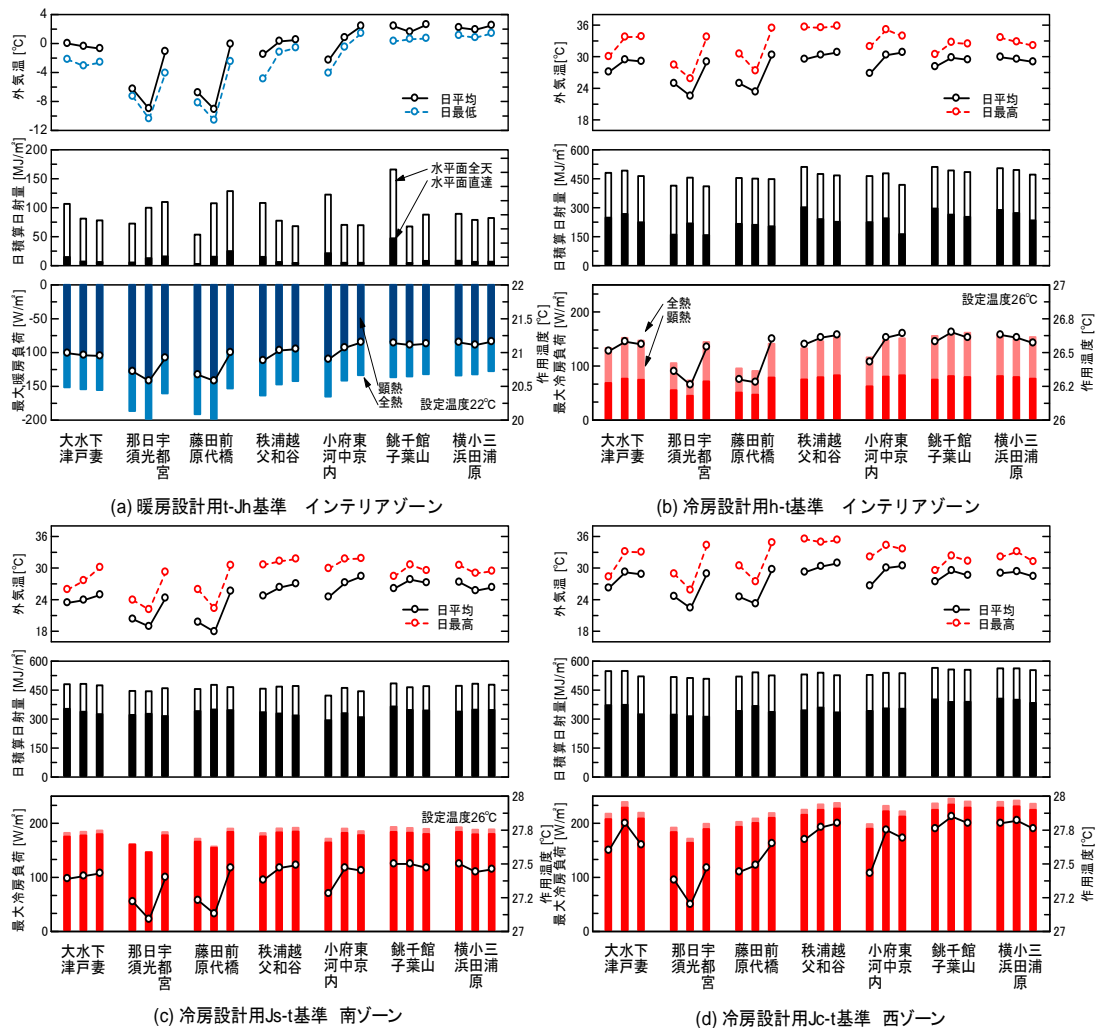


図3 関東主要都市の最大負荷と最大負荷時作用温度

\*1 宇都宮大学大学院工学研究科 博士前期課程  
 \*2 宇都宮大学大学院工学研究科 准教授・工博  
 \*3 首都大学東京大学院 名誉教授・工博

Graduate student, Graduate School of Engineering, Utsunomiya Univ.  
 Associate Prof., Graduate School of Engineering, Utsunomiya Univ., Dr. Eng  
 Emeritus Prof., Tokyo Metropolitan Univ., Dr. Eng