

戦前から現在までの市街地の空間形態・材料の変化が熱環境に与える影響

島崎 桜*・村上 暁信**

(* 筑波大学大学院システム情報工学研究科社会工学専攻, ** 筑波大学システム情報系)

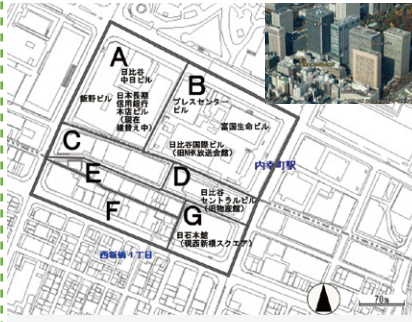
研究の背景と目的

- 関東大震災や第二次大戦を経て、都市の不燃化という目標のもとに RC 造建築物が増加。
- 高度経済成長期までは都心部でも木造の低層建築物が密集する地域が残存。
- 高度経済成長期も 1970 年までは市街地建築物法 (1919 年) の絶対高さ制限が適用され、建物高さは 31m (住居地域以外) に制限。
- 1970 年に容積率制が導入されて以降は 31m を超える高層建築の建設が進む。

市街地の空間形態の変遷自体を扱った既往研究は多数存在するが、環境の側面からその変化を評価したものは少ない。

戦前から現代までの空間形態と構成材料を伝熱計算可能な 3D-CAD モデルで再現し数値シミュレーションによって熱環境に与えた影響を定量的に評価する。

対象地と観測時代



時代 I (1923-1934 年)

戦前の木造密集市街地。

時代 II (1948 年)

戦後の市街地。一度木造建築物が焼失。

時代 III (1963 年)

絶対高さ制限下における市街地。建物高さは全て 31m 以下。ほぼ全ての建物が RC 造となっている。

時代 IV (1982 年)

街区 B の大規模再開発後。特定街区を適用し 3 棟が一体的に開発。31m を超える高層建築物が建設。

時代 V (2011 年)

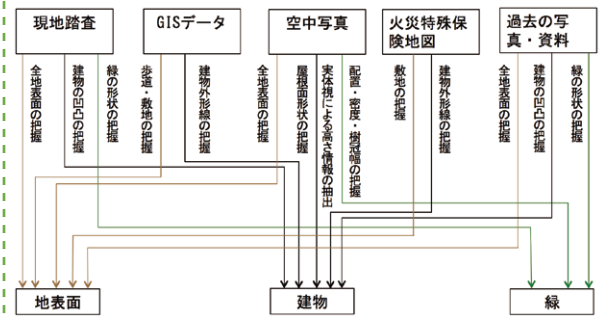
街区 A・街区 D の建替え後。総合設計制度・特定街区を利用し、3 棟の空地を有する高層建築物が建設。

時代 VI (2015 年)

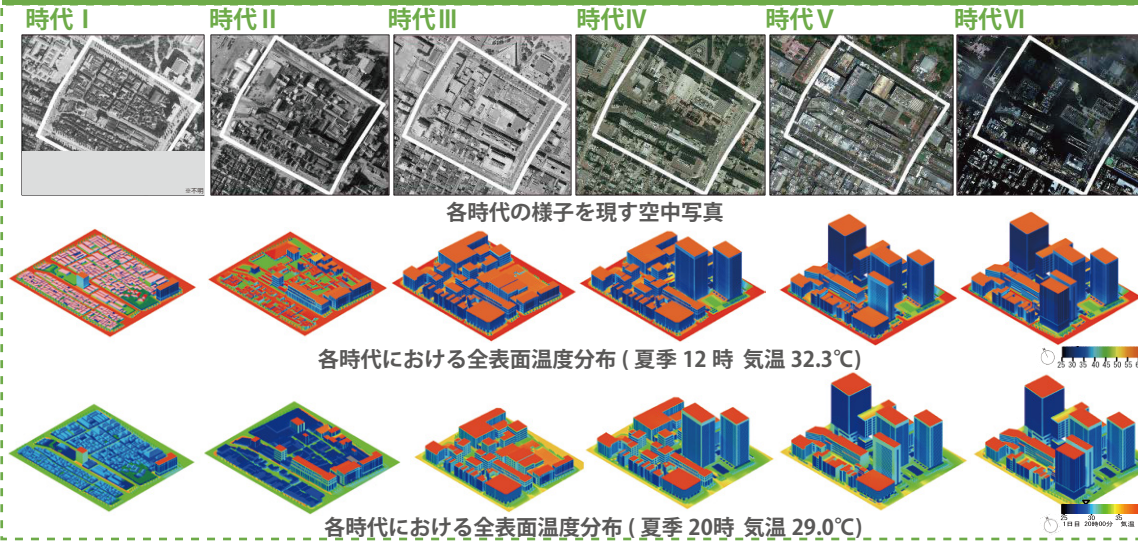
街区 G の建替え後。対象地で特定街区を利用した最も新しい空地を有する高層建築物の建設後。

- 日比谷・西新橋地区
- 範囲 200m×200m
- 特定街区、総合設計制度を適用街区が複数存在

伝熱計算モデル構築のための情報の収集



数値シミュレーションツールを用いた全表面温度分布の算出

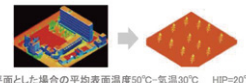


熱環境評価指標

- 熱環境負荷を示す指標：ヒートアイランドポテンシャル (HIP)

$$HIP = \frac{\int (T_s - T_a) ds}{A}$$

微小面の表面温度 (°C) 気温 (°C)
A: 街区の水平投影の面積 (m²)



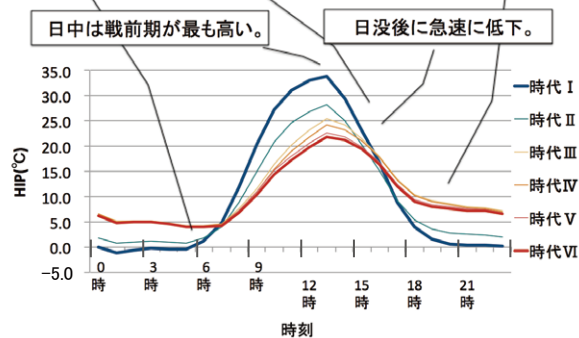
- 熱的快適性の指標：平均放射温度 (MRT)

$$MRT = \sqrt[4]{\sum_{i=1}^N F_i \cdot T_{s_i}^4} - 273.2$$

周囲の全方向から受ける熱放射を平均化し、温度換算したものの
微小面への表面温度 (K)
人体各面から微小面への形数係数

結果①：熱環境負荷

- 夜間はマイナス → 都市を冷やす働き。
- RC造の建築物増 → 日中は低下。 → 最大値を示す時間が遅れる。
- 日没後も下がらず1日を通してプラスの値で推移 → 1日中都市を温め続ける。



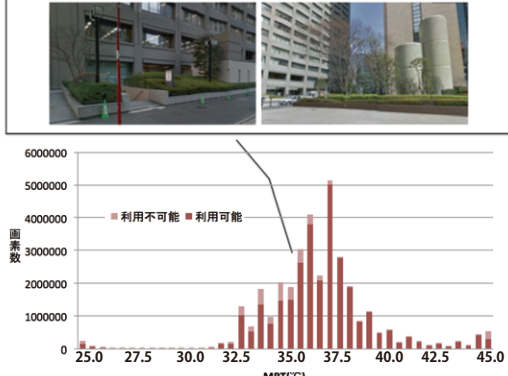
結果②：生活空間における熱的快適性

戦前期生活空間において、一様にMRTの低い空間が分布。

絶対高さ制限下生活空間が限られると共に、歩行空間などのMRTが高い。

大規模再開発後MRTは高い値と低い値が混在。広場空間にMRTの高い分布が存在。

現在の対象地内で、MRTが低い場所を確認したところ、植込みが置かれたり、仕切りがなされるなど、必ずしも人が利用できるようにはなっていない。



結論

- 一般的にヒートアイランド問題が悪化していると言われるが、その変化は熱帯夜を生じさせやすくなるという変化であり日中はむしろ戦前期の方が顕熱負荷が大きかった。
- 現市街地においても熱的に快適な空間が創出されているが、そのような空間は必ずしも利用可能になっていない。