

横浜市街地における、公園と都市街区の温熱環境比較調査 都心部の風通しと日影環境に関する調査研究 その1

正会員 中森 裕史*1
同 トロイ ファウラー*2
同 吉田 聡*3
同 佐土原 聡*4

実測調査、温熱環境、横浜市、ヒートアイランド現象

1 研究背景と目的

人工舗装や人間活動からの廃熱量が増加し、都心部の熱環境が郊外より悪化しているという、ヒートアイランド現象が多くの世界都市で立証されて来た。この都市部温度上昇傾向は日本大都市で最も深刻な都市環境問題となっており、エネルギー消費の増加や、異常気象、不快熱環境、生態系の変化などをもたらしているため、都市部の経済と社会的機能の基盤を壊していると懸念されている。この現象の背景には、都市部の構成要素となる建物の密度、高さや材質などが都市全体の蓄熱性を上昇させ、都市部インフラの基本形状とありかたを再設計しない限り、ヒートアイランド現象がまだ継続すると予測されている。

そこで本研究は、横浜市を対象に、都市街区の建物密度や、街区方位、形態が都市部の熱環境に及ぼす影響を検討するため、開けている公園空間とビルが密集している街区で形成されているストリートキャニオンの温度と風現状を調査し、比較する。さらに、建物高さ段差とその方位が異なる都市キャニオンで、キャニオンが受ける全天日射量を実測して、温度との関連性を評価する。

2 対象地域と概要

横浜市中区にある関内地区を対象に実測調査を行った。中小規模の商業用事務所、飲食店と店舗など、用途が複合化している建物が密集している代表的な都心部地区であるが、その中に地下鉄工事で残された、大通り公園という公園空間が南西から北東方向に斜めに横断している。大通り公園には、ビルの密度が高い周辺街区とは異なり、街路樹が並んでいるところ(図1中A)と、開けている広場(B)がある。比較調査として、このオープンスペースの温度と風環境を典型的な都心街区と一緒に測定した。測定対象に選んだ街区は2つあり、そのうち大通り公園に隣接している街区(C)と、数百メートル離れた街区(D)である。実測を行った街区の熱環境は公園と比較すると共に、街区自体の建物段差と形態による日影環境調査も行った。図1が示す様に、測定地区が4つあり、表1にそれぞれの特徴と測定項目が説明されている。

3 実測調査概要

日の出から日没までの温度傾向を網羅的に把握するため、2005年の8月7日と8日、約2日間、朝5時から夜の9時まで、3時間ごとに移動観測により実測を行

った。8日は午後から曇り始めて、20時直前に雨天となったため、最後の測定が中止となった。

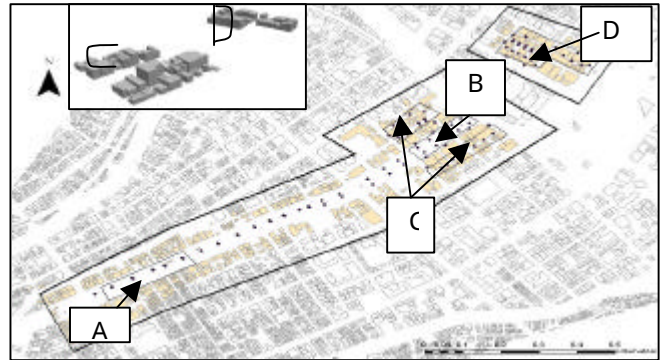


図1 測定地区と特定点の位置関係

表1 測定地区概要と測定項目

コース記号	サイト概要	測定項目
A	林冠が上部を広がっている街路樹が多い公園空間	温湿度、風速・風向
B	人工表面に覆われている開けている広場空間	温湿度、風速・風向
C	広場に隣接している南西・東北に配置している街区(図1拡大図参照)	温湿度、風速・風向 全天日射量
D	北西・南東に配置している街区(図1拡大図参照)	温湿度、風速・風向 全天日射量

測定時間帯：5～6、8～9、11～12、14～15、17～18、20～21(7日のみ)

実測で使用した調査機器は図2と図3が示す通りである。

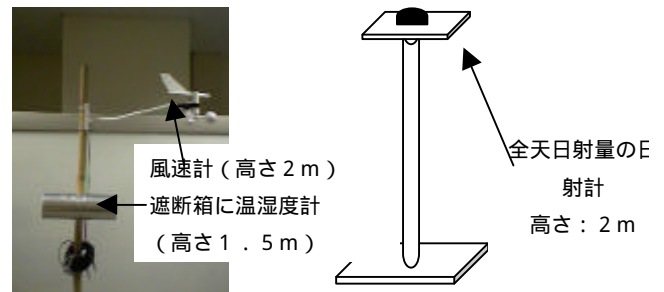


図2 温度センサーと風速計付の棒

図3 日射計付棒

調査方式としては、1.5メートル高さの位置に日射

遮断用アルミ箔で包んだ筒を付け、その中に温度計を備えた。またその上に高さ2メートルの位置に風速計を付け、測定地区を歩きながら温度と風環境を実測した。日影調査を行ったCとD地区には、高さ2メートル全天日射計を設置した棒を同時に使い、日射量調査も実施した。

A から D の4つの街区ごとに測定チームを分け、それぞれの測定地区を上記の調査機器と一緒に移動しながら、一時間内に測定を行い、朝から夜まで数回の測定をした。一箇所の測定点を一分間測定したが、そのうち10秒毎(約6回)に温度、風速、風向を記録し、それぞれの環境要因の1分平均値を計算した。日射を計った街区には、データロガーを備えて、当日取得したデータを事後に出力した。また、温度データは気象庁提供の横浜気象台の温度記録により補正した。

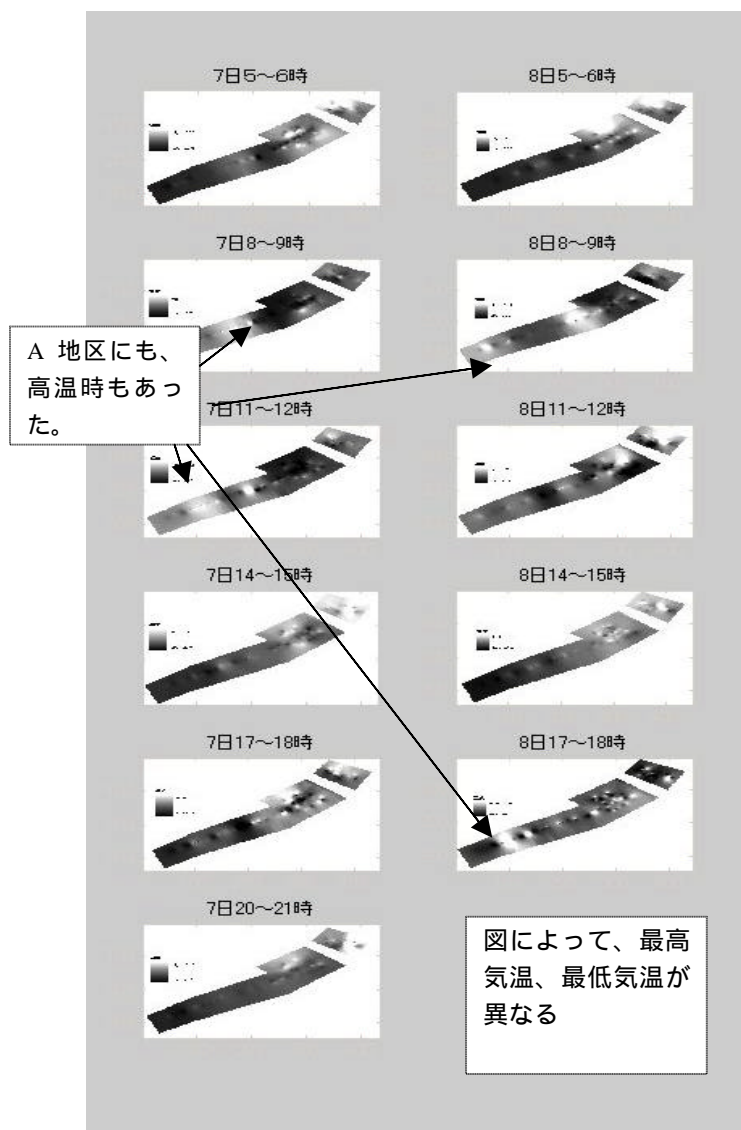


図4 温度分布図

3 調査結果

実測で得られた温度データをGISデータ化し、各測定ポイント間をIDW (Inverse Distance Weighting) を用いて補間し、図4の温度分布図を作成した(高温箇所が白く、低温箇所が黒く表示されている)。高・低温なところの該当位置を見ると、街路樹や広場となっているAとB地区の温度が都市街区のC、D地区より高い時もあるが、建物が密集しているCとD地区が高温になっている時間が多い。

図5と図6は、それぞれのコースの温度推移をプロットしたものであるが、このグラフで分かるように、街路樹が密集しているA地区の温度が昼間に高かったが、午後になると、他の地区より下がるという結果である。そこで、風環境をさらに分析すると(後報その2参照)、A地区の街路樹の影響で、風通しが干渉され、風の冷却効果が効いていなかったと考えられる。午後になると、昼間に低温となっていたD地区の温度降下が遅れ、他の地区より高い状態で残ったことが分かる。

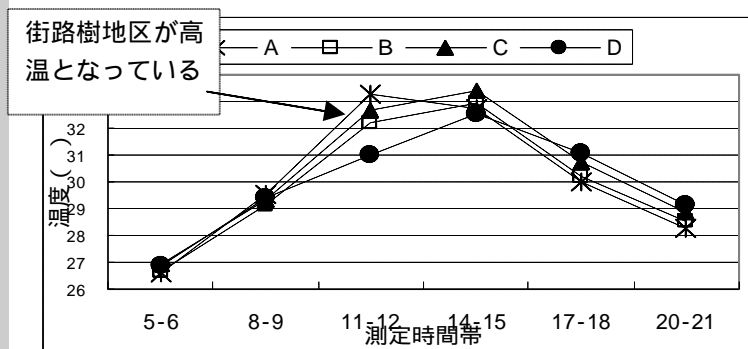


図5 7日の温度推移

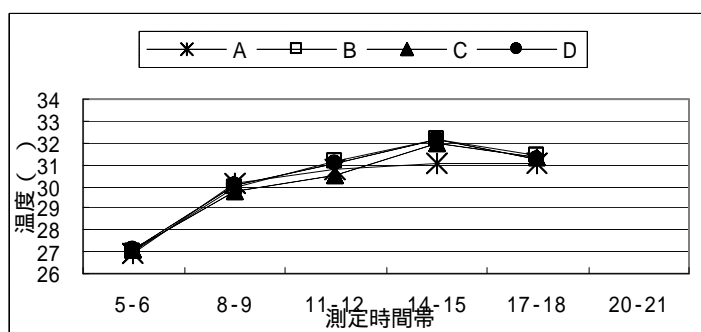


図6 8日の温度推移

【参考文献】

- 1) 社団法人日本建築学会「都市の風環境評価と計画」
- 2) 日本気象庁「気象統計情報」
- 3) 環境省「ヒートアイランド対策大綱」2004
- 4) Blankenstein, S. Impact of street geometry on downward longwave radiation and air temperature in an urban environment. Meteorol Z Vol. 13 No. 5 2004

*1 横浜国立大学大学院・博士課程前期
 *2 横浜国立大学大学院・博士課程後期
 *3 横浜国立大学大学院環境情報研究院助教授・工博
 *4 横浜国立大学大学院環境情報研究院教授・工博

*1 Graduate School, Yokohama National Univ.
 *2 Graduate School, Yokohama National Univ.
 *3 Associate Prof., Yokohama National Univ. Dr.Eng
 *4 Prof., Yokohama National Univ. Dr.Eng