

準実大模型を用いた都市の表面温度と気温分布に関する野外実験

1033129 岩畑 士貴  
指導教員 成田 健一

1.はじめに ヒートアイランド現象を解明するためには、都市内の熱環境を把握する必要がある。しかし、日向と日陰が混在し不均一な表面温度分布となる都市の建物間（キャノピー層：建物以下の層）の気温分布についての観測事例は少なく、その実態は十分に知られていない。そこで、本研究では、本学内の観測サイトの準実大模型を用いキャノピー層の気温分布と建物表面温度を調べ、両者の関係を検討した。

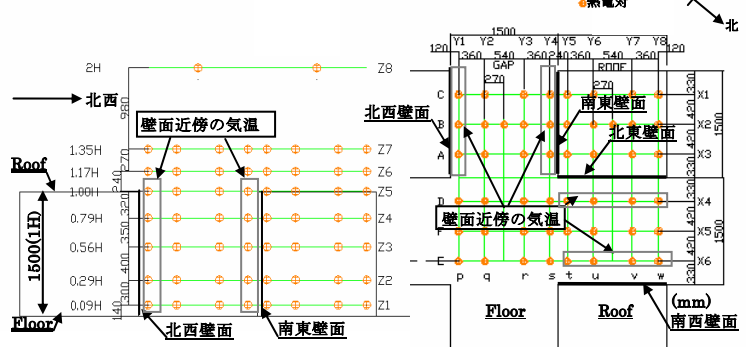


図 1. 熱電対立面・平面配置図

2. 実験概要 本学の観測サイトは、南東・北西に延びる 50m×100m のコンクリートスラブ上にサイズ 1.5m (以下、1.5m を基準長さとして H と表記) 角の中空のコンクリート立方体 512 個が 1.5m 間隔に整形に配置されている。このサイトの中央付近の一區画の立方体周辺で気温分布の測定を行う。(図 1) 気温センサーは速い応答性をもち放射の影響を受けない熱電対素線 (φ=0.02mm) を使用し、立方体周辺に合計 278 点の熱電対を設置し 5 秒間隔でデータを収録した。また、立方体の 5 面及び街路表面の表面温度を測定した。高さ 2H の風向風速を、3 次元超音波風速温度計を用いて測定した。

3. 測定結果 ここでは、快晴日のデータを 10 分平均し考察した。温度比 (表 1) を使い、風速 (U) 別に一區画のキャノピー層 (Z1~Z5) の鉛直気温分布を図 2 に示す。風速による温度比の差異は小さかった。各層をみていくと Z1 層が最も値が大きく、Z2・Z3・Z4 層は値が一樣になり、Z5 層では最も値が小さくなった。各表面温度を高さごとの平均をとり、各壁面の高さ別表面温度の日変化を図 3 に示す。南東・北西・北東面では、壁面の上層部から表面温度の上昇が起きていた。壁面温度と壁近傍の気温 (図 1) の関係を、向かい合う南東面・北西面で各層、風向 (WD) 風速別に図 4 のグラフを作成し決定係数を求めた。その値を図 5 に示す。風速 1m/s 未満のとき Z3 層で相関が強くなっている。風速 1m/s 以上のときは Z4、Z5 層の相関が風速 1m/s 未満のときよりも強くなった。風向による相関の差異は小さかった。

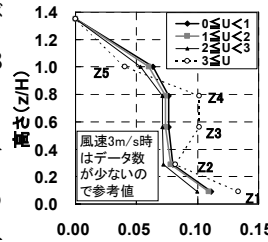


図 2. キャノピー層の鉛直気温分布

表 1. 温度比算出式

$$\text{温度比} = \frac{T_a(Z) - T_a(1.35H)}{T_s(\text{all}) - T_a(1.35H)}$$

$T_a(Z)$ : 各層の平均気温 (°C)  
 $T_a(1.35H)$ : 1.35H の平均気温 (°C)  
 $T_s(\text{all})$ : 全表面温度の平均 (°C)

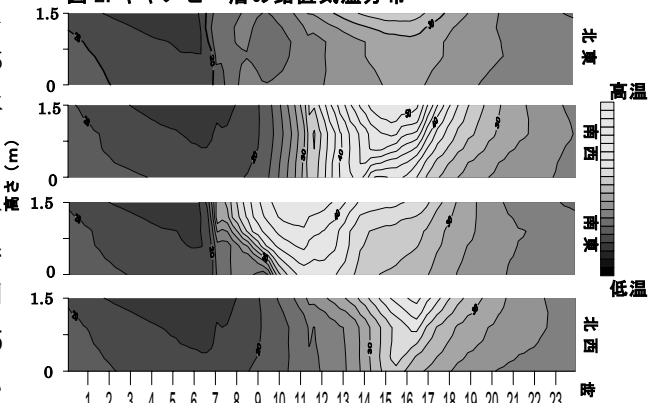


図 3. 各壁面温度の日変化 (9月 24 日)

4. まとめ キャノピー層での鉛直気温分布は、風速による温度比の差異は小さかった。壁近傍の温度は、風速 1m/s 未満の上層部以外で表面温度と強い相関がみられた。また、風向による相関の差異は小さかった。

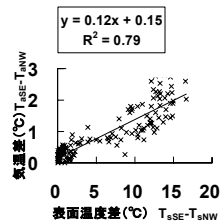


図 4. 壁面温度差と壁近傍の気温差の関係

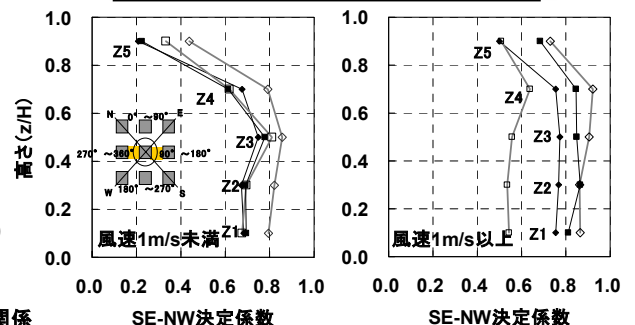


図 5. 壁面温度と壁近傍の気温分布の決定係数