

広島電鉄路線沿いのヒートアイランド強度に関する観測研究

—主に気象条件の影響について—

C213021 上田 和磨 共同研究者 C213045 金田 恵太朗 指導教員 内藤 望 教授

キーワード：ヒートアイランド，広島電鉄，気象条件，日射の影響補正

1. 背景と目的

近年，都市部では，地表面の人工化，人工排熱，また建築物の高層化・密集化によるヒートアイランド現象が問題となっている．従来の移動観測では，自家用車やバイクを使った方法であったが，天候や回数に現実的な制約があった．そこで本研究では，広島電鉄の宇品線，宮島線の2路線の車両にセンサーを搭載させて頂きヒートアイランドの観測を実施した．定期運行している電車を利用させて頂くことで，観測日数の増加や，天候に関わらずデータが取得でき幅広い気象条件での観測が可能となった．そして特にヒートアイランド強度と気象条件との関係について調べることを本研究の目的とした．

2. 観測方法

観測期間は2016年7月26日～12月16日の6～23時である．宇品線，宮島線の車両屋根部に温湿度センサー，GPSを搭載し，気温，湿度，緯度，経度の計測を行った．計測時間間隔は宇品線60秒，宮島線30秒とした．そして移動観測と広工大AWSとの気温差をヒートアイランド強度と定義した．これは経時補正も兼ねている．気象条件との関係を考察するにあたり，広島地方気象台と広工大AWSにおける気象データを利用した．昨年度からの課題であった，車両屋根部での気温測定に対する日射による加熱の影響を補正するため，今年度は元宇品口電停にも温湿度センサーを設置し10分間隔の定点観測を実施した．

3. 結果と考察

3.1 補正式の算出

昨年度の補正式は，移動観測気温(T)が本来の気温(T')より上昇している気温差は広工大AWSにおける黒球温度(T_g)と気温(T_a)との差に比例していると仮定し，補正式(1)により， T' を求めた[1]．比例定数0.15は暫定的に決めていたが，本研究では元宇品口の停留場の定点観測データを使い補正式を求めた．定点観測が直達日射の影響を受け昇温している時間帯を除いた日中の14時～16時に元宇品口付近を走行している移動観測と定点観測の気温差を求め，同時刻の広工大AWSにおける黒球温度と気温との差に対する散布図を図1に示す．この近似直線を補正式(2)と定めた．

$$T' = T - 0.15(T_g - T_a) \dots \dots \dots (1)$$

$$T' = T - 0.1781(T_g - T_a) - 0.7291 \dots \dots (2)$$

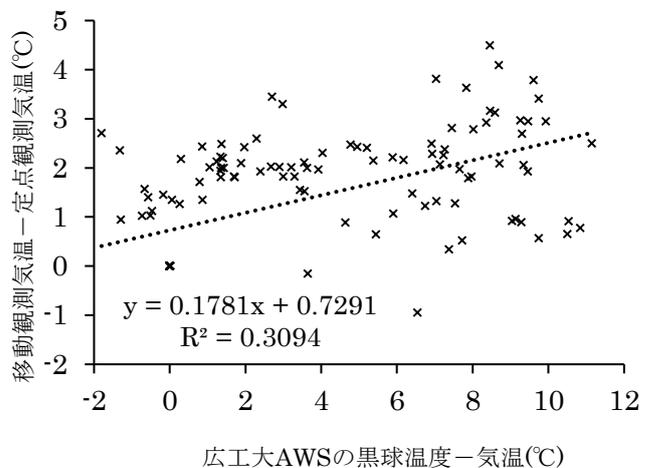


図1. 元宇品口における14時～16時の移動観測と定点観測との気温差に対する広工大AWSの黒球温度と気温との差の関係．

3. 2 日射量との関係

図2は、立町での12時～15時、および19時～21時の平均ヒートアイランド強度と広島地方気象台における同日の積算日射量との相関を示す。日中の12～15時では正の相関がみられたが日没後の19時～21時では無相関であった。よく晴れた日ほど、舗装面やビル壁が日射で加熱されることで、日中のヒートアイランド強度が高くなるのが分かる。

3. 3 海風の影響

海風の影響を調べるにあたって、12時～18時に広島地方気象台で180°～225°、かつ広工大AWSで100°～180°の風向となる日を海風日と定義した。図3は、宇品線での7月26日～8月18日のヒートアイランド強度の水平分布を、海風日と全日で平均した比較である。海風日は沿岸部でヒートアイランド強度の抑制がみられた。また海風は陸地が加熱されるほど発達することと都心部は高層ビルが密集して海風が進みず冷却されないため、都心部は逆に全日平均を上回ったと考えられる。

3. 4 風速との関係

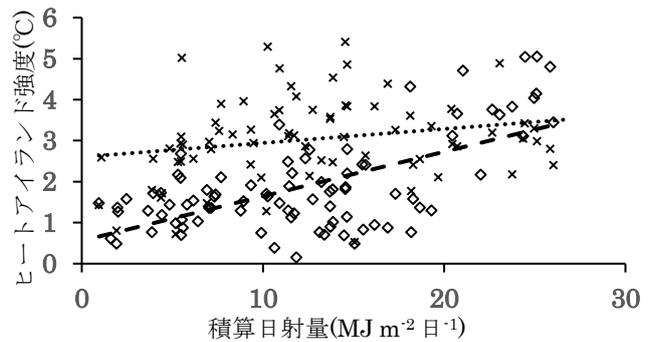
図4は、海風日における立町、元宇品口、阿品での平均ヒートアイランド強度と広島地方気象台での平均風速との相関を示す。元宇品口と阿品東における負の相関は、元宇品口の方が風速に伴うヒートアイランド抑制効果がやや強い。これは後背地に蒸発散可能面の多い阿品東より市街地が発達した元宇品口の方が、発達した海風が吹くためであろう。

4. まとめ

定点観測を併行実施したことで、車両屋根部の日射加熱の影響に対して、昨年度より信頼性の高い補正式を算出することができた。そして主に日射量や海風による日中のヒートアイランド強度への影響が明らかとなった。

引用文献

[1]坂野治彦：広島電鉄路線沿いのヒートアイランド強度に関する観測研究。平成27年度卒論，24pp。(2016)



$$\begin{aligned} \diamond 12\sim 15\text{時} & \quad y = 0.1085x + 0.5593 \quad R^2 = 0.406 \\ \times 19\sim 21\text{時} & \quad y = 0.0342x + 2.6019 \quad R^2 = 0.0483 \end{aligned}$$

図2. 立町における12時～15時、19時～21時の平均ヒートアイランド強度と同日日射量との相関。

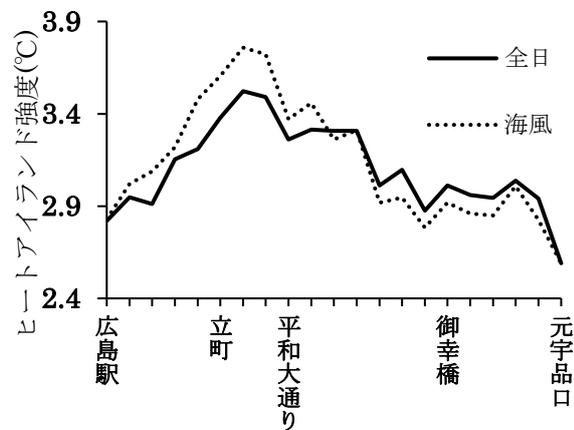
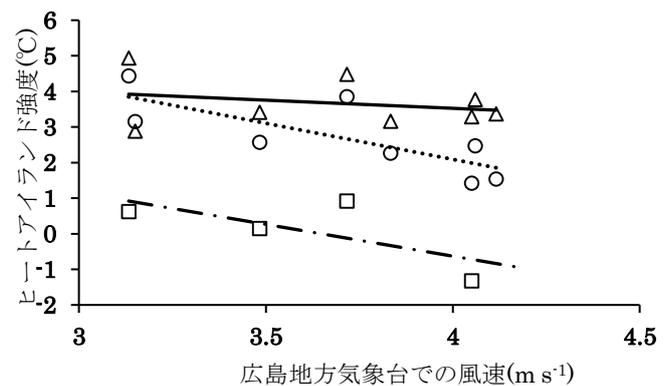


図3. 7月26日～8月18日の12時～18時におけるヒートアイランド強度の水平分布比較。



$$\begin{aligned} \triangle \text{立町} & \quad y = -0.4575x + 5.3549 \quad R^2 = 0.0676 \\ \circ \text{元宇品口} & \quad y = -2.0275x + 10.2 \quad R^2 = 0.5878 \\ \square \text{阿品東} & \quad y = -1.7855x + 6.513 \quad R^2 = 0.4788 \end{aligned}$$

図4. 7月26日～8月18日の海風日の12時～18時における平均風速と3地点での平均ヒートアイランド強度との相関。