

神戸市の緑空間に関する外国人評価とサーモグラフィによる定量的検証

神戸市立工業高等専門学校 都市工学科
角南敦史

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

過去、神戸市への外国人来訪者に対し、神戸の街の「緑の空間」に関する意識調査を実施した。その結果、神戸の街の空間イメージにはSD形容詞群の解析から「おもてなし」要素（快適性・ホスピタリティー因子）が抽出でき、「緑空間」への意識と相関性を持つことを明らかにした¹⁾。

現在、神戸市は都心の大胆な活性化を求めて新神戸から三宮駅周辺地区再整備、元町を通り、神戸・ハーバーランドまでの範囲を対象とする神戸都心の「未来の姿」についての構想を掲げている。特に、玄関口である三宮駅周辺再整備（フラワーロードや東遊園地）は、創造的都市「デザイン都市・神戸」の実現に向け、重要な施策を進めている²⁾³⁾。

本研究は、赤外線サーモ調査を用い、過去にSD法による調査を実施した神戸の主要観光スポットを対象とし、調査データに基づいて分類された、人々に緑を「必要とされている地点」と「されていない地点」での緑の存在意義について温度計測から考察を行う。特に神戸の街がヒートアイランド化する中で、山と海が近接した都市である神戸の観光資源や特性を検証し、開発構想のあるフラワーロードや神戸医療産業都市の現状や神戸のシンボルでもある六甲山系を調査することで、外国人等の観光客へ神戸の観光資源をアピールする一助となる資料作成を目的とする。また、本研究は神戸の道路空間のリデザイン計画を効率的に検討するため、調査地点のアスファルトと緑空間の温度構造を十分把握をする必要についても考えた。

(2) 神戸市の緑空間に関するサーモグラフィによる定量的調査方法の概要

a) 調査地点 下記の市街9箇所及び六甲ケーブル

- ・ JR三ノ宮駅北側
- ・ JR三ノ宮駅南側
- ・ 神戸国際会館、センター街前
- ・ 神戸市役所前フラワーロード
- ・ 東遊園地公園
- ・ 旧居留地大丸前
- ・ 南京町前
- ・ メリケンパーク、ポートタワー前
- ・ 医療産業都市周辺(医療センター駅前、港島クリーンセンター前)
- ・ 六甲ケーブル下駅から山上駅間

b) 調査日 市街9箇所 2015年9月4日(午後, 晴れ時々曇り)

六甲ケーブル 2015年11月3日(午後, 快晴)

c) 調査分類項目 アスファルト, 緑, 六甲山, 都市の様々な構成要素

記録項目は撮影地点, 撮影方向, 撮影時間, 撮影対象, 対象物までの距離, 温度とした。

d) 調査方法

赤外線カメラ(InfRec R500, 日本アビオニクス株式会社)を用いて各撮影ポイントにおいて, 熱画像を撮影。PC上でソフト(Infrec Analyzer NS9500 Lite, 日本アビオニクス株式会社)を用いて温度データを解析した。図-1に, JR三ノ宮駅北側のサーモ画像の一例を示す。

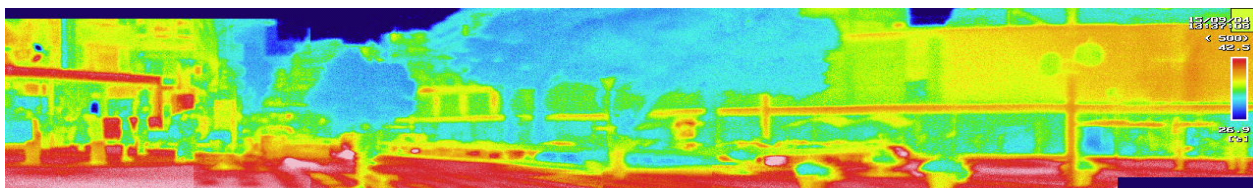


図-1 JR三宮駅北側のサーモ画像の一例

e) 計測方法

市街9箇所の各撮影地点において方向や距離, 時間等を確認しながらサーモ画像・可視画像の同時記録を行った。図-2から図-6で計測対象にボックスを設定し, 温度測定した事例を示す。

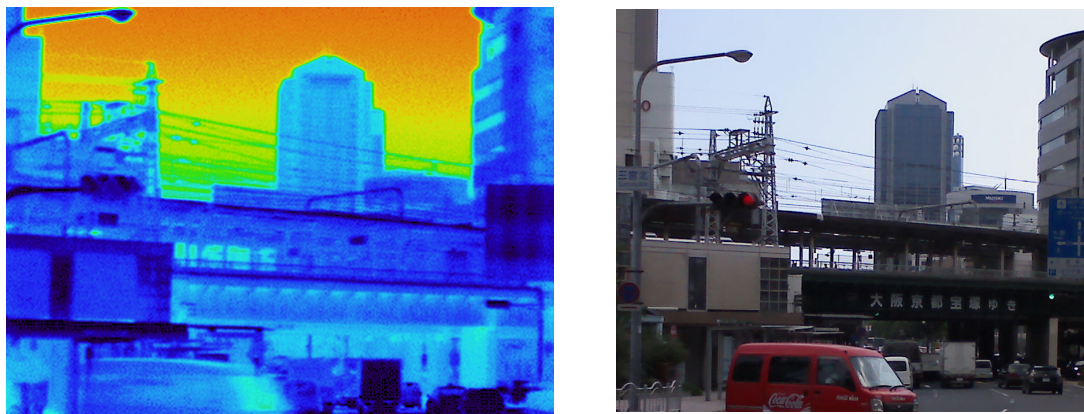


図-2 JR三宮駅のサーモ画像と可視画像

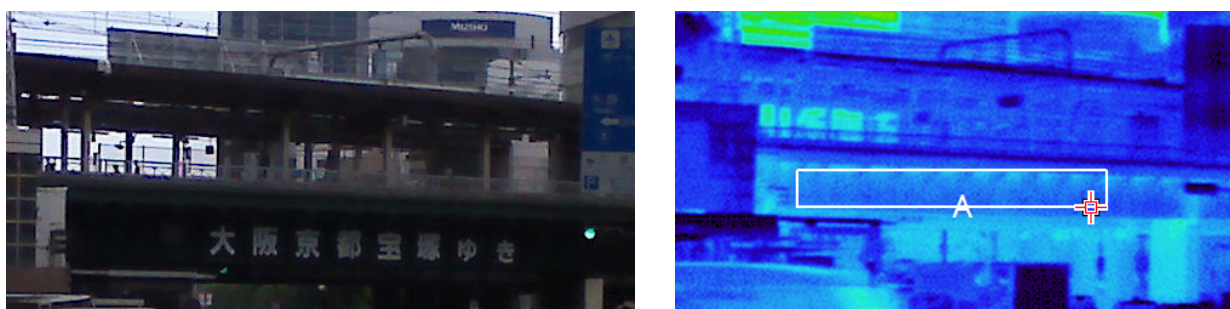
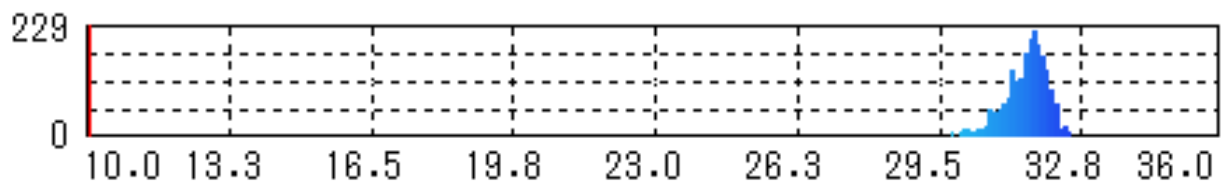
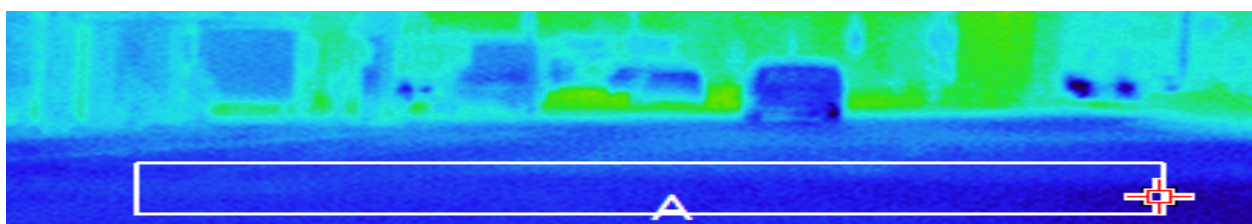


図-3 街の構成要素(鋼製桁橋)における温度計測(Aボックス)



図－4 鋼製桁橋の温度分布（横軸：温度，縦軸：画素数）



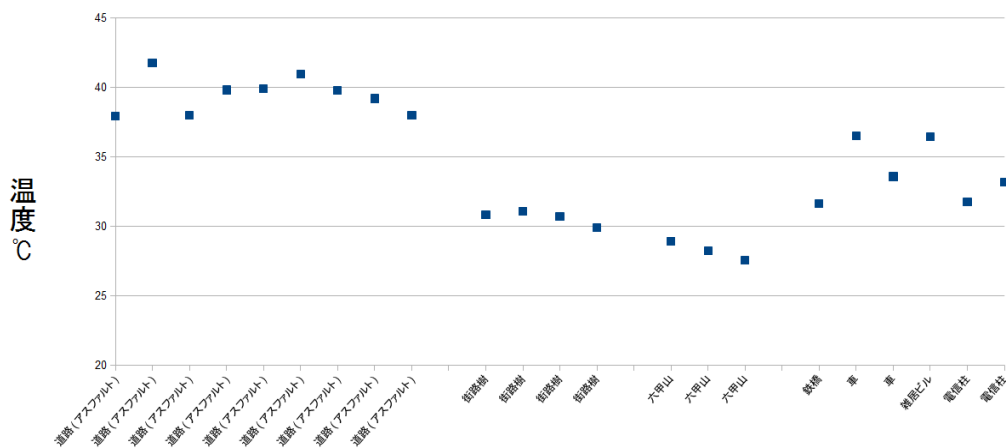
図－5 道路アスファルトの温度計測（Aボックス）



図－6 道路アスファルトの温度分布（横軸：温度，縦軸：画素数）

2. サーマ画像からみた神戸の街の温度構造

(1) 神戸市街における夏季の調査温度と街の素材構成



図－7 三ノ宮駅北側で計測した温度データ

図－7に、三ノ宮駅北側で計測した温度データを示す。市街9箇所において、道路アスファルトが高く、街路樹や六甲山の温度が低い。その他の街の要素は、両者の間に位置する。この結果からみても、「緑」が街全体のヒートアイランド化対策として機能し、熱環境の改善に貢献していることが分かる。図－8、図－9に、フラワーロードにおける温度構成を示す。街路樹や六甲

山が道路の温度と対比的に関係していることが分かる。神戸市は、六甲の山並みが一枚の風景画のように構成されるので、その眺望、景観も考慮した道路空間リデザイン計画が必要と考える。

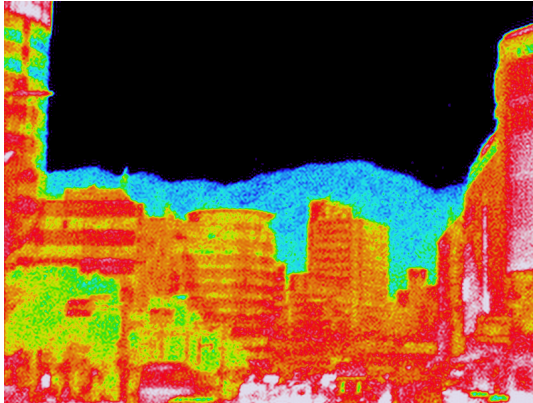


図-8 フラワーロードにおける温度の構成 1

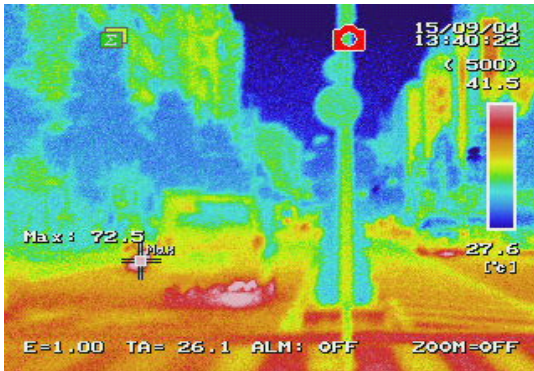


図-9 フラワーロードにおける温度の構成 2

(2) 六甲ケーブルにおける高低と温度

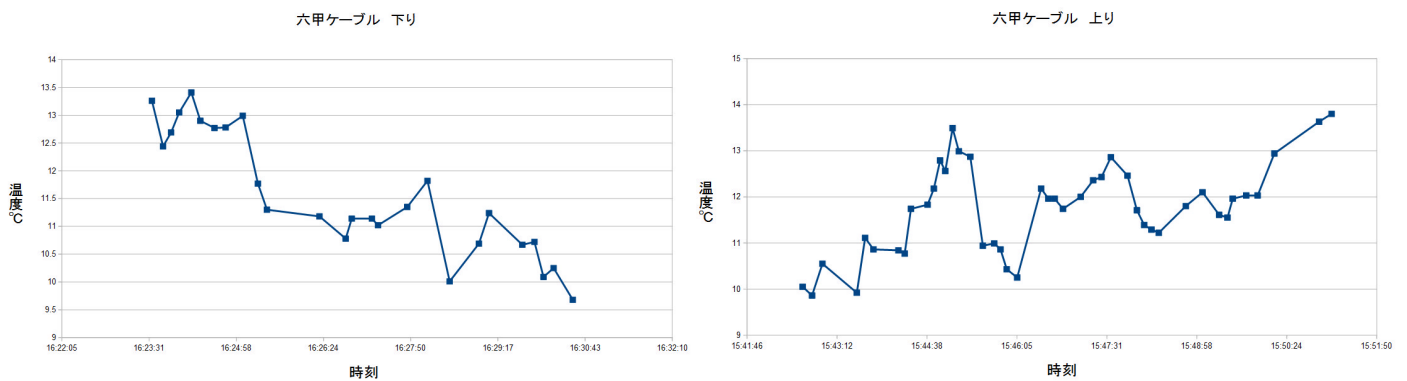


図 - 10 六甲ケーブルの窓からの温度測定結果

図 - 10 に六甲ケーブルの窓からの温度測定結果を示す。六甲ケーブルからの撮影でも

高度変化に伴う温度変化は十分読み取ることが出来る結果となった。

3. SD調査地点におけるサーモ計測事例¹⁾

(1) 外国人からみた神戸のSDイメージスコア評価

過去、神戸への外国人来訪者に対してSD調査を実施した¹⁾。結果より3つの因子にまとめることが出来た。その中で本研究ではホスピタリティ因子(快適性に関する因子)に着目し、異なるスコアを示した地点での温度を調査、比較を行った。

(2) 快適性スコアの違う地域のサーモ計測事例

フラワーロード周辺はその名前が示す通り街路樹や植え込み等が比較的多く、平均して低い温度を示した。緑が比較的少なく、拡幅道路の多い医療産業都市付近ではアスファルトは高い温度を示す結果となった。

4. まとめ

SDスコアで快適性が低いと判定された医療産業都市は、温度データを見ても温度が高く、ヒートアイランド化する構造であると判断することができる。一方、SDスコアで快適性が高いと判定されたフラワーロードやメリケンパークは温度が低く、緑が比較的多く存在する。このことから緑の存在とSDスコアには関連があると判断することが出来る。また、医療産業都市はヒートアイランド化を食い止め、病院へ通う患者や家族が快適に過ごせるよう緑を効果的に配置し、熱環境を改善する必要がある。山と海が近接するという神戸の特色を都市創りの計画に取り込むことで、神戸への外国人観光客を増加させるという計画は有意義なものと考えられる。

参考文献

- 1) 吉田莉来(2014)「外国人による神戸市の『緑空間』に関するSD調査」,神戸高専研究紀 No.52, H26.12
- 2) 神戸市(2015)「神戸の都心の未来の姿 [将来ビジョン]」 <<http://www.city.kobe.lg.jp/information/project/urban/kobetoshin/>>(参照2016-01-27)
- 3) 神戸市(2015)「神戸市において三宮周辺地区の『再整備基本構想』」 <<http://www.city.kobe.lg.jp/information/project/urban/kobetoshin/sannomiyakihonkousou.html>>(参照2016-01-27)