

## 熱赤外線映像法によるアスファルト表面の熱変動に関する研究

鳥取大学工学部 藤村 尚 B. P. MAINALEE  
田中 良典 中尾 和紀

## 1. はじめに

近年、地球環境問題、中でも地球温暖化問題や都市部におけるヒートアイランド現象など熱関連の問題が大きく取りざたされている。アスファルト表面は、都市の熱環境に対して与える影響に関していえば、特に重要な地物の1つである。アスファルトの人工被覆が太陽の照明にどのように応答するかその影響を知ることは重要であるが、その性質はよく分かっていない。そこで、本研究では、熱赤外線映像法を用いてアスファルト表面の温度変化がどのようなものであるかを測定し、主成分分析などを用いて調べる。

## 2. 実験装置および実験方法

今回の実験は、鳥取大学キャンパス内地面を、屋上より、熱赤外線映像装置を用いて行った。熱赤外線映像法とは、対象物を熱赤外線映像装置で撮影することにより、表面の微小な温度差から物体の性質や内部の状況を、非接触、非破壊で調査が可能な手法である。以下に本研究で設定した標点の位置とその経時温度変化を図-1と、図-2に示す。表-1には標点の内容を示す。

表-1 標点の内容

|   |                      |   |                     |
|---|----------------------|---|---------------------|
| 1 | 午後より樹陰の影響を受けるアスファルト部 | 5 | 一日中日向になるアスファルト部（北側） |
| 2 | 一日中樹陰の中にあるアスファルト部    | 6 | 一日中日向になるアスファルト部（南側） |
| 3 | 午後より日向になるアスファルト部     | 7 | 裸地部                 |
| 4 | 一日中日向になるアスファルト部（中央）  | 8 | 樹陰内の裸地部             |

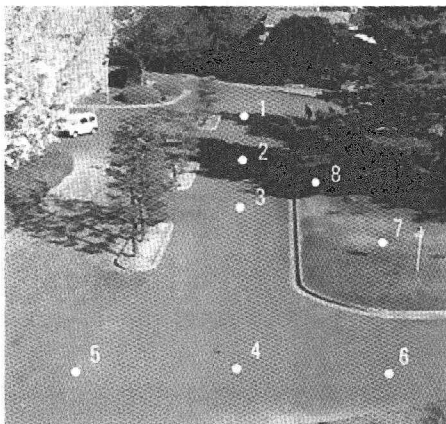


図-1 標点の位置

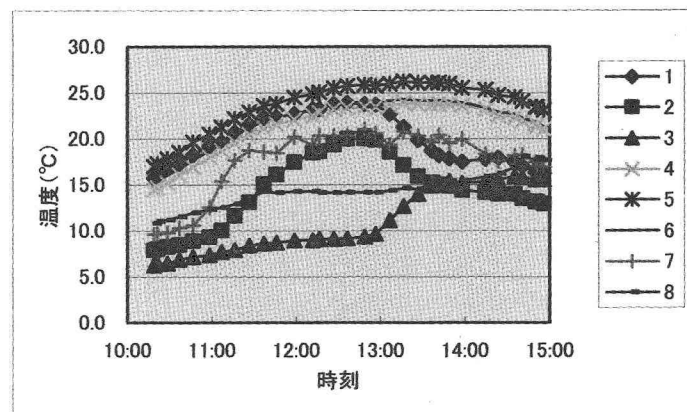


図-2 2001年11月22日の標点の経時温度変化

## 3. 実験結果および考察

図-3は全時間帯の温度平均値を示す。日当たりのよいアスファルト部分(地物 4,5,6)が常に高い値を示す。アスファルト部分と比較して、裸地部植生部(地物 7,8)が常に低温を保っていたことも明瞭に示している。

図-4は全時間帯の温度の標準偏差を示す。温度の標準偏差画像には時間経過による各領域での温度変化の割合が示されている。樹陰の移動する領域(地物 1,2,3)が温度変化の度合いが大きい事がわかる。樹木(地物 8)の領域では温度変化が極めて少なく、ついでアスファルト部分の温度変化が少ない。裸地部(地物 7)では標準偏差の値がアスファルトに比べ低く温度変化が少ないが、裸地を構成する芝生や樹木の季節的変化の影響が大きく現れる。

図-5,6は主成分分析結果を示す。第1主成分のスコア画像では、高スコアの領域は常に周囲に比べて高

い温度の領域であり、日向のアスファルト面である。低スコア部分は温度の低い領域であり、樹陰の影響を受けていたアスファルト面である。また、裸地部分や樹木部分は、日向のアスファルト面と樹陰の影響を受けていたアスファルト面の中間色のスコアを示す。

第2主成分のスコア画像では、高スコアの部分は時間経過とともに低温部から高温部に変化する領域で、樹陰の移動する領域にほぼ一致する。また、裸地部分と樹木部分を比較すると、樹木部分の方が低スコアとなっている。第2主成分は時間経過とともに低温部から高温部へ変化する性質を示すようであり、低スコア部分は、常に低温である領域など温度変化の少ない部分を示している。このように、日射を受けてもあまり温度変化が現れない裸地部分や樹木部分がこれに相当する。

#### 4. おわりに

- 1) アスファルト面において日射の影響を受ける部分と樹陰内の部分では熱的特性を異にしており、熱赤外線映像法によって明確に区分することができる。
- 2) 標準偏差画像を用いると樹陰の移動する領域のような熱変動の大きいところと裸地や樹木といった熱変動の小さいところを区分できる。
- 3) 主成分分析を熱変動に適用すると、高温部と低温部の区別や時間経過による温度変化を客観的に捉える事が出来ることがわかる。

なお、本研究は鳥取大学乾燥地研究センターとの共同研究の一部である。

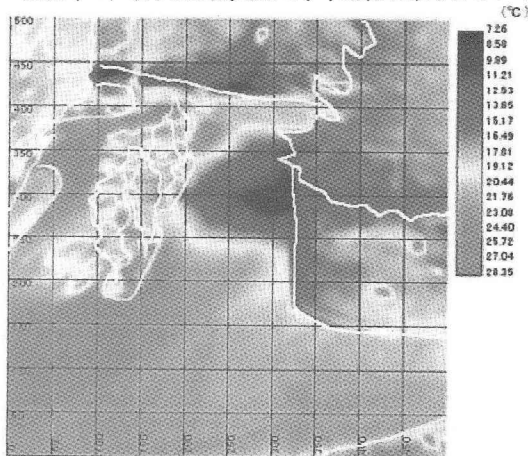


図-3 平均温度画像

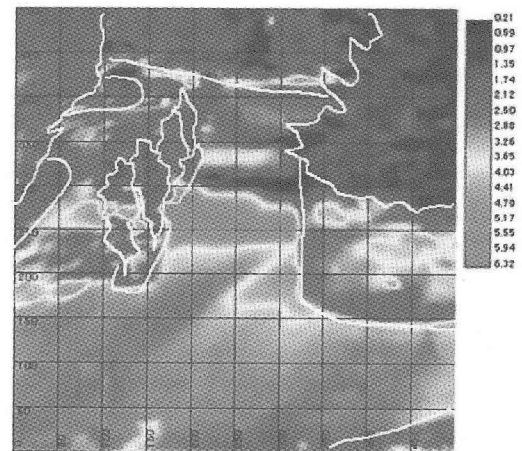


図-4 標準偏差画像

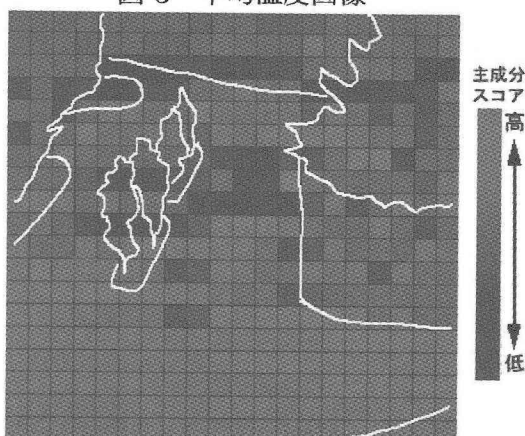


図-5 第1主成分スコア分析結果

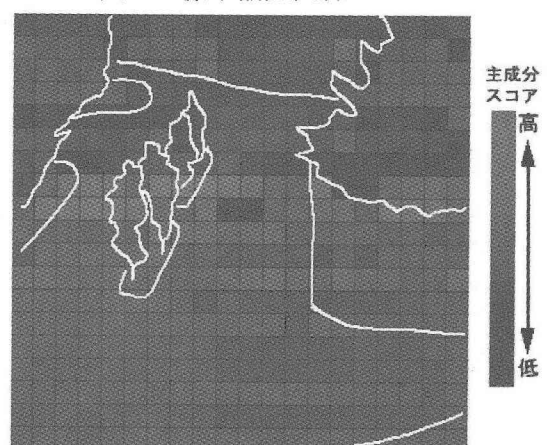


図-6 第2主成分スコア分析結果

#### 参考文献

- 藤村 尚 ほか：亀裂性岩盤斜面の調査・解析とその解釈、地盤と建設、1998  
財)土木研究センター：熱赤外線映像法による吹付のり面老朽化診断マニュアル、1996