

大学キャンパス広場と歩行者専用デッキの夏季と冬季の地表面温度

熱環境的にみた建築外部空間の設計手法の研究 その1

建築外部空間 熱環境 地表面温度

準会員○竹内 宏 光*1
正会員 唐澤 大 基*2
同 渡邊 崇 崇*3
同 三浦 昌 生*4

1. はじめに

建築外部空間を構成する地表面や外壁面の表面温度は、その空間における人体の体感を大きく左右する。夏季に涼しく冬季に暖かい空間を創出するためには、夏季には表面温度が低く冬季には表面温度の高いことが求められる。本研究では、人々の集う場として計画された建築外部空間において地表面温度を夏季と冬季に実測することによって、その空間が夏季に涼しく冬季に暖かい空間であるかを検討した。

2. 実測対象空間

建築外部空間が大切な役割を果たす「大学キャンパス広場」・「歩行者専用デッキ」・「街路樹のある参道」・「共同建て替え集合住宅の広場」を実測対象とした。前者の2空間は歩行者の多い建築外部空間の事例として実測結果を本報で示し、後者の2空間は住宅近傍の建築外部空間の事例として実測結果を次報で示す。

3. 計測方法

サーモグラフィ(波長域3~5.4μm)により、対象とする空間の地表面温度を概ね1時間毎に熱画像として記録した。また、アスマン通風乾湿計により高さ1.2mの乾湿球温度を実測した。

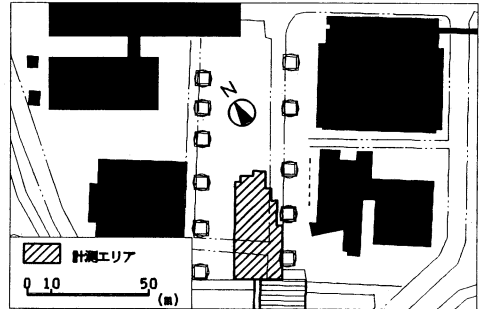


図2 大学キャンパス広場の配置図

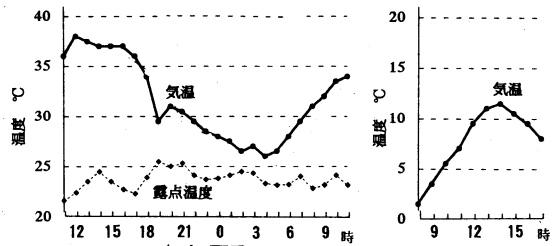
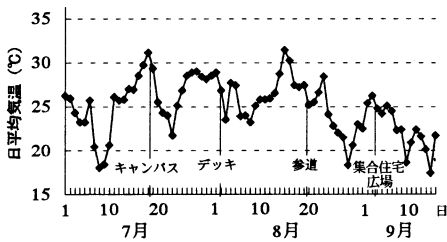
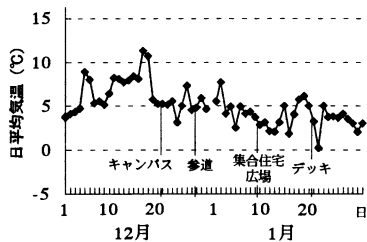


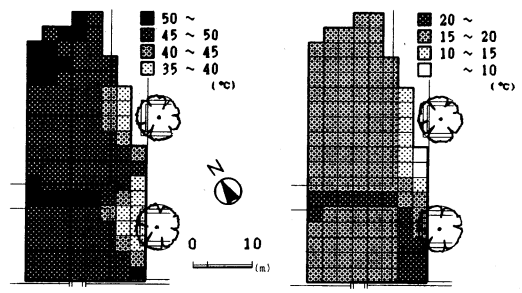
図3 実測当日の気温の日変動



(a) 夏季



(b) 冬季



(a) 夏季12時 (b) 冬季12時

図4 大学キャンパス広場の地表面温度分布 (2.5mメッシュ)

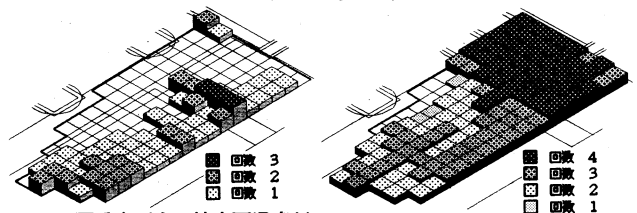


図5 夏季実測中に地表面温度が50°Cを越えた回数

図6 冬季実測中に地表面温度が15°Cを越えた回数

図1 浦和地域気象観測所における日平均気温の日変動

Ground Surface Temperature of a Square in a Campus and a Pedestrian Deck in Summer and in Winter
A Study on Design Method of Exterior Space in Terms of Thermal Environment 1

TAKEUCHI Hiromitsu, KARASAWA Daiki,
WATANABE Takashi and MIURA Masao

4. 実測結果

図1に浦和地域気象観測所における夏季（1996年7月～9月）と冬季（1996年12月～1997年1月）の日平均気温の変化を示す。夏季・冬季それぞれの図に4空間の実測日を示し、各実測日は概ね夏季・冬季の平均的な日であることを示した。

イ) 大学キャンパス広場

図2に実測対象とした芝浦工業大学大宮キャンパス（埼玉県大宮市）の広場の配置図を示す。図中の黒塗りの部分は建物を示す。図中に示す実測エリアは各建物へ行き来する学生が必ず通る場所である。

夏季の実測は7月18日11時から24時間、冬季の実測は12月21日8時から17時までの間に行った。両日とも晴天であった。図3に、実測当日の気温の日変動を示す。

図4は夏季と冬季の12時における地表面温度分布を、2.5mメッシュ単位に1段階5℃幅で濃淡表示したものである。これによると実測エリアの中央付近の地表面の素材はアスファルトであり、広場の両脇に沿って並ぶ樹木以外に日射を遮るものがないために地表面温度の高い部分が広がっており、夏季は50℃、冬季は20℃を越える部分がある。樹木が直達日射を遮蔽するため、樹木の近傍は地表面温度が低い。図5は夏季の1時間おきの実測中に地表面温度が50℃を越えた回数を示す。広場の中央部側では長時間にわたって高温であり、これを改善する必要がある。図6は冬季の1時間おきの実測中に地表面温度が15℃を越えた回数を示す。冬季も地表面温度が高い空間である。

ロ) 歩行者専用デッキ

図7に実測対象としたJR大宮駅西口の歩行者専用デッキの配置図を示す。図中の黒塗りの部分は建物を示す。このデッキはこの駅を利用して西口へ行き来する歩行者の多くが通る場所である。夏季の実測は8月2日11時から19時まで、冬季の実測は1月21日10時から16時までの間に行った。両日とも晴天であった。

デッキ上は歩行者数が多く、これが障害となって地表面温度をメッシュ単位で熱画像から読み取ることは困難であった。そこで、デッキ上に4地点を設定して、その地点の地表面温度を熱画像から読み取った。図8に夏季と冬季における各地点の地表面温度の日変動を示す。夏季日中においては4点中3地点で地表面温度は45℃に近い。デッキの中央には樹木があり、その南側にベンチが設置され、休憩の場として計画されている。しかし、夏季日中、この場所に影をおとすことがなく、この地点（No.4）では地表面温度も高い。実際、このベンチに腰掛ける人はほとんどみられなかった。一方、冬季においてはデッキの地表面温度は全体的に高く、ベンチに腰掛ける人も多かった。実測結果から冬季は良いが、夏季は問題があるといえる。樹木等を設置することにより、ベンチ周辺の熱環境を改善することが必要である。

5. まとめ

本報でとりあげた空間は南の方向の開放性が高く、季節を問わず日射量が多い。落葉樹の設置により夏季の日射量を調節するとともに、噴水・滝などの設置により周囲の表面温度の上昇を抑えることが有効であろう。

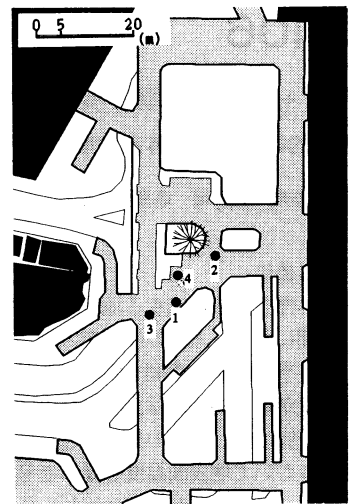
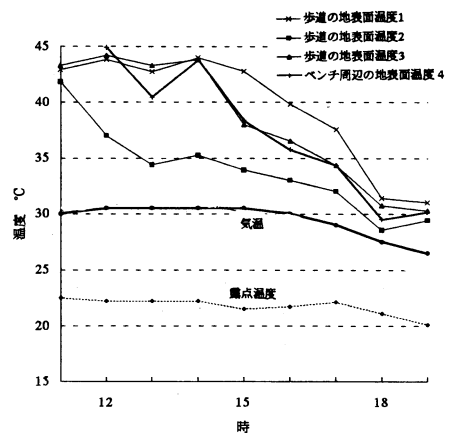
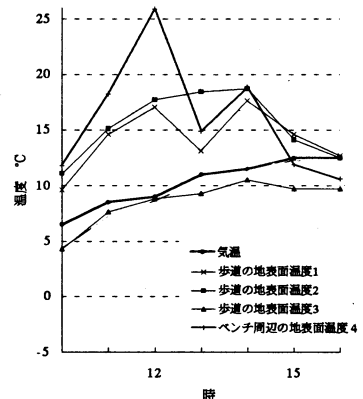


図7 歩行者専用デッキの配置図



(a) 夏季



(b) 冬季

図8 歩行者専用デッキの地表面温度の日変動

- * 1 芝浦工業大学部生
- * 2 株式会社ヤマウラ（当時芝浦工業大学部生）
- * 3 大和ハウス工業株式会社（当時芝浦工業大学部生）
- * 4 芝浦工大教授 工博

Student of Shibaura Institute of Technology
Yamaura Corporation
Daiwa House Industry Corporation
Prof. of Shibaura Institute of Technology, Dr. of Eng.