

D1-16

日大理工学部駿河台校舎南棟における植樹計画と温熱環境シミュレーション
Planting Plan and Thermal Environmental Simulation in Nihon University Surugadai South side Campus

山岡 巧¹, 吉野泰子²
Takumi Yamaoka¹, Yasuko Yoshino²

Abstract: In recent years, global warming and heat island phenomenon is closing up. Nihon University Surugadai South side Campus (Fig.1) and also proposed in the passive design (Fig.2) of the of the Faculty of Science and Technology, the planning of tree planting near the front entrance as well as the water retentive pavement and wall and rooftop greenery can greatly affect the cool spot Indicated . Therefore, in this report, we aimed at indexing tree shapes and planting intervals in the tree planting plan on the 1st floor of the building, and we report on the results of thermal environment simulation.

1. はじめに

近年、地球温暖化やヒートアイランド現象がクローズアップされている。日大理工学部駿河台校舎南棟¹⁾(Fig.1)のパッシブデザイン(Fig.2)で提案したように、保水性舗装や壁面・屋上緑化と共に正面玄関付近の植樹計画がクールスポットに大きく影響することが示された²⁾。そこで本報では、建物1階の植樹計画において樹形や植樹間隔の指標化を目指し、温熱環境シミュレーションを行った結果について報告する。

2. 研究概要

設計支援ソフト Vectorworks 及び熱環境デザインソフト ThermoRender (A&A)を用い、当該地域の熱環境設計シミュレーションを行った。既報¹⁾のシミュレーション結果(Fig.2)を元に、樹木の植樹計画が南棟及びその周辺に及ぼす涼房効果に関して検討をした。

3. 研究方法

熱環境設計ソフトウェア「ThermoRender (A&A)」及び「Vectorworks (A&A)」により作成したCADモデルに材料情報を入力した。日大理工学部駿河台校舎南棟を対象として樹種5種を人工タイルに500mmメッシュ上で植樹した。

本研究の樹形および植樹間隔に関する検討過程は下記に示す通りである。

1) 南棟とその周辺の建物を Vectorworks を用い可視化する (Fig.3)。

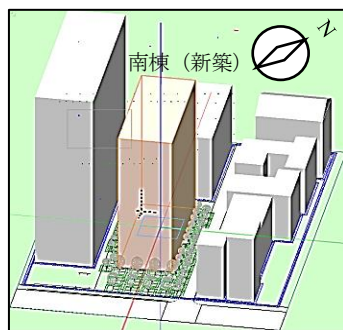


Fig.3 CAD model

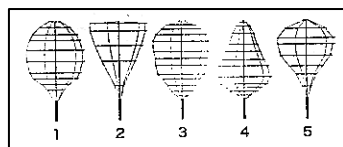


Fig.4 Tree Types

- 再現対象は、建物、樹木、土地被覆の空間形状及び建物の仕上げ材料情報である。
- 2) 検討する緑化手法は、南棟敷地内の樹木を対象とし、樹木の形状はNo.1~5の5種類(Fig.4)を用い、5パターン各々の樹木配置で涼房効果を比較検討する。
- 3) ThermoRenderを用い、各パターンの表面温度と街区が周囲に及ぼす熱負荷のヒートアイランドポテンシャル(HIP)を(1)により、求めた。

$$HIP(^\circ C) = \frac{\int (\text{微小面の表面温度} - \text{気温}) dS}{\text{街区の水平面投影面積}} \dots (1)$$

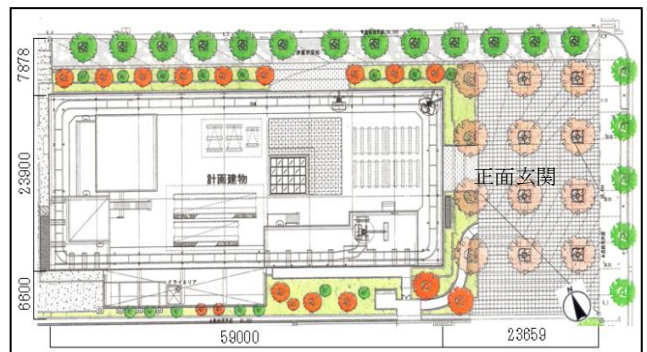


Fig.1 Nihon University Surugadai South side Campus

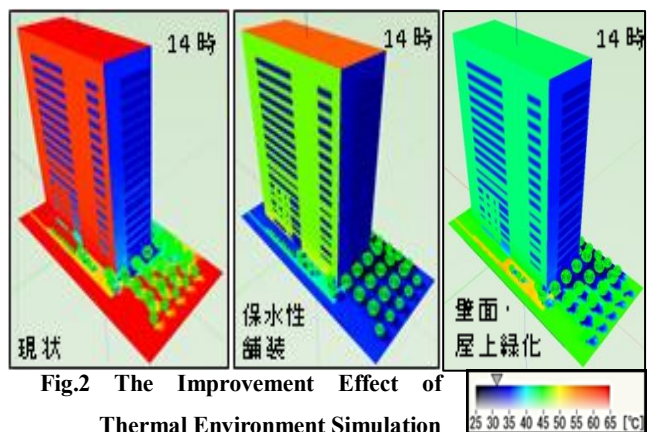


Fig.2 The Improvement Effect of Thermal Environment Simulation

1 : 日大理工・学部・建築 2 : 日大短大・教員・建築生活デザイン

4. 研究結果及び考察

全 5 種の樹形シミュレーションによる検討結果を Fig.5~Fig.7 に示す. Part1・3 (Fig.5) の木陰の表面温度分布は、約 35℃となり影の中央部分が最も遮熱効果があることが判った. Part 1・3 の熱環境負荷は類似している. また、Part 2・5 (Fig.6) の場合、樹木の影中央部分の遮熱効果の範囲が Part 1・3(Fig.5)に比べ狭くなっている. Part 4 (Fig.7) では木陰の中央部分は Part 1・3 より遮熱範囲が狭く、Part 2・5 よりは、遮熱範囲が広い結果となった.

以上のことから、樹冠が球形や楕円形などの円形近似の場合は涼しい部分が多く、樹木が逆三角形の場合は涼房効果がやや弱い傾向にある. また、樹木の形が円錐形の場合は、円形近似樹形及び逆三角形樹形の影に比し中間的な涼房効果が創出された.

一方、HIP を検討すると植樹間隔が 7m 及び 9m の場合、顕著な差異は見られないが、間隔が 5m と密になった場合は、温度差が明らかとなり、ヒートアイランド現象や熱中症対策に効果的である (Fig.8).

5. まとめ・今後の課題

植樹計画と涼房効果に関し樹形や植樹間隔により遮熱効果が異なることが明らかとなった. 最も遮熱効果が高い樹形は球形や楕円形などの円形樹形であることが示された. また、植樹間隔が 7m に比し、5m と狭まる場合は HIP が低下し熱中症予防やヒートアイランド対策に効果的であることが解った.

以上のことから、日大理工学部駿河台校舎南棟やキャンパス計画に際し、樹木形状や植樹間隔などヒートアイランド対策に向けた指標を作成する可能性を示した. 今後は 2020 年開催の東京オリンピック・パラリンピック用会場整備やマラソン道路の植樹計画に際し、WBGT (暑さ指数) と併せ活用されたい.

参考文献

- 1) 山崎誠子「緑のランドスケープデザイン 正しい植栽計画に基づく景観設計」オーム社
- 2) 李 婷「環境配慮型キャンパスに向けた熱中症予防に関する研究-実測とシミュレーションによる夏季の温熱環境改善効果-」H. 27 日本大学大学院理工学研究科博士前期課程建築学専攻修士論文
- 3) A&A 株式会社サーモレンダー 3ProUser`s Guide
- 4) 鈴木弘孝「実在街区内での樹木配置・壁面緑化の違いによる温熱環境シミュレーション」独立行政法人建築研究所 (現) (財) 国際花と緑の博覧会協会 日緑工誌 399-408 (2008 年)

【謝辞】

本研究を遂行するに際し、資料提供に御協力頂いた日大短大山崎誠子先生を初め吉野研究室卒業生及びゼミ生他、御協力頂いた皆様に厚く御礼申し上げます.

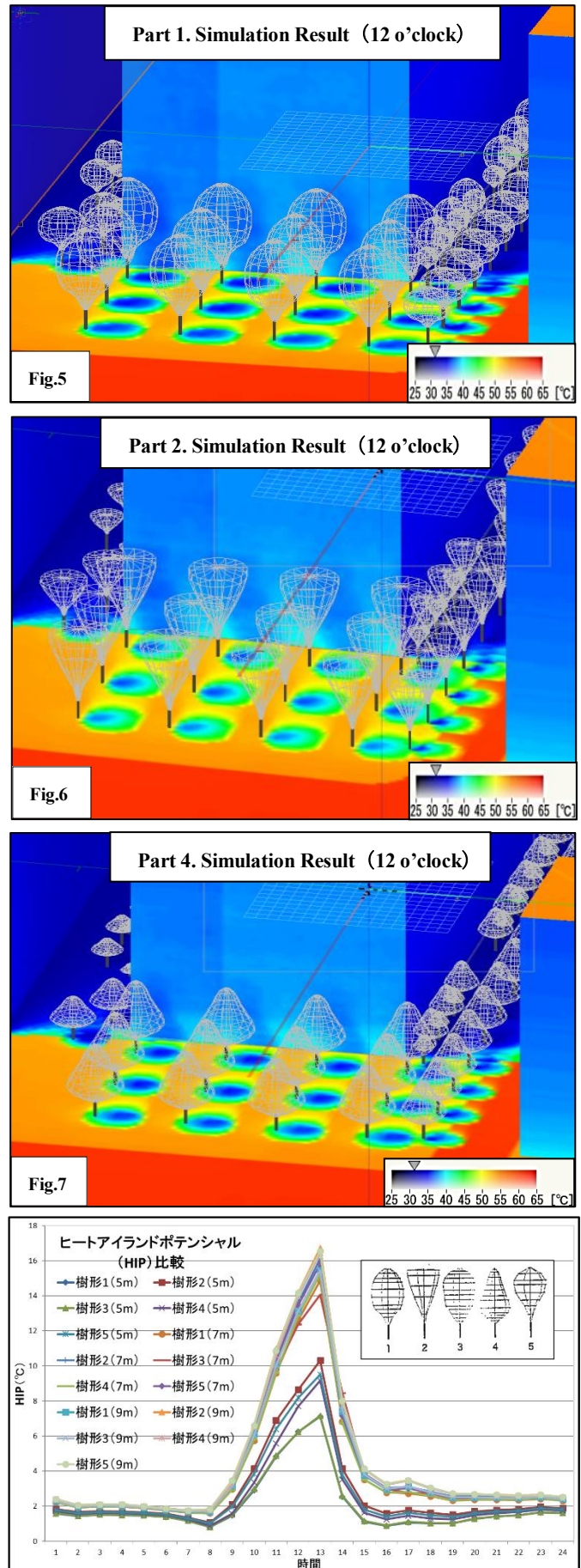


Fig.8 Tree Interval and Heat Island Potential(HIP)