

都市部の緑化建築における立面・断面構成と機能について

— サーモスケープからみた建築の立体緑化と効果に関する研究 —

緑化建築 サーモスケープ 立面・断面構成

21FA105 菅谷心洋
指導教員 菅原大輔

1. 序論

1.1 背景

現在、温室効果ガスによる気候変動や大気汚染などの多くの環境問題が挙げられ、それら環境問題の解決と持続可能な社会の実現が求められている。

その一つとして、都市の中心部の気温が郊外に比べて高くなるヒートアイランド現象がある。アスファルトによる日射の蓄熱や室外機の放熱、過密化・高層化による風の弱まりなど、人工的な構造物や排熱が原因として挙げられ、緑化で建物を覆い蒸散によって温度の上昇を抑えることも対策の一つである。¹

加えて、コロナ禍を経て働き方やライフスタイルが変化する中で、植物はストレス軽減や幸福度の向上が期待されている。緑視率を高めることにより「潤い感」「安らぎ感」「さわやかさ」などの心理的効果が向上し、都市空間に緑を取り入れる傾向にあることから、建物の緑化は環境面と心理的効果から重要であると伺える。²

1.2 目的

人工的な都市環境による環境負荷の懸念から需要が高まるグリーンインフラ。都市部で高密度化する建物に対しては、建築外部空間に緑化を施す際に、屋上庭園だけでなく立面方向に積層する立体的な緑化が重要である。

そこで本研究では、都市部にある緑化建築の立面構成、断面構成、緑視率の測定、表面温度の計測によって分析と類型化を行い、その特徴を明らかにする。また、緑化に関して設計意図を言及している事例を概観して現状の整理を行い、今後の設計時の知見を得ることを目的とする。

1.3 既往研究と本論の位置づけ

現代日本のコートハウスにおける居間からみた中庭の立面・断面構成³では、断面構成パターンと立面構成パターンを重ね合わせて捉えることで、構成上の特徴を明らかにしている。サーモスケープから見た都市緑化とグラウンドカバープランツ⁴では、緑化の現場をサーモグラフィーカメラで計測し、屋上緑化やパネル型壁面緑化と熱環境緩和効果に関する研究を概観している。

これらの既往研究を踏まえた上で、積層された緑化建築の立面構成上にどのような特徴があるのかを明らかにする。

2. 調査概要

2.1 調査対象

調査対象となる建築を選定するにあたり、条件を以下の通りとする。新建築・住宅特集「緑化」と検索。

掲載年代：1975年—2023年以降（2024.06時点）

構造形式：なし

建築用途：住宅・集合住宅を除く

地域：日本（東京）

面積：なし

竣工年：なし

本研究における「積層された緑化建築」の定義を以下の通りとし、条件を踏まえた9事例を対象（表1）とする。

- 地面に植わっている植栽は除く
- 2階以上に緑化が見られる建築
- 2階層以上の緑化が見られる建築
- 屋上に芝生のみ敷かれている建築は除く

番号,名称	1, 日東工器新本社・研究所	2, 東急プラザ表参道原宿	3, 東京スクエアガーデン
所在地	東京都大田区仲池上2-9-4	東京都渋谷区神宮前4-30-3	東京都中央区京橋3-1-1
構造	鉄骨造 鉄筋コンクリート造	鉄骨造(鉄骨鉄筋コンクリート造,鉄筋コンクリート造)	鉄骨造(鉄骨鉄筋コンクリート造,鉄筋コンクリート造)
主要用途	事務所	商業施設	商業施設(オフィス,医療施設)
掲載年月	2010.06	2012.05	2013.05
番号,名称	4, Omotesando Branches	5, ミドリノオカテラス	6, CO・MO・RE YOTSUYA (コモレ四谷)
所在地	東京都渋谷区神宮前6-13-9	東京都世田谷区野沢3-22-14	東京都新宿区四谷1-6-1~5
構造	鉄筋コンクリート造	鉄筋コンクリート造	商業施設,事務所,共同住宅 他
主要用途	事務所	長屋・テラスハウス	鉄骨造(鉄筋コンクリート造,鉄骨鉄筋コンクリート造)
掲載年月	2015.07	2020.08	2021.01
番号,名称	7, LIGUNA／0	8, 鶴岡邸	9, かなめのもり
所在地	東京都東小金井市梶野町5-8-26	東京都練馬区石神井町3-10-12	東京都品川区荏原3-5-4
構造	鉄骨造(鉄筋コンクリート造,鉄骨鉄筋コンクリート造)	鉄骨造(鉄筋コンクリート造,鉄骨鉄筋コンクリート造)	鉄骨造 木造
主要用途	事務所,飲食店	長屋・テラスハウス	商業施設
掲載年月	2021.07	2021.08	2023.06

(表1)

Elevation and cross-sectional configurations and functions of green buildings in urban areas.

SUGAYA Mihiro and SUGAWARA Daisuke

2.2 調査方法

① 立面・断面構成による分析

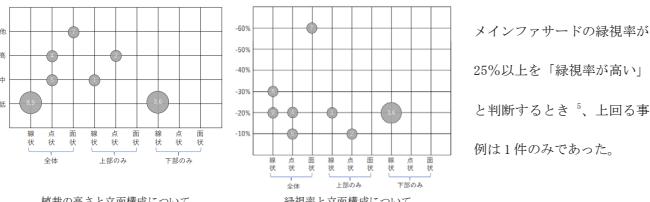
前面道路に面する「主要な立面」と、アイレベルの「道路からの視点場」の2軸で緑視率を測定した。「道路からの視点場」は、隣接する道路から建物の両端、中央の3点から撮影した写真を使用する。緑視率は、各写真における緑色(マンセル表色系のGY, G, BG)の割合としている。

立面分析ではどのような緑化構成か、断面分析では断面図から植栽基盤の構成を読み取り比較する。それらを類型化、分析して特徴と傾向を明らかにする。

② サーモグラフィーカメラによる表面温度の計測

サーモグラフィーカメラで導入されている樹種にも着目しながら、周辺環境や緑化部分、非緑化部分などの表面温度を計測する。各温度差や①で求めた緑視率や立面・断面構成との相関性を調査する。

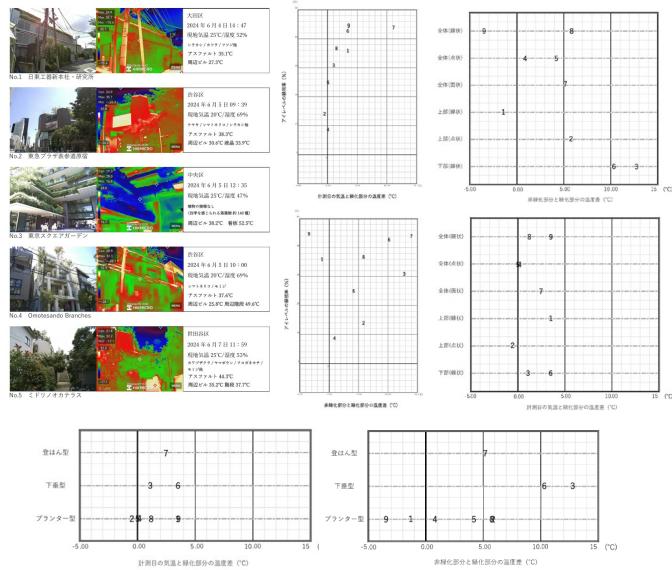
3. 分析結果と考察



立面構成において、「線状」では低～中木を使用し、「点状」では中～高木を使用している傾向が見られた。加えて、「線状」に分類される事例の方が緑視率が高い。

頻繁に導入されている樹種は、シマトネリコ、クヌギ、シラカシで大半が広葉樹である。竣工年が若いほど周辺の生態系に配慮している事例が増え、常緑樹だけでなく落葉樹も使用されている。

それに伴い設計意図に關しても、周辺地域の生態系を壊さずに環境の一部をつくることを目標に、環境設備に加え植栽基盤に工夫が施されていた。そして、景観に配慮し周辺にある同じ樹種を使用するのではなく、周辺環境を加味した樹種選択が行われていた。



緑視率が高くなるほど、緑化部分はその他の部分より温度差が低くなる。例外として、No. 1 は可動ルーバーで日射を遮り、自然換気ルートを設けることで省エネルギー効果を追求しており⁶、No. 9 は人工地盤に保水力を持つことから⁷、非緑化部分が緑化部分よりも温度が低く緑化よりも建物の環境設備による効果が表れやすいことがわかった。植栽基盤は、プランター型の事例が最も多いため、下垂型や登はん型の方が緑化による効果が高い。立面構成では、緑化構成が「線状」の場合、他の緑化構成よりも緑化の効果が表れやすいことがわかった。

意匠面だけでなく機能として緑化を施す際には、上記に留意して設計すると良いのではないかと考える。

4. まとめと展望

本研究では、積層された緑化建築の立面・断面構成を整理、類型化し特徴を明らかにした。それらをサーモグラフィーカメラで計測した「非緑化部分」と「緑化部分」の温度差と比較し、相関性を調査して考察を行った。本研究では分析項目として植栽基盤や緑化構成に着目したが、空間構成の分析で効果を求める、快適性について指標を立てることで、増加傾向にある緑化建物の設計の知見を深めることができるのではないだろうか。

参考文献

¹ヒートアイランド現象とは? 温暖化との違い、影響や対策も - SDGs メディア『Spaceship Earth (スペースシップ・アース)』

^{2.5} 都市の緑量と心理的効果の相関関係の社会実験調査について、国土交通省

³ サーモスケープから見た都市緑化とグラウンドカバー ブランツ

⁴ 現代日本のヨートハーバーにおける居間からみた中庭の立面・断面構成

⁶ 日東工器新本社・研究所 新建築 2010年6月号 98P

7 かためのもり 新建築 2023年6月号 74

図表・筆者撮影 筆者作成