

都市緑化におけるICTの利用可能性についてと今後の展望

堀口 俊介
日本大学 法学部

About the Availability of ICT in Urban Greening and Future Prospects

Shunsuke HORIGUCHI
College of Law, Nihon University

近年の都市化の発展に伴い、地球温暖化やヒートアイランド現象などの環境問題は、問題視されている。そこで政府は解決策として、都市緑地法改正による緑化を推奨している。本稿ではICTの利用率が上がる中で、緑化へのICT利用の可能性をまとめると同時に人々の緑化・緑地に対する調査を実施し、都市緑地および持続可能な都市への展望を述べていく。

キーワード:都市緑化, 持続可能な都市, サイバーフォレスト, 地球温暖化

1. はじめに

近年において都市の発展は著しく、人口が都市部に移住するに比例して、多種多様なものや機能が都市部に集中し、生活や政治、経済活動の中心として都市は利便性の高い場となっている。しかし、都市の発展が加速すると同時に様々な弊害が発生している。特に地球温暖化やヒートアイランド現象は人間社会だけでなく、自然界にも影響を与えている。これらの現象の対策の一つとして緑化が挙げられる。都心を緑化し、人工的に自然を生み出すことによって、大気汚染の防止やヒートアイランド現象の軽減効果や建物の熱環境の改善による省エネルギー効果などの物理的な環境改善効果のみならず、緑化空間を生み出したことにより都市の生態系を形成され、生物の多様化や、緑視率の上昇による清涼感や快適性が高まるなどの心理的効果も期待されている。^①現に都市の緑化をさらに促進させるため、2018年4月1日の都市緑地法改正により、緑化率の最低限度の基準の見直しが実施された。^②今後我々が生活していく上で持続可能な都市について考える際に、都市の緑化は環境問題の解決という面から必須である。

本稿では持続可能な都市を形成するため、都市緑化へのICT利用についての現状と課題に目を向けると

ともに、これからの都市緑地のあり方について検討していく。

2. 都市緑化の推進の背景

現在、社会問題の解決の糸口として緑化が挙げられ、人口減少・少子高齢化、自然災害に対する防災・減災機能の役割、地球温暖化に対する環境保全機能、グローバル間競争における経済・活力の向上が見込まれている。^③特に我々が注視すべきことは、ヒートアイランド現象等の地球温暖化問題である。年々日本の気温は上昇しており、気象庁の調べによると1916年から2016年までの100年間で東京都の平均気温は約3.2℃上昇し、1970年からの50年間でも約2.0℃上昇するなど近年の気温の上昇率は顕著である(図1)。^④



図1 東京都の平均気温の変化

特に 1970 年から 2020 年における上昇率が大きく、その要因の一つとして、高度経済成長による都市化の進展が挙げられる。都心部の緑地が減少することで、木々による二酸化炭素等の温室効果ガスの吸収率低下や地面からの熱吸収がなくなり、地面や空気中の熱が奪われずに残ってしまうため、気温の上昇が発生する。⁶⁾地球温暖化を防止する対策の一つとして、緑化は環境問題解決の一助、リラククス効果などの心理的影響を目的とし推奨されている。

3. 緑地がもたらす影響に対するアンケート調査

緑地がもたらす効果には大きく 2 種類存在し、「利用効果」と「存在効果」がある。「利用効果」とは主にレクリエーション機能を保有しており、休息による健康保持、スポーツ等の体力増進、コミュニティ活動の場としての効果である。「存在効果」とは環境衛生や防災・災害防止、心理的効果などがある。⁶⁾これらを踏まえると、人々が都心の緑地を利用する際に主に健康保持と心理的効果を期待していると推測する。そこで人々の緑化、緑地に対する意識調査を実施した。

本調査は、10 代～60 代の 46 名の被験者を対象とし、アンケート実施期間は 2021 年 6 月初旬から 6 月中旬まで実施した。まず、設問 1 の「都市に存在する緑地や公園等に訪れますか」に対し、69.6%が「はい」と回答した。理由として、「リフレッシュ」や「散歩」の意見が挙げられた。次に、「グリーンインフラの整備により街に緑が増えることに対してどのように感じますか（複数回答）」と質問をした結果、「心が休まる」との回答が 38 人、「景観が良くなる」との回答が 26 人であった。また、「この先のグリーンインフラの整備によるどのような都市緑地を期待しますか」と質問をした結果、58.7%が「心理的効果があり、心のオアシスになる落ち着いた場所が増えることを期待している」との回答であった。しかし、緑がより増えてほしいという意見の反面、「コスト面に不安を感じる」という意見が挙げられた。

4. ICT を用いた緑化方法

これらの調査結果から、人々が緑地に対して心理的

効果を期待していることが明らかとなった。また、前述したように緑化には環境問題解決における効果もあり、今後もさらに緑化が促進されるべきである。

実際に、国内で行われている緑化活動の 1 つに人工的な土地への緑化がある。主な例として公園や街路樹の植林、屋上緑化、壁面緑化、またビオトープといった人工的に生物の生息地を作成すると同時に植物の生育を行うため、緑化活動とされる。⁷⁾ここでは、今後も直接的また間接的に緑化に結びついていくと推測されるシステムを取り上げていく。

4.1 空間情報技術の概要

現在において、直接的また間接的に緑化に結びついており、今後も活用が予測されるシステムを挙げる。造園空間を形成する上で、対象地の 3 次元データを含む、空間情報の取得は必須となっており、Unmanned Aerial Vehicle（以下「UAV」と称する）やレーザスキャナが普及され、対象物を高密度な三次元情報を得られるようになった。

近年 UAV は、メディア等で空撮映像に活用されている。また土木や造園の分野において三次元データの取得を行う際に、従来の一般的な写真測量は、航空機から地上を撮影し、地形図を作成していた。UAV を活用することで数十メートルの距離から撮影が可能になり、詳細の地形図だけでなく、樹木や構造物などを三次元形状で把握することが容易になった。また、自然風景地を対象とした場合、景観が随時変化するため、対象地域の全容を明らかにする必要がある。国土交通省の認可する有人航空機で行う写真測量の最大縮尺は 1/500 であるが、UAV は 1/250 であるため、微地形の測量に向いているといえる。⁸⁾

日本庭園のような家屋、灯籠、竹垣等の様々な造作物がある場所ではレーザ測量が有効である。平面的な配置、形状を把握することが重要となり、植栽において季節や経年による変化が大きく、高木は地上のみで行う測量では観測が困難であった。そこでレーザ測量の利活用が促進された。レーザ測量はレーザスキャナから測定するもので、地上レーザ測量が汎用的である。2020 年 3 月にも公共測量作業規定の準則の改定により、機材の普及、利用範囲の広がりが予測される。⁹⁾しかし、地上レーザには地形による得意不得意が存在し、

視通できる範囲外は網羅的に測量が不可能なため、器械点が欠点に挙げられる。現在では東京都江東区に所在する清澄庭園で地上レーザ測量を実施し、地形の把握や建物の再現シミュレーションが行われている。⁽¹⁰⁾

また、AR (Augmented Reality) によるオープンスペースに建物を表示させる景観シミュレーションも研究が進んでいるが、三次元データの精度が今後の課題となっており、空間把握における処理方法、種類の一般化、データ量にも改善すべき点が多く存在するのが現状である。

4.2 サイバーフォレスト

サイバーフォレストとは、インターネットを介して、森林の現在と過去を知ることが可能にするサイバースペース上に構築し続ける森林のデータ領域である。森林内に設置してある、マイクやカメラによってリアルタイムで配信すると同時に、サーバーにデータを蓄積している。現在、サイバーフォレストのデータを環境教育への活用が進んでいる。また、ライブ音を利用し、森林に住む鳥類の鳴き声の調査をリアルタイムで多くの人と共有することが可能になったことで、現地調査では得ることができない学術的推測や発見があるとされる。⁽¹¹⁾

また、サイバーフォレストには「みどり」に対する興味・関心を持たせる効果を期待できる。そこで、サイバーフォレストによる「みどり」に対する興味・関心を持たせる効果に対して意識調査を行なった。

本調査は、被験者 10 代～60 代の 46 名を対象とし、2021 年 6 月初旬から 6 月中旬まで実施した。まず、「サイバーフォレストを知っていますか」に対し、97.8%が「いいえ」と回答した。次に「サイバーフォレストについて利用したいか」と質問をした結果、63%が「いいえ」と回答した(図 2)。理由として、「興味が無い」、「知らない」などの認知度の低さに加え、「実際に体感する方が好き」といった、実体験を重要視する意見が多く挙げられた。

また、「サイバーフォレストを利用したことで環境問題や緑化について興味が湧くだろうと思いますか」と質問をした結果、54.3%が「利用しないとわからない」、37%が「はい」と回答した。

本調査で、サイバーフォレストに興味を持つものも

いたが、実際に自然と触れ合いたいという意見が多く挙げられた。その反面、教育という観点では利用機会があるという意見も挙げられた。まだサイバーフォレスト自体の認知度も低いとため、認知度の向上とその目的を明確にすることが重要である。

サイバーフォレスト自体は緑化に直接結びつくものではないが、「みどり」に対する興味・関心を持つきっかけとなることで、緑化や環境問題に対して意識の向上が期待でき、間接的に緑化に貢献していると考えられる。

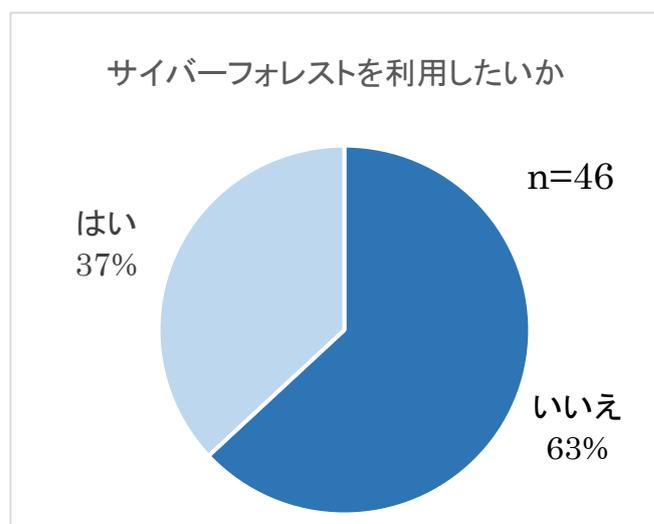


図 2 サイバーフォレストの利用希望調査

4.3 CAD と GIS による 3D モデリング

CAD (Computer aided design) は、コンピュータ支援設計のことである。⁽¹²⁾従来手書きであった自動車や建設の図面を電子化し、コンピュータ上で再現することで従来よりも作業の効率化が進んだ。

GIS (Geographic Information System) は、地理的位置を手がかりに、空間データを総合的に管理・加工することで視覚的に表示し、高度かつ迅速な判断を可能にする技術である。⁽¹³⁾CAD と GIS にサーモグラフィを組み合わせることで緑化をした際の効果が視覚化でき、効果的な緑化方法を分析することが可能である。

実際に、緑化前と緑化後の気温変化を 3D で視覚化することによって効果が表れている部分が明確になる。また、最大限に緑化するよりも計画的に配置した方が効果的に気温上昇を防げていることも視覚化できてい

るため、従来よりも効果的かつコストのかからない緑化が可能である。

5. おわりに

本調査では、緑化における ICT 活用の現状と人々の緑地に対する意識が明らかになった。緑地に対して心理的効果を求めている人々にとって、サイバーフォレストのような疑似体験では、実際に訪れた際と同等の効果が期待されない。身近に緑地が少ないため、訪れる機会がなく、まだ緑化の普及が進んでいないことが明白となった。緑化に対して ICT を活用していくには実例や、データが不足しているため、発展途中にある。今後の環境問題や都市の発展を考えていく上で、緑化は必要不可欠であり、積極的に緑化や環境問題に対する学びを深めることが重要である。

現在、都内での再開発に伴い、開発を行う企業も敷地内での緑化に力を入れている企業が増加している。東京都大手町に所在し、東京建物株式会社が開発を行った「大手町の森」では別の土地から森林を作成し、その森林ごと大手町に移植することで本物の森林と遜色ない緑地を形成しており、今後の緑化への大きな指標となりうる存在であると考察する。⁽¹⁴⁾都市における緑化として非常に効果的だが、実際に全国に普及させるにはコスト面における負担が大きく、課題が残るのが現状である。

しかし、本稿で取り上げた事例のようなシステムを普及させていくことで、コストをかけずに緑化が可能になる。また、どの地点が1番気温の上昇が高いのか視覚化が可能になっているため、ポイントを絞ることで効果的な緑化が可能である。そして、今後の緑化において重要視されるのは、我々が社会生活の中でいかに環境への配慮を意識できるかである。企業や団体が、環境に配慮した緑化を行おうと、我々が感化されず、環境問題を重要視しなければ緑化の効果は得られない。緑化は、地球温暖化やヒートアイランド現象を抑制させる手段の一つであり、ただ緑を増やすことが目的ではなく、心理的癒しや憩いの場の創出はそのことに付随する事象に過ぎないことを忘れてはならない。

この先の未来に持続可能な都市をもたらすために、現在の都市で多くの緑地が生まれ、人々が生活しやす

い環境づくりを行なっていくと同時に一人一人が環境問題に対してより高い意識を持つことを切に願う。

参 考 文 献

- (1) 公益財団法人都市緑化機構 みどりの技術プラットフォーム 特殊緑化の効用効果
<https://urbangreen.or.jp/tech/green-plathome/tokusyuryokka-koukakouyou>
(参照:2021年3月13日)
- (2) 国土交通省都市局公園緑地・景観課:“緑化地域制度導入の手引き”
<https://www.mlit.go.jp/common/001341507.pdf>
(参照:2021年3月13日)
- (3) 国土交通省国土技術政策総合研究所
「これからの都市に求められる緑地の役割」
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0914pdf/ks091405.pdf>
(参照:2021年4月14日)
- (4) 国土交通省気象庁 HP
http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/monthly_s3.php?%20prec_no=44&block_no=47662
(参照:2021年6月1日)
- (5) 環境省 ヒートアイランド現象の要因について
https://www.env.go.jp/air/life/heat_island/manual_01/02_chpt1-2.pdf
(参照:2020年7月15日)
- (6) 松山市 HP “公園緑地の役割”
<https://www.city.matsuyama.ehime.jp/shisetsu/koen/riyou-iji/kouenyakuwari.html>
(参照:2021年3月22日)
- (7) 環境緑化と種類と効果
https://www.caretech.ac.jp/specialized_field/eco_green.html
(参照:2021年6月7日)
- (8) 国土交通省国土地理院,“UAV を用いた公共測量マニュアル(案)”(2016年3月)
<https://www.doboku.pref.nagasaki.jp/~kijun/ICT/1.UAV.pdf>
(参照:2021年6月17日)
- (9) 国土交通省国土地理院,“作業規定準則の一部改訂について”
<https://www.gsi.go.jp/gijyutukanri/gijyutukanri40050.html> (2020) (参照:2021年6月7日)

- (10) 國井 洋一, “空間情報技術による造園景観の視覚化”,
都市緑化技術, No.113, pp.06-09(2020)
(参照:2021年5月6日)
- (11) 斎藤 馨, “サイバーフォレストと完成情報から考える
都市緑化”, 都市緑化技術, No.113, pp.02-05(2020) (参
照:2021年5月6日)
- (12) キャドテク, キャドテク編集部, “CAD とは何か? “
<https://www.act.co.jp/cadtech/cad-bim/1808/> (2019)
(参照:2021年4月14日)
- (13) 国土交通省国土地理院, “GIS とは・・・”
<https://www.gsi.go.jp/GIS/whatisgis.html>
(参照:2021年4月14日)
- (14) 東京建物株式会社, “「大手町タワー」都市と自然の再生”
<https://tatemono.com/csr/special/ootemachi.html>
(参照:2020年7月15日)
- (15) 松田友加, “東京における緑化政策の展開に関する一考
察 一屋上緑化をめぐる都と区の動向を中心として一”
(2007) (参照:2020年5月15日)