

グリーンインフラの機能の定量評価及び現況調査の手法に関する研究

Research on methods of evaluating functions of green infrastructure and of investigating its current condition

(研究期間 平成 31 年度～令和 2 年度)

社会資本マネジメント研究センター
Research Center for
Infrastructure Management
緑化生態研究室
Landscape and Ecology Division

室長
Head
研究官
Researcher

大石 智弘
OHISHI Tomohiro
金 甫炫
KIM Bohyun

This research, In order to understand the evaluation method and current status survey method for various functions of green infrastructure, we investigated past research and overseas evaluation items(GI-Val, i-Tree Eco, IMCES, etc). Based on this, we conducted a survey of overseas systems and a hearing survey of experts and related local governments to understand the ideal evaluation method and needs.

[研究目的及び経緯]

グリーンインフラ(以後 GI)は、国土形成計画において、「社会資本整備、土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進めるもの」とされている。また、国土交通省が、令和元年に公表した「グリーンインフラ推進戦略」では、「グリーンインフラに関する評価手法の開発等」を推進方策の一つとされている。

本研究は、グリーンインフラの機能評価において、定量・定性を含めた評価指標の整理及び評価手法の事例調査を行う。さらに、海外の評価事例や有識者及び関連自治体へのヒアリング調査を行い、評価のあり方やニーズなどを把握し、グリーンインフラの機能評価の方向性を整理することを目的として実施した。

[研究内容]

1. グリーンインフラの機能評価における現況調査手法及び評価指標の整理

GIの現況調査手法及び評価指標は、既往論文などの文献や海外で使用されている評価事例などを対象に資料の収集を行った。特に、評価指標については、実際にこれらを使用し評価する技術者の立場等を考慮しながら、ヒートアイランド現象緩和や温室効果ガス吸収など、GIに期待している主な機能毎に評価指標の整理を行い、定量評価が可能な機能や評価に必要なデータなどについて検討を行った。

2. グリーンインフラの評価手法の整理

GIの実装に向けて、評価の目的に適した手法を検討するため、機能評価を制度に取組むなど、GIの推進や地域課題解決を目的としている諸外国の事例について調査を行った。そして、これらの事例の内、GIが有する機能について、複数の機能を総合的に評価するなど、評価手法の検討に参考となる事例(5事例)について、評価の背景や目的、評価している機能、手法など、その特徴について整理を行った。

3. グリーンインフラの機能評価の進め方

本研究での調査、検討内容を踏まえ、「今後のグリーンインフラ機能評価の進め方」を作成し、GIとして緑の有する機能評価の社会実装における今後の課題やあり方について整理した。

[研究成果]

1. グリーンインフラの機能評価における現況調査手法及び評価指標の整理

GIの現況調査は、緑被率、緑地面積といった「緑地」に関するデータの使用が多く、調査項目は、表1のとおり、面積、植生、NDVI(植生指数)、樹高などがあつた。現況調査手段は、航空機(レーザー測量)3件、衛星画像3件のほか、近年技術開発が進む無人航空機(UAV)も4件あり、植生やNDVIは衛星画像、樹高はUAVによる取得が多かった。

評価指標は、機能評価に関する海外ツール、諸外国の計画、国内の既往研究などの事例から、表2のとおり、期待される主な機能ごとに整理した。

グリーンインフラを社会実装する際の機能評価指標として、子どもの遊び場・子育て支援、コミュニティなどの機能評価は、定性評価に留まっていたが、他の機能については、定量評価が可能な指標が多くあつた。特に、ヒートアイランド現象緩和、温室効果ガス吸収の評価は、比較的分かりやすく、簡易的な手法が多かったが、都市水害の軽減、津波被害の軽減などの評価は、入力データや算定式が難しいため、簡易的な国内評価手法の開発が必要であると考えられる。

表-1 グリーンインフラの現況調査手法と調査項目

現況調査手段	件数	調査項目						
		面積	植生	NDVI	樹高	胸高直径	葉の量	樹種
航空機	3	2	0	0	1	0	1	0
衛星	3	2	3	3	0	0	0	0
UAV	4	0	1	1	3	0	0	1

表-2 グリーンインフラの機能（効果）と評価指標

機能（効果）	評価指標	特徴
ヒートアイランド現象緩和	・建物の省エネ ・気温 ・環境効率（BEEHI）	指標が分かりやすく、簡易評価も可能 大気浄化は、貨幣価値化の国内指標が必要 指標が分かりやすく、定量評価が可能であるが、国内で評価するための係数が必要 算定手法が難しい、簡易手法の開発必要 定性評価のみ
温室効果ガス吸収	・建物の省エネ ・炭素貯蔵・隔離	
大気浄化	・大気汚染防止対策の回避コスト（NO ₂ , SO ₂ , O ₃ , CO, PM2.5） ・大気汚染物質の吸収量（NO ₂ , SO ₂ , O ₃ , PM2.5）	
都市における生物多様性の確保	・生物多様性（生物多様性保護 WTP、野生生物適応性指数）	
再生エネルギー	・バイオマスエネルギー	
緑によるストレス軽減、森林セラピー	・短期欠勤の減少 ・紫外線強度の低減 ほか	
散歩、健康運動の場、介護予防	・死亡率低下 ・大気汚染への影響 ・レクリエーションの場	
良好な景観による不動産価値向上	・不動産価値 ・雇用創出	
良好な景観による都市の魅力向上	・緑地景観の価値	
都市農業の振興	・製品の市場価値 ・GVA（粗付加価値）	
観光振興	・観光支出 ・観光業に支えられた雇用	
地域の活動の場	・ボランティア時間	
都市水害の軽減	・植生への貯留・浸透（雨水流出量・CSO 抑制量等）	
津波被害の軽減	・津波減衰（減衰エネルギー）	
大規模火災発生時の延焼防止	・延焼防止（遮断力）	
子どもの遊び場・子育て支援	・子どもの遊び場 ・子育て支援	
コミュニティ	・ソーシャルキャピタルの醸成（利用行動の多様性等）	

大気浄化の評価は、貨幣価値化をするための国内係数の設定が課題であり、都市における生物多様性の確保など多くの機能評価は、定量評価をするための、国内係数の設定が必要である。

2. グリーンインフラの評価手法の整理

各事例における評価手法の特徴は、下記に示すように大きく2つに分けられた。

(1) GI を必要としている場所を把握する評価手法

リバプールでは、都市の各地区におけるニーズやGI導入の具体的なアクションプランの決定までを行える戦略の作り込みが特徴的であった。

ロンドンでは、GIを導入するための機能評価と機能が十分に発揮されていない場所と機能の特定の両方の評価を実施しており、GI導入に向けた意思決定に活用可能なグリーンインフラストラクチャフォーカスマップや各地区の計画策定のための簡易評価係数の整理（グリーンファクター）を行っていた。

(2) GI 個別機能を評価する手法

フィラデルフィア、ポートランドでは、全ての機能を定量的に評価することは難しく、一部の機能は、定性的な説明になってしまうことが課題として挙げられた。メルボルンの計画では、GIの価値を評価し、施策を進めているが、GIを導入による機能評価は実施しておらず、データ収集に留まっていた。

表-3 海外のグリーンインフラ評価手法の概要と特徴

	評価の概要	特徴
リバプール	GIを導入するために、地区ごとに課題と機能特定し、ニーズ評価を行っている。	GIの導入のため、ニーズに対して、現状において効果が十分に発揮されていない場所の特定を行っており、具体的なアクションプランがある。
ロンドン	グリーン・スペース・ファクターを用いて、各自治体が都市緑化計画を策定するための便益を数値化、ウェブサイト、グリーンインフラフォーカスマップを作成し、視覚的にGIの持つ効果が十分に発揮されているかどうかを可視化している。	現況評価方法とGIの不足部分を特定するための係数を整理している。GIの効果が不十分な場所を可視化することで、GIの導入の優先度が高い場所と機能を整理して、公開している（グリーンインフラストラクチャフォーカスマップ）。
フィラデルフィア	機能評価は既存報告書の指数を用いて定量評価を行っているもの、GIの定性的な効果が明らかになっている文献を根拠に効果を定性評価しているもの、定性評価の中でもオープンデータを用いてマップ化し、効果を判断しているものがある。	現況評価は指数やデータを用いた定量評価と文献やデータの可視化で定性評価を行っている。GIの機能を十分に発揮しているかどうか目標値を設定し、達成率を算出することで、定量的に評価している。
ポートランド	GI実装のため、定量評価手法を検討しているが、一部定性評価で機能評価している。	検討では、14機能の内、4機能が定量評価手法を検討しており、残り10機能は定性評価に留まっている。
メルボルン	現状評価としてi-Treeを用いてみどりの効果を定量評価している。	i-Treeの評価結果により、GIを推進することの価値を示し、施策を立案している。

3. グリーンインフラの機能評価の進め方

(1) 優先度の高いグリーンインフラ機能の選定

GIが有する多様な機能の評価は、気候変動への適応などの社会的な要望や、GI導入技術・評価技術の効果の確実性などの観点で、優先的に検討すべき機能の選定を予め行うことが重要であると考えられる。

(2) 国内で使用可能な評価手法の確立

個別機能を総合的に評価するため、算定用原単位（国内版）の収集、整理を行う必要がある。さらに、GIの社会実装のためには、GIの導入を計画する現場技術者にとって使いやすい（オープンデータの活用など）簡易的な評価手法の提示が重要であると考えられる。

(3) GIのニーズ評価とマッチング手法の確立

優先的に評価するGIの機能については、既存ツールや研究結果を活用することが可能であるが、さらなるGIの実装に向けては、リバプールのような、ニーズと現状のサービスを把握した上で、この両者のギャップを明確にし、解消するために必要な取組の推進を、各自治体で行っていくことが重要であると考えられる。

【成果の活用】

本研究成果は、GIとしての緑の評価手法及び整備・管理手法に関する研究において進め方の検討や評価項目設定等に資する基礎資料として活用する予定である。