

道路緑化の評価手法と持続可能な目標設定・維持管理方法 に関する研究

Study on evaluation methods and sustainable objective setting and management methods for revegetation of road areas.

(研究期間 令和3～5年度)

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

室長 大石 智弘
Head OISHI Tomohiro
主任研究官 飯塚 康雄
Senior Researcher IIZUKA Yasuo

In this study, investigations were conducted on quantitative functional evaluation methods for revegetation of road areas, as well as on methods for objective setting and management for sustainable revegetation based on those evaluation results, with the goal of gathering technical data that can be utilized at work sites. In fiscal year 2021, existing methods for quantitatively evaluating the functions of revegetation of road areas, which included evaluations of urban green spaces in both domestic and overseas locations, were consolidated, and the current status of green space management data required for evaluation was identified. As a result of this study, details on the “I-Tree Eco,” “CTLA,” and “GI-Val” evaluation methods were organized, and reflected in evaluation formats for the current status of roadside trees. Furthermore, the evaluation formats were revised for improvement after responding to issues found by field trials.

〔研究目的及び経緯〕

近年、街路樹の大径木化や沿道の土地利用変化等に伴う更新が必要となるなか、新たに更新する際の将来的な道路利用や沿道環境に応じた緑化目標と維持管理について、これまでの方針を再考することも求められている。

本研究では、道路緑化における定量的な機能評価手法と、この評価結果に基づく持続可能な緑化目標の設定と維持管理手法についての検討を行い、現場で活用できる技術資料をとりまとめることとしている。

本稿は、道路緑化の機能を定量的に評価する方法について、都市緑地の評価を含めた国内外の既存の評価手法を収集整理するとともに、評価の際に必要な緑地管理データの現状を把握した。

〔研究内容〕

1. 道路緑化の機能評価手法に関する調査

道路緑化技術基準に示されている緑化機能について、適用可能となる評価手法として①心理測定法、②外部経済評価法、③シミュレーションに基づく評価手法、④交通データ解析に基づく評価手法、⑤評価関数に基づく評価手法、⑥樹木や緑化の専門家による評価手法に6分類した上で、国内外の論文や既存文献等から各2～5種の評価手法を収集した。さらに、「データ収集・入力の容易性」、「対外的な説明力」、「明確性（代替案の比較可否）」および「評価対象の多機能性」の観点から3手法を抽出

してヒアリング調査により詳細な内容や評価事例を把握した。

2. 道路緑化のデータベースに関する調査

道路緑化の管理台帳について、道路管理者を対象としたヒアリング調査により記載項目と内容等を整理した。調査は、国、都道府県、市町村から5つの管理者を対象として行い、街路樹管理における課題や要望についても把握した。調査結果を基に、道路緑化の機能評価にあたって活用可能となるデータの記録について把握した。

3. 街路樹の機能評価に関する試行調査

道路緑化の機能評価に関する調査結果と道路緑化のデータベース調査結果を踏まえ、街路樹の緑化機能に関する現況評価様式を試案した。この様式を用いて現地における街路樹の機能評価を試行し、抽出した問題点の対応策を検討することで現況評価様式の適正化を図った。

〔研究成果〕

1. 道路緑化の機能評価手法に関する調査

道路緑化の機能評価手法として「i-Tree Eco (米国)」、「CTLA (米国)」、「GI-Val (英国)」を抽出し、概要、長短所、道路緑化における適用可能性を整理した(表-1)。i-Tree Eco及びGI-Valは、都市緑地の生態系サービスを定量的に評価できる手法で、特にi-Tree Ecoは街路樹に特化した機能評価が行えるとともに日本での街路樹評価が試行されていることなど、適用可能性を有して

表-1 樹木の機能評価手法

名称	i-Tree Eco	CTLA(Council of Tree and Landscape Appraisers)	・GI-Val (Mersey Forest's Green Infrastructure Valuation Toolkit)
開発者	・米国農務省フォレストサービス	・米国の樹木コンサルティング協会、造園建設業者の専門家等からなる評議会	・経済開発、都市開発、自然環境保護を目的とした英国のコンソーシアム
概要	・都市緑化の構造、環境への影響、地域社会にとっての価値を定量化するアプリケーションツールであり、大気汚染、気象データ等の基礎データが搭載されている。 ・URLのサイトから使用登録(無料)を行った上で、アプリケーションソフトをダウンロードし、樹木に関する実測データを入力することで、生態系サービスが提供する定量的な価値が算出される。	・樹木の経済的価値を算出する評価方法であり、評価目的に応じて原価法、収益法、取引価格比較法を用いる。 ・樹木の形状により設定する基礎値に、樹種・健全度・場所的価値等の係数を掛けて貨幣価値を求める。	・グリーンインフラの価値を評価するためのツール。 ・URLのサイトに無償で公開されている算定ツール(Excelファイル)をダウンロードし、データを入力することで各種係数や原単位等を元に自動計算がなされ、「費用便益評価」のシートが作成される。 ・既存の緑地の資産価値を評価するだけでなく、整備後の資産価値も評価することができる。
長所	・街路樹を含む都市樹木に特化した機能別評価が可能である。 ・他の評価手法と比較して、相対的に多機能な評価が可能である。 ・現地調査を全数調査・標本調査等、収集状況に応じて柔軟に対応可能である。 ・現地調査ではモバイル機器が活用できる。	・樹木の評価額という相対的に判断しやすいアウトプットが得られる。 ・幹の断面積が算定基準となり、他の入力データが少ないため、評価が迅速に行える。 ・樹木の状態(健全性・樹体構造・樹木形状)や植栽地の制約条件について、個別の評価基準が示されており、街路樹管理における基礎データとして活用できる。	・街路樹を含むプロジェクト対象地の総合的評価が可能である。 ・他の評価手法と比較して、相対的に多機能な評価が可能である。また、定量的な評価だけでなく、定性的な評価についても可能である。 ・街路樹に関する必要なインプットデータとしては、樹木の被覆面積のみでデータ取得が容易である。
短所	・算出された定量的な結果の妥当性について、必ずしも実測値等を用いた十分な検証はされていない。 ・入力データは現地調査から取得することを前提としたものが多いため専門調査員が必要である。 ・計算におけるパラメーターの多くがアメリカ基準であり、日本で適用する場合は気象や大気、エネルギー価格等のデータを別途用意する必要がある。 ・倒木等によるマイナスの評価(経済的損失)は評価できない。	・基礎となる樹木価格がないと算出できない。樹木価格が対象木との形状に差があると誤差が大きくなる。 ・入力データは現地調査から取得する樹木の品質や状態、植栽環境であり、専門的知識を有する調査員が必要である。 ・評価は基本的に樹木そのものの状態に基づく価格であり、外部に与える緑化機能については対象外である。	・算出された定量的な結果の妥当性について、必ずしも実測値等を用いた十分な検証はされていない。 ・街路樹に特化した評価手法ではないため、街路樹単木や詳細な評価は望めない。 ・独自データ(例えば道路台帳や現地踏査から得られたデータ)への柔軟な対応ができない。 ・倒木等によるマイナスの評価(経済的損失)は評価できない。
道路緑化の適用性	・大気汚染物除去、炭素固定、炭素蓄積、雨水流出削減の物理量の算出に活用できる。 ・樹木の評価基準票による現場対応が可能。	・樹木形状と健全度に応じた樹木原価としての評価に活用できる。 ・樹木の評価基準票による現場対応が可能。	・街路樹のみの評価には適用が困難。

いると考えられた。ただし、街路樹による見通し阻害や倒木等の交通の安全性に対するマイナス面の評価は含まれていなかった。また、CTLAは街路樹を評価時点での樹木価格として算出する手法であり、街路樹の樹木形状や健全性から簡易に評価できた。なお、3手法ともに評価結果の妥当性については精度検証が必要と考えられた。

2. 道路緑化のデータベースに関する調査

調査対象とした全ての管理者は、独自のマニュアルを策定の上で街路樹の維持管理を行っており、データ管理方法は表計算ソフト(位置図は紙ベース)が3者、GISシステムが2者であった。把握している樹木情報としては、樹種、樹高、幹周、枝張りが基本となっていたが、樹高と枝張りは記録していない管理者があった。ただし、5者ともに街路樹の点検・診断を独自の様式で実施しており、この項目には樹木情報が全て記録され、健全性や樹体構造の脆弱性なども把握されていた。これらのデータは街路樹の機能評価に活用できるものであったが、視認性の阻害や根上りによる舗装への障害などの負の影響に関する記録は不足していた。

3. 街路樹の機能評価に関する試行調査

街路樹の機能評価に関する現況評価様式は、ポジティブ評価としての「緑化機能」、ネガティブ評価としての「道路・交通への影響評価」、「街路樹の周辺環境等への影響」、「街路樹の健全性評価」の4分類で構成した試案を作成した(図-2)。さらに、現地での試行により把握した適用性や効率性の課題に対応できるよう各項目を8説明項目に細目化し、それぞれを5段階評価とすることとした。5段階評価は、二酸化炭素固定や緑陰形成(気温抑制)等の物理量を定量的に示す基準と、景観や地域の価値向上等の印象を定性的に判別できる項目を基準として試行的に作成したが公表できるまでは至っていない。なお、

街路樹の現況評価票

管理主体名	<input type="checkbox"/> 市	路線名・区間	<input type="checkbox"/> 線
路線名・区間	<input type="checkbox"/>	区間延長	<input type="checkbox"/> m
緑化目標	<input type="checkbox"/>		
基本データ			
樹種	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	樹木形状	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
土地利用	<input type="checkbox"/> 住宅地 <input type="checkbox"/> 商業地 <input type="checkbox"/> 工業地 <input type="checkbox"/> その他	活力度	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
植栽年次		健全度	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
道路幅員	車道 <input type="checkbox"/> 0m 歩道 <input type="checkbox"/> 0m	病虫害	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有 (病名・虫名)
現況評価			
①機能評価		②道路・交通への影響評価	
景観向上機能	5	緑陰形成機能	4
生活環境保全機能	4	交通安全機能	5
地球温暖化緩和機能	5	防災機能	5
自然環境保全機能	5	地域の価値向上機能	3
・下枝葉により樹冠に葉の欠けはあっても、自然樹形に近づく一性もあり、景観に優れる。		・街路樹の大径化が進んでおり、横上りや架空線との競合等の弊害がみられる。	
③周辺への影響評価		④健全性評価	
清除(落ち葉等)	-3	農作物・農産物被害等	-1
清除(花粉等)	-1	生物(鳥害等)	-3
清除(匂い等)	-1	生物(鳥害等)	-1
農作物(病害虫等)	-1	日照障害	-1
・特になし。		・同じ樹種・植栽時期の場合、樹高や目標樹形に同一性があるか ・樹種別の目標樹形と比べて、良好な樹形を保っているか ・葉の生長 ・根の生長 ・根廻りの危険性 ・ふらがり枝や樹皮の欠損等が少いみられる。	
資産的評価(CTLA法)		雨水流出抑制量(i-Tree eco)	
円		m ³ /年	

図-2 街路樹の現況評価様式(試案)

CTLAによる樹木価格、i-Tree Ecoによる雨水流出抑制量については参考として記載した。

【成果の活用】

街路樹の現況評価様式は、試行を積み重ねて道路管理者が活用できる内容に改善する予定である。