

1.5 都市緑地の施工・管理の高度化に関する研究

8) 公園樹木管理の高度化に関する研究

【国営公園等事業調査費】 39

9) 道路緑化における効果的・効率的な施工・管理手法に関する研究

【道路調査費】 43

公園樹木管理の高度化に関する研究

Research on the improvement of the urban forest management

環境研究部 緑化生態研究室
Environment Department
Landscape and Ecology Division

(研究期間 平成 21～25 年度)
室長 栗原 正夫
Head Masao Kurihara
主任研究官 飯塚 康雄
Senior Researcher Yasuo Iizuka
研究官 久保田 小百合
Researcher Sayuri Kubota

We systemized the present maintenance method by investigating the actual situation of the planting management of trees planted in the park.

〔研究目的〕

公園緑地においては、取り巻く環境の変化や経年変化など様々な要因から、樹木の成長に伴う巨木化や過密化、土壌の貧困化、病虫害による樹木の生育不良等が発生しており、根上りや倒木による障害にまで繋がることも少なくない。今後、安全で安心した公園緑地の利用を促進するためには、樹木の適正確実な維持管理が重要である。さらに、樹木が巨木化、過密化することによって増加していく管理コストについては、明確な管理目標を設定した上での効率的な維持管理を実施することにより、低減化を図る必要がある。

〔研究内容〕

平成 24 年度は、公園緑地に植栽されている樹木の管理実態を調査することにより、現状の維持管理方法の整理を行った。

〔研究成果〕

1. 調査方法

関東地域にある公園緑地（表-1）を対象として、植栽されている樹木の維持管理状況について、以下の項目に関する実態調査を行った。

＜調査項目＞

- ①定期的な維持管理作業
- ②老樹等の保全対策
- ③緊急対策
- ④伐採更新
- ⑤植物発生材の処理
- ⑥管理指針等の整備
- ⑦住民参加
- ⑧その他

2. 調査結果

（1）定期的な維持管理作業

表-1 調査対象公園

区分	名称	所在地
大規模公園	国営ひたち海浜公園	茨城県ひたちなか市
	国営昭和記念公園	東京都立川市
都市基盤公園	都立日比谷公園	東京都千代田区
	都立浜離宮恩賜庭園	東京都中央区
住区基幹公園	江戸川区立行船公園	東京都江戸川区
	横浜市こども植物園	神奈川県横浜市

①樹木点検

植栽樹木の健全性の確認や倒木危険性の確認については、ほとんどの公園が日常巡回時における目視確認が主体であり、定期的な診断や台帳管理等は行われていない。

しかし、都立公園においては「樹木点検員」による年 4 回の園内樹木点検と樹木匠によるクロスチェックが行われていた。これにより、危険木および要処置木の速やかな抽出と対応を可能としていた。

②剪定・枯れ枝除去

全ての公園において剪定作業を実施しているが、各公園エリアの利用形態により頻度や手法が異なっていた。

庭園・景観エリアおよび果樹・花木エリアにおいては、年 2 回または 1 回の定期剪定が実施されていた。（写真-1）。

一方、樹林地においては、剪定作業はほとんど実施せずに自然樹形を維持している公園が多い。

枯れ枝除去は、利用者の移動ルートや利用エリアを中



写真-1 剪定状況

（都立浜離宮恩賜庭園提供）

心に行われているが、危険木を確認した場合は当該木のみに対し除去作業が実施されていることが多かった。

③草刈り

草刈りは、各公園の利用目的に加え、エリアおよび植物生育状況により頻度・手法が大きく分かれていた。



写真-2 草刈り状況

(都立浜離宮恩賜庭園提供)

庭園として
の管理を行っている公園では、10日に1度の頻度で草刈りを行っている他、樹林地を除く一般エリアでも年7回の頻度で作業が行われていた(写真-2)。また、都心部で利用者が多い公園では、花壇において春～秋期間は1カ月に1度程度の頻度にて草刈りを実施する等、景観に配慮した管理が徹底されていた。

一方で、樹林地においては、実施無し～年1回程度の頻度としている公園が多かった。

④清掃

清掃作業は、各公園においてほぼ毎日実施されていた。



写真-3 雇用対策による清掃状況

(都立日比谷公園)

作業者は、直営作業、委託作業、ボランティア活用等、様々な形態がある。職員が巡回時に清掃を行っている公園や、園内にゴミ箱を置かず、利用者の持ち帰りを推奨・徹底している公園もあった(写真-3)。

⑤支柱更新

支柱更新は、ほとんどの公園で行われていなかった。

庭園を有する公園では、老樹(樹齢300年の松)およびシダレザクラの巨樹等を対象に支柱更新作業が行われていたが、更新時期は目視観察により劣化が確認された場合とされていた(写真-4)。



写真-4 支柱設置状況

(左：都立浜離宮恩賜庭園、右：江戸川区立行船公園)

(2) 老樹等の保全対策

① 樹勢診断

老樹が保全されている公園では、樹木医による樹勢診断が行われていた(写真-5)。実施頻度は、年1回の定期観察か、管理者が巡回時に異状を確認した場合のみの診断頻度としていた。



写真-5 老樹における樹勢診断状況

(都立浜離宮恩賜庭園提供)

② 土壌改良・堆肥施用

老樹に対する土壌改良としては、土壌のエアレーションや土壌改良材の施用、打ち込み肥料の施用などが実施されていた(写真-6)。また、土壌固結防止を目的に踏圧防止柵の設置が行われていた。



写真-6 土壌改良(割り竹工法)
(江戸川区立行船公園提供)

③空洞・腐朽部処理

空洞・腐朽部処理は、腐朽部を削り取り殺菌剤を塗布する等の対応が行われていた。

④剪定・枯れ枝除去

一般木と同様の対応を行っている公園が多いが、老樹の松については、生育状態を確認しつつ、みどりつみ・もみあげ等の作業と枯れ枝除去が並行して行われていた(写真-7)。



写真-7 剪定・枯れ枝除去状況
(都立浜離宮恩賜庭園提供)

また、巨樹の枯れ枝除去を定期的に行っている公園があった。

⑤支柱・ケーブリング

老樹の支柱は、目視で劣化が確認された場合において、交換作業が行われていた(写真-8)。



写真-8 支柱(頬杖支柱)設置
(都立浜離宮恩賜庭園提供)

（３）緊急対策

① 事前対応

荒天時における事前対応としての枯れ枝除去や危険木の伐採等については、ほとんどの公園で行われていなかった。

② 荒天時対応

荒天時には職員が事務所に待機し、必要に応じ巡回を行う等の対応を行う公園が多かった。降雪時において閉園等の措置が講じられない公園では、落枝等への注意喚起放送を日中に頻繁に行う等の対応が実施されていた。

庭園を有する公園においては、積雪後は雪景色観賞を目的に来園者が増加するため、特に慎重な対応が必要となっていた。

③ 事後対応

いずれの公園においても、倒木・落枝等の発見や通報を受けた場合は、現地に職員が急行してバリケード等の立ち入り規制を行い、通行の安全を確保する等の対応が行われていた（写真-9）。



写真-9 緊急対応状況（雪害）
（都立浜離宮恩賜庭園提供）

（４）伐採更新

① 伐採更新

各公園において、樹木の密生化の問題と伐採更新の必要性が認識されているものの、利用者の合意形成等の問題により大規模な実施に至っておらず、実生から発生した小径木や危険木以外の伐採はあまり実施されていない状態であった。

なお、見本園等の樹木については、限られた敷地の中で多数の植物を維持するため、目的や状況を鑑み、大径木化・支障木化したもの、実生からの侵入木、展示の必要性が低下したものは伐採されていた（写真-10）。



写真-10 樹林地の状況
（横浜市こども植物園）

② 伐採基準

伐採基準は、ほとんどの公園において作成されていない状態にあったが、市民ボランティアとの協働作業等により伐採基準が作成されている公園もあった。

伐採基準を特に定めていない公園では、伐採の可否は職員の目視観察により判断されていた。職員が共有している判断基準の一つとしては、公園の利用目的（植物見

本園、観察園）に支障となる要因の排除や、経年変化により密生化した樹林、必要性の低下した展示木がこれに該当すると判断している公園があった。

（５）植物発生材の処置

国営公園においては、草本は園内の堆肥化センターにおいて堆肥化した上で、園内で再利用されていた（写真-11）。また、剪定枝等は、チップ化した上でマルチング材として園内で活用されていた。



写真-11 植物発生材の堆肥化
（国営昭和記念公園）

都立公園では、発生材を一括管理（委託契約）して「海の森みどりの資源化センター」に搬出し、チップ化した上で、「海の森」公園のマルチング材として再利用されていた。



写真-12 腐葉土箱による堆肥化
（横浜市こども植物園）

落ち葉については、そのまま樹林内へ還元している公園、園内の腐葉土箱で堆肥化して園内の植栽等に利用している公園、廃棄処分している公園と、公園の活用形態等により対応が異っていた（写真-12）。

（６）管理指針等の整備

① 維持管理目標

公園における樹木の維持管理目標は、ほとんどの公園で明確に設定されていなかったが、維持管理業務の発注時に示される共通仕様書等に基づき管理作業が実施されていた。また、一部の公園では、個別の管理目標等は作成せずに、維持管理業者の選定時にプロポーザル形式により提案を受け、審査後に管理者と方針を決定している事例があった。

② 維持管理指針

ほとんどの公園では、維持管理に関するマニュアル等が無い状態で維持管理作業が実施されていた。マニュアルを作成・共有化しない理由としては、「具体的管理方法の共有は、経験則と個々の伝達を基本としている」、「園内の構造物の更新が続いているために植栽管理が不規則であり、マニュアル等での対応は困難」、「個別の技術は口頭継承や個人レベルでのノウハウが適切」、「仕様書等では貴重種保全に方針が偏っているため、より一般的で的確な内容への改訂が必要」等が挙げられた。

一方で、「管理者が変わっても基本的な考え方や方針を共有できる資料（指針等）が必要」との意見もあった。

(7) 住民参加

住民参加については、国営公園において複数のボランティア団体が運営や樹林管理等に参画し、長期に渡り活動が続けられていた。その他の公園においても、ボランティア団体によるバラ園等の管理作業が行われていた（写真-13）。また、企業・NPO 単位で落ち葉掻き等を CSR イベントとして開催し、管理活動を行っている公園もあった。



写真-13 住民参加による管理作業

（左：都立浜離宮恩賜庭園提供、右：横浜市こども植物園提供）

(8) その他

① 踏圧防止板の維持管理

踏圧防止板については、樹勢低下に伴って土壤改良工事を実施した際に踏圧防止板の設置を行っている公園があったが、定期的な管理対応は行われていなかった。また、サークル状の踏圧防止板が設置されている樹木において、根系の根上りと巻き込みが発生しているにもかかわらず、対策が講じられていない事例が見られた（写真-14）。



写真-14 踏圧防止板設置状況

（江戸川区立行船公園）

② 薬剤利用

薬剤については、基本的に使用しない、もしくは一部エントランスや遊具付近に限定して薬剤散布を行っている公園が多かった。散布は、開園前・閉園後に実施されていた（写真-15）。



写真-15 薬剤散布状況

（都立浜離宮恩賜庭園提供）

対象となる病害虫は、チャドクガ対策が最も多かった。マツノザイセンチュウ対策の樹幹注入は、マツ林を有す

る国営公園で実施されていたが、それ以外の公園では被害が確認されていないことから対策は実施されていなかった。

【今後の課題】

公園における樹木管理の実態調査を行った結果から、以下のことが明らかとなった。

- ・樹木管理の指針・マニュアル等は、ほとんどの公園で紙媒体での作成・運用はされていない。
- ・樹木の管理方策・手法は、管理者内部で「暗黙知」の状態でも共有・運用されていることが多い。
- ・庭園や花卉・果樹等においては、管理方策が確立されており、これに基づく計画的な管理が行われている。
- ・老樹に対しては、樹木医による診断・保全対策が行われているが、保全や管理の経緯が散逸しているものが多く、管理記録の蓄積や整理が必要である。
- ・樹林管理については、管理者において必要性は共有されているものの、多くの公園では実施されていない現状にあり、明確な伐採基準等も存在していないことが多い。

以上のことから、今後の公園樹木管理における課題としては、問題が生じている大径木や密生樹林等への対策としての再整備（伐採更新を含む）に関する技術指針等のとりまとめが必要と考えられた。

道路緑化における効果的・効率的な施工・管理手法に関する研究

Research on effective, efficient management method in road trees planting

(研究期間 平成 22～24 年度)

環境研究部 緑化生態研究室
Environment Department
Landscape and Ecology Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher
部外研究員
Guest Research Engineer

栗原 正夫
Masao Kurihara
飯塚 康雄
Yasuo Iizuka
久保田小百合
Sayuri Kubota
大貫真樹子
Makiko Onuki

We suggested the evaluation method of the street trees and gathered it about the pruning method, countermeasures for infrastructure damage by tree roots. In addition, we review concrete measures to carry out slope planting using regional native species.

〔研究目的〕

街路樹は生き物であり、美しい景観を形成・維持していくには、樹種ごとの生育特性を十分に把握しながら、適切な管理を続けていくことが必要である。しかし、植栽されている街路樹の中には、樹形を維持するのに必要な管理が行われていなかったり、狭いスペースにもかかわらず大きく成長する特性の樹種を植栽してしまい、その結果、強剪定により街路樹の持つ機能を全く発揮せずに見苦しい景観を呈しているものなどが見られる。これは、街路樹の管理とその効果の関係が明確に把握されていないことと、街路樹の生育特性、特に現場条件や管理作業の違いによる生育特性が十分に解明されていないためであると考えられる。

また、のり面緑化で利用されている外来種については、生態系に影響を与えていることが指摘されている種が多く、これらの種を使用しない地域生態系の保全に配慮した緑化工法の確立が必要とされている。

本研究は、街路樹の健全な育成を図るため、機能評価及び管理コストを含めた適正な施工・維持管理技術を確立すること、地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工として地域の在来植物を利用した緑化方法を取りまとめることを目的とした。

〔研究内容〕

街路樹の現況評価項目を抽出して、その評価方法を提案するとともに、街路樹を良好に維持するための対応策として、街路樹の剪定方法、根上り対策についてとりまとめた。また、地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工として、地域の在来植物を利用する緑化方法についてとりまとめた。

〔研究成果〕

1. 街路樹の評価方法

街路樹評価の実施フローを図-1に示した。また、街路

樹評価を行うための評価項目と内容について、①基礎調査シート、②機能確認シート、③現況評価シート(表-1)、④周辺状況確認シートとして整理した。

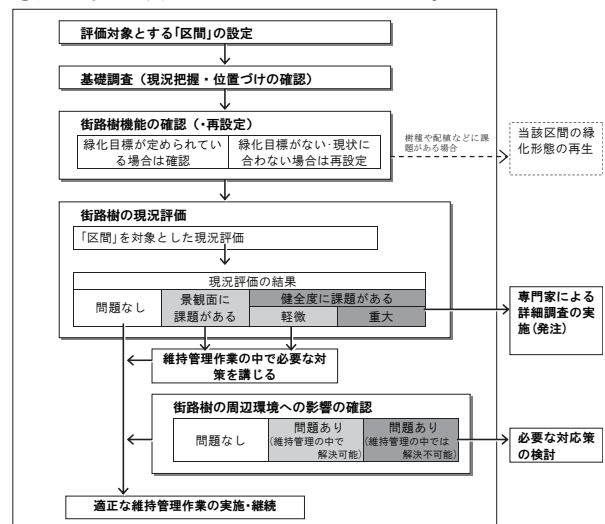


図-1 街路樹の現況評価実施フロー

表-1 街路樹現況評価シート (例)

景観の状況	評価項目	評価段階			
		ある	ない	一部に不良な樹形がある	不良な樹形である
街路樹本体の状況	同じ樹種・植栽年次の場合、樹高や樹形に斉一性があるか	あり	なし	一部に不良な樹形がある	不良な樹形である
	樹種別の目標樹形とくらべて、良好な樹形を保っているか	良好な樹形である	あり	あり	あり
	葉の量が著しく少ない樹木	なし	あり(小)	あり(小)	あり(大)
	葉の色が異常な樹木	なし	あり(小)	あり(小)	あり(大)
	葉に斑点や虫こぶがある樹木	なし	あり(小)	あり(小)	あり(大)
	枯葉が一部分に覆った樹木	なし	あり(小)	あり(小)	あり(大)
	枝の枯れ・折れのある樹木	なし	あり(小)	あり(小)	あり(大)
	幹の著しい傾きのある樹木	なし	あり(小)	あり(小)	あり(大)
	幹や枝の損傷や亀裂のある樹木	なし	あり(小)	あり(小)	あり(大)
	空洞部・腐朽部のある樹木	なし	あり(小)	あり(小)	あり(大)
街路樹周辺の状況	キノコの生えている樹木	なし	あり(少)	あり(少)	あり(多)
	根の露出した樹木	なし	あり(少)	あり(少)	あり(多)
	根が損傷・切断された樹木	なし	あり(小)	あり(小)	あり(大)
	根上りによる縁石・舗装の損傷	なし	あり(軽微)	あり(軽微)	あり(重大)
	道路境界線との競合	なし	あり(軽微)	あり(軽微)	あり(重大)
	架空線との競合	なし	あり(軽微)	あり(軽微)	あり(重大)
	信号や標識の視認性の課題	なし	あり(軽微)	あり(軽微)	あり(重大)
	道路照明との競合	なし	あり(軽微)	あり(軽微)	あり(重大)
	保護材の損傷・不適合	なし	あり(軽微)	あり(軽微)	あり(重大)
	ガードレール・パイプとの競合	なし	あり(軽微)	あり(軽微)	あり(重大)
評価	自動車・ゴミ等の影響	なし	あり(軽微)	あり(軽微)	あり(重大)
	沿道建築物・施設との競合	なし	あり(軽微)	あり(軽微)	あり(重大)
評 価		問題なし	軽微な問題はあるが樹木の生育に支障なし	樹木の生育上、重大な課題となる要因がある	
対応方針			適切な維持管理を行う	2次評価の実施	

1 イチョウ

(1) 樹種の特性と剪定方針

①樹種特性

分類：落葉高木(針葉樹)

樹高：15～30m

枝張り：10～18m

生長速度：早い

萌芽力：強い

黄葉期：11～12月上旬

その他：

②剪定方針

剪定期：冬期剪定(12月～3 冬期剪定冬期剪定月)

剪定期：狭幅員：1 回/1 年

広幅員：1 回/2～3 年

剪定方針：イチョウは自然樹形がやや丸みを帯びた円錐形になるので、広い場所では丸みを帯びた円錐形、狭い場所では円錐形の自然相似樹形を目指す。

(2) 剪定のポイント

①目標樹形に対応した剪定ポイント

■狭幅員

- イチョウは強い剪定に耐えるので、頂芽を切除しないように全体を円錐形の自然相似樹形に仕上げる剪定を行う。
- 剪定作業は、主に、込み過ぎた枝を基部より切り落とす枝抜きと樹冠構成枝を残した切り直し剪定を行う。

■広幅員

- イチョウの自然樹形は生長に伴いやや丸みを帯びてくるので、歩道が広幅員の場合には頂芽を切除しないように、丸みを帯びた円錐形に仕上げる。
- 剪定作業は、主に込み過ぎた枝の枝落とし剪定をする。樹冠が横に広がりがすぎる場合には、樹冠構成枝を残した切り直し剪定を行い、縮姿を図る。

②管理ステージに対応した剪定ポイント

■樹木養生期

- 樹木養生期は、剪定は控えめに行う。主に、生長に影響を与える胴ブキやコバエ、からみ枝等の不要枝の除去を行う。
- この段階では、将来の樹冠の骨格を整えるために、主枝が均等に分布するように小枝の育成を図る。

■樹形育成期

- 樹形育成期では、枝葉の伸長が交通等に支障を及ぼす場合に下枝落としを行う。
- イチョウは主枝が比較的放射状に分布しているので、骨格となる主枝を選択し、不要枝を枝落とし剪定する。また、込み過ぎ部位の枝抜き剪定を行う。

■樹形維持期

- 樹形維持期の初期では基本樹形の完成を目指し、歩道側枝下高さ 2.5m、車道側枝下高さ H4.5m の建築限界を侵さないように枝落とし剪定を行う。
- 狭幅員の場合には、樹形維持のための枝抜き、切り直し剪定を行う。
- 広幅員の場合には、樹冠内部への日当たり維持のための枝抜き剪定を行う。

③剪定技術に関する留意事項

- 新生枝は切詰ないで、樹冠の構成枝を残すように枝抜き、切り直しを行う。
- 主枝または副主枝から伸び出した新生枝を 1 ～3 本程度に剪定する。新生枝が旺盛な場合には、側枝を残し、その他は付け根から切除する。
- イチョウは、同じ部位での剪定を繰り返すとそこがコブ状になる。剪定部位を変えて切り直し剪定を行う。

④その他

- 枝の樹勢の均整化、樹形の整形を目指し、幹から出る主枝の角度が揃うようにするとよい。

(3) 目標樹形

＜狭幅員タイプの目標樹形＞

・狭幅員では道路幅員にあわせて細い円錐形になる

＜広幅員タイプの目標樹形＞

・広幅員では丸みを帯びた円錐形になる

(4) 優良な事例

＜萌芽期＞

＜落葉期＞

●自然樹形に近い形で樹冠が構成されており、豊かな緑陰を形成している。

(5 冬期剪定) 不良な事例

＜萌芽期＞

＜落葉期＞

●剪定の失敗から、主枝および副主枝のあらゆる箇所からフトコロ枝が出る結果を生み、樹形を乱している。

図-2 街路樹の剪定方法（個別編の例）

2. 街路樹の剪定方法

道路空間に適した剪定方法として、「道路空間における剪定の目的」、「剪定目標樹形の設定」、「剪定技術」について総論として整理した。また、わが国の街路樹上位 20 樹種（イチョウ、ソメイヨシノ、ケヤキ、ハナミズキ、トウカエデ、クスノキ、モミジバフウ、ナナカマド、プラタナス、マデバシイ、クロガネモチ、シラカシ、ナンキンハゼ、ユリノキ、ヤマモモ、クロマツ、コブシ、エンジュ、サルスベリ、トチノキ）について、代表的樹種の剪定方法として「樹種の特性と剪定方針」、「剪定のポイント（留意点）」、「目標樹形」等について写真やイラスト等を用いて個別編としてとりまとめた（図-2）。

3. 根上り対策

街路樹の根系が根上りすることにより舗装等が浮き上がる障害の対策として以下の観点からとりまとめた。

①構造物で対応する方法

- ・舗装の再整備（横方向への移設、マウンドアップ）
- ・構造物の強化（縁石の固定方法、高さの改善）

②植栽基盤で対応する方法

- ・構造物との遮断（根系遮断のシート等を設置）
- ・植栽柵、植樹帯等の拡幅（根系伸長空間の拡大）

③樹木で対応する方法

	表土利用工	自然侵入促進工	地域性種苗利用工
適用	早期緑化が必要な場合。緑化目標となる植生（樹林や草原）の埋土種子を含む表土が周辺に存在する。	緑化に多少の時間がかかることを許容できる場合。緑化目標となる植生（飛来種子が期待できる）が隣接する。	確実な早期緑化が必要な場合。緑化目標となる植物の種子や苗木を確保できる植生が周辺にある。
概要	表土に含まれる埋土種子を活用した緑化工法。 表土+植生基材吹付工の施工例 (施工直後) (施工6年後)	周辺から自然に侵入する種子を活用した緑化工法。 植生マット工の施工例 (施工直後) (施工6年後)	地域性種苗植栽工の施工例 (施工直後) (施工6年後)

図-3 地域の在来植物を利用したのり面緑化工

- ・根系の切断（根上りの原因となる根系を切断）
※根系腐朽の防止策が必要
- ・樹種の更新（植栽空間の大きさに適した樹種）

4. 地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工法

地域の在来植物を利用したのり面緑化工として、造成地域の表土に含まれる埋土種子を利用した「表土利用工」、造成地域に生育する在来植物の種子・苗木などを活用した「自然侵入促進工」、「地域性種苗利用工」の3工法について、具体的な緑化方法についてとりまとめた（図-3）。

【成果の活用】

「地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工の手引き」（国土技術政策総合研究所資料）をとりまとめ、地方整備局や地方自治体等に配布した。また、街路樹の維持管理方法についても、手引きとしてとりまとめて道路管理者に配布する予定である。

- 44 -