

街路樹の安全性向上に関する研究

Study on maintenance method of street trees

(研究期間 平成 27～28 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 舟久保 敏
Head Satoshi Funakubo
主任研究官 飯塚 康雄
Senior Researcher Yasuo Iizuka

In this study, after grasping the status of the fallen roadside street trees and branches, along with their growth status, the authors attempted to clarify why they fell. There are examined an effective way for road administrators to maintain street trees, along with a maintenance method to reduce the occurrence of falling street trees and branches.

〔研究目的及び経緯〕

街路樹は、植栽後から長期間経過したことにより大径木化・衰弱化が見られるものが増加し、台風等の強風時には一部に倒伏や落枝による交通障害等が発生している。このような状況の中で、街路樹の点検により危険性が高い樹木を抽出し、剪定や伐採等の対策を行うことが着手され始められてはいるものの、今後は通常の維持管理時での対応策や再整備にあたっての倒伏しにくい植栽方法等の確立が求められている。

本研究は、街路樹の倒伏・落枝の実態と不健全性（生育不良、樹体の構造上の異常等）の現状を把握し、それらの発生要因を明らかにすることで、道路管理者による街路樹の効率的な維持管理方法や倒伏・落枝を発生しにくい整備方法等について検討を行うことを目的とした。

〔研究内容〕

1. 街路樹の倒伏等の実態調査

街路樹の倒伏・落枝に関する過去の新聞報道検索や道路管理者へのヒアリング等により、倒伏・落枝の発生状況と発生形態（樹種や被害形態等）について特徴を整理した。

2. 街路樹の健全性に関する調査

関東地方整備局が過去に実施した街路樹点検データを収集し、街路樹の不健全性（樹勢不良、樹体の構造上の異常等）の現況を把握した。

3. 街路樹の倒伏・落枝の発生要因の検討

1. 及び 2. の調査結果を照合することにより、街路樹の倒伏・落枝の発生に繋がる素因や誘因等について推測を行った。

4. 街路樹の倒伏・落枝に配慮した緑化方法の検討

3. の調査結果から街路樹の倒伏・落枝に配慮した緑化方法について、設計段階・施工段階・維持段階毎にとりまとめた。

〔研究成果〕

1. 街路樹の倒伏等の実態調査

街路樹の倒伏等に関する報道件数は、過去 10 年間で増加傾向にあったが、台風の襲来数との連動がみられないことから、被害の増加とともに発生する障害の重大さにも影響されていると考えられた（図-1）。

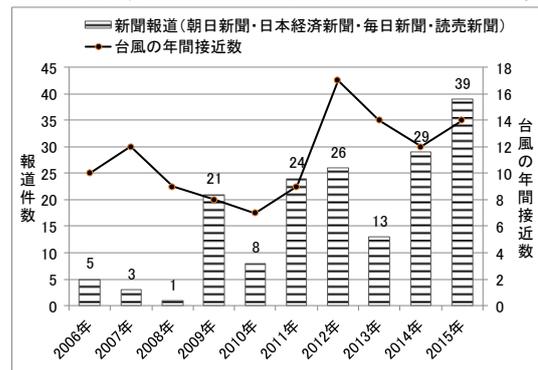


図-1 新聞報道件数¹⁾と台風の年間接近数²⁾

- 1) 国立国会図書館蔵書検索・申込システム (NDL-OPAC)
- 2) 気象庁 HP (<http://www.data.jma.go.jp>)

また、発生形態等について以下の傾向が把握できた。

- ①樹種：全国的にはケヤキ、ニセアカシア、シダレヤナギ、プラタナス類、ハナミズキ等において被害が多発し、地域別では北海道、東北のナナカマド、関東、北陸のエンジュ、中部、近畿、九州のナンキンハゼ、沖縄のフクギ等が特徴的な種としてあげられた。
- ②被害形態：被害形態では、傾斜が最も多く、次いで根返り（根ごと倒れた状態）、幹折れの順となっていた。さらに、被害が多発している樹種をみると、傾斜ではハナミズキ、根返りではニセアカシア、幹折れではプラタナス類、枝折れではナンキンハゼ等、種によって違いがあることが認められた。

2. 街路樹の健全性に関する調査

街路樹（本数：7,868本）の点検データから、健全性について以下の傾向が把握できた。

- ①樹木形状別：大径木になるにしたがって不健全な状況を示す街路樹が増加する傾向がみられ、特に幹周30cm以上では「植替えが必要」、「大きな異常・被害がある」の割合が約20%程度となった（図-2）。
- ②樹種別：「植替えが必要」の割合が高い（10%以上）樹種としては、ニセアカシア、シダレヤナギがあげられ、「植替えが必要」、「大きな異常・被害がある」の割合が30%以上としては、ニセアカシア、トウカエデ、ハナミズキ、カツラ、エンジュがあげられた。

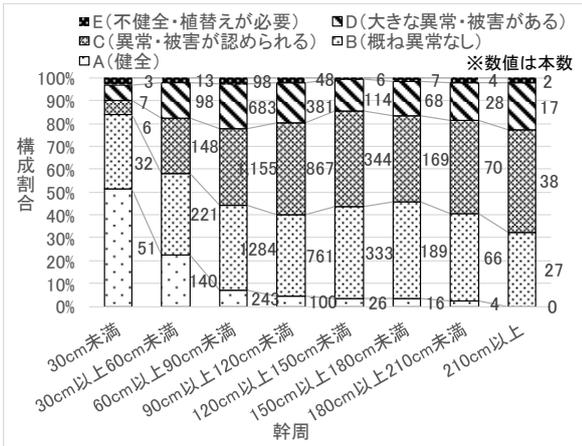


図-2 樹木形状（幹周）別の健全度

3. 街路樹の倒伏・落枝の発生要因の検討

街路樹の倒伏・落枝は強風・豪雪等の気象害が直接の要因となっているが、樹木の幹・枝の材や分枝部の強度の低下、根系の支持力の低下などを含めた複合的な要因が重なり発生するケースが多いと考えられた（表-1）。

表-1 倒伏・落枝における主な発生要因と被害の関係

発生要因	樹木の被害		
	枝折れ	幹折れ	根返り
気象害			
強風	○	○	○
着雪	○	○	○
雷	○	○	○
豪雨(滞水)			○
樹木生理・特性			
地上部の樹種特性	○		
不完全結合(入皮)	○		
枝枯れ	○		
病虫害	○	○	○
不完全結合(双幹・入皮)		○	
傾斜		○	○
樹形異常(形状比)		○	
根系の樹種特性			○
外力・人的影響			
ライオンテイル(枝葉の偏り)	○		
剪定不良	○		
車による接触傷害	○	○	
ガードリングルート(根株に巻き付いた根)		○	
支柱不良		○	○
植栽基盤の不良			○
根元の地下工事			○

4. 街路樹の倒伏・落枝に配慮した緑化方法の検討

倒伏・落枝の発生を未然に防止することを目的として、樹種選定や植栽地構造の適切な設計方法及び施工・維持管理段階での樹木への傷害を最低限とする緑

化技術について整理した（表-2）。また、樹体の弱点を定期的かつ的確に点検・診断する方法についてとりまとめた（図-3）。

表-2 倒伏・落枝に配慮した緑化方法（設計段階）

事業段階	項目	関連する倒伏・落枝の発生要因		緑化方法(留意点)
		主要因	副要因(作用する条件)	
設計	(1) 植栽樹種の選定	幹・枝の樹種特性と植栽地の条件との不適合 材が脆いなど、折れやすい樹種 根に障害が出やすい樹種	狭い歩道幅員に大径木となる樹種を植栽した場合 材が脆いなど、折れやすい樹種 大径木となる樹種や根の垂直分布が浅い樹種、根の密度が粗い樹種	成長後の樹形を想定し、植栽地の条件に適した樹種を選定 植栽環境や管理内容に適した樹種を選定 成長後の根系の伸長を想定し、植栽地の条件に適した樹種を選定
	(2) 植栽配置の検討	狭小な幅員の植栽地 隣接する高木との間隔が狭い 周辺施設との競合	狭小な幅員・規模の植栽地に高木を植栽する場合 隣接する高木との間隔が枝張り以上に狭い場合 標識や道路照明等との隣接、地下構造物等で植栽基盤に制約が生じる場合	道路幅員に応じた植栽地の配置 キャノピー率から植栽間隔を算出し、適切に設定 周辺施設の位置を変更するか、変更できない場合は、樹木を隔離して配置
	(3) 植栽地構造の検討	根系特性と植栽地構造の不適合 周辺施設との競合	狭小な植栽地で外側に根が伸長できない場合 地下構造物等で植栽基盤に制約が生じた場合	「道路構造令・同基準」等に示された植栽幅員以上の根の伸長空間を確保 競合しない方向に植栽基盤を確保、根系誘導を図る
	(4) 樹木保護材の検討	強風下での支柱の支持力不足 支柱固定器具の樹体への干渉	直接的な原因のほか、樹体の亀裂発生や根系をゆさぶられる場合 樹木が成長した際に、支柱や踏圧防止板が樹体と癒着し、食い込んだ場合	沿岸部や風衝地等強風を受けやすい所では、幹周区分で一つ上の規格の支柱を導入 樹木の成長を見込んだサイズや取り外せる構造を導入

街路樹の主な点検・診断の着眼点

①亀裂	②腐朽・空洞(兆候を示すキノコ)	
③樹体の著しい揺れ	④土壌の隙間	⑤舗装の不陸・段差
⑥防護柵の変形等	⑦支柱や踏圧防止板の設置不良等	

①定期巡回時における確認項目の補完(不自然な傾斜、キノコの有無等)
②点検器具(木づち、銅棒等)による異常確認 ③幹・枝の不完全結合

④ガードリングルート	⑤幹に棲息する昆虫等	⑥腐朽・空洞割合の測定
------------	------------	-------------

⑦道路隣接地の樹木状態(倒伏等で道路交通に支障が発生する危険性)

図-3 街路樹の点検・診断における着目点（一例）

[成果の活用]

本研究成果は、図表や写真での解説を加えて現場道路管理者が活用できる「街路樹の倒伏・落枝対策に関する技術資料」としてとりまとめる予定である。