

第6章

診断技術の開発研究と 実用化への取り組み



第6章 診断技術の開発研究と実用化への取り組み

6-01	診断技術の開発研究と実用化への取り組み	75
6-02	学術研究・学会発表	78
6-03	出版物紹介	83
6-04	診断技術とアーバンフォレストの普及に向けた講師派遣	84

診断技術の開発研究と実用化への取り組み

● 1. 外観診断判定基準の推移

街路樹診断の根本である外観診断は、VTA (Visual Tree Assessment) 手法を用いています。しかし、時代によりその判定基準に変化が見られます。1998年(平成10年)の街路樹診断事業開始までは、「良好(A)、軽微な被害(B)、明瞭な被害(C)、強い被害(D)」の4段階の判定でした。その後の診断事業開始時は、D判定を削除して「A(健全)、B(概ね健全)、C(不健全)」の3段階で始まり、平成18年度街路樹診断マニュアル改訂により、「街路樹点検」の新設と合わせて「A(健全)、B1(健全に近い)、B2(概ね健全)、B3(不健全に近い)、C(不健全)」の5段階に変更されました。平成22年度の一部改訂では、判定が困難な場合にB2で済ませるケースが多く見られ、不健全な場合もB2とするケースもあったことから、4段階として現在に至っています。

平成18年度判定基準	平成22年度判定基準
A (健全)	A (健全)
B1 (健全に近い)	B1 (注意すべき被害がみられる)
B2 (おおむね健全)	
B3 (不健全に近い)	B2 (著しい被害がみられる)
C (不健全)	C (不健全)

東京都の多くの街路樹は、1964年東京オリンピック開催とその後の緑の倍增計画により整備されました。植栽後、約30年を超えた街路樹はその成長とともに道路附属物であるがゆえに、街渠工事等の競合により各部位の損傷が生じ、それが原因で倒伏等が見られるよ

うになりました。よって、診断事業の当初目的は危険木の早期除去にありました。

東京都第一建設事務所に在籍し、街路樹診断の事業化に尽力された山本三郎氏の2016年講演資料では、1996年のC判定率は13%、2016年のC判定率は3.8%と記載されています。山下が2022年度と2023年度に行った第一建設事務所管内の街路樹診断では、C判定率は1%未満でした。街路樹診断事業の継続により危険木の除去は着実に進んでいます。

2021年(令和3年)のマニュアル改訂では、フォローアップ診断を新設して、B2判定対象木の処置把握を図っています。街路樹診断事業はリスク排除だけでなく、専門家として診断を通して、樹木を活かすことにより注力する時代となってきています。

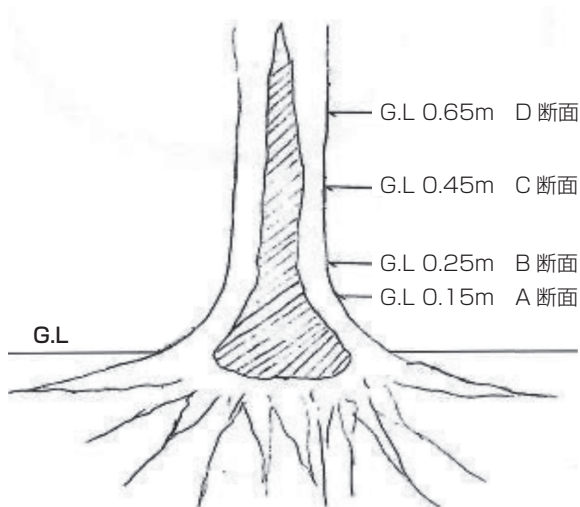
● 2. 機器診断検証

当協会は2020年(令和2年)に東京都から「街路樹診断における使用可能な樹木診断機器の検証委託」を受託しました。国内で使用実績のある6種の診断機器を用いて、都が指定する樹木(直近で行った街路樹診断で総合判定Cと診断されたもの)で測定を行いました。使用機器は以下のとおりです。

- ・貫入抵抗測定器(レジF型、レジPD型)
- ・ γ 線樹木腐朽診断機(ツリーガンマ)
- ・多点式応力波速度測定器(アーボソニック3D)
- ・多点式音響波樹木内部診断器(ドクターウッズ)
- ・レーダを用いた反射診断(ツリースキャン)
- ・弾性波樹木診断装置(ピカス)

検証方法は、各機種で同一の水平方向幹断

面で計測を行い、それぞれ腐朽空洞率の解析を行いました。



機器診断等終了後、チェーンソー他を用いて機器診断計測位置ごとに10cm幅の輪切り状態に切断し、4断面について試料を作製しました。各断面については、便宜上、地際からA～Dの通し番号を振りました。AからDの各断面の面積と腐朽範囲の面積を測定し、実測の腐朽空洞率を算出しました。

<p>A断面 / G.L. 0.15m</p> <p>腐朽空洞率 : 58.6%</p>	<p>B断面 / G.L. 0.25m</p> <p>腐朽空洞率 : 47.0%</p>
<p>C断面 / G.L. 0.45m</p> <p>腐朽空洞率 : 43.2%</p>	<p>D断面 / G.L. 0.65m</p> <p>腐朽空洞率 : 21.1%</p>

実測腐朽空洞率と機器診断腐朽空洞率（機器計測値）の比較では、実測の腐朽空洞率はAからD断面に向かい、58.6%、47.0%、43.2%、21.1%であり、腐朽は心材部を中心に

存在していました。一方、計測した腐朽空洞率は、一部実測値に近い数値もありましたが、実測より低い値が多くありました。

地際に近く腐朽が大きいA断面及びB断面では、各機種種の計測値が実測の腐朽空洞率にかなり近く、B断面に対するピカスの値を除き、全て±10%の範囲に収まっていました。一方、腐朽が小さいD断面においては、全機種種で実測値を下回っており、このうちドクターウッズは腐朽を全く検出していませんでした。おそらく、D断面は前述のとおり、幹中心の腐朽に加え、腐朽が点在しており、点在した腐朽をうまく捉えることができなかつたことが要因であると考えられます。

各機器の計測値と実測値の比較による考察は、下記のとおりです。

①レジ（F型、PD型）

F型、PD型ともに実際の腐朽空洞率より低い値でした。B断面においては、実測47.0%の±5%以内に計測値が収まる近似値を示しました。特にPD型では計測値が46.0%とほぼ変わらない数値でした。他方、F型は、D断面において実測21.1%に対し、計測値が19.0%であり、PD型の計測値が10.7%であるのに対し、実測値に近い値でした。これは、F型は4方向から計測を行うため、D断面上にあった点在する腐朽箇所を捉えることができたことによると考えられます。

②ツリーガンマ

各断面ともに実測値に対して大きな差異はなく、他の機器と比べ、安定した値となりました。A断面では、実測値に対し、計測値が58.0%とほぼ一致しました。他方、B～D断面では、実測値に比べ、5～10%程度の差異がありました。

③アーボソニック3D

D断面の実測値21.1%に対し、計測値が9.0%とかなり低い値であった以外は、他の3断面では計測値に大きな差異はなく、安定した幅での値となりました。特にA断面では、計測値が実測値とほぼ一致しました。

④ドクターウッズ

A、B断面において、計測値が54.0%、45.0%となり、実測値とかなり近い値となる一方、C断面では、計測値が12.0%となり、実測値とかなり離れた値となりました。また、D断面では、実測値21.1%に対し、腐朽を検出しませんでした。

⑤ツリースキャン

全体的に実測値より10%程度の差異があり、腐朽空洞率が高いと過大に計測され、低いと過小に計測される傾向が見られました。

⑥ピカス

B断面において、計測値が64.0%と大きな値となりました。他の機器で誤差の大きかったD断面においては、レジF型同様、実測値に近い腐朽空洞率を計測しました。

実測腐朽空洞率は計測高別にA断面58.6%、B断面47.0%、C断面43.2%、D断面21.1%でしたが、いずれの機器の測定結果も実測腐朽空洞率とは誤差があり、おおむね実測より低い値でした。実測腐朽率が50%に近いA断面58.6%、B断面47.0%の場合はいずれの機種も実測の腐朽空洞率に近い測定値でした。実測腐朽空洞率が低いD断面21.1%の場合は、機器によっては測定値が低く、腐朽を検出しないケースもありました。

今回の検証委託で明らかになったことは、どの測定機器でも、腐朽空洞率が約50%以上

あればおおむね正確に計測できますが、少ない腐朽空洞率の場合は実測腐朽率との差異が発生しやすいという傾向がみられました。

樹木診断機器はその解析に経験値が必要となります。今回の検証のように実断面との比較により、解析能力の向上が期待できます。

● 3. 委員会活動

当協会は、2019年から委員会体制を改め、各委員長に権限移譲することで活動の充実を図っています。その中で技術委員会は協会の苗圃を利用して試験研究を行っています。

また、事業委員会は研究費を拠出し、大学との共同研究を実施しています。いずれも樹木医学会等で研究成果を公表しています。近年、造園界における基礎研究は大学ではほとんど行われなくなっています。その中で、日ごろの疑問や経験則に対する裏付けとなるデータを協会として発信し、樹木の専門家のアカウントビリティ向上に寄与しています。

このような一見地味な研究ではありますが、その積み重ねが将来に活かされるものと確信しています。



本節では診断技術開発の研究と実用化への取り組みについて振り返ります。

● 1. 協会創成期からの取り組み

2023年現在、都市樹木診断業務では、倒伏落枝の危険度を的確に判断するため、過去の事象に学び、さまざまな外観目視による判断基準による診断とその補助として多種、多様な機器を活用した診断が行われています。街路樹診断協会の創成期を振り返りますと、倒伏落枝に関わる課題解決のため、Visual Tree Assessment（以下、VTA）を国内導入した時期にあたります。当協会ではその後一貫して、樹木の倒伏折損につながる腐朽や空洞化の早期発見とその影響の評価に注力し、当協会社員の皆様のご協力のもと、国内各地での技術開発、（一財）日本緑化センターなどの他団体と協力して技術の普及啓蒙、実務での活用に携わってまいりました。

● 2. 学術分野での技術展開と普及活動

学術分野でのVTA技術の展開は、1991年、当時東京農工大学の渡辺直明先生が樹木医資格認定講習1期生に海外技術情報（ISA学会誌 *Arboriculture & Urban Forestry*）として樹木治療・外科手術実習の場でご紹介くださったことに始まります。そして当時、技術文献の論述では堀大才氏、学術の場では1995年創立の樹木医学会第3回大会（1998年）で「街路樹の健康診断事例」を山本三郎氏（当時東京都建設局第七建設事務所課長）が講演され普及啓蒙活動が行われました。その後、都

建設局は診断事業化のため街路樹診断マニュアルを体系整理しています。その記載形式については、罹病部の記録箇所が代表1か所であったこと、判定結果がA B Cの3段階での評価であったこと、樹形スケッチと全景写真（印画紙）が個々に必要であったことなどの相違点がありましたが、それぞれについて、判定対象箇所の細分化による判定内容の明確化、成果物のデジタル化を企図しての改善が継続して行われ、その都度、東京都担当者より学会や協会開催の街路樹診断研修会の場を通じ、運用の実態、知見についての報告、連絡が行われてきました。

● 3. 技術開発の着目点と将来展望

今後取り入れられる可能性が高い技術の開発の着目点について触れたいと思います。技術的な視点では、座屈・折損につながる樹木の内部要因の発見から発した診断は、根元、その周囲範囲での外部要因による木の自立、生育への将来影響評価を含む範囲まで、幅広く進化しています。東京都内では高度成長期に植栽された樹木の多くが、壮年期に差し掛かってガタがきだしている状況で、東京都をはじめとした先行する自治体は、枝葉の状態、樹皮の損傷、開口部の大きさ程度、幹分岐部の入り皮、木材腐朽菌の発生状態などを診て、今後の育成の是非、構造的な安定性有無、加えて自立可否の判断を診断業務で行ってきました。しかし都市樹木の大径木化が全国的に進む中において、低気圧の増加、局地での突発的な気象変化（風、水、温度）は無視でき

るものではなく、これまで以上の安全が要されると同時に、初期段階でも内部異常を見落とさないさらにスマートな診断体系として、MMS (Mobile Mapping System) などを使った画像判定などが活用されることになると考えています。また今後、既存木と絡む開発行為が増加する中、周辺構造物との影響距離、自立のための根系保護範囲 (CRZ) や根系維持範囲 (SRZ) の考え方、そして樹木保護範囲 (TPZ) といった制限条例の導入も急がれます。一方で、台湾やフロリダなど熱帯低気圧の影響を強く受ける中緯度モンスーン地域との協業を通じ、多雨強風環境下での都市樹木維持の知見を補強することも必要と考えるところです。

● 4. 診断機器の研究開発と実用化

診断機器については当協会の前身レジストグラフ研究会の創立に前後する 1996 年、樹木医学会第 1 回大会で「生立木の内部腐朽測定法 I 及び II」が創立期メンバーによって発表され、論文となりました。その後、当協会が実用化に具体的に関わった「ぼん太」は、基礎研究段階での発表が 1998 年 (島根大学)、応用研究はその 5 年後の 2004 年 (島根県)、2007 年には島根県による技術の特許化、製品化の検討 (開発会社の決定)、実用研究報告が 2009 年 (島根県)、2010 年には開発側の要望で当協会が機器の実証テストを実施し「都市域樹木への汎用横打撃共振法診断装置の試用

報告」を学会発表しています。前後する 2009 年には島根県の開発会社、ワールド測量設計が機器製造開始、当協会への販売委託が締結され、改良を重ねて 2023 年現在に至ります。

当協会としては、共同研究・開発という代えがたい経験と、点検業務で使用される機器の監修という重要な役割を担わせていただきました。その経験をもとに、将来展望の幅が広げられたことに感謝しつつも、

● 5. 未解決の課題と今後の展望

都市樹木診断の概念が導入されて 30 年、当協会創立 25 年、多くの機材が他分野から試験的に導入され、その後、使用環境、目的にあわせた改良を重ねて、実用化に至っています。ご紹介した診断技術の研究開発は、様々な試行錯誤を重ねたうえで実用化に至ったもので、順当に開発できたものではありません。途中で止まっている懸案も多くあります。ただ、その残された課題の多くはデジタルデータの集約規格や、個別樹木と結ぶ IoT デバイス・通信の低廉化など、東京都ほか自治体や国土交通省が実証試験を繰り返しているデジタルツイン基盤の社会実装という外的要因に依るところがかなり大きいと考え、いずれ解消するものと考えられます。この労働人口減少を控えてのデジタル化という政策決定の中、計画者の要望を的確につかんで現実的な提案を行い、得られた成果から技術開発へとフィードバックして活かす、小回りの利く体制は今後も継続されるべきと思われます。

● 都市樹木診断技術に関する樹木医学会講演会発表内容のリスト (1996 年～ 2022 年)

		協会名義発表	協会正会員発表	協会関連器材開発の関連発表
会期	開催日時	タイトル		
第 1 回	1996 年 11 月 東京 (農大)	● 生立木の内部腐朽測定法 (II) -インパルスハンマーについて- ● 生立木の内部腐朽測定法 (III) -レジストグラフについて-		

会期	開催日時	タイトル
第2回	1997年11月	●音速測定を用いた樹木内部欠陥診断
第3回	1998年11月 東京(農大)	●街路樹の健康診断事例 ●樹木の内部欠陥判定におけるレジストグラフとインパルスハンマーの相関 ●腐朽診断における音波伝達速度測定上の障害 ●成長錐試料による立木の破壊強度測定
第4回	1999年11月 東京(東大)	●重要な樹木の樹形に関する記録管理 一府中馬場大門ケヤキ並木を例として一 ●音波伝達速度測定の管理樹木における応用事例報告
第6回	2001年11月 東京(東大)	●府中市さくら通りに発生する材質腐朽病菌 ●ガンマ線を利用した樹木腐朽調査
第7回	2002年11月 神奈川(日大)	●レジストグラフにより得られた波形の判定に関する試験
第8回	2003年11月 東京(農大)	●イチョウの外観診断で認められた外部形態の特徴 一特に雌雄の区別について一 ●γ線を利用した樹木腐朽調査 一腐朽診断器の開発一
第9回	2004年11月 三重(三大)	●横打撃共振法によるヒノキ根株心材腐朽病の非破壊的診断の試み ●イチョウの外観診断で認められた外部形態の特徴 II 一特に雌雄区分による診断誤差について一
第10回	2005年10月 東京(東大)	●「樹木医の活動実績と課題」 ●「イギリスの樹木医制度」 ●横打撃共振法による樹幹人工空洞円盤の共振周波数分析 一空洞の大きさ・形・分布による周波数変化一 ●イチョウの外観診断で認められた外部形態の特徴 III 一特に雌雄区分による診断誤差について一 ●γ線樹木腐朽診断機による診断事例 ●公園緑地と街路における倒木事例
第11回	2006年11月 神奈川(日大)	●非破壊樹木診断器による街路樹の腐朽実態調査事例 ●横打撃共振法による松江市城山公園クロマツの危険木診断 ●中性子ラジオグラフィでみた傷害後の樹木の水分と防御組織の変化 ●市民参加型の樹木診断・治療
第13回	2008年11月 茨城(水戸)	●踏圧防止用にU字溝を逆埋設したヤマザクラ苗の地上部・地下部の状態
第14回	2009年11月 東京(農大)	●横打撃共振法によるヒノキ根株心材腐朽病の非破壊診断 ●日比谷公園における大径木数種の精密診断 ●地上型3次元レーザー計測による樹木診断の試み ●洋光台西公園に生育するケヤキの木材腐朽病の診断と治療 (I)
第15回	2010年11月 静岡(静岡)	●街路樹診断における簡易記号使用の提案 ●都市域樹木への汎用横打撃共振法診断装置の試用報告(その1) ●横打撃共振法によるクロマツ生立木のシロアリ被害木の検出 ●都市公園内におけるヤマザクラがんしゅ様被害木への景観修復、樹勢回復の一試行 その1 処置内容および短期経過の報告 ●数種樹木の自然傷害枝のNRGおよび組織化学的観察
第16回	2011年11月 東京(東大)	●生立木の内部腐朽診断に関する調査事例 ●木製ハンマーの重量の違いによる樹幹打撃音の変化 ●貫入抵抗測定器(PD)を用いた根株心材腐朽探査の試み
第17回	2012年11月 京都(府大)	●台湾・樹木医ボランティアツアー報告 日台共同による樹木の診断治療・遺伝子資源の保護活動及びシンポジウムの開催 ●多点式応力波速度測定によるCT表現の実証比較 ●都道街路樹における診断試行(1) 長尺貫入抵抗測定(RESI-PD)及び多点式応力波速度測定(FAKOPP) ●伐採対象樹木と樹木医 教育事例
第18回	2013年11月 神奈川(日大)	●ドクターウッズによる診断と伐採後の観察事例 一横浜市瀬谷第2公園のサクラ一 ●ケヤキおよびクスノキ枝の剪定後の防御反応に対する塗布剤処理の影響 一剪定1ヶ月後の観察一 ●8樹種の幹に設けた傷の閉塞と拡大 ●根域の平面形状は樹木の風倒抵抗力を変えるか
第19回	2014年11月 岩手(盛岡)	●横打撃共振法を用いた隣接する樹木の内部腐朽の実態調査 ●横打撃共振法における実用上の課題と改良 ●音波を用いた精密診断機器の比較
第20回	2015年10月 東京(農大)	●5年間逆埋設したU字溝内の根系成長 ●ドクターウッズによる人工空洞の検出
第21回	2016年11月 兵庫(神大)	●サクラ街路樹の道路破壊と対策の現状
第22回	2017年11月 東京(法政)	●講演1「東京都における街路樹の取り組みとこれから」 ●講演2「東京都における街路樹の健康管理」 ●3樹種の人工空洞円盤を用いた横打撃共振法の特性検討 ●ケヤキ人工腐朽材における腐朽の度合いと音の伝わり方 ●国内におけるTree Risk Assessmentの動向(1) ●事例にみる街路樹の点検・診断の現状 ●直径30cmのケヤキ及びアカマツ材における樹木の腐朽診断機器による人工空洞の比較 ●樹木医制度黎明期における研修受講生の診断・治療に関する経験と情報

会期	開催日時	タイトル
第23回	2018年11月 福岡(九大)	<ul style="list-style-type: none"> ● 街路樹診断からみた街路樹の診断と問題点 ● 2003～17年の樹木医研修受講生の診断・治療に関する経験と情報 ● 都市における倒木リスクの把握と管理に関する提案 ● 全国における街路樹の現況と推移 ● 国内における Tree Risk Assessment の動向(2) ● 横打撃共振周波数に及ぼす樹幹凍結と木部含水率の影響 -シラカンバ円板を用いた検討- ● 高い空洞率のケヤキ材人工空洞に対する検出誤差と倒木リスク評価 ● ソメイヨシノの音波 CT 並びにレーザ測定と断面腐朽の比較
第24回	2019年11月 東京(東大)	<ul style="list-style-type: none"> ● シンポジウム「樹木危険度診断の歴史と展望」 <ol style="list-style-type: none"> 1) 街路樹診断導入の経緯と制度の変遷 2) 町田市における街路樹診断の実際と課題 -想定外の倒木について- 3) 診断システムと機器の歴史 4) レーダーによる診断の最近の進展 ● 都市樹木診断の成り立ちと近年の動向(1)～国際シンポジウム報告～ ● 都市樹木診断の成り立ちと近年の動向(2)～街路樹診断の生い立ち～ ● 都市樹木診断の成り立ちと近年の動向(3)～都市樹木診断の近年の動向～ ● 都市樹木診断の成り立ちと近年の動向(4)～精密診断機器群の概要と特性、方法～ ● 点群を活用した樹木診断 ● 街路樹の倒伏・落枝対策
第25回	2020年11月 オンライン	<ul style="list-style-type: none"> ● 鹿島神宮におけるスギとイチヨウの腐朽診断検証事例
第26回	2021年11月 オンライン	<ul style="list-style-type: none"> ● 倒伏危険性の高い街路樹の診断結果と精度検証
第27回	2022年12月 神奈川(日大)	<ul style="list-style-type: none"> ● 樹木の保護事業における骨格構造と断面の空洞状況などの3次元解析の活用 ● 切断された根系直径と発根量の関係および切断箇所の処置方法 ● 樹木腐朽診断機器によるデータと腐朽程度の関係①～腐朽空洞率と断面性状の比較～ ● 樹木腐朽診断機器によるデータと腐朽程度の関係②～部位ごとの機器データと材質密度の比較～ ● 樹木腐朽診断機器によるデータと腐朽程度の関係③～機器データと材質密度の相関～ ● 町田市におけるサクラ類街路樹の検査結果の検証 -腐朽材の硬さ及び圧縮強度- ● 町田市におけるサクラ類街路樹の検査結果の検証 -樹木診断機器 RESI の波形データと材の腐朽状態との関係- ● 町田市におけるサクラ類街路樹の診断結果の検証 -ドクターウッズ画像におけるパラメーターの操作-

引用: 第23回 2018年11月福岡大会
「国内における Tree Risk Assessment の動向(2)」(一部改変)

● 6. 街路樹診断システムの次の一手

国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)が運営する電子ジャーナルプラットフォーム「科学技術情報発信・流通総合システム」(J-STAGE)¹⁾において「街路樹診断協会」をキーワードとして検索すると20数件の記事が検索結果として表示されます。その内容を見ていくと、「協会の活動報告」、「著者が街路樹診断協会会員」であるほか、近年では街路樹診断マニュアルや診断カルテを調査や実験で用いた研究の引用として街路樹診断協会の名が記述されている場合がみられています。診断マニュアルが普及していることの裏付けです。

街路樹診断協会の発足の経緯や東京都の街路樹診断マニュアルに関わってきた会員の努

力の歴史については協会25周年にあたって発行されている本誌や、樹木医学研究に投稿されている記事に譲るとして、これまでの街路樹診断協会における技術開発の中心は街路樹診断マニュアルの整備と充実にあったと考えられます。東京農工大学の渡辺直明氏は「公共の場の樹木については、国際学会を標榜するISA(International Society of Arboriculture)では、樹木の価格や公共の樹木の安全性についての評価手順を早くから定め、改訂を繰り返し、水準を高めてきた。また、ドイツではC. MattheckとH. BreloerがVTA(Visual Tree Assessment)という診断システムを提唱し、この考え方はヨーロッパの各国で採用された。これらを活用した街路樹診断協会の診断の考え方はVTAの影響が強く、記載方法はISAの

項目網羅型となっている。」²⁾と指摘しています。世界の先行研究を日本に導入し、日本型の解釈を加えてマニュアル化させ、さらに普及させたというのが現段階であります。

この数年で世界の潮流が気候変動に対応したアーバンフォレスト政策やグリーンインフラへと向いていくと、樹木の現状を適切に評価して診断、記録する現在の診断システムだけでは対応が難しいと考えられます。

ひとつの課題は、樹冠の最大化であり、樹冠最大化に対応するための根系の確保の問題です。根系の確保については、ISAのBest Management Practicesや米国国家規格協会(American National Standards Institute, ANSI)の規格としてTPZ(Tree Protection Zone)が設定されているほか、欧州でも、街路樹1本に対して確保されるべき植栽基盤の量が設定されている事例が紹介³⁾されています。しかし、日本の気候と土壌、都市インフラ構造が世界のそれとは異なっているため、海外の基準をそのまま導入することは極めて難しく、最大化した樹冠をもつ樹木の安全を確保するためには、腐朽などを早期に発見する診断システムに加えて、根系の現状把握、根系の支持力の評価が必要であり、地下埋設物設置に際して繰り返し発生する根系の切断に対する対応についての研究は急務であると考えています。樹冠最大化に関しては、日本における伝統的な剪定の考え方の整理も必要と考えています。街路樹診断システムの日本導入によって、倒木被害の減少は明らかな成果をあげている一方で、日本に街路樹が導入されて以来、強風に対して剪定による樹形管理によって対応してきた日本の管理者にとっては、樹冠を大きくすることに對する抵抗感

の大きさは否めません。この抵抗感は、強い剪定や断幹の原因の一つとなります。

根系の調査は時間と手間がかかる上に、土壌環境、樹木の状態、調査した年の気候によって影響を受けるためデータの再現性が常に課題となります。それゆえに研究が蓄積されづらい分野ではありますが、街路樹診断の根本的課題であると考え、成果をあげたいと考えています。成果の詳細については樹木医学研究への報告および協会ホームページを参照してください。

根系と同時並行で取り組むべきは、先に挙げた剪定方法の検討です。近年、日本で紹介されている³⁾Structural Pruningは、考え方が科学的であり、日本の伝統的な剪定方法との共通点や相違点があり、アーバンフォレスト実現にむけて、日本の伝統的な剪定を見直すきっかけとなればよいと考えています。

最後に渡辺直明氏は「誰がやっても同じ結果を出すのが理想的な診断のシステムで、その基本は科学的であるということです。機械を使うことで科学的であるかのように示すのは粉飾で、機器を用いた測定には条件や限界があり、良く理解した上で測定結果を診断に活かすべきである。」²⁾と指摘されています。

街路樹診断の難しさは、科学的なことの間隙を経験則で埋め合わせなければならないことです。科学的なことを増やしていくことが街路樹診断技術の向上に直結すると考えています。

1) <https://www.jstage.jst.go.jp/browse/-char/ja/> (2023年7月閲覧)

2) 渡辺直明(2020): 樹木の診断システムと機器の歴史: 樹木医学研究 24(1), 26-28

3) 當内匡(2020): 海外の街路樹マネジメントと近年の動向: 樹木医学研究 24(3), 170-175

街路樹診断協会ではVTA (Visual Tree Assessment) を街路樹診断の技術的な根拠の一つに据え、VTAの普及に努めておりVTAを提唱したドイツのクラウス・マテック博士の著書を翻訳出版しています。それは、翻訳者である堀大才氏がマテック博士から、日本における翻訳出版について一任されていたことで、街路樹診断技術の開発や普及の中心となる街路樹診断協会が、VTAの参考書となる本を発行することは意義があると判断したことによります。

「樹木のボディランゲージ入門」(2004年(平成16年)8月)、「物が壊れるしくみ—樹木からビスケットまで—」(2006年(平成18年)



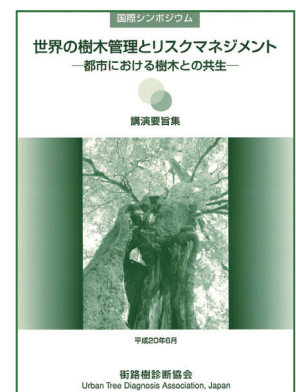
8月)、「最新 樹木の危険度診断入門」(2008年(平成20年)6月)の3冊を、一般にも販売し樹木に携わる多くの方に購入していただきました。「最新 樹木の危険度診断入門」は、改訂しながら版を重ね現在も販売しています。

街路樹診断にリスクマネジメントの視点を導入し判定基準の参考となった資料である米国農務省森林局の「Urban Tree Risk Management : A Community Guide to Program Design and Implementation」(2003年)を、細野哲央氏の翻訳で「都市樹木のリ



スクマネジメント」(2003年)を、細野哲央氏の翻訳で「都市樹木のリスクマネジメント」として、2011年と2015年に分けて作成し、協会員の研鑽のための資料として会員のみに配布しています。

設立10周年事業として2008年6月に開催した国際シンポジウム「世界の樹木管理とリスクマネジメント」の講演要旨集、「世界の樹木管理とリスクマネジメント—都市における樹木との共生—」を発行し、シンポジウムのテキストとして会場で販売した後、15年間一般に販売し、民間の樹木管理に関わる方々にも購入していただきました。



● 1. 国土交通大学校に講師派遣

街路樹診断は樹木医又は街路樹診断士による高度な技術と道路法などの知識を必要とします。そのため、街路樹診断協会では多くの研修や実習を積み重ねてきました。

そして公物を管理する側の認識向上も必要です。当協会は、2015年（平成27年）より、一般社団法人日本造園建設業協会とともに国土交通大学校の講師を担っています。

国土交通大学校は毎年、国土交通省、他府省、都道府県、政令指定都市、特別区、市町村又は独立行政法人等の職員を対象とし、都市公園・都市緑化行政に関する基本知識、幅広い意識とビジョンの涵養及び最新の専門知識の修得を図ることを目的とした「公園・緑化研修」を小平市の研修施設を使って泊まり込みで行っています。

公園・緑化の講義範囲は、事業と制度、設計・建設・維持管理・運営管理、PPP（官民連携）、生物多様性・防災等、12日間の講義内容は多岐にわたります。その中で当協会から「公園における樹木管理」である植栽の点検実習として約3時間を使ってVTA（ビジュアル・ツリー・アセスメント）手法の解説と点検方法及び診断機器の体験を行っています。受講者は若手技術者が多く、そのほとんどが土木職です。VTA手法や診断機器は知識としては知っていますが、実物を見ながらの解説や診断機器の体験は初めての方が大半です。

受講者と会話すると、みどりに対する悩み事が多いことがわかります。落ち葉問題から

伐採に対する反対運動、損傷が進む都市樹木の安全性等、都市樹木の経年変化から生まれる諸問題が従前の対処方法では解決できない時代となっていることがわかります。

（一社）日本造園建設業協会は当協会よりも設立が古く、全国に支部展開しています。国への働きかけや意見を述べる機会もあり造園業界の「顔」といえる団体です。造園市場は建設から維持管理・運営管理、そして近年はPark-PFIとこれまでとは異なる市場の広がりが見られます。加えて報道でよく取り上げられるのが倒伏事例です。これらの市場変化に対応する中で、課題として樹木の安全管理は大きな位置付けになっています。そして、その変化の濃淡は、都市部と地方部あるいは地域ごとに異なることから、（一社）日本造園建設業協会は多忙を極めています。

このような状況下において、樹木診断の専門家集団である（一社）街路樹診断協会は、有益な存在と見られているのではないのでしょうか。国土交通大学校の講師派遣を通して、（一社）日本造園建設業協会との連携と行政への樹木診断の理解度向上が期待できるものと考えています。

● 2. 地方への講師派遣

地方からの講演依頼も多く対応しています。先にも述べたように、都市部と地方部で時間差はありますが、みどりへの悩み事はいずれ共通して存在しています。その中で、当協会の存在は確実に高まってきています。

2020年（令和2年）には、浜松市土木部道

路保全課の「浜松市街路樹管理講習会」に招かれています。総勢43名の参加者があり、浜松市の道路保全課や公園課の職員が約半数、受託業者が約半数の受講者でした。

浜松市の課題は地方都市と共通したもので、次のような課題があると聞くことができました。

- ①植栽から50年が経過して大径木化
- ②予算削減
- ③予防保全として緊急道路の倒木防止策
- ④誤った時期の強剪定による樹勢衰退
- ⑤悪循環の中での対応策の不在

この解決策として市が示したマニュアル(案)には、「街路樹廃止」が含まれていることに驚愕しました。アーバンフォレストが世界の潮流である中で、地方ではそれに逆行する施策の選択が迫られています。

当協会として、地方の抱える課題解決に今後もっと注力していく必要があると考えています。そして、街路樹診断を通じて効率的な樹木管理手法があることを、より多くの皆様に知っていただき、その結果アーバンフォレストが広がればと願う次第です。そのため講演会の開催や講師派遣など取り組みは今後も欠かせません。