

第IV章 日常の維持管理

～植栽樹木の健全な育成及び維持方法を理解する～

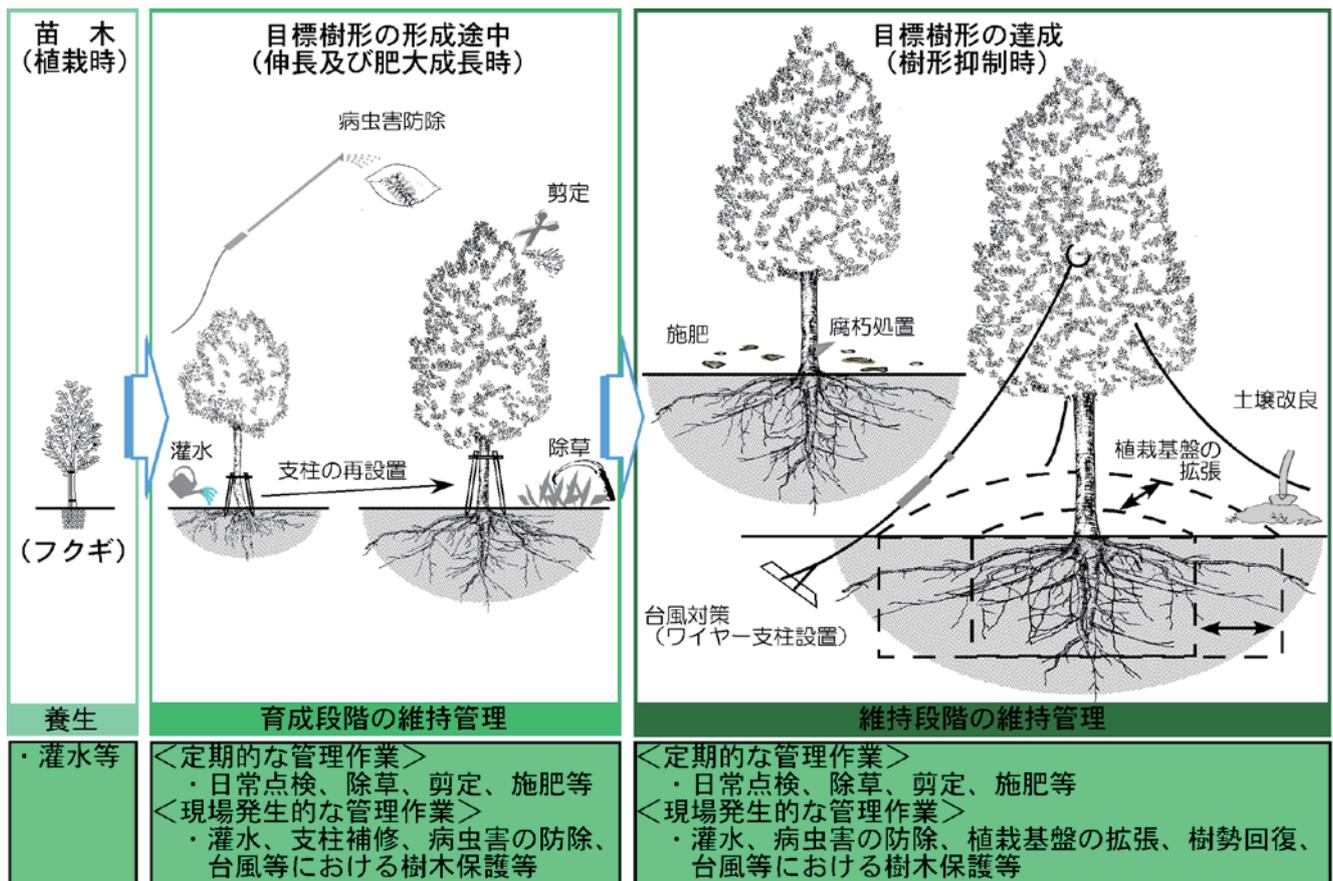
台風強い都市緑化樹木を育成するには、常に樹木を健全な状態にしておくことが重要であり、そのためには①日常点検、②樹木健全度調査、③管理作業を適切に実施する必要がある。

1. 維持管理の全体像

都市緑化樹木を台風強いものとするためには、樹木の生育を良好な状態を保つことにより、地上部の骨格となる幹や枝を充実させるとともに、地下部での根系伸長を深くかつ広く発達させ土壌の緊縛力を高めることが重要である。また、活力旺盛な樹木であれば、樹幹や根系の一部に被害要因となる傷や腐朽がある場合にも肥大成長における癒合により、早期の傷口等の治癒が期待できる。

そのためには、樹種毎の生育特性と植栽地環境を十分に理解した上で、日常の定期観察と健全度調査を行って、樹木の生育状態と危険度を適正に把握すること、さらに発生した問題点に対して的確な管理作業を実施することが重要となる。

都市緑化樹木の維持管理は、樹木を緑化目標に達成させるまでの育成段階と目標達成後の維持段階に分けられ、各段階において適切な管理作業と健全度調査を実施する必要がある（図-IV.1）。



<樹木の健全度調査>

樹木が台風時の倒木等により周辺の施設等に障害を与える可能性が発生する大きさに達した時点で実施し、その後も健全度の状況により定期的に行う。

図 - IV.1 都市緑化樹木の維持管理の全体像

2. 日常点検

日常点検は、樹木管理者が樹木の生育状況や支柱等の保護材の状況について、外観からの観察によってその異常の有無を確認するものであり、巡回の際に多くの樹木を対象に短時間で行うものである。そのため、確認できる点検項目は要点を絞ったものになる（表 - IV .1）。

点検により異常が確認された際は、明らかな異常である場合には早急に、また詳細調査が必要とされる場合には樹木健全度調査を行った上でその対応を検討し、管理作業を実施する。

表 - IV .1 日常点検の主な項目

点検項目		点検の着眼点
樹木の生育状況	幹	著しい傾き、損傷や亀裂、空洞部・腐朽部、キノコの発生等
	枝	枯れ枝・折れ枝、損傷部、空洞部・腐朽部、キノコの発生等
	葉	葉色、葉の大きさ、斑点、虫こぶ、枯れている葉等
	根株	根系の露出、根系の切断・損傷、キノコの発生等
保護材の状況	支柱	劣化・損傷、大きさの不適合、幹への食い込み等の影響
	踏圧防止板	
	保護柵	
	気象害対策	
周辺環境	被圧植生	雑草・近接樹木からの被圧、周辺樹木の伐採等による環境変化等
	近接物（建物等）	建物等の施設への接触、損傷等
	舗装	舗装や縁石の浮き上がり等
	架空線・標識	架空線への接触、標識等の視認阻害等

3. 樹木健全度調査

樹木の健全度調査は、樹勢衰退の原因や生育上の問題が懸念される部位の障害状況を把握するための「活力度調査」と、台風時における倒伏及び落枝等の原因となる構造的な欠陥等を特定するための「危険度調査」からなり、目視や簡易な測定器具（写真 - IV .1）を用いて実施する。

「危険度調査」において、樹幹や根系の大きな腐朽が確認され、より詳細な腐朽状態を調査する必要性が生じた場合には、腐朽診断機の測定や根系調査による詳細調査を行って危険度を適切に評価しなければならない。



写真 - IV .1 健全度調査で使用する主な測定器具

なお、樹木健全度調査を実施するにあたっては、あらかじめ基本的な事項として樹木の生育環境を把握しておく必要がある。調査としては、主に「樹木形状寸法」、「気象条件」、「立地環境」の3つの項目からなり、必要な項目について現地での確認や計測により実施する（表 - IV .2）。

表-IV.2 生育環境調査票 (例)

調査日	年 月 日	天候		調査者									
樹木名				樹種名									
学名				科名									
所在地													
樹齢	年	[根拠]											
形状寸法等	樹高	m	幹周	cm	根元周	cm	枝下高	cm					
	幹周 (株立)	本数	本立	cm・cm・cm・cm・cm・cm・cm・cm									
	枝張り	E m		W m		S m		N m					
気象条件		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	月別平均気温 (平均値)												
	月別降水量 (平均値)												
	年平均気温	℃		最高気温極値			(年)	最低気温極値		(年)		℃	
	年降水量	mm		温量 (暖かさ) 示数				寒冷 (寒さ) 示数					
	風あたり (特記)												
	潮風の影響	1. なし		2. ややあり		3. あり		4. やや強		5. 強			
日照条件	1. 良		2. 普通		3. やや不良		4. 不良						
	[日照不足の原因]												
立地環境	地形	1. 山地 2. 丘陵地 3. 台地 4. 低湿地 5. 尾根 6. 中腹 7. 谷 8. 窪地 9. 扇状地 10. 自然堤防 11. 埋立地 12. 海岸 13. その他 ()											
	土地の傾斜	1. 平坦 (0°~5°)			2. 緩傾斜 (5°~15°)			3. 中傾斜 (15°~30°)					
		4. 急傾斜 (30°~45°)			5. 険しい (45°以上)			[傾斜方向] →					
	土壌の状態	1. 自然土 [a. 堆積土 b. 崩積土 c. 削剥土 d. その他 ()] 2. 盛土・客土 3. 切土 4. その他 () 5. 不明											
	地表の状態	1. 裸地 2. 草地・地被類 3. 灌木・低木 4. 舗装 [a. 砂利・碎石 b. アスファルト・コンクリート c. その他 ()] 5. 覆土 [厚さ ()・土性 ()] 6. その他 ()											
	周囲の状況	根元及び周囲の植生	草本	1. 密生 2. 疎 3. なし									
低木			1. 密生 2. 疎 3. なし										
周辺樹木との関係		1. 影響なし 2. わずかに影響を受けている 3. 影響を受けている 4. かなり影響を受けている 5. 深刻な影響を受けている											
		[影響の状況]											
	根元近くの工作物等												
その他													

※) 必要により図面にも記録する。

3.1 樹木活力度調査

樹木の活力度調査は、①樹勢、②樹形、③枝の伸長量、④新梢の伸長、⑤新梢・枝条の枯損、⑥枝葉の密度、⑦葉の大きさ、⑧葉色、⑨剪定後の巻き込み、⑩樹皮の状態について、現地で状況を確認しながら結果を活力度調査票に記入して総合評価を行う（表-IV.3）。評価結果は、健全度調査票（表-IV.4、IV.5）に記録する。

表-IV.3 活力度調査票

診断項目	評価基準					項目判定
	0	1	2	3	4	
①樹勢	旺盛な生育状態を示し被害が全く見られない。	いくぶん被害の影響を受けているがあまり目立たない。	異状が明らかに認められる。	生育状態が劣悪で回復の見込みがない。	ほぼ枯死している。	
②樹形	望ましい樹形を保っている。	若干の乱れはあるが、望ましい樹形に近い。	望ましい樹形の崩壊がかなり進んでいる。	望ましい樹形がほぼ崩壊し、奇形化、回復の見込みがない。	望ましい樹形が完全に崩壊している。	
③枝の伸長量	正常である。	いくぶん少ない枝もあるが、目立たない。	枝は短くなり細い。	枝は極度に短小、ショウガ状の節間がある。	下からの萌芽枝のみわずかに成長している。	
④新梢の伸長	全体に極めて良好である。	一部に伸長の少ない枝もあるが伸長量は普通である。	枝の伸長に偏向があり、伸長量は少ない。	全体にほとんど伸長していない。	全体にまったく伸長していない。	
⑤新梢・枝条の枯損	枯損はない。	主幹には無いが、小枝に枯れがある。	新梢や中枝に枯れがある。	著しく枯れている。	ほとんど枯損している。	
⑥枝葉の密度	正常で枝及び葉の密度のバランスがとれている。	普通の密度であるが、0に比べてやや劣る。	やや疎である。	枯枝が多いことから葉の発生が少なく、著しく疎である。	ほとんど枝葉がない。	
⑦葉の大きさ	十分な大きさである。	所々に小さい葉がある。	全体的にやや小さい。	全体に著しく小さい。	わずかな葉しかなく、それも小さい。	
⑧葉色	全ての葉が正常である。	所々にやや異常な葉がある。	全体的にやや異常な葉がある。	所々に著しく異常な葉がある。	全体に著しく異常な葉がある。	
⑨剪定後の巻き込み	カルス形成が旺盛で巻き込みが早い。	普通で、0に比べてやや劣る。	わずかにカルス形成がみられるが巻き込みが遅い。	著しく不良で傷口が腐朽している。	まったく巻き込みが見られず、腐朽が深くまで進行している。	
⑩樹皮の状態	傷はほとんどない。	傷・穿孔が少しあるが、あまり目立たない。	大きな目立つ傷がある。	樹皮のかなりの部分が枯死または欠落している。	樹皮のかなりの部分が枯死して、腐朽や空洞化している。	
活力度判定（各項目の評価値の合計÷評価項目数）						総合判定
総合評価	1	2	3	4	5	
	0.8未満	0.8～1.6未満	1.6～2.4未満	2.4～3.2未満	3.2以上	
	良好	やや不良	不良	著しく不良	枯死寸前	

表 - IV .5 健全度スケッチ票

G. L. (方位 :)
樹木の衰退要因、欠陥等の危険性 (写真を別途添付する)

3.2 樹木危険度調査

樹木の危険度調査は、①樹皮枯死・欠損・腐朽部、②開口空洞、③キノコ、④木槌打診（異常音）、⑤分岐部・付根の異常、⑥鋼棒貫入異常、⑦不自然な樹形傾斜、⑧樹体の揺らぎ、⑨ガードリングルーツ（地際で幹に巻き付いている根）、⑩根の露出・腐朽、⑪病害、⑫虫害、⑬植栽基盤の異常、⑭樹木保護材等の異常の14項目からなり、各項目の調査内容及び方法は以下に示すとおりである（図-IV.2）。

調査の実施にあたっては、表-IV.4、IV.5に示した「健全度調査票」、「健全度スケッチ票」を活用し、調査結果を記入する。

調査の際は、障害の重大性や倒伏及び落枝の原因となる構造的な欠陥等に関しては的確な判断が必要となるため、十分に経験を有した専門家が実施することが望ましい。また、調査実施の効率性や障害及び欠陥の見落としがないように、少なくとも2人以上での実施体制とすることが望ましい。

①樹皮枯死・欠損・腐朽部

樹木の根元、幹、骨格となる大枝の枯死・欠損・腐朽の有無と、その大きさ等を把握する。

②開口空洞

樹木の根元、幹、骨格となる大枝の開口空洞の有無と、開口部の大きさについて、空洞が芯に達しているものと達していないものとに分けて把握する。

③キノコ

樹木の根元、幹、骨格となる大枝のキノコの有無と、その種類等を把握する。

④木槌打診（異常音）

樹木の根元、幹、骨格となる大枝の空洞・腐朽部のありそうな部分を木槌で叩き、内部空洞・腐朽の有無の可能性を把握する。

⑤分岐部・付根の異常

樹木の根元、幹、骨格となる大枝の分岐部の腐朽の有無や亀裂の有無、幹の結合状況等を確認し、その大きさ等を把握する。

⑥鋼棒貫入異常

樹木の根元や根元付近の土壌に先端の尖った鋼棒を挿入し、その抵抗性や軋み音の有無を確認することで内部空洞・腐朽の有無と、そのおおよその大きさを把握する。

⑦不自然な樹形傾斜

樹木の根張りや根の腐朽等に伴う不自然な樹形傾斜の有無と、その状況等を把握する。

⑧樹体の揺らぎ

支柱が設置されていない場合に、樹木の幹を両手で強く押し、根元の揺らぎの有無と、その状況等を把握する。

⑨ガードリングルーツ（地際で幹に巻き付いている根）

樹木のガードリングルーツの有無と、その状況を把握する。

⑩根の露出・腐朽

樹木の地表面への根の露出の有無と、その腐朽状況を把握する。

⑪病害

樹木の病害の有無と、その種類を把握する。

⑫虫害

樹木の虫害の有無と、その種類を把握する。

⑬植栽基盤の異常

植栽基盤の固結や流亡等の異常の有無とその状況を把握する。

⑭樹木保護材等の異常

樹木の保護材（支柱、踏圧防止板、保護柵、デッキ）の食い込み・破損等の有無と、その程度を把握する。

樹木危険度調査イメージ			
<ul style="list-style-type: none"> ①樹勢 ②樹形 ③枝の伸長量 ④新梢の伸長 ⑤新梢・枝条の枯損 ⑥枝葉の密度 ⑦葉の大きさ ⑧葉色 ⑨剪定後の巻き込み ⑩樹皮の状態 <p>→樹木活力度</p>			
(樹木活力度)	①樹皮枯死・欠損・腐朽	②開口空洞（左：芯に達する、右：芯に達しない）	
			
③キノコ	④木槌打診（異常音）	⑤分岐部・付根の異常	⑥鋼棒貫入異常
			
⑦不自然な樹形傾斜	⑧樹体の揺らぎ	⑨ガードリングルーツ	⑩根の露出・腐朽
			
⑪病害	⑫虫害	⑬植栽基盤の異常	⑭樹木保護材等の異常

図 - IV .2 樹木危険度調査のイメージ

3.3 樹木健全度の評価

樹木健全度の評価は、活力度調査と危険度調査の結果を基に、樹木の生育上の問題点や倒伏及び落枝に対する危険性を確認し、発生する被害の大きさを予測した上で、問題の程度に応じた管理作業の方針を決定するものである。

なお、評価にあたっては、樹木健全度調査の結果だけでなく、生育条件や障害対象を含めて総合的に勘案して検討する必要がある。

樹幹や根系の腐朽については、腐朽状態によって倒木等の危険性が異なるため、腐朽が大きいと判断された場合には、さらに詳細な調査により腐朽状態を明確に把握する必要がある。

①空洞、腐朽、キノコ等による危険性

開口空洞や外部に晒されている腐朽は、外観から直接見つけることができる欠陥である。また、腐朽が外部に達していても傷、幹の隆起、キノコや昆虫（ハチやアリ等）、打音異常の存在は、内部に腐朽や空洞があることが予測できる重要なサインとなる（図-IV.3）。腐朽材は、腐朽菌により分解されている木材であり、木材強度は失われ、スポンジ状態から空洞化に至り、樹体を支持できる強度を失う。

	空洞（開口）	腐朽	隆起（こぶ）	キノコ	昆虫
欠陥					
欠陥部分の断面等					
	空洞の内部は腐朽化している	腐朽の内部もさらに腐朽している	隆起した内部に腐朽が存在している	断面50%以上が腐朽してスポンジ状態	ハチの巣等を取り除くと空洞化している
予測される危険					

図-IV.3 空洞、腐朽、キノコ等による危険性

②亀裂、幹や枝の結合、枯れ枝等による危険性

亀裂は、幹が避ける途中段階であり非常に危険な状態にある。幹や枝の結合は、その結合部に樹皮が挟まれていて完全な結合とならないことから、過度な外力が加わると裂けることが予測できる。枯れ枝や折れてぶら下がったままの枝、剪定等によって幹や枝の先端の枝葉密度が片寄っている枝等では、落枝の危険性が容易に判断できる（図-IV.4）。

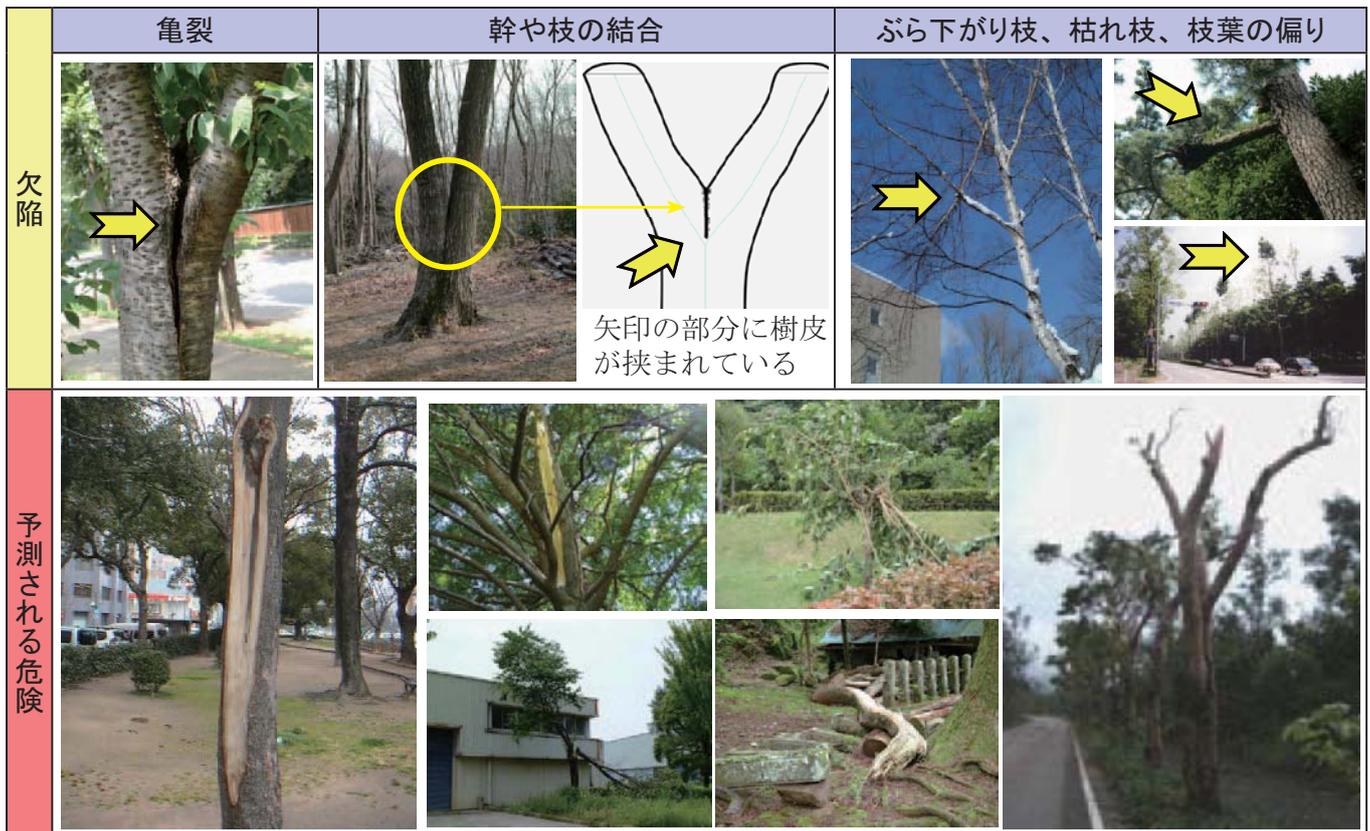


図 - IV .4 亀裂、幹や枝の結合、枯れ枝等による危険性

③根系異常による危険度評価

根系の腐朽（鋼棒貫入、キノコも含む）、根系の切断（周辺工事での予測も含む）については、根系が損傷していることが予測され、倒伏の危険性が高いと判断できる（図 - IV .5）。

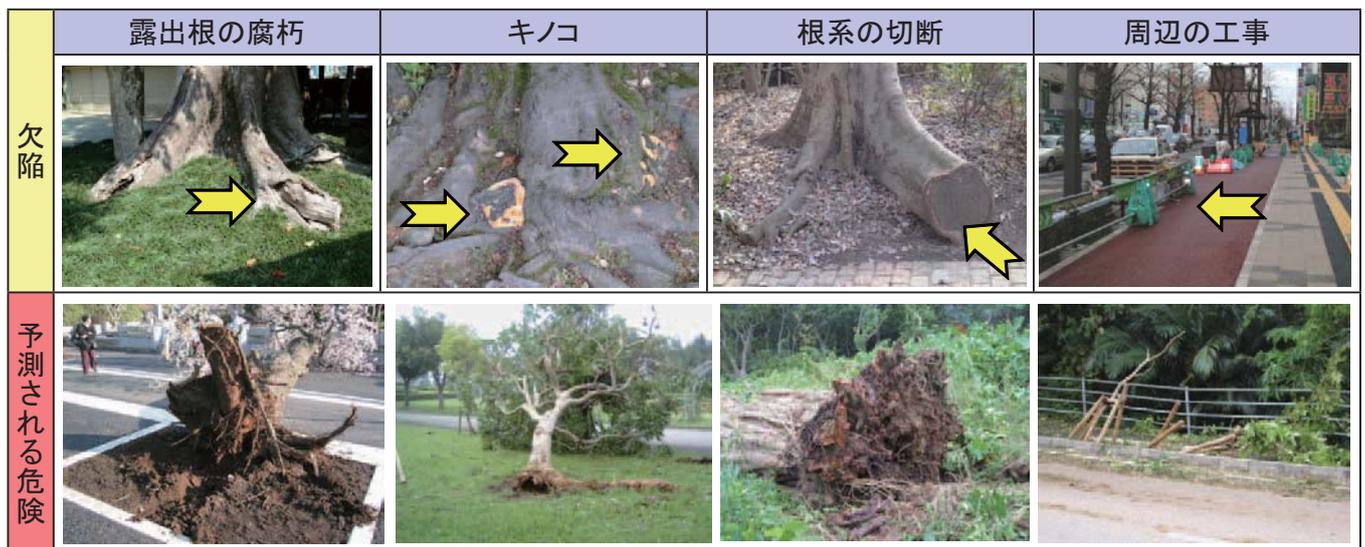


図 - IV .5 根系腐朽、切断等による危険性

④植栽基盤の異常による危険性

ガードリングルーツは、ルートカラー（根株）を根で絞めている状態となっており、ルートカラーがくびれて細くなっている状態と予測され、倒伏の危険性がある。また、植栽基盤の土壌が盛り上がっていたり、ルートカラーあるいは植樹と土壌に隙間等が確認された場合には、樹木が異常に大きく揺れていることが予測でき、根返りの危険性が高いと判断できる（図 - IV .6）。

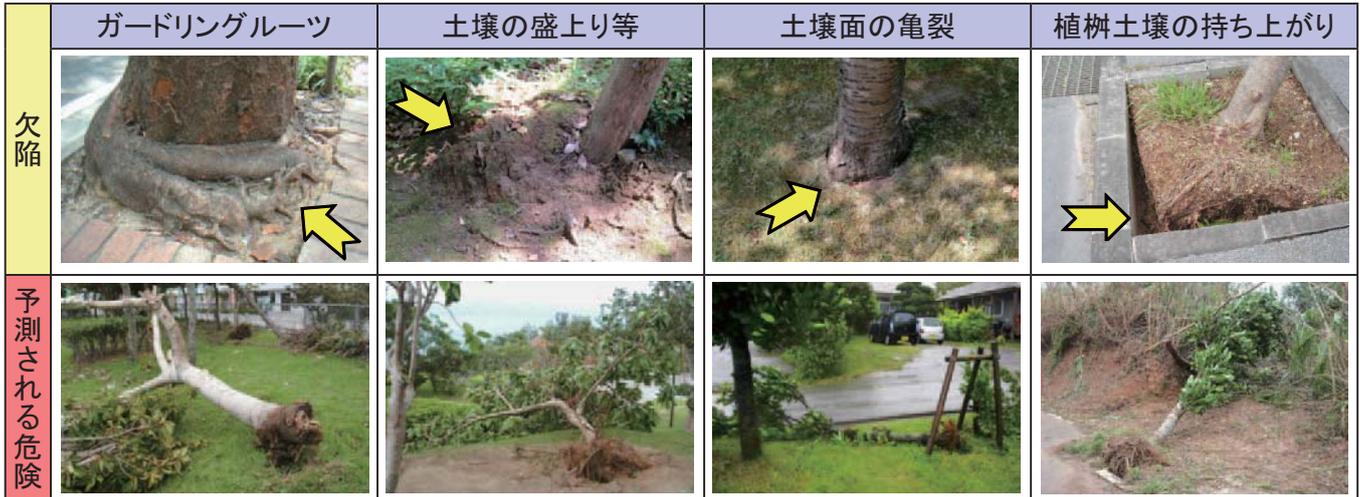


図 - IV .6 植栽基盤の異常による危険性

⑤樹木保護材の異常による危険性

植栽基盤が植樹帯や植樹柵形式で、根系が縁石を巻き込んでいたり、植栽基盤の大きさに制限があったりする場合には、根系伸長が妨げられていることが考えられるため倒伏の危険性がある。また、支柱材や結束材が腐朽や欠損していたり、樹幹に食い込んでいる場合には、倒伏や幹折れの危険性がある（図 - IV .7）。

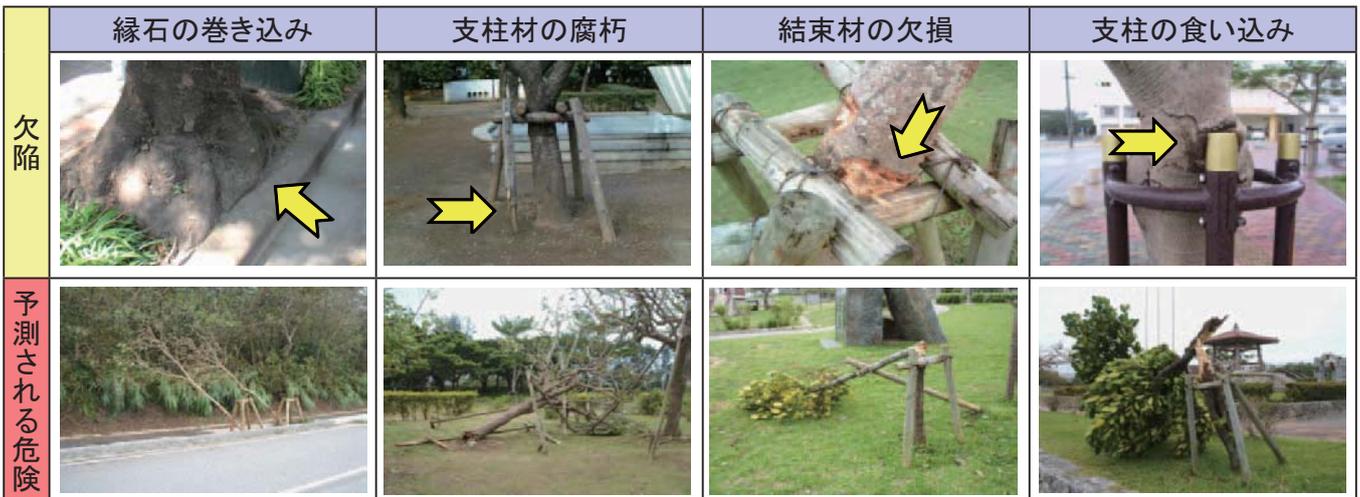


図 - IV .7 樹木保護材の異常による危険性

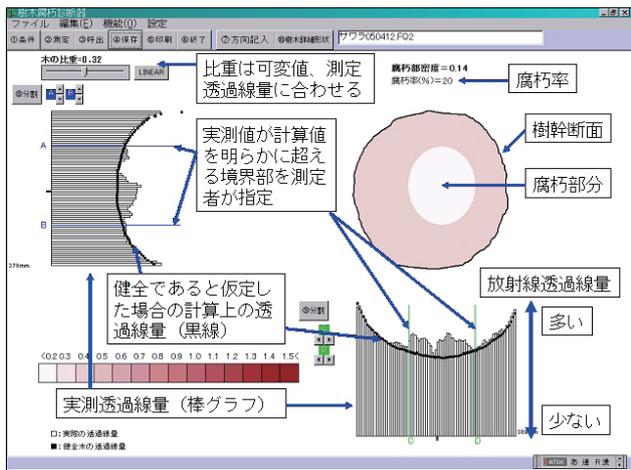
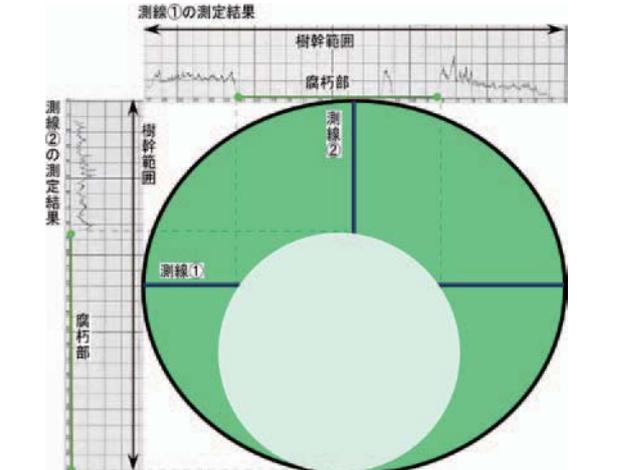
具体的な評価としては、活力度調査と危険度調査の結果を表 - IV .6 に示す評価基準にあてはめ、詳細調査の必要性を検討するとともに管理作業の対応方針を決定する。なお、管理作業は、樹木の良好な生育を確保するために通常行う「日常管理」と、倒木等の被害に対処すべき「改善的管理」に分かれる。

健全度評価において、全ての項目が「健全」と評価された場合には「日常管理」で対応していくこととなり、必要となる作業項目を立案する。

健全度評価の項目が一つでも「不健全で欠陥を有する」と評価された場合には、専門家の意見を踏まえ詳細調査の必要性を検討し、必要がある場合には、詳細調査を実施することとする。必要がない場合には、「日常管理」及び「改善的管理」で対応することとなり、「日常管理」と「改善的管理」の作業項目を的確に立案する。

健全度評価の項目が一つでも「著しく不健全で危険性を有する」と評価された場合には、樹木の土壌条件や根の状態、腐朽部の規模を明らかにするため、詳細調査を実施することとなる。

表 - IV .7 樹木腐朽診断機の特徴

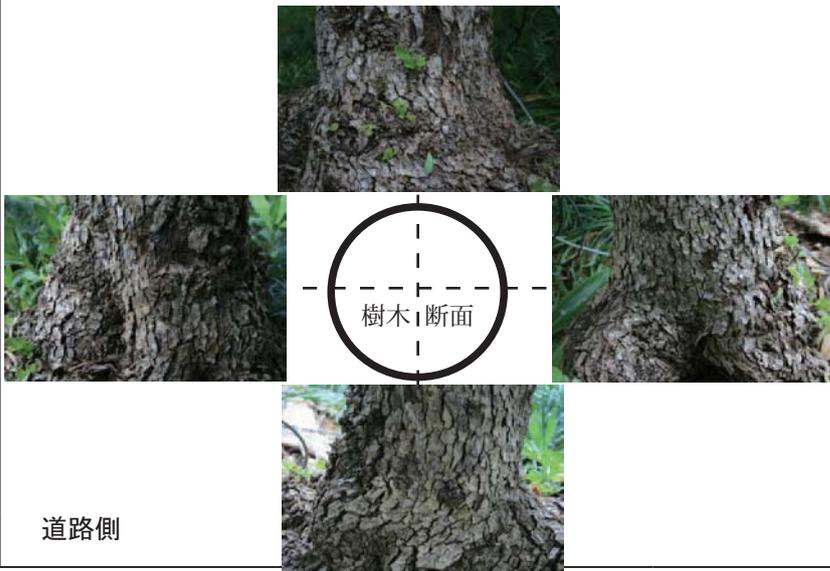
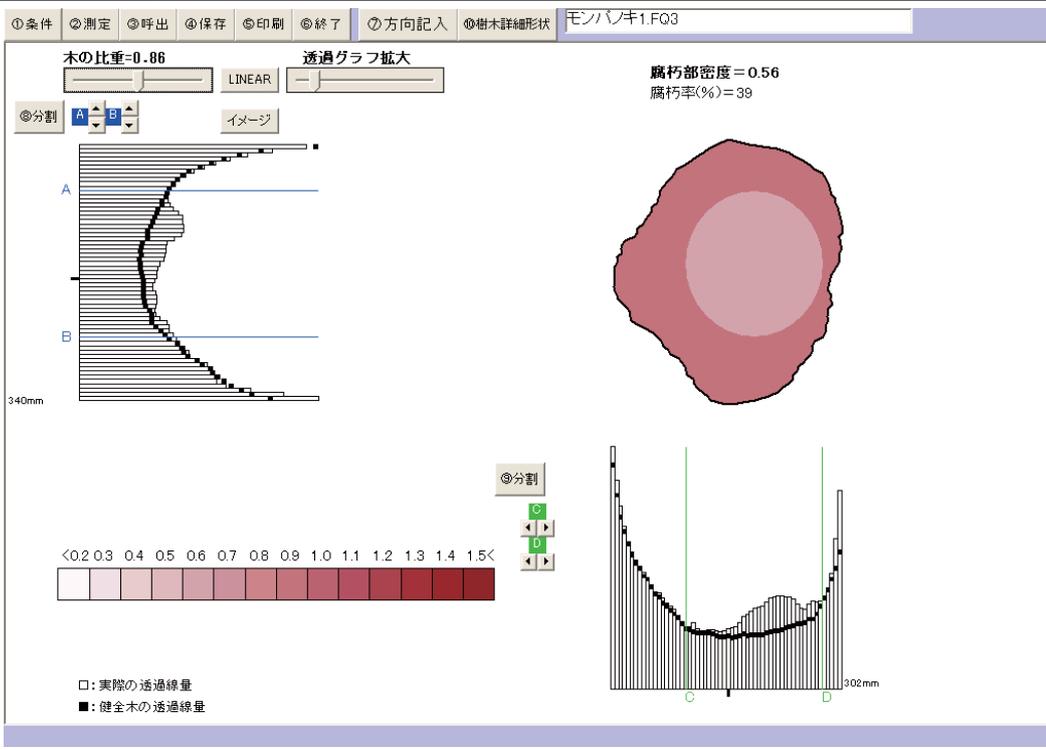
	γ線透過量測定機 (γ線樹木腐朽診断機)	貫入抵抗値測定機 (レジストグラフ)
外観	<p>幹径 1.5 m までの対応機</p>  <p>幹径 60 cm までの対応機</p> 	
出力		
概要	<p>○放射線が物質を透過する際に、物質の厚さや密度によって透過線量が変わる特性を利用して、簡易に非破壊で腐朽割合を予測するものである。</p>	<p>○物質に錐などで穴をあける際には、物質の硬さにより貫入の抵抗が変化する。そのため、樹木に錐を貫入させた際の抵抗が小さければ腐朽により強度低下が起きていると予測するものである。</p>
測定方法	<ol style="list-style-type: none"> ① 樹幹を挟んで放射線源と放射線検出器が水平にスライドできるように駆動治具を設置する。 ② モーターにより線源と検出器を同スピードで樹幹の端から端まで作動させる。 ③ この間の透過線量を、設定した積算時間（5～10秒程度）毎にパソコンに取り込みグラフで表示させる。 ④ 測定値と、樹木が健全である場合の透過線量推定値（計算値）と比較を行い、これを明らかに超える透過線量が確認できた場合にはその範囲を把握する。 ⑤ これを樹幹に対して直交する2方向で行い、内部の腐朽状況を楕円形で推測する。 ⑥ 測定結果は、パソコン上に測定断面の予測図と腐朽割合が表示される。 	<ol style="list-style-type: none"> ① 機器本体に記録紙を挿入して材の硬さに適したギアを組み込む。 ② 本体の先端を測定部に密着させて、ドリルを電動で駆動させ、錐を材内に貫入する。 ③ 測定部位の貫入が終了したら、ギアを反転させて錐を引き抜き、記録紙を外す。 ④ 同じ幹断面の複数の方向から、①～③の作業を、測定数分繰り返す。 ⑤ 記録はデジタルデータとしても保存できる機器もあり、この場合はパソコンで処理することが可能である。 ⑥ 測定結果は、専用の記録用紙（パソコンにも抵抗値を出力可）に、錐が貫入した部分の健全材の長さ、腐朽部の長さが表示される。 ⑦ 測定結果から、健全材の厚さを確認するとともに、幹断面における腐朽の大きさを予測する。
利点	<ol style="list-style-type: none"> ① 完全な非破壊機器である。 ② 樹木断面に対して面的な測定が可能である。 ③ 結果は測定直後に表示できる。 ④ 国産品のため故障等の対応が迅速である。 	<ol style="list-style-type: none"> ① 貫入抵抗値を迅速に表示できる。 ② 測定箇所あまり縛られない機動性を有する。 ③ 測定時間が短い。
欠点	<ol style="list-style-type: none"> ① 微弱なγ線を使用する場合測定可能樹木の直径は1.5m程度に制限される。 ② 心材と辺材の密度が大きく異なる樹種の場合、その違いを考慮して腐朽の判定を行わなければならない。 ③ 対象樹木の周りに障害物があると測定できない場合がある。 ④ 予測できる腐朽の形状が楕円形であり複雑な形状では誤差が生じる。 	<ol style="list-style-type: none"> ① 樹木に傷を付けてしまう。 ② 錐を貫入させた部分の測定であり、錐が腐朽部をはずれると腐朽を検出できない。 ③ 錐が曲がること（測定位置が不明確）がある。 ④ 貫入深さが進むにつれて切り屑が孔道にたまり腐朽部の抵抗値に影響を及ぼすことがある。 ⑤ 出力された抵抗値波形の判読が難しい。 ⑥ 測定可能樹木の直径は1m程度までである。 ⑦ 外国製のため故障等の対応に時間を要する。

第1編・手引き

表 - IV .8 γ線腐朽診断機による調査票の例

樹木腐朽割合調査票

測定年月日：平成 年 月 日

場所	〇〇〇〇公園			樹種	モンパノキ				
樹木 No.	1	樹高	6m	幹周	90cm	枝張り	8m		
使用機器	γ線腐朽診断機 (60cm)		使用線源	Cs ¹³⁷ (3.7MBq)	2	ST (秒)	3	SP (mm / 秒)	4
測定者	(所属)								
樹木写真									
全景				測定断面の側面写真					
									
									測定高さ
γ線腐朽診断結果図						予測腐朽割合			
						39%			
						特記事項			
						<p>3本立ちの幹のうちの1本で、根元に空洞が見られる。</p> 			
備考	<p>根元の腐朽は39%と大きいため、支柱を設置するなどの倒木対策が必要である。また、今後も継続調査の結果による対策を検討する必要がある。</p>								

②根系腐朽調査

健全度調査により、根系に重大な欠陥があると推測された場合には、ルートカラー部分（地表面から30cm程度の深さ）を掘削して詳細な調査を行う。植樹帯等の狭小な場所を掘削する場合には、根系に傷を与えないように留意する必要がある、最近では圧縮空気を利用した方法が多く用いられている（写真-IV.2）。



写真-IV.2 圧縮空気による土壌掘削

腐朽徴候の存在箇所が、幹の低い部分及び露出した根である場合は、それらは木槌で打診して調査する。さらに、腐朽が疑わしい場合、主根はドリル、成長錐あるいは貫入抵抗測定機を使用して、健全材の厚さを測る調査を行う必要がある（写真-IV.3）。根系の傷口には調査後に殺菌剤を塗布する。

調査結果は、それぞれの位置と腐朽状態を調査票に記入して、主根の総数と欠陥及び腐朽を有する割合を把握する（表-IV.9）。



写真-IV.3 ドリル等による根系腐朽状況の確認

表 - IV .9 根系腐朽調査票の例

根系腐朽調査票

測定年月日：平成 年 月 日

場 所	〇〇道路	樹木No.	59	樹 種	プラタナス
掘削機器	エアースコップ等		掘削面積、深さ	2m×2m×0.2m	
測 定 者	〇〇 〇〇	(所属)			

樹 木 写 真

全景写真



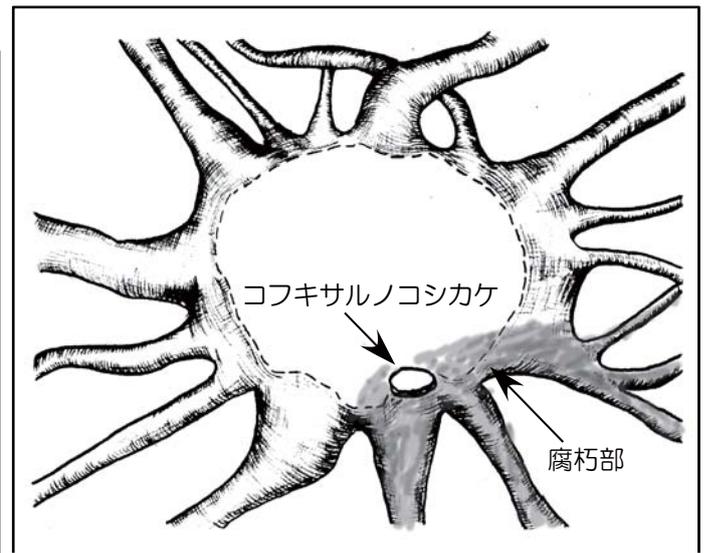
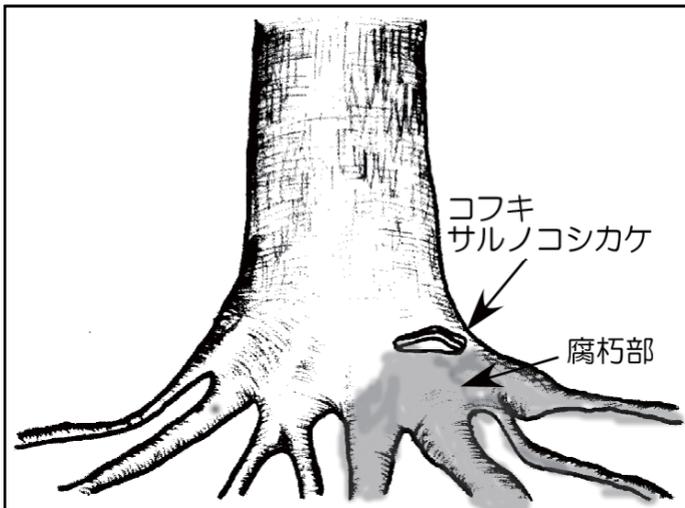
掘削状況写真



掘削平面図

立面図

平面図



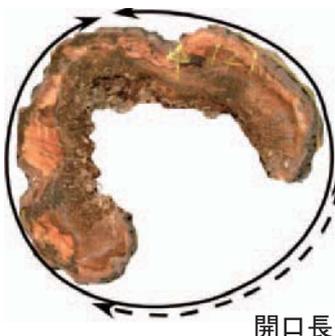
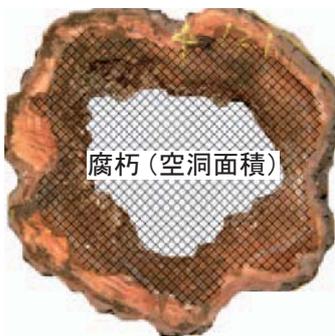
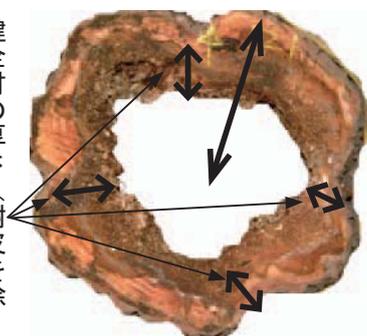
腐朽根の数／根の全数	3 / 15	根系腐朽割合	1 / 5
危険度判定／特記事項	B：やや危険 ルートカラーにコフキサルノコシカケが発生しており、腐朽が進行している。		

3.5 詳細調査の評価

①開口空洞部および健全材厚、腐朽割合による危険度評価

開口空洞部および腐朽割合、健全材厚による危険度評価の判定指標と判定基準値を表-IV.10に示す。これらの基準値の使用は、樹木の安全評価を定量的に表しているものの、これは単独で使用されるべきではなく、他の危険度評価の結果もあわせて総合的に判断することが重要である。例えば、安全とされる数値の樹木においても、その他の欠陥により破断する可能性があり、逆に、危険値だったとしても樹冠の縮小等によりリスクを小さくすることも可能である。

表-IV.10 開口空洞部、腐朽割合、健全材厚による危険度基準値

	開口空洞	腐朽・空洞割合	健全材厚さ
判定指標	開口空洞部の周囲長比率 (開口長/幹周)	幹の断面積に対する腐朽・空洞部の割合 (腐朽面積/幹断面積)	幹の半径に対する健全材厚さの割合 (健全材の平均厚さ/幹の半径)
	 幹周 開口長	 網掛け部分が腐朽部（空洞含む） 腐朽（空洞面積）	 幹の半径 健全材の厚さ（樹皮を除く）
評価基準	A	0	—
	B	中心に達していない周囲長比率が33%未満、かつ活力度が普通以上	1%以上 20%未満
	C	中心に達していない周囲長比率が33%未満、かつ活力度が悪い	20%以上 40%未満
	D	中心に達している周囲長比率が33%未満、あるいは中心に達していない周囲長比率が33%以上	40%以上 50%未満
	E	中心に達している周囲長比率が33%以上	50%以上

注) 健全材厚さの割合による評価基準は、腐朽・空洞が幹の中心を超えて広がっている場合のみに適用する。

- 評価基準
- A : 「健全」
 - B : 「僅かな異常がある」
 - C : 「欠陥が認められるが、危険性はない」
 - D : 「危険性を有しているが、すぐには倒伏、枝折れはしない」
 - E : 「非常に高い危険性があり、すぐに倒伏、枝折れに繋がる恐れがある」

<開口空洞>

開口空洞が中心に達している開口長を測定して、開口長が幹周の33%以上ある場合は、「非常に高い危険性があり、すぐに倒伏、枝折れに繋がる恐れがある」と判断する。

<腐朽・空洞割合>

開口空洞が中心に達している開口長が幹周の33%未満の場合には、γ線樹木腐朽診断機を使用して腐朽・空洞割合を測定する。腐朽割合(樹幹断面積に対する腐朽面積)が50%以上の場合には、「非常に高い危険性があり、すぐに倒伏、枝折れに繋がる恐れがある」と判断する。また、γ線樹木腐朽診断機を使用できない場合には、貫入抵抗測定機により複数箇所の健全材の厚さを測定して断面図を作成し、内部の腐朽・空洞割合を推定する。

測定にあたっては、腐朽割合が最も大きいと予測される断面位置を特定する必要があり、樹木特性や腐朽メカニズムの知識を有し、経験が豊富である技術者が決定することが、非常に重要である。

<健全材の厚さ>

腐朽・空洞割合を推定できない場合には、貫入抵抗測定機により健全材の厚さを測定する。健全材の厚さと幹の半径の比率が、0.3未満（腐朽・空洞が幹の中心を超えて広がっている場合のみに適用）の場合には、「非常に高い危険性があり、すぐに倒伏、枝折れに繋がる恐れがある」と判断する。健全材の厚さを測定する際には、複数箇所測定して確認する必要がある。

②根系腐朽割合による危険度評価

根系の腐朽が認められる場合には、倒伏等の危険が常に存在する。主要根の33%以上が腐朽等で不完全な場合には、危険性が高いと判断する(表-IV.11)。

腐朽を評価する際には、根の断面が楕円形や卵型であることを考慮する(図-IV.8)。さらに、腐朽した根がある場合には、ドリルが根を貫通して土壌に入る前に何も無い空間を通り抜けることも考慮する。さらに、以下の症状を考慮して、総合的に危険性を評価する。

- ・ 傾斜している樹木
- ・ 根系の生育空間が限定されている樹木
- ・ 厳しい暴風が頻繁に生じる場所に植栽されている樹木
- ・ 樹冠が大きく密集している等、アンバランスな樹木
- ・ 主要根に関連している土壌に亀裂のある樹木

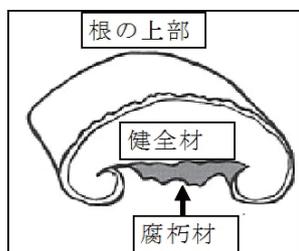
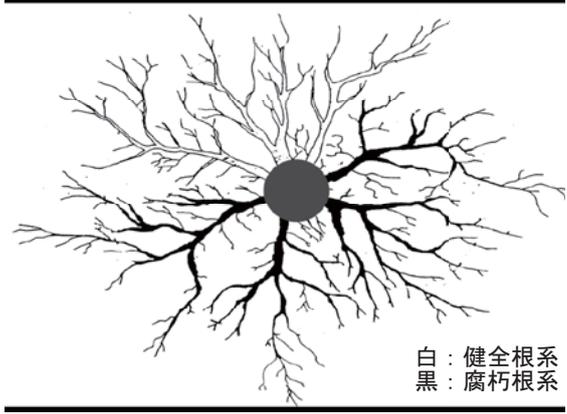


図-IV.8 根系断面の特徴

表-IV.11 根系腐朽割合による危険度評価基準

		根系調査
評価指標		掘削して生育状況を確認した根系の腐朽割合 (腐朽根系数/根系全数)
		
評価基準	A	なし
	B	露出根系腐朽、切断根がわずかにある
	C	鋼棒貫入による異常が認められる
	D	33%未満(詳細調査)
	E	33%以上(詳細調査)

評価基準 A:「健全」
 B:「僅かな異常がある」
 C:「欠陥が認められるが、危険性はない」
 D:「危険性を有しているが、すぐには倒伏はしない」
 E:「非常に高い危険性があり、すぐに倒伏に繋がる恐れがある」

以上の結果から、樹木腐朽診断と根系腐朽調査の結果を表-IV.12に示す評価基準にあてはめ、管理作業の対応方針を決定する。ここでは、樹木の良好な生育を確保するために通常行う「日常管理」と、倒木等の被害に対処すべき「改善的管理」、さらに、倒木性の危険性が非常に高く改善的管理では対応できない場合に行う「伐採」に分かれる。

表-IV.12 詳細調査の評価と対応方針

調査項目	調査結果				
	A	B	C	D	E
樹木腐朽診断	A	B	C	D	E
根系腐朽調査	A	B	C	D	E
健全度評価	健全		不健全で欠陥を有する		著しく不健全で危険性を有する
対応方針	「日常管理」		「日常管理」 「改善的管理」		原則「伐採」

4. 管理作業

管理作業は、すべての樹木に対して健全な生育を促進させ、根系の支持力を高めるとともに、幹や根が腐朽菌に感染することを防止し、また剪定により樹種の特性に合った樹姿を形成することによって台風被害を受けにくくするための「日常管理」と、樹木健全度調査の結果により把握した倒伏等に対する危険性を排除するために実施する「改善的管理」、「伐採」がある。

【日常管理】

樹木の良好な生育を確保するために定期的に行うもので、除草、整枝剪定、施肥等の作業がある。

【改善的管理】

倒木等の危険性が認められた場合にその危険性を排除するために行う作業であり、風圧を軽減するための剪定、保護材の補修・再設置、植栽基盤の再整備、樹勢回復等がある。

【伐採】

倒木等の危険性が非常に高く改善的管理においても対応できない場合に、危険性を排除するためにやむを得ずに行う伐採作業である。

4.1 日常管理

①除草

除草は、植栽地に繁茂した雑草を、人力による伐根除草や草刈機による刈り払いにより取り除く作業である（写真-IV.4）。

植栽地における雑草の繁茂は、美観を損なうだけでなく、植栽樹等の大きさに規制のある植栽地で生育する樹木にとっては土壤水分や養分を奪取されることで生育が抑制されることに繋がる。また、繁茂した雑草をそのまま放置しておくことは病虫害の発生につながり、雑草に接している樹木に被害が及ぶ可能性が高い。

そのため、植栽地の雑草は、その植栽目的や植栽環境、人為的利用等の状況を踏まえた上で、草の種類に対応した時期、方法、頻度に応じて適切に実施することが重要である。



（人力による伐根除草）



（草刈機による除草）

写真-IV.4 除草作業

また、除草作業の省力化を図るために、樹木の根元周辺を木質チップ、防草シート等によりマルチングしておくことが効果的である（写真-IV.5）。マルチング材料は、敷設後から数年経過すると分解や劣化等により防草効果を失うことから、日常点検により日頃から状態を確認しておく必要がある。



写真 - IV .5 根元への木質チップのマルチング（インドゴムノキ）

なお、主な除草方法として行われる草刈機による作業においては、草刈機の回転刃が樹幹や支柱等を損傷させ、その傷口から腐朽に進行して台風時に倒伏や幹折れする事例が多く認められていることから、樹木周辺の草刈り作業は慎重に行う必要がある（写真 - IV .6）。



（左：ヤエヤマヤシの倒木、中：根系側断面、右：幹側断面）



（左：ヤエヤマヤシ、中：リュウキュウマツ、右：支柱の丸太材）

写真 - IV .6 草刈機による損傷と倒木

②整枝剪定

整枝剪定は、樹種の特徴を活かした樹形を適切に維持することで、美しい樹姿や、充実した開花や結実をもたらす。また、繁茂した枝等の除去によって通風や採光を確保するとともに、病害虫の発生も防ぐことが可能となり、樹木の良好な成長を促進することに繋がる（写真 - IV .7）。

整枝剪定では、修景的な目的から樹種特有の自然樹形ではなく人工的な樹形として仕立てることが可能となる樹種もあるが、台風時の強風等により倒伏や幹折れを起こす危険性が高くなるため、でき

る限り無理のない樹形に仕立てることが望ましく、自然植生の状況に反した人工樹形とする場合には支柱等の保護材の使用が必要となることを踏まえておかなければならない（図 - IV .9）。



写真 - IV .7 整枝剪定による樹形維持（デイゴ）

モンパノキ	海岸地での自然植生の状況	公園植栽木	公園植栽木
	公園植栽木		
オオハマボウ	海岸地での自然植生の状況	公園植栽木	公園植栽木
	公園植栽木		

風圧に耐えるため樹高が低く流線形の形状になっている。植栽木においても剪定によって同様の樹形づくりを行なうことによって、台風被害を軽減することができる。

剪定によって樹高を抑え自生の形状に仕立てることによって、台風被害を軽減できる。

樹高が高くなり剪定で下枝が落とされているが、台風被害を受け易い。

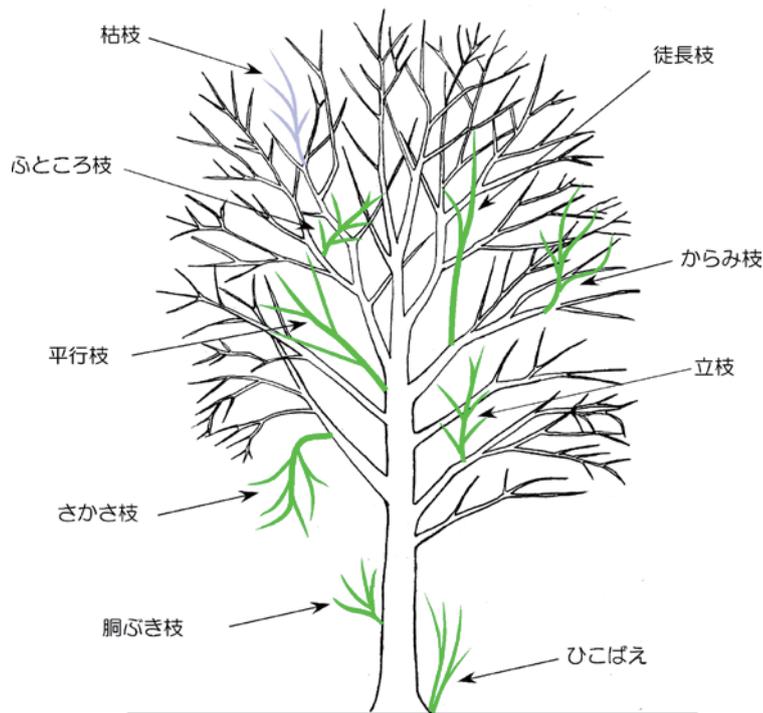
風圧に耐えるため樹高が低い風衝形態になっている。株立ちで密に枝を絡ませている。

海岸地の砂浜等への植栽であり、環境的に厳しい場所であるが、密植され樹高を抑えることによって自生状況にほぼ近い形態に仕立てられている。台風被害は少ない。

多くの樹種が、一本立ちで幹周のサイズによって寸法規格が定められるが、本種は一本立ちの樹形は本来の樹姿ではないため台風被害を受け易く、半永久的に支柱をはずすことができない。

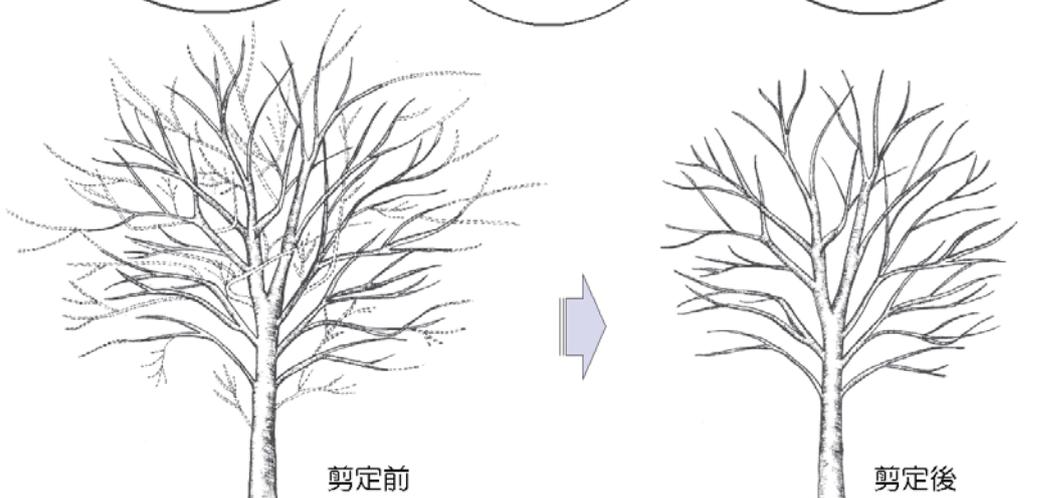
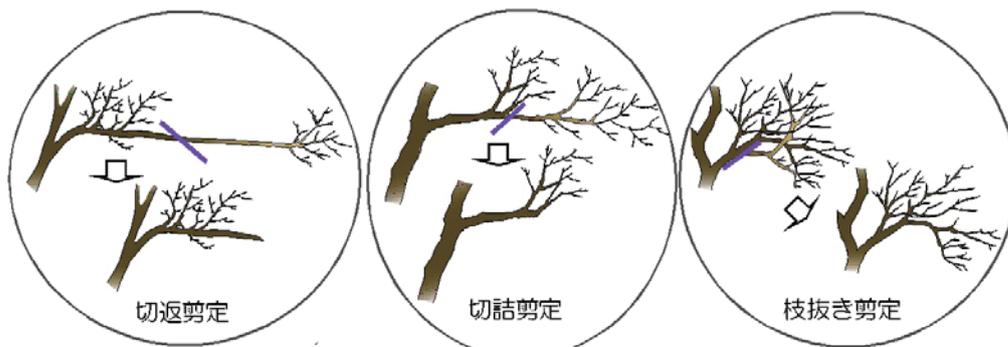
図 - IV .9 人工樹形に仕立てた場合の留意点

整枝剪定の方法は、目標樹形までの形成途中である育成段階では、樹姿の形成を促すために不要となる枝と周辺にある構造物や視距において支障となる枝を切除することからなる。また、目標樹形に達成した以降の維持段階では、樹形の成長を抑制するために枝を切詰めたり、間引いたりする方法からなる（図-IV.10、IV.11）。目標樹形となった樹木では、枝の伸長が早かったり徒長したりして樹形が乱れやすい樹種もあり、このような樹種においては台風被害を受けやすくなるため、多くの枝を短くするように切除する強剪定を行う必要が生じる。



<徒長枝>	本年生枝、前年生枝のなかで、普通の枝より異常に長く伸びる枝（組織が軟弱なものが多い）
<からみ枝>	他の枝にからみついたように伸長している枝
<立枝>	幹に平行して上に伸長している枝
<ひこばえ>	根株や地表面に近くにある根から発生した枝
<枯枝>	枯死した枝（病害虫の被害も含む）
<ふところ枝>	樹幹の内側に発生した小枝
<平行枝>	同じ方向に伸長した枝
<さかさ枝>	下方向、内側に向かって伸長している枝
<胸ぶき枝>	主幹から発生した小枝

【育成段階の剪定】



【維持段階の剪定方法】

図-IV.10 整枝剪定の方法

	剪定前	剪定作業	剪定後
タマリンド (常緑樹)			
目標樹形を超えて伸長した枝葉を切り詰めるとともに、込み合った枝を抜くように剪定する。			
モクマオウ (常緑樹)			
成長が早く樹形が乱れやすいため、強剪定により樹形を縮小する。			
タイワンモクゲンジ (落葉樹)			
自然樹形を維持するように、切り詰め、枝抜き剪定を行う。			
ビロウ (ヤシ類)			
枯れ下がった枝を切除する。			

図 - IV .11 整枝剪定の作業例

また、整枝剪定にあたっては、樹齢や活力を考慮して剪定後の成長を見込めることを確認しておくとともに、対象樹種における傷に関連する病気や枯れ下がり、腐朽に対する抵抗力（カルスの成長量も考慮）についても考慮しておくことが重要である。

さらに、樹木の枝と幹は構造が分かれていることから、その境界部分で切断（残る部分に傷をつけない）しないと腐朽菌に侵されやすい。枝の途中で剪定を行うと、そこから腐朽が侵入して枝枯れに繋がるが多いため、剪定位置に注意するとともに、剪定により樹皮が剥がれないような配慮が必要である（写真-IV.8、図-IV.12）。

特に、主幹頂部を切断する剪定（トップング）は、剪定後の腐朽菌侵入の可能性が高く、その部分から成長した幹が破断する恐れがあることから慎重に行う必要がある（図-IV.13）。



写真-IV.8 剪定痕からの腐朽とカルス形成による巻き込み（デイゴ）

主幹（若木）の剪定	主枝の剪定	枝の結合部分での剪定	枝の剪定
			<p>不適切な位置 適切な位置</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○樹皮が裂けるのを防ぐために枝1、2の順であらかじめ切断。 ○次に3（AからB）を切断。 ○Bは枝のバークリッジの末端Cからまっすぐに横切った点。 ○残す枝は切断する主幹の直径の3分の1の太さが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ○樹皮が裂けるのを防ぐために枝1、2の順でへとかきめ切断。 ○次に3（AからB）を切断。 ○Cのブランチカラー（枝の付け根の膨らみ）部分やDのバークリッジ（又の部分に突き出ているしわ）部分を切断したり傷をつけたりしない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○枝の剪定部分は、矢印の箇所で行う。 ○矢印の間での切除はしない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○長い横枝は途中で剪定しないで枝ごと切断する。 ○途中で切断された枝は数年後に枯死して落下する危険が高い。
不明瞭な枝等の剪定位置			
<p>コドミナント： 相互に優勢している幹や枝</p> <p>コドミナント分岐の剪定位置</p>	<p>幹に平行な線 ブランチカラーの外側 ブランチバークリッジの端 正しい剪定位置</p> <p>明瞭なブランチカラーがない場合は適切な位置で剪定する</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ・樹皮の稜線（バークリッジ）の先端（分岐部）と、稜線の終点から枝の伸長方向に直交した端部（樹皮のしわを残す）に線を引き、この線を剪定位置とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・樹皮の稜線（バークリッジ）の終点から枝の伸長方向に平行な線を引き、その角度を倍にした線を適切な剪定位置とする。 		

図-IV.12 腐朽に配慮した剪定方法



トッピングにより主幹が切断された後、頂上枝が主幹となって再生している街路樹

再生した主幹頂部の腐朽が原因となって、台風時の強風により折損して落下した頂上枝

図 - IV .13 主幹切断（トッピング）による頂部腐朽

③施肥

施肥は、樹木の成長や開花を促進することを目的として、土壌中の養分欠乏を補う作業である（写真 - IV .9）。植栽時における植栽基盤の整備が十分に行われている場合には、植栽後の養分は不足していることはないため、植栽後数年間は特に必要ないと考えられる。その後、樹木の成長が停滞していると判断された場合に実施することになる。

施肥には施す位置や深さの違いにより輪肥、車肥、壺肥、表面散布などの方法があるが、いずれにおいても土壌の掘削を伴う場合には根系を傷つけないように留意する（図 - IV .14）。



写真 - IV .9 施肥作業

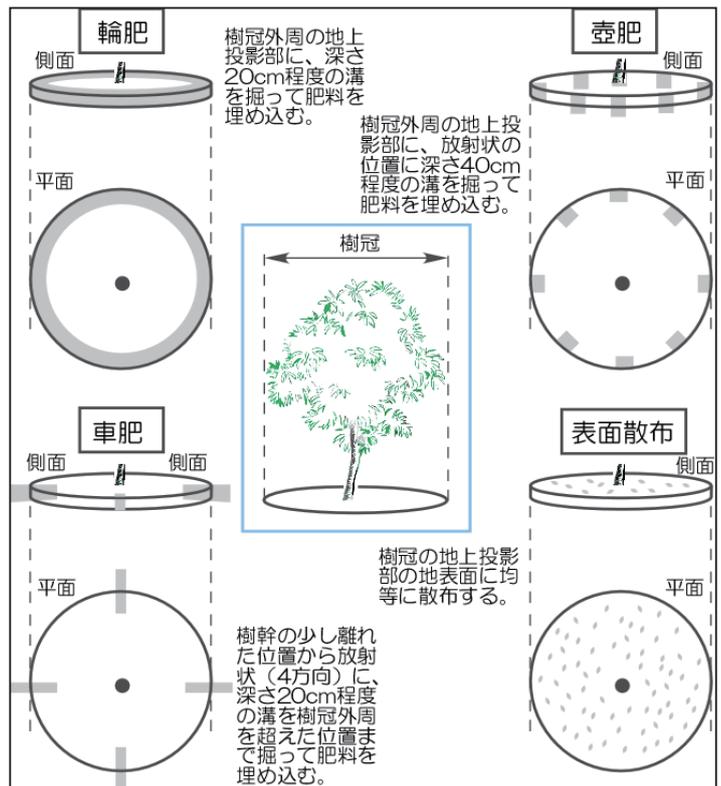


図 - IV .14 主な施肥方法

植栽地に施す肥料としては、速効性の化成肥料と緩効性の有機質肥料などがあり、施肥の対象となる樹木の生育状況、施肥効果の発現時期等の条件から総合的に勘案して選定する必要がある。選定した肥料は、植栽環境等に最適な方法により施用することとなるが、施肥量については植栽地毎に土壌分析を行って欠乏量を把握することは現実的ではないため、過剰害が生じない程度の量を施用することが一般的である（表 - IV .13）。

表 - IV .13 標準的な施肥量の目安

樹高 (m)	期待成長量 (乾量 g)	[N : P : K = 12 : 6 : 6] の化学肥料換算の施肥量					[N : P : K = 20 : 10 : 10] の化成肥料換算の施肥量		
		速効性			緩効性		遅効性		
		春	秋	年間	1年1回 春	2年1回 春	春	秋	年間
2以下	100 g / 本	52	26	78	70.2	117	31.4	15.6	47
2～4	200 g / 本	104	52	156	140.4	234	62.7	31.3	94
4～5	300 g / 本	156	78	234	210.6	351	93.3	46.7	140
5以上	400 g / 本	208	104	312	280.8	468	124	62	186

※) 引用文献：「沖縄都市緑化技術指針」、沖縄総合事務局監修、(社)沖縄建設弘済会、1996

④灌水

灌水は、土壌水分を適正に保つことにより、樹木が大きな水分ストレスを受けることなく良好な生育を保つことができるように、極端に降雨量が少ない期間において土壌の著しい乾燥を防止するために行う作業である(写真-IV.10)。特に、沖縄では一般的に土層が薄いことや腐植質が少ないことから、保水性に乏しく乾燥しやすいという土壌特性に留意しておく必要がある。

灌水は、樹木の葉にしおれ等の乾燥害の様態が現れた際に、土壌の乾燥状態や特性、植栽基盤の大きさ、樹木の大きさ等の状況を現地で把握した上で、朝夕の時間帯に必要な量を速やかに散水する。



(散水栓からの灌水)



(給水タンクからの散水)

写真 - IV .10 灌水作業

⑤病虫害の防除

病虫害の発生は、病害においては樹木の萎凋、萎縮、変色や部分的異常肥大、葉枯れ、腐敗、病斑等を、虫害においては食害や吸汁による樹木のしおれ、穿孔等を生じさせ、被害が大きくなると樹木の生育を妨げ、枯死に至ることもある。そのため、日常点検時における早期の発見と防除を行うものである(写真-IV.11)。

病虫害の防除には、罹病部の切除や捕殺、薬剤散布による方法がある。

【罹病部の切除】

罹病した枝葉を切除し、焼却処分する。切除に使用した器具は、感染を防ぐために消毒処理をする。

【捕殺】

害虫がついた枝等を剪定し飛散ないようにビニール袋等に密封して処分する。毒毛針がある害虫を取り扱う場合には、作業者の安全を優先して作業する。

【薬剤散布】

薬剤（農薬）を使用して病害や害虫を防除するものである。発生した病虫害に対して効果的な薬剤を選定するとともに、決定した散布量、散布方法、散布位置、想定飛散範囲、散布日時等を周知した上で実施する。農薬は、農薬取締法の規定に基づく「農薬を使用する者が遵守すべき基準を定める省令」、農林水産省通知「住宅地等における農薬使用について」等の関連法令等に基づき適正に使用するものとし、人畜の安全及び樹木等への薬害防止に十分留意する（表 - IV .14）。



（薬剤散布）



（補虫ネットの取り付け・タイワンカブトムシ対策）

写真 - IV .11 病虫害の防除作業

表 - IV .14 薬剤（農薬）使用時の留意点

対象	留意点
作業実施者	<p>【準備】</p> <p>①使用する農薬の成分、効き目などの説明書を必ず読むこと。薬品の表示は安全性のために変わることがあり、最新の情報を得る必要がある。農薬の対象植物、病虫害名、希釈濃度、使用量、使用時期、使用回数などを確認する。</p> <p>②毒性の強いものがあり、作業をする人間の保護用のマスク、ゴム手袋を着け、必要場合は眼鏡、防水用の衣類を着用する。ペットへの影響や河川、池へ流れ込むのを防止すること。</p> <p>③防除器具の使い方や整備をして、破損がないことを確かめておく。</p> <p>④作業者の健康管理を十分にしておく。</p> <p>【作業時】</p> <p>①希釈の際には手順を考え、規定の濃度、使用法を守ること。</p> <p>②散布作業は疲労の少ない涼しい朝夕を選び、長時間連続作業は行わないこと。</p> <p>③風の弱い時間に風上に位置して、薬剤が直接体にかからないように行う。</p> <p>④作業中の喫煙や飲食は避ける。</p> <p>【作業後】</p> <p>①ビンなどの容器に入った農薬は、しっかりと栓をして安全な保管場所に収納する。</p> <p>②散布用の器具に入れた農薬は使いきってしまう。器具を洗う洗浄液はバケツ等に汲んで行い、水路に流さない。周囲に影響のない土の場所を選び、分散して浸透させる。</p> <p>③農薬の容器は必ずかたづけ。</p> <p>④作業者は体を洗い、飲酒を控えて健康状態に注意する。衣類はよく洗濯する。</p> <p>⑤異常があった場合は医師の診断を受ける。</p>
対象樹木	<p>①適正な希釈濃度、散布量、適期に行う。</p> <p>②品種により薬害が出やすいものがあり、薬剤の種類選びに注意する。</p> <p>③生育の時期、生育方法で薬害が出ることがあり、注意する。</p> <p>④高温や乾燥の条件により被害が出ることがあるので、注意する。しおれているような植物には直接散布しない。</p> <p>⑤食用の果樹などでは残留性に注意する。</p> <p>⑥農薬の混ぜ合わせに注意する。</p>
周辺環境	<p>①通行者や公園などの利用者には十分に注意して、散布場所に触れたり、近づくことを制限し、安全を確保する。散布薬剤名、管理者名などを明示しておく。</p> <p>②周辺の住宅地、農地、河川、池などへ飛び散るのを防ぐ。</p> <p>③養蚕の行われている場所では、影響の大きな薬剤があるので、散布時期、種類などに注意する。</p>
薬品の管理	<p>①直射日光の当たらない冷涼で乾燥した場所に保管する。</p> <p>②容器の移し変えをしない。</p> <p>③できるだけ殺虫剤、殺菌剤、除草剤などの区分をして、混合しないようにする。</p> <p>④有効期限に注意し、順に使っていく。</p>

⑥ ネットによる風対策

沖縄の海岸部は、台風時の潮風が強だけでなく冬季の季節風などによって塩害を受け易く、植栽後の樹木にとっては活着が厳しい環境条件である。こうした厳しい環境下では、植栽時の根切りや地上部の剪定が少なく葉からの蒸散量を少なくできる幼木植栽が有効であるが、樹木が活着するまでの1～3年程度は、支柱材の設置と合わせてネットによる保護を行なうことによって、台風被害を軽減できる（写真-IV.12）。

ネットによる防風効果は、樹木に近いほど高くなるため、樹木の大きさより多少広く余裕を持たせた上で、できる限り近い位置に設置することが望ましい。また、ネット自体が外れたり、支柱が倒れたりすることで利用者等への危険性が生じることがないように、鋼製パイプ等の強度のある素材を使い、十分な大きさの基礎に確実に設置するとともに、交換や取り外しが容易なように脱着可能としておくことが望ましい。



（海岸部の植栽地における樹木の生育不良）



（単木型のネット設置）

（植栽地全体のネット設置）

写真-IV.12 ネット設置による樹木保護

4.2 改善的管理

① 剪定

樹木健全度調査において以下の危険性が認められた場合に、剪定により危険性を排除することができる樹木に対して行う作業であり、これにより台風被害の軽減を図るものである。

【腐朽・空洞、樹体の傾き、樹冠の偏り、根系の欠損、植栽基盤の不良等による危険性】

この危険性における剪定は、台風による強風時において、樹木が受ける風圧の負荷を減少させるこ

とにより樹体の倒伏を防止することを目的として、樹冠を小さくするための切り返し剪定、切り詰め剪定や、枝葉の密度を小さくするため枝抜き剪定が行われる（写真-IV.13）。

剪定量は、樹種によって異なるが、萌芽力の強いアカギ、トックリキワタ、ガジュマル、モクマオウ等では、強剪定により主枝の太枝を切除することによって短期間に樹冠を小さくすることも可能である。なお、剪定作業における留意事項は、「日常管理」における整枝剪定と同様である。



写真-IV.13 樹冠縮小による危険性の排除（モクマオウ）

【枝葉の偏り、枯れ枝やぶら下がり枝等の危険性】

枝葉の偏り、枯れ枝やぶら下がり枝等の危険性における剪定は、枝折れに繋がる危険性を有している部位の枝葉を取り除くだけで危険性を排除できるため、対象となる枝を枝抜き剪定により切除することが行われる（写真-IV.14）。

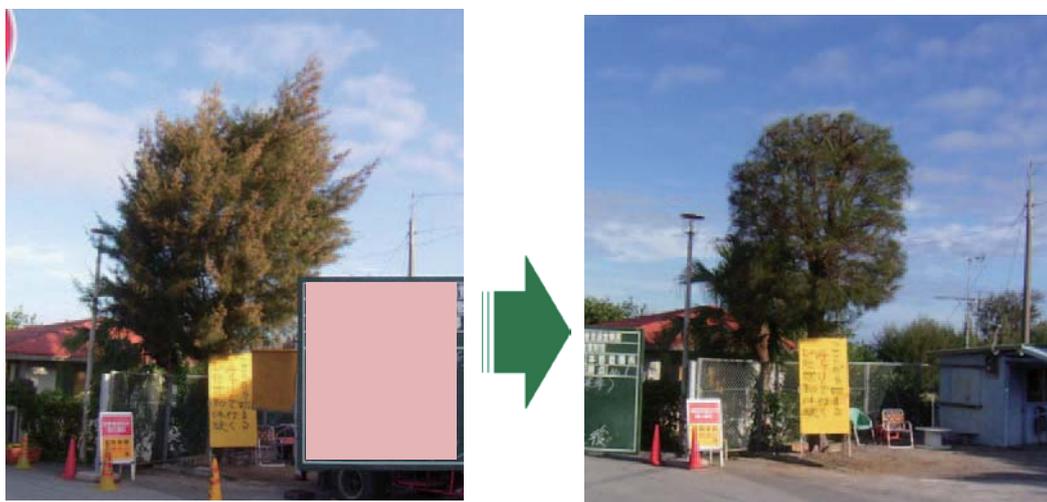


写真-IV.14 樹冠整正による危険性の排除（モクマオウ）

②保護材の補修・再設置

樹木健全度調査において、保護材に危険性が認められた場合に、その撤去や補修、再設置を行うことで、台風被害を軽減するものである。

【支柱】

支柱は、概ね樹木が活着すると考えられる3年から5年で不要になると考えられる。樹木の活着後に支柱を残した状態にしてしまうと支柱の食い込み等による樹木の損傷が起これ、樹木の生育を阻害す

ることに繋がるため撤去する。また、樹木の活着期間内においては、支柱材や結束材の腐朽、欠損によって、樹幹が損傷して幹折れの原因となることが多いため、このような状況が確認されたら早急に補修することが重要である（写真-IV.15）。

樹木は活着したものの、植栽基盤が狭小で根系の支持力が十分でなく倒伏の危険性があると判断された場合には、さらに大きな適正規格の支柱を再設置する（写真-IV.16）。

また、主幹の傾きがある樹木には、撞木型（頬杖）支柱を設置することで倒伏や幹折れの危険性を軽減できる（写真-IV.17）。



写真-IV.15 支柱の補修



（植栽1年目・三脚鳥居支柱）

（植栽後5年以上が経過後・四脚鳥居支柱）

写真-IV.16 支柱の再設置（適正規格への変更・コバテイシ）



写真-IV.17 撞木型（頬杖）支柱による幹折れ危険性の排除

③植栽基盤の再整備

樹木健全度調査において、植栽基盤が狭小なために根系伸長が十分でなく、根返りの危険性が認められる場合には、植栽基盤を拡張することで根系伸長を発達させて支持力を高めることが望ましい。また、植栽基盤は十分な大きさが確保されているものの、排水が不十分なために根系伸長が妨げられている様子が確認できる場合には排水対策を実施する。

【植栽基盤の拡張】

植栽基盤の拡張は、樹木の根系がその特性を活かして十分に伸長できるように、狭小な植樹や縁石等がある場合には撤去した上で植栽基盤の有効土層を拡張するものである（写真-IV.18）。拡張した植栽基盤の範囲内では、土壌改良を行うことで樹木生育にとって良好な土壌に整備すると、より効果的である。



(狭小な植栽樹による植栽基盤)

(拡張後の植栽基盤)



(植栽基盤の拡張作業)

写真-IV.18 植栽基盤の拡張

【排水工】

排水工は、土壌が過湿や排水不良により透水性が不良である場合に、透水性を改善するために行うものである。既存の植栽樹木においては、不透水層を有する地盤に透水孔を掘削して排水する縦穴排水が一般的である（写真-IV.19）。透水孔は必ず複数箇所とし、目詰まり等により再び排水不良となる危険性を回避するようにする。施工後には、不透水層が改善されて排水効果があることを必ず確認する。排水効果が十分でない場合には、逆に滞水を促進してしまうことがあるので注意が必要である。



写真-IV.19 排水工の例

④樹勢回復

樹勢回復は、前述した管理作業に対して複合的に行う土壌改良、剪定傷や腐朽部の処置があり、樹木の成長を早期に回復させ根系伸長やカルス（癒合組織）の発達等を促進させることが可能となる。

【土壌改良】

土壌改良は、既存の植栽樹木に対して行う作業となるため、部分的な耕耘や改良資材の混合、土壌を掘削せずに耕耘の効果が期待できる圧入装置を利用したエアレーション等がある（写真-IV.20）。



写真-IV.20 土壌改良

【剪定傷、腐朽部の処置】

剪定傷や腐朽部がある場合、そのまま放置しておくとう腐菌に感染しやすくなるため、定期的に殺菌剤を塗布することにより、カルスの巻き込みを促進させる（写真-IV.21）。腐朽材がある場合には、腐朽部を削り取り、良く乾燥させた後で殺菌剤を塗布する。



写真-IV.21 剪定傷、腐朽部の処置（リュウキュウマツ）

4.3 伐採

樹木健全度において、主幹に大きな亀裂や腐朽・空洞が認められた場合や根系の多くが腐朽や切断されている場合などの重大な危険性があり、改善的管理作業においても排除できないと判断された樹木には、伐採して新規植栽などの更新を検討する（写真-IV.22、IV.23）。



(モンパノキ)



(アコウ)

写真-IV.22 伐採作業



(伐採前)



(更新植栽後)

写真-IV.23 伐採後の更新植栽 (トックリヤシモドキ)