

# 第3章 倒伏・落枝に配慮した維持管理方法

## 3.1 基本事項

倒伏・落枝の発生を抑えるためには、街路樹の維持管理段階の段階における発生要因に対応した配慮が必要である。

街路樹は、維持管理段階における衰退や老朽化による樹体の脆弱化等が倒伏や落枝につながる要因（「1.4 設計・施工・維持管理の各段階で発生する倒伏・落枝の要因」参照）となる。倒伏・落枝の発生を少なくするには、維持管理段階における発生要因に対して予防保全の観点を持って対応することが必要となる（表-3.1）。

表-3.1 (1) 街路樹の倒伏・落枝発生要因に対する留意点（維持管理段階①）

| 事業段階 | 項目                       | 関連する倒伏・落枝の発生要因               |                                                          | 留意点                                                    | 発生部位・要因                              |    |    |    |    |  |
|------|--------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|----|----|----|----|--|
|      |                          | 主因                           | 副因（作用する条件）                                               |                                                        | 樹冠                                   | 樹幹 | 根株 | 根系 | 外力 |  |
| 維持管理 | (1) 剪定<br>↓<br>p1-79     | 不適切な頻度設定（強剪定）                | 強剪定により不定枝、徒長枝、胴吹きが多数発生し、折れやすい枝が増えた場合                     | 樹体への損傷を考慮した適切な剪定頻度とする                                  | ○                                    | ○  |    |    |    |  |
|      |                          |                              | 密度の高い枝葉の発生により樹冠内部の日照が妨げられた場合                             |                                                        | ○                                    | ○  |    |    |    |  |
|      |                          |                              | 定期的に強剪定することで樹勢が衰退した場合                                    |                                                        | ○                                    | ○  |    |    |    |  |
|      |                          | 不適切な剪定期                      | 不適期における強度の剪定で障害を受けた場合                                    | やむを得ず強度の剪定を行う場合は、適期に行うよう計画する<br>樹体への損傷を考慮し、適切な部位で剪定する  | ○                                    | ○  |    |    |    |  |
|      |                          | 不適切な剪定手法・断幹                  | 不適切な位置での切断により、十分な被覆材が形成できない場合                            |                                                        | ○                                    | ○  |    |    |    |  |
|      |                          |                              | 不適切な作業により樹皮等が損傷を受けた場合                                    |                                                        | ○                                    | ○  |    |    |    |  |
|      | 断幹が行われ樹勢が衰退した場合          |                              |                                                          | ○                                                      | ○                                    |    |    |    |    |  |
|      |                          | (2) 樹木保護材の維持管理<br>↓<br>p1-87 | 支柱の劣化                                                    | 支柱や支柱の結束材を適切な時期に撤去しなかった場合、ケーブリングの結束材が緩んだまま放置された場合      | 保護材が樹体へ食い込む前に調整する、もしくは樹体に適合する部品に交換する | ○  | ○  |    |    |  |
|      |                          |                              | 踏圧防止板の劣化                                                 | 踏圧防止板を樹体の成長に応じて撤去しなかった場合                               | 保護材が樹体へ食い込む前に調整する、もしくは樹体に適合する部品に交換する |    |    | ○  | ○  |  |
|      | マルチングの劣化                 |                              | 劣化したマルチング材の交換をしないために、雑草が繁茂したことを受けて行った草刈りにより幹の根元に損傷を受けた場合 | マルチングの再実施                                              |                                      |    |    | ○  | ○  |  |
|      | (3) 損傷防止対策<br>↓<br>p1-91 | 根系や幹の損傷                      | 競合している施設の配管工事や基礎設置工事などで、街路樹の根系が損傷を受けた場合                  | 正しい根切りの方法の周知と施工後の倒伏対策を実施する                             | ○                                    | ○  | ○  | ○  | ◇  |  |
|      |                          |                              | 刈払機を用いた草刈り時や積雪地での堆雪の排雪時などに幹に損傷を受けた場合                     | 草刈り時の損傷防止を目的としたマルチングを導入する<br>街路樹に傷をつけないように配慮をして除雪を実施する | ○                                    | ○  | ○  | ○  | ◇  |  |
|      |                          |                              | 意図的な損傷行為、私的な看板の設置などで幹や根に損傷を受けた場合                         | 損傷した街路樹の保護を行うとともに、傷をつけないように周知を行う                       | ○                                    | ○  | ○  | ○  | ◇  |  |
|      |                          |                              | 幹や根株がガードパイプなどに接触し食込んだ場合                                  | 点検で道路施設が樹体に接触する前に保護対策を行う                               | ○                                    | ○  | ○  |    | ◇  |  |
|      |                          | 自動車の衝突等                      | 自動車の衝突や大型貨物車の荷台が車道側の枝に接触した場合                             | すみやかに損傷の程度を把握し、保護のために必要な措置を実施する、もしくは更新する               | ○                                    | ○  | ○  | ○  | ◇  |  |

表 -3.1 (2) 街路樹の倒伏・落枝発生要因に対する留意点 (維持管理段階②)

| 事業段階 | 項目                          | 関連する倒伏・落枝の発生要因                                                                                                  |                                                  | 留意点                                                                                       | 発生部位・要因 |    |    |    |    |
|------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|----|----|----|
|      |                             | 主因                                                                                                              | 副因 (作用する条件)                                      |                                                                                           | 樹冠      | 樹幹 | 根株 | 根系 | 外力 |
| 維持管理 | (4) 根系の維持管理<br>↓<br>p1-95   | 根上りの放置                                                                                                          | 根上りを放置した場合                                       | 根系を切断しても樹木生育への負担が少なく良好な生育が期待できるかを勘案して、根系切断による負荷軽減策を含めた対策を実施するか、根系切断でも対応できない場合には伐採 (更新) する |         |    |    | ○  | ○  |
|      |                             | ガードリングルートの放置                                                                                                    | ガードリングルートを放置し、幹の根元の締め付けがきつくなった場合                 | 巻き付けの程度を確認して、軽微な場合にはガードリングルートを切除する                                                        |         |    |    | ○  | ○  |
|      | (5) 病虫害対策<br>↓<br>p1-99     | 病害の放置                                                                                                           | 木材腐朽病、胴枯病等の倒伏・落枝に進展する病気を放置した場合                   | 木材腐朽菌を認知できるキノコを早期に発見できるようにする                                                              | ○       | ○  | ○  | ○  |    |
|      |                             |                                                                                                                 |                                                  | 病気の症状を早期に確認して、被害が大きくなる病害の場合には、すみやかに対処する                                                   | ○       | ○  | ○  | ○  |    |
|      |                             | 虫害の放置                                                                                                           | アメリカシロヒトリなど食葉性害虫の大量発生を放置した場合                     | 害虫を早期に発見し、被害が大きくなる虫害の場合は、すみやかに対処する                                                        |         | ○  |    |    |    |
|      |                             |                                                                                                                 |                                                  |                                                                                           |         | ○  | ○  | ○  |    |
|      |                             | カミキリムシなど穿孔性の昆虫を放置した場合                                                                                           | シロアリなど食材性の害虫を放置した場合                              |                                                                                           |         | ○  | ○  | ○  |    |
|      |                             |                                                                                                                 |                                                  |                                                                                           |         | ○  | ○  | ○  |    |
|      | (6) 気象害対策<br>↓<br>p1-105    | 体制不備による対応の滞り                                                                                                    | 異常時の対応体制が構築できていない場合                              | 平常時から対応体制の構築を図り、迅速な対応がとれるようにする                                                            | ○       | ○  | ○  | ○  | ◇  |
|      |                             | 襲来前の不十分な対応                                                                                                      | 襲来前の対策が不十分な場合                                    | これまでの管理状況から、倒伏・落枝の発生しそうな状態の樹木を抽出し優先的に対策を実施する                                              | ○       | ○  | ○  | ○  | ◇  |
|      |                             |                                                                                                                 |                                                  | 状況把握の結果、異状を持つ衰弱木は必要な措置を行うとともに、保護する必要のある大径木、老齢木は枝抜き剪定や支柱による補強を行う                           | ○       | ○  | ○  | ○  | ◇  |
|      |                             | 襲来時の対応の遅れや不十分な対応                                                                                                | 被害木に対しての応急処置が遅れたり、不十分な場合                         | 安全確保の上、すみやかに被害木の応急処置を実施する                                                                 | ○       | ○  | ○  | ○  | ◇  |
|      | (7) 街路樹台帳の整備<br>↓<br>p1-109 | 【整備時の利点】 (右欄の※も利点に関する記載)<br>計画的・予防的な管理の実施が可能<br>①腐朽や樹勢の衰弱等に生育状況に応じた細やかな管理が可能<br>②管理結果を生育情報データに反映させる体制・仕組みの構築が可能 | 被害状況の把握を行い、樹木の良好な生育に向けた対策を実施したり、丈夫な樹種を用いた樹種転換を図る |                                                                                           | ○       | ○  | ○  | ○  | ◇  |
|      |                             |                                                                                                                 |                                                  |                                                                                           | ※       | ※  | ※  | ※  | ※  |

備考：一般的に、倒伏・落枝は一つの要因だけではなく、複数の要因が絡んで発生すると考えた方がよい。

注：維持管理段階で、衰退木、大径木、老齢木を扱う場合は、樹勢の変化が現れやすいため、細心の注意が必要である。

## 3.2 維持管理段階における配慮事項

### (1) 剪定

剪定は、道路空間内で街路樹の緑化機能を最大限に発揮させることを目的として、樹冠形状の整正と良好な生育を促進するために不要な枝葉を切除するものである。また、適正な実施により樹体の衰弱や損傷を回避する観点から、倒伏・落枝の発生を抑制する目的も内包する。従って、剪定の実施にあたっては、街路樹の成長段階に応じた管理目標樹形を踏まえた上で、樹体の傷害を抑制する方法で行う。

| 剪定計画の立案                                                                                                                                                                                                                                             | 剪定時期                                                                                                                                                                                                                    | 剪定手法                                                                                                                                             | 作業時の樹体異状の確認                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>▶ 剪定は樹木の美観などの緑化機能の維持向上、形状寸法の調整等を目的とし、これに応じた適切な時期及び手法を選んで行うものである。</p> <p>▶ 剪定計画は、管理目標樹形を踏まえて、完成樹形に達するまでの育成段階と完成樹形が形成された以降の維持段階に分けて立案する。</p> <p>▶ 育成段階では、主に樹種特性を活かした樹形に誘導するための剪定方法（時期）を設定する。</p> <p>▶ 維持段階では、樹種特性を活かした樹形を維持するための剪定方法（時期）を設定する。</p> | <p>▶ 剪定は、樹木生理を踏まえた適切な時期に行う。剪定の時期によっては、より多くの不定枝を発生してしまうことがあるため、樹種特性を考慮した剪定時期を設定する。</p> <p>▶ 落葉樹については、冬期に樹冠を形成する骨格となる太い枝（主枝）を対象とした強度の剪定を行い、夏期は軽度の剪定にとどめるか避けるようにする。暖地性の常緑広葉樹は冬期も活動を続けているため厳冬の剪定は避けて、寒さの緩む時期に行うことが望ましい。</p> | <p>▶ 育成段階では、将来の骨格となる主枝と副主枝を決めながら、弱剪定により樹種特性を活かした樹形に誘導する剪定を行う。</p> <p>▶ 維持段階では、主に枯枝、病気の枝、折損枝、ひこばえなどの切除を主体に行う。</p> <p>▶ 枝の切断は、樹体への傷害が少ない部位で行う。</p> | <p>▶ 剪定作業の際には、地上の点検では確認できない樹体の異状等の確認を樹上からも行う。</p> <p>▶ 樹体の生育状況に応じた剪定（量）を実施することで、剪定が生育に及ぼす悪影響に配慮する。</p> |

| 倒伏・落枝の発生要因 | <p>【発生要因①】<br/>不適切な頻度設定（強剪定）</p> <p>↓ &lt;p1-29 参照&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・強剪定により不定枝、徒長枝、胴吹きが多数発生し、折れやすい枝が増える。</li> <li>・多数の枝葉の発生により樹冠内部の日照が妨げられ、枯枝の発生の要因となる。</li> <li>・定期的な強剪定により樹勢が衰退し、腐朽菌の侵入や根系の衰退の要因となる。</li> </ul> | <p>【発生要因②】<br/>不適切な剪定時期</p> <p>↓ &lt;p1-29 参照&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・不適期の剪定は、樹木の生理的な障害となることで樹勢の衰退や枝の枯損等を発生させるため、枯枝の落枝につながる可能性がある。</li> </ul> | <p>【発生要因③】<br/>不適切な剪定手法</p> <p>↓ &lt;p1-29 参照&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・不適切な位置での切断により、十分な傷口材が形成せずに腐朽菌の侵入につながる。</li> <li>・不適切な作業により樹皮等が損傷を受け、腐朽菌の侵入につながる。</li> </ul> | <p>【発生要因④】<br/>寸胴切り（断幹）</p> <p>↓ &lt;p1-29 参照&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・太い幹の寸胴切り（断幹）は、樹勢が衰弱して腐朽の発生や根系が衰退する。貧弱な不定枝が発生することで枝折れが増え、先端から発生した不定枝は成長後も脆弱な構造となる。</li> </ul> |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| 留意点 | <p>☞ 樹体への損傷をできる限り抑制するための適切な剪定頻度とする。</p> | <p>☞ やむを得ず不適期に剪定する際は、必要最小限とする。</p> | <p>☞ 樹体損傷を考慮した適切な部位での剪定を行う。</p> | <p>☞ やむを得ず寸胴切り（断幹）を行う場合は、幹が細い部位で行う。</p> |
|-----|-----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
|-----|-----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|



## 倒伏・落枝に配慮した剪定の基本

## ①剪定計画の立案

- ・樹体に大きな傷をつけることになる強剪定を行うことのないように、成長段階に応じた長期間の剪定計画を適切に立案する。



強剪定による樹体の傷害とその後の腐朽 剪定の良否により異なるその後の状態

## ②剪定時期

- ・不適期の剪定は樹勢の衰退や枯枝を発生させるため、樹種に応じた剪定適期に実施する。



不適期の剪定による樹勢衰退

## ③剪定手法

- ・樹木の生理的特性を軽視した不適切な位置での剪定や粗雑な作業とならないように丁寧に剪定する。



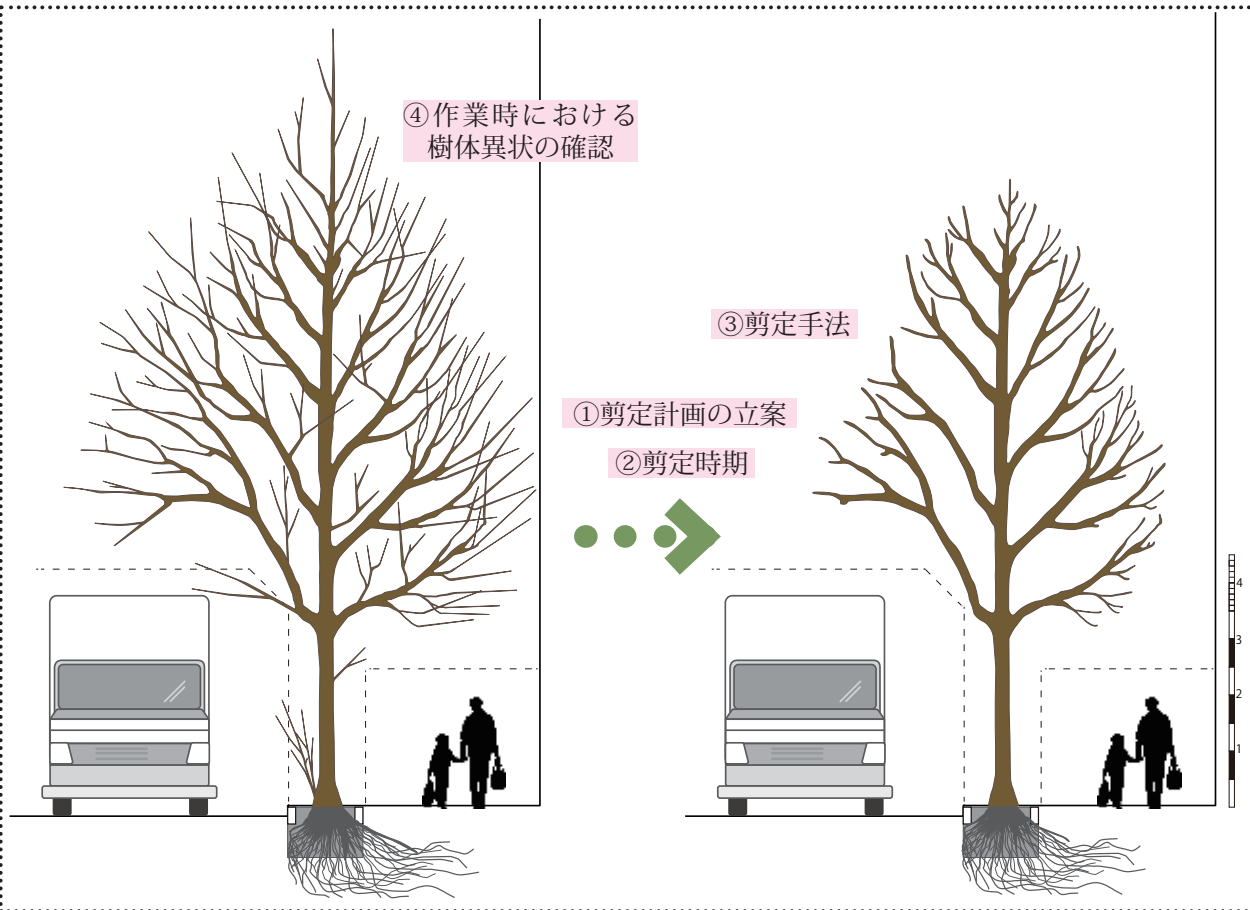
不適切な位置での剪定による枯枝 太い樹幹での寸胴切りによる腐朽

## ④作業時の樹体異状の確認

- ・樹上からの目視により、日常点検では確認できない樹体の異状を確認する。



樹体の上から見ることで確認できる異状





# ①剪定計画の立案

## 【留意点】強剪定とならないための剪定頻度

### 1) 街路樹の剪定

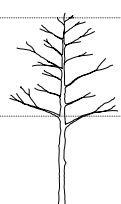
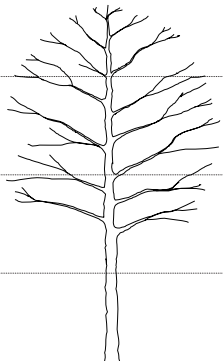
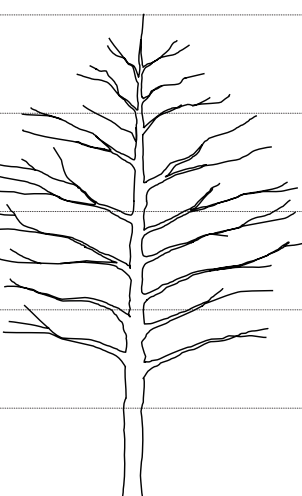
街路樹の剪定は、樹木的美観、緑化機能の維持向上、形状寸法の調整、風圧への抵抗性の向上、枯枝等の落枝の防止、越境枝等の支障枝の除去、病虫害防除等を目的として、植栽樹種の成長特性と各目的の発揮に適合した時期（頻度）や手法で行うことが望ましい。

作業の実施にあたっては、作業者の墜落事故等の防止と歩行者等の第三者への安全対策を徹底することが求められる。また、剪定枝葉を堆肥化することなどにより有効利用を図ることも重要である。

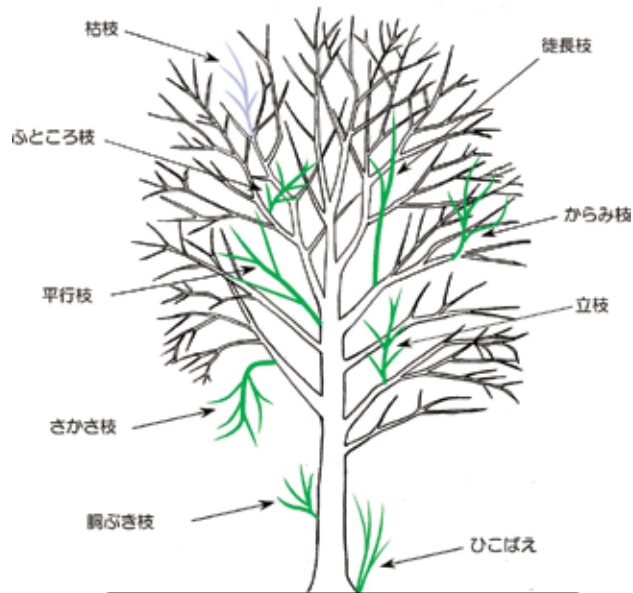
### 2) 管理目標樹形の再認識

剪定計画は、設計時に設定された管理目標樹形を形作るための剪定作業の時期（頻度）や方法を計画立案するものであり、そのためには管理目標樹形を再認識しておくことが重要となる（図-2.13 再掲）。

また、樹木は成長するために多くの枝葉を発生させるが、そのうち街路樹に不要とされる枝は定期的に剪定する必要があるため、あわせて認識しておく必要がある（図-3.1）。

|          | 育成段階                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     | 維持段階（完成樹形到達以降）                                                                        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 養生期（植栽後 10 年程度まで）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 育成期（完成樹形到達まで）                                                                       |                                                                                       |
| 管理目標樹形   | 10m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10m                                                                                 | 10m                                                                                   |
|          | 8m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8m                                                                                  | 8m                                                                                    |
|          | 6m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6m                                                                                  | 6m                                                                                    |
|          | 4m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4m                                                                                  | 4m                                                                                    |
|          | 2m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2m                                                                                  | 2m                                                                                    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 剪定時の配慮事項 | <p>◇植栽後の3年間程度は、植栽作業による移植ストレスからの回復や植栽地環境に適應する時期で、本来の成長よりも劣る。この時期での剪定作業は控えめとし、成長に悪影響を及ぼす不要枝の除去、病虫害の除去、混み合った箇所枝透かしなどに留めることが望ましい。</p> <p>◇植栽3年後以降は、完成樹形をふまえて、この時点ではまだ小枝や芽の状態にあるものでも将来主枝及び副主枝に成り得るかどうかを見極めて育てるとともに、ある程度成長した枝は将来骨格となる枝（主枝）を樹冠全体に均一に配置するように整姿剪定する。</p> <p>◇樹冠の形成、枝の伸長を促進するため、骨格枝の枝元に発生したふところ枝や樹冠形成枝以外の枝など、不要な下枝を除去する。</p> <p>◇完成樹形の形成を図るため、主枝の基本となるものを残し、その他は枝おろしする（建築限界に配慮）。その後、主枝の先より発生する小枝のなかから樹冠を形成する副主枝を決定し、他は枝抜きをする。</p> <p>◇完成樹形に到達した以降は、主に側枝（発生後1～2年の枝）に対し切詰めや枝抜き等を行うことにより樹形の維持を行う。</p> <p>◇樹種特有の樹形を維持するために、発生するふところ枝などの不要枝を除去する。</p> <p>◇側枝の剪定を繰り返すことにより生じる副主枝の瘤を取り除くため、主枝の近くにある芽を育てておき、3～4年先に代わるべき副主枝に仕立てることを行う。</p> |                                                                                     |                                                                                       |

（再掲）図-2.13 街路樹の管理目標樹形の設定例



|         |                                            |
|---------|--------------------------------------------|
| <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>  | 根株や地表面の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                         |
| <胴ぶき枝>  | 主幹から発生した小枝                                 |

図 -3.1 街路樹の不要枝

### 3) 街路樹の剪定頻度

街路樹の剪定頻度は、植栽樹種の成長特性により枝葉の伸長も大きく異なると同時に、植栽空間の大きさも異なることから、これらの状況に応じた管理目標樹形に基づいて設定する必要がある。

また、樹木は成長を継続しているために、何年も放置した状態の樹形を数年前の樹形に戻そうとして急激な強剪定を行うと、樹形や樹勢を大きく損なう可能性があり、この樹形や樹勢の回復には長い年数（萌芽力が旺盛な樹木と旺盛でない樹木とで回復に必要な年数も異なる）が必要となることを踏まえておく必要がある。また、成長特性に反して剪定頻度を低く設定した場合には、剪定する枝が成長して太くなるために、剪定時の傷口も大きくなり、腐朽菌が侵入しやすい状態となる（写真-3.1）。

そのため、管理目標樹形と樹種の成長特性に適合する剪定頻度の設定が重要となる。



(大枝から樹幹)



(枝)

写真 -3.1 強剪定による樹体の腐朽

## ②剪定時期

### 【留意点】剪定時期の設定

#### 1) 剪定適期

剪定時期は、樹種特性及び目的に応じてやや異なるが、基本的には樹木の成長が停止している休眠期か成長が緩慢な時期に行うことが望ましく、大きく分ければ「冬期」「夏期」「不定期」の3つの時期となる。特に、樹木の健康上からも街路樹機能の面からも剪定を絶対に避けなくてはならないのは、「春の若葉の展開期の剪定」、「夏期の強い剪定」、「秋早い剪定」、「暖地性の常緑広葉樹における厳寒期の剪定」である。

なお、花木については、多くの場合「冬期剪定」の時期にはすでに花芽ができています。これらの花木に多くの花を咲かせるには、落花後の1カ月以内の翌年の花芽が形成される前に剪定し、そこから新たに伸びる枝先に花を着けるようにする。

落葉樹については、住民要望等から落葉前に剪定を行うことが多くなってきているが、景勝地等で紅葉期の景観形成を図り、かつ落ち葉の処理を軽減する場合など、紅葉前と落葉後に複数回実施する事例もある。

以下に、各時期における剪定概要と留意点を示す。

#### 【冬期剪定】

- ・樹液の流動が不活発な冬期に行う剪定である。また、落葉して枝ぶりが分かる時期である。
- ・骨格となる枝ぶりを作ることを主目的とした作業を行う。骨格作りに際しては、管理目標樹形に合った樹形づくりを周辺施設や通行者等との共存を図りながら行う。
- ・管理目標樹形に沿うように、毎年計画性のある作業を行うようにする。
- ・寒さに強い常緑針葉樹の枝抜きや軽い切り詰めはこの時期が適期である。

#### 【夏期剪定】

- ・生育の旺盛な樹木では、春から伸びる枝が混みあったり、他を被圧したり、また風害を受けることもあるので、春の生育が一段落し、秋の台風来襲期の直前に枝透かし剪定や軽い切り詰め剪定を行う。
- ・枝葉を切り過ぎると、二次成長が始まって却って樹形を乱したり、胴吹きを誘発するため、この時期の剪定は軽く行わなければならない。
- ・夏に強剪定を行うと樹勢を落として腐朽が進行し、倒伏や落枝につながることもあるので注意が必要である。
- ・常緑樹の枝抜きはこの時期が適期であるが、いずれも着葉している時期に行うので、枝葉の切除の量は全量の1/3以下とし、できるだけ樹木への負担を軽くすることが重要である。

＜夏期剪定が必要となる樹種の例＞

- ・プラタナス、シダレヤナギ等の生育旺盛な樹種
- ・ニセアカシア、ポプラ等の根が浅く風倒のおそれのある樹種
- ・ケヤキ等の落枝のおそれのある樹種

#### 【不定期剪定】

- ・枯損枝、支障枝、折れて危険な枝などを除去する。

＜不定期剪定の対象となる枝の例＞

- ・建築限界を越境する支障枝、見通し（信号機、標識等）を阻害する支障枝
- ・落枝の危険性がある枯枝やライオンテール（バランスの悪い着葉）、成長の停止した衰弱枝
- ・著しく病害虫に侵されている枝
- ・通風の障害となる枝



### ③剪定手法

#### 【留意点】樹体の損傷を抑制する剪定

##### 1) 基本的な剪定手法

剪定にあたっては、樹齢や活力状況から剪定後の成長を見込めることを確認しておくとともに、対象樹種における萌芽力や傷に関連する腐朽病の抵抗性、傷口材の成長による切断面の閉塞速度などについても考慮する。

剪定手法は、主に以下の4手法からなる（図-3.2）。

#### 【枝抜き剪定】（枝透かし剪定）

樹冠内の枝葉密度を適正に保つために、樹冠内部に密集して混み合っている枝を間引く。

- ・枝おろし：主枝を主幹から切り落とす。
- ・大透かし：主枝の先から副主枝にかけて太い枝を枝の分岐部から切り透かす。
- ・中透かし：副主枝の分岐部から切り透かす。

#### 【切詰剪定】

樹冠の外側に出た枝等を枝の途中で切除して短く詰め、そこから萌芽する新たな枝を伸長させることで樹冠を再構成する。

#### 【切返し剪定】（樹冠縮小剪定）

樹冠全体において、枝抜きと側枝の切詰剪定により、樹冠を小さくする。

#### 【枯枝等の処理】

枯枝の場合は全てを除去し、損傷した枝の場合は、折れた幹側の生存部、あるいは損傷枝の再生が認められなければ幹との分岐部から切除する。

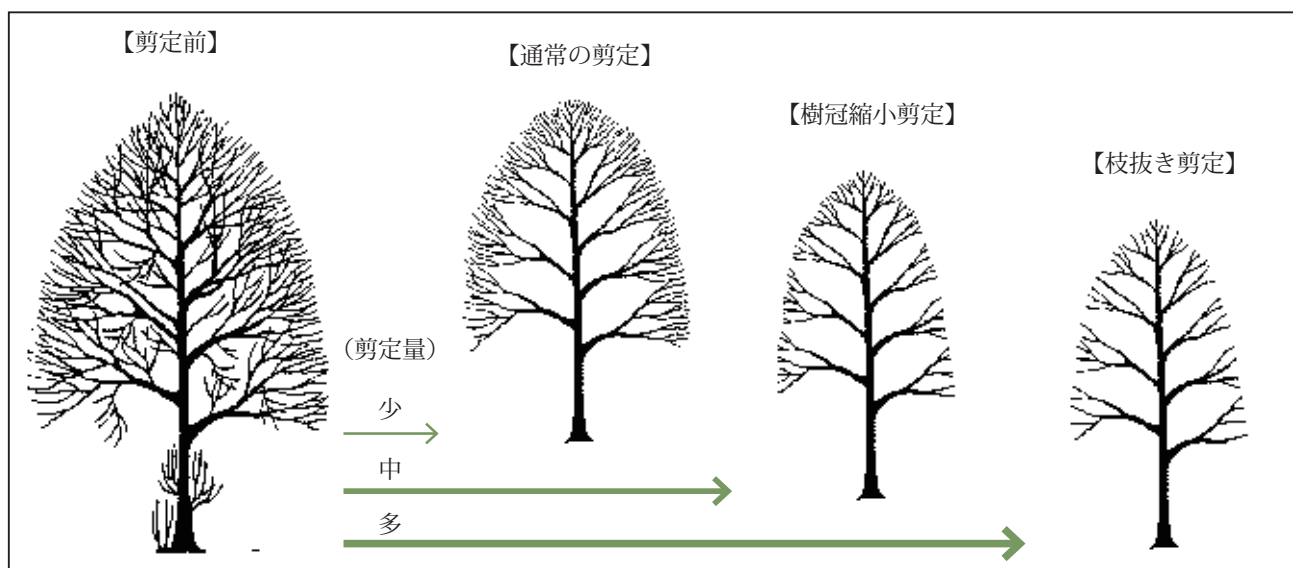


図-3.2 街路樹の剪定手法

##### 2) 作業手順

剪定にあたっては、樹冠上部の上方枝から下部（方向）の中間枝、下方枝の順に作業するが、樹木の生育が一般的に頂部優勢であることを考慮して、上部の枝葉は強めに、下部は弱めに行い、その後の成長を考慮した樹体形成のバランスを図るようにする。また、樹木の側面に当たる日照条件により成長にも差が生じるため、通常は日照条件が良好な南側を強めに、北側を弱めにする（都市内では光条件にあわせる）ことも検討する。

切断時は鋭利な刃物を使い、残された樹体の皮が剥がれないよう配慮する。不必要な長さで枝を残

したり（「スタブカット」）、幹に並行に切り落したり（「フラッシュカット」）しないよう留意が必要である。（写真 -3.2）。

大きな切り口には、腐朽防止のための殺菌剤を塗布する。特にカルの発達が遅く、融合組織の形成に時間がかかる樹種等の場合は、丁寧に殺菌剤を塗布する。



写真 -3.2 不良な剪定事例

3) 剪定する位置

剪定する位置は、剪定後の腐朽や傷口材の形成に大きく影響するため、正しい位置を理解しておく必要がある。枝と幹は樹体の構造の部位が異なるため、剪定により残存する材の部位を傷つけるとその部分から腐朽菌が侵入しやすくなる。腐朽侵入や傷口材の形成に配慮した剪定手法を図 -3.3 に示す。

| 主幹（若木）の剪定                                                                                                                                                                                      | 主枝の剪定（分岐部）                                                                                                                                                                          | 枝の剪定（途中）                                                                                                    | 枝の剪定（結合部）                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>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。</li><li>次に 3（A から B）を切断。</li><li>B は枝のバークリッジ（樹皮のしわ）の末端 C からまっすぐに伸ばした点。</li><li>残す枝は切断する主幹の直径の最低でも 1 / 3 の太さが必要。</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>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。</li><li>次に 3（A から B）を切断。</li><li>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（叉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。</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>長い横枝は途中で剪定しないで枝ごと切断する。</li><li>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。</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>枝の結合部での剪定は矢印の箇所で行い、矢印間での切除はしない。</li></ul> |
|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                             |                                                                                 |
| 不明瞭な枝等の剪定位置                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                             |                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                | <p>○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。</p> <p>※コドミナント：相互に優勢している幹や枝</p>                                                                          |                                                                                                             | <p>○樹皮の稜線（バークリッジ）の終点から幹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。</p>                 |

図 -3.3 腐朽に配慮した剪定手法（位置）

主幹頂部を切断する寸胴切り剪定（断幹／トップピング）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枝（幹として再生）が破断する恐れがあることから慎重に行う必要がある（写





(ユリノキ)



(カロリナポプラ)



(コバノナンヨウスギ)

写真-3.3 主幹頂部を切断した寸胴切り剪定による枝折れ、落枝事例

真-3.3)。やむを得ずにトッピングを行う場合は、その後のモニタリングが重要となる。ただし、日常点検において地上から行う観察では腐朽状況等を視認しづらいため、定期的な剪定作業を行う際など、高所からの観察が可能な時に、腐朽等の弱点の状況、再生した幹の伸長状況等を正確に把握し、危険性が高い場合には再生幹の切断を行う必要がある。

#### 4) 落枝事故が多い樹種の枯枝剪定

街路樹の落枝事故の発生が多い樹種としては、主なものとしてケヤキの枯枝とヤシ類の枯葉があげられ、日常点検による枯枝の発見と剪定が求められる。

##### 【ケヤキ】

基本として行う冬期剪定（枝抜き剪定や切り詰め剪定）以外に、萌芽した枝葉の成長が落ち着くまで（東京周辺の場合は春から夏まで）の間に、枯枝の他に徒長枝などの不要な枝を取り除く必要がある。この時期は葉が着いていない枯枝が目立つことによるが、この時期以外でも点検で確認された際には、速やかに剪定することが重要である（写真-3.4）。

##### 【ヤシ類】

ヤシは、成長点が先端にあるために樹高を低く抑えることができないため、自然樹形での維持が基本となる。枯れた葉は定期的に取り除く必要があるため、生育期に葉が裂けたものや著しく葉柄が弱くなって垂れ下がっているものも含めて剪定することが望ましい（写真-3.5）。



写真-3.5 ヤシ類の枯葉（落葉）



写真-3.4 ケヤキの枯枝剪定

#### ④作業時における樹体異状の確認

##### 【留意点】剪定作業時に確認できる樹体の異状

剪定作業時には、樹上に登攀しての作業となることから、作業前（中）には必ず樹体の腐朽や枯損枝の有無を安全性の観点から確認することとなる。一方で、街路樹の点検や診断においては、地上からの目視（双眼鏡も含める）で異状を確認することが基本であるため、剪定作業時の安全確認として行われる樹上からの近接目視のような細部の確認は難しく限界がある。

そのため、剪定作業時に確認された樹体の異状については、その内容と危険性を道路管理者に報告するような体制をとることが重要である。



## (2) 樹木保護材の維持管理

樹木保護材の維持管理は、点検とその結果に応じた補修や交換、撤去を行うものである。

| 基本的な考え方 | 点検                                                                                                             | 支柱の補修や交換、撤去                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 踏圧防止板の補修や交換、撤去                                                                                                               | マルチングの再整備、撤去                                                                                                                                                                               |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 植栽時に設置した樹木保護材について、機能の継続性や樹体の成長に応じた障害の発生等を確認するために定期的な点検を行う。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 支柱は、植栽後の活着まで仮設的に設ける場合と、成長後に伸長した樹体の倒伏や落枝を防止する場合に分類される。</li> <li>▶ 植栽後の支柱は、樹木が活着した場合に撤去するが、活着までの間に支柱材や結束材の欠損が認められた場合には、これらを補修したり交換する。</li> <li>▶ 支柱材の破損等で固定されていない状態のものは、破損の進行、転倒による通行車両や歩行者への障害を発生させることがあるため、速やかに撤去するか交換する。</li> <li>▶ 植栽時の仮設支柱の撤去目安となる年数は3～5年程度である。</li> <li>▶ 成長後の樹体に設置した支柱やケーブリングは、材の欠損や緩み、固定部位への食い込みがないか定期的に確認し調整する。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 踏圧防止板は、根株と根の成長により板が樹体に食い込み、傷害を受ける可能性があるため、樹体の成長程度に応じて定期的に点検を行い、必要な対応を図る。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ マルチング材の劣化等により飛散すると通行車両や歩行者に対する障害が発生するため、すみやかに再整備するか撤去する。</li> <li>▶ 雑草が繁茂している場合には、効果が低下していると考えられるため、他のマルチング方法を含めた対策を検討し、適したマルチングを実施する。</li> </ul> |

| 倒伏・落枝の発生要因 | 【発生要因①】<br>支柱の劣化<br>↓ <p1-29 参照>                                                                                                                                                                                                 | 【発生要因②】<br>踏圧防止板の劣化<br>↓ <p1-29 参照>                                                                                   | 【発生要因③】<br>マルチングの劣化<br>↓ <p1-29 参照>                                                                                        |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要とされる支柱が確実に固定されていない場合、倒伏する可能性がある。</li> <li>・支柱や結束材を適切な時期に撤去できない場合、樹体と癒着し、食込んだ形になり、折損する可能性がある。</li> <li>・ケーブリングが緩んでいると枝折れにより落枝につながる可能性がある。また、調節せず放置すると樹体と癒着して食込むことで折損する場合がある。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・踏圧防止板を樹体の成長に応じて交換や撤去をしないと、樹体と癒着して食込んだ状態になることで、樹勢の衰退や折損につながる可能性がある。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・マルチング材の劣化により雑草が繁茂すると、草刈り時に幹の根元を草刈機で損傷する場合があります。この部位から腐朽が進行して折損する可能性がある。</li> </ul> |

| 留意点 | <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 支柱が確実に固定されているか点検により確認する。支柱や結束材、ケーブルは、樹体へ食い込む前に調整するか新しい部品に交換する。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 踏圧防止板が樹体へ食い込む前に調整する、もしくは樹体に適合した部材に交換する。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ マルチングの再整備や撤去を行う。</li> </ul> |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|

## 倒伏・落枝に配慮した樹木保護材の維持管理の基本

## ①点検

- ・日常点検で樹木保護材に異状がないかを把握する。



地下支柱の状態確認



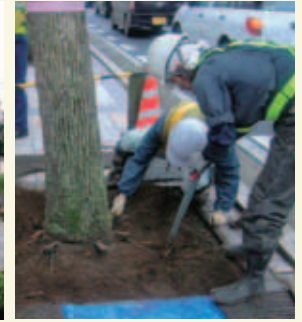
鋼製支柱の破損

## ②支柱の補修や交換、撤去

- ・樹木の成長や支柱材の経年劣化などにより不適合な状態となった場合、支柱の必要性があれば補修等を行い、必要なければ撤去する。



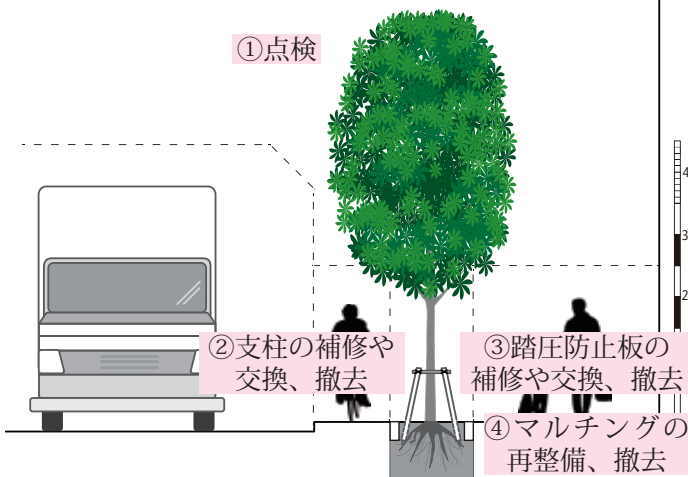
支柱の補修作業



地下支柱の撤去

## 【育成段階時】

## ①点検



## ③踏圧防止板の補修や交換、撤去

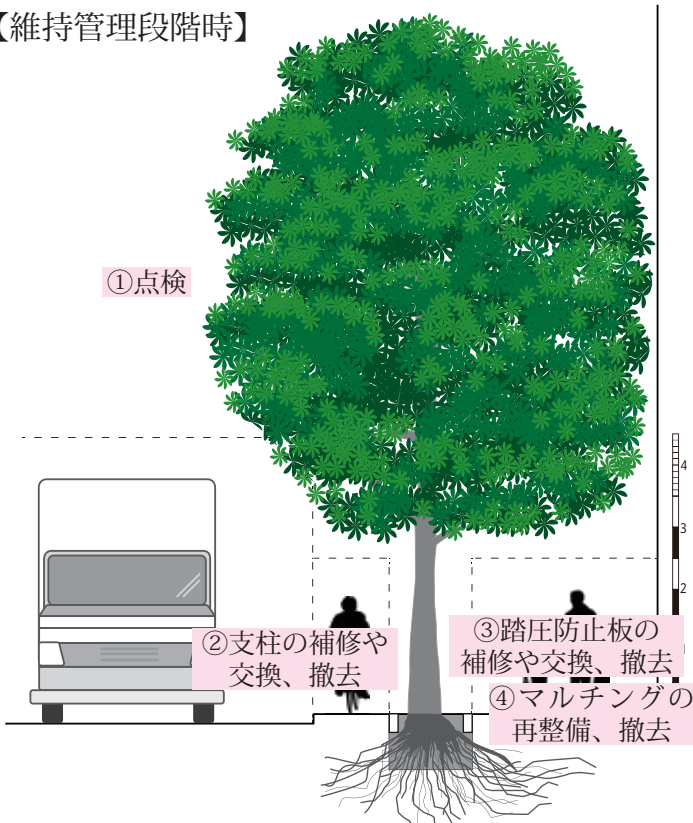
- ・樹木の成長や踏圧防止板の経年劣化などにより不完全な状態となった場合には、必要に応じて補修や撤去を行う。



食い込んだ踏圧防止板の撤去

## 【維持管理段階時】

## ①点検



## ④マルチングの再整備、撤去

- ・マルチング材の経年劣化が見られる場合、必要に応じて再整備などを行う。



ウッドチップ材の補充



## ①点検

### 【留意点】樹木保護材の異状確認

道路巡回においては、樹木の生育状況とあわせて樹木保護材の状況を確認することが必要である。樹木保護材が経年劣化や自動車の接触等の外力などにより損傷している場合には、本来の目的である保護材としての機能が失われるだけでなく、道路通行者への障害になることもある（写真-3.6）。そのため、日常的に行われる道路巡回などにより、異状を早期に発見して対応することが求められる。



（支柱材の折損）



（踏圧防止板の樹体への食い込み）



（マルチング材の劣化）

写真-3.6 樹木保護材の異状

## ②支柱

### 【留意点】補修や交換、撤去

植栽時に設置する支柱は、基本的に樹木が植栽直後から根系を伸長し植栽地に十分活着するまでの仮設物である。樹種や植栽環境によっても異なるが、木製の支柱に老朽化が見られたり、植栽時に設置した支柱が幹に食い込みはじめると考えられる時点（5年程度経過以降）が支柱の撤去時期の目安となる。ただし、恒常的な強風や局所的な暴風を受ける樹木、植栽基盤が狭小で根系伸長が不十分な樹木については、恒久的な支柱が必要となる。

樹木の活着期間内においては、支柱材や結束材の腐朽、欠損によって求められる支持力が得られなかったり、幹への食い込みにより樹幹が損傷して幹折れの原因となることが多い。したがって、このような状況が確認された場合は、早急に補修することが重要である。また、樹木の活着後も支柱を残した状態にしておくと、支柱の食い込み等による樹木の損傷を起こしたり、支柱の腐朽により支柱そのものが危険物となるため、早急に撤去する必要がある（写真-3.7）。

なお、以下の状態の樹木には、倒伏防止のための適した規格の支柱を新たに設置する（写真-3.8）。

- ・恒久的な支柱が必要な樹木で、成長により支柱の規格が適合しなくなった樹木
- ・支柱が損傷したが、支柱の必要性が継続している樹木
- ・周辺工事等によって根系の切断が認められた樹木
- ・腐朽根が多少あるが、活力があり、新たな根系発達で数年後には回復が見込まれる樹木



写真-3.7 地下支柱の撤去



写真-3.8 支柱の再設置



さらに、樹木が成長している段階において、樹体のバランスを崩すことにより幹裂けや枝裂けを発生しやすい状態に陥った場合には、保護対象となる幹や枝をワイヤー等で連結するケーブリングが必要となることがある（写真-3.9）。

冬期には、支柱とあわせて着雪による枝折れを防止するための雪吊りが行われる場合がある（写真-3.10）。一般的には常緑針葉樹が対象となるが、街路樹では剪定により着雪量を抑制する対策が行われているため、雪国を演出する修景を兼ねる場合が主になる。

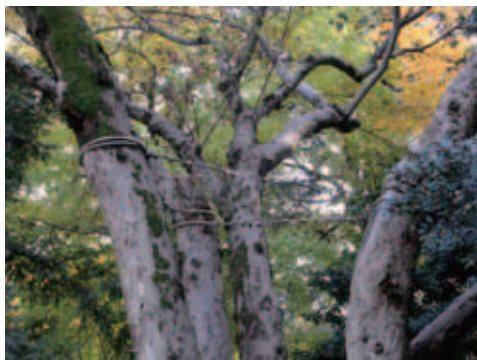


写真-3.9 ケーブリングの例（ケヤキ）



写真-3.10 雪吊りの例（クロマツ）

### ③踏圧防止板

#### 【留意点】補修や交換、撤去

踏圧防止板の破損がみられる場合には補修等を行う。また、樹木の根株に食い込んでいたり、根系の発達により不陸（根上り）となった場合に、安易に根系を切除するとその切除箇所から腐朽菌侵入の可能性が大きくなるため、支障部を外したり、接触しない大きさの形状に交換するなどの処置により樹木成長を妨げることがないように配慮する（写真-3.11）。



（踏圧防止板の支障部の撤去）



（根株の切削による腐朽の進行）



（やむを得ない切削時の腐朽対策：殺菌剤）

写真-3.11 踏圧防止板の補修、撤去

### ④マルチング

#### 【留意点】再整備、撤去

マルチング材として使用している碎石やウッドチップが減っている場合には補充を行うとともに、シート材の剥離や破損等がある場合には欠陥部の補修や交換を随時行う（写真-3.12）。マルチング材の隙間等から雑草の繁茂が見られた場合には、他のマルチング材の導入検討もあわせて行い、再整備を行う。



写真-3.12 ウッドチップの補充

### (3) 損傷防止対策

損傷防止対策は、街路樹に近接して行われる各種工事や除雪、草刈り等の維持管理作業で発生する可能性のある人為的な傷害を回避・低減するために行うものである。

| 基本的な考え方 | 周辺工事における保護対策                                                                                                                                                                                                   | 草刈りにおける保護対策                                                                    | 除雪における保護対策                                                                                                                     | その他の傷害における保護対策                                                                                                                                                     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p>▶ 架空線や電柱、埋設管等の維持管理工事では、作業に必要な空間確保のため、街路樹の枝や幹、根の伐採を伴う場合がある。伐採作業は樹木の維持管理について必ずしも十分な知識を持った者が行うとは限らない。そのため、周辺工事が行われる場合には、街路樹が想定していない傷害を受ける可能性があることを認識しておくことが重要であり、未然に防止するためには、工事実施者等に対して損傷防止の注意喚起や要請が必要である。</p> | <p>▶ 植栽地の草刈りでは、草刈り機によって幹の根元が損傷を受ける事例がみられる。それを未然に防止するためには、作業員への注意喚起等が必要である。</p> | <p>▶ 除雪は、道路の安全で快適な交通機能確保のために、一定の積雪深となった場合に行われるが、除雪車両のバケットや雪圧により幹が損傷を受ける事例がみられる。それを未然に防止するためには、除雪作業員に対して損傷防止の注意喚起や要請が必要である。</p> | <p>▶ 街路樹では、通行車両の接触や衝突による損傷を受ける事例がみられる。そのため、衝突等が発生した場合には速やかに損傷の状態を把握し、必要な措置を実施する。</p> <p>▶ 街路樹の肥大成長により、近接するガードパイプなどの道路附属物が、樹体に接触したり食い込む場合もあるので、点検とその後の対応が必要である。</p> |

| 倒伏・落枝の発生要因 | 【発生要因①】<br>根系の損傷、幹の損傷<br>↓ <p1-29,30 参照>                                                                                                                                                                                                                                      | 【発生要因②】<br>自動車の衝突等<br>↓ <p1-30 参照>                                                                                                                                                                                                          |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>地下部の埋設管工事や標識等の基礎設置工事などで、街路樹の根系が損傷を受けると、傷口から木材腐朽菌が侵入して腐朽が進行し、倒伏につながる可能性がある。</li> <li>草刈り時や除雪時などに幹に損傷を受けると、傷口から木材腐朽菌が侵入して腐朽が進行し、幹折れにつながる可能性がある。</li> <li>意図的な損傷行為、私的な看板の設置などで幹や根に損傷を受けると、傷口から木材腐朽菌が侵入して腐朽が進行し、幹折れにつながる可能性がある。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>自動車の衝突により枝折れ、幹折れの可能性がある。また、自動車の接触により樹体に損傷を受け、傷口から木材腐朽菌が侵入して腐朽が進行し、幹折れや落枝につながる可能性がある。</li> <li>幹が肥大成長してガードパイプなどに接触した状態が進行すると、樹体に異物を巻き込んだ状態となり、材の強度が低下するほか、木材腐朽菌の侵入や空洞が発生して、幹折れにつながる可能性がある。</li> </ul> |

| 留意点 | できる限り樹体を損傷しないように、周辺工事の内容を調整する。                                                                                      | 衝突が起きた場合は、すみやかに損傷の程度を把握し、保護のために必要な措置を実施するか、もしくは更新する。         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|     | <p>☞ 剪定や根切りが必要となる場合には、専門家による適正な方法で実施することが望ましい。</p> <p>☞ 草刈り時の損傷防止を目的としたマルチングを行う。</p> <p>☞ 除雪時は、街路樹を損傷しないよう配慮する。</p> | <p>☞ 日常点検や巡回点検で近接する道路附属物が樹体に接触したり、食い込みがないか確認して、早めの対応を行う。</p> |



## 倒伏・落枝に配慮した損傷防止対策の基本

## ①周辺工事における保護対策

- ・周辺工事が行われる場合には、樹体が直接受ける傷害を極力少なくする。
- ・植栽基盤が建設機械などで強く踏み固められないように注意する。
- ・やむを得ず枝葉の剪定や根系の切断が行われる場合には、専門家の指導に基づく適正な方法で行う。



周辺工事



フェンスの設置

## ②草刈りにおける保護対策

- ・草刈り機による除草が行われる場合には、根株に傷をつけないように注意する。



根株の保護

## ③除雪における保護対策

- ・除雪により街路樹が傷害を受ける可能性がある場合には、除雪作業者に注意喚起する。
- ・除雪時に傷害を受けないように街路樹を保護する。



雪に埋もれた街路樹



除雪時の傷害

## ④その他の傷害における保護対策

- ・自動車などの接触や衝突により樹体に傷害が発生した場合には、適切な措置を行う。
- ・点検で道路附属物等が樹体に接触していることを早期に確認し、その時点での対応により樹体への食い込みを予防する。



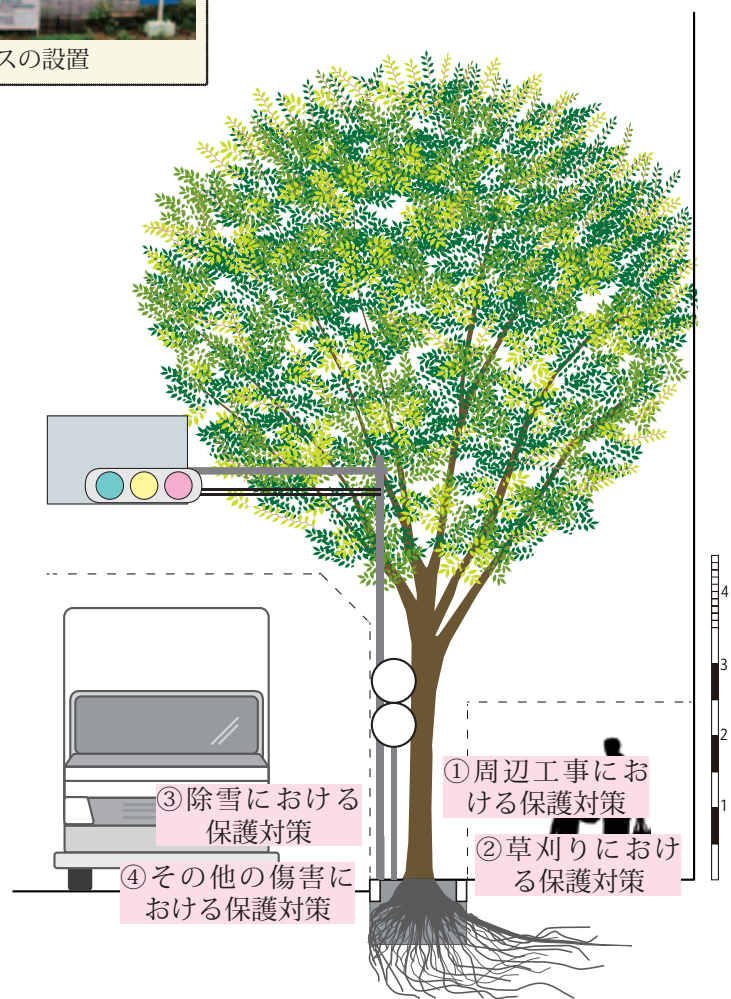
(著しい傷害：伐採更新)



自動車による接触障害への対応



(軽い傷害：整形・殺菌剤塗布)



## ①周辺工事における保護対策

### 【留意点】工事関係者に対する注意喚起と樹体保護

#### 1) 地上部

街路樹の生育に影響を及ぼす周辺工事としては、道路本体（歩道、車道、自転車道）の改修工事、道路附属物（信号機、道路標識、防護柵、照明施設等）や占用物（電柱、電線、日よけ、突出看板等）の設置や補修工事がある。

そのため、工事実施前には作業者と樹体保護に関する調整を図ることが重要である。

具体的な保護対策としては、街路樹の保護柵を設置することが最も望ましい（図-3.4）。また、樹幹との接触が予想される場合には、木材や竹材などによって保護することが簡易的な対策となる（写真-3.13）。また、設置する施設等と空間的に競合する際にやむを得ず樹木の剪定が必要となる場合は、できる限り細い枝が剪定対象となるよう調整を図るとともに、剪定にあたっては適正な位置で丁寧に行い、切り口には殺菌剤を塗布することで、その後の腐朽による落枝を抑制することが重要である（「(1) 剪定」p1-79 参照）。

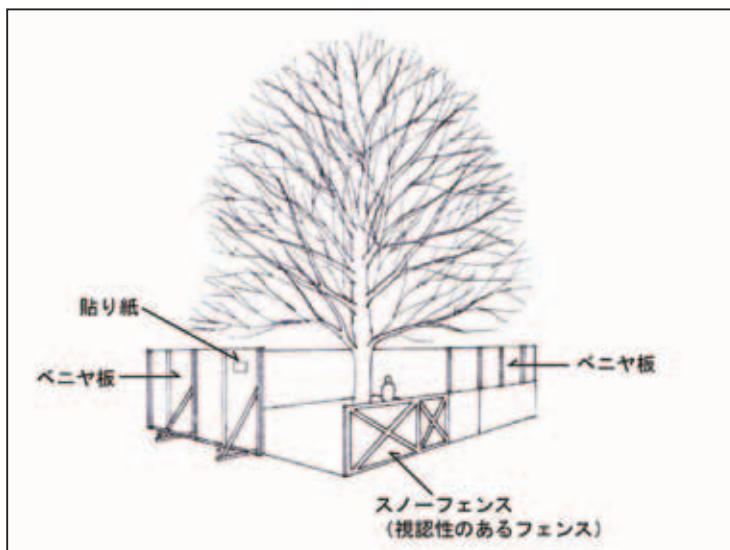


図-3.4 樹木保護柵の例



写真-3.13 樹幹保護の例

#### 2) 地下部

街路樹の根系の生育に影響を及ぼす周辺工事としては、直接的なものとして道路本体（歩道、自転車道）の改修工事、道路附属物（共同溝及び信号機、道路標識、防護柵、照明施設等の基礎）や占用物（水道・下水道・ガス等の地下埋設管及び電柱等の基礎）の設置や補修工事がある（写真-3.14）。また、間接的な影響としては、根元周辺に重機がのることや重量のある資材を仮置くことにより、土壌が踏圧されて根系の生育が不良となることがあるため配慮する必要がある（写真-3.15）。

地下部の工事においても、地上部同様に工事関係者と根系保護のための調整を図るとともに、できる限り根系を切断しないことと、やむを得ず切断する際には切り口に殺菌剤を塗布するなどにより腐朽の抑制を図る（写真-3.16）。



写真-3.14 周辺工事による根系損傷



写真-3.15 周辺工事による土壌踏圧



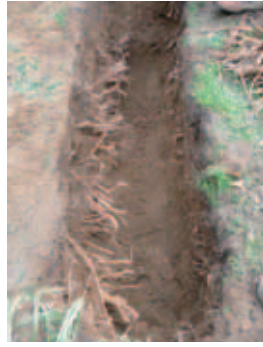


写真 -3.16 周辺工事で切断された根系の適正な処置（鋭利な刃物による切断と殺菌剤塗布）

## ②草刈りにおける保護対策

### 【留意点】草刈り作業における注意喚起と根元保護

草刈り時には草刈り機の回転刃により樹体が傷害を受けることがあり、その傷口から侵入した腐朽菌により折損につながる事例がみられる（写真 -3.17）。そのため、草刈り作業前には、作業者に対して樹体に傷をつけないことを注意喚起する必要がある。

具体的な保護対策としては、草刈り機の回転刃を樹脂製にするほか、あらかじめ樹木の根株をシート等で覆うことや樹木の根元位置がわかる目印を立てることなどがある（写真 -3.18）。また、雑草繁茂を抑制するマルチングも効果的である（「(4) 樹木保護材の検討」p1-61 参照）。



写真 -3.17 草刈り機による損傷腐朽と折損



写真 -3.18 根元の保護

## ③除雪における保護対策

### 【留意点】除雪作業者への注意喚起と保護対策

除雪作業時においては、作業者への注意喚起が必要になるとともに、堆雪で埋まる街路樹については降雪前に支柱に用いる添木のようなポールを当てて位置がわかるようにするなどの対策を図る必要がある。

## ④その他の傷害における保護対策

### 【留意点】自動車等の道路利用者による樹体保護

街路樹の植栽位置が、道路利用者と接触しやすい場所にある場合には、交通の支障とならないことを確認した上で防護柵などを設置することが望ましい（写真 -3.19）。

自動車等が衝突して傷害を受けた場合は、交通障害となる枝が発生した際には除去する。樹幹が傷害を受けた場合は、その程度により整形と殺菌剤の塗布で回復を図るか、伐採して更新するかを、樹勢の状態や倒伏の可能性から判断して措置を行う（p1-92 参照）。



写真 -3.19 根元の保護

## (4) 根系の維持管理

成長した根系にみられる障害としては、根上りやガードリングルートがある。これらの障害が確認された場合には、倒伏や樹勢衰退の要因となることから原因となる根系の生育状態に応じた対応を行う。

| 根系異状の点検と対応<br>措置の検討                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 根系切除                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>基本的な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 根上りは、生育する街路樹の大きさに対して植栽地が狭小である場合に、街路樹の根系が生育空間を求めて、隣接する縁石や歩道の下に伸長し、縁石や舗装を持ち上げてしまうことである。</li> <li>▶ ガードリングルートとは、幹の根元に巻き付いた根系のことである。根の伸長範囲が狭く根詰まりしやすい植栽基盤に植栽されている場合などに発生する。巻き付いた根は肥大成長するため、幹が圧迫されて生育障害が発生し、組織が壊死することもある。</li> <li>▶ 根上りやガードリングルートは、街路樹の根系の異状を示す目安である。そのため、これらの症状がみられた場合は、根系の生育状況に応じて、異状を起こしている根の切断を行った上で今後伸長する根系の遮断や誘導を行うとともに、根系の伸長空間確保のための植栽基盤改良を検討する。根の切断により樹木自体が衰弱すると予想される場合には、伐採を検討する必要がある。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 根系切除は、土壌掘削、根系の切除、根系遮断シート等や植栽基盤の整備、土壌の埋戻しの順で行う。</li> <li>▶ 原因となる根系周辺の土壌を、根系を損傷しないように掘削する。</li> <li>▶ 原因である根系は、鋭利な刃物を用いてきれいに切断し、切断面には腐朽菌の侵入を防ぐために殺菌剤を塗布する。</li> <li>▶ 根上り対策の場合、根系切除後には歩道等との境界部に、根系が侵入する隙間をつくらないための根系遮断シートを設置したり、可能な範囲で植栽基盤を拡張するなどして根上りの再発を防止する。</li> <li>▶ 土壌の埋戻しの際には、埋戻し土壌に土壌改良材を混合することで、根系切除後の生育回復を図ることが望ましい。</li> </ul> |

| 倒伏・落枝の発生要因 | 【発生要因①】<br>根上りの放置<br>↓ <p1-29 参照>                                                                                      | 【発生要因②】<br>ガードリングルートの放置<br>↓ <p1-29 参照>                                                                                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・根上りを放置すると、持ち上げた縁石や舗装との接触部が傷害を受け、傷口から木材腐朽菌が侵入して腐朽が進行し、倒伏につながる可能性がある。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ガードリングルートを放置し、幹の根元の締め付けが激しくなると、形成層への圧迫によって養水分の伝達に影響が生じ、樹勢の衰退につながる。また、巻き付いた根により幹の肥大成長が困難となり、幹がくびれた状態となり折損しやすくなる。</li> </ul> |

| 留意点 | <p>☞ 根系を切断しても樹木生育への負担が少なく良好な生育が期待できるかを勘案して、負荷軽減策を含めた根系切断を実施するか、倒伏防止のための伐採を行う。</p> | <p>☞ 巻き付けの程度を踏まえ、軽微な場合は根系切断を行う。根系が太く肥大化している場合には、幹の圧迫状況に応じて伐採も検討する。</p> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|



## 倒伏・落枝に配慮した根系の維持管理の基本

## ①根系異状の点検と対応措置の検討

- 根上りやガードリングルート等の根系における異状が認められた場合には、交通障害を踏まえた上で対応措置を検討する。



根系異状：根上り



根系異状：同路線内に複合的な症状が多数発生



根切り



伐採・更新

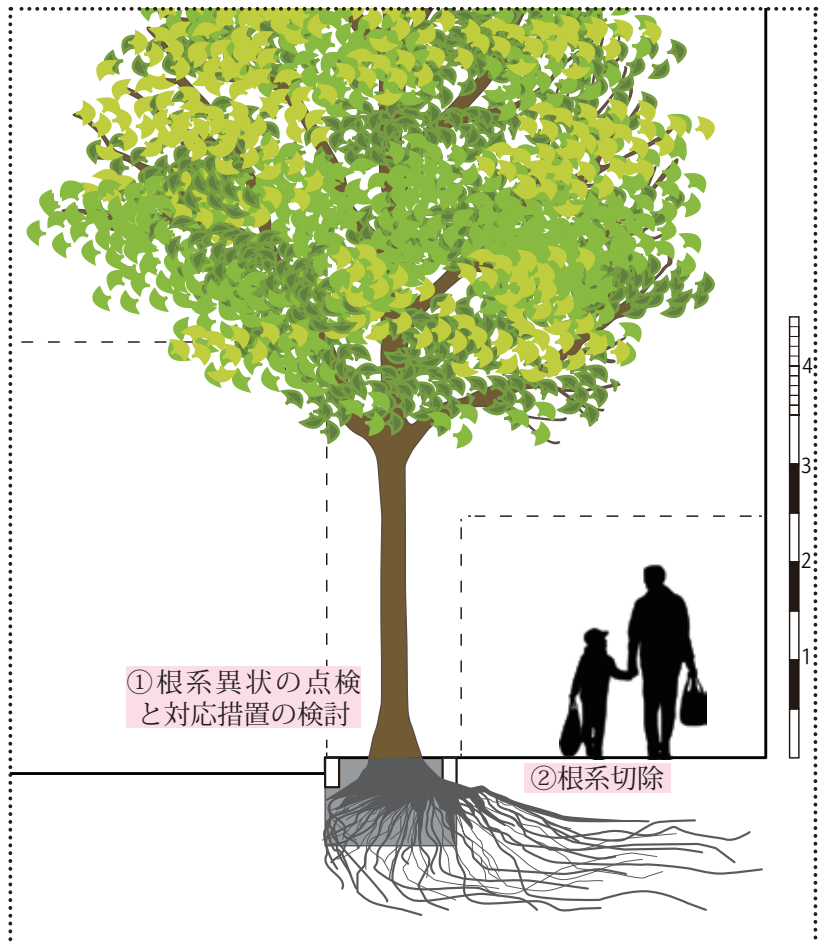


## ②根系切除

- 根系切除による対応措置を行う場合には、切断する根系における養水分吸収の減少や傷口からの腐朽菌の感染、樹体支持力の確保などの観点から、可否について検討する。
- 根系を切断する場合には、適正な方法により行う。



根系切断面の処理(殺菌剤塗布)



## ①根系異状の点検と対応措置の検討

### 【留意点】道路巡回による早期発見と措置の検討

道路巡回においては、樹木根系の異状についても確認することが必要である（写真-3.20）。樹木根系の異状には、根上りやガードリングルート、根系腐朽等が単独、あるいは複合して発生するが、根系は地上部の樹体を支えていると同時に土壌から養水分を吸収することにより生育を維持するという重要な役割を担っているため、これらの障害が発生すると倒伏や落枝の大きな要因となる。また、樹木本体のみでなく、道路通行者への障害にもつながることを認識しておく必要がある（写真-3.21）。

そのため、日常的に行われる道路巡回などにより、異状を早期に発見して対応措置を検討することが求められる。

対応措置としては、それぞれの異状が発生後の間もない段階であれば該当部位の根系切除と腐朽予防の措置で対応可能であるが、異状が大きい場合には多くの根系を切除することになり、樹勢維持や樹体支持を継続できなくなることから、伐採（更新）での対応が必要となる。これらの判断が難しい場合には、樹木に関する専門家等の意見を求めた上で、対応措置を決定することが望ましい。



（根上り+腐朽（ベッコウタケ））

（ガードリングルート）

（ガードリングルート+腐朽（ベッコウタケ））

写真-3.20 根系の異状



写真-3.21 根上りによる通行障害

## ②根系切除

### 【留意点】切除傷口の整形と腐朽防止

支障となっている根系を切除すると、土壌中に生息している腐朽菌に感染して根系の腐朽が始まり、進行すると根株や樹幹までも腐朽することがあるため注意が必要である（写真-3.22）。

障害となる根系を切除する際には、対象木の樹勢を衰退させないように、切除する根系は必要最小限とする。また、根系切除はなるべく樹木の休眠期に実施することが望ましいが、道路利用者の通行障害となっている場合には、樹木の生育への影響に配慮しつつ早急に実施する。大規模な掘削となる場



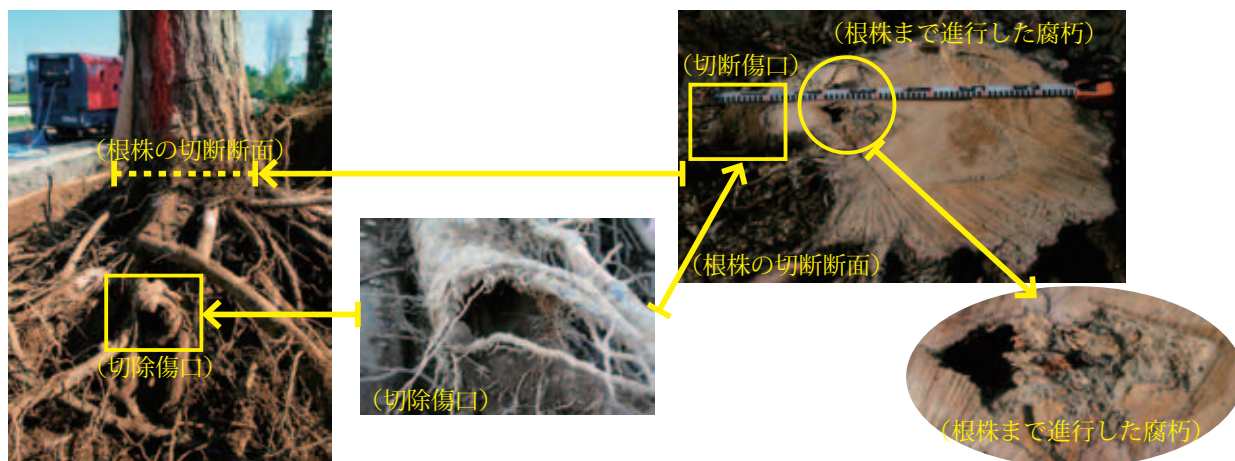


写真-3.22 根系切除した傷口から根株まで進行した腐朽（イチョウ）

合は、圧縮空気等による機器（エアースコップ）を用いることで根系の損傷や切断を低減させることができる。具体的な方法としては、傷口材の成長を促すために鋭利な刃物により切り口を整形した後、腐朽菌の侵入を防ぐための殺菌剤を塗布する（写真-3.16 参照、p1-94）。また、切除後に新たに伸長する根系の生育を良好なものとするために、植栽基盤の拡張や土壌改良を行うことが望ましい。なお、根上り対策としての根系切除の場合には、根上りが再発しないように根系遮断シート等の敷設や構造物の強化による予防策を講じることが効果的である（「③根系遮断シート等の設置」参照、p1-68）。

#### ※伐採更新

##### 【留意点】根系切除以外の対策

当該街路樹の老木化等による樹勢の低下で根系切除を行うと枯死する可能性や、根系を失うことで倒伏する可能性が考えられる場合は、伐採して新たな樹木を植栽する必要がある。

植栽樹種としては、これまでの緑化機能を継続するために既存と同種の再植栽を行うことが考えられるが、当該街路樹に対して植栽空間や歩道空間が狭小である場合には、同種による再植栽を行うと同様の根上り等を繰り返す可能性があるため、植栽空間に対して根上りが発生しにくいと考えられる樹種に更新することが効果的である（写真-3.23）。

なお、狭小な植栽空間（植栽基盤）である場合や、植栽樹木が交通に支障となる場合には、低木や地被植物、あるいは植栽しないことも検討する。



（同じ樹種による更新：ソメイヨシノ）



（異なる樹種による更新：ケヤキ→ヤマボウシ）



（低木に更新：ソメイヨシノ→ツツジ類）

#### 写真-3.23 街路樹の更新事例

出典：「街路樹再生の手引き」、国総研資料第 885 号（2016）

## (5) 病虫害対策

病虫害対策は、街路樹の樹勢衰退や枯損に繋がるならたけ病、てんぐ巣病等の病害や食葉性害虫、土壌昆虫等の害虫及び支持強度を低下させる胴枯病、木材腐朽病の病害や穿孔性害虫や食材性害虫等の虫害に対する防除を行うものである。

| 病害対策                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 虫害対策                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>▶ 病気は、病原体（主因）、樹木の感受性（素因）、環境的要素（誘因）の三つが相互に関連して発生する。</p> <p>▶ 病原体である病原菌はごく微小であるため、目視で確認することができず排除することは不可能である。そのため、環境的要素となる日照、水分、土壌条件等を整えることで、生育不良による樹木の抵抗力を低下（樹木の感受性へ影響）させないことが重要である。</p> <p>▶ 枯死や枝枯れ、倒伏や落枝の要因になる病気としては、木材腐朽病、胴枯病、ならたけ病、てんぐ巣病などがある。これらの多くは有効な防除方法がないため、街路樹では速やかに罹患部の剪定や伐採等の対応が必要となる。</p> | <p>▶ 虫害は、主に吸汁害、食害に分けられ、樹勢の衰退や枯損につながるものの多くは食害である。</p> <p>▶ 食害は幹や枝葉など、植物の部位によって食葉性害虫、穿孔性害虫、食材性害虫、土壌昆虫等に分けられる。</p> <p>▶ 食葉性害虫の被害の多くは幼虫時によるもので、個体数が多くなると葉がほとんど食べ尽くされてしまうこともある。</p> <p>▶ 穿孔性害虫は幹や枝に潜りこんで材の部分を食害するものであり、カミキリムシ類やキクイムシ類等がある。穿孔性害虫のカシナガキクイムシやマツノマダラカミキリなどは、食害による穿孔そのものの害より、樹勢衰退による枯損などの被害に至る被害をもたらす。</p> <p>▶ 食材性害虫としてはシロアリが被害を及ぼす。</p> <p>▶ 土壌昆虫はセンチュウ類やネキリムシ類等がある。</p> <p>▶ 害虫防除の方法は、物理的防除と農薬による化学的防除に分けられ、対象種の種類に応じ適切な方法で対策を行う。</p> |

| 倒伏・落枝の発生要因 | 【発生要因①】<br>病害の放置<br>↓ <p1-29 参照>                                                                                                                            | 【発生要因②】<br>虫害の放置<br>↓ <p1-29 参照>                                                                                                                                                                                                |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・木材腐朽病を放置すると、幹や太枝の内部が腐朽して空洞化し、材強度を失わせ折損や枝折れする可能性がある。</li> <li>・胴枯病やてんぐ巣病などを放置すると、罹患部から上部が枯れ、折損や落枝の可能性はある。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・アメリカシロヒトリなど食葉性害虫の大量発生を放置すると、樹勢衰退や枯損に繋がる可能性がある。</li> <li>・カミキリムシ類などの穿孔性害虫を放置すると、材が空洞化するとともに腐朽菌が侵入して腐朽が進行し、折損する可能性がある。</li> <li>・シロアリなど食材性の害虫を放置すると、腐朽菌が侵入して腐朽が進行し、折損する可能性がある。</li> </ul> |

| 留意点 | ☞ 木材腐朽病は、腐朽が進行した兆候となるキノコを早期に発見し、腐朽力が高いキノコの場合には、剪定や伐採等により速やかに措置する。<br>☞ 病気の症状を早期に発見し、被害が大きくなる病害の場合には、速やかに対処する。 | ☞ 害虫を早期に発見し、被害拡大が想定される場合には速やかに対処する。 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|     |                                                                                                               |                                     |



## 倒伏・落枝に配慮した病虫害対策の基本

## ①病害対策

- ・日常点検等により病害の早期発見に努め、発見した場合は速やかに対処する。
- ・感染力や腐朽力（木材腐朽病）の高い病気が進行している場合は、剪定や伐採による除去も検討する。



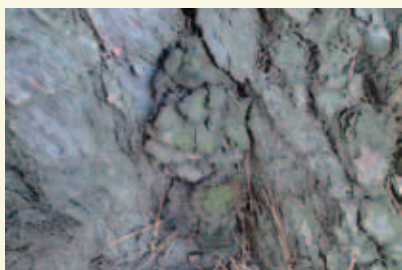
ベッコウタケ（ケヤキ）



コフキタケ（ソメイヨシノ）



シイサルノコシカケ（スダジイ）



カイメンタケ（クロマツ）



ナラタケ（コナラ）

## ②虫害対策

- ・日常点検等により害虫の早期発見に努め、発見した場合には速やかに対処する。
- ・繁殖力の高く、被害が大きい害虫の場合は、より早い対処が必要となる。



モンクロシャチホコ



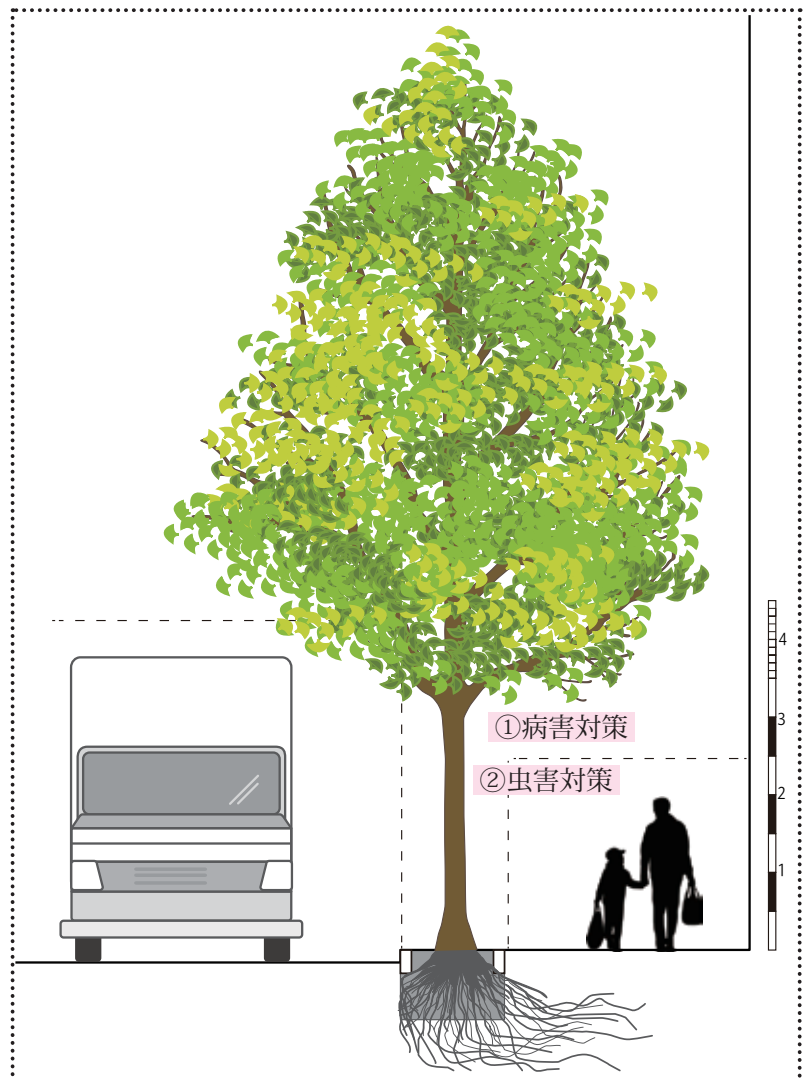
モンクロシャチホコによる食害



カミキリムシ類（幼虫）



カミキリムシ類による食害(枝折れ)



## ①病害対策

### 【留意点】早期発見と適切な対応

#### 1) 道路巡回等による早期発見

徒歩による道路の定期点検等においては、木材腐朽病の感染を外観から確認することができる子実体（キノコ）の発生を注意深く観察することが重要である。点検にあたっては、生きている樹木を倒伏させる腐朽力を持つベッコウタケのように根元に発生する子実体が多いため、低木の寄せ植えや堆積している落葉がある場合にはかき分けながら確認する必要がある（写真 -3.24）。



ケヤキ街路樹の根元（低木ツツジ類、落葉の堆積）

ケヤキの倒木と根元の落葉に隠れて発生したベッコウタケ

写真 -3.24 植栽樹木の根元状態と落葉に隠れていたベッコウタケが発生していたケヤキ倒木

#### 2) 病害の防除

病害の防除の基本は、早期発見と適切な対応である。病害を発見した場合、病状が軽く特定した部位のみの感染であれば悪化する前に薬剤散布や罹患部を取り除くことで対応するが、病状が重く拡大している状態においては伐採により対応することを検討する（表 -3.2）。特に、木材腐朽病のような腐朽菌を取り除くことが不可能な病害においては、その病状を的確に判断した対応が求められるため、必要に応じて樹木医等の専門家の意見を参考にすることが望ましい（写真 -3.25）。なお、病気にかかった植物体は、そのままにしておくと伝染源になるので、早めに焼却等により処置する。



写真 -3.25 ベッコウタケ病が進行したソメイヨシノの伐採



表-3.2 樹勢の衰えや枯死、倒伏・落枝などの要因になる主な病害の例

| 病名       | 写真                                                                                            | 主な病徴<br>(被害の状況)                                                                                                                                                                                              | 発生要因                                                                                                                                                           | 主な防除法                                                                                                                                                                                                      |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 木材腐朽病    | <br>(ベッコウタケ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>材のセルロース、もしくはセルロースとリグニンが分解される。</li> </ul>                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>枝や幹の傷口（剪定、折損、害虫等）から侵入した木材腐朽菌により発病する。</li> <li>ベッコウタケやコフキタケが代表種。</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>有効な防除方法はない。</li> <li>腐朽して倒れた樹木や切り株などは、取り除いて焼却する。</li> <li>貴重木は、支柱などで倒木を防ぐ。</li> </ul>                                                                               |
| ならたけ病    |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>根の樹皮下の形成層と内樹皮に白色で厚い菌糸膜が扇状にはびこる。菌糸膜はキノコ臭がして、秋に被害木の根元からナラタケが発生する。</li> <li>大きな樹木ではしだいに樹勢が衰え、全体が枯死する。若い木では急に葉の黄化から褐変に進む場合も多く、集団的な枯損が起こる。</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>枝や幹の傷口（剪定、折損、害虫等）から侵入した木材腐朽菌により発病する。</li> <li>土壌中が水分過多となりやすい所で、伐倒した樹木の根株で菌の密度が高い場所や、乾燥でストレスがかかりやすい土壌で発生しやすい。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>罹病部を完全に除去し、農薬取締法に基づき登録された薬剤を施す。掘り上げた土は、土壌殺菌剤を混ぜて埋戻す。</li> </ul>                                                                                                     |
| 永年性がんしゅ病 |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>幹や枝において樹皮が紡錘形となり暗褐色に侵され、部分的に形成層が壊死する。</li> <li>周囲に癒合組織が形成され繰り返すことで永年性のがんしゅとなる。</li> </ul>                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>樹木の樹勢が低下すると、枝や幹の傷口（剪定、折損、害虫等）に寄生した病原菌により発病する。</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>枯枝や損傷部は早めに切除し、傷口に農薬取締法に基づき登録された薬剤を塗布する。</li> <li>切除した枝や幹は伝染源となるので、焼却処分する。</li> </ul>                                                                                |
| 根頭がんしゅ病  |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>根や幹の地際の部分に表面がかさぶた状になった大きなこぶができる。</li> <li>病気にかかるとこぶが大きくなるとともに樹勢が衰え、枯れることがある。</li> </ul>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>病原菌は土壌伝染性細菌で、接木や移植時の傷口から植物に侵入して発病する。</li> <li>土壌中で越冬するので、連作地に発病が多い。接ぎ木の場合は、刃物による感染も多い。</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>発病後の根絶は難しいが、被害部を健全部まで含めて完全に削りとり、病斑部を完全に除去後、焼却する。</li> <li>切り口には農薬取締法に基づき登録された薬剤を塗布する。</li> </ul>                                                                    |
| 胴枯病      |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>枝や幹は、赤褐色ないしは茶褐色～黒褐色などに変色して陥没し、陥没した周囲には癒合組織が形成されて、膨らむ。</li> <li>病斑が枝や幹を一周すると通水の組織が破壊され、その上部は萎れて枯れる。</li> <li>病斑上には表皮の隆起がみられ、中には胞子の粘塊があり、梅雨期には押し出された粘塊がみられる。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>何らかの原因で樹木の樹勢が低下すると、枝や幹の傷口（剪定、折損、害虫等）に寄生した病原菌により発病する。</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>初期病斑では、罹病部を健全組織を含めて完全に切り取り、よく乾燥させた後で農薬取締法に基づき登録された薬剤を塗布する。</li> <li>切除した樹皮や枝、幹は伝染源となるので焼却処分する。</li> </ul>                                                           |
| 白紋羽病     |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>根、根株部の樹皮表面にくもの巣状の菌糸束が絡み覆う。侵された樹皮は褐変・腐敗し異臭を発する。</li> <li>感染すると早期に落葉し、樹勢が衰退して枯死に至る。</li> </ul>                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>土壌中に残る被害根にある病原菌が伝染源となり、植栽木の根に感染する。</li> <li>樹勢が弱ると発病しやすい。</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>発病株の治療は困難。</li> <li>落葉が早いことなど菌が寄生していることがわかれば、休眠期に掘り上げ罹病部を完全に除去し、農薬取締法に基づき登録された薬剤を施す。掘り上げた土は土壌殺菌剤を混ぜて埋戻す。</li> <li>枯死した根株に他の木が隣接している場合は、できる限り罹病した根株を掘り取る。</li> </ul> |

参考文献：「樹木医必携 基礎編・応用編」、（一社）日本樹木医会（2012）  
「道路植栽の設計・施工・維持管理」、（財）経済調査会（2012）

## ②虫害対策

### 【留意点】早期発見と適切な対応

#### 1) 道路巡回等による早期発見

虫害は、病害同様に点検により早期発見に努めることが重要である。また、住民等からの情報提供により把握できることもあるため、発見後に速やかに対応することが重要である。

#### 2) 虫害の防除

虫害を発見した場合には、被害が拡大する前に、罹病部分を取り除いたり、薬剤散布による除去を行う。被害形態別の虫害対策を以下に示す。

#### ＜穿孔性害虫＞

穿孔性害虫による被害は、穿孔による食害が僅かであれば生育への影響も小さいが、幹の周囲を1周するほどの食害を受けると形成層の機能が阻害されて枯死することがある。また、カミキリムシなどの大型の昆虫の場合には、体型に応じて被害も大きくなることや、その傷口から腐朽菌が侵入して材質劣化をおこし、枯死や折損につながることもある。ミズナラ等が集団的に枯損する「ナラ枯れ」を発生させるカシナガキクイムシや、マツ類が集団的に枯損する「マツ枯れ」を発生させるマツノザイセンチュウを媒介するマツノマダラカミキリもこの穿孔性害虫に含まれる。

穿孔性害虫の防除としては、薬剤の散布や樹幹注入が一般的となるが（写真-3.26）、カミキリムシについては薬剤を浸みこませたテープを幹に巻き付ける製品や、専用ノズル（3方向噴射式）で穿孔に薬剤を注入できる製品もある。いずれにしても害虫の樹幹への侵入深さが浅いほど効果が高くなるため、樹体への侵入から時間を経たない早期の処置が望ましい。



（薬剤の樹幹注入：マツノザイセンチュウ）

写真 -3.26 穿孔性害虫の防除

#### ＜食葉性害虫＞

食葉性害虫による被害は、葉を食べたりかじったりすることで葉による光合成が阻害されることである。チョウ目のガ類やチョウ類、甲虫目のゾウムシ類やハムシ類などがある。食害はほとんどが幼虫によるもので、個体数が多くなると、葉がほとんど食べつくされてしまうこともある。食葉性害虫の場合、樹勢を衰えさせることは多くないが、食害の量が多くなると部分的に枝葉の枯れが発生し、さらに繰り返して食害を受けると葉の生産量が減少し、枯死することもある。

街路樹への影響が著しい食葉性害虫としてアメリカシロヒトリやモンクロシャチホコがある。防除方法としては、幼虫が分散する前に枝ごと剪定することや、薬剤散布、性フェロモンを利用して成虫を捕殺するフェロモントラップを設置する方法などがある（写真-3.27）。

なお、人体に被害を与えるドクガ類などは、飛散した毒毛針でも被害を受けるため、作業員や道路利用者への注意が必要である。



（薬剤散布）



（フェロモントラップ）

写真 -3.27 薬剤散布による駆除



### ＜シロアリ（食材性害虫）＞

シロアリは、木造建造物のほか腐朽して樹勢が衰退した樹木等の根や幹の心材を加害することが知られており、街路樹が家屋に面している場合には、加害対象として家屋と街路樹を一体としてとらえる必要がある（写真-3.28）。シロアリの防除は薬剤散布とベイト工法（薬剤を含有させた木材等を設置し、それをシロアリに巣に持ち帰らせて食べさせることにより死滅させる方法）が知られており、薬剤散布は専門業者に依頼して実施する。加害範囲全体に薬剤を散布し、死滅させるが、完璧に死滅させることは難しく、樹木への生育阻害等の影響も把握する必要がある。一方、ベイト工法は多少の時間がかかるが樹木への生育阻害がなく、コロニー全体を確実に絶滅させることができる（写真-3.29）。

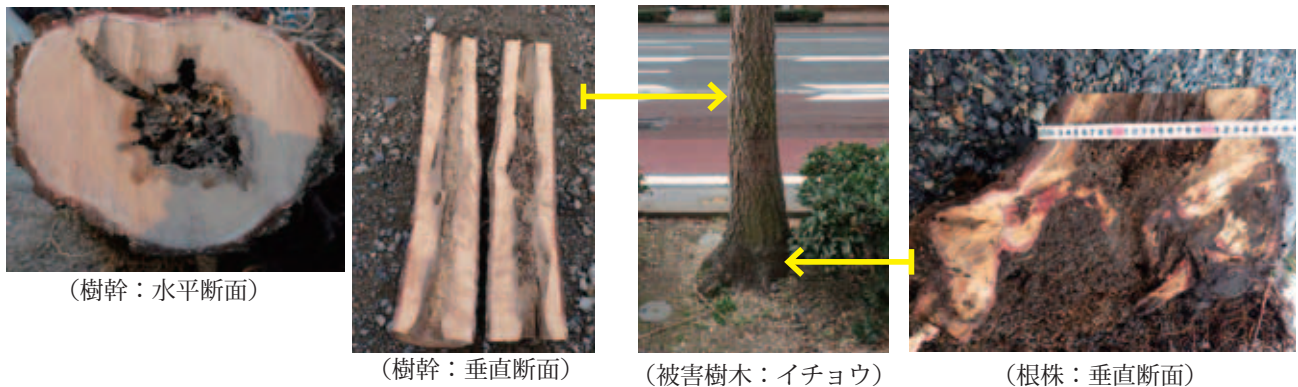


写真-3.28 シロアリによる街路樹への加害事例

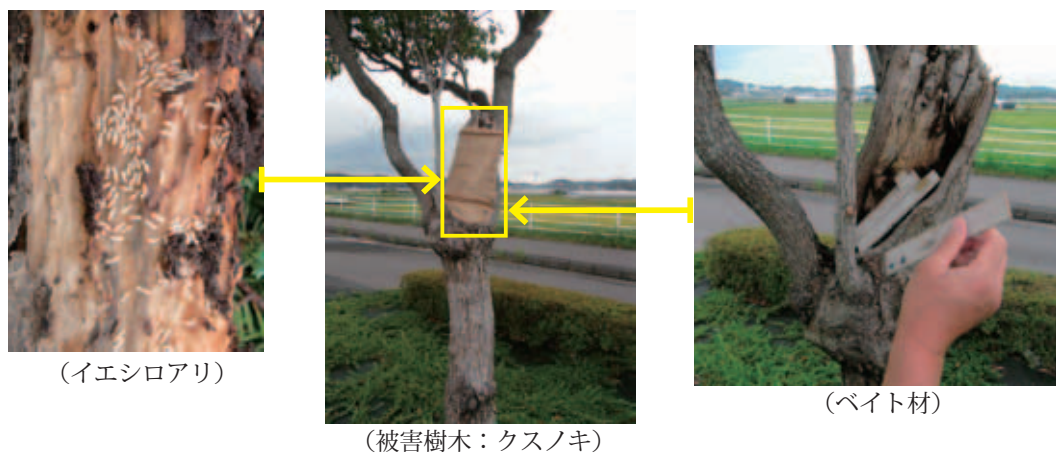


写真-3.29 シロアリ防除の例

## (6) 気象害対策

気象害対策は、台風・竜巻・異常降雪等における襲来前の事前対応、襲来時の情報収集と応急対策、襲来後の被害対策を実施するものである。

| 基本的な考え方 | 体制構築                                                                                                                        | 襲来前の対策                                            | 襲来時の対策                                                    | 襲来後の対策                                                                                                 |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p>▶ 強風や着雪等による倒伏や落枝を防ぐには、これまでに発生した被害実態から被害の傾向を踏まえ、襲来時に対応できる管理者と管理業者等での体制をあらかじめ構築しておき、被害を未然に防ぐ、あるいは被害の低減を図るための対策を適宜実施する。</p> | <p>▶ 襲来前には、倒伏や落枝対策となる剪定、支柱の補修、滞水箇所の排水対策等を講じる。</p> | <p>▶ 襲来時には、現地パトロール等により被害の発生状況を確認し、被害木への応急処置を速やかに実施する。</p> | <p>▶ 強風や着雪等による被害発生後は、早期に被害の確認を行い、必要な対策を講じる。</p> <p>▶ あわせて、今後の対策検討の基礎資料として被害状況・対策状況等の記録を残すことが重要である。</p> |

| 倒伏・落枝の発生要因 | 【発生要因①】<br>体制不備による対応の滞り                                                         | 【発生要因②】<br>襲来前の不十分な対応                                        | 【発生要因③】<br>襲来時の対応の遅れや不十分な対応                                          | 【発生要因④】<br>襲来後の不十分な対応                                                |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|            | <p>↓</p> <p>・体制が構築できていない場合、襲来前や被害発生時の対応が不十分なものとなり、防ぐことができた倒伏や落枝が発生する可能性がある。</p> | <p>↓</p> <p>・襲来前の対策が不十分な場合、襲来時の被害が大きくなり倒伏や落枝が発生する可能性がある。</p> | <p>↓</p> <p>・被害木に対しての応急処置が遅れたり不十分な場合は、被害の拡大が進み、倒伏や落枝が発生する可能性がある。</p> | <p>↓</p> <p>・襲来後の被害木に対しての処置が不十分な場合、被害の拡大が進み、さらに倒伏や落枝が発生する可能性がある。</p> |

| 留意点 | <p>☞ 平常時に対応体制の構築を図り、襲来前からの被害の回避・低減のための対応がとれるようにしておく。</p> | <p>☞ これまでの管理状況から、倒伏や落枝の発生しそうな状態の樹木を抽出し優先的に対策を実施する。</p> <p>☞ 対策が必要な樹木は、樹勢や樹体の異状の状況を考慮し、倒伏や落枝の被害の最小化を図るための剪定や支柱等の補強を行う。</p> | <p>☞ 作業の安全確保をしたうえで、速やかに被害木の伐採や撤去、剪定等の応急処置を実施する。</p> | <p>☞ 被害状況の把握を行い、樹木の良好な生育に向けた対策を実施したり、丈夫な樹種を用いた樹種転換を図る。</p> |
|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|



## 倒伏・落枝に配慮した気象害対策の基本

## ①体制構築

- ・異常気象襲来前に、対策実施の体制を構築しておく。
  - 樹木管理者
  - 施設管理者
  - その他関連部署
- ※外部の防災関係機関等との連絡体制や地域住民等からの情報提供にも対応できる準備を整える。

## ②襲来前の対策

- ・異常気象により被害が発生する可能性がある街路樹を抽出する。
- ・必要に応じて、剪定や支柱設置などの対策を行う。



被害が発生しそうな傾斜木



支柱の補強

## ③襲来時の対策

- ・被害木が発生した場合には、必要に応じて安全確保をしたうえで、応急処置を行う。



倒木の処理

## ①体制構築

## ③襲来時の対策

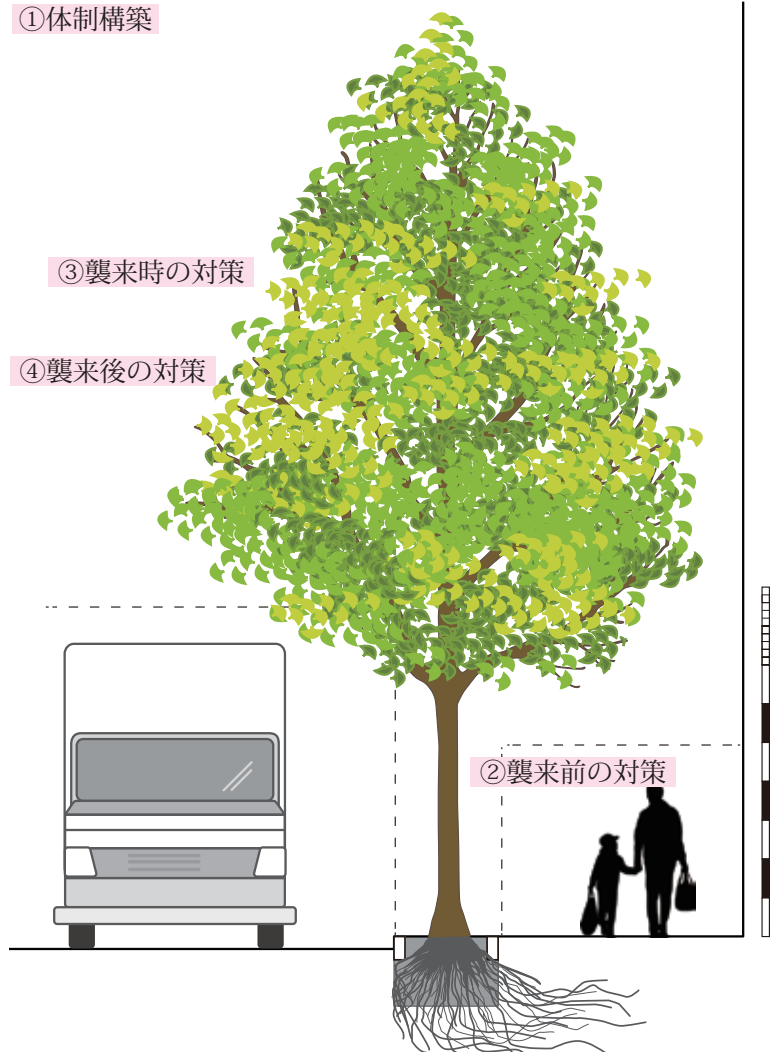
## ④襲来後の対策

## ④襲来後の対策

- ・未処置の被害木に対しては、危険性を低減させるための措置を行う。



傾斜木の伐採



## ①体制構築

### 【留意点】襲来に備えた対応体制

台風や大雪等の異常気象への対応については平常時からの備えが重要である。他の道路施設における管理体制と同様に、内部組織体制及び連絡体制、対応方針について定めておく。

異常気象の襲来が明らかとなった場合には、樹木管理体制を早急に構築した上で、襲来前の現況把握と被害防止対策を実施する。襲来時には、被害状況確認のパトロール等を実施するとともに、被害発生時に応急措置を行うことが可能となるように作業員を待機させ、発生時には早急な対応をとる。

通過後は、本格的な被害木の措置を行うとともに、被害発生要因を究明し再被害防止のため要因の解消を行う（図-3.5）。

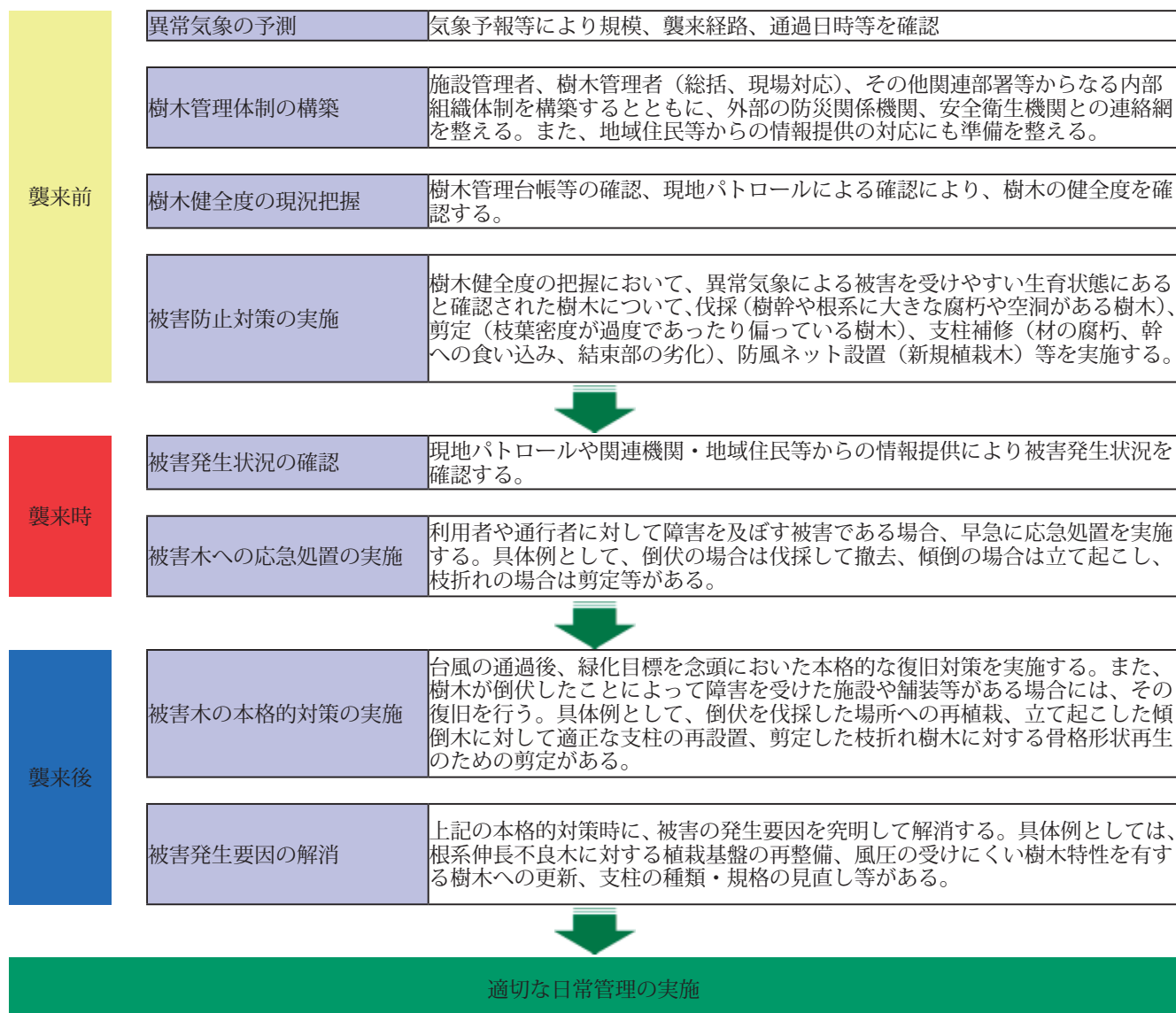


図-3.5 異常気象時の襲来に備えた対応

参考文献：「沖縄における都市緑化樹木の台風被害対策の手引き」、国総研資料第 621 号（2011）

## ②襲来前の対策

### 【留意点】樹木点検と必要となる被害防止措置

襲来前は、これまでの点検や診断の結果で異状が多数みられたり、倒伏・落枝の危険性が高いなど被害を受けやすい状態が解消されていない樹木を中心に再点検を行い、必要がある場合には応急的な被害防止措置を実施する。



## ③襲来時の対策

## 【留意点】道路巡回と応急措置

襲来時は、可能な範囲で現場パトロールを実施し、関連機関や地域住民からの情報収集に努め、被害発生状況を確認する。樹木被害が確認された場合には、人的災害や交通の支障、周辺施設の被害等があるものに対して応急的に支障を取り除く作業を行う。特に、ライフラインとなる道路において被害木が交通障害を起こしている場合で、交通の迂回措置がとれる場合には、案内看板等により交通誘導しながら、立て起こしや伐採・撤去、剪定等の応急措置を実施する（表-3.3）。

異常気象襲来時の作業では、作業員が新たな倒木等の下敷きや伐採木の跳ね返り等の二次災害に巻き込まれる事故の発生可能性があるため、十分な安全対策のもとでの実施が必要である。

表-3.3 襲来時の応急措置の例

| 被害状態 | 応急処置                                                            |
|------|-----------------------------------------------------------------|
| 根返り  | ・切断・撤去<br>（ただし、樹体に残された根量が多く、活着が見込める場合には、立て起こして仮支柱で固定）           |
| 傾倒   | ・立て起こして仮支柱で固定<br>（ただし、多くの根系が切断され、活着が見込まれない場合は切断・撤去）             |
| 幹折れ  | ・除伐・撤去<br>（ただし、被害が先端部で、生育や樹形等に大きな被害がない場合の状態は折損部をきれいに切断して殺菌剤を塗布） |
| 枝折れ  | ・剪定・撤去                                                          |

参考文献：「沖縄における都市緑化樹木の台風被害対策の手引き」、国総研資料第 621 号（2011）

## ④襲来後の対策

## 【留意点】本格的な対応措置

被害木が残されている場合には、異常気象の通過後に本格的な対策を適正に実施する。現場では、被害がどの部分でどの程度発生しているのかを見極め、状況に応じた対応を実施する（表-3.4）。被害状況を的確に把握するため、過去に樹木点検・診断に携わっていた者も同行の上で対策を実施することが望ましい。街路樹における台風等の強風による被害は交通障害を発生させる可能性が高いことから、根返りや傾倒は、交通障害とならないわずかな傾きや主に育成段階の支柱不良の場合を除き、伐採・再植栽を基本とする。幹折れの場合も回復の可能性を十分考慮した対応とする。

表-3.4 本格的な対応措置の例

| 被害状態 | 被害発生要因            | 対策工                                                                                                                                       |
|------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 根返り  | 根系腐朽              | ・根系の 1/3 以上が腐朽している場合には、回復の可能性を検討し、見込みがないと判断された際には伐採して、新規植栽を行う。<br>・根系の腐朽量が小さい場合には、腐朽した根系を切除して、樹木を立て起こす。                                   |
|      | 根系伸長不良            | ・植栽基盤の大きさが植栽樹木に適していないことが伸長不良の原因となっている場合は、植栽基盤を拡大した上で樹木を立て起こす。<br>・樹木の活力が低下していることや病虫害が伸長不良の原因となっている場合は、土壌改良等による樹勢回復や病虫害の除去を行った上で、樹木を立て起こす。 |
|      | 支柱不良              | ・支柱材の腐朽や結束部の劣化等が原因である場合には、新規材料で再設置する。<br>・支柱規格が樹木の大きさに適していない場合は、支柱の種類・規格を見直した上で新規支柱を設置する。                                                 |
| 傾倒   | 根系腐朽、根系伸長不良、支柱不良  | ・根返りと同様                                                                                                                                   |
| 幹折れ  | 樹幹の腐朽・空洞<br>樹幹の亀裂 | ・樹木が回復する可能性は小さいことから、伐採して新規植栽を行う。                                                                                                          |
|      | 樹幹の不完全な結合         | ・結合した樹幹がすべて折損した場合は、伐採して新規植栽を行う。<br>・折れずに残された樹幹があり、その傷が大きい場合は伐採して新規植栽するが、傷が小さい場合には傷に殺菌剤を塗布して保全する。                                          |
|      | 踏圧防止板の不良          | ・踏圧防止板が根株に食い込んだ傷害により幹折れした場合は、踏圧防止板を撤去して新規植栽を行う。                                                                                           |
| 枝折れ  | 枝の腐朽・空洞、亀裂、不完全な結合 | ・最適な位置まで切り戻す剪定を行う。                                                                                                                        |
|      | 枝葉の過密、偏り          | ・過密となっている枝葉をバランスよく透かす剪定を行う。                                                                                                               |

参考文献：「沖縄における都市緑化樹木の台風被害対策の手引き」、国総研資料第 621 号（2011）

(7) 街路樹台帳の整備

街路樹台帳は、整備された街路樹の位置や内容を日常的に把握するために、データ表と図面や写真が一組となって整理された資料であり、効果的かつ効率的な管理を行うために整備することが望まれる。

整備された台帳データは、定期的に更新して最新のものとなるように努める必要がある。

| 基本的な考え方 | 台帳整備の必要性                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 街路樹台帳の内容                                                                                                                                                                                                           | データの更新                                                                                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <ul style="list-style-type: none"><li>▶ 道路台帳は、道路法や施行規則に基づき図面と調書等で構成されているが、街路樹については、記載事項や図面等の内容、更新状況もさまざまである。</li><li>▶ 維持管理業務の発注段階では、樹種別で形状寸法ごとの本数、植樹帯延長、植栽柵個数等の数値が必要となる。また、これらの植栽面積と形状、樹木の数量と形状などは生き物である樹木では固定化されるものではなく、枯損木発生や樹木の成長に従って常に変化するほか、道路の改修工事、沿道の建築工事、道路占用工事などでも変動している。</li><li>▶ これらを把握し、常に最新の情報を更新するためには、路線ごとの巡回点検や一定期間ごとの現況調査を実施し、図面と調書を作成する必要がある。</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▶ 台帳の主な内容としては、以下に示す内容がある。生育状況や点検・診断結果は、現地調査で把握する必要がある。</li><li>①基本情報：樹木番号、樹種名、図面番号、位置等</li><li>②生育状況：樹高、幹周等</li><li>③点検・診断結果：樹勢、異状の有無等</li><li>④管理内容：大枝剪定や伐採等対処の内容</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▶ 生育状況調査や点検・診断結果、管理内容等について実施年月日とあわせ、入力更新を行う。</li></ul> |

倒伏・落枝の発生要因

【発生要因】  
台帳不備による対応の遅滞  
↓  
・街路樹台帳のデータに記載や更新の漏れがあると、点検や診断対象とならないことから倒伏・落枝の危険性に対する措置が速やかに行われない可能性がある。

利点

街路樹の生育状況を網羅したデータ整備を図ることにより、腐朽や樹勢の衰退等の生育状況に応じた細やかな管理が可能となる。



## 【利点】街路樹の生育状況を網羅した管理データの整備

街路樹の管理を計画的に進めるためには、管理に必要となる植栽地の位置情報、道路構成や歩道幅員等の路面情報や植栽木の樹種構成・形状寸法等の基本的な情報に加え、管理の履歴や調査結果等、街路樹管理に必要な基礎情報を集約整理した街路樹台帳を作成し、これに基づいた管理を行うとともに、街路樹の成長や枯損・更新など、街路樹の記載事項に変更が生じた場合は速やかに反映させることが必要である。

街路樹の点検・診断等の調査や日常管理等の作業実施に際しては、作成した街路樹台帳を参照し樹木の基本情報を確認した上で行うことが必須であるが、記載事項と異なる場合は相違が生じている項目について再調査・計測等を行い、情報を更新する等、台帳記載される情報は適宜新しいものに更新することが重要である。近年では、街路樹台帳に示す位置情報は、地理情報システム（GIS）座標を活用したシステムを構成することで、植栽位置等の情報が迅速に得られるようになった。

台帳記載項目として表-3.5に示す項目が考えられるが、管理者ごとに管理対象街路樹の路線数や本数、樹種構成、樹齢、生育や障害の発生状況等の現状や、管理対象街路樹に求める機能（質）は異なるため、それにより管理・確認すべき項目や優先順位、台帳記載項目も異なってくる。このため、道路管理者は、管理対象街路樹の現状や求める機能（質）、管理体制等を踏まえた上で、街路樹台帳記載項目の検討と選定を行い、街路樹管理の根幹をなす基礎資料として街路樹台帳を構築・整備することが必要である。

なお、街路樹台帳は、点検・診断等結果等の記録と連動して管理することで、管理情報とその措置や経過に関する情報が蓄積される。これらの情報の蓄積により、異状評価木における樹種や生育環境によるその後の回復・衰退傾向の特性把握、点検・診断精度や措置等の適応性や効果等について評価・検証が可能となり、より適切な街路樹管理とその機能発揮に反映させることができる。

表-3.5 街路樹台帳に記載すべき樹木情報の例

| 街路樹台帳に記載する項目の例                | 備考   |
|-------------------------------|------|
| ①路線名称・街区番号・所在地                | 必須項目 |
| ②道路構成および植栽地形状寸法               | 必須項目 |
| ③樹木の樹種構成・形状寸法                 | 必須項目 |
| ④樹木のこれまでの管理履歴                 | 必須項目 |
| ⑤樹木の生育および活力状況                 |      |
| ⑥樹木に存在する構造的な弱点の有無と状況          |      |
| ⑦樹木が倒伏、枝折れする可能性のある要素の有無と状況    |      |
| ⑧樹木成長に影響を受ける周辺環境要素の有無と状況      |      |
| ⑨樹木の倒伏、枝折れした場合に損害を受ける対象の有無と状況 |      |
| ⑩危険を緩和する対策および措置の有無と状況         |      |