



北海道の道路緑化に関する 技術資料(案)

令和2年10月

■北海道の道路緑化に関する技術資料（案）の改訂にあたって

北海道の道路緑化は、明治初めに函館の札幌新道（現在の国道5号）にアカマツの並木、札幌にニセアカシヤやサクラ、リンゴなどを植え、沿道の天然木の保護を行ったところから始まりました。以来、沿道の樹木は、歩車道を分節する道路の安全性のみならず、大気の浄化や防火・防風・防雪のほか、新緑や花、紅葉など四季を感じさせる身近な緑としての大切な役割を担い、豊かな都市景観の創出に貢献してきました。こうした道路緑化の推進により、今日、北海道の街路樹は100万本を超え、緑のストックが形成されました。

一方、これらの街路樹が大径木化や高木化することで、維持管理面で多くの課題に直面しています。とりわけ北海道においては、開拓使時代から積雪寒冷地の厳しい環境でも生育の早い樹木が数多く植栽されてきました。これらの樹木は早いサイクルで大径木化、高木化し、道路幅員や植栽基盤の規格が合わず、標識・信号等の支障や根上がりにより歩行の障害となる箇所が数多く生じています。また、樹木の成長とともに健全性が低下し、落枝や倒木の発生が増加するなど、歩行者、通行者の安全上のリスクに繋がっています。

さらに樹木は高木化、老木化するほど安全対策のための維持管理コストが増加しますが、少子高齢化などを背景に道路の植栽管理に充てられる財源は厳しい状況にあり、これまで以上に効率的で適切な植栽管理が求められています。こうした課題を解決し、樹木を安全かつ適切に管理することは、健全な樹木の維持や、樹木の持つ多面的な機能を発揮する上で重要です。

これらの道路緑化に関する課題、道路空間整備に対して多様化するニーズを踏まえ、2015年3月に全国版の「道路緑化技術基準」が大幅に改正されました。ここでは、危険木化の進む街路樹の更新やメリハリをつけた維持管理、地域の特色ある緑の創出に向け、植栽構成を一律に規定する従前の基準から、地域の特徴を考慮した適切な植栽構成に転換されています。

これに対応する北海道版の基準類は、これまで「緑化指針」と「技術資料」の二本立てで、交互に制定と改訂が実施されてきましたが、2015年に全国版の技術基準が改正されたことに合わせ、北海道開発局及び寒地土木研究所は2016年4月に「北海道の道路緑化指針（案）」の改訂を行いました。この改訂では、指針として道路緑化の考え方に重点を置き、設計・施工・管理に関する記載は重要なポイントに絞り、シンプルなものとなりました。

これらの基準・指針類の改正、改訂の結果、新しい技術基準の趣旨を解説するとともに、具体的な整備・管理の参考となる技術資料についても、新しい考え方に基づくものが必要となりました。

そこで、今回の「北海道の道路緑化に関する技術資料（案）」の改訂では、これまで掲載していた「北海道の道路緑化で使用する樹種」「樹木の導入方法」「植栽設計」「樹木の植栽」「切土法面の植栽」「樹木の維持管理」を基本構成としつつ、2016年の「北海道の道路緑化指針（案）」の改訂で削除された「植栽配置の検討」等の事項に加え、北海道の地域特性や景観、維持管理に配慮した樹種選定リストなど、新たに必要な加筆修正を行いました。

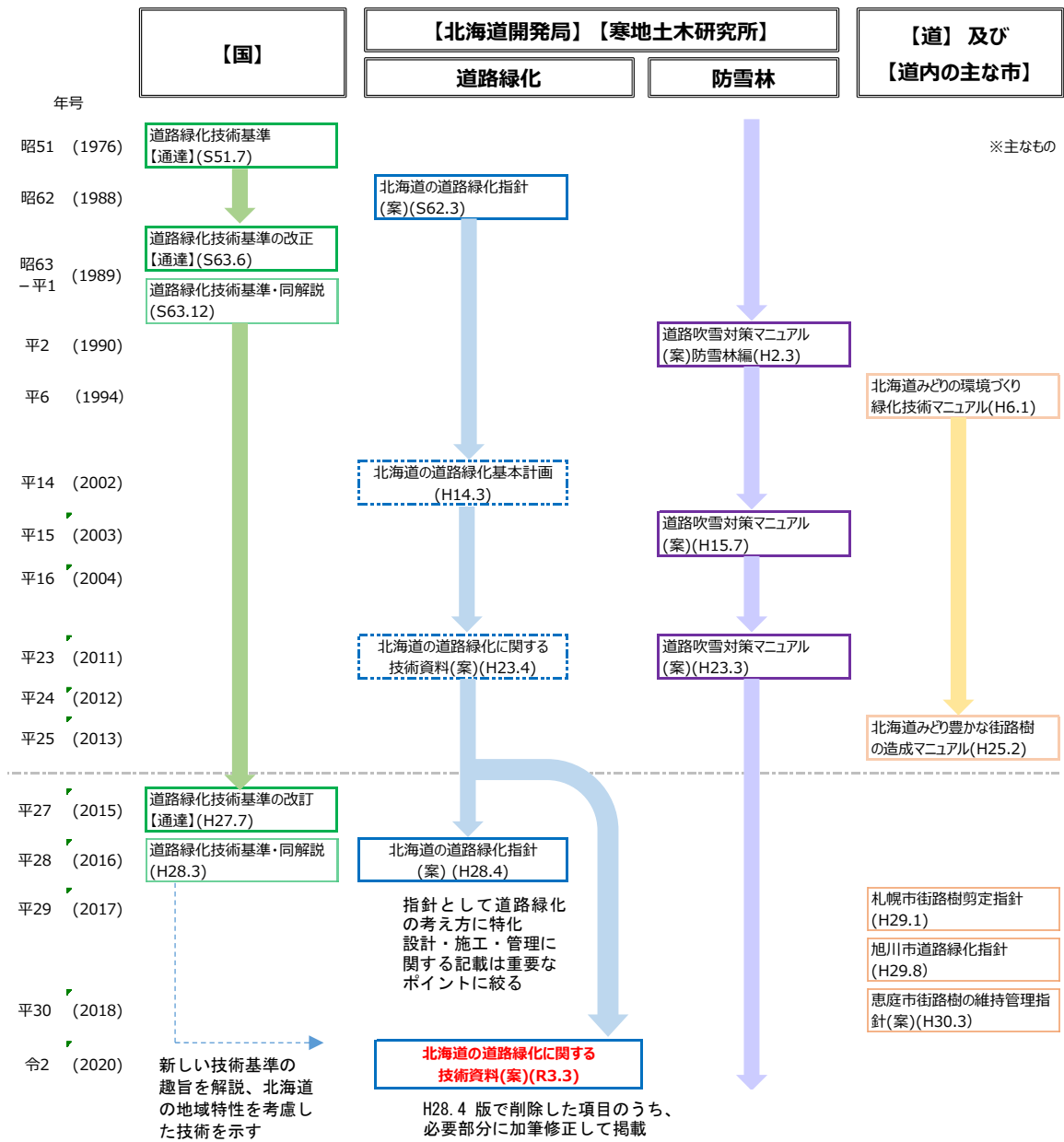
本書が北海道における道路緑化の設計、施工、維持管理に活用され、道路空間や地域の価値向上に資することを期待します。

2021年3月

国立研究開発法人土木研究所

寒地土木研究所地域景観チーム

北海道の道路緑化に関する技術資料（案）改訂版と他の資料との関連



北海道の道路緑化に関する技術資料（案）改訂版 目次

第1章 北海道の道路緑化に用いる樹種

1.1 樹種の基本構成	1-1
1.1.1 植生	1-2
1.1.2 樹種的基本的性状	1-4
1.2 樹種選定の考え方	1-6
1.2.1 道路緑化での樹種選定の進め方	1-6
1.2.2 道内における樹木の地域適応性	1-9
1.2.3 北海道の自生種	1-13
1.2.4 環境ストレスに対する抵抗性	1-15
1.2.5 樹種選定に考慮すべきその他の要因	1-17
【用語説明】	1-19

第2章 樹木導入手法

2.1 樹木導入手法の基本	2-1
2.2 完成木植栽	2-2
2.3 半完成木植栽	2-2
2.4 苗木植栽	2-3
2.5 埋枝(挿し木)	2-4
2.6 稚樹移植	2-4
2.7 伐株移植	2-5
2.8 天然更新	2-6
2.9 播種	2-6
【用語説明】	2-10

第3章 植栽の設計

3.1 植栽の設計	3-1
3.2 植栽配置の検討	3-2
3.2.1 歩道の植栽	3-2
3.2.2 中央分離帯および交通島の植栽	3-9
3.2.3 中央分離帯および交通島の植栽形式	3-10
3.2.4 環境施設帯の植栽	3-14
3.2.5 路傍(沿道)の植栽	3-19
3.2.6 その他の植栽	3-23
3.3 設計時の作業内容	3-25
3.4 生育基盤調査及び生育基盤整備の検討	3-26

3.4.1 生育基盤調査	3-26
3.4.2 生育基盤整備の検討	3-31
3.5 樹木保護工(支柱)	3-42
3.6 設計の成果	3-48

第4章 樹木の植栽

4.1 樹木植栽の基本	4-1
4.1.1 樹木植栽の基本	4-1
4.1.2 樹木の生産地	4-2
4.1.3 樹木の検収	4-3
4.1.4 植栽の時期	4-14
4.1.5 植栽方法	4-19
4.2 支柱	4-31
4.2.1 支柱設置の目的と設置の基本的な考え方	4-31
4.2.2 支柱の施工	4-32
4.2.3 支柱の材料	4-33
4.3 保護養生	4-42
4.3.1 灌水	4-42
4.3.2 蒸散抑制	4-42
4.3.3 樹幹保護	4-42
4.3.4 冬囲い	4-42
4.3.5 マルチング	4-42
4.4 施工管理	4-44
4.4.1 植樹保険	4-44
4.5 草花植栽工	4-46
4.5.1 ツル類植栽工	4-46
4.5.2 グランドカバー植栽工	4-50
【用語説明】	4-51

第5章 切土法面の植栽

5.1 切土法面植栽の基本的な考え方	5-1
5.2 北海道の地域に応じた中低木樹種の選定	5-3
5.3 切土法面への木本導入手法	5-5
5.3.1 木本導入手法の検討	5-5
5.3.2 中低木導入数量の検討	5-6
5.3.3 木本導入に適した施工時期	5-6
5.4 植生基盤造成手法の整理	5-7
5.4.1 「苗木設置吹付工」適用時の種子混播の考え方	5-7
5.4.2 「苗木設置吹付工」適用時の植生基材吹付工の選定	5-7

【樹木特性シート】	5-13
-----------------	------

第6章 樹木の維持管理

6.1 維持管理計画	6-1
6.2 樹木の維持管理	6-2
6.2.1 剪定と整枝	6-2
6.2.2 病虫害防除	6-16
6.2.3 獣害防除	6-27
6.2.4 支柱管理	6-30
6.2.5 冬囲い	6-33
6.2.6 土壌の管理	6-36
6.2.7 施肥	6-36
6.2.8 灌水	6-40
6.2.9 草刈と除草	6-41
6.3 巡回点検	6-43
6.3.1 巡回点検の内容	6-43
6.3.2 枯損木の管理	6-45
6.4 健全度調査(街路樹診断)	6-47

■新旧対照表

■改定内容一覧表

第1章 北海道の道路緑化に用いる樹種

1.1 樹種の基本構成

樹種の基本構成として、常緑樹・落葉樹の別、さらに針葉樹・広葉樹の別による構成を定める。

[解説]

本節は、「道路緑化技術基準・同解説」¹⁾に基づき北海道仕様に改変したものである。

北海道内で道路緑化に用いられる樹種の数はおおよそ 300 種を超える。大きく分類すると国内では常緑樹と落葉樹、さらに針葉樹と広葉樹に分けられるが、北海道内には、常緑広葉樹の高木となる種は自生しない。また、落葉の針葉樹は「移入種(国内産)」のカラマツ、「外来種(外国産)」のメタセコイアの植栽例はあるが道内に自生しない種である。

道内を代表する常緑針葉樹は、トドマツ、アカエゾマツなど、落葉広葉樹はイタヤカエデ、シナノキ、ハルニレなどである。

また、同じ北海道内でも比較的温暖な道南・道央と冷涼な道北・道東では自生する植物が異なる。さらに、海岸地域、内陸、高標高地などの違いによっても同様である。

このため、個々の樹種選定に入る前に、まず常緑樹と落葉樹の別、針葉樹と広葉樹の違いを念頭におおよその割合を設定しておくことが重要である。

常緑樹と落葉樹及び針葉樹と広葉樹では、道路植栽としての機能特性にも違いがあり、必要とする機能に的確に対応した道路緑化を図るためにも、樹種の基本構成を定めておくことが大切である。

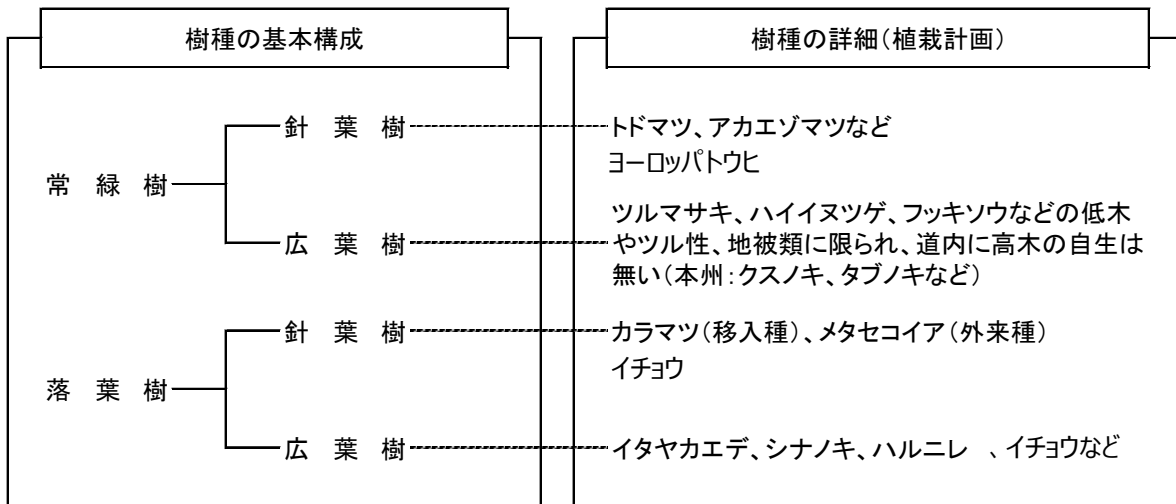


図 1-1 樹種の基本構成 ¹⁾を参考に作成

¹⁾ 社団法人日本道路協会: 道路緑化技術基準・同解説, pp.46-47, 丸善出版, 1988.

樹種の基本構成を考える場合、現存植生図等を利用して、周辺に現存する樹種構成（自生種）に基づいて検討することも有効な方法である。

ただし、現存植生のうちカラマツやスギ等の人工林は、その分布範囲が全国にわたっているため、地域性を表現するには不適當であるので対象としない。

潜在自然植生図に基づいて行う方法もあるが、周辺景観との間で違和感を生じ好ましくない場合がある。ただし、道路緑化に求められる主要な機能が生活環境保全等で常緑針葉樹を使用する必要が生じた場合（遮蔽・遮音等）は、潜在自然植生図によって、その生育の可能性を判断するとよい。

なお、道内の場合自生する針葉樹は、トドマツ、アカエゾマツ、エゾマツ、イチイ（オンコ）、キタゴヨウの5種に限定される。

1.1.1 植生

植生とは、ある土地に生育している植物の集団をいい、その広がりを地図上に図化したものが植生図である。植生図には現存植生図、潜在自然植生図等がある。

(1) 現存植生図

現在その土地に生育している植物の集団を「現存植生」といい、人為的干渉を全く受けずに自然のままに生育している「自然植生」と、人為的干渉が絶えず加えられることによって持続している「代償植生」とから構成される。現存植生の広がりを図化したものが現存植生図である。

現存植生図は、環境省生物多様性センターの「植生調査情報提供ホームページ」²⁾からダウンロードができる（「第6回・第7回自然環境保全基礎調査 植生調査」<http://www.biodic.go.jp/>）。

²⁾ 環境省生物多様性センター：植生調査情報提供ホームページ, <http://www.biodic.go.jp/>, 2020年11月30日閲覧

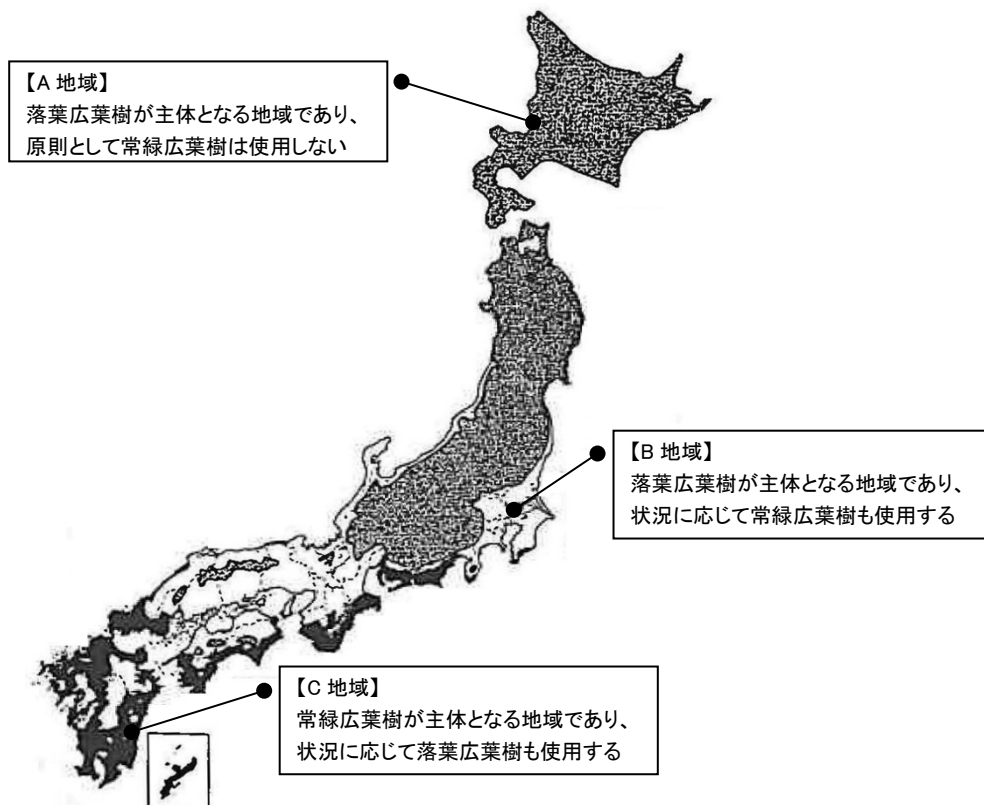


図 1-2 現存植生分布に基づく常緑樹・落葉樹の選定区分³⁾に加筆

(2) 潜在自然植生図

潜在自然植生とは、現在の土地利用をそのまま放置して人間生活の影響がなくなった場合に最終的に達すると考えられる植生を示す概念である。このときに気候や地形には大きな変化はないことを前提とする。潜在自然植生の広がりを図化したものが潜在自然植生図である。

これに対し、人間が植生に影響を加える直前までの自然植生を、原植生という。人間による土地利用によって土壌条件は変化しているために、放置しても必ずしも原植生に戻るとは限らない。したがって「潜在自然植生＝原植生」ではない。

³⁾ 社団法人日本道路協会: 道路緑化技術基準・同解説, pp.48, 丸善出版, 1988. に加筆

1.1.2 樹種の基本的性状

常緑針葉樹と落葉広葉樹には次のような特性の違いがあり、樹木の種類によるこうした特性を適切に利用すると個性的な道路緑化が可能となる。しかし、その方法を誤ると、地域景観の破壊をもたらすほか、生育環境が合わずに良好な生育はおろか活着も不可能となる恐れがある。

(1) 常緑針葉樹と落葉広葉樹

落葉広葉樹は、葉の色が明るく軽快な印象を与えるほか、春の芽吹き、初夏の新緑、秋の紅(黄)葉、冬の裸木というように季節に応じてさまざまな表情をもっている。しかし、その反面冬季の緑量が確保できないという欠点を有する。

常緑針葉樹は、季節毎の表情の変化にも乏しいが、冬期間の緑量が確保できるという長所を有する。

道路植栽の機能的側面から比較すると、街路樹並木としては、夏には豊かな緑陰を提供するとともに、冬は暖かい陽ざしを確保することができる落葉樹が季節感も豊かで望ましい。一方、常緑針葉樹は四季を通じて豊かな緑量を確保できることから環境施設帯等で特に遮蔽、遮音機能が要求されるような場所等では広葉樹より優位である。



写真 1-1 環境施設帯の常緑針葉樹植栽

また、針葉樹のうちクロマツやアカマツ、キタゴヨウ、ニオイヒバ等を除く、トドマツ、アカエゾマツ、ヨーロッパトウヒなどは、端正な円錐形の樹形を有しているため、人工的な景観に調和しやすく規則型の植栽に適している。しかし、景観上好ましくないコンクリート構造物等の周囲で自然景観との調和を図るような場合には、個性的な樹形のシルエットによって背景となる構造物の存在が逆に強調されるため、樹形が不定形な広葉樹を使用するほうがよいとされる。

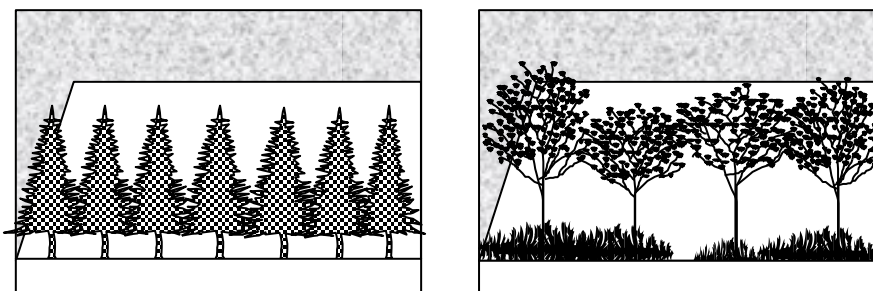


図 1-3 常緑針葉樹と落葉広葉樹 ⁴⁾を参考に作成

(2) 北海道内での常緑樹の取り扱い

積雪寒冷地の道内で道路空間に樹木を植栽する場合は、冬期間のことも十分考慮する必要がある。かつて冬期間も町の中に緑を導入するため街路樹に常緑針葉樹を植栽した地域がある。しかし、常緑針葉樹は成長し大きくなると路面に日陰ができ、冬はその部分がアイスバーンになることから通行車両や歩行者の安全上問題となる。

さらにクロマツ、アカマツ等のマツ類は、雪が乗りやすい樹形のため落雪、落枝の危険性が高くなる。また、クリスマスツリー型の樹形になるアカエゾマツ、トドマツ等のトウヒモミ類では、剪定による樹形の維持が難しく、先端の芽（頂芽）を切ると樹形が崩れてしまうことから、電線と空間を共有する街路樹には不向きである。

このため、常緑樹については、街路樹としては原則用いず路面に影響の及ばない環境施設帯や路傍植栽に限定することが望ましい。

⁴⁾ 社団法人日本道路協会: 道路緑化技術基準・同解説, pp.50, 丸善出版, 1988. を参考に作成

1.2 樹種選定の考え方

北海道の道路植栽に用いる樹種は、植栽予定地域に適応する種や道内各地域に自生する種であること、植栽目的、環境ストレスに対する抵抗性、維持管理のしやすさ、周辺に及ぼす影響を検討したうえで選定する。

〔解説〕

道路植栽の場合には、公園や庭園よりもはるかに厳しい環境条件下におかれることから、十分に地域性を考慮することが重要となる。

1.2.1 道路緑化での樹種選定の進め方

(1) 樹種選定の進め方

表 1-1 に、これまでの植栽実績等を踏まえ、道路緑化で用いる樹種候補とその特性を示した。落葉広葉樹 31 種、常緑針葉樹 15 種である。これらの樹種から、次の手順で検討を進めながら植栽樹種を選定する。

【今後刊行予定の「ポイントブック」にも掲載予定】

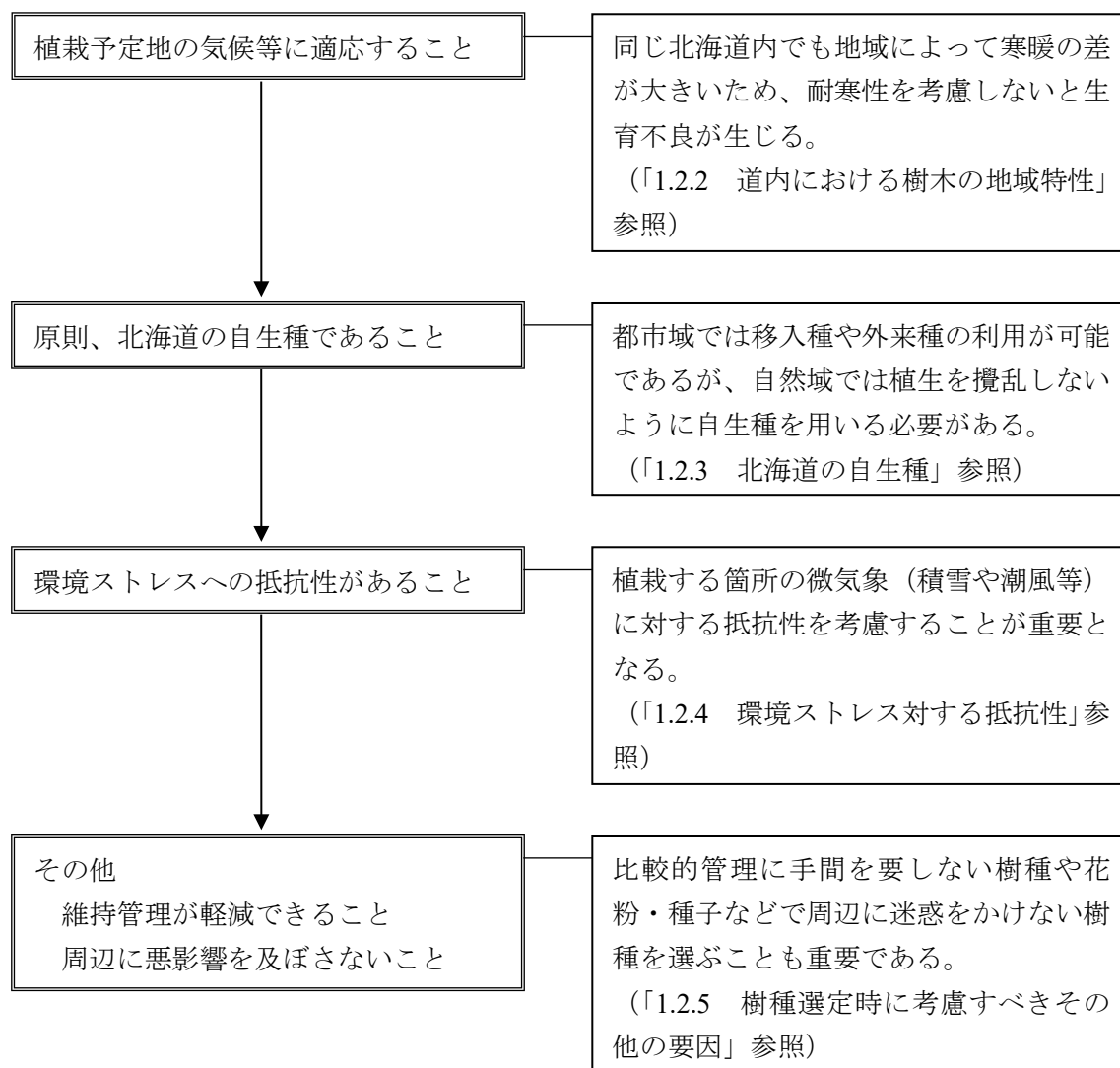


図 1-4 樹種選定の考え方のフロー図

(2) 樹種候補選出の考え方

- 表 1-1 では、基本的には街路樹として用いられる落葉樹を主体とした。ただし常緑樹についても路傍や環境施設帯などでの使用が想定されることから、アカエゾマツ、イチイ、トドマツ等も樹種候補として掲載した。
- 落葉樹は、基本的に自生種を中心としている。都市域の街路樹では、移入種・外来種を選定することも可能とし、イチョウ、サトウカエデ、ノルウェーカエデ、メタセコイア、ルブルムカエデ等の外来種も含めている。
- カツラ・トチノキ・ナナカマドは自生種であっても制限要因があるが、限定付きで使用することで植栽可能と位置づけて掲載した。
 - ・カツラ：潮風に対する抵抗性がないほか、冠雪害を生じやすい、公害に対する抵抗性に劣る、病虫害が生じやすい等の短所がある。北海道を代表する広葉樹の一種であることから候補として選出したが、植栽する場所を選ぶことが重要である。
 - ・トチノキ：自生地は道南までで、耐寒性に劣ることから植栽地域が限定されるが、広く街路樹として用いられてきたことから選出した。
 - ・ナナカマド：潮風に対する抵抗性がないほか、公害に対する抵抗性に劣る、病虫害が生じやすい等の短所があり、比較的寿命が短い、すでに広範囲に渡って街路樹として用いられていることから候補としている。
- ヤマボウシ：樹形がコンパクトで、花がハナミズキに似ており、道南まで自生している。今後の採用が見込まれる種として、候補としている。ただし導入可能なのは道央までで道北・道東は不適である。

なお、表 1-1 は「北海道の緑化樹木の地域適応性⁵⁾」に基づき作成したが、これからの樹種選定にあたっては、植栽後の成長後も通常の維持管理で用いる高所作業車（揚程 12m 級）で対応可能な樹高で収められることや、樹冠を歩道幅員⁶⁾の範囲で収められることを重視した樹種選びが求められるため、これらに関する項目も記した。

⁵⁾ 佐藤孝夫・対馬俊之編集指導、北海道の緑化樹木の地域適応性<緑化関係三団体統合記念出版>, p.198, 社団法人北海道緑化建設業協会, 2005.

⁶⁾ 地方独立行政法人北海道立総合研究機構：みどり豊かな街路樹の造成マニュアル, <https://www.hro.or.jp/list/forest/research/fri/kanko/fukyu/gairoju/gairoju02.pdf>, 2017. 2020. 11. 30 確認、札幌市：街路樹特性表, <https://www.city.sapporo.jp/ryokuka/midori/forest/dororyokuka/list.html>, 2015. 2020. 11. 30 確認、東京都建設局：平成 30 年度道路工事設計基準, 2018.、東京都建設部公園緑地部：平成 26 年度大径木再生指針, 2014.、東京都建設部公園緑地部：平成 26 年度街路樹診断マニュアル, 2014 に記されている「樹種選定リスト【主要 45 種】」など

1.2.2 道内における樹木の地域適応性

樹木には、北海道内においてどこに植えても育つものもあれば、比較的温暖な道南地域のみ植栽可能なものや温量指数⁷⁾の小さい稚内や根室などの地域では生育不良を起こすものなどがある。

これについては、全道の市町村を対象にしたアンケート調査を基に、浅野⁷⁾が解明したゾーン区分が知られており、ゾーン別に生育可能な樹種が整理されている(表 1-2)。

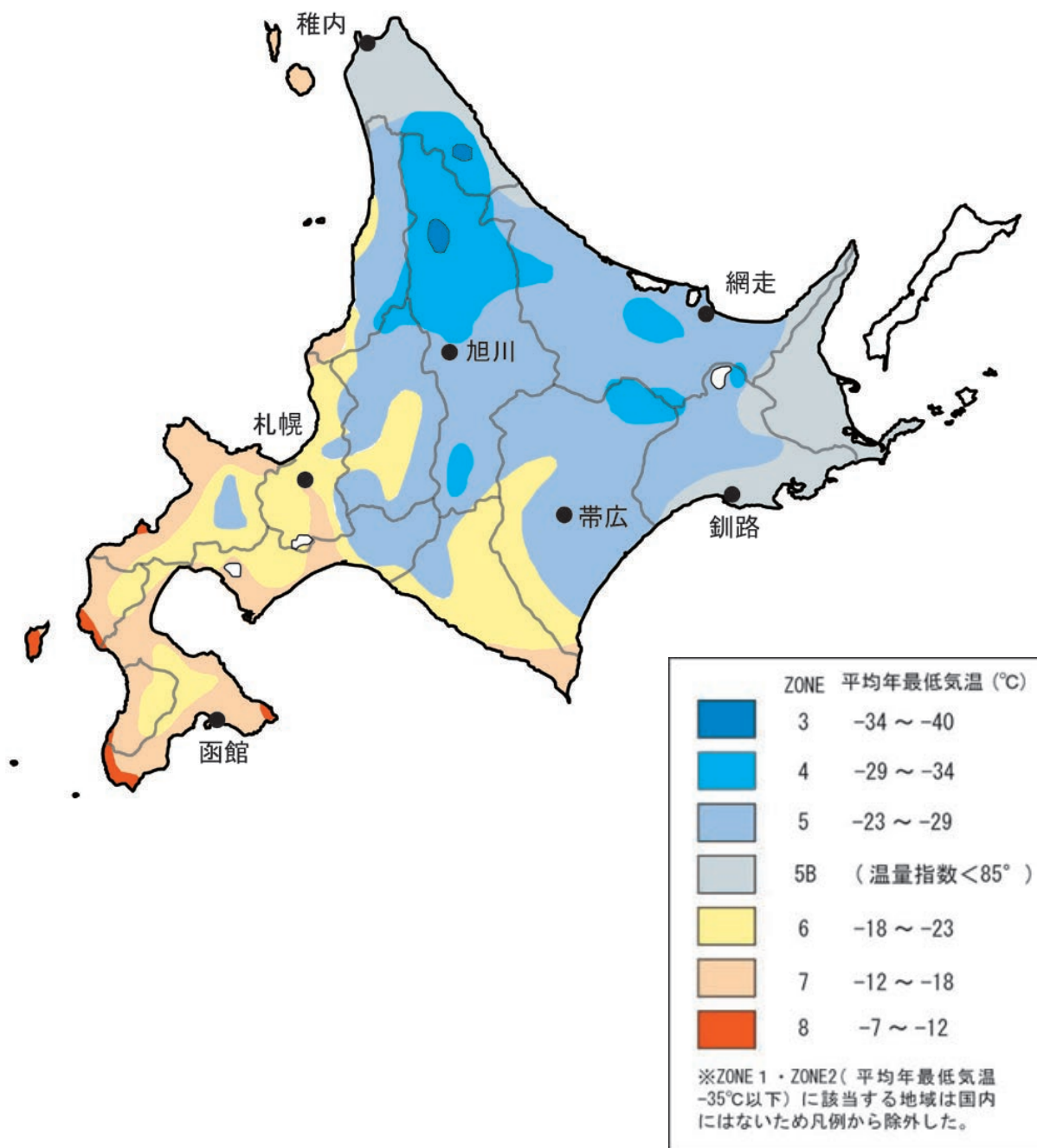


図 1-5 植栽ゾーン図
(浅野⁷⁾による植栽ゾーン図に着色)

⁷⁾ 浅野義人: 北海道における緑化樹木の植栽分布と温度気候, 造園雑誌, 48 (5), pp.121-126, 1985.

下表は、植栽ゾーン別に樹種を整理し、さらに自生種、移入種等の区分を行ったものである。
 例えばドロノキは、-70℃まで耐える「植栽ゾーン3」に該当し、前掲の図 1-5 によれば道北、道東を示しており、ほぼ全道で生育可能と判断される。

一方、マサキは自生種であるが植栽ゾーンの「7」にあり、道南地方にしか自生しない。このような種を設定する場合は、道南地方に限定したほうが望ましい。

表 1-2 植栽ゾーンと樹種 ⁷⁾を一部改変

植栽ゾーン	樹種名(耐凍度-℃)	分類
3	ドロノキ(70*)、シラカンバ(70*)、ハルニレ(30-40)、カツラ(40)、エゾノコリンゴ、ナナカマド(35-40)、イタヤカエデ(30-40)、ヤチダモ(40)、ハシドイ(70*)、アカエゾマツ(30-40)、ノリウツギ(40)、ハマナス(35-40)、ニシキギ(30)、ツリバナ、ミヤマビャクシン、ハイネズ(40-50)、エゾムラサキツツジ(40)、ハクサンシャクナゲ(35-40)	自生種(道内)
	レンゲツツジ(40)	移入種(国内)
	クロボブラ(70*)、ギンドロ(70*)、ネグンドカエデ(80*)、ドイツウヒ(30-40)、オウシュウアカマツ(90)、ストロブマツ(90)、ニオイヒバ(90)、ライラック(70*)、モンタナマツ(90)	外来種(国外)
4	カシワ(25)、キタコブシ(30)、ホオノキ(30)、エゾヤマザクラ(30-35)、オオバボダイジュ(35, 70)↑、イチイ(30-35)、トドマツ(35)、キタゴヨウマツ(90)、ヤマブキ(25)、エゾヤマハギ、マユミ(30)、ヤマツツジ(30)↑、イボタ↑、タニウツギ(20)?、イヌツゲ(22)↑ [トチノキ(30-40)]	自生種(道内)
	カラマツ(30)、アジサイ(15-17*)、ユキヤナギ(30)、ドウダンツツジ(25)、フジ(20-25)	移入種(国内)
	スモモ(20)↑、ニセアカシア(30)、ハナミズキ(30)?、バンクスマツ(90)↑、ポタン(25)、セイヨウスグリ(25*)↑、フサスグリ(35*)↑、ボケ(25)、チョウセンレンギョウ(30) [イチヨウ(30-35)、イタリアポプラ↑、アメリカスズカケノキ(20-30)]	外来種(国外)
5	ハウチワカエデ(30)4?、ヤマモミジ(25-35)4?、ハクウンボク(30)、アカマツ(25, 60*)?、アキグミ、カンボク(30, 70)、ツタ [クリ(20-30)、ヒノキアスナロ(20-25)?、]	自生種(道内)
	ソメイヨシノ(25)、ビャクシン(25)?、メギ [シデコブシ、ウメ(15-25)、サワラ(20-25)、バイカウツギ(30)、トサミズキ(20)?、シロヤマブキ?、サツキ]	移入種(国内)
	シダレヤナギ(70*)、ウンリウヤナギ、アカナラ(30)、カイドウ(25)、エニシダ(12)?、ベニシタン[ハクモクレン(30)、キササゲ?、モクレン(25)、ムクゲ(30)]	外来種(国外)
6	ブナ(25-30)5[]、クロマツ(25-40*)?、ツルマサキ	自生種(道内)
	ケヤキ(27-30)、ヤマボウシ(30)?、コウヤマキ(35)↑、ヒノキ(20-30)、リュウキュウツツジ(17)	移入種(国内)
	テウチグルミ(20)5[]、ユリノキ(30)?、モモ(15)、シンジュ(25-30)5[]、ハナズオウ(25)、ブッドレア?、コノデガシワ(20, 35)、ツキヌキニンドウ	外来種(国外)
7	マサキ(22)、	自生種(道内)
	ネムノキ(20)、ナツツバキ(25)、スギ(15-25)、ツバキ(15-20)6?、ヤツデ(12)、アオキ(15)、アセビ(22-25)、ヒイラギ(15)	移入種(国内)
	アオギリ(15)、キリ、ヒマラヤスギ(17-20)、ギョリュウ、ヒイラギナンテン、ナンテン(12)、カルミア(30*)?、セイヨウキヅタ(15)	外来種(国外)
8	カラタチ、ネズミモチ(15-17)	移入種(国内)

*: 少なくともこの温度までの凍結に耐える

** : 芽、葉、枝(茎)のうち、最も凍結度の低い部位

↑ : 少なくともこのゾーンまで可

? : 推定ゾーン[]内の樹種は5Bゾーンでは不可

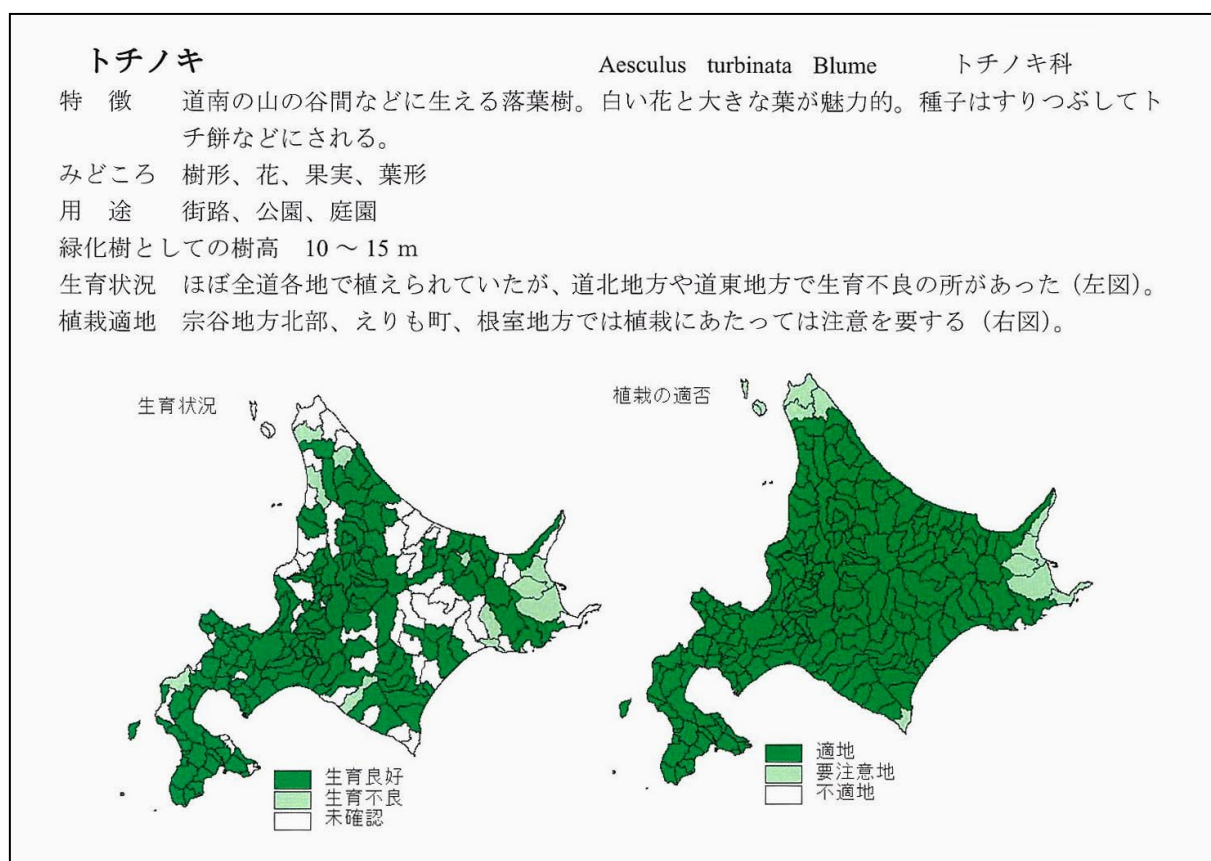
注: 樹木の分類区分は、「北海道樹木図鑑」(佐藤孝夫,1990,亜璃西社)による

北海道の道路植栽に用いる種を自生種だけで見た場合、樹種が限定される。

北海道立林業試験場では、全道市町村へのアンケート調査と現地調査を基に、針葉樹 45 種、広葉樹 260 種の合計 305 種を対象に植栽後の生育状況と植栽の適否について「北海道の緑化樹木の地域適応性」⁸⁾によってとりまとめている (図 1-6)。

例えばトチノキの場合、自生は道南に限定されるが、この資料によると自生はしていなくとも、道北の宗谷地方、道東の根室地域を除く、ほぼ全道で植栽は可能と判断される。

自生種以外の樹種を選定する場合は、この資料を参考とされたい。



※左図〔生育状況〕:道北や道東には生育が未確認の白い部分が多い

右図〔植栽の適否〕:宗谷地方、根室地方、えりも地方では薄緑色の要注意地、このような地域では、トチノキを植栽種に選定しないのが無難である

図 1-6 トチノキの地域適応性(参考例)⁸⁾

⁸⁾ 佐藤孝夫・対馬俊之編集指導, 北海道の緑化樹木の地域適応性<緑化関係三団体統合記念出版>, p.198, 社団法人北海道緑化建設業協会, 2005.

一方、近年では生物多様性に配慮した緑化が求められている。

道内に自生する樹種でも、比較的管理の行き届く街路樹を除き、環境施設帯の植栽や防雪林など自然環境の近くで植栽する場合には、十分な配慮が必要である。

なお、生物多様性の観点からは、平成16年に施行された『特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律』（通称：外来生物法）により、いくつかの植物について「特定外来生物」の指定がされている。

樹木については、まだ指定されていないが候補となる「生態系被害防止外来種」に指定された種にニセアカシアやノルウェーカエデが含まれている。ニセアカシアは、倒木や病虫害発生などの点でも問題が多く、今後の新規植栽では選定種にしないことが望ましい。

[コラム 1_01 生物多様性]

生物多様性は、biodiversity または biological diversity の訳語で、かつては生物学的多様性ないしは生物の多様性と訳されていたこともある。現在は「地球上の生命の総体を意味し、すべての植物、動物、微生物などの遺伝子とそれらを取り巻く自然環境からなる複雑な生態系」を指す⁹⁾。

日本緑化工学会では、2019年に「生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言 2019¹⁰⁾」を発表し、2002年の提言に引き続き、次の3つの問題に対応した緑化技術を導入していかなければならないとしている。

- ① 移入種の増殖による自生種の生育地消失の問題
- ② 移入種と自生種間の浸透性交雑の問題
- ③ 外来の系統の導入による在来の地域性系統の遺伝子攪乱

これらについては、計画時点から施工そして管理に至るまでこれまでとは異なる視点からの技術展開が求められることになり、現時点では必ずしも技術体系として確立しているわけではない。

しかし、道路緑化の場面にあっても「生物多様性」に関する議論を回避することはできず、今後さまざまな研究、技術開発を進めていくことが重要となる。

⁹⁾ 倉本宣：生物多様性(用語解説 No.8), ランドスケープ研究, 70(4), p.327, 2007.

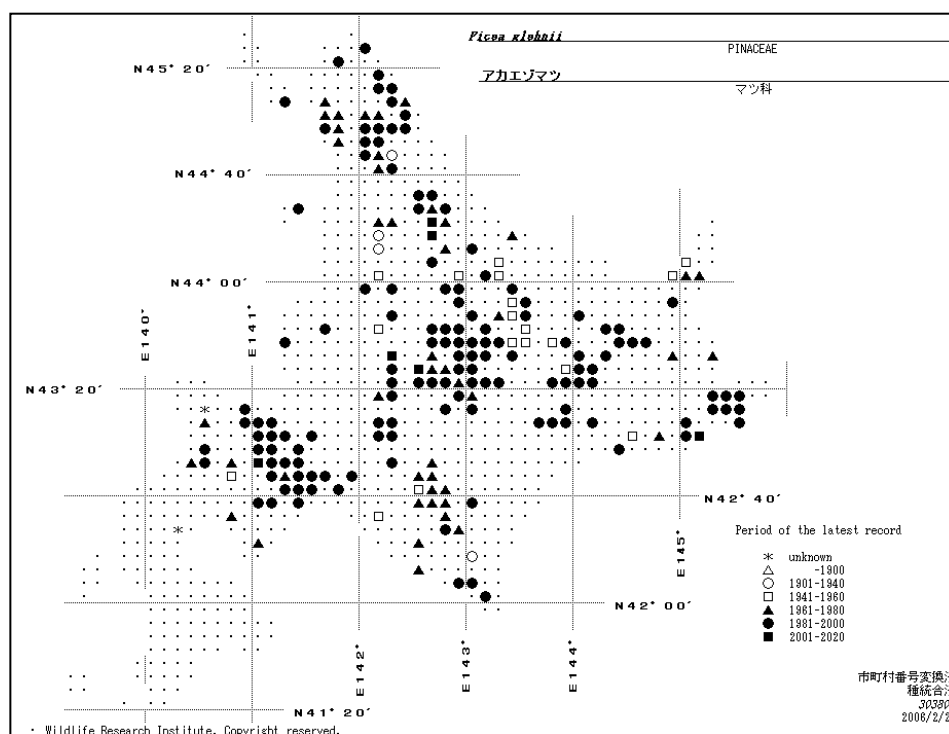
¹⁰⁾ 日本緑化工学会：生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言 2019, 日本緑化工学会誌, 44(4), pp.622-628. 2019.

1.2.3 北海道の自生種

北海道内では、道南地方と道北地方で生育する樹木が異なる。自生種は、その地域の自然環境を反映しており、樹種選定の基本となる。このため自生種分布の把握が必要であり、現在インターネットより閲覧¹¹⁾が可能となっている。

図 1-7 に示すように、例えば常緑針葉樹のアカエゾマツは渡島半島部には自生せず落葉広葉樹のトチノキ^註は道南から道央まで自生するが道北や道東には自生していないことがわかる。

また、キタゴヨウは渡島半島部や日高のみに自生するほか、ハクウンボクやハウチワカエデ、ハシドイ、ヤマモミジなどは宗谷地方に自生しないなど、植栽種を検討する際、自生状況の把握が可能であり、樹種選定の目安となる。



(『北海道の植生』北海道の維管束植物の分布地図¹¹⁾より)

図 1-7 自然分布状況図の例[アカエゾマツ]

¹¹⁾ 日野間彰: FLORA OF HOKKAIDO-Distribution Maps of Vascular Plants in HOKKAIDO, JAPAN (和訳:北海道の植生-北海道の維管束植物の分布地図), <http://www.hinoma.com/maps/>, 2020.11.30 確認

■自生種■

ある地域に古くから生えている（自生）植物の種類のこと。郷土種、在来種も混在して使われることもあるが本書では自生種に統一している。

■移入種（国内）■

道内には自生しないが、国内（本州）から持ち込まれた植物。戦後栄えた炭坑の坑木として植えられたカラマツが移入種の代表種。「日本の道百選」に選ばれた七飯町のアカマツも同様。

「移入種」、「外来種」、「帰化種」という言葉は、従来、混在して使われてきた。たとえば行政においては、国土交通省は「外来種」、環境省は「移入種」を用いてきた。いずれも主に国外から移入されたものを対象としていたが、移入元が国外か、同一国内の他地域であるかによって、国外外来種（国外移入種）、国内外来種（国内移入種）と区別する言い方もある。

本書では、国内からのものを「移入種」、外国から持ち込まれたものを「外来種」で統一している。

■外来種（国外）■

外来種は、国外から人為的に持ち込まれた植物で栽培植物の大部分は外来種である。

一方、環境の分野でこの語を使用するときは、通常、特に野生化して世代交代を繰り返すようになり、生態系に定着した動植物（アライグマ、ホワイトクローバーなど）をいい、1世代で死滅するものなどはこれに含めない。

植物では、成長が早く防災用に用いられたニセアカシア、ポプラ、ヨーロッパトウヒ（=ドイツトウヒ）などが代表種である。

1.2.4 環境ストレスに対する抵抗性

樹木は、その種毎に環境ストレスに対する抵抗性に違いがあるため樹種選定に際しては、これらの樹木特性も考慮する。

(1) 耐雪性

耐雪性は、冬期間葉がついている常緑樹で問題が生じ、落葉樹の場合は、適切な剪定を行ってれば問題は発生しない。

常緑樹の中でもマツ類で特に問題が起きやすく、冬季も比較的気温の高い西南部ではマツ類がよく植えられるが、湿り気のある雪が乗りやすいので留意する必要がある。また、単に枝折れを起こすだけでなく、落雪によって車両交通にも危害を及ぼす恐れがあり、路傍樹はともかく、街路樹としての使用は控えることが望ましい。

- 耐雪性に劣る種： キタゴヨウマツ、アカマツ、クロマツ、チョウセンゴヨウ
バンクスマツ、ヨーロッパアカマツ、ヨーロッパクロマツ

(2) 耐寒性

耐寒性については、地域適応性の図 1-5、表 1-2 を参照のこと。

(3) 耐潮性

海からの風によって運ばれる塩の害は、海岸線を通過する国道において植栽制限要因のひとつとなる。飛来塩分の影響範囲は、海岸との位置関係、恒風の向きや強さ、海岸の状況で護岸ブロックや岩礁などに碎波して、泡の発生と共に強風に乗って内陸部まで到達するケースが多い。

また、近年、冬季の路面凍結防止剤として散布される塩による被害の発生が各地で報告されており、塩の被害が海岸部だけにとどまらない新たな問題となっている。特に、飛来塩分が多くなる冬期間に葉をつけている常緑樹で影響を受けやすい。以下に、比較的耐潮性を持つ樹種を示す。

- 耐潮性のある針葉樹： トドマツ、クロマツ、アカマツ、キタゴヨウ
- 耐潮性のある広葉樹： イタヤカエデ、カシワ、トチノキ、ヤチダモ
ポプラ類、シナノキ、ミズナラ

(4) 耐風性

耐風性は、強風に晒されると枯れやすいかどうかの指標になっているため、風に当たって葉が傷む程度の指標である。外来種ではこれに弱いものが多いがその理由は不明である。

また、根張りが浅く、限られた植樹枠ではしっかりと樹体を保持しにくい樹種は耐風性が劣る。以下に耐風性がある樹種を示す。

- 耐風性のある針葉樹： バンクスマツ、プンゲンストウヒなど常緑針葉樹全般
- 耐風性のある広葉樹： ニセアカシアやネグンドカエデなど

(5) 耐公害性

都市部の路線では、排気ガスによって樹木が傷むということがあったが、最近では車両の環境技術の進歩や、排ガス規制の徹底などにより、かつてのような光化学スモッグを発生させるほどの影響は薄れてきたものと考えられる。以下に大気中の汚染物質などに耐性がない樹種を示す。

- 耐性のない針葉樹：常緑針葉樹全般（樹勢の衰え→カイガラムシやアブラムシの発生→スス病などの併発という流れで衰退する）
- 耐性のない広葉樹：アズキナシ、イヌエンジュ、エゾヤマザクラ
シラカンバ、ナナカマド、ハウチワカエデなど
（比較的自生種に多い）

(6) 虫害が発生しやすい樹種

害虫の発生は、樹木そのものを傷めるだけでなく、ケムシなどの落下による不快感や排泄物によって車両や通行人に直接的に被害を及ぼし、舗装を汚す。植栽地域によっては農薬散布もできないため、病虫害の発生が多いものについては極力避けることが望ましい。

●虫害が発生しやすい

常緑針葉樹：マツ類（アカマツ、クロマツ、キタゴヨウマツ、
バンクスマツ、ヨーロッパアカマツ、ヨーロッパクロマツ）
ブンゲンストウヒ（マツケムシの発生が多い）
エゾマツ（エゾマツカサアブラの虫こぶが多発）

落葉針葉樹：カラマツ

落葉広葉樹：アズキナシ、イヌエンジュ、シナノキ、ニセアカシア
ネグンドカエデ
（アブラムシ、キジラミ、カイガラムシなどの発生→スス病を
併発→樹肌が汚れ排泄物の飛散による被害が発生）
エゾヤマザクラ、シラカンバ、ハルニレ、ヤマモミジ
シンジュ、ヒメリンゴ、ポプラ類
（ケムシやイモムシなどの発生）

1.2.5 樹種選定に考慮すべきその他の要因

(1) 維持管理軽減の視点

近年、公共事業の様々な場面でコスト縮減が求められており、道路緑化の進展による維持管理費もその対象となっている。

管理作業のなかでも、強度の剪定は徒長枝の発生を促進するために、より剪定頻度を高めて管理費の増加につながるだけではなく、樹形を崩し、さらに樹木を傷めて危険木化している例も見られる。

樹種選定に際しては、樹木の生育特性を把握して、枝の伸びが速く、毎年の剪定が不可欠な樹種は極力採用しないことが望ましい。また、すでに植栽されている街路樹も更新時に自然樹形で維持できる樹種への転換を検討することが望ましい。

道路管理や沿道環境等の重要性に応じて、樹木の成長後も原則として、通常の維持管理で用いる高所作業車（揚程 12m 級）で対応可能な樹高で収められることや、樹冠を歩道幅員の範囲で収められることも考慮することが重要である。

枝の伸びが速い樹種や高木化する樹種など、植栽場所の道路構造等を慎重に検討すべき樹種は次の通りである。

●枝の伸びが速い樹種： ニセアカシア、プラタナス、ポプラ類、ネグンドカエデ、パラソルアカシア、シダレヤナギ、シンジュ等

●大木化・高木化する樹種： ハルニレ、ヤチダモ、ケヤキ、イチョウ、プラタナス、（広い歩道幅員を要する樹種）トドマツ、ヨーロッパアカマツ等

(2) 倒木や落枝などの危険要因

限られた道路空間に植栽される樹木の管理においては、歩行者や通行車両に対しても安全性を維持していくことが求められる。このため枝に腐朽菌が侵入しやすく、倒木や落枝の被害の発生しやすい樹種については、極力避けることが望ましい。

●倒木や落枝が

危惧される樹種： 落雪の恐れのあるマツ類

ナナカマド、エゾヤマザクラ、サトザクラ

ヒメリンゴなどのバラ科の樹種

ニセアカシア、ポプラ類、ネグンドカエデ

パラソルアカシア、シダレヤナギ、シンジュなど

(3) その他の迷惑要因

街路樹は、住民の苦情が多く寄せられる存在であり、道路緑化への理解を求めるためには、できるだけ質の高い道路緑化を提供していく必要がある。この点からも迷惑要因は、可能な限り排除するよう検討する。

●トゲのある樹種： ニセアカシア、パラソルアカシア

●花粉症を引き起こす樹種： シラカンバ

●種子の綿毛が

飛散する樹種： ポプラ類、ドロノキ

(市街地での植栽は避ける)

●秋の落葉に

時間がかかる樹種： ニセアカシア、プラタナス、ネグンドカエデ

シダレヤナギ、アカナラ、シンジュなど

(一気に落葉せず清掃による地域住民への負担となる)

【用語説明】

- a) 温量指数：吉良竜夫（1949）が考案した積算温度の一種。暖かさの指数と寒さの指数がある。暖かさの指数（WI）は、植物の生育下限温度を 5℃と仮定して、5℃以上の各月の平均気温から 5℃を引いて 1 年間合計した値を指す。一般に暖かさの指数を温量指数とすることが多い。

$$WI = \sum (t-5) \text{ (}^\circ\text{C} \cdot \text{月)} \quad \text{ただし、} t > 5^\circ\text{C} \text{ 以上についてのみ合計}$$

亜寒帯は温量指数 15～45 で針葉樹林、冷温帯は 45～85 で落葉広葉樹林とされている。

この項は、巖佐庸・松本忠夫・菊沢喜八郎・日本正対学会編，2003，生態学会事典，p. 682，共立出版による

第2章 樹木導入手法

2.1 樹木導入手法の基本

道路緑化のための樹木導入方法は、次の4つの方法を基本とする。

- (1)完成木植栽
- (2)半完成木植栽
- (3)苗木植栽
- (4)埋枝（挿し木）

これらのほか、予定路線内の森林を伐採する場合や森林内を通過する場合には次の3つの方法も検討する。

- (5)稚樹移植
- (6)伐株移植
- (7)天然更新

また、法面では次の方法もある。

- (8)播種

導入方法の選択に際しては、植栽地域区分および現地における植物の生育環境条件を十分検討しながら、経済的かつ安全な手法を選ぶ。

〔解説〕

名称ごとの形状や規格の解説は、「北海道の道路緑化指針（案）」（平 28.4）に掲載されたため、ここでは、各植栽手法の内容について解説する。

（北海道の道路緑化指針（案）改訂検討会・監修：「北海道の道路緑化指針（案）」，2016.4，https://scenic.ceri.go.jp/pdf_manual/greenery2/greenery2_201604.pdf，2020年11月30日確認）

2.2 完成木植栽

剪定、根廻し等が施された完成木を適正な土壌を有する生育基盤の植穴に立て込み、水ぎめして埋めもどす方法である。

この方法は、街路樹や並木のように完成後早期に機能を発揮する必要がある場合に用いる¹⁾。

道路交通に支障がないように、植栽する場所によっては樹高 4m 以上の樹木を植栽する必要も生じる。

早期に優れた景観造成を可能にするが、比較的高額な初期投資が必要となる。また、維持管理は後述する樹林管理と異なり、毎年同じ作業を繰り返すような管理が必要となる。

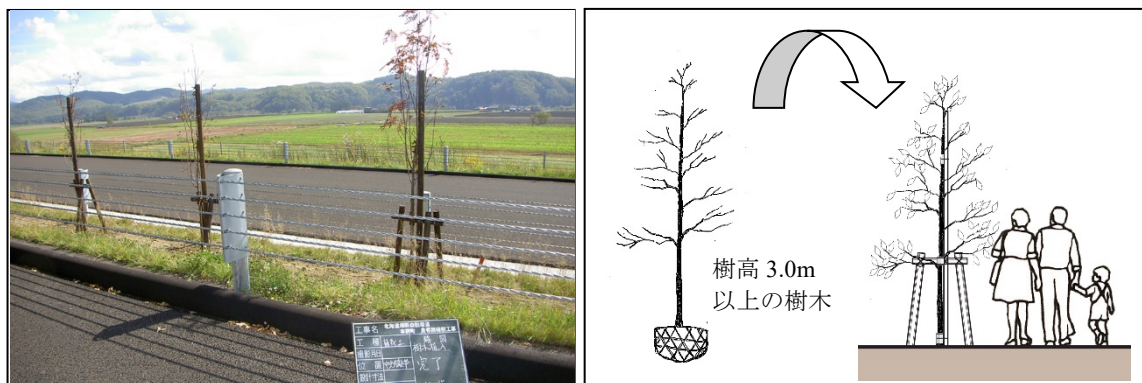


写真 2-1 完成木植栽

2.3 半完成木植栽

剪定、根廻し等が施された半完成木を適正な土壌を有する生育基盤の植穴に立て込み、水ぎめして埋めもどす方法である。

この方法は、機能発揮まで比較的余裕がある場合（5年程度）に用いる。緑化目標に応じ高木類を植栽する場合にも、完成木よりも小さいサイズの樹木を植栽することにより、樹木の調達が可能になるほか、経費の節減を図ることができる¹⁾。

植栽密度については、完成木植栽と同等として問題はない。

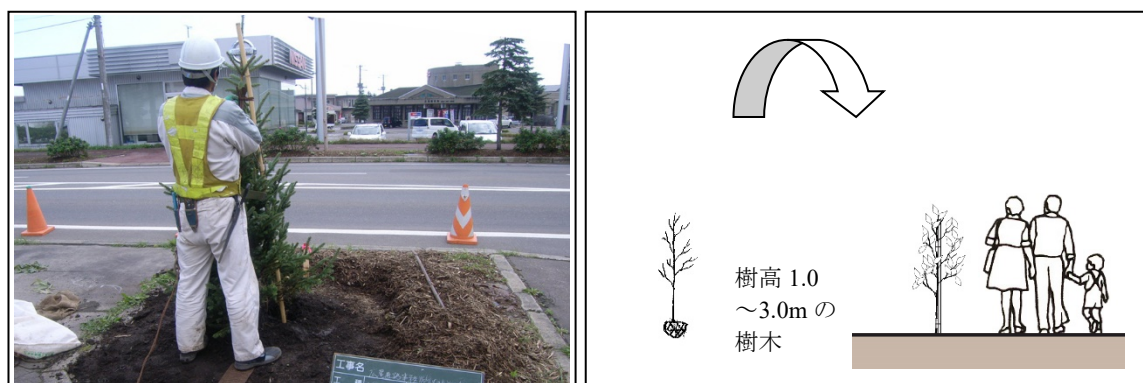


写真 2-2 半完成木植栽

¹⁾ 社団法人日本道路協会: 道路緑化技術基準・同解説, p.111, 丸善出版, 1988.

2.4 苗木植栽

この方法では、3～6年生程度の苗木を植栽する。苗畑で床替（成長に応じて育成する場所を変えること）や根切りは行っているが、剪定・根回しはされていない樹木である。

この方法は、機能発揮が期待されるまで十分に余裕がある場合（10年程度）²⁾や、生育環境条件が厳しく半完成木・完成木を植栽することで良好な生育が望めない場合に用いる。生育環境条件が厳しい場合には、緑化目標で設定した密度よりも高密度で植栽し、間引きを行いながら目標とする密度に調整していく。

初期費用は比較的安く抑えることができるが、その後完成木・半完成木植栽とは異なる管理作業が発生するため、管理費用も含めてこの方法の採用を検討する必要がある。完成木・半完成木植栽とは異なる管理作業としては、草本類による被圧等で生じる生育不良を回避するための下草刈り、密度管理のために間引き等がある。

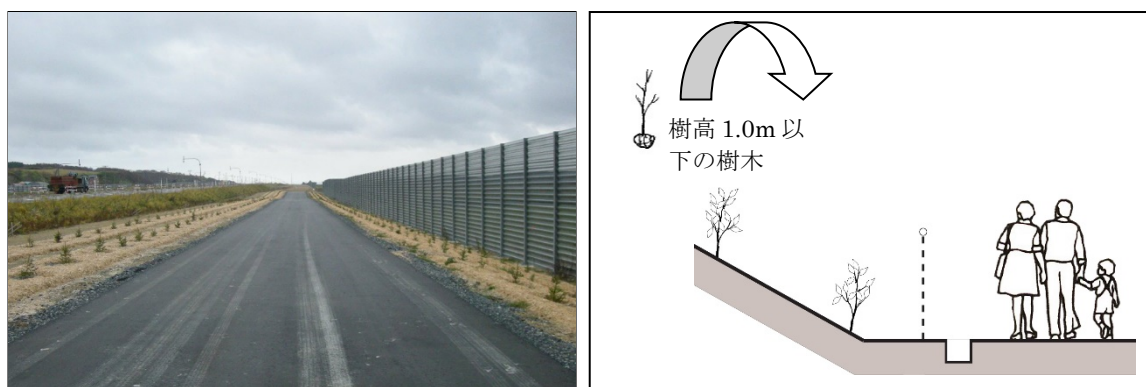


写真 2-3 苗木植栽

²⁾ 社団法人日本道路協会: 道路緑化技術基準・同解説, p.111, 丸善出版, 1988.

2.5 埋枝（挿し木）

樹木の一部（幹や枝）を材料として、不定根や不定芽の発生を利用し樹木として育てる方法である。道路緑化では、前生林^④として植栽した樹木の保護を必要とする場合や早期に垣根のようなバッファリが必要な場合に検討され、材料はヤナギ類が用いられる。

初期費用は通常の植栽と比較すると低いが、将来目的とする樹種を被圧する可能性があるため、保護の目的を達した場合には伐採することも必要になる。

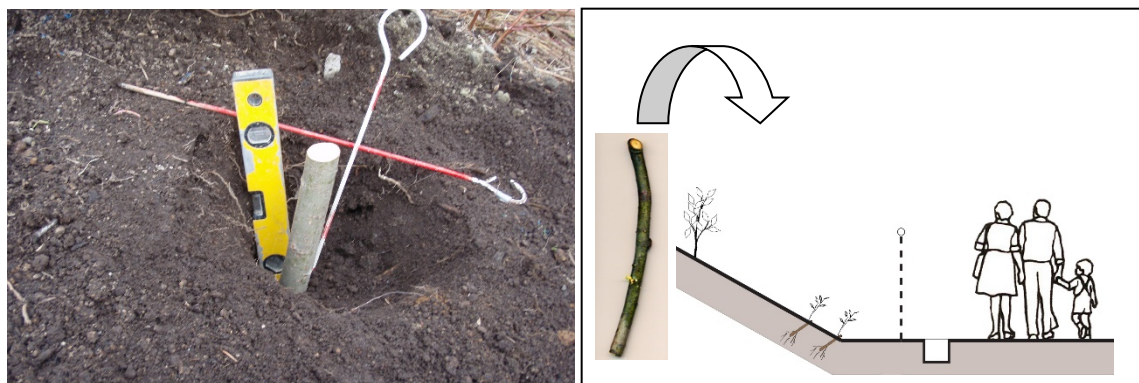


写真 2-4 埋枝(挿し木)

2.6 稚樹移植

森林内を通過する道路で緑化を行う場合に用いられる方法である。森林内の樹高 1m 未満の落葉広葉樹等の稚樹を土工着工前にあらかじめ掘り取って仮植えておき、生育基盤造成後に予定の場所に植栽する。市場に流通していない樹種を植栽することができることから構成樹種の多様性を高める上で有効である。



写真 2-5 稚樹植栽

2.7 伐株移植

稚樹移植と同様に森林内を通過する道路で緑化を行う場合に用いられる方法である。広葉樹類が萌芽しやすい性質を利用した移植方法で、樹幹の伐採後に伐株をバックホウなどの機械類を用いて掘り起こし、仮植またはすでに造成された植栽基盤に移植する。

萌芽発生率が高い胸高直径 15cm 以下³⁾の樹木が対象となる。また樹種によっては萌芽しにくい樹種もあることから、適した樹種をあらかじめ選定しておくことが重要である。伐株移植に適した樹種を表 2-1 に示す。

伐株移植は森林表土もろとも移植する方法なので、対象とした樹種だけではなく埋土種子や自生草本類が含まれる可能性もあり、より多様性を確保することができる。

表 2-1 伐株移植に適した樹種と適さない樹種⁴⁾

伐株移植に適した樹種	伐株移植に適さない樹種
針葉樹類：なし	針葉樹類：トドマツ・アカエゾマツ・エゾマツ・カラマツ
広葉樹類：ミズナラ・ハルニレ・イタヤカエデ・ヤチダモ・カシワ・ヤマグワ・サクラ類・ハシドイ	広葉樹類：アズキナシ・キハダ・カンバ類・ハリギリ・シナノキ・ハンノキ・ハウチワカエデ・アサダ・コシアブラ・ミズキ



写真 2-6 伐株移植

³⁾ 仲田 田・後藤幸雄・河門前勝己：自然林林床植物の移植方法の検討(中間報告)について，第 2 回「野生生物と交通研究発表会講演論文集，pp.17-22，2003.

⁴⁾ 佐藤俊彦：萌芽更新を利用した広葉樹林の施業，光珠内季報，vol.116，pp.14-17，1999. より、萌芽更新の生存率が低い樹種を伐株移植に適さない樹種とした

2.8 天然更新

天然更新による緑化とは、周辺の樹林から風、鳥獣によって運ばれてくる植物のタネが自然に発芽・成長する営みを活用した手法である。初期投資が少なく、種子の供給源（母樹林）が近い場合には有効な方法であるが、機能発揮までに長時間を要するために早期緑化が求められる道路緑化にはなじまない。ただし、生育基盤の一部を裸地化したままにして更新サイトを確保し、植栽と組み合わせることによって、種の多様性を高めるための補助的方法として利用することができる。



写真 2-7 天然更新

2.9 播種

播種は、法面緑化で採用されることが多い。播種に関しては「道路土工 切土工・斜面安定工指針（平成 21 年度版）」⁵⁾を参照されたい。

なお、導入方法を選定するに際しては、事業実施時期、完成時期、基本的な管理作業等を十分勘案する必要がある。

⁵⁾ 一般社団法人日本道路協会: 道路土工 切土工・斜面安定工指針(平成 21 年度版), p.521, 2009.

[コラム 2_01 リサイクル緑化]

森林を伐採して道路建設や宅地開発などを行うとき発生する、表土や伐株（伐根物）・小径木を再利用して緑化材料とする方法をいう。図 2-1⁶⁾にリサイクルの流れを模式的に示す。1980 年代後半より比較的大規模な造成事業などで実施されてきた⁷⁾。

2000 年代になると、「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（平成 12 年 5 月 31 日法律第 104 号）：通称建設リサイクル法」が施行され、その後国土交通省では「国土交通省

環境行動計画（2004 年）」⁹⁾を策定し、建設工事のゼロエミッション化やグリーン購入を制度的に推進してきている。

北海道開発局の道路事業では、2003 年ころから高規格幹線道路の盛土法面緑化などで積極的に採用され、伐株移植・稚樹移植・表土再利用の事例が増加している。これらの事例については、「北海道開発局技術研究発表会」で報告されている。以下のホームページから参照されたい。

「北海道開発局技術研究発表会」：<http://www.hkd.mlit.go.jp/topics/gijyutu/index.htm>

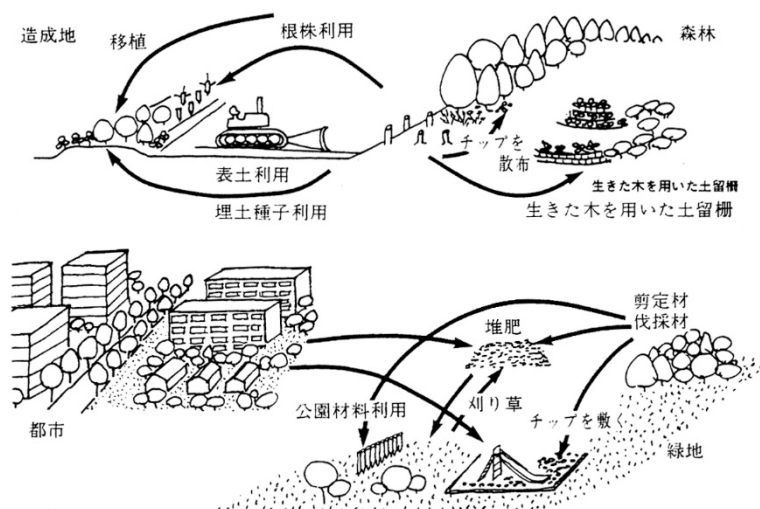


図 2-1 リサイクルの流れ⁹⁾

⁶⁾ 番匠康夫: 我が国におけるリサイクル緑化の現状, 日本緑化工学会誌, 16(2), pp.42-43, 1991.

⁷⁾ 永山力: 緑化紹介 日光宇都宮道路二次区間における自然環境との調和, 道路と自然, 38, pp.8-14, 1983.

⁸⁾ 阿江範彦・養父志乃夫: 大規模宅地造成地の緑化における既存樹木の根株移植手法, 日本緑化工学会誌, 16(2), pp.33-38, 1991.

⁹⁾ 国土交通省: 「国土交通省環境行動計画」, 2014,

http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosci_environment_fr_000101.html, 2020.11.30 確認

地域性種苗とは、植栽（または播種）する地域と同じ地域性系統の生育範囲内で生産された種子や苗を指す。

生物多様性には、同じ種類であっても地域的な遺伝的形質の差を含めて多様性を確保すべきという考え方がある。同じ種であっても遠隔地では遺伝的形質が異なるために、遠方から苗木等を持ち込んで植栽することは遺伝子レベルでの攪乱に結びつくとされている。このため緑化にあっても、同じ地域系統からつくられた苗木を利用することが求められる。

現在のところ、種苗を産地から移動させてもよい地理的範囲については議論が進められている過程にある。

環境省では「生物多様性保全のための国土区分」として、図 2-2 に示すように国内を 10 地域に区分して、生物多様性の保全と持続可能な利用に係わる施策を体系的にとりまとめようとしている¹¹⁾。これらの地域間の苗木等移動について制限が設けられている訳ではないが、地域性種苗の地理的範囲を考える上での参考となる。

また、地域性種苗の使用には課題もある。地域性種苗であることをどのように保証するかである。品質確保のためには地域性種苗であることを客観的に保証する社会システム、具体的には、ラベリング・トレーサビリティシステムが必要であると議論されている。

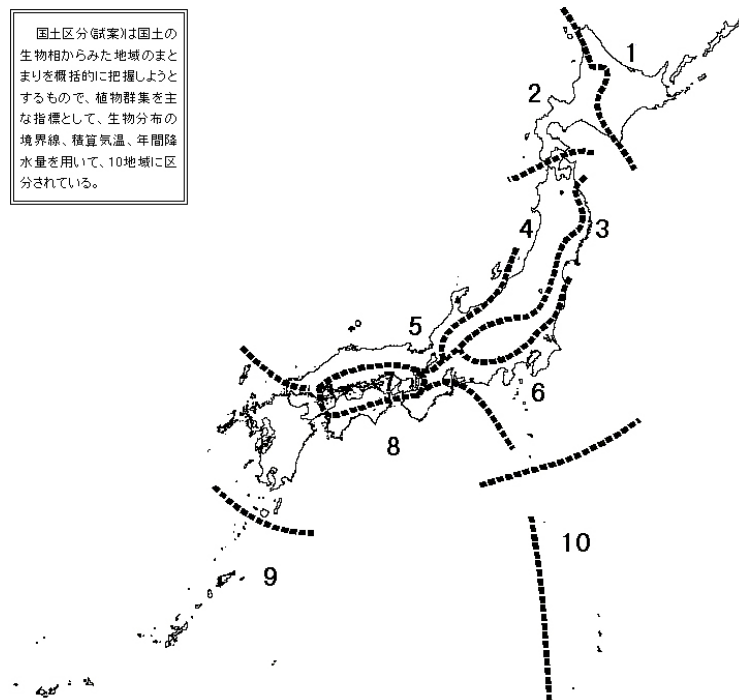


図 2-2 生物多様性保全のための国土区分(試案)¹¹⁾

¹⁰⁾ 細木大輔: 用語解説 No.22 地域性種苗, ランドスケープ研究, 74(2), p.147,2010. を参考に記述した

¹¹⁾ 環境省: 生物多様性保全のための国土区分ごとの重要地域情報(再整理)について, 2001, <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=2908>, 2020.11.30 確認

[コラム 2_03 新しい樹木導入方法]

□カミネッコン¹²⁾

通常樹木を植栽する場合には、植穴を掘り樹木を立て込んで植え付ける。「カミネッコン」は再生紙(段ボール)を利用したポット苗で、植穴を掘らずに設置しただけで植え付ける植樹方法である。

ポットの材料そのものが分解してしまうため廃棄物が出ない、また子供や体の不自由な人たちも植樹に参加することができるのが特徴である。

住民参加型の植樹会など道路緑化でも利用されることが多い。

あらかじめ再生紙(段ボール)製のポットで養成された苗木を、現地に「置く」ようにして植え付ける



写真 2-8 カミネッコンと設置状況

□生態学的混播混植法¹³⁾

地域で採取した種子や1~2年程度育苗した苗木を10種類程度1つの場所にまとめて植えて、その後気候や土壌などその場の生育環境に応じた種類が樹林を形成していくという考え方で進められている地域性種苗の導入のための方法である。

通常よりも小さいサイズの苗木を植栽するので、あらかじめ採石などでマルチングを行って、草本との競合を抑制している。

住民参加型の植樹会など道路緑化でも利用されることが多い。



写真 2-8 生態学的混播混植法の植付け状況

¹²⁾ 東三郎: お茶の間で始める森づくり, p.6, 一般社団法人室蘭建設業協会広報誌別冊, 1999. ほか

¹³⁾ 岡村俊邦, 生態学的混播・混植法の理論・実践・評価-住民参加による自然に近い樹林の再生法-, p.71, 一般財団法人石狩川振興財団, 2004.

【用語説明】

- a) **前生林**：道路緑化で造成される樹林帯は、ある目的を持って樹種構成が決定される。環境条件が厳しい場所では、それらの樹種だけでは健全な生育が望めない場合があり、目的とする樹林帯を取り囲むように成長が速い樹種を配置して保護効果を持たせる。このような目的とする樹種を保護するための樹林を前生林という。道路防雪林では、図 2-3 に示すように基本林の風上側等に落葉広葉樹の前生林を配置し、基本林の保護とする構造となっている。

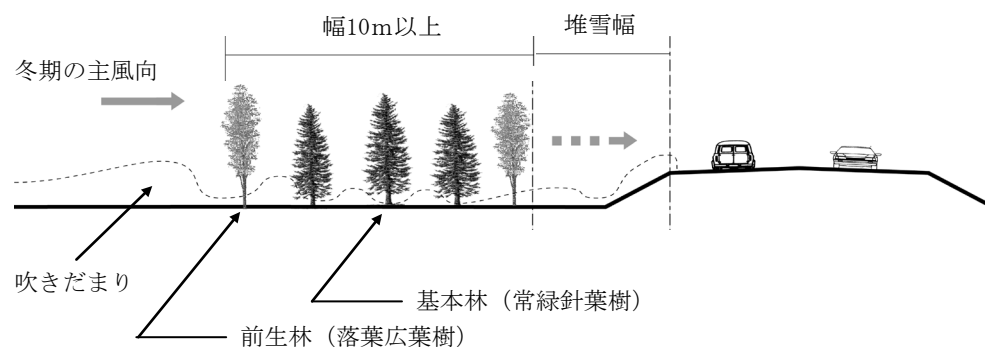


図 2-3 道路防雪林の基本構造と前生林

((独)土木研究所 寒地土木研究所,2011,道路吹雪対策マニュアル (平成 23 年改訂版) より)

- b) **バッファ**：緩衝帯を指す。道路緑化では、遮光や防音等を目的とした樹林帯を造成する場合がある。樹木を用いて供用当初に機能を発揮させるためには完成木植栽となり、初期投資が高額になることから、成長が速いヤナギ埋枝等を用い、低投資で機能発揮を図る場合が多い。

第3章 植栽の設計

3.1 植栽の設計

植栽の実施設計では、概略・予備設計に基づき植栽地の状況（位置、気象、土壌、沿道の土地利用等）について調査を実施する。この調査結果を受け、樹種、規格形状、数量、配植、支柱等を決定する。

〔解説〕

本節は、「道路吹雪対策マニュアル」¹⁾に基づき編集したものである。道路緑化計画の検討結果を踏まえ、測量、文献調査、現地踏査、生育基盤調査等を実施し、具体的な生育基盤の改良工法や樹種選定、樹木の規格形状、配植、樹木保護工の種類や形状について詳細な検討を行う。設計の内容に関して本資料で解説する部分は表 3-1 に示すとおりである。

表 3-1 実施設計の内容と手順 ¹⁾を一部改編

	項目	内容	技術資料(案)での解説箇所
1.	文献調査	概略・予備設計より、現地の自然・社会条件等設計の前提となる基礎資料を整理	—
2.	現地踏査	植栽地周辺の環境特性や既存木の生育状況等の把握及び基本設計の成果(標準図)と現地を照らし不施工箇所等を確認	—
3.	生育基盤調査	植栽地における簡易な生育基盤調査等により、基盤造成の具体性を探る	・3.4章
4.	設計検討	現地踏査結果を受け、基本方針を設定し、具体的な生育基盤造成、樹種選定、支柱工等の詳細について検討する	・配置・植栽 →3.2章 ・生育基盤造成→3.4章 ・樹種選定 →1.2章 ・支柱工ほか補助工 →3.5章
5.	特記仕様書の作成	特殊条件については特記仕様書に明記	・3.6章
6.	設計図の作成	工事実施に必要な図を作成	
7.	数量調書作成	設計図に基づき数量を算出	
8.	概算工事費の算出	数量調書に基づき概算工事費を算出	

¹⁾ (独)土木研究所寒地土木研究所,2011,道路吹雪対策マニュアル平成23年改訂版,平成23年3月

3.2 植栽配置の検討

本節は、「北海道の道路緑化指針（案）」（昭 62.3）²⁾に基づき、編集し、一部加筆したものである。

「植ます」という用語は、道路緑化技術基準・同解説（平 28.3）で用いられている「植樹柵」に置き換えている。

3.2.1 歩道の植栽

3.2.1.1 歩道幅員と植栽スペース

歩道の植栽は、植樹柵または植樹帯形式とする。また歩道に植栽する場合の歩道幅員は 3.5 メートル以上あることが望ましい。

【解 説】

すべての歩道について植栽を行い、快適な歩行・走行環境を確保することが望まれるが、歩行者のための空間と街路樹等の植物生育のための地上および地下空間とをそれぞれ確保したうえで、調和のとれた植栽とすることが必要である。

冬期歩道の有効幅員は 2.0 メートル以上確保できるように計画することが望ましく、植樹帯の幅員は後述のとおり、1.5 メートルが標準とされていることを考慮すると、植栽スペースを設けるには、歩道幅員が 3.5 メートル以上必要となる。

道路構造令における植栽地の標準は、「植樹帯」であり、「道路緑化技術基準・同解説（平 28.3）」では、主として高木を植栽するために歩道等の一部に縁石等で区画して設けられるのが「植樹柵」としている。

3.2.1.2 植樹帯および植樹柵の位置・構造

植樹帯は、緑石を設けて区画するものとする。位置は歩道内の車道寄りを原則とし、植樹帯の幅員は1.5メートルを標準とし1メートル以上2メートル以下とする。歩道幅員、歩道交通量および沿道の状況によっては、歩道の中央寄り、歩道の路端寄り、またはそれらの併用により設置することができる。

植樹柵は、ブロック等により区画し、その位置、幅は植樹帯の設置標準に準ずるが、植樹柵の配置は一定の間隔をおいて反復・継続的に設けるものとする。

植樹帯および植樹柵は、街路樹等の植栽・生育のために必要な土壌空間を確保し、雨水の入りやすい形状・寸法および構造とする。

[解 説]

(1) 植樹帯形式

植樹帯は、緑石を設けて歩行者等の通行の用に供する部分とは明確に区画して植栽する。設置位置は、植樹帯の効果の発揮と良好な生育空間の確保をはかるため、歩道内の車道寄りを原則とする。歩道幅員が広い場合等には樹冠幅の広がりを見込んで歩道の中央寄りに、また歩道が河岸・堀端・のり肩等に接する場合には、それらに接する路端寄りに設置することもあるが、除雪方法も念頭に入れて決定する。

植樹帯の幅は、その効果の発揮のために低木類の枝張り等を勘案し、緑石を入れた外りの幅を原則として1.5メートルを標準とし1メートル以上2メートル以下とする。

植樹帯は、切れ目なく連続的に設置すべきものであるが、横断歩道、歩道切下げ部、バス停留所、公衆電話ボックス、消火栓等の施設のある箇所では、それらの施設の設置および利用に必要な空間を確保する。なお、照明灯、道路標識、電柱その他これに類する道路付属物等は、格別の支障がないかぎり植樹帯内に取り入れることができる。

また、植樹帯を設置した区間には、原則として車道側に防護柵は設けないこととし、交通安全上の必要から設置する場合は、樹木の生育と景観を損わないよう配慮する必要がある（図 3-2 参照）。低木を植込んだ場合は、柵を設けて雪圧を緩和することが望ましい。

(2) 植樹柵形式

植樹柵形式を用いる場合には、ブロック等で区画するものとするが、その平面形状には、矩形、円形、半円形その他がある。いずれの場合でも街路樹に必要な土壌面積を十分に確保できる寸法・構造としなければならないが、一般には、交通確保を考慮して縦断方向に長い矩形とすることが多い。

歩道等に植樹柵を設置する場合は、歩道等の両端部の位置を決定した後、その間を均等割して納まりよく配置する。この場合の植樹柵の設置間隔は、緑化目標として定めた樹冠幅に応じて、隣接する樹木の樹冠が触れ合わない程度を目安に決定するとよい。一般的には6～10メートルの間隔で設置されている。

なお、植樹帯および植樹柵とも縁石の設置にあたっては、縁石の上端を歩道舗装面の高さと同じにし、雨水が植栽土壤内に流入して水分の供給をはかるように配慮することが必要である。

3.2.1.3 歩道の植栽形式

植樹帯形式の植栽は、高木を含めた連続植栽を原則とする。植樹帯の幅員および沿道の状況によっては、高木の他に低木と芝等による群植、寄植等の配置を考慮する。また、広幅員の植樹帯においては、高・中・低木を併用し、規則形または自然形植栽とする。

植樹柵形式の植栽は、道路の区間ごとに高木の規則形植栽を原則とする。また、植樹柵内の余地には、必要に応じて低木、芝等を植栽してもよい。

[解 説]

歩道の植樹帯あるいは植樹柵植栽に求められる主な緑化機能は、高木の植栽によって発揮される修景・緑陰・視線誘導機能、低木の植栽による修景・観賞、防塵・防排ガス・防泥はね機能、および高木、中木、低木の植栽による修景あるいは騒音緩和機能などであろう。求められる機能に応じた植栽形式を採用することが必要である。

(1) 植樹帯形式による植栽

植樹帯内の高木植栽は、一般的に単純規則形植栽が原則である。すなわち、一定の道路区間を設定し、同一間隔に同一樹種で同形、同大の高木を整然と植栽し、統一・均斉美を発揮させるとよい。

通常的人工仕立てでは、日照、通風、見通しなどを考慮し、樹冠幅（通常4～6メートル）に約2メートルを加えた距離、すなわち6～8メートルとするのが一般的である。自然仕立てにおいてさらに大きい樹冠幅となる場合は、10～12メートルの植栽間隔とする場合もある。

また、沿道の状況に応じて高木植栽のほか、芝生地、低木の寄植または群植などの修景植栽を考慮する。都市部の主要な箇所においては植樹帯の一部に季節の草花を植栽し、花壇とするのもよい。

さらに、植樹帯内を低木で生垣状または植潰しをし、防塵・防排ガス・防泥はね等の効果を期待することができる。

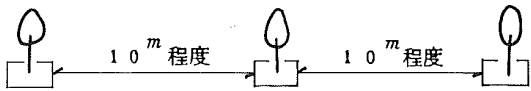
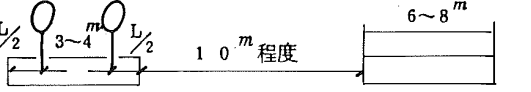
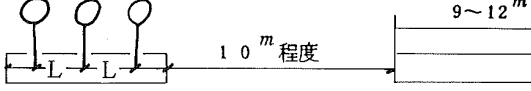
植樹帯が広幅員の場合には、不規則な自然形植栽あるいはいくつかの樹種をとりまぜた混合植栽を併せ用い、スケールの大きい修景植栽を行うことも可能である。

その他、交通公害と対応して特に騒音緩和を目的とする場合には、高木・中木・低木の規則形または自然形植栽とし、厚みのある植樹帯とすることが有効である。

(2) 植樹柵形式による植栽

植樹柵形式の植栽は、原則として高木の並木植栽（単純規則形植栽）を原則とする。植栽のパターンは、表 3-3 に示すように、1つの植樹柵当たり 1 本植え、2 本植え、3 本植えなどがある。

表 3-2 植樹柵形式の植栽パターン²⁾

1 本植えの場合	
2 本植えの場合	
3 本植えの場合	

〔 L : 計画樹冠径 (3~4 m) 〕

高木が植栽された植樹柵内の裸地に低木または芝等を植栽することは、美観形成のほか、植樹柵内の踏固め防止、土壌安定など樹木の育成上からも有効である。

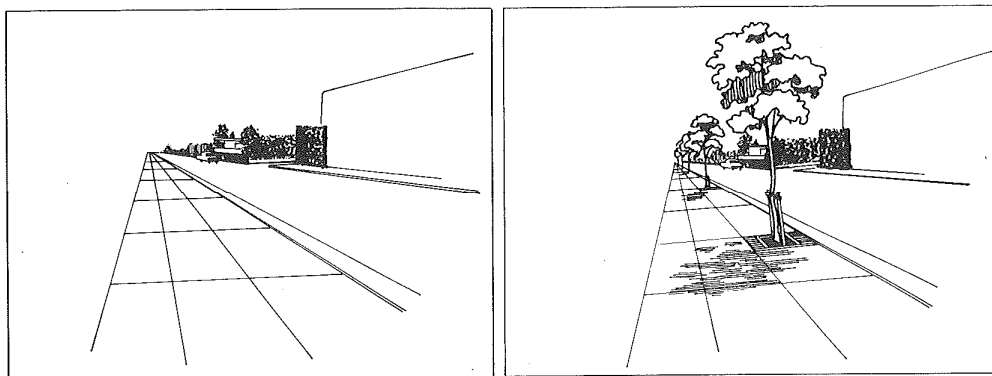


図 3-1 緑蔭を配慮した歩道植栽(植樹柵)⁴⁾

人あるいは車を夏の日ざしから保護するほか、涼しい緑蔭によって、通行者に潤いと安らぎをもたらす。

緑蔭機能を発揮させるためには、高木で枝の広がる樹種が適当である。

²⁾ 北海道開発局建設部道路計画課監修,1987,北海道の道路緑化指針(案),(財)北海道開発協会

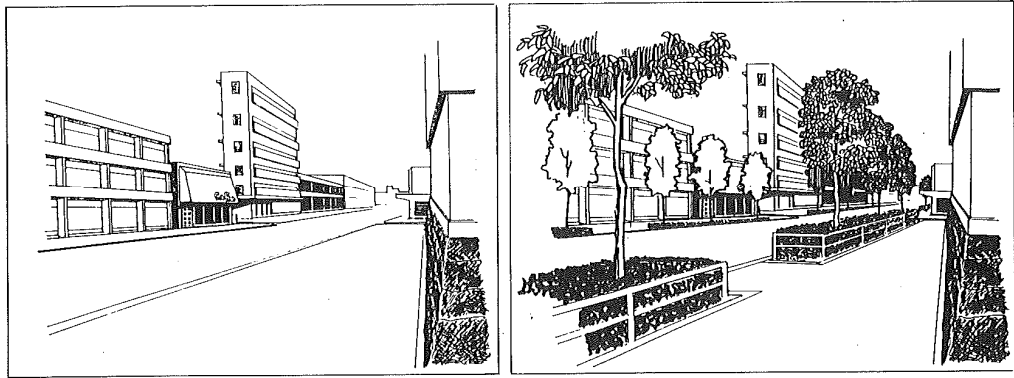


図 3-2 緑蔭および歩行者の安全性を配慮した歩道植栽(植樹帯)⁵⁾

高木植栽による緑蔭形成のほか、低木の植込みを加えることにより、走行車のスピードからくる危機感の緩和、車道への飛び出し防止、降雨期あるいは融雪時における車道からの泥はね防止など歩行者の安全を図る。なお、低木の植込みには、柵を設け、雪圧を緩和することが望ましい。

3.2.1.4 植栽配置上の留意点

以上、植樹帯および植樹柵形式の配植にあたっては、車道および歩道の建築限界に留意し、下枝の高さ、枝張りなどが建築限界線を侵して交通の障害とならないようにするとともに、交差点および横断歩道付近では、安全な通行を確保するため必要な視界が妨げられないよう横断歩道の手前 10 メートルは、低木または地被植栽を用いるなど配植に注意しなければならない。(図 3-4 参照)

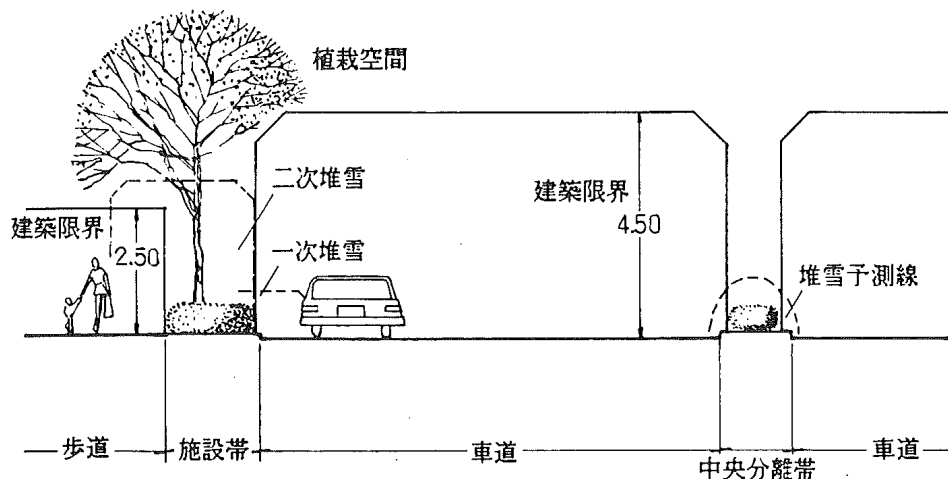


図 3-3 植栽空間・建築限界・堆雪スペース³⁾

³⁾ 北海道開発局建設部道路計画課監修,1987,北海道の道路緑化指針(案),(財)北海道開発協会

<具体的な植栽箇所を定めるにあたっての留意すべき事項>⁴⁾

- ① 分離帯においては、植栽のための幅員を確保できる場合には、自動車運転者の視距を妨げないように植栽する。
- ② 歩道の高木が自動車運転者からの信号機の視認性を妨げることのないように、植栽の位置や、信号機のアームを道路側に伸ばす等の調整を行う。
- ③ 交差点では、特に自動車運転者、歩行者、自転車の視認性を妨げないように植栽する。
- ④ 歩道の高木が道路照明施設を妨げることにならないように、植栽の位置・枝下高や、道路照明施設のアームを道路側に伸ばす等の調整を行う。
- ⑤ 架空線がある場所では、樹木が生長によって干渉しないような位置に植栽する。
- ⑥ 共同溝の設置箇所では、樹木の根系への影響が少なくなるよう、また、共同溝の維持管理に支障を及ぼさないよう植栽する。
- ⑦ 道路外の公園等の樹木が道路植栽と一体となって道路緑化の機能を発揮する場合は、無理に道路植栽を行わないほうが景観形成に効果的な場合がある。
- ⑧ 特に、歩道幅員が狭い区間では、植栽を避けたほうがよい。
- ⑨ 十分な歩道幅員を確保できる場合は、歩行者への緑陰を提供できる高木を植栽することが望ましい。
- ⑩ バス停では、道路交通機能の確保を前提に、バスを待つ利用者への緑陰を提供する高木を植栽することができる。
- ⑪ 歩道にベンチや小広場等の歩行者の休息や憩いの場を設ける場合には、道路交通機能の確保を前提に、緑陰を提供できる高木を植栽することができる。

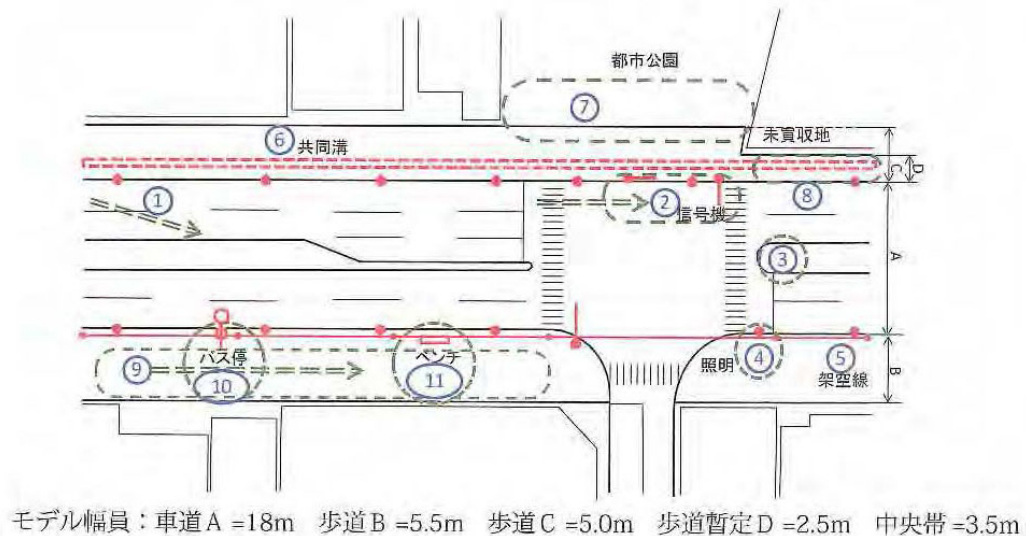


図 3-4 留意事項検討図の例⁶⁾

⁴⁾ 公益社団法人日本道路協会,2016 道路緑化技術基準・同解説

3.2.2 中央分離帯および交通島の植栽

3.2.2.1 中央分離帯および交通島の植栽スペース

分離帯及び交通島（以下「分離帯等」という）において、それらの幅員が原則として1.5m以上ある場合には、交通視距の確保に障害とならない範囲で植栽地を設置することができる。また、花壇等については、この幅員以下であっても設置することができる。

[解説]

北海道開発局の『道路工事設計基準（昭和61年度）』によると、道路区分・地域区分に対応した中央帯・分離帯と植栽との関係は表3-4、図3-6、図3-7のように規定されている。本指針が樹木植栽の対象とするのは、植栽可能幅員※1.5メートル以上を有する幅員2.0メートル以上の中央分離帯である。

また、樹木植栽の対象とする交通島の規模については、中央分離帯の植樹規定に準拠して次のように定めた。

イ. 交通島の中・低木植栽のためのスペース（M1）

$$M_1 = 3.14 \times \left\{ \frac{(\text{分離帯幅員 } 2.0 \text{ m})}{2} - (\text{建築限界 } 0.25 \text{ m}) \right\}^2 \doteq 2.0 \text{ m}^2$$

ロ. 交通島の高木植栽のためのスペース（M2）

$$M_2 = 3.14 \times \left\{ \frac{(\text{分離帯幅員 } 3.0 \text{ m})}{2} - (\text{建築限界 } 0.25 \text{ m}) \right\}^2 \doteq 5.0 \text{ m}^2$$

なお、植栽空間的には、中央分離帯の植栽可能幅員が1.25メートル以上あれば高木植栽が可能であり、0.5メートル以上あれば低木植栽が可能である。同様に交通島についても、植栽可能面積が2.0平方メートル以上あれば高木植栽が可能であり、0.2平方メートル以上あれば低木植栽が可能であるので、諸条件を勘案して採用樹種を決定する。

[用語説明]

※1 植栽可能幅員（または植栽可能面積）

中央分離帯、交通島など施設全体幅（又は面積）から両側の建築限界を除いた部分で、樹木等の植栽が可能なスペースをいう。

表 3-3 中央帯の幅員⁵⁾

道路区分 地域区分		主要幹線道路	幹線道路	補助幹線道路	摘要
都市部	A	5.00 4.00 m	3.00 m	—	
	B	4.00	3.00	—	
地方部	C	3.00	—	—	
	D	3.00	—	—	

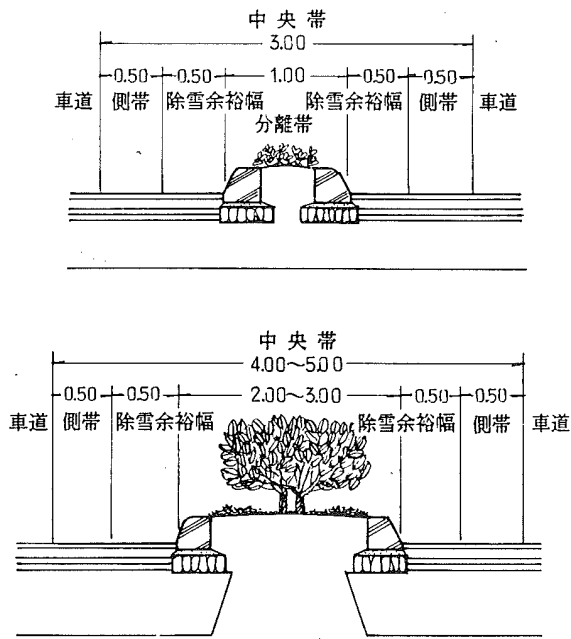


図 3-5 中央帯と中央分離帯⁷⁾

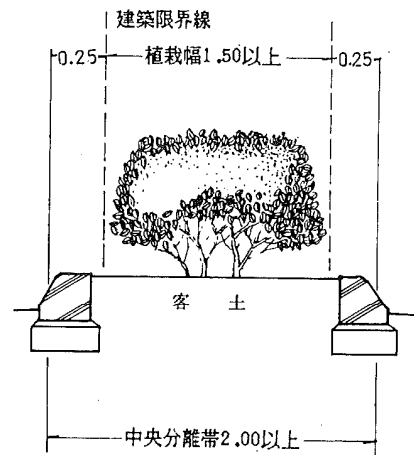


図 3-6 中央分離帯の建築限界と植栽幅(例)⁷⁾

⁵⁾ 北海道開発局建設部道路計画課監修,1987,北海道の道路緑化指針(案),(財)北海道開発協会

3.2.3 中央分離帯および交通島の植栽形式

中央分離帯の植栽は、中・低木や芝等地被類を主体とし、広幅員の場合には高木を併用する。

配植にあたっては、景観上の配慮のほか、視線誘導、遮光効果を勘案して植栽の形式、樹高および間隔を決定しなければならない。

なお、交差点、屈曲部等においては視距を確保するよう植栽上の配慮が必要である。交通島の植栽は、低木を主体とし、規模が大きい場合は、下枝の上った高木を使用する。配植にあたっては、交差点、広場、その他設置場所に依りて景観の調和をはかり、視距を勘案のうえ視界にアクセントをつける強調植栽とするのがよい。

[解説]

(1) 中央分離帯

中央分離帯の植栽は、道路の機能向上、所定の視距、建築限界を確保することはもちろん、見通しのよい開放的なものとし、主として芝等と中・低木を用いた配植とする。

夜間における対向車の閃光を防止する中央分離帯植栽として、遮光植栽がある。植栽形式は、低木（又は中木）規則形・反復植栽となる。その場合、遮光に要する樹高は0.6～1.0メートル程度であるが、視距を確保しなければならないところでは、0.6メートル以下とする。植栽間隔は、2.0～4.0メートル程度（又はそれ以下）とする（図3-8参照）。

なお、自動車専用道路のように遮光効果を重視する場合、樹高1.5メートル、植栽間隔6.0メートル程度とし、1箇所3～10本植えとする。

また、交通量の多い区間では、車両交通の分離を強化する植栽がある。植栽形式は、低木の（生垣状・植潰し）連続植栽となる（図3-9参照）。

広幅員の中央分離帯については、必要に応じて景観形成あるいは緑量の増加等を考慮し、高木植栽を加え、規則形または自然形に配植する（図3-10参照）。

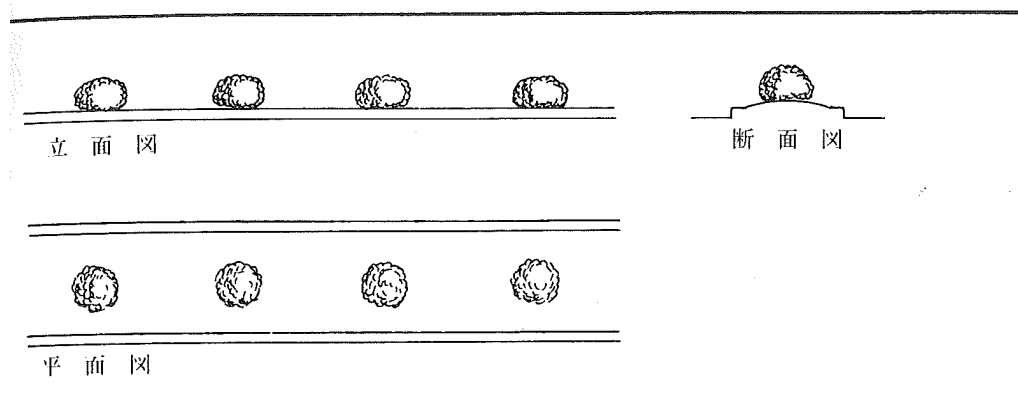


図 3-7 規則形植栽⁶⁾

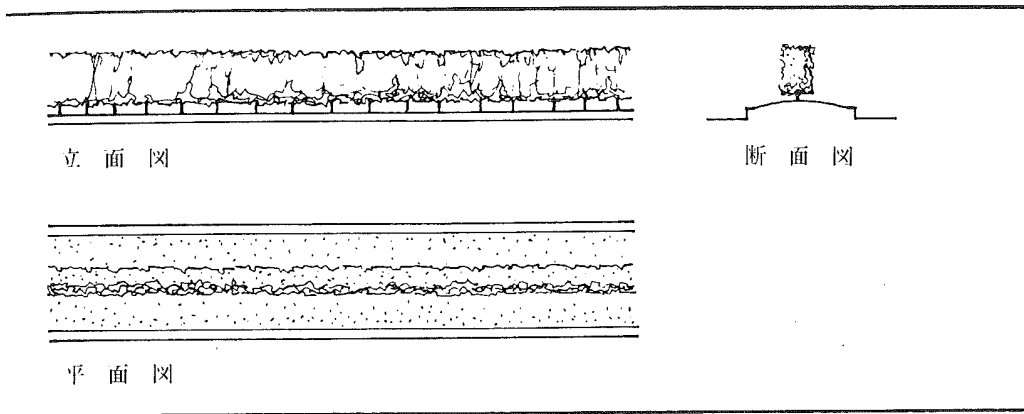


図 3-8 連続植栽⁸⁾

⁶⁾ 北海道開発局建設部道路計画課監修,1987,北海道の道路緑化指針(案),(財)北海道開発協会

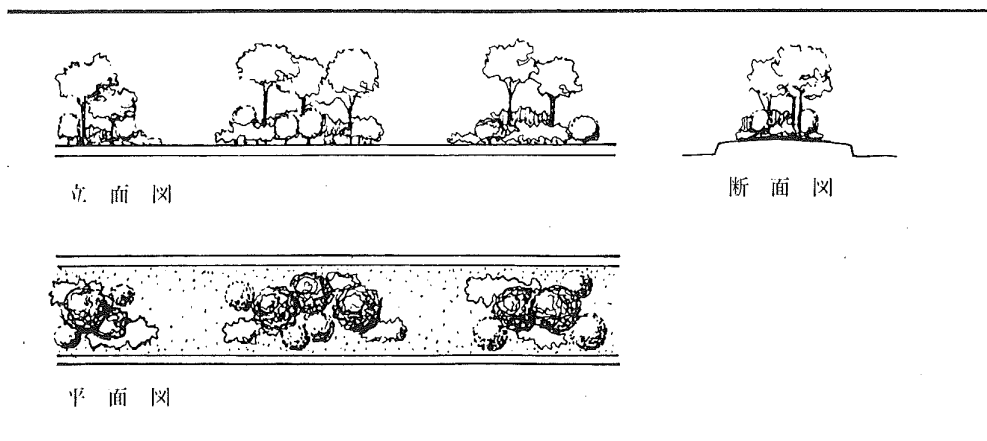


図 3-9 自然形植栽⁷⁾

(2) 交通島

交通島の配植は、基本的には中央分離帯と同様であるが、設置位置、規模、形状等の条件に応じて芝等地被類、低木による植栽とするが、高木を用いる場合は枝下の空間（枝下高 2m 以上）を確保して視距を妨げないように考慮する。

特に交差点内の交通島の植栽は、必要な視距の妨げとならないよう植栽位置、樹高等について交通安全上の配慮が必要である。

また、都市部では交通島が市街地の景観のアイ・ストップとなることが多いので、交通機能の保全・向上とともに景観を強調するランドマークとしての配植を考慮する。

都市部の交通島のうち、駅前広場など主要な箇所については、ベルト状またはポイント状に芝生内の一部に季節の草花を植え、花壇を設けることも効果が大きい（図 3-11、図 3-12 参照）

⁷⁾ 北海道開発局建設部道路計画課監修,1987,北海道の道路緑化指針(案),(財)北海道開発協会

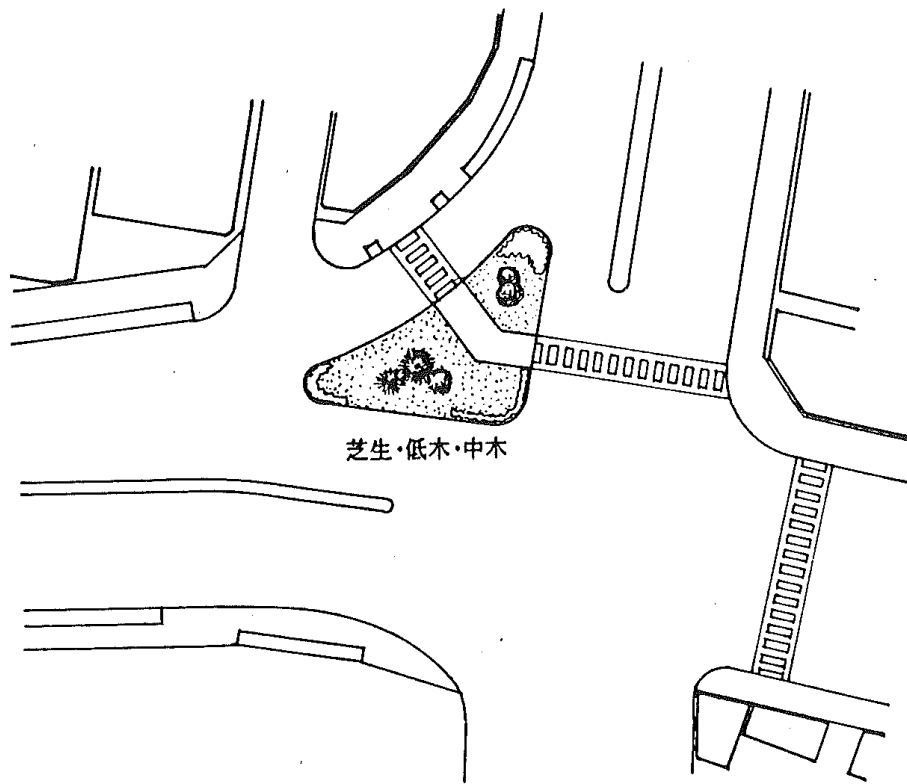


図 3-10 交通島の植栽⁸⁾³⁻¹

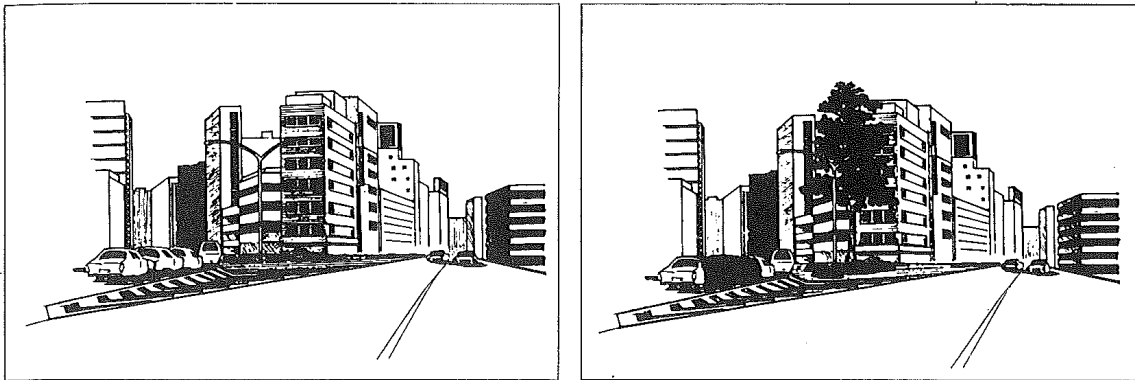


図 3-11 交通島のランドマーク植栽¹⁰⁾

交通島のランドマーク植栽は、運転者に現在位置を知らせたり、道路の分岐点あるいは町の入口部、駐車場等を示すために行われるものであり、よく目立つ樹木（高木）の植栽あるいは特徴ある樹種・配植が求められる。

⁸⁾ 北海道開発局建設部道路計画課監修,1987,北海道の道路緑化指針(案),(財)北海道開発協会

3.2.4 環境施設帯の植栽

3.2.4.1 環境施設帯の幅員

環境施設帯は、植栽地として植樹帯を確保する。その場合の植樹帯の幅は、環境施設帯の幅員 10m の場合では 3m 以上、20m の場合では 7m 以上とすることが望ましい。

[解説]

環境施設帯の設置※は、主として住居系地域を通過する道路（車線の数が 4 以上のもの等）に適用され、その幅員は道路交通量、道路構造および通過する沿道住居環境事情等によって異なる。

環境施設帯の幅員が 10 メートルの場合

良好な住居環境を保全する必要がある地域を通過する 4 車線以上の幹線道路については、幅員 10 メートルの環境施設帯を設ける。

環境施設帯の幅員が 20 メートルの場合

良好な住居環境を保全する必要がある地域を通過する自動車専用道路であって、道路構造が切土、盛土あるいは高架（他の道路の上部に設けられる場合に限る）であり、かつ夜間に相当の重交通が見込まれる道路については、幅員 20 メートルの環境施設帯を設ける。

ただし、沿道建築物の不燃、堅牢化が進んでいる地域については、幅員 10 メートルとする。

以上であるが、その他特別の理由により、やむを得ない場合には、適切な幅員とすることができる。

※『道路環境保全のための道路用地の取得及び管理に関する基準について（昭和 49 年 4 月 10 日、都計発第 44 号、道政発第 30 号、都市局長・道路局長通達）より。

3.2.4.2 環境施設帯の植栽形式

環境施設帯の植栽は、常緑樹を主体とし、スペースを有効に利用しながら植栽効果を十分発揮できるよう配慮し、原則として高・中・低木混合植栽とする。

また、植樹帯としてののり面を利用する場合は、のり勾配に適した樹木を選定する。

[解説]

(1)配植の設計の留意点

環境施設帯内の植栽帯に期待される主な機能は、騒音緩和、防風、防火等である。環境施設帯の植栽にあたっては、これらの機能および、道路構造、環境施設帯の位置・形状・規模、沿道の建物、地形、植生、風向・風速等を考慮して合理的に計画する必要がある。騒音緩和植栽は、基本的には混合自然形連続植栽である。樹種は常緑樹を主体とし、枝葉密度の高い高・中・低木を使用することが望ましいが、民地側については冬期の日照を確保することが必要とされ

るので、落葉樹とすることが適当である。

防風植栽は、基本的には騒音緩和植栽に準じた構成でよいが、通風率を 40%程度確保することが望ましい。

防火植栽に関しては、防火性※1 耐火性※2 の樹種を使用し、高木・中木・低木の混合植栽が望ましい。なお、防火植栽は防風植栽と同様に通風率を 40%程度とする。

(以上、図 3-13 から図 3-16 まで参照)

〔用語説明〕

※1 防火性

防火性とは、樹冠の生枝葉による遮断効果が大きく、また枝葉自身の着火性が少なく、引火時間が長く、かつ引火後の火勢が弱いなど延焼防止に役立つ性質をいう。

例：ドロノキ、カシワ（着葉期）、イチイ etc

※2 耐火性

耐火性とは、被災後の個体の生死、すなわち再生力の強さを表わす。

例：ミズナラ、カシワ、ドロノキ、マンサク etc

(2)遮音壁への植栽

騒音緩和効果を高める方法として、遮音堤の築造がある。その場合、遮音堤の高さは 3.0 メートル以下、のり勾配は 1:1.8 より緩い勾配とする。

遮音堤の天端に高木を植栽する場合は、2.0 メートル以上の平場を設ける。遮音壁を併設する場合は 3.0 メートル以上必要である。

騒音防止のために使用される遮音壁は、原則として（吸音型遮音壁の場合を除く）ツル性植物によって緑化することが望ましく、施工当初は中・高木によって壁面露出による違和感、圧迫感を緩和するよう配慮する。

遮音壁、構造物表面等をツル性植物によって緑化する場合、遮音壁基礎部、のり尻、のり肩部の土壌条件、日照（陰陽）、水分状況（乾湿）、のり勾配、年間の外界温度等現地の諸条件を詳細に調査し、採用種を決定する必要がある。

ツル性植物にも種類によって種々の性質があり、気根、吸着根を出して登はんするもの、まき毛（まき）ツルによって登はんするもの、主として下垂するもの等さまざまであるので、ツル植物の性質も熟知して適材適所で使用し、ネット等補助工も必要に応じて完備する必要がある。

ツル性植物の生長は概して遅いため、当面は中・高木によって緑化修景を図るよう、植栽場所の確保、遮音壁の形状・構造等を考慮する必要がある。

(3)のり面への植栽

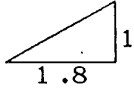
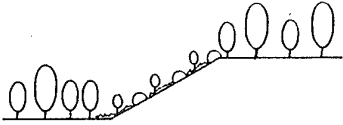
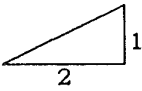
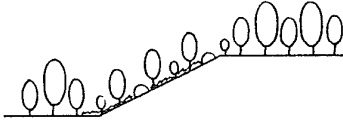
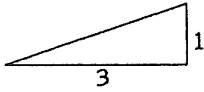
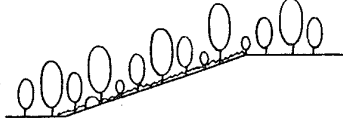
のり面に植栽しようとする場合には、切・盛土の別、土質、のり面の安定度、のり勾配、植栽後の維持管理作業の密度等によって植栽方法が異なる。

すなわち、切土面には、原則として低木、苗木以外は植栽しないものとし、中・高木を植栽

する場合は、のり尻、小段等にあらかじめ平坦な植栽スペースを確保しなければならない。

また、盛土に植栽する場合は、のり肩、のり尻、小段の平坦部が主体となる。のり面に植栽する場合には、のり勾配が低木または苗木で 1:1.8、中木、高木で 1:3.0 より緩い勾配であることが望ましい（表 3-5 参照）。

表 3-4 のり面こう配と樹木との関係⁹⁾

こ う 配		断 面 パ タ ー ン	植栽可能樹木
1 : 1.8			地低苗 被木木
1 : 2			地低苗中 被木木木
1 : 3			地低苗中高 被木木木木

勾配が急なのり面に植栽する場合は、倒木、のり面崩壊等が生じ易いため、石積、編柵、支柱等の手段により防災に留意しなければならない。

⁹⁾ 北海道開発局建設部道路計画課監修,1987,北海道の道路緑化指針(案),(財)北海道開発協会

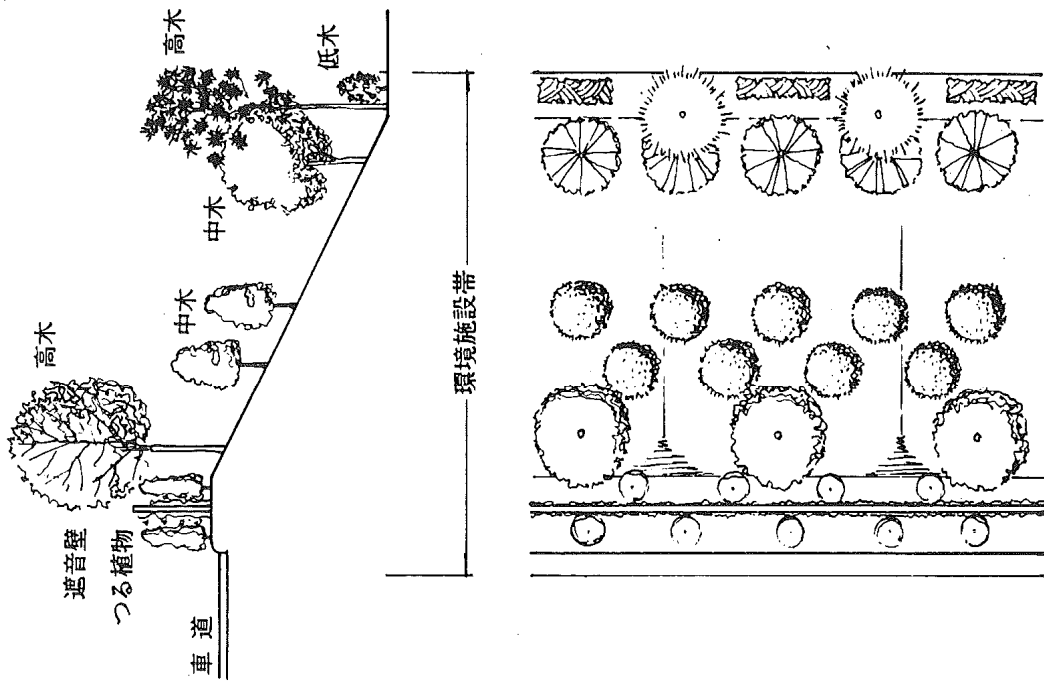


図 3-14 自動車専用道路・遮音壁を用いた環境施設帯植栽¹²⁾

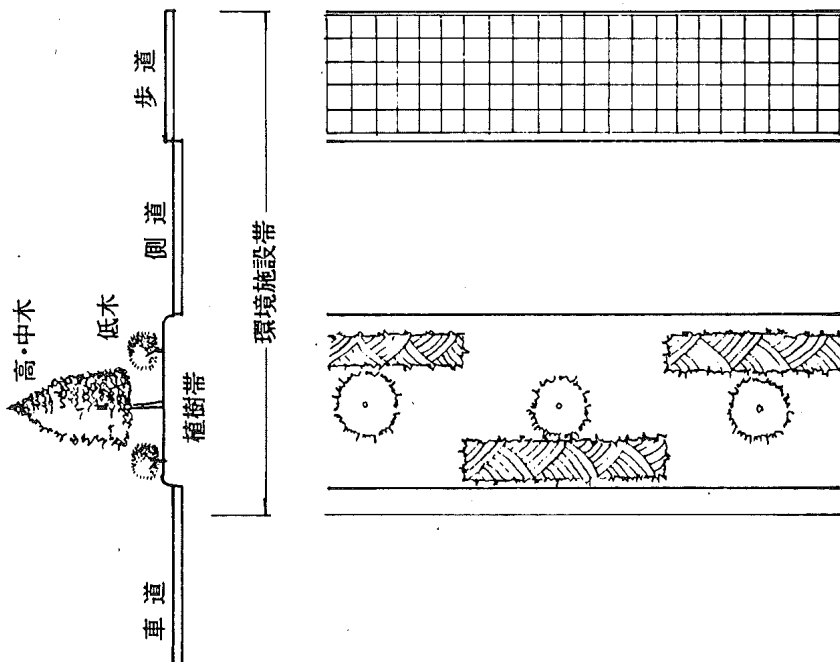


図 3-13 一般道路の環境施設帯植栽¹²⁾

10) 北海道開発局建設部道路計画課監修,1987,北海道の道路緑化指針(案),(財)北海道開発協会

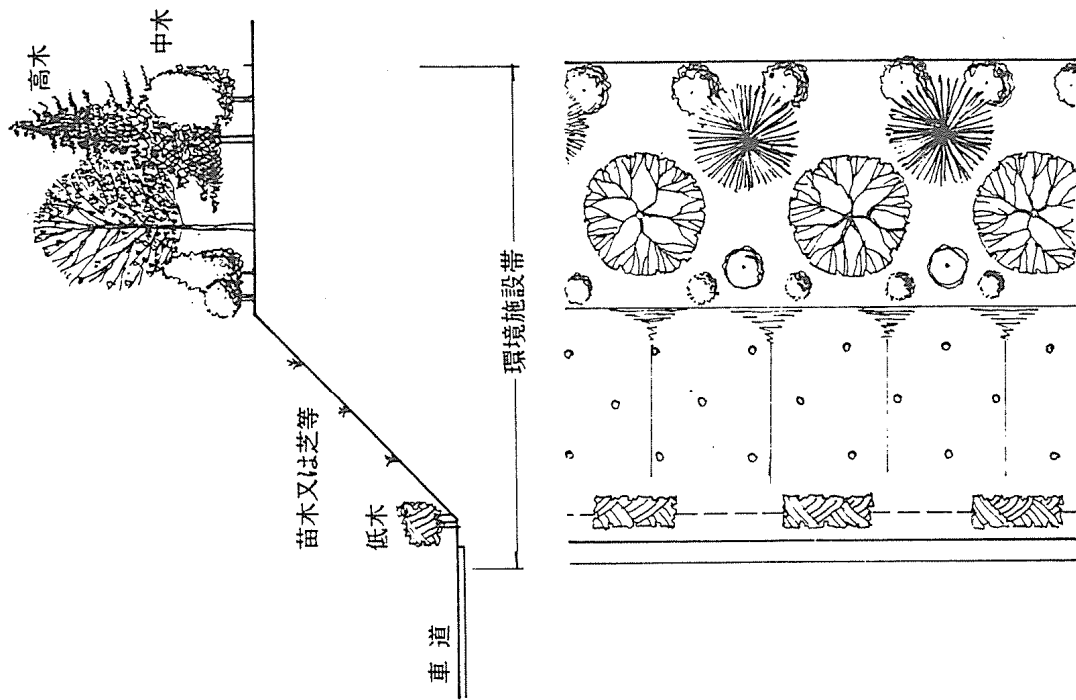


図 3-16 自動車専用道路・切土の場合の環境施設帯の植栽¹³⁾

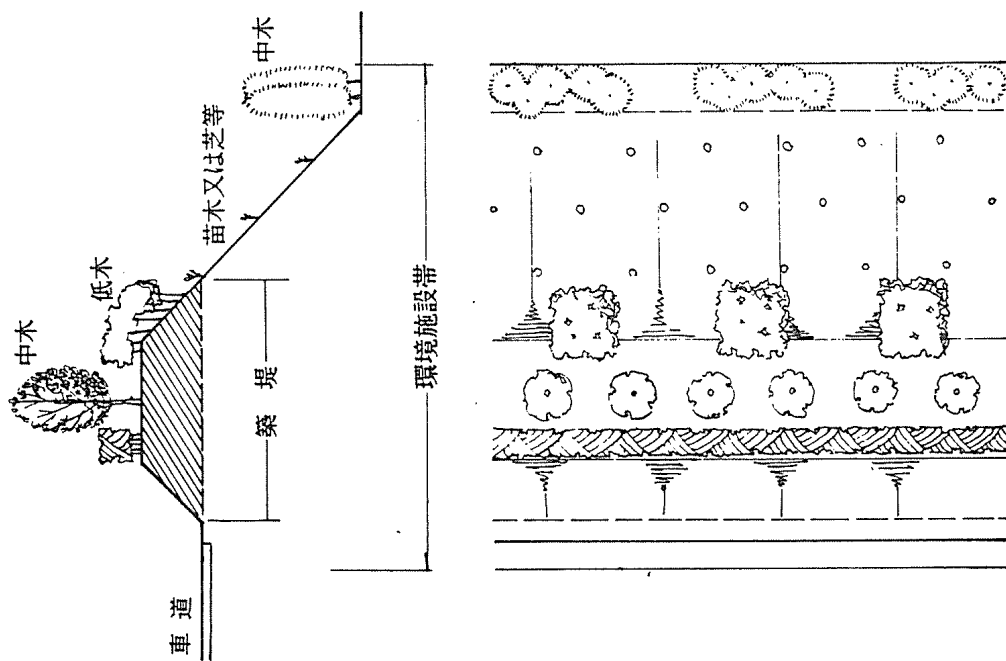


図 3-15 自動車専用道路・築堤の場合の環境施設帯の植栽¹³⁾

11) 北海道開発局建設部道路計画課監修,1987,北海道の道路緑化指針(案),(財)北海道開発協会

3.2.5 路傍（沿道）の植栽

3.2.5.1 路傍植栽のスペース

路傍（盛土法面）には、その安定を阻害しない範囲で植栽地を配置することができる。

【解 説】

路傍植栽に期待される主な機能のひとつとして視線誘導機能がある。視線誘導機能を発揮するための植栽スペースは、道路管理敷幅とされる路肩から 7.5 メートルの範囲内に設定するものとする。

ただし、道路管理敷は、除雪による飛雪および堆雪スペースの確保を目的としているので、植栽スペース確保にあたっては、これらの目的を阻害しないよう十分配慮する。

道路管理幅以外の路傍植栽の場としては、残地、のり肩、のり尻の平坦部（地）およびのり面が主体となるが、のり面に植栽する場合は、のり面を荒し、のり面崩壊の原因とならないよう注意を要する。

3.2.5.2 路傍の植栽形式

路傍植栽は、交通、道路構造・線形、工作物、土地利用、地形、土壌、気象、既存植生等の状況を十分把握し、期待される機能を発揮するため、既存樹木・樹林の保全とあわせて樹種、植栽形式を検討し、施工、管理が容易であるものとする。

【解 説】

路傍植栽は、特に走行の安全性、沿道環境の保全あるいは修景が求められる道路の区間において実施される場合が多い。従って、当該道路区域の現況を十分把握し、植栽の目的に照して、現存の地形や植生等の諸条件をどのように整理し生かすか、また新植する場合、どの位置にどのような種類と形状・寸法の材料をどういう形式と規模で植栽すれば、その効果を最大に発揮できるか、さらに施工や維持管理を容易にし、効果を永続的にするにはどうすればよいか等を細かく検討し、合理的でかつ妥当性のあるものとする。

(1) 視線誘導植栽

路傍植栽のうち、視線誘導植栽に関しては、道路構造、地形（斜面地、平坦地）、道路線形（直線、曲線）、交差点・分岐点等の状況を把握し、常緑樹を主体とする高木（あるいは将来高木となるもの）を道路の片側（または両側）に列植すること（規則形連続植栽）によって線形を予告し、走行方向を適正に誘導する。その場合、冬期の降積雪、吹だまり状況等を十分配慮しなければならない（図 3-17、図 3-18、図 3-19 参照）。

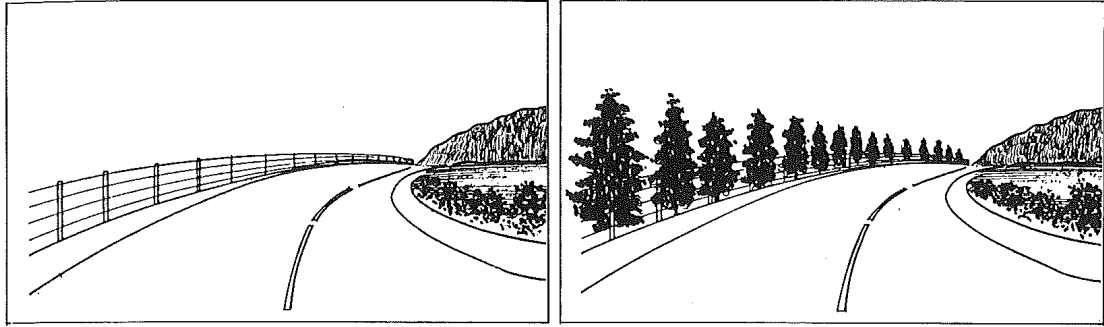


図 3-16 曲線部外側の視線誘導植栽¹²⁾

曲線部外側に列植することにより、前方における道路の線形をできるだけ自然な方法で運転者に予知させる。

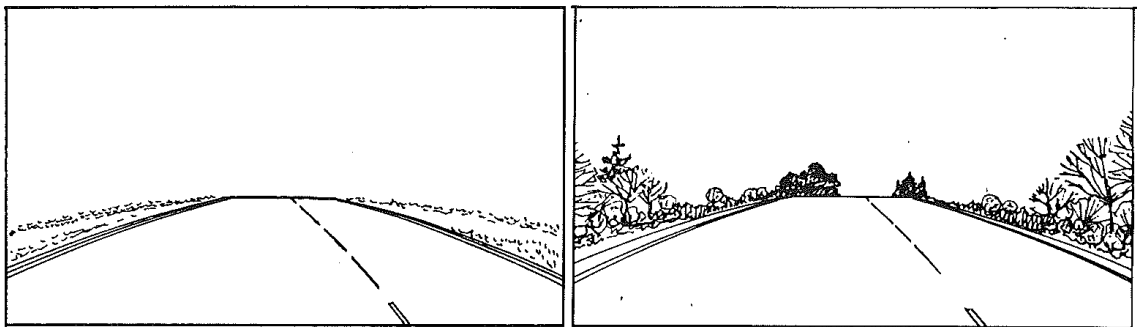


図 3-17 クレスト区間の視線誘導植栽¹⁴⁾

線形がクレスト (crest, 山形) になっているところは、その頂上に低い木を植え、少し下ったところに高い木を植える。このようにすると、遠くからもクレスト頂部を越えて、向う側の高い木の梢が見えるので、方向がはっきりし視線誘導に役立つ。

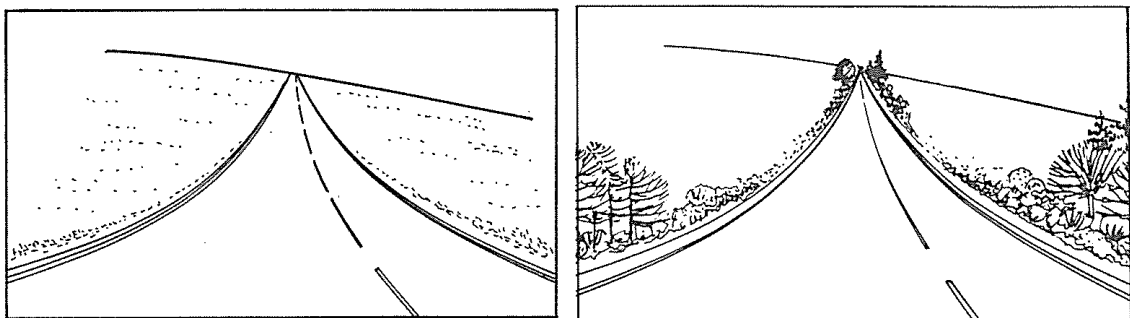


図 3-18 サグ区間の視線誘導植栽¹⁴⁾

線形がサグ (sag, 谷形) になっているところでの植栽は、サグの底をはずし、その前後に續栽する。サグの底に高木が列植されると、視野が狭められ、一層サグが強調される。

¹²⁾ 北海道開発局建設部道路計画課監修,1987,北海道の道路緑化指針(案),(財)北海道開発協会

(2) 町の入口部のランドマーク植栽

地方部を通過する路にあっては、町の入口部に修景・ランドマーク植栽を行う。使用する樹種は、郷土樹木、その他開花、新緑、紅葉あるいは樹形の美しい樹種とし、植栽形式は規則形または自然形連続植栽（植栽延長 100 メートル程度以上）とする（図 3-20 参照）。

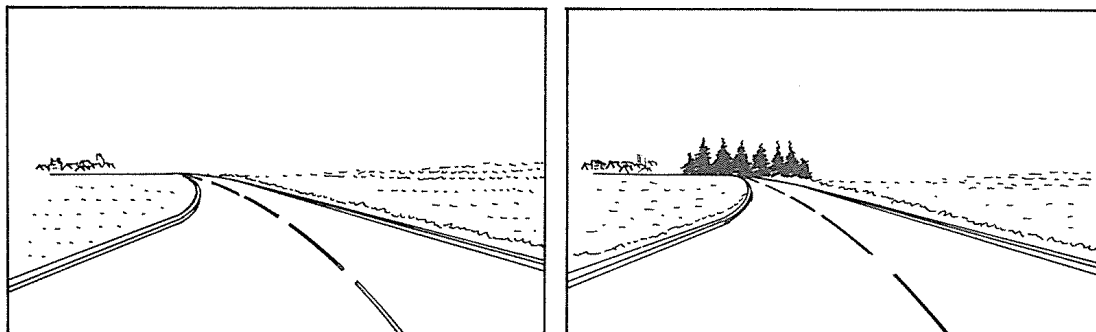


図 3-19 町の入口部のランドマーク植栽¹³⁾

町の入口部に大径木の規則形植栽（あるいは郷土木、花木等の規則形または自然形連続植栽）を行い、運転者に町と近づいたことを知らせる。



写真 3-1 ランドマーク植栽の例(分岐点の方向表示にもなっている)

旭川と十勝を結ぶ「人と未来をつなぐ 100 年の木プロジェクト」の取組箇所

(3) 分岐点の方向表示植栽

広々とした平野を通過する道路の分岐点には、運転者に道路の分岐を知らせる方向標示植栽を行うことが望ましい。植栽形式は高木の単純規則形連続植栽が適当である（図 3-21 参照）。

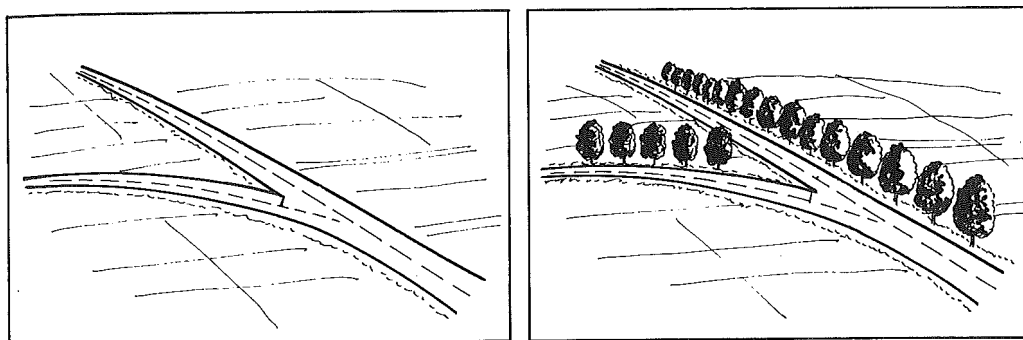


図 3-20 分岐点の方向標示植栽

¹³⁾ 北海道開発局建設部道路計画課監修,1987,北海道の道路緑化指針(案),(財)北海道開発協会

道路の本線と支線の分岐点には、本線の外側と支線の曲線外側に高木の規則形連続植栽を行う。ただし、支線の高木植栽に際しては、見通しをさえぎらないよう分岐点から適当な距離をとる。

(4) トンネル開口部の明暗順応促進植栽

トンネルを通過する運転者の明暗順応をすみやかにするため、トンネル開口部に樹冠の大きい高木を列状に植栽（高木規則形連続植栽）を行う。植栽は坑口型及び地形等から検討し、延長は50メートル以上とする（図3-22参照）。

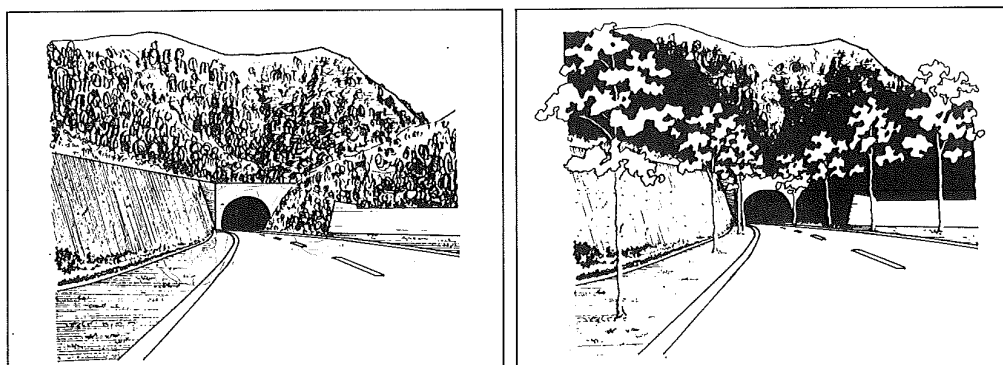


図 3-21 トンネル開口部の緑化¹⁴⁾

トンネル出入口付近において、歩道や路肩に高木（できれば常緑樹）を植栽し、トンネル内外の明暗の急激な変化を緩和する。

¹⁴⁾ 北海道開発局建設部道路計画課監修,1987,北海道の道路緑化指針(案),(財)北海道開発協会

3.2.6 その他の植栽

3.2.6.1 よう壁等コンクリート構造物の緑化

(1) 緑化の対象

よう壁等コンクリート構造物の緑化は、道路用地内にあるコンクリート構造物を対象とし、おおむね次のような施設等が該当する。

(1) 道路構造物

橋、高架、トンネル開口部

(2) 附属施設

スノーシェッド、よう壁、コンクリートのり枠等の防護施設

(3) 兼用工作物

堤防、護岸、ダム等

【解 説】

橋、高架などの道路については特に橋台や橋脚が、トンネル開口部では外壁が緑化の対象となる。スノーシェッドは外部から見える列柱が、よう壁やコンクリートのり枠等の防護施設については、壁面全体が緑化の対象となる。

堤防、護岸、ダム等の兼用工作物は、原則として道路管理の範囲に含まれる部分で、主としてパラペット部分が緑化の対象となる。

(2) 植栽形式

コンクリート構造物の緑化は、修景機能の発揮を目的とするもので、ツル性植物による壁面緑化を基本とするが、その他高・中・低木による施設等の足元まわりの寄植、群植、あるいは堤防、護岸等に沿った中・低木の自然形連続植栽を考慮することが望ましい。

【解 説】

コンクリート構造物の緑化は、構造物の装飾および構造物と周辺環境との景観的調和を目的として行うものである。

コンクリート構造物の緑化にあたっては、主としてツル性植物を使用するが、ツル性植物の特性(常緑・落葉、登はん性・下垂性等)を吟味し、景観、交通、管理上の観点から樹種を選定する。

また、コンクリート構造物の緑化は、ツル性植物による壁面緑化のほか、施設等の足元に高木、中

木、低木による寄植、群植を行い、構造物の威圧感を軽減させる（図 3-23 から図 3-24 まで参照）。

その他、堤防、護岸のパラペットなどに平行して生垣状の遮蔽植栽等を行い、違和感を緩和させる。

橋あるいは高架およびそれらの周辺の緑化は、道路のデッドスペースを活用するものであるが、日照、通風、雨水、土壌など植物の生育環境としては極めて悪い条件であるので、陰樹等の樹種選定、スプリンクラー等による灌水方法、客土あるいは土壌改良などそれぞれについて十分な検討を要する。

構造物の緑化を行う場合は、土壌の軽量化、組成の改良、給排水のシステム化、施肥方法を十分検討する必要がある。

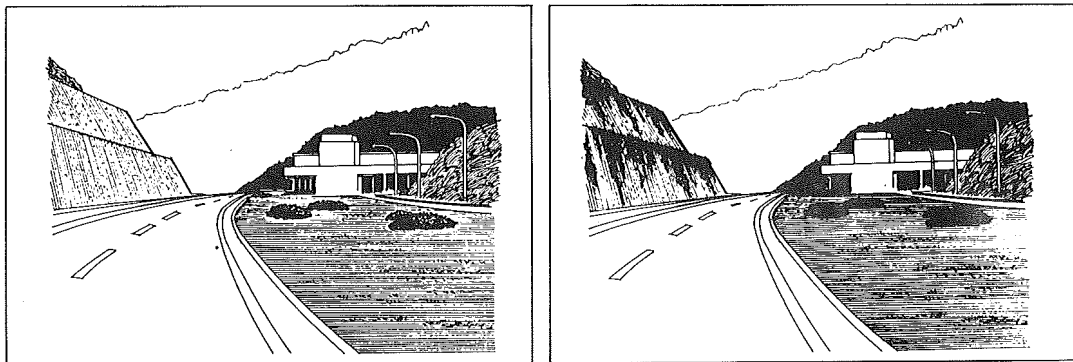


図 3-22 コンクリートよう壁の緑化¹⁵⁾

コンクリートよう壁は、一般に平面、直線、鋭角などを生じ、自然のなだらかな姿と著しく不調和となる。よう壁の上部や下部に樹木植栽を行うほか、ツタ植物で壁面を覆うなど、周辺自然環境との調和を図る。

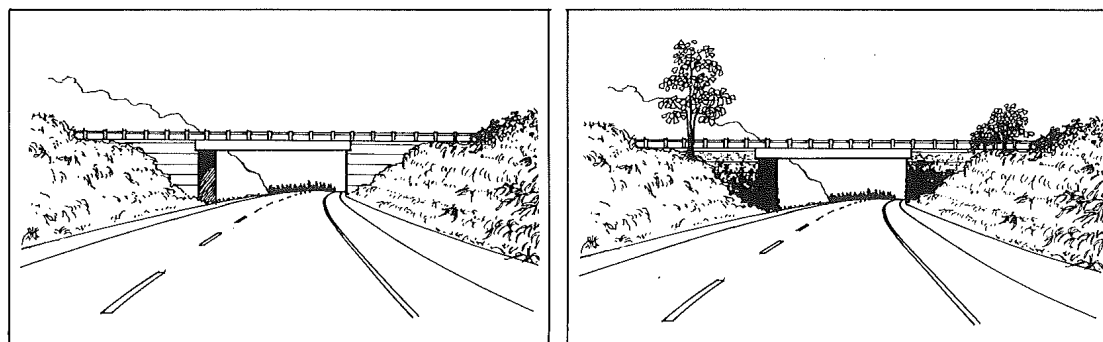


図 3-23 オーバーブリッジの緑化¹⁷⁾

オーバーブリッジの取付部（橋台を含む）においては、施設まわりに高木、中木、低木などの植栽を行うほか、構造物の壁面をツタ植物によって被覆し、馴染みやすいものとする。

15) 北海道開発局建設部道路計画課監修,1987,北海道の道路緑化指針(案),(財)北海道開発協会

3.3 植栽生育基盤調査及び植栽生育基盤整備の検討

3.3.1 植栽生育基盤調査

本項は、「植栽基盤技術整備マニュアル」¹⁶⁾を参考に編集したものである。

道路緑化について実施設計を行う場合は、植樹柵等植栽箇所が決まっていることが多い。このような場合は、生育基盤を以下の項目の簡易な調査を実施し設計に反映することが望ましい。

なお、個々の詳細については、「植栽基盤技術整備マニュアル」¹⁶⁾を参照されたい。

- (1) 物理性：①透水性（排水性）、②土壌硬度、③土性、④腐植（土色）
- (2) 化学性：①酸度（pH）

(1) 物理性

①透水性（排水性）

生育基盤の透水性の良さは植物の生育基盤として、重要な条件である。生育基盤の透水性が悪い場合、植穴に水が溜まって根腐れを起こし植物を枯死に至らしめる。これは、生育基盤中の通気が抑制され、酸素がなくなり根が呼吸できなくなるためにおこるものである。

現地調査では、簡易な透水試験を実施する。この調査は、該当する植栽箇所に穴を掘り、この穴へ注水し、その後の減水量の日変化を観察する試験方法である。植栽箇所に水を深さ20cm程度入れ、その水位の変化を1時間後、24時間後、48時間後に測定する。一般に、24時間後に底部に水が認められない場合、排水性は良好とされている。

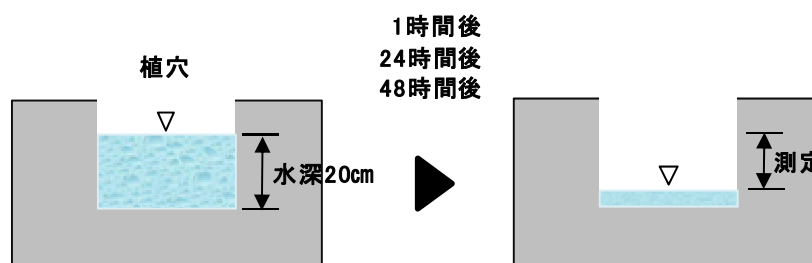


図 3-24 植穴への湛水による透水性試験

実際の植穴で試験を行うと問題があった場合に対処が間に合わない。したがって、簡易な透水試験は、実際の植栽時より前に重機等で掘削が可能な場合や、植栽時の最終チェック等の補助的手段として用いることが望ましい。

また、一般観察による排水性の判定として、降雨翌日の状態から「水たまりが残らず、ぬかるまない→良」、「所々に水たまりが残るが、ひどいぬかるみにはならない→やや不良」、「水がたまり、ぬかるみとなって踏み込めない→不良」という判定が可能である。

¹⁶⁾ 国土交通省地域整備局監修,2013,植栽基盤整備技術マニュアル,p.169,平成25年12月改定第2版,(財)日本緑化センター

②土壌硬度

生育基盤が硬いと植穴から外に根が伸びることができず、植物の生育が抑制される。硬い層は、透水性も悪く造成地盤は全般にこのような傾向があるため、土の硬さを調査する必要がある。

調査は、長谷川式土壌貫入計と山中式土壌硬度計による。

◇長谷川式土壌貫入計

土の硬さの測定には、穴を掘らずに 1m（あるいは 60cm）の深さまで測定できる長谷川式土壌貫入計を用いると便利である。これは 2kg の重り(落錘)を 50cm 落下させて、その 1 回あたりの衝撃で鉄の円錐形のコーンが何 cm 地中に打ち込まれるかという値（S 値）を測定して土の硬さを確認するものである。

長谷川式では S 値＝軟らか度が 1.5cm/drop 以上であれば良いとされている。

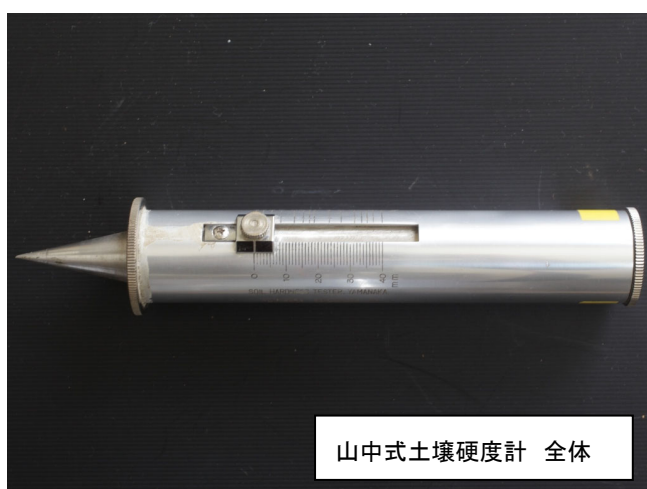


写真 3-2 長谷川式土壌貫入計

◇山中式土壌硬度計

山中式土壌硬度計は、土壌の硬さを測る機器である。各々の深さで硬さを計るには測定用の孔（土壌断面）を掘る必要があるため、先に述べた簡易透水試験で掘った穴を利用することも効率的である。なお山中式硬度計は、砂土を測定すると砂が移動し易いため、実際の値よりも低くなる傾向にある。また、礫土で小石の混じる場合も正確な測定ができないため、このようなところは避ける。

参考として山中式土壌硬度計の判断基準値と長谷川式土壌貫入計の値を併記した（表 3-5）。



山中式土壌硬度計 全体



先端部拡大

※土壌表面に向かって先端部の円錐を突き刺す

写真 3-3 山中式土壌硬度計

表 3-5 長谷川式と山中式土壌硬度の判断基準値¹⁷⁾

評価	固さの表現	根の侵入の可否	長谷川式 S 値 (cm/drop)	山中式 (mm)
不良	硬い	根系発達に阻害有り	1.0 以下	24 以上
可	締まった	根系発達に阻害樹種有り	1.0~1.5	24~20
良	柔らか	根系発達に阻害なし	1.5~4.0	20~11
—	膨軟過ぎ	〃 (低支持力、乾燥)	4.0 以上	11 以下

③土性

生育基盤の保水性や通気透水性等、土壌の物理性は、土壌粒子間の孔隙の状態によって決定されることから、土壌の物理性は土性で代表させることが可能である。





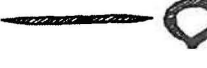
生育基盤としては、砂壤土 (SL) 又は壤土 (L) が望ましい。砂土 (S) は、保水力・保肥力に乏しく、乾燥害、肥料不足が生じやすいことに留意すれば問題はない。粘土質である埴壤土 (CL)、埴土 (C) は、透水性に問題がある。

表 3-6 生育基盤として望ましい土性

砂壤土 (SL: Sandy Loam)
壤土 (L: Loam)

土性の判定は、採取した試料を指で触って判断する等の簡易な方法で行う。また、土性の把握は重要ではあるが、必ずしも厳密性を要求されない。このため、土壌を指でさわってヌルヌル・ザラザラという感触から、土性を判断する手法（「指触法」）が広く用いられている。

表 3-7 簡易土性判定法(指触法)

土性	基準	紐状にした場合の 試料の形状
砂土 (sand)	転がしても粒状のままで固まらない。	
砂壤土 (sandy Loam)	多少固まりになるが、転がしても紐状に伸ばすことが出来ない。転がして伸ばすと太紐(>3mm)になるが、更に細くしようとすると切れてしまう。	
壤土 (Loam)	転がして伸ばすと紐(3mm)になるが、更に伸ばしたり、曲げたりすると切れてしまう。	
埴壤土 (Clay Loam)	転がして伸ばすと細い紐(<3mm)になるが、更に伸ばしたり曲げたりすると切れてしまう。	
埴土 (Clay)	転がして伸ばすと細い組(<3mm)になり、曲げるときれいに輪になる。	

※日本農学会法による土性判定

¹⁷⁾ 国土交通省地域整備局監修,2009,植栽基盤整備技術マニュアル,169pp,平成 21 年 4 月改定第 2 版,(財)日本緑化センター

④腐植（土色）

「腐植」とは、動植物の遺体等が、土壤中で微生物や化学的な作用で分解合成されて作られたものの総称である。腐植は、植栽土壌としての絶対条件ではないが腐植含有量が高ければ、土壌の活性が高くなり、阻害要因に対しての緩衝能を増す等、植栽土壌の適性が増加するため、土壌の総合的能力を判断することにつながることも多い。但し、腐植の全体像は複雑であるため、簡易な分析によりその量を把握することはできない。

自然の腐植を含む土壌では簡易な判定方法として、標準土色帳を用い土色を拠り所として、自然土壌の有機炭素量を簡易に推定する方法がある（表 3-8）。

表 3-8 自然(森林)土壌における有機炭素(腐植)区分と土色の例¹⁸⁾

区分	乏し	含む	富む	すこぶる富む
有機炭素量 g/100g 乾土(%)	0~3	3~6	6~12	12 以上
土色 (7.5YR、10YR)	5-8/8、4-6/6、4/6/4 明褐~褐	3-4/4、3-4/3 暗褐	2-3/3、2-3/2 黒褐	2/2、1-2/1 黒

真下育久(1973):森林土壌の土色と炭素含量,森林立地Vol. XIV p24~28 による

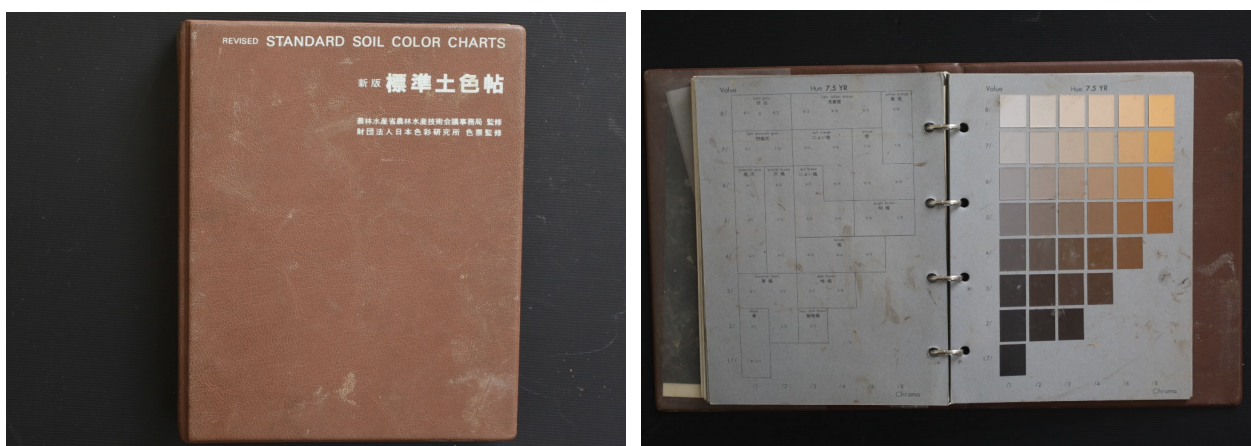


写真 3-4 標準土色帖¹⁹⁾

¹⁸⁾ 国土交通省地域整備局監修,2009,植栽基盤整備技術マニュアル,169pp,平成 21 年 4 月改定第 2 版,(財)日本緑化センター

¹⁹⁾ 農林水産省農林水産会議事務局監修・(財)日本色彩研究所 色票監修,1970,新版標準土色帖 1995 後期版,日本色研事業

(2) 化学性

①酸度 (pH)

土壌酸度（以下「酸度」）は、土壌が示す酸性又はアルカリ性の反応を表すものである。その測定は、化学的生育阻害の要因となりうる異常の有無を判断するものである。一般的に測定値が、pH (H₂O) 4.5～8.0 程度以下であれば、多くの造園緑化樹木の生育にとって問題はない。酸度に対する許容範囲が狭い草花や弱酸性土壌を好むツツジ類、弱アルカリ性土壌を好むライラック等があるものの、良好な花付きが望まれるという特殊な事情が無い限り、道路緑化では個別の対応は不要である。

表 3-9 pH(H₂O)の評価²⁰⁾を一部改編

評価	pH(H ₂ O)	摘要
不良	8.1 以上	強アルカリ性
可	6.9～8.0	
良	5.6～6.8	中性
可	4.5～5.5	
不良	4.5 以下	強酸性

緑化植物は、農作物に比べ pH の適用範囲は広い。したがって、室内分析より精度は劣るものの、その場で測定が可能なハンディタイプ pH 計の利便性が高い。

酸度は、水素イオン濃度と水酸化合物イオン濃度のバランスで酸性かアルカリ性かが決まる。これを計測するためには、特殊な電極を使って電流を流しその電流の数値によって pH を算出する。pH の測定には、指示薬、金属の電極、ガラス電極に分けられるが、中でもガラス電極による計測が一番確かなため、今ではこの方法が用いられている。

写真のハンディタイプの pH 計もガラス電極法によるもので、平面センサーにより、微量のサンプルで pH 値の測定ができる。平面センサーにより、水溶液のほか従来測定が難しかった固体や粉体の測定も可能となり、土壌、毛髪、布、食品、雨などの測定も可能である。

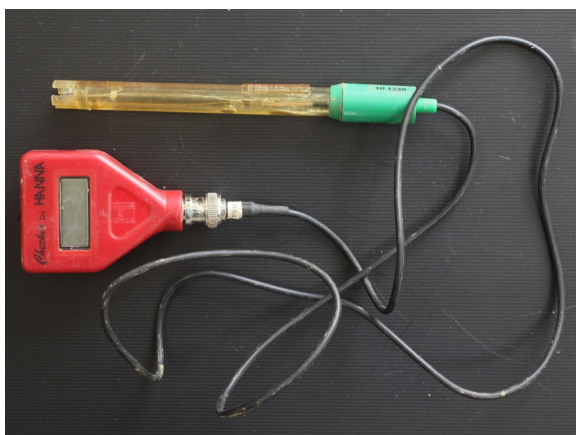


写真 3-5 写真:ハンディタイプ pH 計の参考例

²⁰⁾ 国土交通省地域整備局監修,2009,植栽基盤整備技術マニュアル,169pp,平成 21 年 4 月改定第 2 版,(財)日本緑化センター

3.3.2 生育基盤整備の検討

(1) 生育基盤

① 生育基盤整備の方針

植物が健全に生育するためには、その生育基盤が正しく整備されている必要がある。生育基盤は、植物の根系が物理的に伸長可能で、かつ、その活動に必要な空気、水分及び養分が供給できる必要がある。

これらの条件が満足されない場合は、根系が伸びず植物の良好な生育は期待できなくなる。

道路緑化における生育基盤は、その面積や深さが、各種路上施設や埋設物件等により制限されるほか、建築物や舗装により透水面積が減少し、水分供給条件は劣悪となっている。また、大型建設機械を駆使した道路造成により、土壌の固結や不透水層の形成等の問題も見られる。

このように、道路緑化における生育基盤の条件は非常に厳しい状況にあるが、道路植栽の健全な生育にとって基盤が不可欠であることをよく認識し、適切な設計、施工に努めなければならない。

植栽基盤の整備は、植物の根系を直接取巻く土壌の改良と、土壌を収容する器である植栽地構造の改良によって行う。

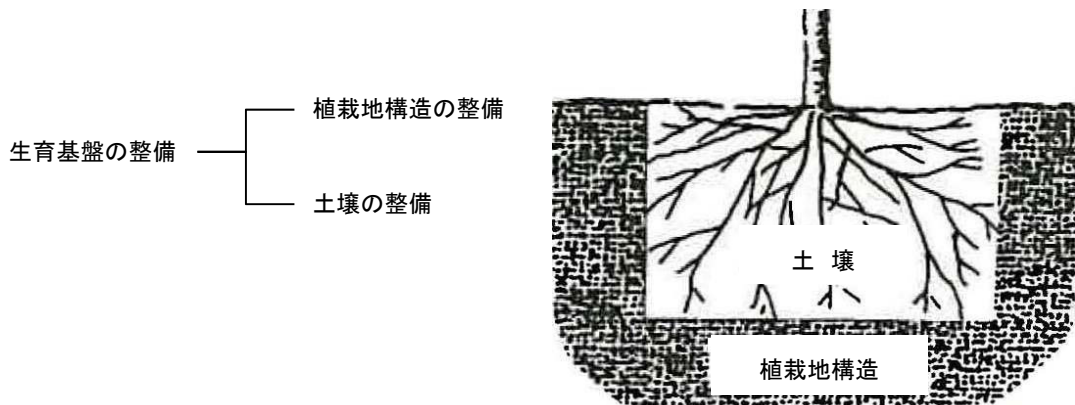


図 3-25 生育基盤の整備²²⁾を一部改変

②生育基盤の改良

生育基盤が樹種等及び寸法規格に応じた有効土壌量の確保、表面排水及び地下排水の確保等の諸条件を満足しない場合は、耕うん、排水工等の施工により改良する。

なお、生育基盤の改良工法については、「植栽基盤整備技術マニュアル」(p124)²¹⁾を参照とする。

a. 土壌の膨軟化

道路土工から、道路緑化工に引き継ぎされる場合、植栽する生育基盤は建設機械によって踏み固められ固く締まった状態となっている場合が多い。

山中式土壌硬度計で指標硬度 20mm 以上、長谷川式土壌貫入計で S 値(=やわらか度) 1.5cm/drop 以下の硬い土壌の場合は、耕うん等の対策を必要とする。

b. 排水性の確保

簡易現場透水試験等により排水不良と判定した場合、この原因に対応した排水対策を行う。排水不良の原因と対策は図 3-26 のようなものがある。

これらに対する具体的な対応策としては、耕うんの後、砂利等による排水層を設置する方法が一般的であるが、排水状態が極端に悪い場合は、排水末端を有孔管等で確保する。

また、地形条件等から末端に排水確保が困難な場合は、盛土による植栽地の嵩上げや高植え等の対策を一体として行うことによって、有効土層の確保を図ることも有効な手段となる。

なお、農用地等では 5~10m 間隔で魚骨状に有孔管等を埋設する方法が採られる場合があるが、造成地土壌で耕うんが不十分な場合は、土壌中のクラック等が少なく水分の水平方向の移動が期待できないので、各植穴に直接接続する方法もある。また、透水性の低い場所では、これらの地下排水対策と同時に、表面排水の確保を図る必要がある。

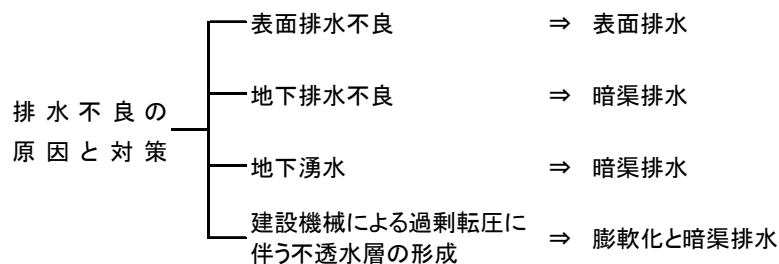


図 3-26 植栽地排水不良の原因と対策²²⁾

²¹⁾ 国土交通省地域整備局監修,2009,植栽基盤整備技術マニュアル,169pp,平成 21 年 4 月改定第 2 版,(財)日本緑化センター

²²⁾ (社)日本道路協会編,1988:道路緑化技術基準・同解説,340pp,(社)日本道路協会



写真 3-6 水はけが悪く過湿状態の生育基盤²³⁾と過湿状態が長く続いたために頂部から枯れ下がったアカエゾマツ²⁴⁾

過湿状態が長く続くと、根に酸素が供給されず根が呼吸困難になって壊死する。この結果吸水が阻害され強い水ストレスが生じて、甚だしい場合にはダイバック (die-back) 症状を示し、頂部から枯れ下がる²⁵⁾。

c. 土壌改良方法

植栽を行う土壌が保水性、通気透水性に劣り生育基盤条件を満足できない場合、また表土の保全利用を図ることが困難な場合は、購入土及び土壌改良材を用いて改良する。

ア. 表土の保全、利用

表土とは、土壌層位の最上層に位置する腐植が蓄積された土壌をいう。

表土には植物、動物、微生物等の遺体である有機物が土壌中で分解、変質してできた腐植が多く含まれており、その働きにより養分の保持供給の適正化、水分供給の円滑化、土壌の膨軟化等、植物が健全に生育していくうえで必要な種々の機能がもたらされ、理想的な植栽土壌となる。

このような腐植の機能は、堆肥等の有機質系土壌改良剤の投入によってもある程度は期待できるが、有機質系土壌改良剤は耐久性に乏しいため、永続的な効果を求めるには通年施用が必要となる。土壌中の腐植が他の物資に代え難い機能を有し、また、その形成に長い年月を要する点等を考え合せると、それを多く含む表土は、経済的にも高く評価されるべきものといえる。

²³⁾ 孫田敏,川口里絵,2010,環境ストレスと樹木～推論:環境ストレスは樹木の生育形状にどのような影響を与えるか～, 2010年造園学会北海道支部会発表ポスター より一部加筆

²⁴⁾ (独)土木研究所寒地土木研究所,2011,道路吹雪対策マニュアルより 一部加筆

²⁵⁾ 永田洋・佐々木恵彦 編,2002,樹木環境生理学,2256pp,文永堂出版

なお、表土の保全については、前段の土木工事の段階で検討・実施すべき内容であり、あらかじめ、道路予定地における表土の分布状況を調査、保存、利用計画を立てる必要がある。

イ. 土壌改良

植栽地の土壌が不良で表土の確保利用が困難な場合は、土壌改良を行う。

土壌改良には客土を用いる方法と土壌改良剤を用いる方法があるが、土壌改良剤による方法は、比較的軽度の物理性、化学性改良に限られる。物理性、化学性が著しく不良で、広範囲に及んでいる場合は、土壌改良剤による改良では十分な効果があがらないばかりでなく、経済的にも非常に高価なものとなる。このような場合、比較的良好的な土壌をあらかじめ保存しておき、土壌改良剤により改良を加えた後、客土する方法が有効である。

土壌改良剤を用いた土壌改良では、土壌調査の結果をふまえて、改良すべき土壌条件と土壌改良剤の特性を十分把握し、それに対応する土壌改良剤の選択と使用量を決定する必要がある。

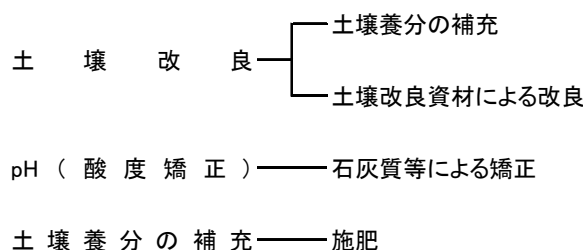


図 3-27 土壌改良の方法²⁶⁾

ウ. 客土による土壌改良

客土を用いた土壌改良は、不良な現地土壌を表土等の良質土で置換える方法であり、客土用土が入手可能な場合は、一般に最も安価で確実な改良方法となる。また、岩礫土や重粘土、強酸性土や強アルカリ性土等のような極端な不良土に対しては、土壌改良剤を用いた方法では改良が困難であるので客土による土壌改良を行う必要がある。

客土に用いる土壌としては、道路土工に先立って、あらかじめ計画的に採取、保存された現地内表土が理想的であるが、それが不可能な場合は、客土用土を別の場所に求める必要がある。

しかし、表土は資源的に厳しい状況にあり、道路用地外での表土の採取は農地破壊や自然破壊につながる場合もあるので、環境保全の見地から表土の購入採取にあたっては、それに伴う社会的影響や自然環境に対する影響等についても慎重に検討する必要がある。

表土が入手できない場合は、植栽地周辺の比較的良好的な土壌を母材として、堆肥等の有機質系土壌改良剤を投入して客土を作るとよい。この場合、母材とする土壌には、土壌物理性に優れたものを使用する必要がある。

²⁶⁾ (社)日本道路協会編,1988:道路緑化技術基準・同解説,340pp, (社)日本道路協会

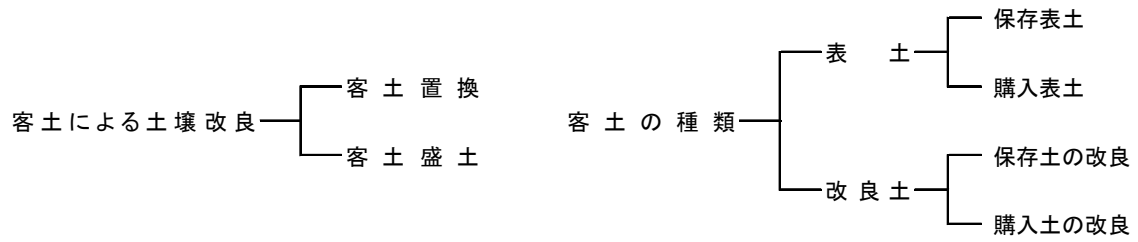


図 3-28 客土による土壌改良³⁰⁾

エ. 土壤改良剤による土壤改良

土壤改良剤を用いた土壤改良は、現地の不良土壤に市販の土壤改良剤を混入することによって、その物理性及び化学性の改良を図るものである。

土壤改良剤としては、大きく無機質系資材、有機質系資材及び高分子系資材に分けられるが、道路緑化においては、無機質系資材及び有機質系資材による改良が経済性、改良効果等の面から一般的である。

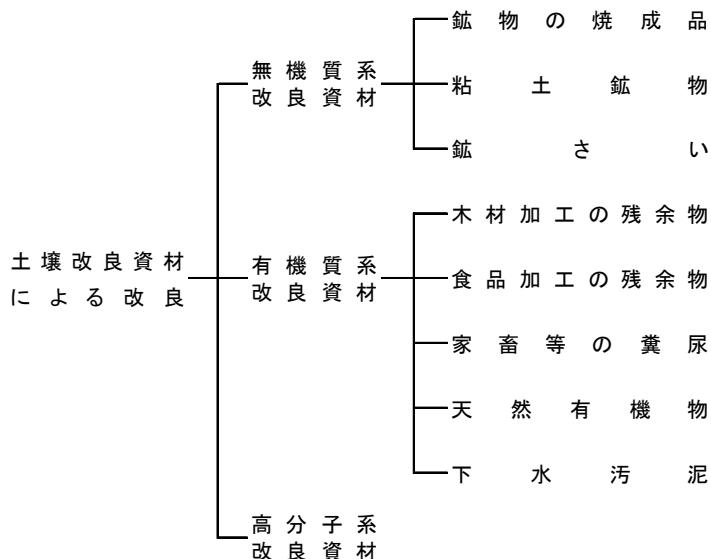


図 3-29 土壤改良剤による土壤改良²⁷⁾

土壤改良剤には、有機質系改良剤、無機質系改良剤、高分子系改良剤などがある。植栽地盤の特性や植栽地域での実績をふまえ、各々の改良剤の効果の特徴を検討し、適切な施用を行うべきである。

● 無機質系改良材による改良

多孔質の素材が多く、表面積が大きいことから保水性を高める他、透水性、通気性を改良する効果がある。

● 有機質系改良材による改良

土壤を膨軟にし、団粒化を促進する。排水性を改善すると同時に、保水性も高める。肥料成分も保持して改良効果があがる。改良効果は緩効的である。施用量は容積比で 10%程度が適当で、用土とよく混ぜ合わせた上で施用する。

● 高分子系改良剤

²⁷⁾ (社)日本道路協会編,1988:道路緑化技術基準・同解説,340pp, (社)日本道路協会

土壌粒子各々を結合させて団粒構造をつくる。粘質土及び砂質土に用い、保水性の増大、通気性・透水性の改良などが促される。

土壌改良剤の分類、商品名等を次頁の一覧表に示す。なお、商品についての現在の生産・流通状況の把握はインターネット検索で行った（平成23年1月現在）。

表 3-10 土壌改良剤一覧表

分類	物質	商品名等(例)	効果の特徴	
有機質系 土壌改良剤	炭水化物	草炭	ピートモス ピートセブン	土壌の保水性、膨軟性を高める。 鉍質土、重粘土向き。
		泥炭	テンボロン	土壌の置換容量を高め、団粒化を促す。 火山灰土(赤土)、鉍質土向き。
		亜炭	スーパーフミン テルナイト	
	パルプ残さい	リグニン	ホクライト リグニン腐植	土壌の膨張性を高める。 重粘土向き。
	海藻 菌培養物	タンパク	アルギット コーラン ニュー万作	土壌生物活動を活発多様化し、有機物分解促進。 新規造成地、やせ地向き。
	炭化植物 (化学処理)	ニトロフミン酸 アンモン	フミゾール ニスコーン	アンモニア、マグネシウムなどの供給とあわせて、置換容量を高める。火山灰土(赤土)、やせ地向き。
		ニトロフミン酸 マグネシウム	アズミン テルマグ	
	樹皮	バーク堆肥	ファームリッチ キノックス	土壌を膨軟化し、置換容量を高め、微生物活動を促す。腐熟度に要注意。重粘土にも砂質土にも向く。
	モミ殻	モミ殻堆肥	チャフコン	同上
	都市廃棄物	汚泥	汚泥コンポスト サッポロコンポスト	C/N比が小さく、肥料効果が主であるが、土壌の膨軟化にも役立つ。腐熟度に要注意。 やせ地向き。
			生ゴミコンポスト	
	家畜ふんによ	おが屑入り堆肥	カウレックスF	同上 おが屑の多いものは避ける。
無機質系 土壌改良剤	凝灰岩	鉍石粉	オーヤタイト ゼオリン	置換容量を高めるとともに珪酸、微量元素を供給、さらに保水力も増す。 重粘土、火山灰土向き。
	沸岩		ゼオライト モルデンゼオ	
	粘土	粘土	モンモリロナイト ベントナイト	親水膨潤性、置換容量を高め、珪酸を供給。砂質土向き。
	真珠岩	焼成岩石	バーライト ネニサンソ	孔隙に富み、保水性、通気性を高める 砂質土、重粘土向き。
	ひる石		パーミキュライト バクミライト	
	燃焼鉍さい	転炉さい	てんろさい ミネカル	鉄、珪酸に富み、火山灰土のリン酸吸収力を弱める。 火山灰土向き。
		平炉さい	へいろさい マルエス珪鉄	
		微粉炭灰	フライアッシュ グリーンアッシュ	微量元素とくにほう素を供給。 やせ地、酸性土向き。
	石灰	貝化石	土壌の母 フォッシル	土壌酸度中和、石灰補給。 酸性度向き。
		副産石灰	ミノカル スーパーカルミン	
		消石灰	消石灰	
		炭酸石灰	タンカル	
		苦土石灰	ダイヤ苦土 スミマグ	土壌酸度中和。石灰苦土補給。 酸性度向き。
	鉍さい	珪酸苦土石灰	ケイカル	酸度中和、石灰・苦土・珪酸補給。 火山灰土向き。
蛇紋岩	溶成苦土りん肥	ようりん	酸度中和、石灰・苦土・リン酸補給。 火山灰土向き	
高分子系 土壌改良剤	合成樹脂	ポリビニルアルコール ポリエチレン	ゴーセノール ダンリウム	イオン結成力を生かして、土壌粒子を団粒化。粘質土、鉍質土向き。
		アクリルアミド ポリカチドン	スミノイル EB-a	団粒化作用が強い。 重粘土、傾斜地向き。

(平成23年1月現在)

e. 施肥

施肥は、養分不足の土壌（現状土）と肥料を混合・耕うん・攪拌する等して、植栽基盤の土壌を改良することをいう。

土色等からの判断、又は、土壌分析によって植栽基盤の土壌養分が、植物の生育に適さないと判断された場合に適用する。

- ・ 肥料の種類には、「無機質肥料」と「有機質肥料」とに分かれ、構成成分により「単質肥料（単肥）」と、「複合肥料」に区分される。主な肥料の種類は、表 3-12 に示すとおりである。但し、造園緑化の植栽基盤整備の現場での単肥の使用はまれで主に複合肥料が使われているとされており、道路緑化の植栽基盤の現場でも複合肥料が主体となる。
- ・ 路傍植栽では、植樹帯等に比べ維持管理が省力化されるため、厳しい生育環境に対して適用性の高い苗木を用いる場合が考えられる。苗木は植穴が小さく改良範囲が小さいため、造成土の影響を受けやすい。特に道内には、「限られた地域に分布し、土木施工上あるいは営農上特悦に問題となる不良な性質を持つ」特殊土壌が分布している。特殊土壌の分布地では土壌の特性に対して、土壌改良材や複合肥料のほか、単質肥料の併用が必要な場合もある。

表 3-11 肥料の種類の種類²⁸⁾

無機質肥料	単質肥料 (単肥)	窒素肥料	硫酸、石灰窒素、尿素等
		リン酸肥料	過リン酸石灰、溶性リン肥等
		カリ肥料	硫酸カリ、塩化カリ等
		石灰肥料	消石灰、炭酸石灰等
		苦土肥料	硫酸苦土、苦土石灰等
		珪酸肥料	珪酸石灰
		マンガン肥料	硫酸マンガン
	複合肥料	第一種複合肥料	化成肥料、配合肥料
		第二種複合肥料	固形肥料
		第三種複合肥料	吸着肥料
		第四種複合肥料	液体肥料
被覆複合肥料		コーティング肥料	
有機質肥料	動物質肥料	魚肥類、鶏糞、骨粉等	
	植物質肥料	油粕、堆肥、草木灰等	

着色部は、造園緑化事業で一般的に使用される肥料

備考：設計段階での具体的な肥料の施用方法は、「植栽基盤改良マニュアル」を参照されたい。

²⁸⁾ 国土交通省地域整備局監修,2009,植栽基盤整備技術マニュアル,169pp,平成 21 年 4 月改定第 2 版,(財)日本緑化センター

表 3-12 北海道の特殊土壌²⁹⁾

名称	母材	問題点	主な分布域
火山放出物未熟土	火山噴出物	保肥力に乏しい 過旱	駒ヶ岳・有珠・樽前・アトサ・カムイ・ 摩周火山の周辺
黒ぼく土		強酸性 リン酸不足	支笏・洞爺・然別・屈斜路・摩周カル デラ周辺や駒ヶ岳、大雪・十勝の山麓、 中央凹地南部・北見・斜里地域
ポドゾル性土 酸性褐色森林土 擬似グライ土	粘土堆積物	過湿過旱 排水不良	石狩低地帯や天塩山地、北見山地周辺 の低山地・丘陵地・河岸段丘、オホー ツク海岸の海岸段丘
低位泥炭土 中間泥炭土 高位泥炭土	泥炭	支持力不足 過湿 排水に伴う不等沈下 強酸性 カルシウム・マグネシ ウム不足	石狩・勇払・釧路・サロベツ・風蓮等 の河川流域低地
砂丘未熟土	砂	過旱 保肥力不足 養分不足	石狩・勇払・十勝の内陸、噴火湾・石 狩湾・天塩・オホーツクの沿岸
酸性硫酸塩土	新第三系堆積物 洪積世段丘堆積物	極強酸性 (pH3.5以下)	全道の低山地～丘陵地や台地に局所 的に出現
蛇紋岩土壌	蛇紋岩	重金属含有 カルシウム不足 排水不良	神居古潭変成帯の西側

備考：具体的な分布位置図は、「道路吹雪対策マニュアル」（平成 23 年度改訂版） p 1-4-58 を参照のこと

²⁹⁾ (独) 土木研究所寒地土木研究所,2011,道路吹雪対策マニュアル平成 23 年改訂版,平成 23 年 3 月

3.4 樹木保護工（支柱）

植栽した樹木がすみやかに活着し、活着後も風や雪、自動車等から保護するために、支柱を設置する。支柱の設計にあたっては、植栽地の状況、気象条件（風速、積雪深）、樹木の形状や大きさ、植栽形式等を検討し、適当な形式を選択する。

支柱材は、一般的にカラマツ焼丸太または竹材を用いる。

①支柱設置の目的

支柱は、樹木の倒伏や傾斜を防ぎ、活着を助けるために設置されるもので、基本的には仮設物である。

植樹林や路側に植栽された街路樹等は除雪の影響を受けやすいことから除雪被害防止の上からも支柱は重要である。このような条件の場所では、仮設物ではなく永続的に取り付けられる場合もある。

②支柱選定の考え方

支柱は、樹木とともに景観を構成する要素であるため、型式の選択には統一をとる必要がある。

歩道の街路樹には、原則として鳥居型が用いられ、中央分離帯や環境施設帯等の植込地では、鳥居型のほかに、添え柱型、八ツ掛型、布掛型等の支柱も用いられる。針葉樹や株立物には、八ツ掛型が用いられることが一般的である。

支柱型式の選定フローを図 3-30、図 3-31 に示す。

また、図 3-32 に樹木の規格（高木では幹周、中木では樹高）別に適用する支柱型式を示す。

これらを参考に適用する支柱形式を選定する。なお多雪地域や強風地域では、雪や風に対する十分な抵抗力を持つ支柱を選定すべきである。

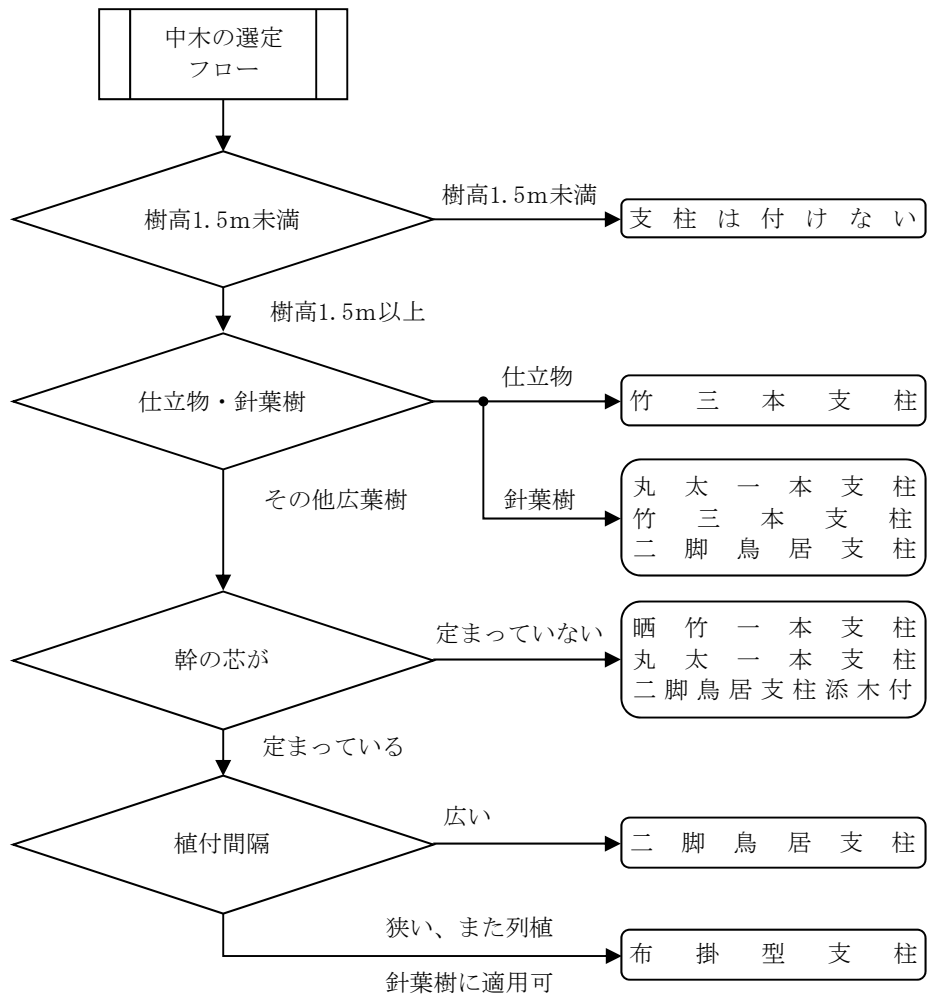
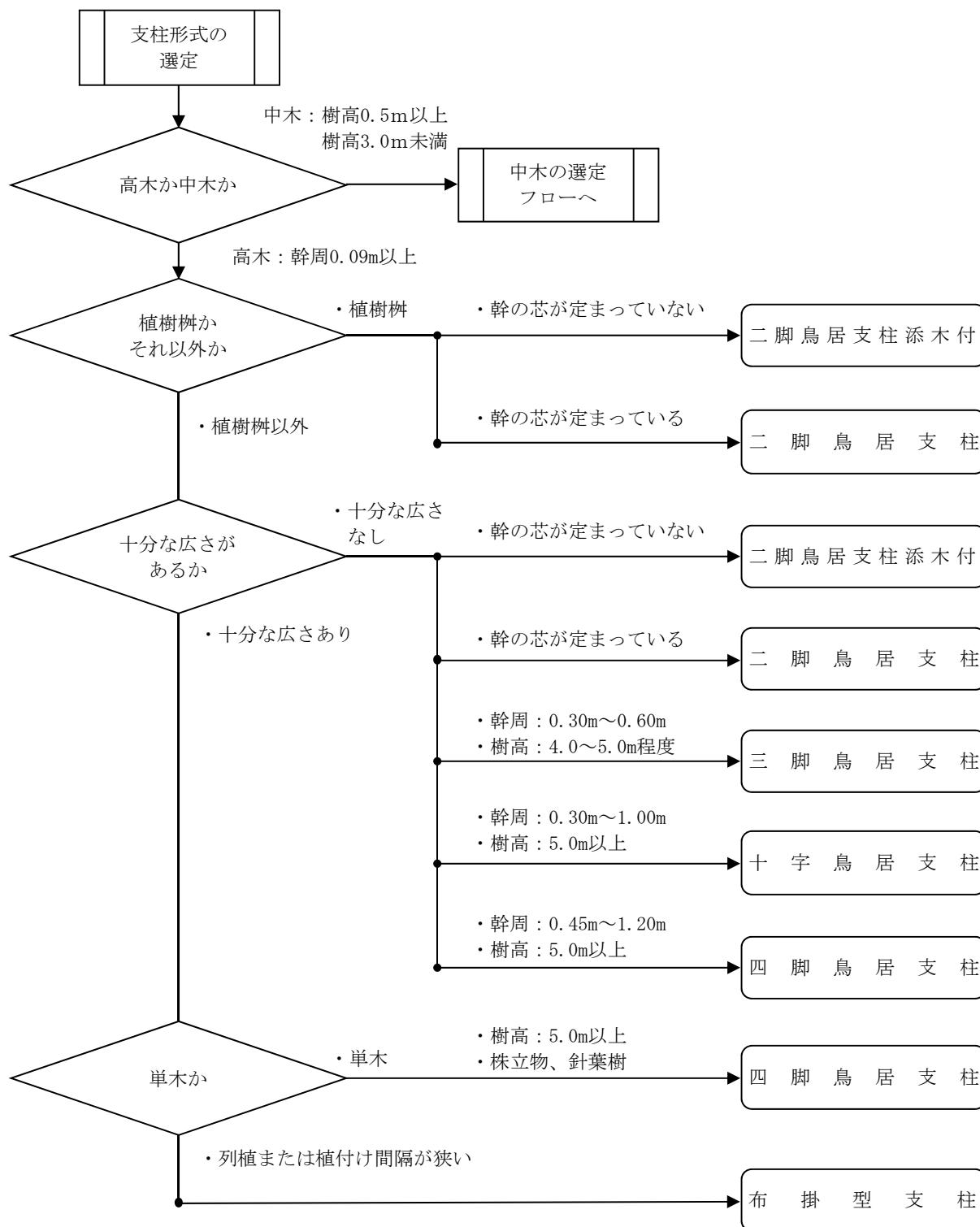


図 3-30 中木の支柱型式選定フロー



※標準図については第4章の図4-25～図4-36を参照のこと

図 3-31 高木の支柱型式選定フロー

支柱型式		中木-樹高 (cm)				高木-幹周 (cm)														適用								
		1.5	2.0	2.5	3.0	9	12	15	18	20	25	30	35	40	45	60	75	90	100		120							
添え柱型	添え柱型支柱(晒竹一本支柱)	■																										
	添え柱型支柱(丸太一本支柱)		■	■	■																							
鳥居型	二客鳥居型支柱添木付(街路樹用)					■	■	■	■	■	■	■	■	■														
	二客鳥居型支柱(街路樹用)					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
	二客鳥居型支柱添木付					■	■	■	■	■	■	■	■	■														
	二客鳥居型支柱					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
	三脚支柱														■	■	■	■	■	■							樹高4~5mに適用	
	十字鳥居型支柱														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	樹高5m以上に適用
	四脚鳥居型支柱																				■	■	■	■	■	■	■	樹高5m以上に適用
ハツ掛型	竹三本支柱	■	■																								株立物・針葉樹に使用	
	丸太三本支柱											■	■	■	■													
布掛型支柱		■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								

図 3-32 支柱型式と適用

◆支柱の型式

①添え柱型

主に樹高3.0m以下の樹木に取付ける型式で、細い丸太または竹を幹に添って土中にさし込み、2~3箇所を幹と結束する。風除けのための支柱ではないので、風当りの強い場所では使用できない。

②鳥居型

焼丸太等を鳥居の形に組み立てた支柱で、一般に街路樹に使用される。鳥居型は植樹柵の面積が狭い場合に有利であり、樹木及び支柱と地盤の固定に優れ、外観は均一に整ったシンプルな美しさがある。樹形が比較的小さく、しかも風当りの少ない所には二脚型を用い、樹形が大きくなるに従って三脚型、十字型、四脚型を用いる。

この中でも二脚鳥居支柱には街路樹型と一般植栽型がある。街路樹型では図3-33の②二脚鳥居型支柱(二脚鳥居型支柱添木付:街路樹用)に示すように横木を道路側に向け、樹木は横木と支柱に囲まれたように植栽する。これは除雪時の雪圧の軽減のために行われる。一般植栽型は、②二脚鳥居型支柱(一般用)に示すように横木を恒常風側に向け、樹木を横木の風上側に配し支柱をやや傾けて打ち込み、風に対する抵抗性を保持するタイプである。

③ハツ掛型

樹高があり樹冠の大きい樹木には、鳥居型では風に対する抵抗力が弱いので、3本の長丸太を樹幹あるいは主枝にさし掛けて支持する。これは固定の点では最も好ましい型式であるが、広い支保面積が必要であり、結束部がゆるんだり、支柱材が目立ちすぎて美観を損なう等の欠点がある。比較的小さい針葉樹や株立物の場合、竹のハツ掛型を使用することが多い。

④ブレース型³⁰⁾

比較的太い鉄線やワイヤーロープ等を用いて、3～5方向に緊張する型式である。高さ7～8m以上の大木になると、八ツ掛型に必要な大きな長丸太が入手困難なため、八ツ掛型に代わって用いられる。

支柱を目立たせたくない場合に有効であるが、逆に鉄線等が視認しにくいいため、通路部分があると交通に危険であるので、通路部分を避けて設置する必要がある。また、ワイヤーやターンバックルの爪が伸びワイヤーにたるみが生じると、はずれやすくなり倒木の恐れがある。このため、施工を確実にし、たるみを防ぐとともに、たるみが生じたら再緊張しなければならない。

⑤布掛型

比較的近い距離でまとまった本数が植栽される場合に、それぞれの樹木に八ツ掛型支柱をする繁雑さを防ぐ工法である。丸太または竹を樹高の2/3の位置に水平に通して、各樹木を連結し、所々に控木をとる型式である。積雪地では積雪深より高い位置に布掛けする。

⑥樹木用鋼製支柱

都市の中心部等の繁華街の植樹樹などで用いられる支柱で、デザイン性が高い。

周辺のストリートファニチャーのデザインや配置と樹木の配植を一体的に計画する必要がある。

⑦地下支持型³⁰⁾

地中の部材により樹木を支持する型式である。比較的高価であるが部材が地上に現われないので美観を重視する場合や周囲が舗装され支柱の部材を立てられない場合等に有効な支柱である。

各種の方法が考案されているが、樽巻や菰巻された鉢をワイヤーやアースアンカー等を用いて固定する方法がとられる。鉢で支持するため、ある程度大きな高木（幹回り30cm程度以上）で、鉢がしっかりしたものでないと施工が困難である。

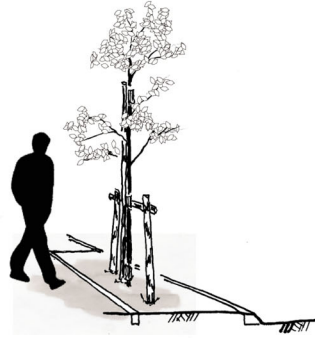
また、アンカーを打込む地盤が柔軟な場合は、十分な支持力が得られないおそれがある。

³⁰⁾ (社)日本道路協会編,1988:道路緑化技術基準・同解説,340pp, (社)日本道路協会

①添え柱型
(丸太一本支柱)



②二脚鳥居型
(二脚鳥居型支柱添木付：街路樹用)



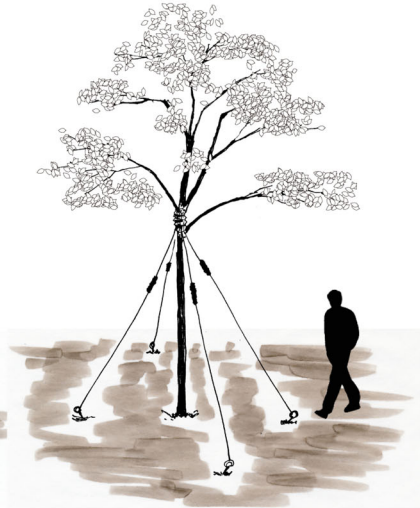
②二脚鳥居型
(一般用)



③ハッ掛型
(丸太三本支柱)



④ブレース型



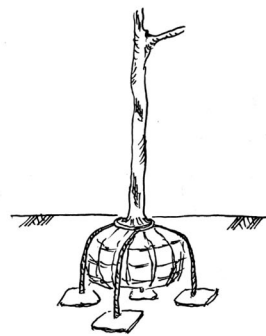
⑤布掛型



⑥樹木用鋼製支柱



⑦地下支持型



※支柱型式の標準図については、「第4章 樹木の植栽」図4-25～図4-36を参照のこと

図 3-33 支柱型式一覧図

3.5 設計の成果

道路緑化工事の実設計図書として、工事箇所図、現況平面図、植栽平面図、植栽断面図、支柱工詳細図等の図面のほか、工事仕様書、数量調書、概算工事費内訳書等を作成する。

[解説]

実施設計の成果は、緑化工事を行うための図書を取りまとめるものである。実施設計は概略・予備設計と工事施工を結ぶものであり、より現実性の高いものが求められる。

また、植栽地が特殊な環境条件下や劣悪な環境条件下におかれている場合、計画が大規模な場合においては試験植栽や追跡調査を実施し、その結果を踏まえて概略・予備設計の見直しを図ることが望まれる。

表 3-13 実施設計成果図書(参考)³¹⁾を改変

図書名	工種	図面名	内容
実施 設計図	工事箇所図		S=1/50,000を基本とし工事の起点・終点を表示
	現況平面図		当該年度の工事起点・終点、道路中心線、既存林の位置等を表示
	植栽工	植栽平面図 植栽断面図 作工詳細図 その他	植栽樹種の規格形状、数量、配植等のほか特記仕様書に記載の事項も平面図に明示 ^{※1} 作工物の表示 必要に応じ
	支柱工	詳細図	支柱の仕様と形状を表示
	生育基盤 改良工	詳細図	現地踏査の結果改良が必要とされた場合、必要な図面を作成する
数量 算出調書	植栽工 支柱工 その他		樹種毎の数量 延長、各部材数量
概算 工事費	植栽工 支柱工 その他		
特記 仕様書			基盤改良方法、植栽方法や時期等、施工に際しての留意すべき点及び特殊条件等について明記

※1 これまでは特記仕様書に記載しても図面には表示せず、留意すべき点を見落とす場合があったため明示する

³¹⁾ (独)土木研究所寒地土木研究所,2011,道路吹雪対策マニュアル平成23年改訂版,平成23年3月

第4章 樹木の植栽

4.1 樹木植栽の基本

4.1.1 樹木植栽の基本

樹木植栽の基本は、

- (1) 健全な樹木を使用する
- (2) 適切な時期に植栽する
- (3) 短期間に植栽する（搬入後長時間保管しない）
- (4) 損傷を与えない

ことである¹⁾。

また植栽後は支柱の施工及び適切な保護養生を行い、衰弱や枯死を招かないよう注意する。

〔解説〕

樹木を植栽するときには、新植・移植いずれの場合にも根を切り取って移し替える作業となる。これは樹木の成長にとって一時的に大きなダメージを与える行為である。したがって樹木を植栽するにあたっては以下の点に十分な注意を払う必要がある。

(1) 健全な樹木を使用する

健全な樹木とは、根系と枝葉のバランスがとれた樹木を指す。樹木の品質規格等については「4.5.3 樹木の検収」で詳述するが、樹木の大きさに比べ根系が小さい場合など、葉からの水分の蒸散に対し根系からの供給が過小となり植栽後の衰弱を招きやすい。

樹木の規格・品質については、「公共用緑化樹木等品質寸法規格基準（案）の解説（第5次改訂対応版）（2009）」²⁾及び「平成15年度一部改訂版北海道公共用緑化樹木等規格基準（案）（2003）」³⁾を参考にされたい。「平成15年度一部改訂版北海道公共用緑化樹木等規格基準（案）（2003）」は、札幌市環境局みどりの推進部のホームページより参照することができる。

札幌市環境局みどりの推進部のホームページ：<http://www.city.sapporo.jp/ryokuka/>

造園工事資料集：<http://www.city.sapporo.jp/ryokuka/shiryo/zouen/kouji.html>

規格基準（案）：<http://www.city.sapporo.jp/ryokuka/shiryo/zouen/jukomu.html>

(2) 適切な時期に植栽する

根系を切り取って樹木を移動することは、根系の損傷によって水分吸収機能が低下した状態にすることを意味し、そのときに枝葉からの蒸散活動が活発であれば水分不足となり樹木は衰弱する。植栽適期は掘取による樹木のダメージが少なく回復力の旺盛な時期である。「4.5.4 植栽の時期」で詳述する。

¹⁾ (社)日本道路協会編、道路緑化技術基準・同解説、p.340、1988

²⁾ 国土交通省都市・地域整備局公園緑地・景観課緑地環境室 監修、2009、公共用緑化樹木等品質寸法規格基準（案）の解説（第5次改訂対応版）、p.212、(財)日本緑化センター

³⁾ 北海道公園緑地施工技術協議会、2003、平成15年度一部改訂版北海道公共用緑化樹木等規格基準（案）、p.37、北海道公園緑地施工技術協議会

(3) 短期間のうちに植栽する

植栽する樹木は苗畑あるいは移植元から新植地に運搬される。運搬中や現地搬入後に根系部や枝葉が直射日光や風にさらされると蒸散作用により乾燥しやすい。直射日光や風にさらされないよう管理すると同時に、植栽現場での仮置き期間を極力短くする工程管理が必要である。「4.5.5 植栽方法」で詳述する。

(4) 損傷を与えない

幹を傷つけたり枝を折ったりすると、その部分から穿孔虫^{a)}や木材腐朽菌^{b)}が侵入しやすくなり、食害や腐朽が進行し植栽した樹木が衰弱する。植栽工中に損傷を与えないよう注意を払う。

支柱及び植栽後の保護養生については「4.6 支柱」、「4.7 保護養生」で述べる。

4.1.2 樹木の生産地

初春・晩秋の樹木の生育状態は生産地の温度条件の影響を強く受けている。そのため植栽地、および生産地の温度条件を考慮した上で樹木の調達を行うことが望ましい。

- ・使用する樹木は、植栽地と同程度の温度条件か、またはこれより寒冷な条件の地域で生産されたものとする。
- ・温暖な地域で生産された樹木を使用する場合は、植栽地の気象条件に一定期間順応させたものとする。

また生物多様性の観点からは、同じ種であっても遺伝形質が異なると考える地域間の移動は好ましくなく、植栽地と同一の地域から樹木を調達することが望ましい。

[解説]

道路緑化で使用する樹木は、基本的に地域内で栽培または採取された樹木を使用するものとする。

- ①樹木は植栽地周辺の苗畑で栽培されたものとする。
- ②温暖な生産地から供給される樹木を使用する場合には、一定の馴化期間を設けなければならない。
- ③道路工事区域内からの稚樹移植ではなく、他の箇所からの山取苗をやむなく使用する場合には苗畑などで最低2年以上養生したものとする。

北海道内の緑化樹木の生産状況を正確に把握することは困難であるが、道内の樹木生産・流通・販売業者17社で構成されている「北海道緑生会」では、ホームページ上で在庫情報を公開しているので参照することができる。

北海道緑生会のホームページ：<http://www.ryokuseikai.info/index.html>

4.1.3 樹木の検収

樹木の検収は植栽現場に搬入された時点で行い、寸法規格・品質規格及び数量を確認する。また、必要に応じて苗畑における下検査を行う場合もある。

〔解説〕

(1) 現場での検収方法

検収は、樹木が植栽現場に搬入された時点で以下について確認する。

- ◇ 寸法規格
- ◇ 品質規格（表 4-1、表 4-2）
- ◇ 数量

(2) 寸法規格の確認

現場検収は植え付け前に全ての樹木に対して検査を行う。ただし、樹形等については植え付け完了後再度確認する。

樹木材料における規格寸法は、「公共用緑化樹木等品質寸法規格基準（案）（第5次改訂対応版）」²による（図 4-1～図 4-3）。

- ◇ 高木：主として樹高及び幹周
- ◇ 中低木：主として樹高及び枝張
- ◇ 高木であっても街路樹（並木）では、建築限界の関係から枝下高を定めるほか、必要に応じて枝張を規定する場合もある。

設計図書等示される寸法値は最低値を示すものである。したがって検収時の寸法はこの数値以上を有するものとする。

①樹高（略称：H）

樹木の根鉢の上端から樹冠の頂端までの垂直高とし、一部突出した枝は含まない（図 4-1）。

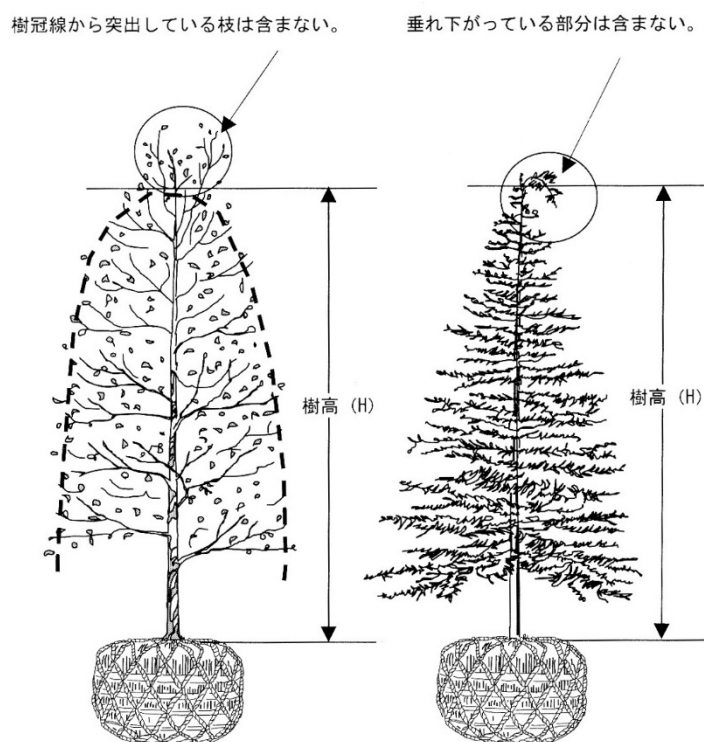


図 4-1 樹高の定義⁴⁾

⁴⁾ 国土交通省都市・地域整備局公園緑地・景観課緑地環境室 監修,2009,公共用緑化樹木等品質寸法規格基準(案)の解説(第5次改訂対応版),p.212, (財)日本緑化センター

②幹周 [みきしゅう] (略称：C)

樹木の幹の周長で、根鉢上端から 1.2m の位置を測定する。この部分で枝が分岐しているときは、その上部を測定する (図 4-2)。幹が 2 本以上の樹木の場合にはそれぞれの周長の総和の 70% の値を幹周とする。

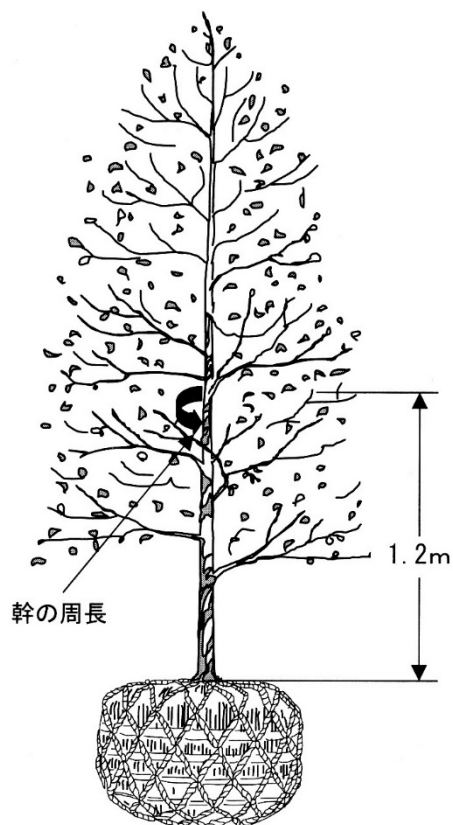


図 4-2 幹周の計測位置⁵⁾

⁵⁾ 国土交通省都市・地域整備局公園緑地・景観課緑地環境室 監修,2009,公共用緑化樹木等品質寸法規格基準(案)の解説(第5次改訂対応版),p.212, (財)日本緑化センター

③枝張 [えだばり] (葉張 [はばり]) (略称 : W)

樹木等の四方面に伸長した枝 (葉) の幅である。測定方向により幅に長短がある場合は、最長と最短の平均値とする (図 4-3)。なお一部の突出した枝は含まない。低木の場合には葉張という。

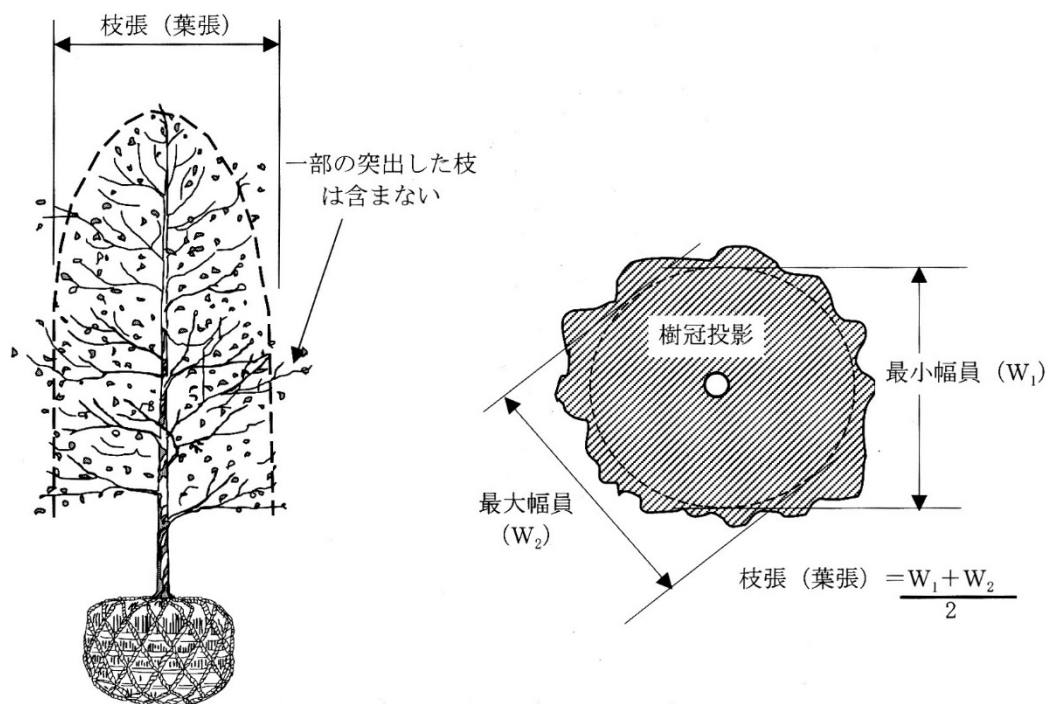


図 4-3 枝張の測定位置⁶⁾

⁶⁾ 国土交通省都市・地域整備局公園緑地・景観課緑地環境室 監修,2009,公共用緑化樹木等品質寸法規格基準(案)の解説(第5次改訂対応版),p.212,(財)日本緑化センター

④枝下高 [えだしたこう]

根鉢の上端から樹冠を構成している枝群の最下枝までの垂直高をいう。

道路緑化においては、建築限界や視距の確保を図るうえで必要な規格である。特に統一美が求められる街路樹（並木）においては、この寸法を一定に揃えることが重要である。

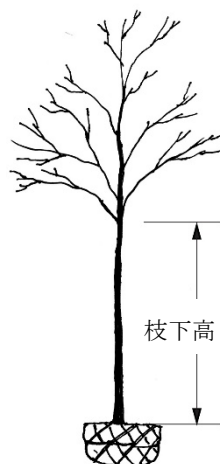


図 4-4 枝下高の測定位置

(3) 品質規格の確認

樹木の品質は、活着やその後の成長及び将来的に求められる機能を十分に発揮できるか否かを大きく左右する。品質の確認は重要な項目であるが、形状寸法とは異なり計測で判断することができない。品質を評価するには、樹木に関して一定の経験と知識が必要とされる場合が多い。

ここでは、樹形と樹勢に分けて品質規格時の着目点を述べる。

① 樹形

樹形についての着目点を表 4-1 に示す。また図 4-5～図 4-8 に項目別に好ましい樹形と好ましくない樹形を模式的に示している。これらを参考にしながら品質について判断する。

表 4-1 品質確認項目(樹形)⁷⁾

項目	要点	備考
樹形	各樹種の特성에応じた自然樹形で、バランスがよいこと樹形が整っていること。	図 4-5 参照
幹 (高木に適用)	幹がほぼまっすぐで、単幹であること(ただし、株立物及び自然樹形で幹が斜上するものはこの限りではない)。	図 4-6 参照
枝葉の配分	配分が四方に均等であること。	図 4-6 参照
枝葉の密度	徒長的な成長 ^{o)} をしておらず、節間が詰まって細枝が多く、着葉密度が良好であること。	図 4-7 参照
枝下	下枝が枯れ上がらず、樹冠を形成する一番下の枝の高さが適正な位置にあること。	図 4-8 参照

⁷⁾ 北陸地域の緑化研究委員会, 北陸の緑化技術指針, 2003

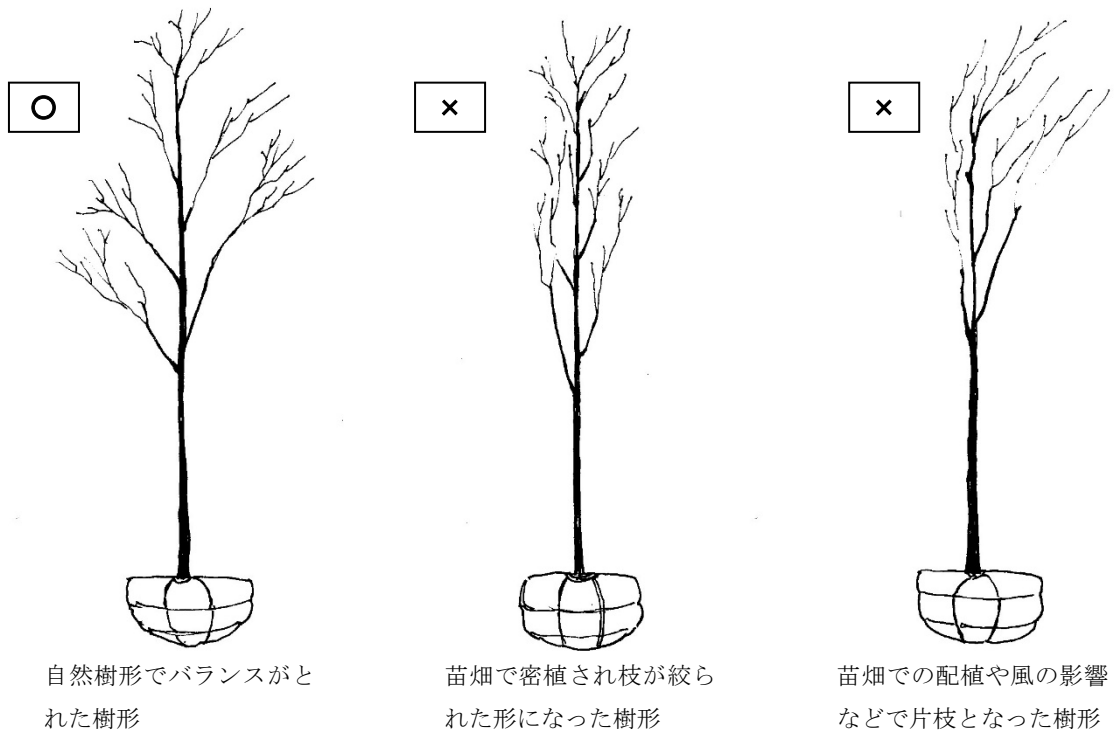


図 4-5 バランスのとれた樹形と使用を控えるべき樹形の模式図

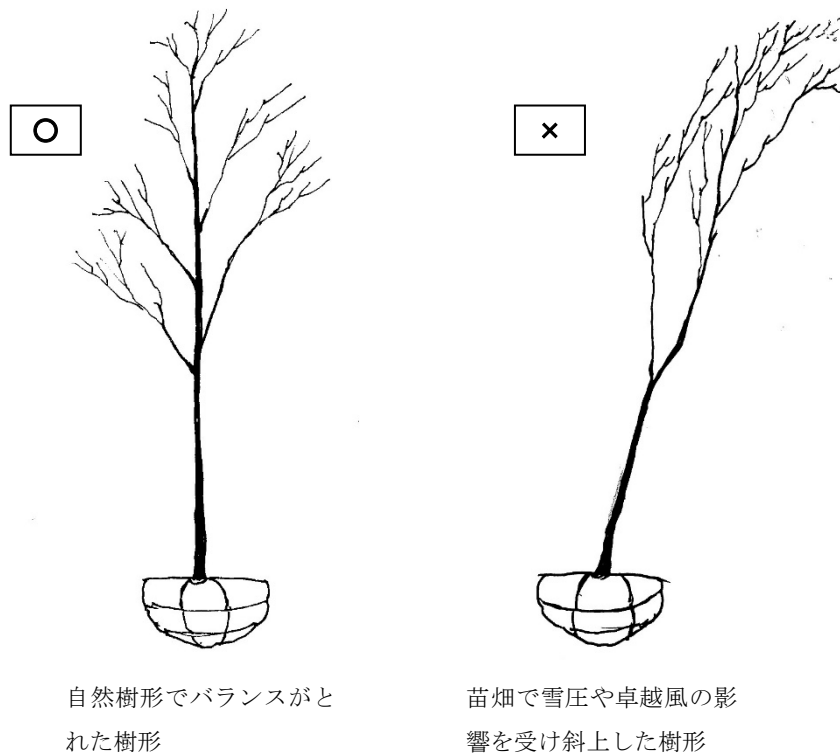
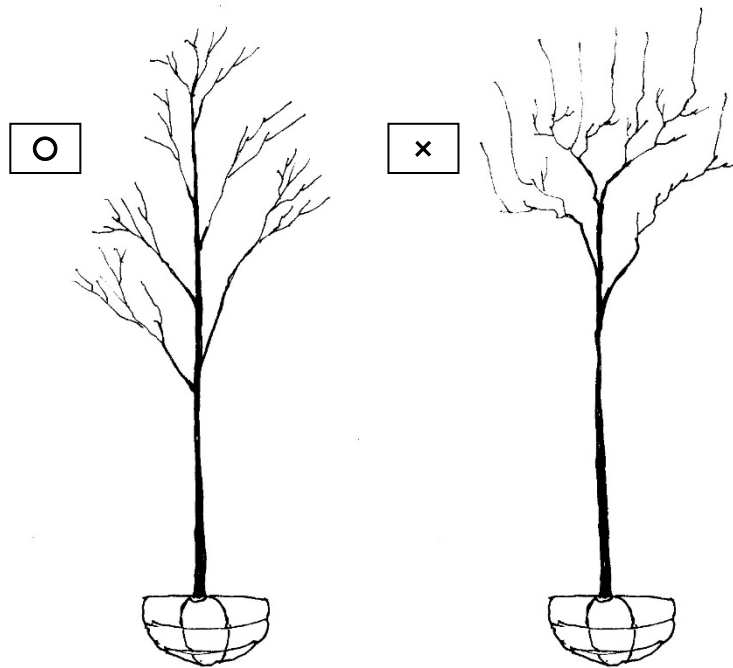


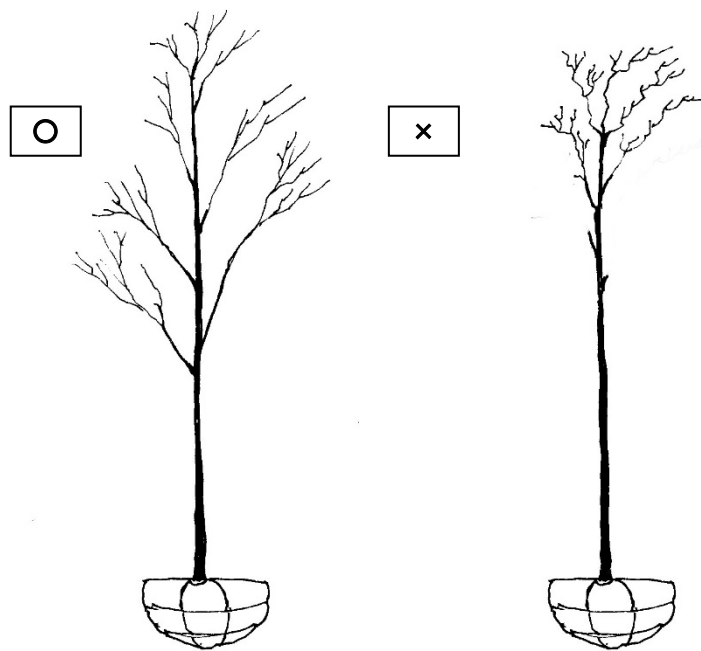
図 4-6 バランスのとれた樹形と幹が斜上した樹形の模式図



自然樹形でバランスがとれた樹形

苗畑で強剪定など何らかの障害があった場合に発生する徒長的な樹形

図 4-7 バランスのとれた樹形と徒長的な樹形の模式図



自然樹形でバランスがとれた樹形

苗畑で密植されていた場合などに発生する下枝が枯れ上がった樹形

図 4-8 バランスのとれた樹形と下枝が枯れ上がった樹形の模式図

②樹勢

樹勢についての着目点を表 4-2 に示す。

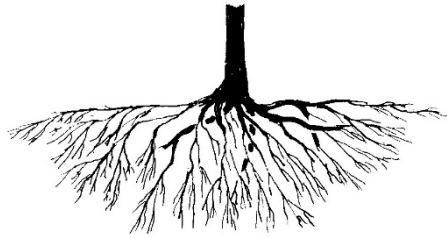
葉のしおれや樹皮の損傷などは外見から判断することができるが、根の状態は根巻材（梱包材）をはずさないと確認できない。後述するように、寒冷地である北海道ではしばしば根巻材（梱包材）の分解が遅く、根系の発達に悪影響を与えることから、はずして植栽することが望ましく、このときに以下のような根の状態を確認する。

- ◇ 根鉢内に細根が多くあるか
- ◇ 均等に分布しているか
- ◇ 乾燥していないか

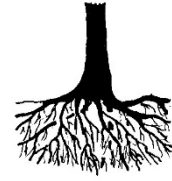
表 4-2 品質確認項目(樹勢)⁸⁾

項目	要点	備考
生育	充実し、生气ある状態で育っており、移植が容易なように根づくりされたもの。	図 4-9 参照
根 (特に重要)	根系の発達がよく、四方に均等に配分され、根鉢範囲に細根が多く、乾燥していないこと。	
根鉢	樹種の特性に応じた適正な根鉢、鉢くずれがないように堅固に根巻きされ、乾燥していないこと。 ふるい掘りでは、特に根部の養生を十分にするなどして乾きすぎないようにし、根の健全さを保ち、損傷がないこと。	
葉	正常な葉形・葉色・密度（着葉量）を保ち、しおれ・変色・変形や軟弱葉がなく、生き生きとしていること。	
樹皮（肌）	損傷がないか、その痕跡がほとんど目立たず、正常な状態を保っていること。	
枝	自然の枝の姿を保ち、徒長枝・枯損枝・枝折れ等の処理及び必要に応じ適切な剪定が行われていること。	
病虫害	発生がないもの。過去に発生したことがあるものにあつては、発生が軽微で、その痕跡がほとんど認められないよう育成したものであること。	

⁸⁾ 北陸地域の緑化研究委員会，北陸の緑化技術指針，2003



床替または根切り前の根系
養水分の吸収に必要な細根は根の先端に分布する。



あらかじめ根切りをした根系
樹幹近くでの細根が発達するために、植栽後養水分の吸収に支障は生じない。



出荷直前に根切りをした根系
樹幹近くでの細根が発達しないままに出荷することになり、植栽後養水分の吸収に支障が生じ、衰弱しやすい。

図 4-9 移植用に床替や根切りをされた根の状況模式図

(4) 数量の確認

搬入された樹種別、規格別に設計数量と合致するか否かを確認する。近似種がある場合には、指定の樹種であるか否かを入念に確認する必要がある。

(5) 苗畑での下検査⁹⁾

次のような場合は検収時の不合格により工程の遅延や経済的な損失を招く恐れがあるので、植栽現場搬入に先立ってあらかじめ苗畑における下検査を実施することが望ましい。なお、苗畑における下検査には樹木の育成管理状況を把握できる利点もある。

- ①同一の樹種、形状寸法の樹種を大量に使用する場合
- ②掘取運搬に多大な経費を要する形状寸法の大きな樹木を使用する場合
- ③市場性が小さく、調達困難な形状寸法の樹種を使用する場合
- ④品質面で特別な注意を払う必要のある樹木を使用する場合

苗畑検収では材料の抽出率を20%以上とし、地下部（根系）は3%程度とする。ただし、特殊樹木の場合は全量検査とする。

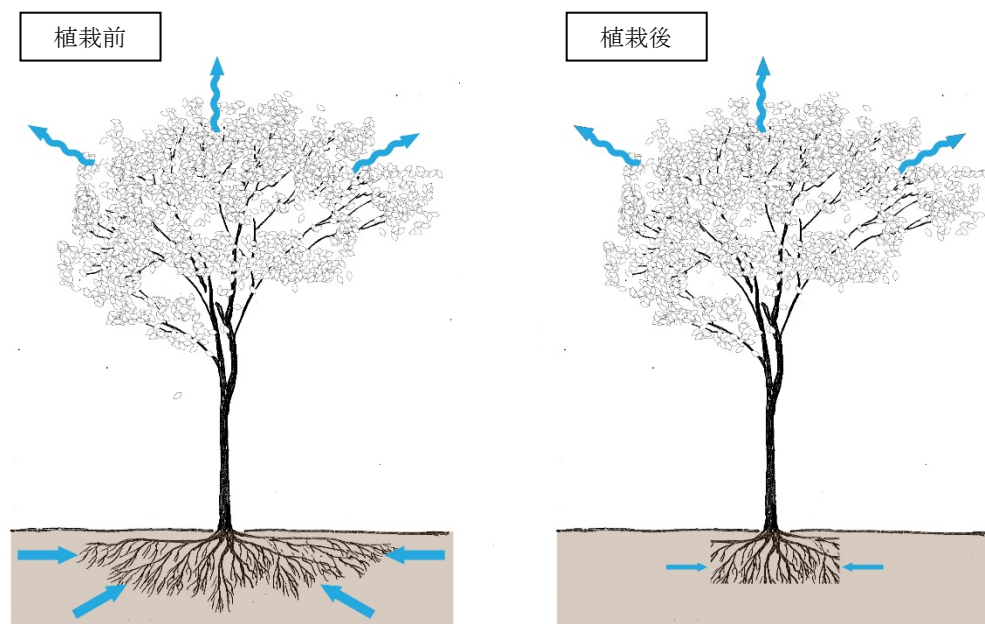
⁹⁾ (社)日本道路協会編, 道路緑化技術基準・同解説, p.340, 1988

(2) 不適期植栽の対策

やむを得ず不適期に施工しなければならない時は、適期に比べ、より多くの活着対策を行う必要がある。

〔解説〕

植栽不適期に植栽した場合活着率を低下させる要因は、根系の活動が不活発な状態であるにもかかわらず、開葉し蒸散量が多い状態で移植することにより生じる水分不足である。



養水分を吸収する細根は根系の先端部に多く、植栽のために根系を切断するために細根が少なくなる。吸収できる水分が少ないにもかかわらず蒸散量は同じなので、水分不足となる。葉は萎れ、やがて黄変し、さらに褐変して落葉する。

図 4-11 植栽後の水分ストレスの模式図

したがって、この水分バランス（吸収と蒸散）を維持するための手当をすることが重要となる。基本的には以下の3点である¹²⁾。

①根系の水分吸収力を維持する方法(主に秋植栽)

- ・ 秋には根の成長が停止するために、新たに細根が発生しにくい。このため葉からの蒸散に対して十分な水分を供給できない状態が生じる。あらかじめ根回しをして十分に細根が発達した樹木を使用する。コンテナ栽培の樹木を利用することも有効であるが、設計段階から苗畑と連携して一貫した工程を組むことができる場合に採用することができる。
- ・ 夏期では発根促進剤を使用する。

¹²⁾ 北陸地域の緑化研究委員会、北陸の緑化技術指針、2003 を参考に記述

②蒸散量を少なくする方法

- ・枝抜き^り、葉むしり^りによって葉の量を減らす。
- ・大幅に剪定する。特に成長の速い樹種では思い切って半分くらいの大きさまで切りつめてしまう。
- ・蒸散抑制剤を散布する。葉の両面がすっかり濡れるほど十分に散布する。
- ・掘取りから植付けまでの工程を迅速に行い、根の乾燥を避ける。

③植え付け後の十分な灌水とその後の水管理

- ・植付け時の水ぎめによる水分の供給に限らず、葉の状態（しおれ等）を観察しながら灌水を行う。

各季節別における不適期植栽の注意点は次の通りである¹²⁾。

①春（特に開葉期）

- ・開葉途中の場合は植栽しない。
- ・基本的には開葉前の植物を入手する。
- ・樹木の生産地が植栽地よりも温暖な場合には開葉中または開葉後の樹木が持ち込まれることが多い。開葉前にあらかじめ取り寄せ植栽地に仮植しておく、植栽地の気温に応じた開葉時期となり、開葉を遅らせることができる。
- ・植え付け時には、根鉢の中まで十分に水がいきわたるように時間をかけて灌水する。

②夏（もっとも気温が高い時期は植栽を避ける）

- ・葉面よりの蒸散量を抑制するため、1/3～1/2 程度枝葉の剪定を行う。
- ・蒸散抑制剤の散布を入念に行う。
- ・根鉢に十分水を含ませる。
- ・現場に搬入された植物材料は、当日中に植え付ける。
- ・植え付け時には、根鉢の中まで十分に水がいきわたるように時間をかけて灌水する。

③秋

- ・冬期の凍害を防ぐため、幹に対する幹巻き、根元へのマルチング等を行う。
- ・剪定した枝の切り口から凍害を受けないように注意し、必要に応じて薬剤（カルスメイトなどの癒合剤）や、コールター、ろう、ペンキ等を塗布する。
- ・霜や土壤凍結による浮根や傾倒を防ぐため根元を踏み固め、支柱を強化し、さらに融雪後は支柱結束を直し、根踏みを行う。
- ・積雪深よりも樹高が高い常緑針葉樹は寒冷紗^り等で保護する。
- ・晩秋では、水ぎめは行わず土ぎめとする。

④冬

- ・除雪を行って植栽する場合、根鉢の周囲に雪塊が混入しないよう十分注意する。翌春雪解け後に空洞化し乾燥しやすい。
- ・埋戻土に雪が混じってしまう場合には、鉢を少し高植えにし、余盛りして少し下がることを見越して植え付ける。
- ・水ぎめ（p4-26 参照）は行わず土ぎめ（p4-26 参照）とする。
- ・幹巻き、冬囲い等の養生を行う。
- ・翌春は次の作業を行う。
 - a. 雪解けに伴い、雪と一緒に埋め戻された植穴の土壤は沈下する。できる限り早く水ぎめをして土壤中の空隙が発生することを防止する。すでに樹木は支柱に結束されているので、根鉢の下部が中空になることがあるため、土壤を補給しながら根鉢が生育基盤と密

着するようにしなければならない。

- b. 冬期植栽時の支柱の結束は、翌春に再度結束し直すことを前提にしなければならない。結束位置がずれてしまった場合には、再結束しないと樹皮が傷つく恐れがあるため、結束箇所の確認は入念に行う。

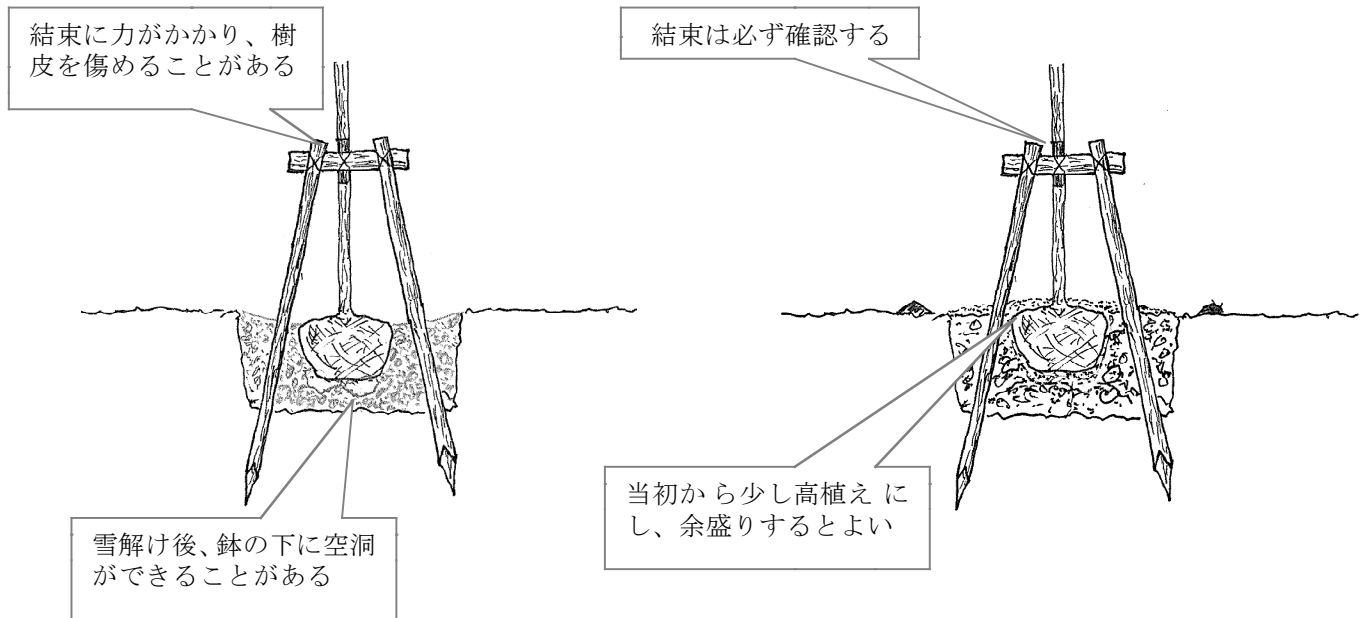


図 4-12 冬季施工時の注意点

【参考】開葉直後に植栽されたトドマツの事例

開葉直後に掘り取って移動し、植栽したと考えられる事例である。本来ならば上方あるいは斜め上方向に伸びるはずの当年生枝が萎れている（写真右）。

植栽時のダメージは回復することが難しく、1年半後も樹勢は回復できず衰退する方向に向かっている。



写真 4-1 開葉直後に植栽されたトドマツ（写真左）と1年半後の生育状況（写真右）

4.1.5 植栽方法

(1) 苗木の保管

搬入された苗木は極力短時間で植栽を完了するよう努めなければならない。搬入当日に植栽できない場合には仮植またはアルミ蒸着シート等で乾燥あるいは凍結防止措置を行う。

〔解説〕

搬入された苗木は当日中に植栽を完了することを原則とする。工程計画を立案する場合、現地の作業能力と苗木数量を十分考慮しなければならない。

当日のうちに植栽を完了することができない場合には、仮植をする。仮植ができないときには、直射日光や風が当たらない場所に密接して仮置きし、乾燥あるいは凍結防止の措置として、樹木全体をワラ・コモや保冷保温用のアルミ蒸着シート^①等で覆わなければならない。

(2) 植穴掘削

植穴は樹木の大きさに応じ適切な大きさに掘りあげなければならない。

〔解説〕

植穴は図 4-13 に示すように樹木の規格に応じた大きさに掘りあげなければならない。ただし、設計で定められているときにはこの限りではない。

植穴は、深植えにならないように、中央部をやや盛り上げるように床土（間土）を行っておく。

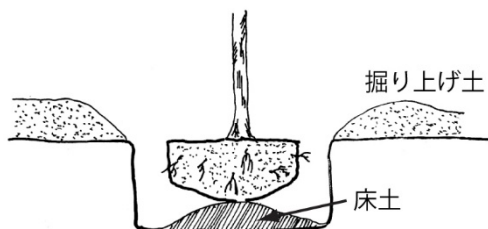


図 4-13 植穴掘削と床土（間土）
とことど まつち

表 4-3 樹木の規格と根鉢の大きさ・植穴寸法¹³⁾

形状	幹周 (cm)	鉢径 (cm)	鉢の深さ (cm)	植穴径 (cm)	植穴深さ (cm)	鉢容量 (m3)	鉢穴容量 (m3)
高木	10未満	33	25	69	37	0.017	0.09
	10以上 15未満	38	28	75	40	0.028	0.14
	15以上 20未満	47	33	87	46	0.061	0.27
	20以上 25未満	57	39	99	53	0.11	0.44
	25以上 30未満	66	45	111	59	0.17	0.65
	30以上 35未満	71	48	117	62	0.21	0.76
	35以上 45未満	90	59	141	75	0.4	1.34
	45以上 60未満	113	74	171	90	0.74	2.28
	60以上 75未満	141	91	207	109	1.32	3.7
	75以上 90未満	170	108	243	128	2.08	5.45
形状	樹高 (cm)	鉢径 (cm)	鉢の深さ (cm)	植穴径 (cm)	植穴深さ (cm)	鉢容量 (m3)	鉢穴容量 (m3)
中低木	30未満	15	8	29	23	0.001	0.015
	30以上50未満	17	10	33	26	0.002	0.022
	50以上80未満	20	12	37	28	0.004	0.03
	80以上100未満	22	13	41	31	0.005	0.04
	100以上150未満	26	16	46	35	0.008	0.057
	150以上200未満	30	19	54	40	0.013	0.09
	200以上250未満	35	23	61	46	0.022	0.133
	250以上300未満	40	26	69	51	0.032	0.188

¹³⁾ 国土交通省大臣官房技術調査室監修,国土交通省土木工事積算基準 平成 17 年度版, 2005, p891,(財)建設物価調査会

(3) 客土

樹木を植栽する場所の土壌が不良な場合には、設計で定められた土層改良工や土壌改良工のほか、良質土による客土を行う。

[解説]

客土として使用する土壌は、あらかじめ土壌調査を行い一定の品質を有したものを使用する。客土の品質基準を表 4-4 に示す。

表 4-4 客土品質基準

項目	基準
土性	砂土壌・壤土・植壤土
粒径分布	粘土含量 15%以上
	砂含量 30～85%
	シルト含量 0～45%
	礫(径2～20mm) 50%以下
構造	ある程度団粒構造が認められるもの
透水係数	10^{-5} m/s以上
有効水分	80%以上
土壌酸度(pH:H ₂ O)	pH5.5～7.0程度
腐植含量	30g/kg以上
塩基置換容量	6cmol(+)/kg以上
リン酸吸収係数	15,000mg/kg以下
その他	雑草・石礫のほか植物の生育に有害な物質を含んでいないこと

(4) 樹木立込み

植栽する樹木は、搬入したときの根鉢の上面が周囲の土の高さと同程度となるように植え付ける。立込みのとき、鉢の根巻材（梱包材）は取り除くか切り目を入れるなどして、梱包材の分解が遅い場合でも根系の伸長を阻害しない措置をとる。

また、視点方向を考慮して適切な向きになるように配置する。

〔解説〕

① 深植えの禁止

樹木を植え込むときには、根鉢の上面つまり根の付け根が土に隠れる程度に床土（間土）の高さを調整する。図 4-14 に示すように、深植えした場合には根系の呼吸活動を阻害し不定根（二次根）の発生をもたらすなど樹木の衰弱を招くことになるので絶対避けなければならない。

特に、苗木植栽の場合支柱を取り付けないために、安定性を求め深植えになるケースが多いので注意する。

s

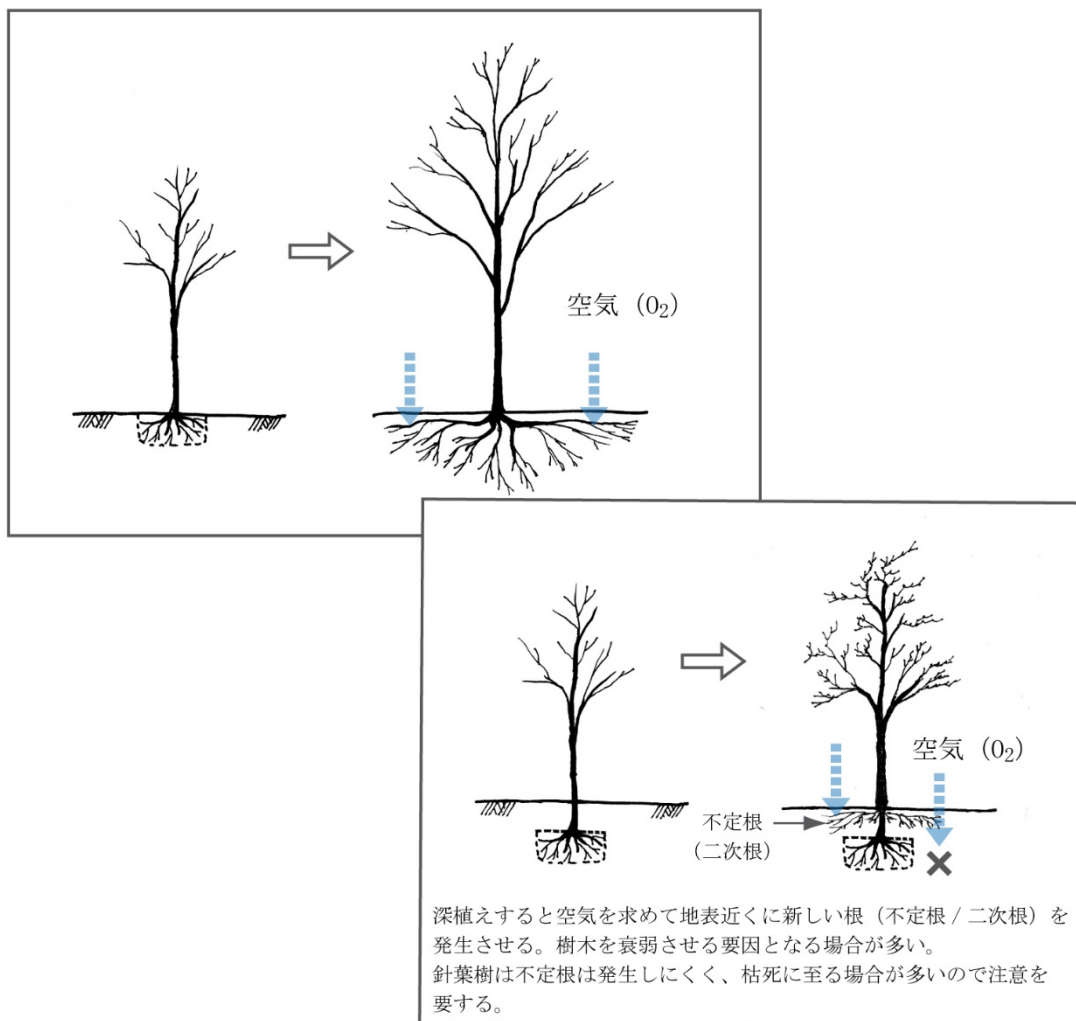


図 4-14 深植えによる不定根(二次根)の発生模式図

②根巻材（梱包材）の取り扱い

一般に根の根巻材はコモ・ワラや植物繊維・紙等の有機物からつくられ、暖かい地方では比較的腐植しやすく、植付け後の成長に影響はないとされている¹⁴⁾。現在のところ、寒冷地における根巻材分解速度と根系伸長に及ぼす影響については的確な情報がなく、施工性を優先する考えから根巻材をはずさずに植栽している場合が多い。

しかし、北海道のような寒冷地では根巻材の分解が遅く根系の伸長に影響を及していることもある（写真 4-2）。樹木を立て込むときには、搬入樹木の根系の状態を確認することも必要となることから、根巻材をはずして立て込むことを原則とする。もし、鉢が崩れやすいような場合には、立込み後に根巻材の側面に切れ目を入れ、根巻材の分解が遅い場合でも根系の伸長に影響を及ぼさない方法をとるものとする（図 4-15）。

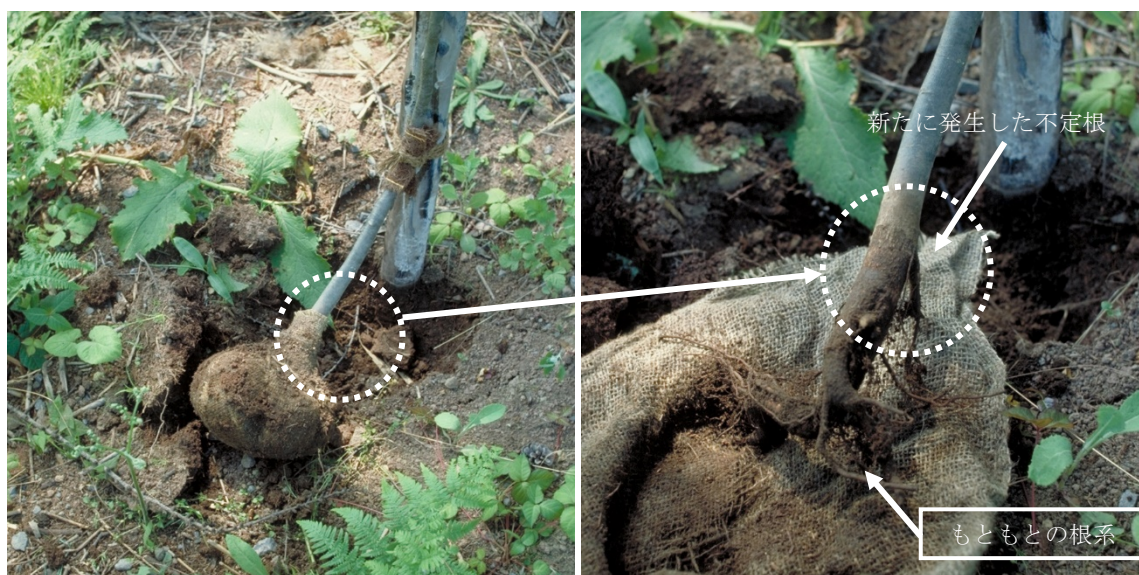


写真 4-2 根巻材の分解が遅く不定根が成長している事例（小樽市）¹⁵⁾

¹⁴⁾ 内田均,根巻資材の特性 根巻行為が造園樹木の移植後の生育に与える影響, 2001, p.105, 東京農大出版会

¹⁵⁾ 孫田敏,川口里絵, 環境ストレスと樹木～推論:環境ストレスは樹木の生育形状にどのような影響を与えるか～, 2010 年造園学会北海道支部会発表ポスター, 2010

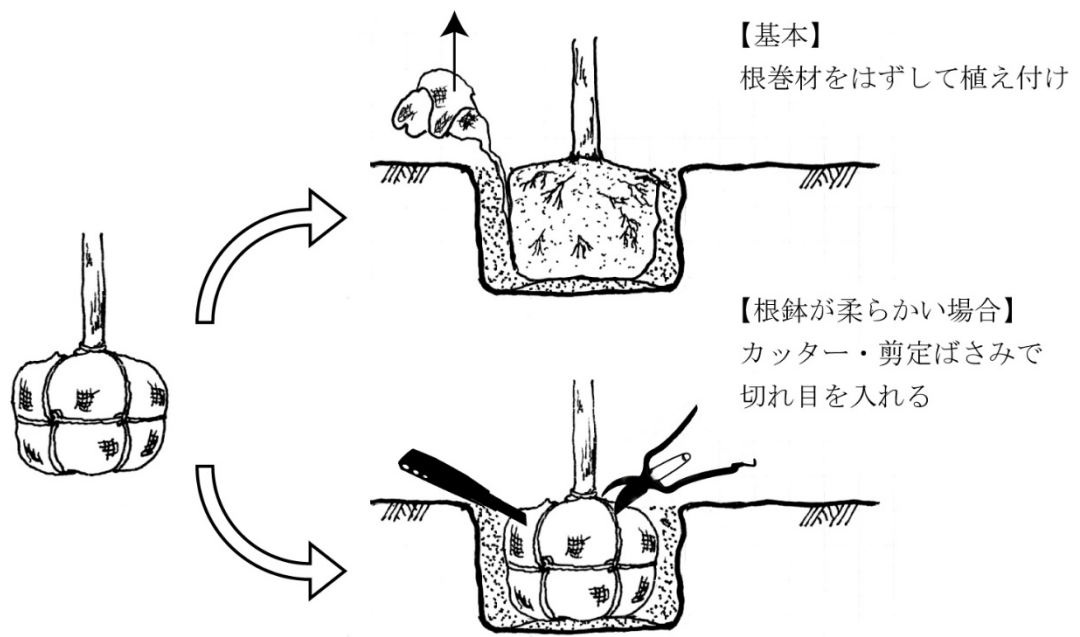


図 4-15 根巻材処理の模式図

③配植

樹木は苗畑で育苗されたときの日光の当たり具合で、形状に裏表が生じる。日光がもっとも多く受けていた面を樹表（きおもて）、その反対側を樹裏（きうら）という。立込みにあたっては、一般に主な視点場りから見える方向に樹表を向ける。

また、街路樹などでは道路の方向から通して見たときによく揃って見えるようにするなどの配慮が必要である¹⁶⁾。

【裏表を配慮した統一感のある植栽】



【樹形や裏表を考慮してない、統一感のない植栽】

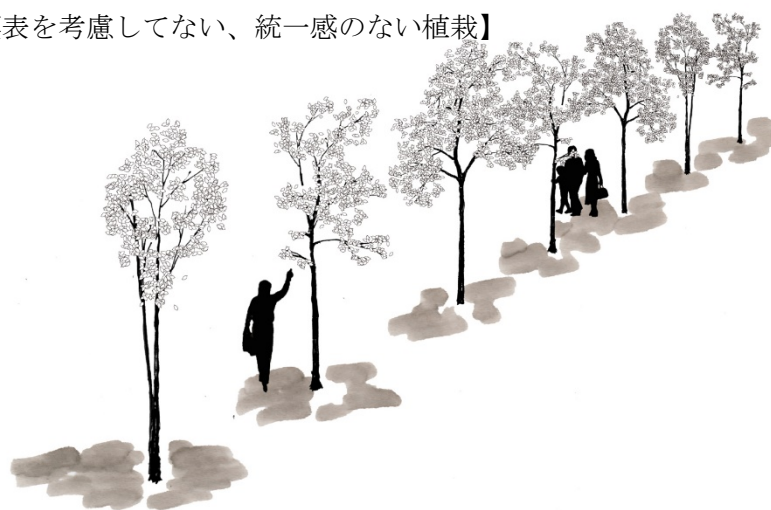


図 4-16 統一感のある街路樹植栽のイメージ

¹⁶⁾ 中島宏, 緑化・植栽マニュアル計画・設計から施工・管理まで, p.535, 2004

(5) 植付け

立込み後は適切な方法により植穴の埋戻しを行い、植栽した樹木が乾燥により衰弱しないよう十分に注意する。

また、樹木の根元には水鉢をつくり、雨水を溜めて乾燥防止とする。

〔解説〕

①埋戻しと土の充填

植付け時の埋戻しを行う方法には、「水ぎめ」と「土ぎめ」がある。

- 水ぎめ

水ぎめは、植穴に土を埋め戻すときに水を入れながら細い棒などでつついて土塊を小さくし、植穴の中の空隙を少なくして植栽後の乾燥を防ぐために行うものである。

(図 4-17 左)。

晩秋に植栽するときには、水極めを行うと土壤凍結を招きやすいので、次に述べる土極めとする。

- 土ぎめ

土ぎめは、水を使用しないで細い棒などで突きながら土を充填する方法である

(図 4-17 右)。

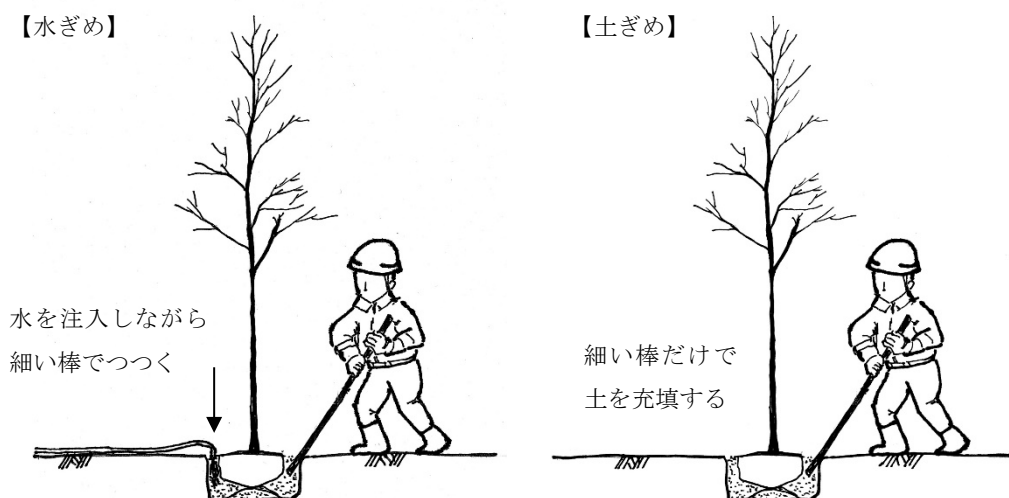


図 4-17 水ぎめと土ぎめのイメージ図

②水鉢

通常、樹木の根元を中心としてドーナツ状に低く土を盛り、灌水や雨水を溜めることができるようにする。乾燥しやすい場所では、円内全体を一段低くける。

ただし、過湿となるような生育基盤（粘土質で水はけが悪い場所）では水鉢は不要である。

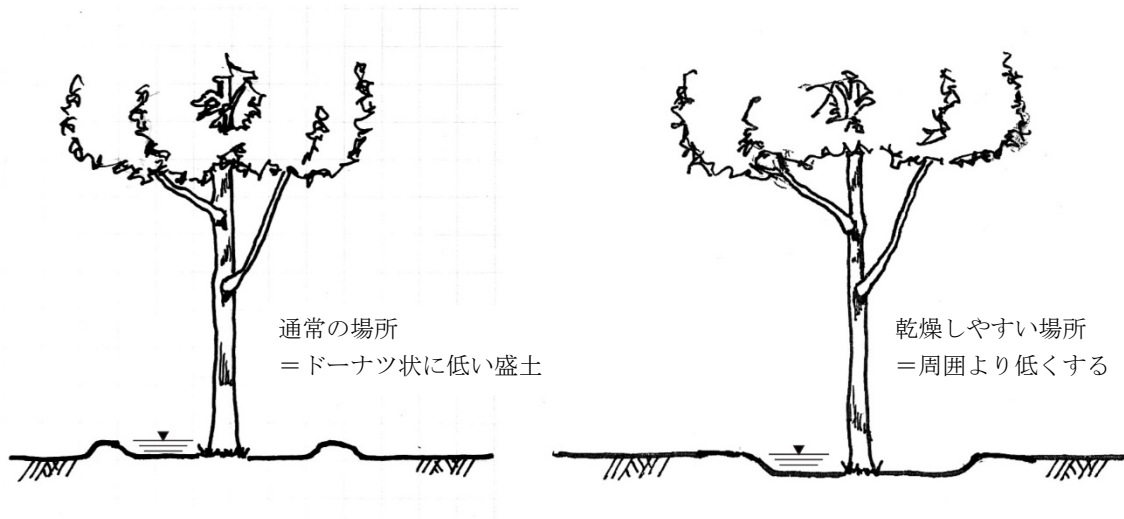


図 4-18 水鉢の模式図

(6) 蒸散防止

植栽する樹木は根系を切り取って植え付けられるため、根系からの水分吸収と葉からの水分蒸散のバランスが崩れ、しおれやすい。放置すると衰弱枯死を招くことがあることから、植付け後適切な剪定を行う。

〔解説〕

植付けおよび支柱設置後、基本的には葉の量を減らすための剪定を行う。

この場合の剪定は、樹姿を整えることのほかに、活着促進を図ることを大きな目的としている。根系が大きく切り取られた樹木は吸水機能が低下しているため、剪定によって枝葉を少なくして蒸散活動を抑制する。根系の損失に見合った適切な枝葉量となるよう剪定する（図 4-19）。

切返し剪定を行うほか、枝透かし剪定により懐枝やからみ枝等の不要枝を切除する。

植付け後の剪定は、積雪による被害を軽減するためにも必要な作業である。

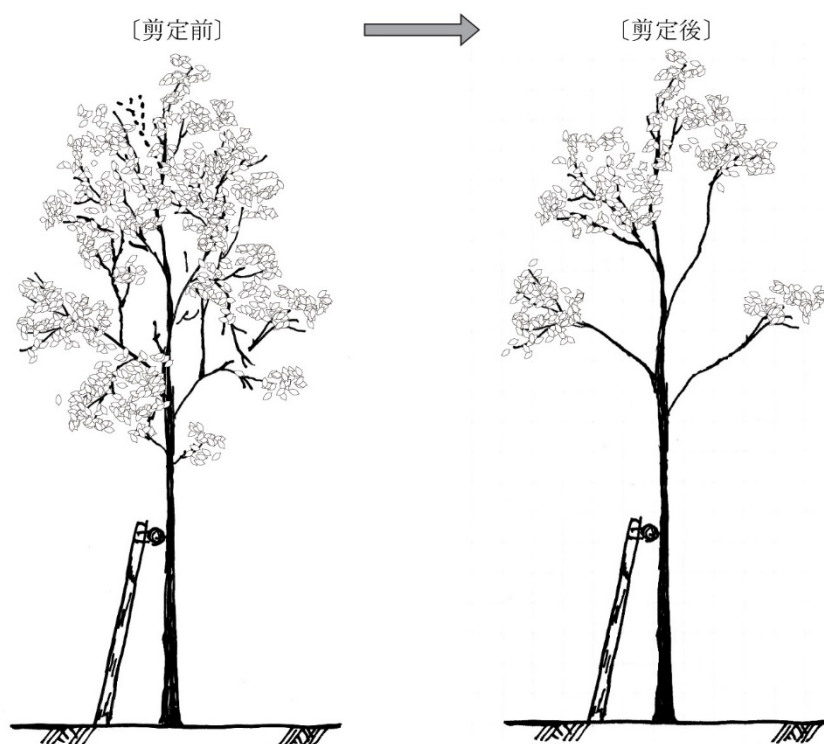


図 4-19 蒸散防止のための剪定模式図

この剪定を行う場合、植栽した樹木が本来持っている樹形まで崩れてしまうことがないように注意する。

【参考】苗木の掘取りから運搬

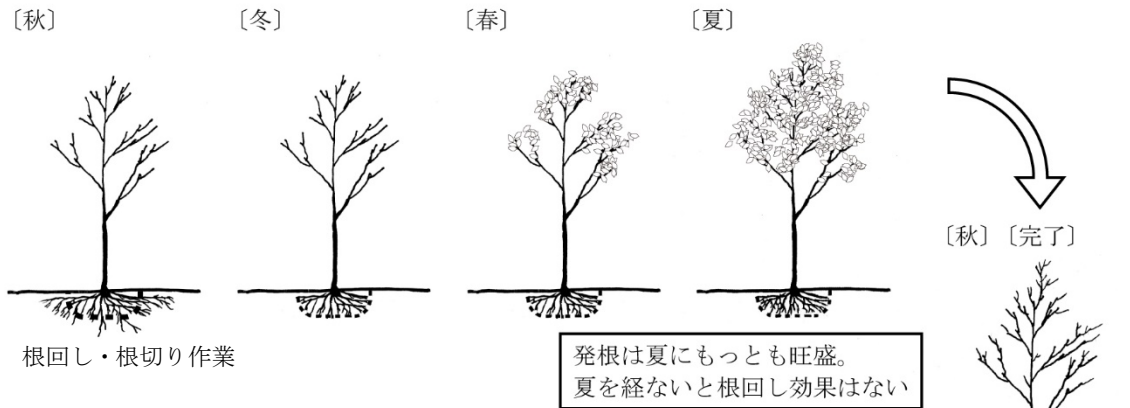
通常植栽工を行う際には、施工者は苗木生産者から購入するため、苗木の掘取りから現地への運搬までを苗木生産者の責任で行われることが多い。ここでは、掘取りから運搬にかかる留意事項をとりまとめる。施工者は適切な工程を経て搬入された苗木であることを確認する必要がある。

(1) 掘取り

① 根回し・根切り

根回しは樹木の良い活着を図るうえで非常に有効な処置である。ただし、良好な発根を促進し根回しの効果を上げるためには、根回しをしてから植栽するまでの間に夏期の生育期間を経る必要がある。樹種によって根が延びる時期のピークは若干異なるが、おおむね6月下旬から9月初旬である¹⁷⁾。したがって、秋植栽の場合には春からの工期設定を行い、あらかじめ根回し・根切りをした樹木を利用することが重要である。

【1年間の工程の場合】



【半年間の工程の場合】

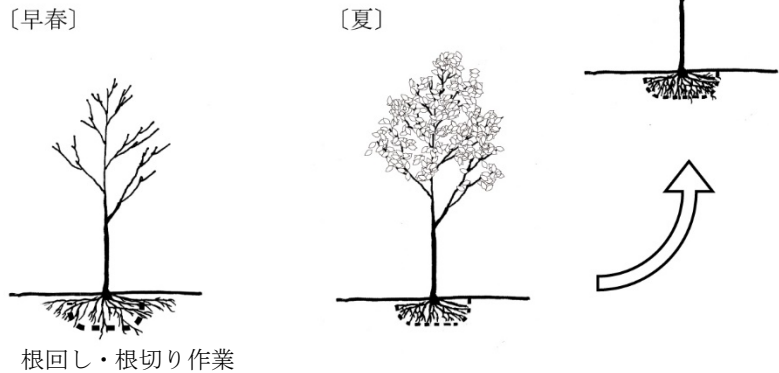


図 4-20 根回し・根切りの工程

② 掘取り

掘取りは細根を傷めないよう、なるべく根鉢が大きくなるようにする。高木および中木では、それぞれの根元直径の6~7倍程度の直径の根鉢とすることが望ましい。また根回しされた樹木では、根回しによって発生した細根を損傷しないように、根回し線よりも大きく掘り取る必要がある¹⁸⁾。

樹木の大きさと根鉢の大きさについては、国土交通省の土木工事積算基準で標準的な値(参考値)が明記されている。前掲表 4-3 を参照されたい。

¹⁷⁾ 佐藤孝夫, 苗木6種の根の伸長の季節変化, 北海道立林業試験場報告 20, 1982, pp.69-79

¹⁸⁾ 北陸地域の緑化研究委員会, 北陸の緑化技術指針, 2003 を参考に記述

(2) 運搬¹⁹⁾

① 集荷・運搬時間の短縮

運搬時間の短縮を図るために、なるべく植栽地近傍から調達するとともに、なるべく一カ所から調達することが望ましい。調達先が多くなれば業務が複雑となり、集荷日数もかかり、乾燥や鉢崩れの原因となる。

② 運搬中の保護養生の徹底

やむをえず遠隔地からの調達となり、運搬に長時間を要する場合は、運搬中の保護養生を指示することも必要である。運搬中、根部や枝葉が直射日光や風にさらされないような措置をし、場合によっては葉面に蒸散抑制剤を散布する。

蒸散抑制剤の散布は、掘取り直前が望ましいが掘取り直後や輸送直前でもよい。また、葉面の裏表にむらなく散布することが重要である。

¹⁹⁾ 北陸地域の緑化研究委員会,北陸の緑化技術指針,2003を参考に記述

4.2 支柱

支柱は、植栽した樹木がすみやかに活着し、活着後も風や雪、自動車等から保護するために設置するものである。

〔解説〕

支柱の施工にあたっては、根鉢や樹幹を傷めないように注意しながら、確実に樹木を固定させるとともに、調和のとれたものに仕上げる。

4.2.1 支柱設置の目的と設置の基本的な考え方

(1) 支柱設置の目的

支柱は植栽した樹木の根系が十分に回復し、自立して成長することができるようになるまでの仮設物である。ただし、植樹樹等の根系の発達が限られた場所で植栽する場合にはこの限りではなく、相当期間支柱を維持する必要がある。

(2) 設置の基本的な考え方

恒常風が吹く、雪圧を受ける等、一定方向から圧が加わる場合には、支柱はその圧に対抗するように設置する。図 4-21～図 4-22 に模式的に示す。

- 恒常風に対しては横木が風上に正対し、杭は地面に鉛直ではなく圧を受ける方向にやや斜めに設置することが基本である。

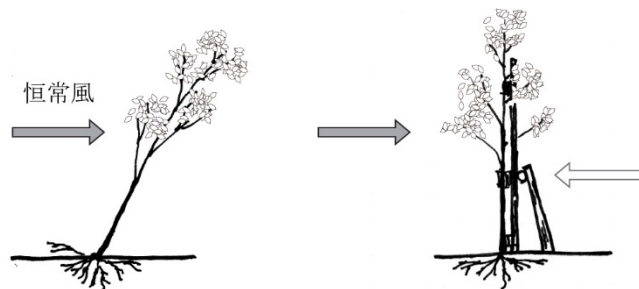


図 4-21 恒常風に対する支柱の設置方向模式図

- 斜面の場合には、雪圧に対して効果を発揮できる方向で設置する。つまり斜面上方に横木を取り付け、雪圧に対して杭で抵抗する形状である。

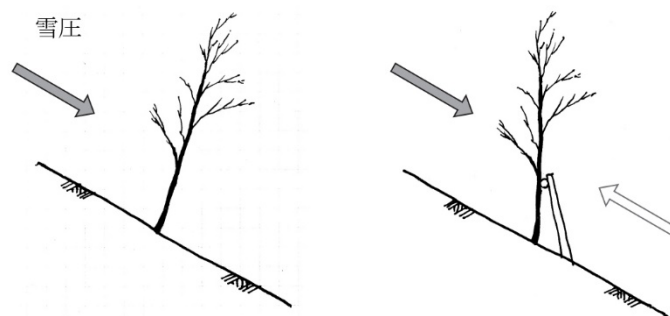


図 4-22 斜面雪圧に対する支柱の設置方向模式図

- 圧を受ける方向に対して横木を平行に取り付けると、樹木が揺さぶられやすく根系が切断されやすくなり成長に影響を与えるので留意する。

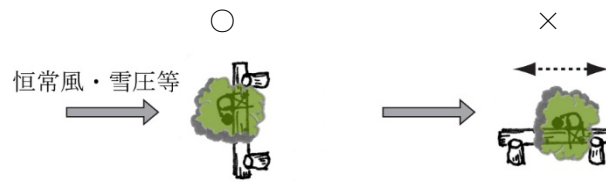


図 4-23 受圧方向に対する支柱の設置方向模式平面図

4.2.2 支柱の施工

(1) 鳥居型支柱

植樹等に植栽する場合は街路樹用の鳥居型支柱を用い、道路と平行に一線に揃うように立て込み、丸太の脚の開き角度が揃うように注意する。横木は水平に、添木を使用する場合は、樹幹が真っすぐになるように取り付ける。樹木と支柱、添木との間は堅固に結束する。樹皮の損傷を防ぐため、結束部分には杉皮等を巻きつけ、シュロ縄で動かないように割縄掛け結びとする(図 4-24 左)。丸太の交差部分は、釘打ちの上、鉄線割綾掛けとする(図 4-24 右)。結束した鉄線の結び目は、横木の下部とする。結び目がほどけないように堅固に結び、結び目が側面に出ないように注意しなければならない。添木の最上結束部分は、積雪深より高い位置になるよう留意する。

比較的面的な広がりを持つ環境施設帯等で植栽する場合には通常の鳥居型支柱を用い、立て込みの際には恒常風の風向及び視点場からの景観に配慮しながら、監督員と協議の上、方向を決定する。

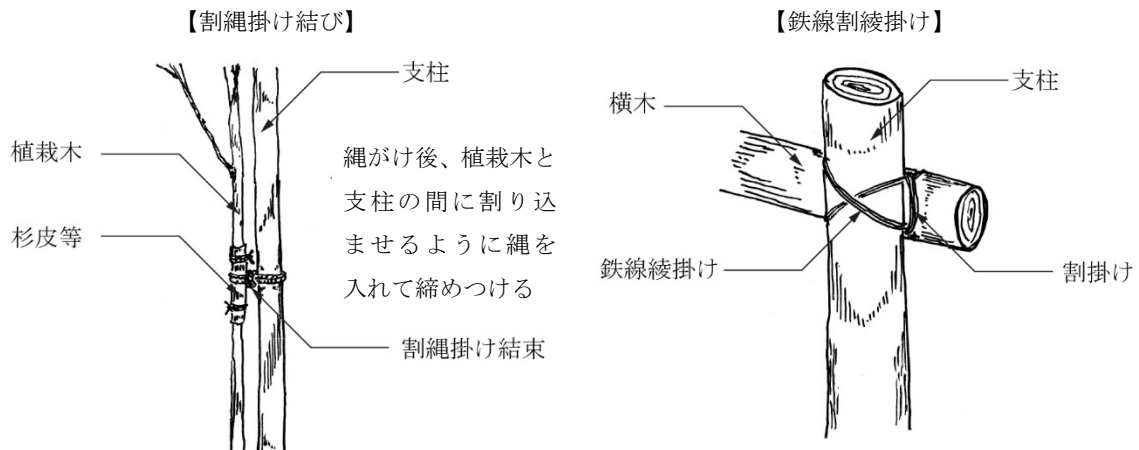


図 4-24 割縄掛け結びと鉄線割綾掛けの模式図

(2) ハツ掛型・布掛型支柱

これらの形状の支柱では、丸太や竹の基部は地中に埋め込み、指定寸法（標準 60～90 cm）の根元杭を打込み、釘打ち、鉄線掛けとする。ただし、軟弱な土質では、規格より長い材料を使用し、堅固に取付けなければならない。

4.2.3 支柱の材料

(1) 丸太類

丸太類は、カラマツ焼丸太を使用する。丸太類は、所定の寸法とし、割れが無く、通直完満なものとする。

(2) 竹

晒竹（さらしだけ）使用とし、径3 cm程度のものであるとする。使用にあたっては、節止め^{*)}（ふしどめ）とする。交差部は動かないように、竹に鋸の引目を入れて、鉄線綾掛け結びとする

(3) その他

結束に使用する縄類は、シュロ縄（φ3mm）を使用する。樹木と支柱の結束には赤縄を用いる。染シュロ縄は耐用年数が赤縄よりも長いことから、数年で樹木に食い込む可能性があるために樹木の結束には使用しない。竹垣などの結束で使用する。鉄線は亜鉛引鉄線#16を使用することが多い。

(3) 型式別標準図と施工の留意点

① 添え柱型支柱（晒竹一本支柱）

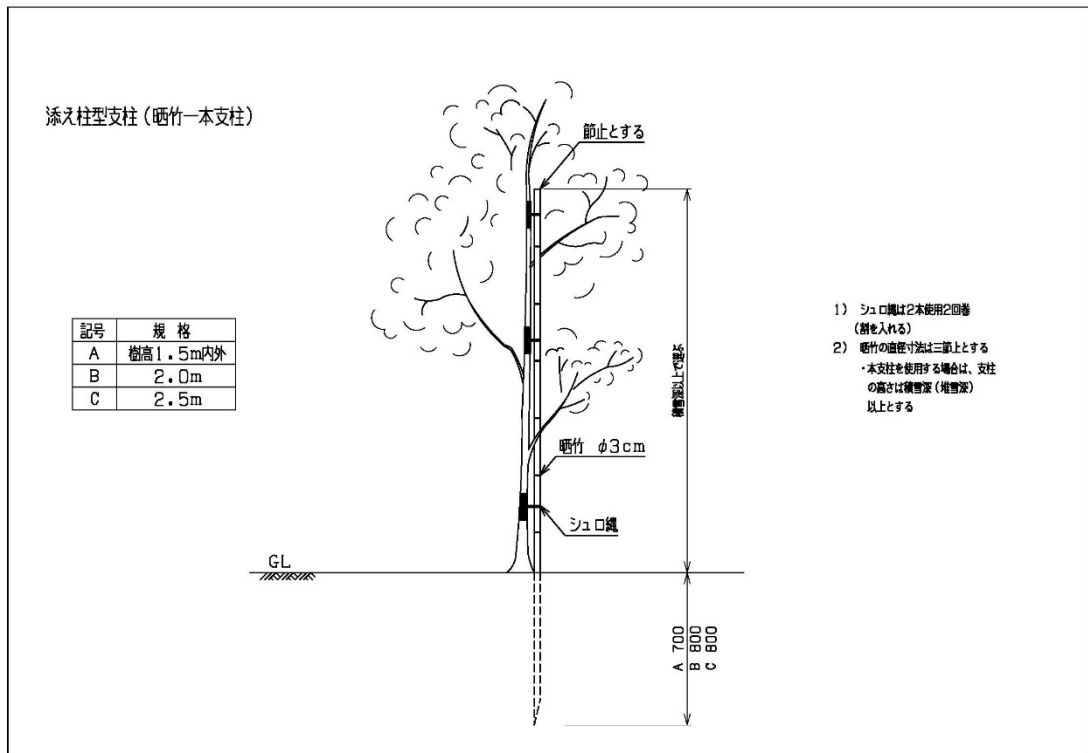


図 4-25 添え柱型支柱（晒竹一本支柱）

② 添え柱型支柱（丸太一本支柱）

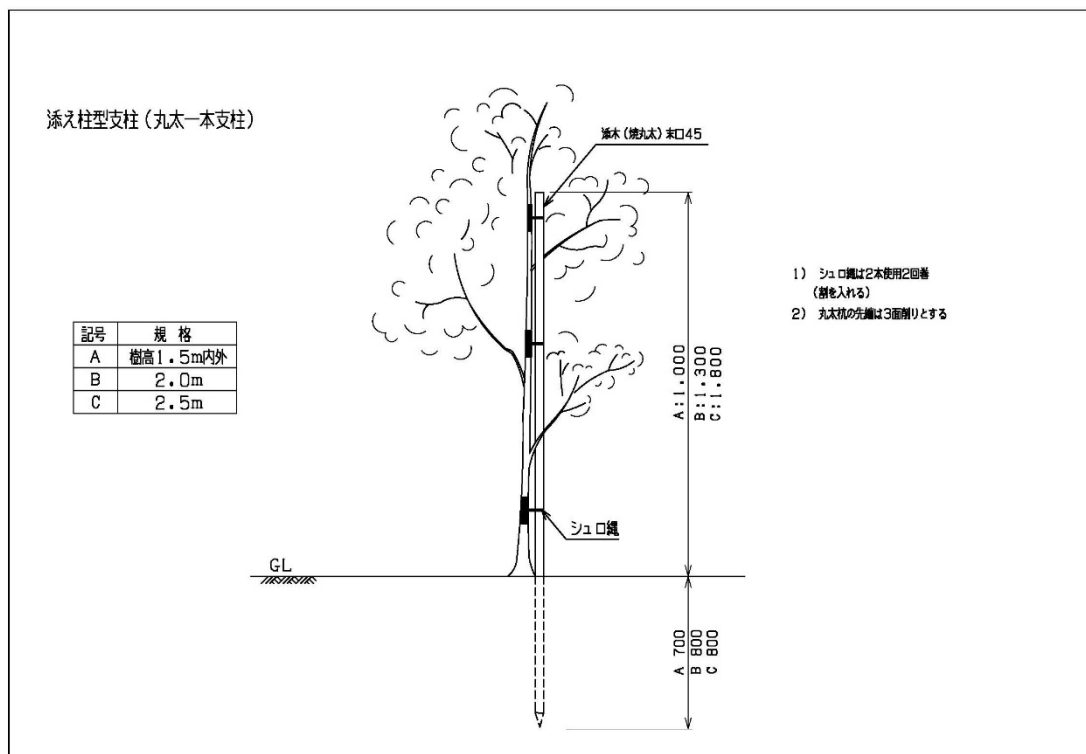


図 4-26 添え柱型支柱（丸太一本支柱）

③ 二脚鳥居型支柱添木付 (街路樹用)

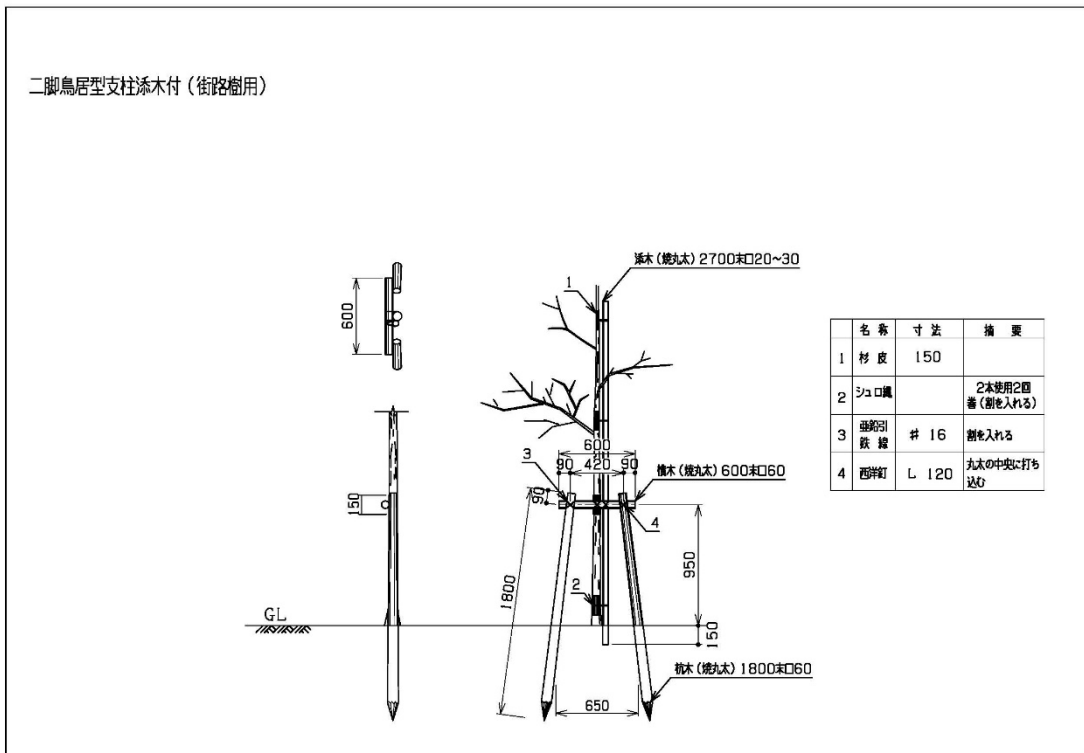


図 4-27 二脚鳥居型支柱添木付(街路樹用)

④ 二脚鳥居型支柱 (街路樹用)

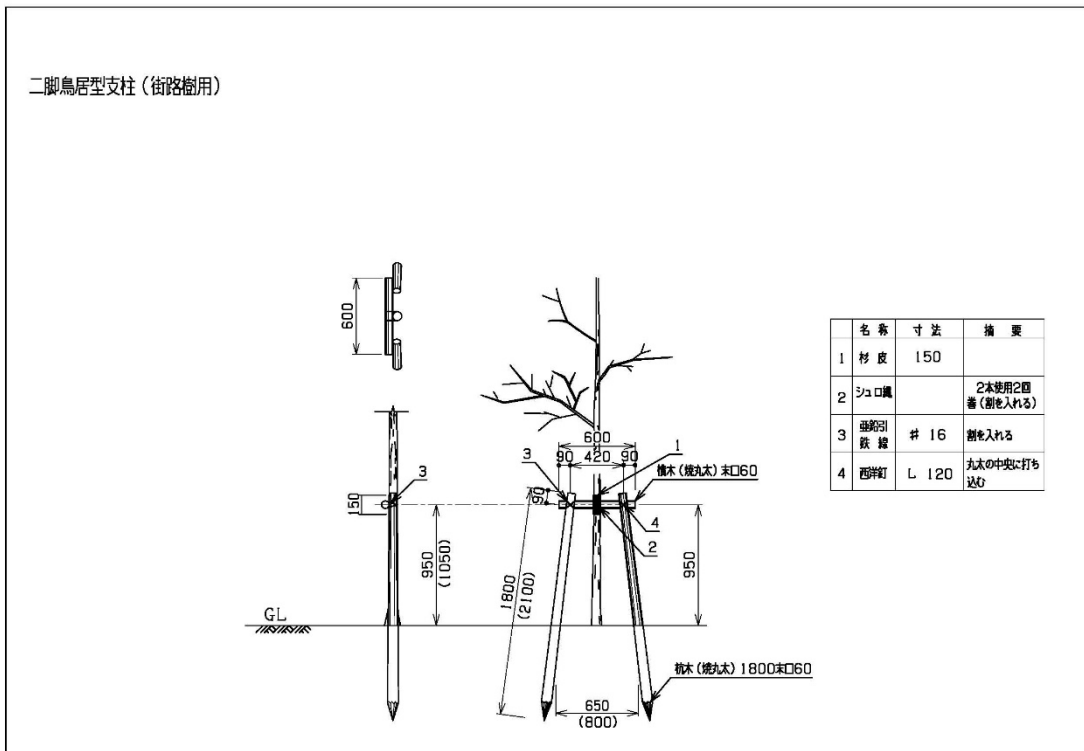


図 4-28 二脚鳥居型支柱(街路樹用)

⑤ 二脚鳥居型支柱添木付

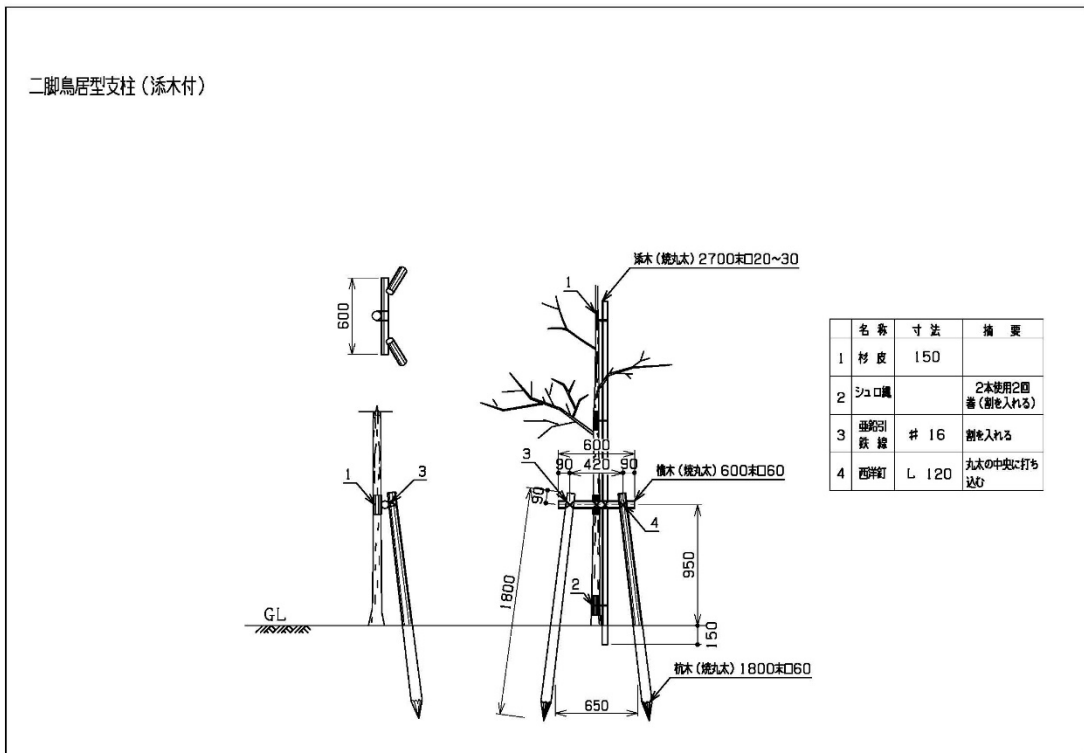


図 4-29 二脚鳥居型支柱添木付

⑥ 二脚鳥居型支柱

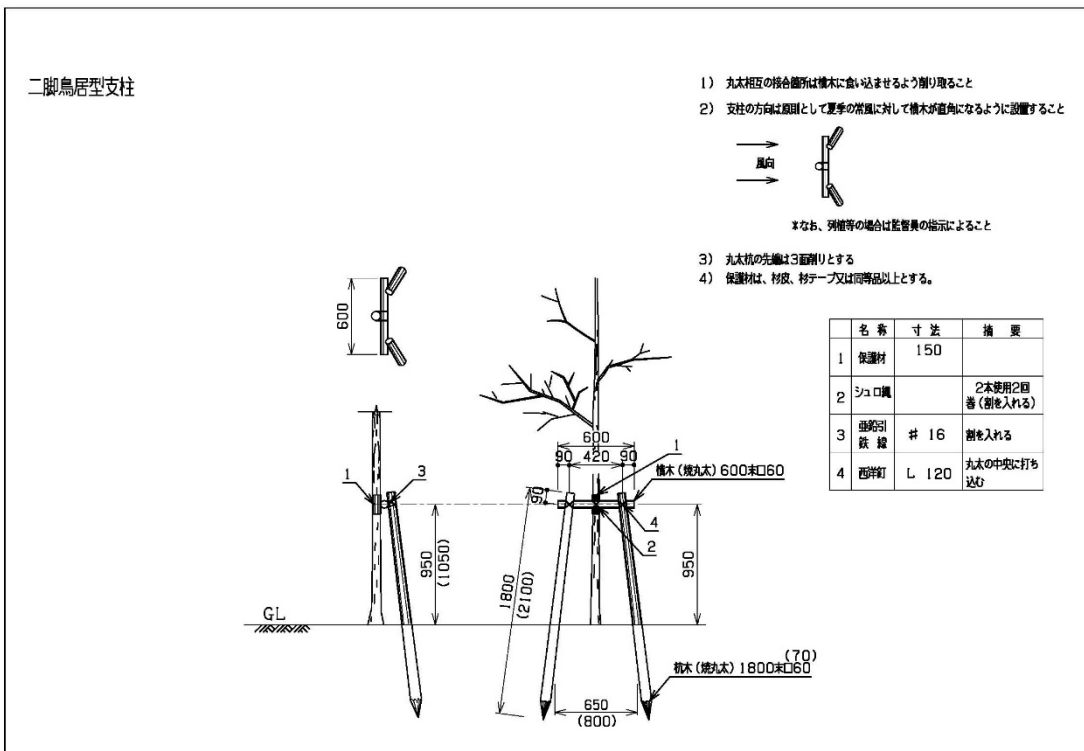


図 4-30 二脚鳥居型支柱

⑦三脚支柱

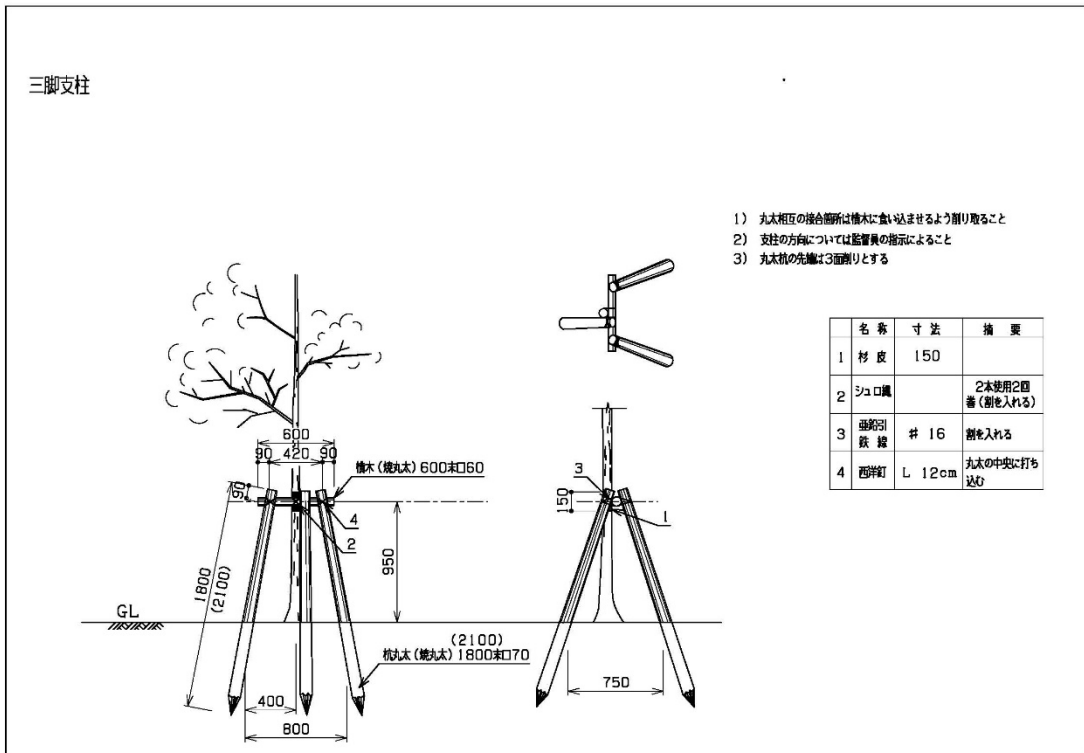


図 4-31 三脚支柱

⑧十字鳥居型支柱

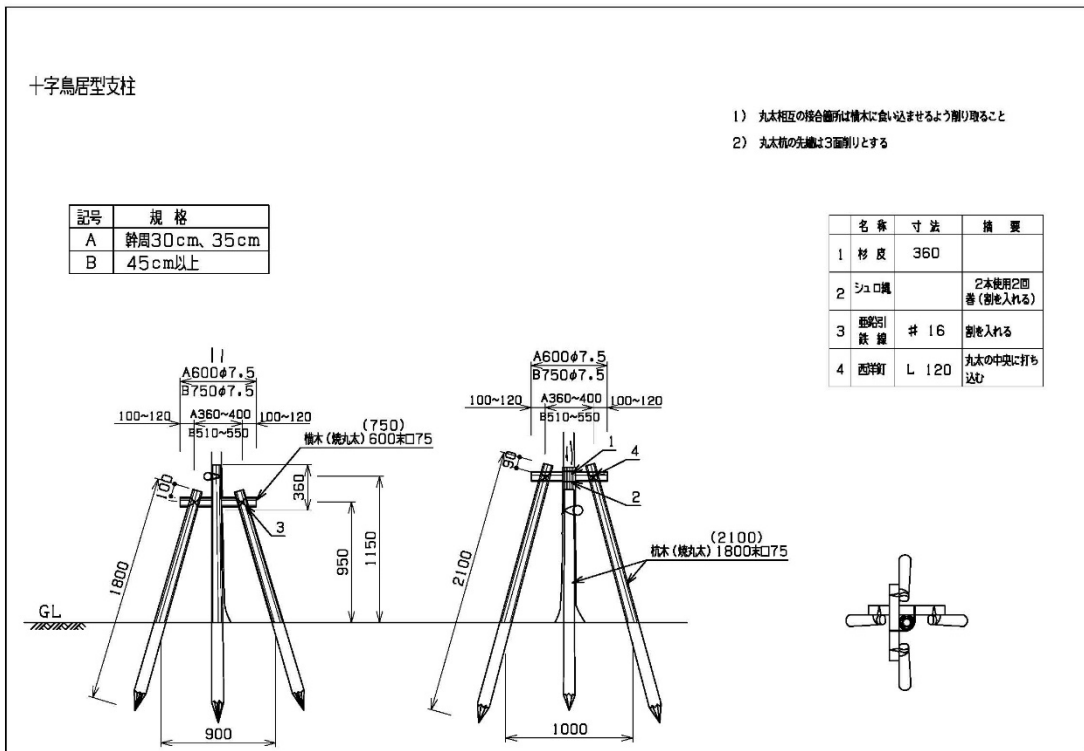


図 4-32 十字鳥居型支柱

⑨四脚鳥居型支柱

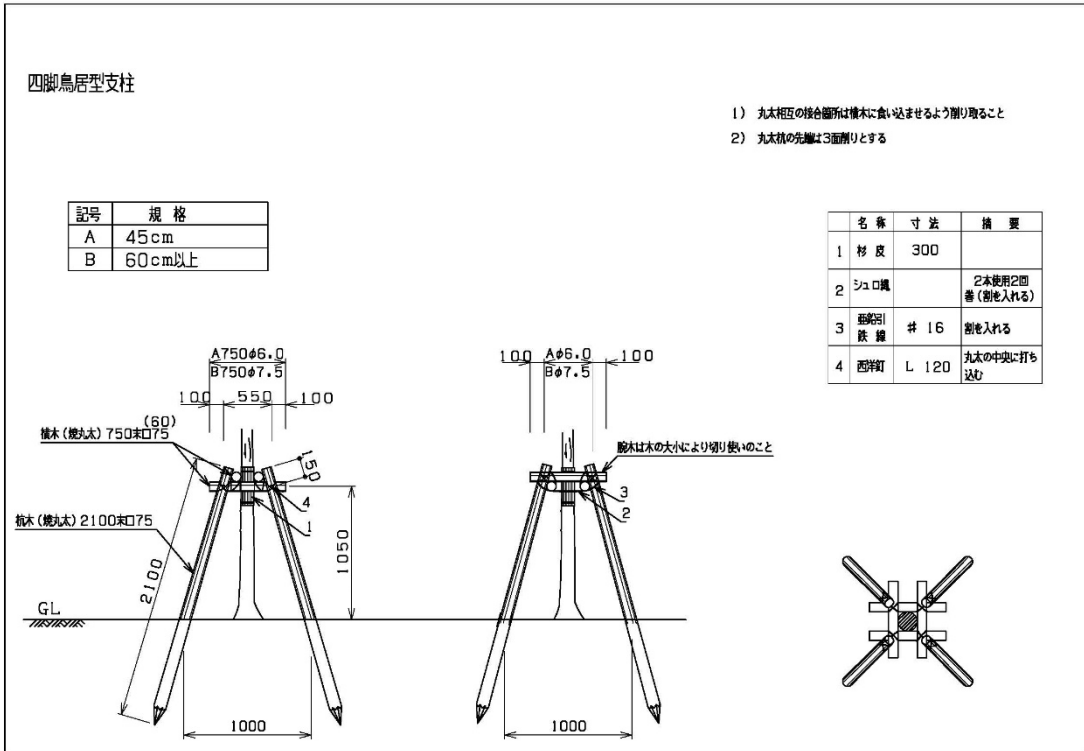


図 4-33 四脚鳥居型支柱

⑩ハツ掛型支柱（竹三本支柱）

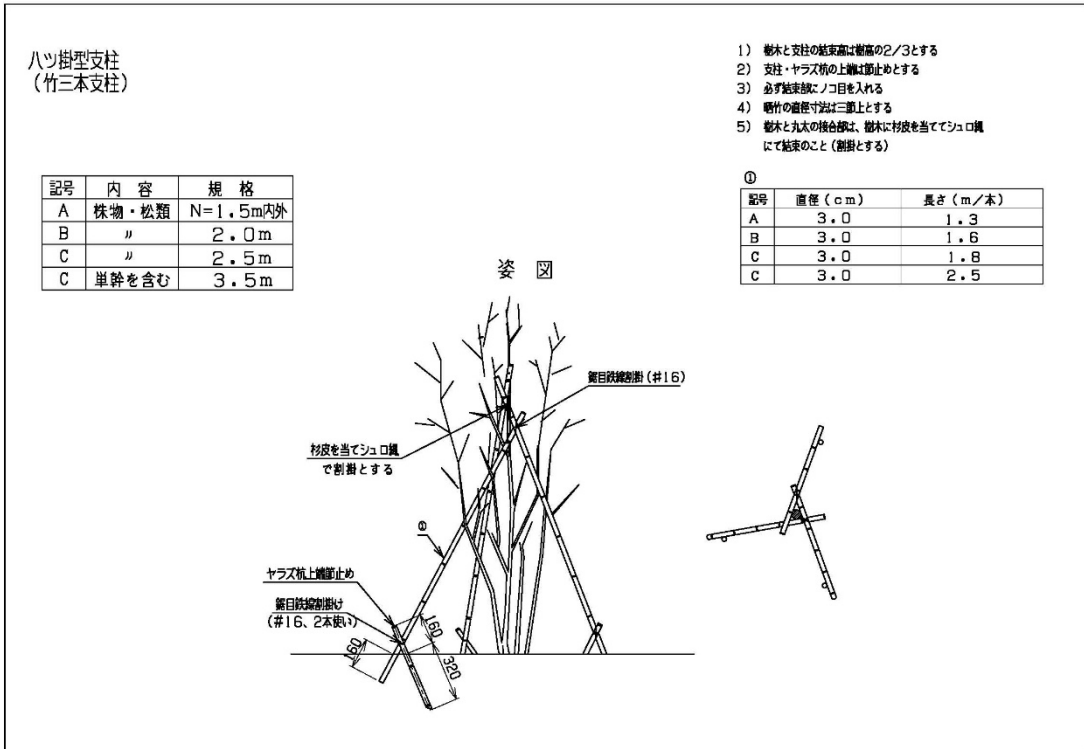


図 4-34 ハツ掛型支柱(竹三本支柱)

⑪ハツ掛型支柱（丸太三本支柱）

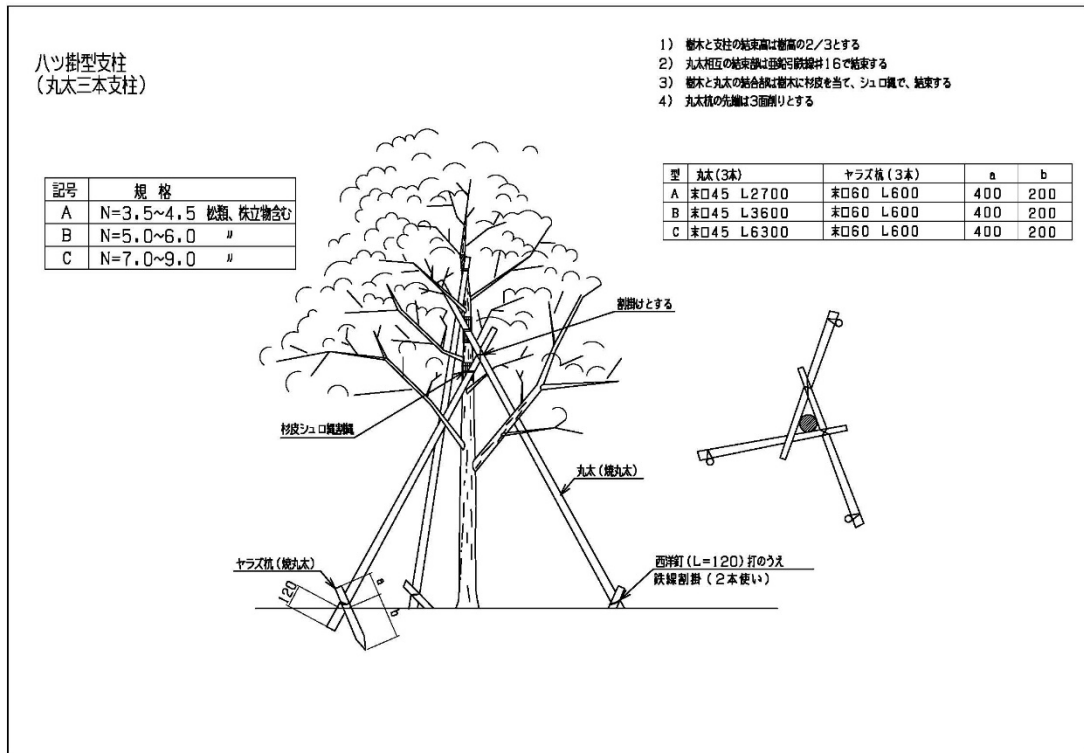


図 4-35 ハツ掛型支柱(丸太三本支柱)

⑫布掛型支柱

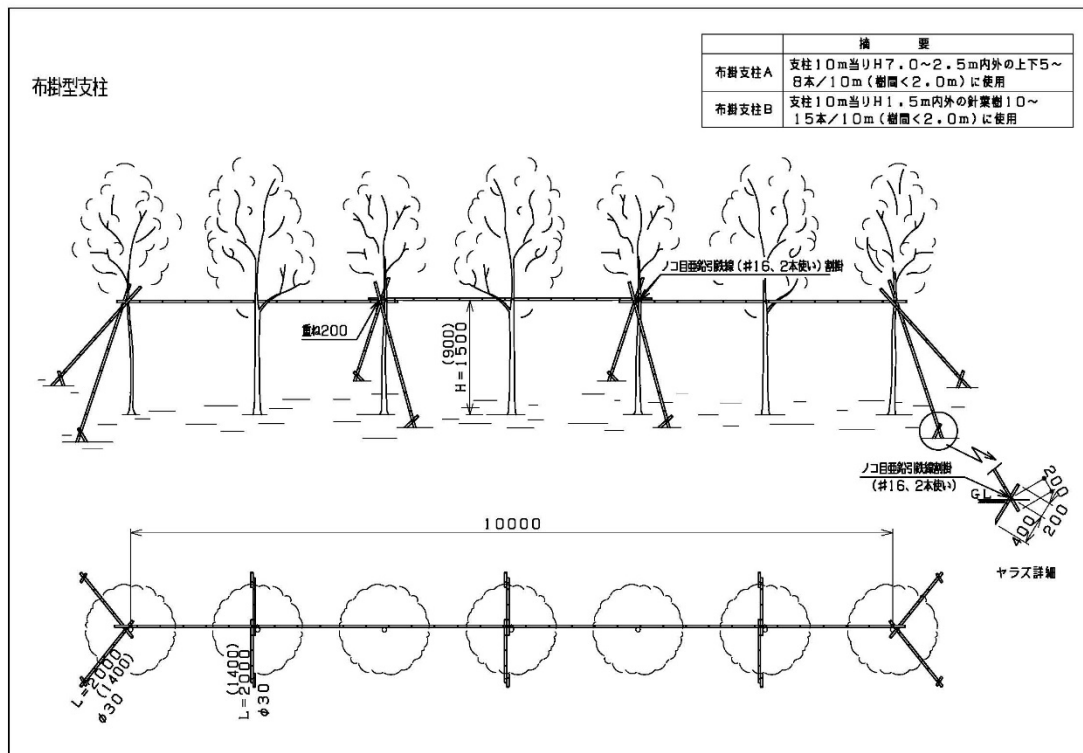


図 4-36 布掛型支柱

【参考】多雪地での支柱結束位置の留意点

多雪地では、樹木と支柱は積雪深以上の位置で結束しなければならない。積雪深以下で結束すると、その位置から雪折れが生じやすいので注意する（図 4-37 左）。

また、結束部が緩んでいると雪圧で結束部がずり下がり、幹が提灯のように畳まれる（図 4-37 右）。

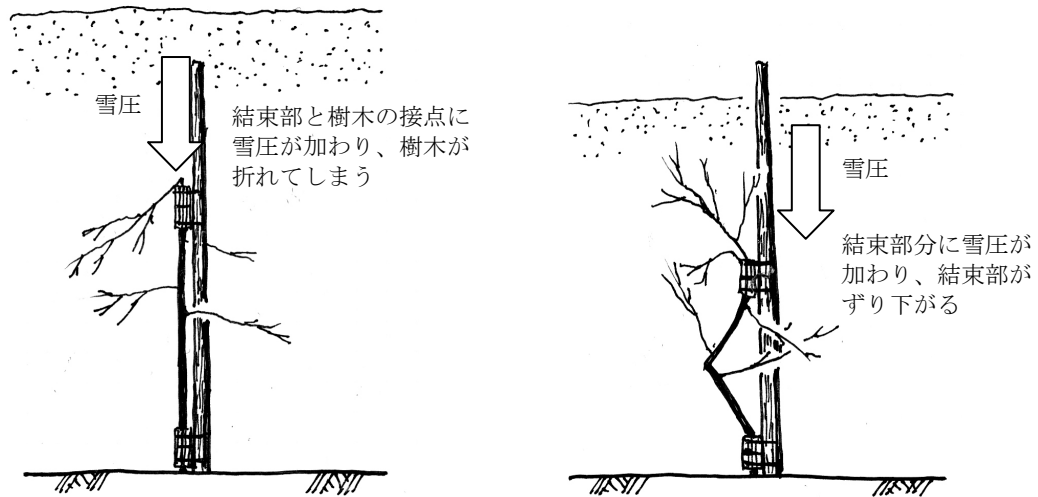


図 4-37 支柱結束部での雪圧害の模式図



写真 4-3 結束地点で雪折れが生じた例²⁰⁾

²⁰⁾ 孫田敏,川口里絵,環境ストレスと樹木～推論:環境ストレスは樹木の生育形状にどのような影響を与えるか～,2010年造園学会北海道支部会発表ポスター,,2010

【参考】斜面での支柱の取り付けの向き

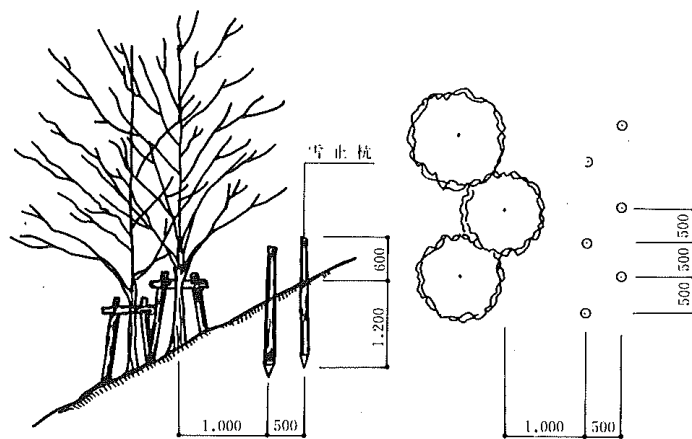
斜面では雪圧を考慮し、雪圧に対して抵抗性を持つように支柱を設置しなければならない。逆向きに設置すると、雪圧で傾き良好な成長は望めない。



写真 4-4 雪圧に対する配慮を怠り雪圧で傾いた例²¹⁾

【参考】雪圧防止杭の設置

多雪地の街路樹では除雪圧に対応するため、支柱に加えさらに法頭側に杭（雪圧防止杭、防雪杭、雪止杭とよばれる）を立てて、雪圧を分散させる場合がある。法面植栽地でのグライド圧への対応も同様の考え方でグライド防止杭を設置する場合がある。杭材は耐久性のある鋼管が望ましい。



建設省「積雪慣例離公共用緑化樹木植栽・管理に関する調査」より

図 4-38 雪止杭の配置例²²⁾

21) 孫田敏,緑化デザインの方法ー樹木の生育環境としての水辺空間ー,環境緑化セミナー報告書 1995, pp.43-60, 1996,水辺環境林に関する研究会

22) 北海道開発局建設部道路計画課監修, 北海道の道路緑化指針(案), 1987, (財)北海道開発協会

4.3 保護養生

植付け作業完了後の保護養生は、各種被害を受けやすい植栽樹木のため、必要不可欠のものである。

4.3.1 灌水

植栽完了後から最低2週間は、降雨日を除いて毎日灌水をする必要がある。ただし、止むを得ず秋植えをした場合には、凍結のおそれがあるので、気象状態を見極めるとともに、控え目の灌水にとどめるべきである。

4.3.2 蒸散抑制

植付けの際に、根と枝葉の水収支のバランスをとるため剪定を行うが、適期以外に植栽をする場合は、蒸散抑制剤を幹及び枝葉全面に付着するように散布する。

4.3.3 樹幹保護

寒風害や凍害、日焼けによる樹皮剥がれ、飛砂害を防止しなければならない地域での植栽には、樹幹に幹巻きを行う必要がある。幹および主枝をわら等で均一の厚さに包みシュロ縄2本合わせて10～15cmの間隔で巻き上げる。幹巻は樹の化粧ともなるので、丁寧に美しく仕上げなければならない。

4.3.4 冬囲い

晩秋に常緑針葉樹を植栽すると、冬期に積雪面よりも上に出た部分は寒風害を生じやすい²³⁾。これは常緑針葉樹では落葉しないために休眠状態でも強風により葉面からの強制脱水を受けやすいからである。特に少雪寒冷地では土壤凍結を伴うために初春には寒乾害に及ぶ²⁴⁾。これを防ぐためには晩秋に植栽しないことが原則であるが、植栽した場合には冬囲いを行って強風から保護する措置をとることが望ましい。冬囲いは、基本的には植栽当年と翌年の2年程度で十分である。

4.3.5 マルチング

植栽した直後の樹木は根系が十分に発達していないために、水分の供給は植穴からに限られる。したがって植穴とその周辺が乾燥すると、樹木は水分不足で衰弱しやすい。このときに土壤からの蒸発を抑制するために植穴周辺に「覆い」をすることをマルチングという。マルチングにはこのほかに地温を保つ効果や草本類の繁茂を抑制する効果がある。

土壤凍結が甚だしい寒冷少雪地域や、乾燥しやすい火山灰土での植栽の際には、マルチングが効果的である。従来はコモ、ワラで行っているが、材料入手や作業効率、美観などの点から、近年繊維マットの使用が普及している。

また、近年は現地発生材の資源化、廃棄物の削減という視点から、発生する木材や伐根物をチップ化して草本繁茂対策としてマルチングをすることが多い。未分解の木質チップはチソソ飢餓²⁵⁾を生じやすい²⁵⁾ほか、土壤水分状態がやや湿りがちな生育基盤では過湿化を招く可能性がある

²³⁾ 酒井 昭,1982,植物の対凍性と寒冷適応ー冬の生理・生態学ー,p.469,学会出版センター

²⁴⁾ (地独)北海道立総合研究機構森林研究本部林業試験場,2010,土壤凍結地域における植栽・維持管理,p.70

²⁵⁾ 高橋輝昌・伊藤梓美・三星惕公・桑原茜・浅野義人・小林達明,2001:植物性発生材の敷きならしが苗木の生育に及ぼす

る。このため利用にあたっては植栽した樹木から十分に離して敷設するほか、生育基盤の水分条件を考慮して適用する。さらにチップマルチは強風で飛ばされることがあるので、周辺の地形や土地利用状況等を考慮して用いる必要がある。

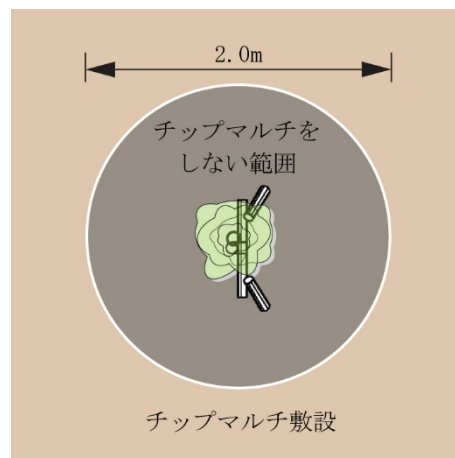


図 4-39 チップマルチの適用範囲の平面模式図

4.4 施工管理

施工管理の大部については、北海道の道路緑化指針（案）（平 28.4）²⁶⁾の第 5 章 施工・管理の章を参照されたい。

4.4.1 植樹保険

枯損樹木の植替え義務が付された 50 万円以上の公共植栽工事においては、その枯損補償費用をてん補する保険制度を活用するよう請負者に対して指導する。

[解 説]

(1) 植樹保険は、枯補償期間（工事完成物引渡後 1 年）内に発見された枯損樹木の損害が、定められた範囲を越えた場合に、保険会社が請負者に植替えを依頼することによって発注者に現物をてん補する保険である。

保険契約者は、公益財団法人都市緑化機構であり、公益財団法人都市緑化機構が請負者に代って包括的に保険の申し込みをするもので、請負者から直接保険の申し込みはできない。保険加入依頼者は請負者であり、工事の発注者が被保険者となる。したがって、保険加入や請求の手続きは、発注者の指示、承認を得て、請負者が公益財団法人都市緑化機構を通じて行うものである。

(2) 保険の対象となる工事の範囲は、国、地方公共団体、独立行政法人等の公共機関が発注する樹木および地被植物の植栽工事で、仕様書等の設計図書で枯損樹木等の植替えが義務づけられている当該植栽工事部分である。

(3) 保険てん補の対象

i) 保険の対象樹木等が火災、落雷、破裂、爆発による損害

ii) こう水・融雪こう水・高潮による水害、干害、病虫害、鳥獣害等偶然な理由により、植栽した時の状態で枯死または形姿不良となった損害

【参考】「枯死または形姿不良」の判定のしかた

判定は、発注者と請負者とが立会のうえ行う。枯死又は形姿不良とは、枯枝が樹冠部のおおむね 2/3 以上になった場合、又は通直な主幹をもつ樹木については、樹高のおおむね 1/3 以上の主幹が枯れた場合をいい、確実に同様の状態になると想定されるものを含む。

iii) 損害によって生じた保険の対象樹木等の撤去に必要な費用（取片づけ、清掃及び搬出費用）このうち、i) の損害はすべて、ii) は保険金額の 15%（足切り）を越える場合に、その超過部分についててん補される。iii) の散去費用は、i)ii) いずれの場合でも、保険会社の支払い額の 2%相当額の範囲内で支払われる。

ii) の足切り率は、全国一律で、北海道のような特殊地域における植栽に対しても同率である。

(4) 保険のてん補対象とならない損害は、以下のとおりである。

- ・『大量枯損』（損害額 ≥ 受注した植栽工事金額の 60%）とならなかった損害
- ・暴風雨、ひょう、雪、なだれ、こう水、土砂崩れ 等によって生じた「折れ」「倒木」「流失」の損害
- ・折れ、倒木、流失によって生じた枯死または形姿不良
- ・寒害、凍害、霜害によって生じた枯死または形姿不良

²⁶⁾ 北海道の道路緑化指針(案)改定委員会監修,2016,北海道の道路緑化指針(案)

- ・ 塩害によって生じた枯死または形姿不良
- ・ 施工の欠陥
- ・ 植栽された樹木等の不良
- ・ 灌水、除草、施肥、病虫害の防除等の適切な維持管理がなされなかった場合
- ・ 風雨等で表土が流出した、または樹木の傾きや倒れが発生した際、正常に活着するようにただちに適切な補修がされなかった場合
- ・ 融雪剤の影響によるもの
- ・ 踏圧、いたずら等の人為的な事由によるもの
- ・ 地震、噴火またはこれらによる津波によるもの など

なお、一本 50 万円以上の銘木と地被植物は、保険申込み時点で明記されていない場合は、保険の対象には含まれないので注意を要する。

- (5) 保険期間は、請負工事完成後発注者に引渡した日より 1 年間とする。保険金額は、保険会社の支払い限度額であり、具体的には、請負金額の内、植栽工事に係る直接工事費相当額（設計変更がある場合は増減する）を保険金額とする。

保険料は、掛金で、保険金額に保険料率 0.85% を乗じて算出する。

- (6) 枯損樹木等の植替え義務を付した植栽工事費は、植栽材料費及び労務費に一定の率の割増が見込まれており、冬囲いが必要な時には、冬囲いの材料費、労力費も割増の対象となる。

4.5 草花植栽工

本節は、「北海道の道路緑化指針（案）」（昭 62.3）²⁷⁾に基づき編集し、一部加筆したものである。

4.5.1 ツル類植栽工

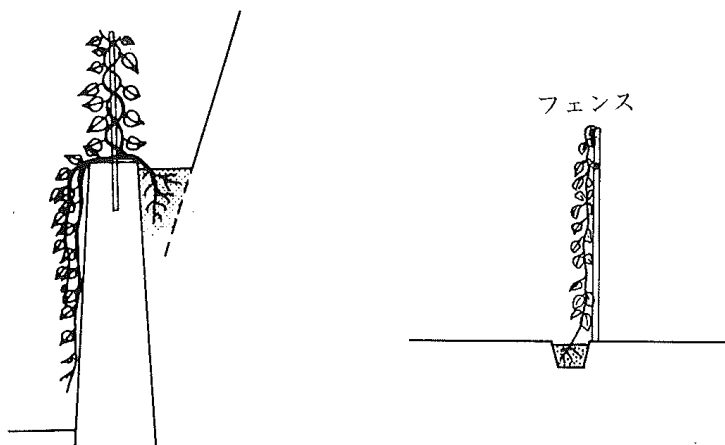
道路におけるよう壁等のコンクリート構造物に対しては、ツル類の植栽を行い、圧迫感や違和感の緩和、修景効果をあげることができる。

[解 説]

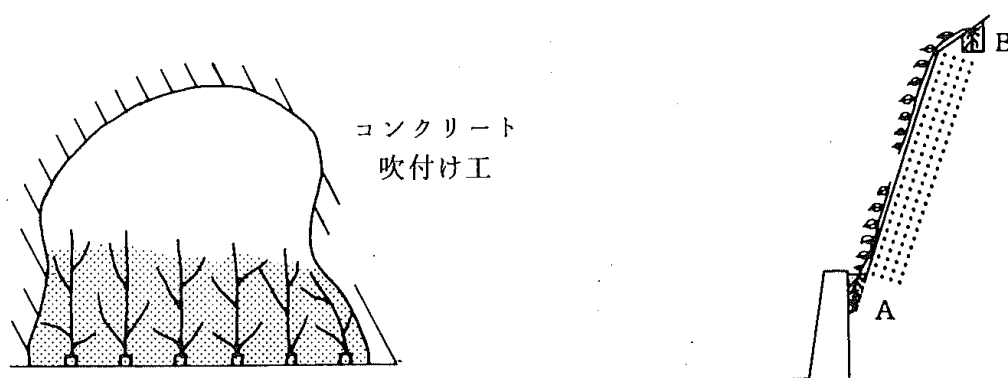
(1)導入対象

ツル類で緑化するべき箇所としては、およそつぎのようなものがあげられる。

- i) 切土のり面のように壁とフェンスをつるをフェンスに登らせ、ウォールに垂下させる。

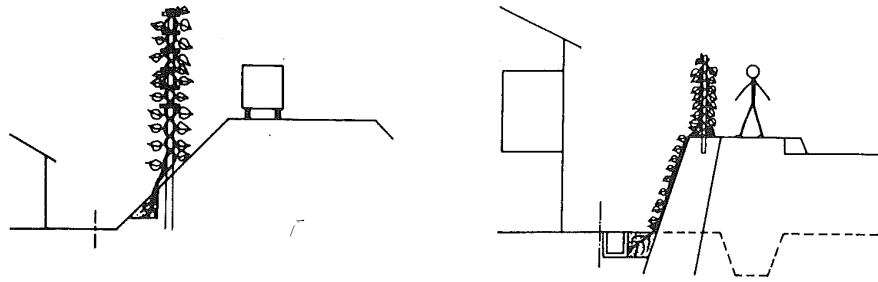


- ii) コンクリート吹付面、岩盤のり面一切土のり面がコンクリート吹付面や岩盤で金網でおおわれている場合は、崩土部 (A) や切土のり面のさらに上部 (B) に根張り空間をつくり、登はん、下垂させる。

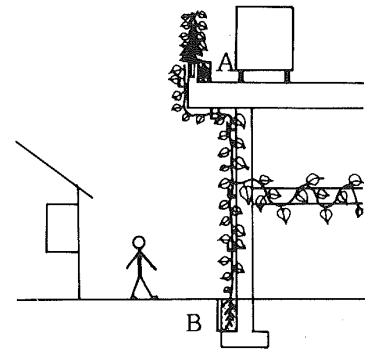


²⁷⁾ 北海道の道路緑化指針(案)改定委員会監修,2016,北海道の道路緑化指針(案)

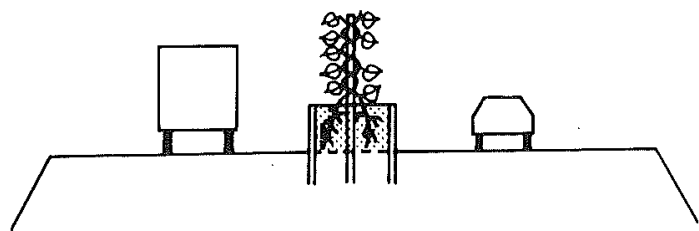
- iii) 盛土道路の遮音フェンスー環境施設帯を設ける用地が得られない場合や、排雪に支障がある場合に、遮音フェンスにツタ類を用いると効果的である。



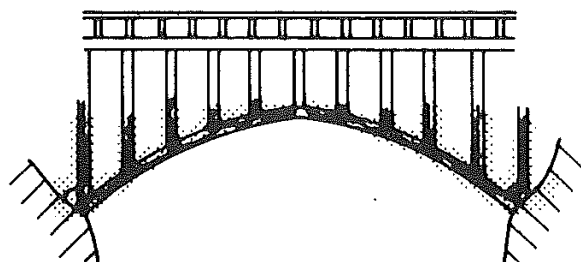
- iv) 高架部一路端 (A) か基礎部 (B) に根張り空間を設け、構造物の修景および騒音源の視覚的な圧迫感、違和感の緩和を図る。



- v) 中央分離帯ー対向車の眩光防止を図る必要があるが、樹木を植栽するスペースを確保できない場合、ネットないしフェンスを立て、ツタをからませる。



- vi) 橋脚ー特に景勝地の端の橋脚に、ツタをからませ、風景づくりに役立つ。



(2) 導入種及び植付方法

ツル類の中で、もっとも適用性に優れているのは、ツタ（ナツヅタ）である。ツタは、落葉性であり、開葉時には赤味があり、生長時には緑色であるが、秋にはきわめて美しい鮮紅色に変わる。はい上り器官が、気根と吸盤であるため、壁面が平滑で、割れ目がなくても、はい上ることができる。

植付けは、養生した苗（実生苗、さしき苗）を用いるのがふつうであるが、伏条とりきを用いてもよい。いずれの場合でも、苗長の長短にかかわらず、茎をテープで壁面に固定する。植栽密度は、実生苗の場合には、1年生苗の平均長 15cm なら、1m に 2～5 本、さしき苗の場合には、1m に 1～2 本、伏条とりきの場合には、1～2m に 1 本程度である。

表 4-5 主なツル性木本とその特徴²⁸⁾

樹種	登り方のタイプ	自生での到達高(m)	ツルの伸び	特徴
ツタ	吸盤、気根	5～10	中～大	紅葉が美しい
イワガラミ	気根	10～15		白い花(総苞片)
ツルアジサイ	気根			白い花(総苞片)
ツタウルシ	気根			紅葉、注意:ウルシかぶれ
ツルマサキ	気根			常緑、耐寒性はある
キヅタ	気根			常緑、耐寒性はない
ヤマブドウ	巻きひげ			紅葉、果実は食べられる
ノブドウ	巻きひげ			美しい果実
ミツバアケビ	巻きツル			果実は食べられる
ゴウアケビ	巻きツル			果実は食べられる
チョウセンゴミシ	巻きツル			赤い果実(薬用)
クズ	巻きツル			旺盛な成長、花
ツルウメドキ	巻きツル			黄葉と赤と黄の果実
サルナシ	巻きツル			黄葉、果実は食べられる
マタタビ	巻きツル			葉の一部が白色、果実は可食
ミヤママタタビ	巻きツル			葉の一部が白色と紅色、果実は可食

登り方のタイプ

吸盤:巻きひげの先が変形した吸盤で付着する

気根:枝から出た根(気根)により付着する

巻きひげ:ツルから出た巻きひげを絡みつけ登る

巻きツル:ツル自体が絡みついて登る

*ツタは若い枝では吸盤で付着するが、古い枝では気根で付着する

ツルの伸びの区分

大:年間の伸びは 3m以上

中:年間の伸びは 1～3m程度

小:年間の伸びは 1m程度以下

表 4-6 登り方のタイプによる特性²⁹⁾

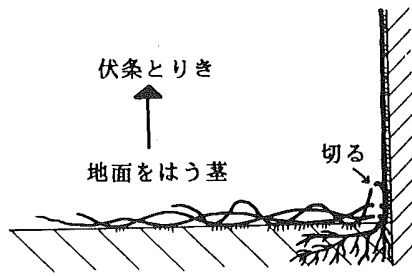
登り方のタイプ	登る対象物の状態			
	なめらか	凹凸あり	目が細かいネット	目が粗いネット
吸盤	○	△	△	×
気根	×	○	△	×
巻きひげ	×	×	○	○
巻きツル	×	×	△	○

注：使用する樹種の登り方を考慮して使用する。場合によっては登りやすいように資材の表面を加工する。

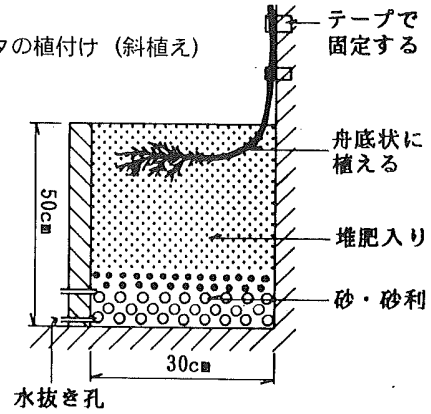
28) 地方独立行政法人北海道立総合研究機構森林研究本部林業試験場緑化樹センター
「みどり豊かな街路樹の造成マニュアル」p57

29) 地方独立行政法人北海道立総合研究機構森林研究本部林業試験場緑化樹センター
「みどり豊かな街路樹の造成マニュアル」p57

伏条からのとりき

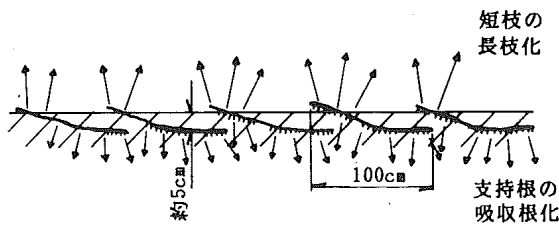


ツタの植付け (斜植え)

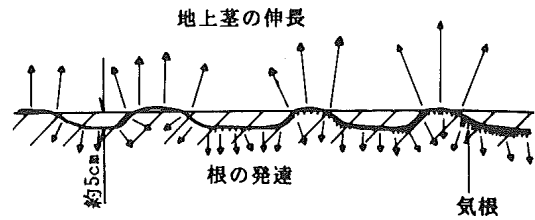


この他、埋幹工（直ざし）も有効な植栽方法である。気根のついた2年生以上の茎を、現地へ直ざしする方法であるが、連続ねせ植えとくねらせ植えの二通りがある。

連続ねせ植え



くねらせ植え



(3) 植栽時期

植栽時期は、春、開葉前が良いが、やむをえず開葉～生長期になった場合は、土つき苗とする。ただし秋、落葉後の、向寒期の植栽は好ましくない。

(4) 土壌

土壌は、肥沃で、水はけが良く、有機物をいくらか含む方が良い。水がたまる場所は好ましくない。灌水は、植付け時以外にはほとんど不要である。

4.5.2 グランドカバー植栽工

樹木の植えられない狭いスペースや堆雪スペースの緑化は、芝生だけでなく、地被植物や宿根草草花の植栽が修景面や維持管理面で有効な方法である。

草花を導入する場合は、定期的な植替えが前提となるものが多いため、季節に応じた計画的な植替えをするよう、沿道住民等との協働等、継続的な維持管理体制を構築することが望ましい。

[解 説]

- (1) 樹木が植えられないスペースや植樹帯の樹木間の裸地には、芝生による緑化が一般的に行われているが、景観的に単調になること、刈込みなど管理の手間がかかることから、ほふく性の地被植物や宿根草の草花によるグランドカバー植栽も検討すべきである。
- (2) 導入対象となる草花は、樹木に比べ短命であり鑑賞時期も短いものが多く、短期的な植替えが必要である。また、草丈が低いために雑草の侵入により美観を損ないやすいほか、生育阻害も受けやすいため、導入にあたっては、周辺住民等との連携した管理体制を構築するなど、植え付け後の維持管理ができることを条件に検討をする必要がある。
- (3) グランドカバー植栽工は、株植え、種の直播きによることが多いが、種類によっては、芝生の種子、肥料と混ぜ合わせて、同時に吹付けによって植えることが可能である。
- (4) グランドカバー植栽を検討すべきスペースは、以下のとおりである。このうち、中央分離帯や交通島など車道に囲まれた箇所では、維持管理を周辺住民等と連携して実施する場合、安全確保に十分配慮が必要である。

i) 中央分離帯 : 植栽幅 1.5m 以下の場合－全面か、低木間の裸地部分
 " 1.5m 以上 " －高・中・低木間の裸地部分

ii) 堆雪スペース

iii) 植樹帯の高・中・低木間の裸地部分

iv) 交通島 : 植栽面積 2.0 m²以下の場合－全面
 " 2.0 m²以上 " －中・低木間の裸地部分

グランドカバー植物の株植えの場合、m²当たり 25～36 株植えることを標準とするが、植物が密生するまでの間は、灌水や除草などに留意しなければならない。植付時には土壤の保温や保湿を図り、雑草の浸入防止や除去しやすいように、ピートモス・バーク堆肥・木屑などでマルチングを行う。



都心部



住宅地



郊外（観光アクセス路線）

写真 4-5 グランドカバーの導入事例

【用語説明】

- a) **穿孔虫**：カミキリムシやゾウムシ、キクイムシなど、主に幼虫が樹木の形成層や材を食べて育つ昆虫のこと
(浦野忠久, 1991, 穿孔虫に寄生するハチ類の生活史, 森林総合研究所関西支所研究情報 No. 21, <http://www.fsm.affrc.go.jp/Joho/21/p2.html>, 2020.11.30 確認 を参考に記述)
- b) **木材腐朽菌**：樹幹の傷口や枯枝、古い枝の折れ口などから侵入する病原菌で、樹幹内部を腐朽させる。サルノコシカケ、カバノアナタケなど。
(北海道林業試験場監修, 北海道樹木の病気・虫害・獣害, p.217, 2006, (社)北海道森と緑の会を参考に記述)
- c) **徒長的な成長**：不定芽から成長した枝で、非常に勢いがよくかつ異常に長い枝のことを徒長枝という。徒長的な成長とは、このような徒長枝がみられる樹形をさす。不定芽は、本来の決まった場所以外に形成される芽で、樹木に何らかの損傷が生じたときなどに発生する。強剪定した樹木などでよく見られることから、徒長的な成長をしている樹木は苗畑で生産中に何らかの障害が発生したが、強剪定したことを示す。
(日本緑化工学会編, 1990, 緑化技術用語事典, p.268, 山海堂 を参考に記述)
- d) **寒風害**：少雪寒冷地において、冬季に積雪深よりも樹高が高い常緑針葉樹で発生する気象害で、風上側に面した針葉が強風により強制脱水され、黄変～褐変する状態をいう。落葉広葉樹の場合には、落葉期なので比較的寒風害は発生しにくい、木質化していない当年生枝が強制脱水により枯死することもある。
- e) **寒乾害**：少雪寒冷地では土壌凍結するために、初春に樹液が流動し蒸散が始まっても土壌中から水分を吸収することができない。このために水分不足から葉が萎れやがて黄変～褐変し落葉する。主に常緑針葉樹で発生する。寒風害が風上面だけに発生するのに対して、寒乾害は全面に発生する。落葉広葉樹では発生は少ない。
- f) **枝抜き**：着葉している時期に植栽した場合に、着葉量を減らし蒸散量を抑制するための処理方法のひとつ。葉を小枝ともども切り取る。
- g) **葉むしり**：着葉している時期に植栽した場合に、着葉量を減らし蒸散量を抑制するための処理方法のひとつ。葉をこそぎとるように手でむしり、葉の量を減らす。
- h) **寒冷紗**：綿糸・麻糸・化学繊維などで粗めに織ったきわめて薄い布。黒く染めたもので苗木等を覆い、日射量の調節や風速などをコントロールし、生育に良好な環境条件をつくる。
(日本緑化工学会編, 1990, 緑化技術用語事典, p.268, 山海堂 を参考に記述)
- i) **アルミ蒸着シート**：保冷バッグの内側に貼られているような銀色のシートで、蒸着によって紙やプラスチックのフィルムの上に薄いアルミニウムの膜を形成させたもの。遮光、光反射などの特性があり蒸れないため、樹木を仮植するときの覆いとして用いることも有効である。
- j) **視点場**：景観を眺める人（視点）がいる場所と、その周囲の空間も含めて視点場とする。視点の周囲の景観も前景として認識されるので、対象を眺めるときの居心地にも大きな影響を与える。
(篠原 修編・景観デザイン研究会 著, 1998, 景観用語事典, p.307, 彰国社 を参考に記述)
- k) **節止め**：晒竹を切断するときの方法。竹類は節と節の間で切断すると割れやすい。このために

使用する長さに切断するときには節の直上部で切断して割れにくいようにする。これを節止めという。写真の左は節止めしたもの、右は節間で切断したために割れたもの。



写真 節止めした晒竹（左）と節間で切断した晒竹（右）

- 1) **チッソ飢餓**：土壤中の植物に吸収利用されるチッソが不足し、植物の成長に悪影響を及ぼす現象をいう。土壤に C/N 比（炭素と窒素の割合）が高い有機物（例えば腐熟していない生のチップ材）を施用したときに植物に対して生じる。土壤中の微生物が C/N 比の高い有機物を分解すると、微生物自身の菌体合成も同時に行われるため、炭素源に比べてチッソ源が不足する。そのため微生物は土壤中の無機態チッソまでも菌体合成に利用するため植物が利用するチッソが不足することになる。

第5章 切土法面の植栽

5.1 切土法面植栽の基本的な考え方

近年、環境との調和や景観性の向上、防災的観点から道路の切土法面での地域の自生種（地域性種苗）を用いた法面緑化が望まれている。しかし、切土法面では十分な厚さを持つ生育基盤を確保できないことから中低木類を中心に樹種選定を行う、導入も通常の植穴への植栽によらない方法を検討する等の配慮が必要となる。

〔解説〕

(1) 切土法面への樹木植栽が求められる背景

道路審議会答申（1999）において、道路法面や中央分離帯を樹木により緑化する基本方針が示された¹⁾。また、平成7年10月には生物多様性国家戦略が制定され、およそ5年毎に第2次・第3次と制定されてきた。更に、平成19年1月には特定外来生物法が制定され、地域の生態系に配慮した土木工事が求められるようになってきている。

樹木の根は根張り空間が大きく強靱なため、樹木の根が活着すると降雨災害が起こりやすい斜面となる。また、樹木が優勢に生育している山間地では雪崩は発生しにくいことは広く知られており、防災的見地から道路の切土法面の木本緑化は有効である。更に、樹木は草本より背丈が高く、土木工事で改変された地形を目立たなくする効果が大きいので、景観面からも有利である。

(2) 自生種（地域性種苗）の活用

高木類の樹種選定の考え方は「1.2 樹種選定の考え方（P1-6）」で述べているが、切土法面は通常都市部以外の地域に造成されることから、植栽後十分な管理が難しい。このために、道路の切土法面への木本導入では、自生種（地域性種苗）の中低木を活用することが重要となる。

地域の自生種（地域性種苗）とは、緑化工学会（2002）の「生物多様保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言」から出発しているが、現在までのところ植栽地域からどの範囲までを地域性種苗とするかについては必ずしも明確に定められていない（環境省による「生物多様性保全のための国土区分（試案）」についてはP2-8参照のこと）。ここでは北海道に自生し、北海道で採取された種子からつくられた種苗を地域性種苗と呼ぶこととする。

切土法面の植栽に適した樹種候補は「5.2 北海道の地域に応じた中低木樹種の選定」で述べるが、全て自生種としている。

(3) 中低木緑化の重要性

道路の切土法面の勾配は、斜面安定により求まる標準勾配で設定されることが多い。このようにして求められた斜面勾配で10m以上に成長する高木を導入すると、将来生育基盤が不安定になる恐れがある。このため道路の切土法面では中低木を導入することが望ましい。

樹木の根は、鉛直方向に伸びる主根と水平方向に伸びる側根に分けられる。斜面の傾斜角が大きくなるほど、主根は地表面近くに伸張し、斜面下方に多くの側根が発達する²⁾（図5-1）。

このため、切土法面で採用されることが多い1割2分（39.8°）の斜面勾配で樹高10m以上にな

¹⁾ 道路審議会答申，地球温暖化防止のための今後の道路政策について－未来へ引き継ぐ環境のための政策転換－，<http://www.mlit.go.jp/road/singi/991129.html>，1999，2020.11.30 確認

²⁾ 小橋澄治・室井宏編，のり面緑化の最先端，ソフトサイエンス社，1995

る高木を導入すると、根張り空間が十分には取れず、将来生育基盤が不安定になる恐れがある³⁾。

一方道路の切土法面に中低木を導入した場合、樹高が低いので将来的に生育基盤が不安定になる危険性は少なく、伐木の必要性も少ない。したがって、1割2分程度の切土勾配では中低木を導入することが望ましいと言える。

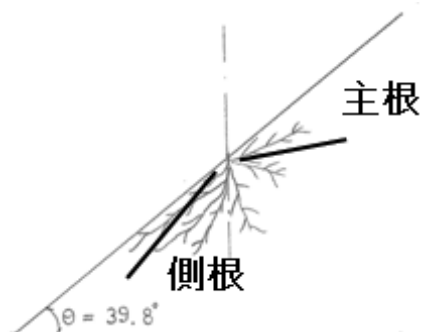


図 5-1 斜面における樹木の根系の伸長イメージ

(4) 導入手法の検討

切土法面への木本導入は、これまで播種（種子吹付）によることが多かったが、自生種の種子供給という観点からは課題が多い。基本的には植栽によるものとなる。

一方、切土法面での通常の植穴植栽では、根系は植穴よりも広い範囲に伸長しにくく生育不良の要因となっている事例も報告されている⁴⁾。このようなことから、切土法面では植穴植栽によらない方法も検討することが求められている。近年、植穴植栽によらない導入方法の開発も行われており、これらも十分に検討する必要がある。この方法については「5.3 切土法面への木本導入手法」で述べる。

³⁾ (社)日本道路協会編,道路土工一切土工・斜面安定工指針,2009, p.521

⁴⁾ 孫田 敏・林 華奈子・今村教雄・田村美奈子,盛土・切土法面における植栽木根系の成長の違いー滝野公園管理用道路法面での事例ー,第4回「野生生物と交通」研究発表会講演論文集,4,13-18,(社)北海道開発技術センター,2005

5.2 北海道の地域に応じた中低木樹種の選定

切土法面での植栽樹種を選定する際には次の要件を満たす必要がある。

- (1)北海道に自生している樹種
- (2)生育特性が＜好陽性＞または＜半陰性＞の樹種
(一般に道路の切土法面は吹きさらしで遮るものがないので、良く陽があたり乾燥することが想定される)
- (3)雪崩抑制効果をある程度得られる樹高 2m 以上の樹種
- (4)苗や種に市場性のある樹種
- (5)自植性：一度導入されたものから、こぼれ種や地下茎で容易に増殖しやすい樹種

〔解説〕

(1) 選定樹種候補

北海道に自生する中低木から、上述の要件を満たす樹種として中木 5 種、低木 6 種を選定した。表 5-1 に示す。

表作成にあたっては、以下の判断基準を用いている。

- a) 最大樹高・標準樹高：植物情報の内、最大樹高は平地での最大樹高、標準樹高は法面中で想定される最大樹高である。
- b) 自植性：樹木の自植性については、自然増殖や鳥散布などで確認できるレベルで判断した。
- c) 自生分布・地域適応性：各樹種の自生分布および地域適応性は、道内にある大学や研究機関に保存されている植物標本の採取場所がデータベース化され公開されているので、これを基に判断した。
- d) 市場性：利用特性の内、市場性は樹木の苗について、道内の樹木生産業者 17 社（2010 年 2 月 22 日現在）の集まりである北海道緑生会の緑化樹木・草花在庫表（平成 22 年度版）を元に在庫量が十分あるものに○印を付した。
- e) 発芽データ：利用特性の内、発芽データは道内種苗会社の学会発表データによる。

表 5-1 北海道の道路法面に適応する道内産緑化樹木(中低木)の生育特性一覧表

番号	植物名		植物情報						自生分布				地域適応性		利用特性		樹木特性シート参照ページ	
	樹種名	科名	常落別	性状	最大樹高(m)	標準樹高(m)	自生区分	生育特性	自植性	道南	道央	道北	道東	内陸地域	海岸地域	市場性		発芽データ
1	アキグミ	グミ	落葉	中木	4	4	道内	好陽性	◎	○	○	△	×	○	○	○	○	P5-14
2	チシマザクラ	バラ	落葉	中木	5	5	道内	好陽性	△	○	○	○	○	○	△	○	-	P5-15
3	ツリバナ	ニシキギ	落葉	中木	5	4	道内	好陽～半	○	○	○	○	○	○	○	○	-	P5-16
4	ナツグミ	グミ	落葉	中木	5	4	道内	好陽性	○	○	○	△	×	○	○	○	-	P5-17
5	マユミ	ニシキギ	落葉	中木	5	5	道内	好陽～半	○	○	○	○	○	○	○	○	○	P5-18
6	イボタノキ	モクセイ	落葉	低木	4	3	道内	好陽～半	○	○	○	○	○	○	○	○	○	P5-19
7	エゾニワトコ	スイカズラ	落葉	低木	5	3	道内	好陽性	○	○	○	○	○	○	○	○	-	P5-20
8	エゾヤマハギ	マメ	落葉	低木	2	2	道内	好陽性	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	P5-21
9	カンボク	スイカズラ	落葉	低木	5	3	道内	好陽～半	○	○	○	○	○	○	○	○	-	P5-22
10	タニウツギ	スイカズラ	落葉	低木	2	2	道内	好陽～半	○	○	○	○	△	○	○	○	○	P5-23
11	ノリウツギ	ユキノシタ	落葉	低木	5	3	道内	好陽～半	○	○	○	○	○	○	○	○	○	P5-24

(2) 使用樹種の絞り込み

樹種の絞り込み方法としては、地域の自生分布や最大積雪深を勘案して、斜面内には低木樹種を3～5種類程度選定し、特に雪崩抑制効果を期待したい場合には、小段部や小段拡幅部に中木性の樹種を2～3種類程度選定することが考えられる。続いて、道内の樹木生産業者17社（2010年2月22日現在）の集まりである北海道緑生会や地元の種苗会社に在庫量確認を行い苗の確保が可能かどうかを判断し、最終的には3～6種類程度に樹種を絞り込む。

なお、表 5-1に示した中木5種、低木6種の植物情報、分布情報、写真、その他の情報を記載したシートを章末に示す。

5.3 切土法面への木本導入手法

5.3.1 木本導入手法の検討

中低木自生種の種子供給は困難なことが多いことから、基本的には植栽による木本導入とする。切土法面では、通常の植穴植栽によらず、より根系の伸長を確保できる導入方法を検討することが望ましい。

〔解説〕

これまで切土法面への中低木類の導入については、種子吹付工による導入が図られてきている。この方法では大量の種子が必要であり、地域性種苗の採用が求められるようになってきていることを考えると、種子の調達が事実上困難なものが多い。このため、植栽による木本導入を基本とする。

これを解決する方法の一つとして、低木については小苗を法面に固定し、草本類の種子と植生基盤を合わせて吹き付ける「苗木設置吹付工」が土木研究所によって開発された。この工法は、平成11年3月版「道路土工 切土工・斜面安定工指針（社）日本道路協会」に掲載され、平成21年3月の最新版ではp263、p268に「ユニット苗工」として紹介されている⁵⁾。

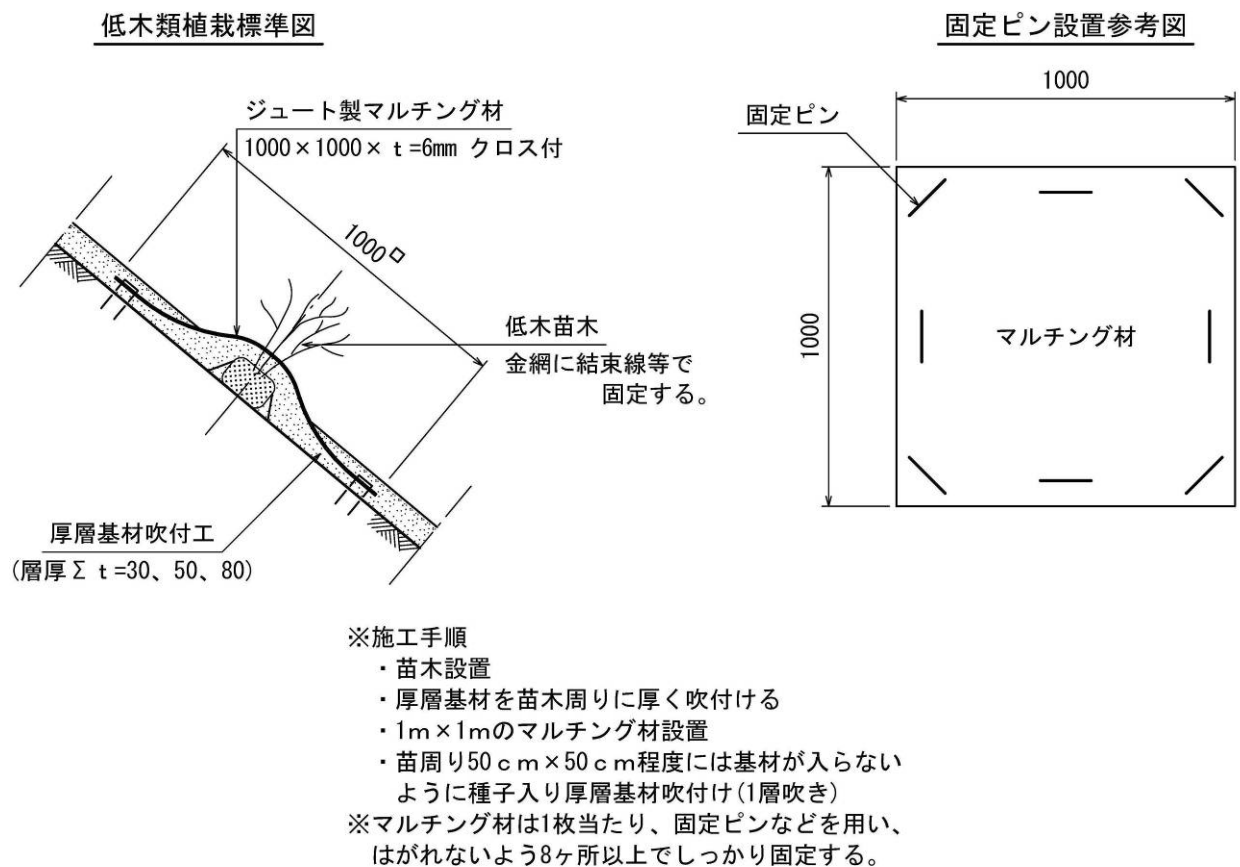


図 5-2 苗木設置吹付工施工図と施工手順(例)

⁵⁾ (社)日本道路協会編,2009., p.521,道路土工一切土工・斜面安定工指針,(社)日本道路協会

5.3.2 中低木導入数量の検討

中低木類が生長すると葉張りは、2m程度になると考えられる。このため中低木の成立期待本数は、25株/100m²を目標とする。

〔解説〕

中低木類が生長すると枝張りは約2m程度になるので、中低木全体の成立期待本数は25株/100m²あれば十分ということになる。このうちの半分程度を苗木植栽によってカバーするものとするれば、12株/100m²の目標に対して定着率80%を割り返し、中低木を合わせて15株/100m²程度の苗木植栽を行う必要があると考えられる。

(5cm程度の矮小な紙ポット苗の導入事例での定着率が60%であることを考えると、30cm以下の低木苗木による苗木設置吹付工の定着率である80%は十分信頼される数値であると推察される。)

5.3.3 木本導入に適した施工時期

積雪寒冷地での木本導入では、種苗が休眠している晩秋～初冬期に植栽工事を実施するのが望ましい。

〔解説〕

樹木の種苗は活着に約6ヶ月かかるとされている⁶⁾。このため積雪寒冷地での木本導入で一般的な盆明け直後から工事を実施すると、根が成長しきれていない状態で冬を迎えてしまい、根が引き抜かれて種苗が損傷を受けてしまう可能性が高い。したがって積雪寒冷地での木本導入では、種苗が休眠している晩秋～初冬期に植栽工事を実施することが望ましい。

⁶⁾ 小橋澄治・室井宏編, のり面緑化の最先端, ソフトサイエンス社, 1995

5.4 植生基盤造成手法の整理

5.4.1 「苗木設置吹付工」適用時の種子混播の考え方

通行量の多い国道に面している場合など、法面の強度を保つため、中低木の苗木や種苗が活着するまでの間、表面浸食を防止するために牧草類によって被覆することが好ましいと考えられる場合がある。このような場合には、樹木の種苗を被圧してしまわないよう、できるだけ草丈が低く、ある程度の期間で在来草本に置き換わっていき易い草本種を選定し、必要最低限導入することが望ましい。

[解説]

(1) 草本種の選定

草丈が低く、永続性の高くない草本種には、ケンタッキーブルーグラス、クリーピングレッドフェスク、トールフェスク（ボンサイ）などが上げられる。トールフェスクは一般的な品種は草丈が80～100cm程度であるが、トールフェスク（ボンサイ）という品種は草丈が40～70cm程度となる。これらを、播種量を最低限に抑え植生基材に混入すると、施工後早期に草本が法面を覆いながら、中・長期的には法面の樹林化が期待できる⁷⁾。

補足) 平成17年8月、環境省は「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（外来生物法）¹⁾」に基づき、トールフェスクを「要注意外来生物」とした。このことをふまえて、道内での植生吹付に用いられる草種は、ケンタッキーブルーグラス、クリーピングレッドフェスク、ハードフェスクとすることが多い。

(2) 木本類混播の留意点

切土法面等では、これまでエゾヤマハギを混播する例が多く見られている。

エゾヤマハギは北海道自生種であるが、過去に人為的に導入されたヤマハギのほとんどは外国からの輸入品種であったことを考えると、現道改良工事などでの使用では現地採取とはせず、産地証明のある種子の使用が好ましい。

ただし、ハギ類は初期生長が良好で、低木苗を被圧する恐れがあることから、マルチングを併用して中低木苗木の保護を図るものとする。

5.4.2 「苗木設置吹付工」適用時の植生基材吹付工の選定

「苗木設置吹付工」では、植生基材吹付工によって中低木の生育基盤を造成する。道路の切土法面を緑化する場合、一般に土壌硬度23mm以上の土質・地質では、植生基材吹付工(有機質系)が国土交通省の標準工法となっている。

植生基材吹付工には種々の工法があることから、現地の条件に適した工法を適切に選択することが重要となる。

⁷⁾ 横山博之,松田泰明,新岡勝彦, 構造の工夫と岩盤への低木緑化による景観に配慮した雪崩対策事例,平成20年度北海道開発技術研究発表会論文集, 2009.2

〔解説〕

(1) 切土法面での植生基材吹付工

植生基材吹付工とは、清掃した法面にラス金網を張り、完熟した緑化基材をモルタルガンで吹き付ける工法である。

道路の切土法面を緑化する場合、一般に土壌硬度 23 mm以上の土質・地質、土壌硬度 23 mm未満でも粘質系の土質の場合、植生基材吹付工(有機質系)が国土交通省の標準工法となっている。

(2) 植生基材吹付工選定

①植生基材吹付工のデータベース

現在、国土交通省は、新技術に関わる情報の共有及び提供を目的として、新技術情報提供システム (New Technology Information System : NETIS) を整備している⁸⁾。NETIS は、国土交通省のイントラネット及びインターネットで運用されるデータベースシステムである。

植生基材吹付工もこのデータベース上で整理されていて、以下のホームページより閲覧が可能である。

「新技術情報提供システム」

<http://www.netis.mlit.go.jp/RenewNetis/Explanation/MainExplanation.asp>

「検索画面」

<http://www.netis.mlit.go.jp/RenewNetis/Search/Nt/NtSearchD.asp>

植生基材吹付工を選定するにあたっては、このシステムを利用し、より多くの工法の中から現地に適した工法を採用することが重要となる。

②植生基材吹付工候補

近年は従来の植生基材吹付工(有機質系)に代わり NETIS に登録されている新たな工法が使われる事も多く、中には木本緑化に適した工法も含まれている。

NETIS に登録されている植生基材吹付工から、道内で新技術活用効果調査が実施されている登録工法を抽出した。平成 22 年 11 月末時点で 25 工法ある(同じ名称の植生基材吹付厚や対象地による区分などで重複しているものは整理した)。登録情報に基づき、工法の特徴を表 5-2 に、期待される効果・特徴・施工費を表 5-3 にまとめた。

③植生基材吹付工候補の分類

各種植生基材吹付工法は次のように分類することができる(工法は重複する)。

a) リサイクル性

情報を見ていくと、25例中の半数近い11例が、現場内で発生する伐根物等の植物性廃材のリサイクルであることが大きな特徴となっている。内容としては、現場内で粉碎し、そのまま吹付工に利用するものが多い。

b) 団粒化構造の植生基盤

植生基材吹付工の用土の中に団粒化材を投入すると、団粒構造が形成され、造成基盤の硬度、

⁸⁾ 新技術情報提供システム(NETIS): <http://www.netis.mlit.go.jp/RenewNetis/Explanation/MainExplanation.asp>,2011 年 4 月 25 日閲覧

保水性、空気量などが改善されるため、多くの植物の発芽・生育が良好になる。また、高次の団粒構造を形成すると自然林の土壌に近い保水性構造や微生物の生存環境をつくることができるとされている。

c) ラス金網の必要性の有無

発電所からの副産物であるフライアッシュのリサイクルによって粘着材やラス張り工を必要としなくなることによる経済性や工期の短縮効果をアピールしているのが特徴的である。粘着材やセメントの使用が少なくなれば、周辺からの飛来種子の定着が促進されることも考えられる。

d) 特殊土壌への対応性繊維補強土工法

強酸性土壌や強アルカリ性土壌など、特殊土壌への対応を示している工法が6例ある。

e) 土壌微生物等の活用

土壌微生物の力によって地山を土壌化したり、植物の生育に不適な土壌環境を改善する工法も10例見られた。これらは安定した植栽基盤を保持することが期待される。

f) 繊維補強による固定

繊維補強土工法は強固なのり枠が不要で、景観に大きな違和感をもたらさない工法である。この繊維補強土工法が5例ある。

工期の短縮に大きな効果を期待できる。工費は高額であるが、厚い基盤をつくることから、植生が繁茂することが期待できる可能性がある。

(3) NETIS 工法の採用に関する留意点

NETIS に登録されている調書は申請者自身が作成しているため、工法のメリットが詳述されている反面、デメリットや適用可能な現場条件、採用に際しての留意点は十分には述べられていないこともある。

このため、工法の採用に際しては、過去の使用実績などから詳細な検討が必要である。

なお、NETIS 工法の最大掲載期間は当初登録の翌年度から10年間であるため、検索しても探す工法が抽出されない可能性がある。(表 5-2 には、2019 年 2 月時点で掲載終了の場合、NETIS 番号に“旧”と追記した)

表 5-2 NETIS情報内法面緑化工法

整理番号	NETIS No. (登録抹消されている場合は、旧●と記載)	活用技術	道内施工実績	道外施工実績	国土交通省実績 (自己申告)	工法の特徴										
						伐根材等のリサイクル	表土等のリサイクル	材の活用	リサイクル資	団粒化構造の植生基盤	粘着剤を使用しない	要ラス張りが不要	岩盤等への対応	特殊土壌への対応	土壌微生物等の活用	繊維補強による固定
1	旧HK-040020-A	恒生微生物菌緑化工法	1	1	30					○			○	○	○	
2	旧QS-980171-V	法面緑化工『土壤菌工法』	1	4	197					○			○	○	○	
3	旧 HR-990055-V	エコスパイス工法	1	1	25				○	○			○			
4	旧KT-980183-V	ジオファイバー工法(テクソルグリーン工法)	28	48	274				○				○			○
5	旧HK-060010-A	バイオプラスター種子吹付工	3	0	5				○			○	○	○	○	○
6	旧TH-990104-VE	ローピングショット工法 ローピングソイル工法	1	1	43				○	○		○	○			○
7	旧QS-000021-VE	ローピングウォール工法	2	33	131		○					○				○
8	旧TH-020031-V	オールグリーン工法	6	9	11	○	○	○				△	○			○
9	旧HK-060020-A	三宝菌緑化システム	5	0	17	○	○	○				○	○		○	
10	旧KT-980420-A	ミドリナール団粒緑化工法	29	19	15	○	○	○	○			○			○	
11	旧QS-980200=VE	植物誘導吹付工	22	59	139	○	○	○				○				
12	旧CB-980067-VE	ネッコチップ工法	24	40	158	○	○					○				
13	旧HK-030025-V	チップバック植生工法	18	0	16	○	○					○				
14	旧CB-040068-A	ウディソイル工法	5	4	2	○	○					○			○	
15	旧HK040023-A	OM緑化工法	1	0	0	○	○	○	○		○				○	
16	旧CG-020023-V	PRE(ピーアールイー)緑化工法(土砂部、軟岩部もあり)	11	26	33	○		○	○	○	○	○				
17	旧TH-990001-VE	アルファグリーン緑化吹付工法	11	13	53			○	○	○	○	○				
18	旧CB-010026	ブライオグリーン工法(t=5cm、t=8cmもあり)	4	8	72			○		○	△	○				
19	旧KK-040048-A	エコスティブラー	4	0	21					○	○	○	○			
20	旧HK-030029-V	浄水汚泥・堆肥種子吹付工	8	0	27			○	○	○		○	○	○		
21	旧TH-050012-A	膨軟化チップ吹付工法	2	1	3	○						○				
22	旧KT-010112-VE	根をリサイクル工法	1	4	12	○						○			○	
23	旧HK-030031	エコシード植生工法	3	0	5		○					○				
24	旧HK-040013	自己復元緑化工法	1	0	4		○					○			○	
25	旧KK-030017-A	シロクマット	1	1	17							○				
合 計			193	272	-	11	11	13	11	5	7	23	6	10	5	

※道内施工実績：工事(活用効果調査の一覧 登録番号(09.12.16).xlsファイル内の工事事例数(開発局分)

※道外施工実績：工事(活用効果調査の一覧 登録番号(09.12.17).xlsファイル内の工事事例数(他地整分)

※国土交通省実績(自己申告)：NETIS情報内の実績件数のうち国土交通省実績件数

NETIS No.：2019年2月確認時の状況

表 5-3 道内実績の技術内訳

整理番号	期待される効果 (NETIS情報)						特 徴	施工費	
	経済性	工程の短縮	品質	安全性	施工性	配周環境への		工費 (1㎡当たり)	積算条件
1	○	△	○	○	△	○	強酸性土壌 (pH2まで) 強アルカリ土壌 (pH10.5まで) 対応可能。岩盤・コンクリート・特殊かご上の植生工。	4,000	t=3cm (ラス併用)
2	△	○	○	△	△	○	有効土壌細菌による法面の永久緑化。強酸性 (pH2.0) から強アルカリ (pH9.0) 土まで対応。	5,000	t=5cm (ラス併用)
3	△	△	○	△	△	○	イオン交換能力に優れたゼオライト (フライアッシュのリサイクル) を使用し、強酸性土壌 (pH2まで) 対応可能。	6,427	うち厚層基材吹付 4750円
4	○	○	○	△	○	○	連続繊維補強土工法により20cm以上の基盤を形成する。コンクリート法枠が不要。その上から従来の植生工を施工。	13,071	基盤 t=20cm 植生工 t=3cm, ラス併用
5	○	○	○	○	○	○	混合材に生分解性繊維 (トウモロコシの身) を混入して吹付け土 (ハイテクソイル) の結合力を強化し、降雨、融雪水等による緑化基盤材の流出を防止する植生基材吹付工。	3,650	t=5cm
6	○	○	○	△	○	△	連続繊維補強土工法により安定した基盤を形成する。アンカーピンに繊維を絡ませることにより安定するので、ラス張りが不要になる。	4,190 4,388	t=5cm t=5cm
7	○	○	○	△	○	○	連続繊維補強土工法により、木本の生育が可能な20cm以上の基盤を形成する。コンクリート法枠が不要。	13,314	基盤 t=20cm 植生工 t=3cm, ラス併用
8	○	○	○	○	○	○	現地発生土や木質系廃材を活用し、短繊維の混入による耐浸食性の向上が図られ、20cm以上の厚い基盤造成が可能になる。	3,650	t=5cm
9	○	○	○	△	△	○	微生物活動による自己肥培系の確立によって緑化の持続性が確保。伐根物や表土もリサイクル。	2,129	t=3cm
10	○	△	○	○	○	○	植生基盤にリサイクル資材を活用し、土壌微生物による吹付基盤の団粒化を図る。	2,763	t=3cm
11	○	△	○	△	△	△	木質系廃材を破碎し、堆肥化しないで吹き付ける。表土のリサイクルも行うので埋土種子が期待できる。	4,140	t=5cm
12	○	○	△	○	○	○	現地発生伐採木や表土を利用して、在来種の導入を図るリサイクル工法。	3,904	t=7cm
13	○	×	△	△	△	○	伐根材やすき取り表土を緑化基盤材としてリサイクルする工法。	2,739	t=3cm
14	○	△	△	△	△	△	木質チップが腐植化する過程で生ずる成長阻害物質の発生を回避する副資材としてウッドソイルを使用する。	4,394	t=5cm
15	○	△	○	△	△	○	すき取り土の有効活用により既存植物の発芽を促し、また特殊粘着剤を使用することによりラス張りのコスト・廃棄物処理コストを縮減し、循環型社会に貢献する。	2,980	t=5cm
16	○	○	△	○	○	○	フライアッシュを主原料としたMCバインダーと植物発生剤をチップ化したものを吹き付ける工法。	3,784	t=5cm
17	○	△	○	○	△	○	フライアッシュを主原料にしたリサイクル型の安定剤の使用により、ラス張りを省略した緑化吹付工が可能になった。	4,129	t=5cm
18	○	○	△	△	△	○	フライアッシュの活用を主原料にした結合材 (プランターイオグリーン) を使用。	3,548	t=5cm
19	○	○	○	○	○	○	粘土鉱物と特殊セメントを使用した粘着性吹付安定剤使用し、飛来種子の補足を期待できる。PH4.0~8.0対応可。	1,596	t=2cm
20	△	△	○	△	△	○	浄水場発生汚泥と家畜堆肥を客土材として活用。PH4.0~8.0対応可。	776	t=3cm (比較は客土吹付)
21	○	△	△	△	△	○	建設発生木材を圧縮加熱加工して吹き付けることにより、植物成長阻害物質の軽減を図る。	4,390	t=5cm
22	○	○	○	○	○	○	植物発生剤を現場で短期間に堆肥化し、生育基盤材として活用。	3,868	t=5cm
23	○	×	△	△	△	○	すき取り土を基盤材として活用。	2,533	t=3cm、土砂系 ラス併用
24	○	○	○	○	○	○	生態系・自然環境を保全するため、種子や微生物を含む客土を他から持ち込まない自然復元緑化工法。	4,245	t=5cm
25	×	○	○	○	○	○	小面積や狭窄地における硬質土や軟岩I法面を緑化するマット状製品。施工機械が不要で騒音もなく、山間部の風食にも耐える。適用pHは5.0~7.5。	4,230	t=3cm
合計	21	14	18	11	12	22			

○：向上、△：同程度、×：低下

(4) 木本緑化に適した NETIS 登録緑化工法の絞り込み

木本の根が活着するまでの間は、植生基材の強度で雨水からの浸食に耐えるだけの植生基盤強度を持つことが必要である。

国土交通省の植生基材吹付工の標準工法は有機質系であるが、有機質基材を用いた植生基材は一般に雨水等の浸食に弱い。このため、法面を早期に草本植物で被覆する必要がある。しかしながら発芽・生育の遅い木本は草本植物との競合に負けやすいので標準工法では木本緑化は難しい。また、木本緑化に適している工法の特徴としては、次のことが上げられる。

- ①団粒化構造の植生基盤は多くの植物の発芽・生育が良好になるので適している
- ②根粒菌は肥料と異なり自然の力であり、肥料で回復させることができない自然の多様性の回復に有効に働く⁹⁾ので、根粒菌などの土壌微生物が混入されているものが好ましいと考えられる
- ③繊維補強による工法は強固な植生基盤を形成するため、木本緑化に適していると考えられる

【表の使用例】

例) 現場が強酸性土壌の場合

- (1) 特殊土壌対応が可能な工法 (6工法) をピックアップ
- (2) 表の各工法の特徴を参考にインターネットで登録情報を詳細に確認
- (3) 木本導入に適した植生基材吹付工法の各要素で選別
- (4) 現場状況や地域での使用実績、工費などを勘案しながら工法を絞り込む

⁹⁾ 小橋澄治・室井宏編, のり面緑化の最先端, ソフトサイエンス社, 1995

樹木特性シート

1	アキグミ						グミ科		
	常楽別	落葉		性状	中木	標準樹高	4m		
植物情報	自生区分		道内		生育特性	好陽性	自殖性	特に強い	
	自生分布				地域適応性		利用特性		
	道南	道央	道北	道東	内陸地域	海岸地域	発芽データ	苗の市場流通	
	○	○	△	×	○	○	○	○	
分布情報	URL	http://www.hinoma.com/maps/plants/m7794.gif							
その他の情報	<ul style="list-style-type: none"> ・肥料木(土壌の形成に貢献する先駆樹木)なので、やせ地に強い。 ・土壌条件がいいと、5mくらいに成長することがある。 ・地際からたくさんの幹を株立状に広げ、樹高と同じくらいの枝張になる。 ・自生分布域がやや狭いので、使用できる範囲が限定される。 (函館、小樽、札幌、室蘭、留萌開建管内) ・たくさんの赤い実を付け、鳥散布によってどんどん殖えやすい。 ・自殖性が特に優れる。 								

2	チシマザクラ						バラ科
	常楽別	落葉		性状	中木	標準樹高	5m
植物情報	自生区分	道内		生育特性	好陽性	自殖性	やや弱い
	自生分布			地域適応性		利用特性	
	道南	道央	道北	道東	内陸地域	海岸地域	発芽データ
	○	○	○	○	○	△	
分布情報	URL	http://www.hinoma.com/maps/plants/m7173.gif					
							<p>※分布情報は、日野間彰氏のホームページ：『FLORA OF HOKKAIDO』Distribution Maps of Vascular Plants in HOKKAIDO, JAPAN に よる。</p> <p>Period of the latest record * unknown △ 1800 ○ 1901-1940 □ 1941-1980 ▲ 1981-1999 ● 2000-2009 ■ 2010-2019</p> <p>市町村番号変換簿 種統合簿 717300 2007/10/25</p>
その他の情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全道に分布している。 ・ 山地型の樹木であるが、耐塩性もかなり強い。 ・ 鳥散布型の樹木であるが、増え方はやや弱い。 ・ 花が美しく、造園的な利用が多いので、苗木も多く出回る。 						

※チシマザクラはネザクラの変種であることから、ここでは便宜的にミネザクラの分布情報を載せている。

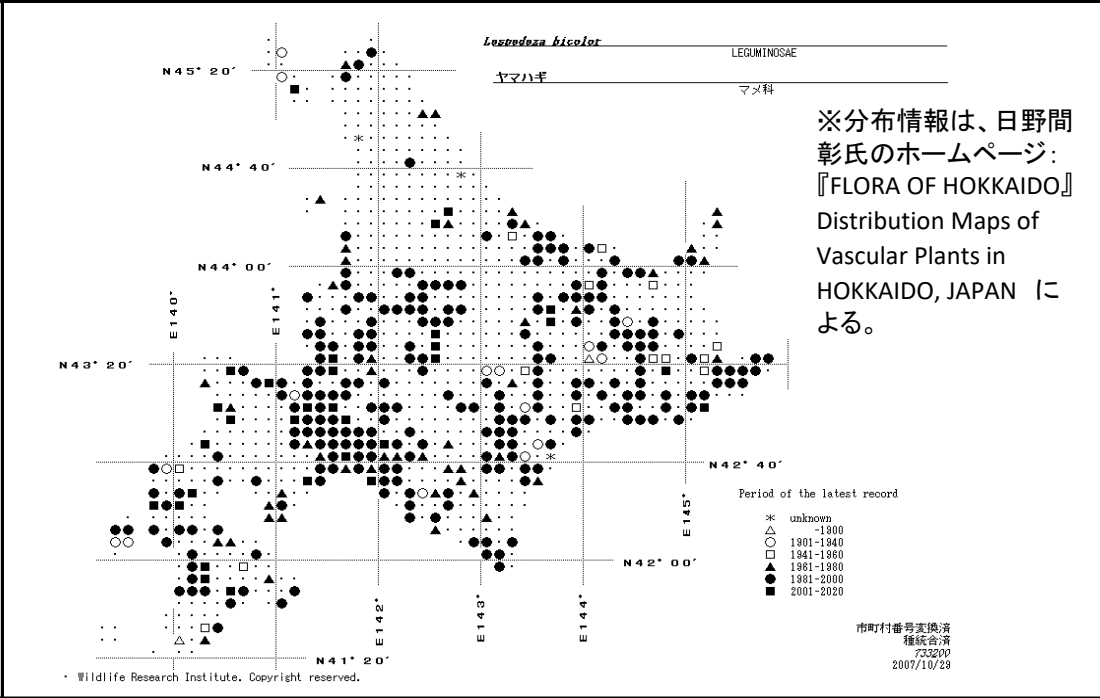

3	ツリバナ				ニシキギ科			
	常楽別	落葉	性状	中木	標準樹高	4m		
植物情報	自生区分	道内		生育特性	向陽から半陰性	自殖性	あり	
	自生分布			地域適応性		利用特性		
	道南	道央	道北	道東	内陸地域	海岸地域	発芽データ	苗の市場流通
	○	○	○	○	○	○		○
分布情報	URL	http://www.hinoma.com/maps/plants/m7539pa.gif						
その他の情報	<ul style="list-style-type: none"> ・全道に広く分布している。 ・山地から海岸地域まで広く分布しており、適応性が強い。 ・鳥散布型の樹木であり、こぼれ種からでもよく増える。 ・単木状になることもあるが、たいていは地際から枝を株立状に伸ばして叢生する。 							

4	ナツグミ						グミ科	
	常葉別		落葉		性状	中木	標準樹高	4m
	自生区分		道内		生育特性	向陽性	自殖性	あり
	自生分布				地域適応性		利用特性	
	道南	道央	道北	道東	内陸地域	海岸地域	発芽データ	苗の市場流通
○	○	△	×	○	○		○	
植物情報	URL		http://www.hinoma.com/maps/plants/m7790pa.gif					
	分布情報							<p>※分布情報は、日野間彰氏のホームページ:『FLORA OF HOKKAIDO』 Distribution Maps of Vascular Plants in HOKKAIDO, JAPAN による。</p>
その他の情報	<ul style="list-style-type: none"> ・陽地から半陰地まで適応性が広い。 ・鳥散布が考えられ、よく増える。 ・多雪地帯に分布し、積雪に強い。 ・肥料木（土壌の形成に貢献する先駆樹木）であり、やせ地に強い。 ・分布にやや偏りがあり、使用できる範囲が限定される。 (函館、小樽、札幌、室蘭、旭川、留萌開建管内) 							

5	マユミ						ニシキギ科	
	常楽別	落葉		性状	中木	標準樹高	5m	
植物情報	自生区分		道内		生育特性	向陽から半陰性	自殖性	あり
	自生分布				地域適応性		利用特性	
	道南	道央	道北	道東	内陸地域	海岸地域	発芽データ	苗の市場流通
	○	○	○	○	○	○	○	○
分布情報	URL	http://www.hinoma.com/maps/plants/m7544pa.gif						
	<p style="text-align: right;">※分布情報は、日野間彰氏のホームページ：『FLORA OF HOKKAIDO』 Distribution Maps of Vascular Plants in HOKKAIDO, JAPAN による。</p>						<small>市町村番号変換済 種統合済 7/24/24 2005/5/15</small>	
その他の情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 分布は全道に広がり、海岸草原から内陸部まで幅広い自生が見られる。 ・ 典型的鳥散布型植物で、かなり拡散しやすい。 ・ 通常は2m程度の低木状であることが多いが、条件がよければ5m近くに育つ。 ・ かつては弓を作っていたほど粘りの強い樹種であり、幹や枝は極めて強健である。 ・ 地際から多数の幹を立てて株立状に育つ。 							



6	イボタノキ(ミヤマイボタ)				モクセイ科			
	常楽別	落葉	性状	低木	標準樹高	3m		
植物情報	自生区分	道内		生育特性	向陽から半陰性	自殖性	強い	
	自生分布			地域適応性		利用特性		
	道南	道央	道北	道東	内陸地域	海岸地域	発芽データ	苗の市場流通
	○	○	○	○	○	○	○	○
	URL	http://www.hinoma.com/maps/plants/m8415.gif						
分布情報	<p>※分布情報は、日野間彰氏のホームページ: 『FLORA OF HOKKAIDO』 Distribution Maps of Vascular Plants in HOKKAIDO, JAPAN による。</p>							
その他の情報	<ul style="list-style-type: none"> ・野鳥が実をよく食べるので、自然散布がよく見られる。 ・生垣や公園樹等にもよく用いられ、各地に拡散している可能性がある。 ・大変粘り強い枝であり、たとえ折れてもすぐに萌芽して伸びてくる。 ・半陰地での生育が多いが、向陽地でもよく育つ。 ・全道での使用が可能である。 ・ブッシュの形成が特に良い。 							

7	エゾニワトコ						スイカズラ科	
	常楽別	落葉		性状	低木	標準樹高	3m	
植物情報	自生区分		道内		生育特性	好陽性	自殖性	強い
	自生分布				地域適応性		利用特性	
	道南	道央	道北	道東	内陸地域	海岸地域	発芽データ	苗の市場流通
	○	○	○	○	○	○		△
分布情報	URL	http://www.hinoma.com/maps/plants/m9171pa.gif						
	<p>※分布情報は、日野間彰氏のホームページ: 『FLORA OF HOKKAIDO』 Distribution Maps of Vascular Plants in HOKKAIDO, JAPAN に よる。</p> <p>市町村番号変換済 種統合済 2171PA 2002/1/6</p> <p>Wildlife Research Institute. Copyright reserved.</p>							
その他の情報	<ul style="list-style-type: none"> ・全道に広く分布し、海岸から内陸部まで地域も幅広い。 ・夏には赤く結実し、低木類では最も早く熟す。 ・典型的鳥散布型の樹種である。 ・苗の流通は少ないが、生産は可能である。 							

8	エゾヤマハギ				マメ科			
植物情報	常楽別	落葉	性状	低木	標準樹高	2m		
	自生区分	道内		生育特性	好陽性	自殖性	特に強い	
	自生分布			地域適応性		利用特性		
	道南	道央	道北	道東	内陸地域	海岸地域	発芽データ	苗の市場流通
	○	○	○	○	○	○	○	○
URL		http://www.hinoma.com/maps/plants/m7332.gif						
分布情報								
								
その他の情報	<ul style="list-style-type: none"> ・道北にやや少ないが、広く全道に自生がある。 ・海岸地域から内陸まで、生育地も幅が広い。 ・マメ科植物なのでやせ地に強く、こぼれ種からでも容易に増えやすい。 ・木本なので枝は枯れずに残るが、永続性には乏しく、毎年地際からたくさんの枝を伸ばしてくる性質がある。 							

9	カンボク						スイカズラ科	
	常楽別	落葉		性状	低木(中木)	標準樹高	3m	
植物情報	自生区分	道内		生育特性	好陽から半陰性	自殖性	あり	
	自生分布			地域適応性		利用特性		
	道南	道央	道北	道東	内陸地域	海岸地域	発芽データ	苗の市場流通
	○	○	○	○	○	○		○
分布情報	URL	http://www.hinoma.com/maps/plants/m9184pa.gif						
	<p>※分布情報は、日野間彰氏のホームページ：『FLORA OF HOKKAIDO』 Distribution Maps of Vascular Plants in HOKKAIDO, JAPAN による。</p> <p>市町村番号変換簿 種別番号簿 2001/1/8</p>							
その他の情報	<ul style="list-style-type: none"> ・胆振地方に特に多いが、広く全道に分布している。 ・陽地でも半陰地でも生育可能である。 ・海岸地域にも結構自生し、耐潮性が強いと考えられる。 ・鳥散布型の植物であるが、自殖性はそれほど強くない。 ・生育環境がよいと、4～5mになることがある。 							

10	タニウツギ						スイカズラ科	
	常楽別	落葉		性状	低木	標準樹高	2m	
植物情報	自生区分		道内		生育特性	向陽から半陰性	自殖性	強い
	自生分布				地域適応性		利用特性	
	道南	道央	道北	道東	内陸地域	海岸地域	発芽データ	苗の市場流通
	○	○	○	△	○	○	○	○
	URL		http://www.hinoma.com/maps/plants/m9197.gif					
分布情報	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> </div> <div style="width: 35%; font-size: small;"> <p>※分布情報は、日野間彰氏のホームページ：『FLORA OF HOKKAIDO』Distribution Maps of Vascular Plants in HOKKAIDO, JAPAN による。</p> <p>市町村番号変換簿 種統合簿 215700 2006/4/15</p> </div> </div>							
	<div style="display: flex;"> <div style="width: 50%; text-align: center;"> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> </div> </div>							
その他の情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本海側多雪地帯に多く分布している。 (室蘭(日高地方)、帯広、釧路、網走(南部)を除く。) ・ 崩落のり面など、土がむき出しのところでは密生して群落を構成しやすい。 ・ 陽地から半陰地まで適応性が広い。 ・ 枝の萌芽性は強く、雪折れしてもすぐに再生し、株際からたくさんの枝を伸ばす。 							

11	<h2 style="text-align: center;">ノリウツギ(サビタ)</h2> ユキノシタ科							
植物情報	常楽別	落葉	性状	低木	標準樹高	3m		
	自生区分	道内		生育特性	向陽から半陰性	自殖性	やや強い	
	自生分布			地域適応性		利用特性		
	道南	道央	道北	道東	内陸地域	海岸地域	発芽データ	苗の市場流通
	○	○	○	○	○	○	○	○
URL	http://www.hinoma.com/maps/plants/m6965.gif							
分布情報	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> </div> <div style="width: 35%;"> <p>※分布情報は、日野間彰氏のホームページ：『FLORA OF HOKKAIDO』Distribution Maps of Vascular Plants in HOKKAIDO, JAPAN による。</p> <p>Period of the latest record</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ unknown □ 1901-1940 △ 1941-1980 ● 1981-1989 ■ 1991-2000 <p style="font-size: small;">市町村番号表換簿 植検会済 626600 2006/12/11</p> </div> </div>							
	<div style="display: flex;">   </div>							
その他の情報	<ul style="list-style-type: none"> ・陽地から半陰地、多湿地からかなりの乾燥地まで、適応性が極めて広い。 ・ほぼ全道に自生し、海岸地帯から内陸まで幅広い自生が見られる。 ・アジサイの仲間で、花は真っ白であるが、長くその形を残してよく目立つ。 ・種子からでもよく増えるが、折れた枝からも容易に発根し、株が増えやすい。 ・向陽地から半陰地まで、適応性は広い。 ・ブッシュの形成が特に良い。 							

第6章 樹木の維持管理

6.1 維持管理計画

維持管理計画は、樹木の仕立て方式や樹木の生育段階に対応した管理内容を設定し、生育段階ごとの季節の変化に応じた年間の管理内容・スケジュールなどを定める。

〔解説〕

道路緑化の管理は、樹木の仕立て方式の決定、生育段階に対応した育成段階の管理、維持管理段階の管理及び季節の変化に対応した年間の管理からなる。

道路植栽の管理では、植栽後の経過年数によって必要とする作業の内容や頻度が異なるほか、管理内容によっては、数年毎に実施することで、経費の節減を図ることが可能なものもある。

このため、道路植栽の管理では、植栽後の生育段階に応じて数年間を対象とした管理内容を定め、それに基づいて季節の変化に配慮し、年間の管理水準を定めることが望ましい。

(1) 育成段階の管理

植栽後、目標樹形に到達するまでの期間の管理では、道路植栽の速やかな活着及び計画の早期達成を目的としていることから、植栽樹木等の活着及び生育を促進し、道路緑化に求められる諸機能が速やかに発揮されるような管理を行うことが望ましい。

(2) 維持段階の管理

目標樹形に到達した後の管理では、道路植栽に求められる諸機能が長期にわたって持続されるような管理を行うことが望ましい。

(3) 年間の管理

年間の管理は、育成段階の管理または維持段階の管理に基づいて行うが、生育状況のほか、植物の生育及び病虫害の発生等に関する季節特性を考慮することが望ましい。

植物には季節的サイクルがあるので、管理作業はこれを考慮して、最も作業効果の高い時期を選んで実施する必要がある。

また、管理作業を円滑に実施するため、年間を通した作業量の平準化を図ることが望ましい。

6.2 樹木の維持管理

6.2.1 剪定と整枝

樹木本来の樹形特性を生かし、できるだけ自然な成長となるような剪定方式（自然成長仕立て型）を導入し、将来の望ましい樹形に誘導するための必要最小限の剪定や整枝を行う。

[解説]

(1) 目的

剪定の基本は、樹木本来の特性を生かし、均整のとれた樹形や美しい樹冠を作ることであり、できるかぎり自然の樹形を生かして仕立てることが望ましい。

しかし、街路樹の生育環境は厳しいことから風倒や病虫害発生のおそれがある場合や、路上施設との調整が必要な場合には、必要最小限の剪定や整枝を行う。

街路樹の剪定の主な目的は次の通りである。

[美観上の目的]

- ・ 不必要な枝・葉を剪定することにより、樹種本来の美しさを発揮させる。

[生理上の目的]

- ・ 枝葉の繁茂している樹木は、徒長枝・混み枝を間引き、通風・採光をよくして樹勢を強くし、各種障害への抵抗力を高める。

[実用上の目的]

- ・ 遮蔽、防音、防風、緑陰など、植栽の目的や機能・効果を十分に発揮させるために剪定を行う。
- ・ 道路空間を共有する他の付帯物（街路灯や標識類など）や占用物（電柱や電線類など）との調和を図るための剪定を行う。
- ・ 風倒や落枝など、道路利用者の障害になったり、危険を与えないように事前に障害を取り除くことを目的として行う。

(2) 剪定の時期と頻度

剪定の時期と頻度は作業計画上重要な項目であり、維持管理費用にも大きな影響を及ぼす事項であることから、樹種特性をよく理解した上でしっかりと設定しておく必要がある。

剪定時期は、樹種特性及び目的に応じてやや異なっているが、大きく分ければ次のような時期に行われる。

[夏期剪定] (7~8月)

- ・ 生育の旺盛な木では、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すかしや軽い切りつめを行う。
- ・ 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、危険木化することが多いので注意が必要である。

[冬期剪定] (1~3月)

- ・ 樹液の流動が不活発な厳冬期に行う剪定である。また、落葉して枝振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、道路付帯物や人車の通行等との共存をはかるよう留意する。
- ・ 樹種によって、形作るべき樹形の目標に沿うように、毎年計画性のある作業を行うようにする。

[不定期剪定]

- ・ 枯損枝、支障枝、折れて危険な枝などは随時剪定する。

管内の落葉性の街路樹については、樹種の特性とこれを踏まえて、次のような頻度を目安として設定する。

- ① 成長が早く、毎年の冬期剪定と随時の夏期剪定を必要とする樹種
(制約要因のない場所では、次の2)
ニセアカシア、プラタナス、シダレヤナギ、ネグンドカエデ、ポプラ類など
- ② 成長がやや早く、3~5年に一度の冬期剪定と、必要に応じた夏期剪定を行う樹種
(木の大きさによって頻度を設定する必要がある)
イチョウ、シンジュなど
- ③ 成長がやや遅く、3~5年に一度程度の冬期剪定を行う樹種
(制約要因のない場所では無剪定での管理が可能な樹種)
(木の大きさによって頻度を設定する必要がある)
アオダモ、イタヤカエデ、イヌエンジュ、カツラ、シラカンバ、トチノキ、オオバボダイジュ・シナノキ、ヤチダモ、ハルニレなど
- ④ 基本的には無剪定での管理が可能な樹種
エゾヤマザクラ、サトザクラ、ナナカマド、ハウチワカエデ、ハシドイ、ハクウンボク、ヤマモミジなど



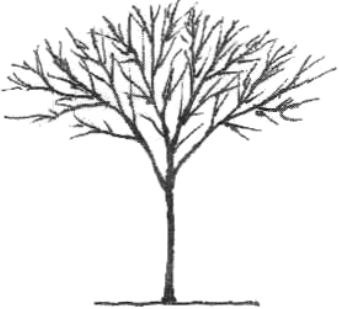
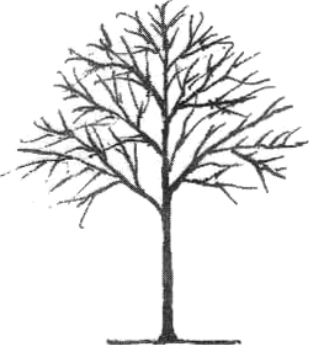

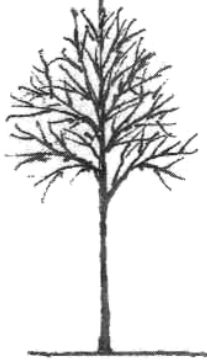
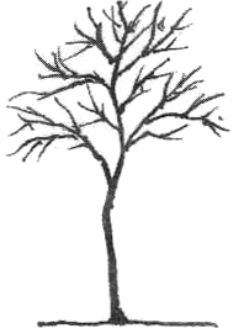

樹形	円錐形	ほうき形（円柱形）	盃形（逆円錐形）
樹冠の形			
樹種	イチヨウ、アカエゾマツ ヨーロッパトウヒ	クロボプラ	ハルニレ、トチノキ エゾヤマザクラ
樹形	円蓋形	卵形・広卵形	
樹冠の形			
樹種	プラタナス、イタヤカエデ シンジュ	ナナカマド、シナノキ、オオバボダイジュ カツラ、ヤチダモ、アオダモ、シラカンバ	
樹形	不整形		枝垂形
樹冠の形			
樹種	ヤマモミジ、ハウチワカエデ ハシドイ、イヌエンジュ		シダレヤナギ

図 6-1 代表的な街路樹の樹形

(3) 生育時期別作業内容

この項については、平成15年度「札幌市道路緑化推進計画基礎調査業務」を一部引用している。

街路樹管理については、生育期によって作業内容や重点項目が異なっていることを踏まえ、作業内容を次の三つに分け、それぞれについての留意事項を整理する。

- A 植栽後約5年程度の活着から生育開始時期にかけて
- B 植栽後概ね5～20年程度の成長・成熟期にかけて
- C 植栽後約20年程度を経て、樹勢の衰退期にかけて

なお、以下に剪定作業時に切除の対象となる不要枝の用語の意味を解説しておく。

＝生理面からの枝＝

- 徒長枝：当年生枝、前年生枝の中で、他の枝より異常に長く伸びる枝
- 土用枝：春の成長が停止した後、夏以降に再び伸びる枝。徒長枝になりやすい
- ひこばえ：根元、または地中にある根元に近い根から発生する枝。やごとも言う
- 胴吹き枝：樹木の衰弱などが原因で、幹から多数発生する小枝

＝形態面からの枝＝

- からみ枝：他の枝に絡まるように伸びる枝
- さかさ枝：樹木固有の性質に逆らって下方や樹冠内部に伸びる枝
- ふところ枝：樹冠の内部で伸びる弱小な枝
- 平行枝：同じ方向に近接して伸びる枝
- 立枝：幹に平行して立ち上がって上に伸びる枝

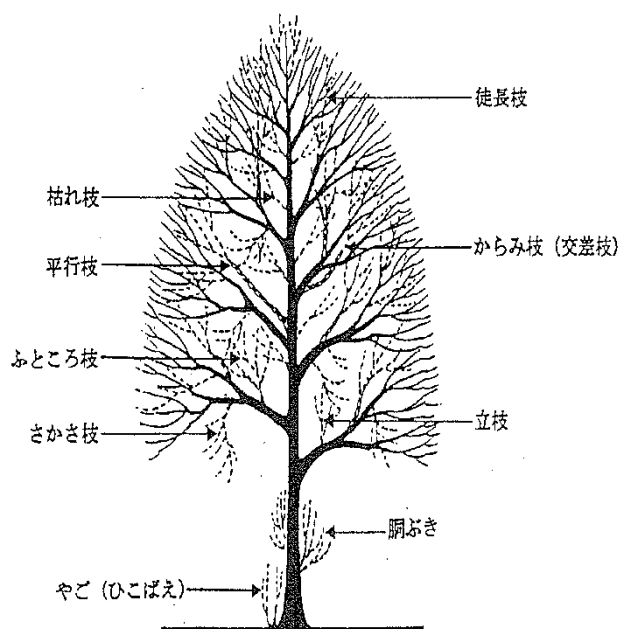


図 6-2 切除の対象となる不要枝の種類

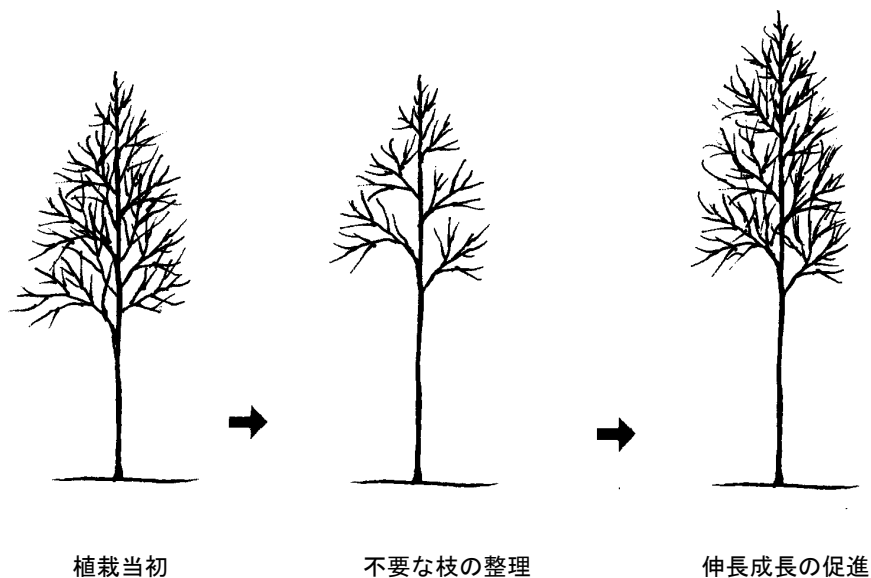
A 活着から生育開始時期（植栽後約5年程度）における管理上の留意点

植栽後まもなくの間の管理では、主として次の点に留意する。

- ・ 伸長成長を促す剪定作業
- ・ 将来の樹形の骨格づくり

《伸長成長を促す剪定作業》

- ・ 植栽当初は樹高 3.5m程度の大苗を植栽するが、しばらくの期間は道路の建築限界をクリアできない大きさであり、また冬季間の積雪や除排雪作業等の影響を受けやすい。
- ・ このため、活着後の枝の伸長成長が始まる植栽後 2,3 年目あたりから、できるだけ早く樹高が高くなるよう、将来不要となる枝の芯止めや下枝を払いつつ、その勢いを上部の枝に集中化する管理が必要である。
- ・ 苗畑で育成された苗木では、苗から発生した枝がそのまま維持されており、植栽時に不要なふところ枝の整理が行われていないものが多い。
- ・ 特に樹冠内部のふところ枝は、陽樹（シラカンバやエゾヤマザクラ、ポプラ類など）では成長に伴って枯死してゆくが、多くの樹種ではそのまま残ることから、これらを早めに切除し、骨格になる枝に勢いを集中させることが伸長成長を促すのに最も効果的な作業である。
- ・ 植栽後の苗木に対する剪定は、現在はほとんど行われていないが、今後植栽後 3 年後程度を目途に、伸長成長を促す剪定作業を行いたい。



不要な下枝やふところ枝などを除去することにより、伸長成長を促して、建築限界をできるだけ早くクリアできるようにする

図 6-3 伸長成長を促す剪定方法

《将来の樹形の骨格づくり》

- 街路樹については、歩車道ともに建築限界に対する遵守が厳しく求められており、将来の樹形がこの規制値をクリアできるように枝振り作りを行う必要がある。
- 植栽当初、たくさんの枝が伸びてくるこの時期には、将来の骨格となる枝を見極め、株に力をつけるために必要な枝を残しつつ、無駄な枝や将来支障になる枝は、早めに切除を行う必要がある。建築限界に抵触する枝全てを機械的に切除してはいけない。

[A : 植栽後約5年程度]

⇒植栽後に多数発生する枝の整理

[B・C : 植栽後5~10年以降]

⇒支障枝の切除

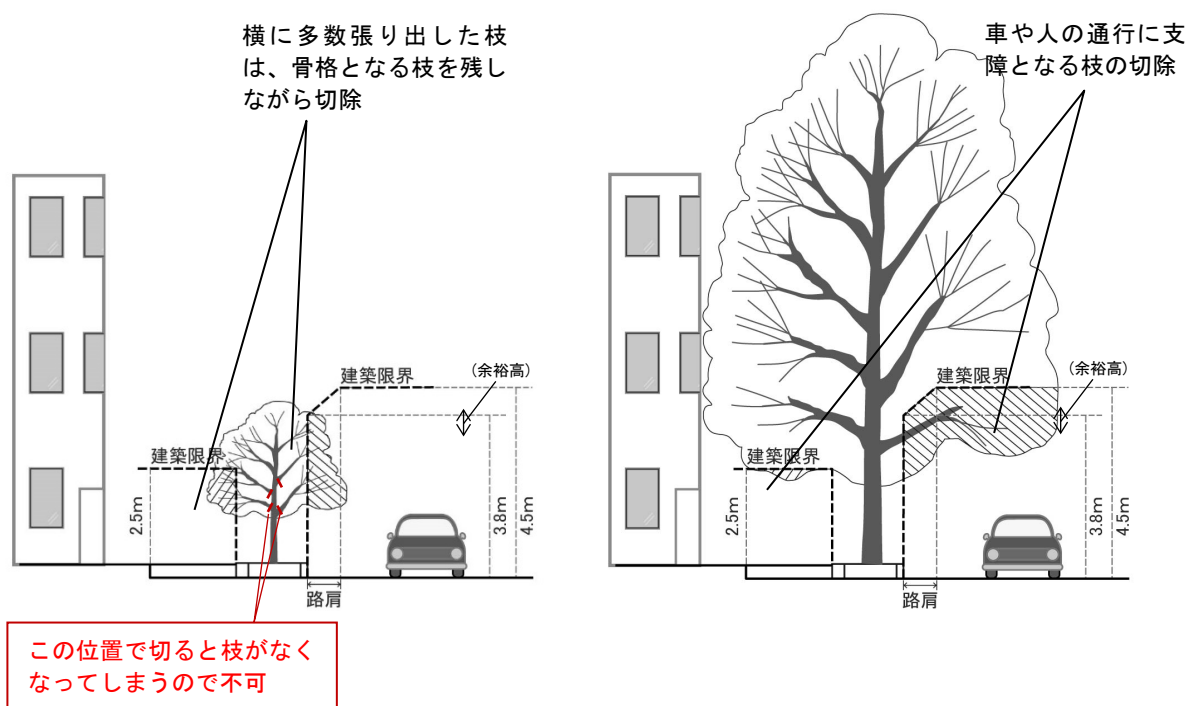


図 6-4 街路樹に関わる建築限界と剪定対象とする枝 ¹⁾より作成

備考：建築限界の位置は、道路構造令により、車道上：4.5m(余裕高0.7m含む)、路肩上：3.8m、歩道上：2.5mと定められているが、植栽時の規格が樹高3.5m程度の場合、植栽後に横に多数張り出す枝は建築限界の範囲内のものが大半であることから、骨格となる枝を見極めて残すことが必要である。なお、路肩の幅は道路の規格により異なる。

¹⁾ 社団法人日本道路協会,2015,道路構造令の解説と運用,p19,680pp,公益社団法人日本道路協会

B 成長・成熟期（植栽後概ね5～15年程度）における管理上の留意点

植栽後概ね5年から15年程度の、街路樹として最も成長が著しく、樹木も成熟する時期の管理では、主として次の点に留意する。

- ・ 将来樹形の設定を行う
- ・ 強剪定による樹形の乱れを引き起こさない
- ・ 支柱撤去のタイミングを逃さない

《将来樹形の設定を行う》

- ・ 樹木の成長に伴い、植えられている道路空間の中で、架線との関係や建築限界についての方向性が見えてくる時期である。
- ・ 植栽されている樹種の特徴に合わせ、街路樹の将来像を想定しながら、骨格となる枝配りを設定する必要がある。

《強剪定による樹形の乱れを引き起こさない》

- ・ 骨格となる枝の伸びの成長を阻害しないよう、この時期には特に強めの剪定は極力避けることが望ましい。
- ・ この時期の街路樹に対して強めの剪定を行うと、樹勢が強いことから幹からの胴吹きや地際からのヒコバエの発生を誘発することがあるので、強剪定は行わない。
- ・ 胴吹きやひこばえは、一旦発生させると成長点の分裂が盛んになって、発生が常習化してしまうことが多いので、早めにちぎり取ったり（ハサミで切っても発生を繰り返す）掘り取ることが大切である。

《支柱撤去のタイミングを逃さない》

- ・ 支柱は、一部の樹種（ニセアカシア、ネグンドカエデ、ポプラ類）を除いて、植栽後約5～8年程度に本来撤去すべきものである。
- ・ 根元のぐらつきのないことや、新梢の伸びを見て活着を判断し、順次撤去して根張りの促進を図る。
- ・ 支柱を残すものでは、丸太の腐れや釘のぐらつき、結束の食い込みをチェックし、強化するものについては、結束位置をずらすように注意する。

《道路占用物との取り合い》

- ・ 街路樹が成長すると、架空線や標識・街路灯などの支柱と枝の接触がおこりやすくなる。接触する枝の切除は、街路樹の生育への影響を最小限とするよう切除の部位に留意が必要である。
- ・ 電線など架空線との接触については、道路占用者が保護管を設置し予防策を講じることで回避できる場合もあることを道路管理者は認識しておくことが重要である。

■ 樹種別の剪定内容改善策 《イタヤカエデやオオバボダイジュ(シナノキ) など》



強剪定に近い刈り込みにより、徒長枝が著しく胴吹き枝もひどい



自然樹形に近いシナノキの街路樹(札幌市内の街路樹)

■ 樹種別の剪定内容改善策 《イチヨウ》



二本の街路樹が近すぎるが、今更離せないなのでこのまま一体として管理する



切り詰め剪定後二～三年後経った樹形
イチヨウはこのように切り詰めが効くので、樹形を維持しやすい

写真 6-1 樹種別の剪定内容改善策

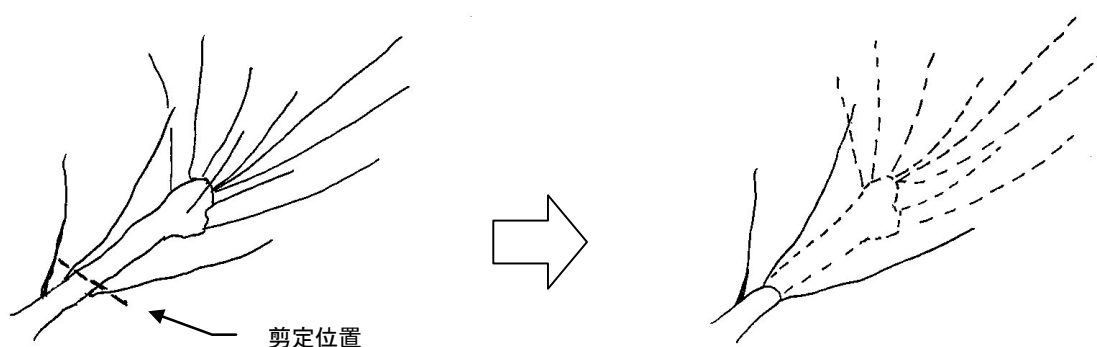
C 樹勢の衰退期（植栽後約 20 年以上）における管理上の留意点

植栽後約 20 年以上経過すると、一部の樹種では樹勢が衰えてくる。この時期の管理では、主として次の点に留意する。

- ・ 枝の更新を図る
- ・ 樹幹の簡易診断により、倒木の危険を回避する

《枝の更新を図る》

- ・ 長年剪定を続けていると、枝の切り口から木材腐朽菌などが侵入したり、同じ箇所での剪定によって枝がコブ状になってしまい、健全な枝の伸長が阻害されることもあり、適宜枝の更新を図る必要がある。
- ・ 不定芽の発生の多い樹種でも、太い枝からの発生は少なくなる場合が多く、直径が 10 cm を超える枝の更新は避けた方がよい。
- ・ 健全な木では、切り詰め剪定により不定芽から多数の徒長枝が発生してくるので、それらを使って枝の更新を行う。ただし、木の老朽化の度合いによっては徒長枝の発生が少なくなるので、繰り返し剪定の度合いを弱く調節する必要がある。



コブ状になった枝は、繰り返し剪定により徒長枝を発生させ、その中から残す枝を選抜する

図 6-5 繰り返し剪定

《樹幹に対する日常的な点検により、倒木の危険を回避する》

- ・ 幹の健全度は日頃から観察により把握できるものであり、樹皮のめくれや浮き、樹皮がはがれて木部が露出しているもの、その木部の腐朽、キノコの発生などについて、日常的な点検により管理データに蓄積しておく。
- ・ 点検によって危険と判断されるものについては、速やかに監督員に報告の上、対応を協議する。

(4) 低木類の剪定について

低木類は、花が鮮やかで美しいものが多いことから、大量に植えられた時期もあったが、冬季間の積雪、除雪等による被害を防止するための冬囲いが不可欠なものも多く、維持コストを押し上げる要因の一つになっている。

今後はコスト削減を図りつつ、植栽効果を上げてゆくことが求められることから、樹種に合った剪定を行うことにより、これまで無作為に施されてきた冬囲いを選別し、必要なものだけに施すことを視野に入れた作業が必要である。

特に剪定方法により冬囲いが不要になる樹種について、その方法を解説する。

《ハマナス》

- ・ ハマナスは北海道の花であり、全道的に多く使用され作業内容の見直し効果が最も高い種である。
- ・ ハマナスは、伸びてから3年目の古い枝を順次カットするのが本来の管理であるが、道路植樹では、そこまでまめな管理はできないため、冬囲いの時期に地上20cmの高さで強剪定することで萌芽を促し柔軟で勢いのよい枝となる。
- ・ 剪定した年と翌年は新しく伸びた枝が柔軟で、そのまま冬囲いをしなくても大丈夫であり、次年度以降は2~3年に一度、冬囲い時に強剪定をすると継続的に若い枝が伸びる。
- ・ 枝のカットにより株が消耗するので、施肥による樹勢回復が不可欠である。



写真 6-2 試験的に剪定したハマナスの株の様子
勢いのよい枝を伸ばしている

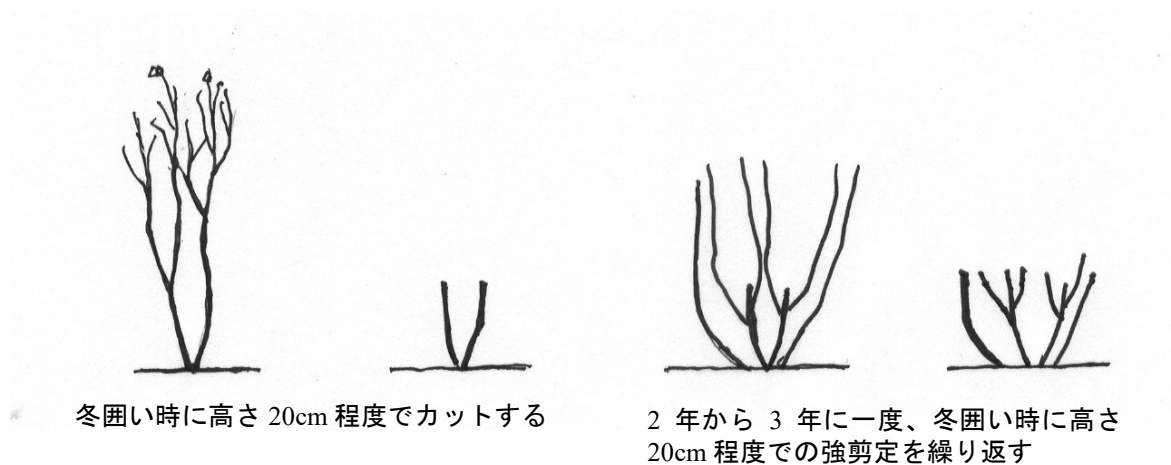
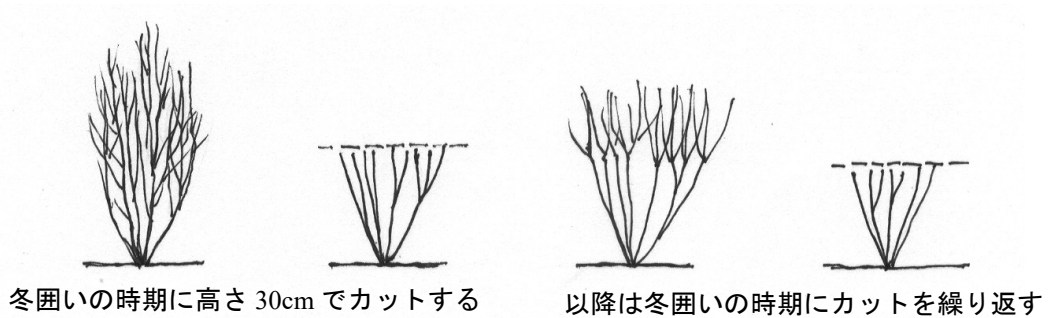


図 6-6 ハマナスの剪定方法

《キンロバイ》

- ・ キンロバイは、枝を切り詰めることにより、翌年勢いのよい枝が伸びて花をたくさんつけることから、冬囲いの時期に地上 30 cm 程度の所でカットする。本来、高山植物なので冬囲いの必要はない。



《キンフミズキ・ギンフミズキ》

- ・ キンフミズキは、冬囲い時に地上 20 から 30cm の所で枝をすべてカットしてしまう。この時、指よりも細い枝は付け根からカットしてしまう方がよい。
- ・ そのままの状態でも冬囲いは全く不要である。
- ・ 翌年伸びてくる枝はほとんど丈が揃っており、刈り揃える必要がない。
- ・ 株の消耗を補うため、追肥は毎年行う必要がある。

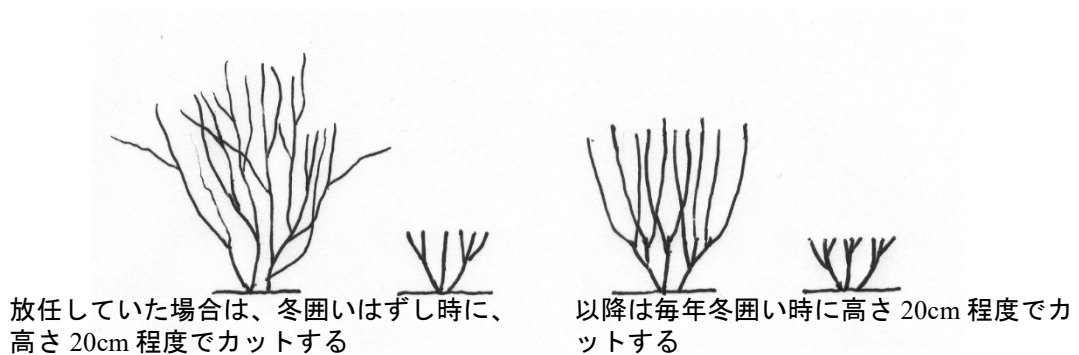


図 6-8 キンフミズキの剪定方法



写真 6-4 試験的に剪定したキンフミズキの株の様子



写真 6-3 試験的に剪定したキンロバイの株の様子

《ラベンダーの植え方と管理》

ラベンダーはシソ科の低木で、我が国に導入されたのは比較的新しく、香水の原料として昭和12年頃フランスから導入されている。原産地は地中海沿岸の乾燥地帯であるが、耐寒性はかなり強く、道内では全く問題なく越冬するが、雪の下にいつまでもつぶされていると蒸れて腐ってしまうことがある。

[植え方]

- ラベンダーは、たっぷりと日が当たり、水はけさえよい場所に植えておけば、決して栽培の難しいものではなく、日陰になりにくい植樹帯などではむしろ好適な環境である。
- ラベンダーを植える場合、小さな9cmポット植えの苗を植えることから、つい密植して植えてしまうが、ラベンダーは3年もすれば直径50cmくらいに育ってくるので、決して密植しない。
- 苗を植える場合には、刈り込みがやり易いよう必ず列状に植えることを基本とし、面的に植つづすことは絶対にしてはならない。株間を50cm、列間を70cm程度がちょうどよい。
- 植樹帯では2列くらいにした方が、見た目もきれいで、管理も容易になる。
- 雑草の発生防止のため、植栽直後にリサイクルチップなどでマルチングをしておくとうよい。厚さは5~7cm程度とする。

[刈り込み]

- 刈り込まないまま放置すると、株が大きくなりすぎたり、先の芽ばかりよく伸びるために腰高の株になってしまい、雪でつぶされやすくなってしまふ。
- ラベンダーの栽培で、絶対に忘れてはいけない作業が、開花後の刈り込みで、毎年開花直後、花の色が悪くなってきたら、花茎をひと掴みずつ束ねて、鎌やハサミで、今年伸びた葉を2~3節付けて思い切って刈り込む。
- 刈り込むことによって、それより下の節から一斉に新芽を伸ばし、株が一回りも二回りも大きくなる。



図 6-9 ラベンダーの刈り込み方法

[施肥 その他]

- 施肥は、新芽が伸び始める6月ころに、複合化成肥料(8-8-8など)を株元にぱらぱらとふつてやる程度(20~30g程度)で十分である。
- 病虫害の心配はほとんどなく、冬囲いも全くいらぬ、大変管理のしやすい植物である。



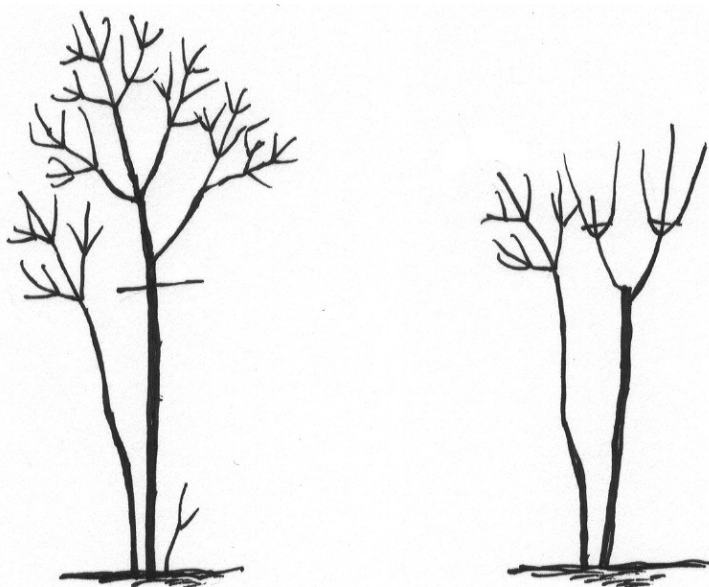
写真 6-5 植栽当初、株間が空いても成長後は気にならない(国営滝野すずらん丘陵公園カントリーガーデン)



写真 6-6 毎年刈り込みを行うと植栽後3～4年で直径50cm程度の株に成長

《ライラックの切り戻し剪定》

- ・ライラックは剪定しなければ樹高が4～5mに成長する。そうなると街路樹の下枝との競合を起こしたり、花が下から見えない、香りが楽しみにくいなど不都合が多い。
- ・一度大きくしてしまった場合には、萌芽性が強い性質を生かし、幹の途中から切断することにより、新しい枝を伸ばさせることができる。
- ・冬の直前に1.5mくらいのところで幹を切断し、切り口には癒合剤などを塗布する。翌春切り口近くからたくさんの芽が伸びてくるので、勢いのよいものを2～3本残して残りはかき取ってしまう。
- ・翌年再度、伸びた枝を付け根から30cm程度のところで切り戻し、枝数を増やしてやるとよい。



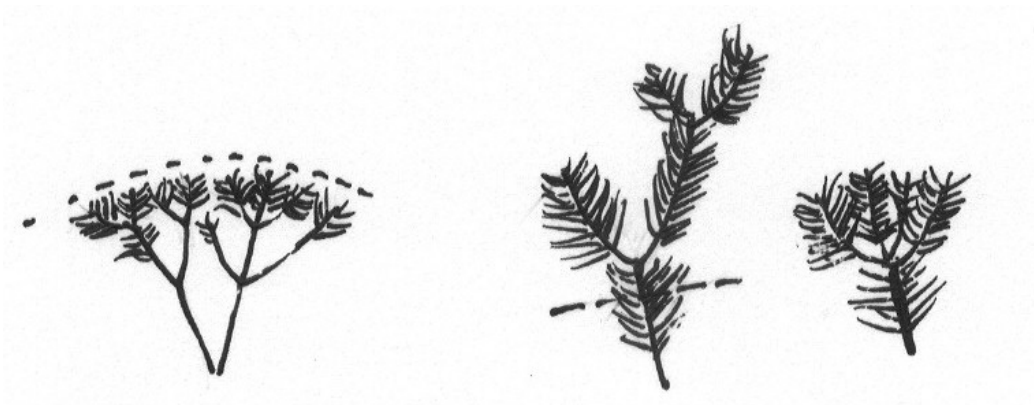
冬の直前に1.5mくらいのところで幹を切断し、傷口に癒合剤などを塗布しておく

翌年伸びてくる新芽から、丈夫なものを残してあとはかき取ってしまう
翌年再度切り詰めて枝数を増やすと樹形ができてくる

図 6-10 ライラックの切り戻し剪定

《モンタナマツの剪定》

- モンタナマツはヨーロッパアルプスの高山地帯に自生しているマツで、本来雪圧に耐性のある樹種であり冬囲いは不要である。
- モンタナマツは2、3年に一度枝を切り詰めて分岐を促し、更に刈り込んで、葉張りをあまり大きくしない。ただ刈り込むだけでは、徐々に大きくなってしまい、内部の葉が枯れてしまうので小さくできなくなる。



普通の刈り込みを続けると、内部の枝には葉が無くなってしまい、それ以上切り詰めが効かなくなる

まだ枝に葉が付いているうちに切り詰めて分岐を促し、丈を短くしていかなければならない

図 6-11 モンタナマツの剪定

6.2.2 病虫害防除

樹木の健全な育成をはかり、沿道の住民に被害を与えないようにするため、病虫害は早期に発見し、防除することが必要である。

防除の際は、適切な方法で被害枝葉の切り取りや薬剤散布を行い、沿道住民や歩行者、運転者等に迷惑とならないよう処置しなければならない。

[解説]

(1) 目的

道路緑化に使用する樹木は、樹種選定の際、比較的病虫害に強いものを選ぶことが多いことや、北海道においては本州に比較して病虫害の発生が少ないことなど、病虫害が道路緑化に及ぼす影響は、あまり大きくはない。しかし、被害が進行した後では、防除することが困難となり、沿道住民にも迷惑となるため、巡回点検により発生状態を常に把握しなければならない。

(2) 予防

- ・ 樹木は劣悪環境による樹勢の衰退から病虫害にかかることが多いので、樹木を健全に育てることが基本である。
- ・ 施肥や剪定、支柱管理などの維持管理作業を行い、常に樹木の生育状況の把握に努める。
- ・ 病虫害の発生時期はその種類や天候状態等により異なるが、種類によって発生する時期は同じであることが多いので、過去の発生例を常にチェックし、その時期にはこまめに点検し早目に防除を行うことが必要である。
- ・ 被害が進行した後では、防除することが困難となることから、巡回点検により発生状態を常に把握し、早期の防除を常に心がける。

(3) 防除

[病虫害]

- ・ 被害を確認したら、現状では農薬散布が基本的にできなくなっているため、発生部分の枝ごと切り取るか、できるだけ捕殺で対応する。さらに平成18年より、ポジティブリスト制度が始まったことから、周辺農地等への農薬の飛散が厳しく制限されることになり、基本的には農薬の散布を行うことが大変困難になったといえる。
- ・ 市街地内での農薬散布については、平成19年1月13日の農水省消費・安全局長通達「住宅地等における農薬使用について」で使用が厳しく制限されており、やむを得ず農薬を使用しなければならない場合には、次頁の【参考】に記載した事項を必ず遵守し、慎重な対応をしてゆく必要がある。併せて「【参考】農薬の適正使用について」も留意する。

【参考】農林水産省：消費・安全局長通達「住宅地等における農薬使用について」²⁾

「住宅地等における農薬使用について」（平成19年1月13日より抜粋）

- (1) 農薬の使用に際しては、誘殺、塗布、樹幹注入等散布以外の方法を検討し、やむを得ず散布する場合であっても、最小限の区域における農薬散布に留めること。
- (2) 非食用農作物等に対し農薬を使用する場合であっても、農薬取締法に基づいて登録された、当該防除対象の農作物等に適用のある農薬を、ラベルに記載されている使用方法（使用回数、使用量、使用濃度等）及び使用上の注意事項を守って使用すること。
- (3) 農薬散布は、無風又は風が弱いときに行うなど、近隣に影響が少ない天候の日や時間帯を選ぶとともに、風向き、ノズルの向き等に注意すること。
- (4) 農薬使用者及び農薬使用委託者は、周囲住民に対して、事前に、農薬使用の目的、散布日時、使用農薬の種類等について、十分周知するとともに、散布作業時には、立て看板の表示等により、散布区域内に農薬使用者及び農薬使用委託者以外の者が入らないよう最大限の配慮を行うこと。特に、農薬散布区域の近隣に学校や通学路等があり、農薬の散布時に子どもの通行が予想される場合には、当該学校や子どもの保護者等に対する周知及び子どもの健康被害防止について徹底すること。
- (5) 農薬使用者は、農薬を使用した年月日、場所及び対象植物等、使用した農薬の種類又は名称並びに使用した農薬の単位面積当たりの使用量又は希釈倍数について記帳し、一定期間保管すること。

²⁾ 農林水産省,住宅地等における農薬使用についてホームページ,2013, http://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_tekisei/jutakuti/, 2020.11.30 確認

【参考】「農薬の適正使用について」³⁾

「農薬の適正使用について」

1. 農薬の使用に当たっては、ラベルに記載されている適用作物、使用時期、使用方法等を十分に確認するとともに、的確に記帳を行うよう指導を徹底すること。さらに、農薬の飛散低減、適切な作業実施等の観点からは、農薬使用前後の作業手順等のチェックリスト化、実施状況の記録、改善点の把握等の取組を導入することが極めて有効であることから、GAP（農業生産工程管理手法）を活用した農薬関連作業の工程管理を推進すること。
2. 上記1の指導に当たっては、最新の不適正使用等の状況を踏まえ、別紙の各通知に基づく事項に加え、次の事項に特に留意すること。
 - (1) 育苗箱、ペーパーポット等に農薬を使用する際は、使用農薬が周囲にこぼれ落ちないように慎重に防除を実施すること。
 - (2) 水田において農薬を使用するときは、農薬のラベルに記載されている止水に関する注意事項等を確認するとともに、止水期間を1週間程度とすること。また、止水期間の農薬の流出を防止するために必要な水管理や畦畔整備等の措置を講じるよう努めること。
 - (3) 散布前後の気象状況に十分注意を払い、大雨等により降水量が多くなるおそれがある場合には、農薬の使用を控えること。
 - (4) 農薬の使用前には、防除器具等を点検し、十分に洗浄がなされているか確認すること。また、農薬の使用後には、防除器具の薬液タンク、ホース、噴頭、ノズル等農薬残留の可能性のある箇所を注意して、洗浄を十分に行うこと。
 - (5) 使用残農薬等の処理に当たっては、農業団体、農薬販売店等との連携を図り、関係法令を遵守して適正に行い、河川等への廃棄を未然に防止すること。

併せて、環境省のホームページの「公園・街路樹等病害虫・雑草管理マニュアル」⁴⁾も参照とする。

³⁾ 農林水産省,農薬適正使用の指導に当たっての留意事項についてホームページ, 2007,
http://www.maff.go.jp/j/kokuji_tuti/tuti/t0000820.html, 2020.11.30 確認

⁴⁾ 環境省,水・大気環境局土壌環境課農薬環境管理室,公園・街路樹等病害虫・雑草管理マニュアル, 2010,
http://www.env.go.jp/water/dojo/noyaku/hisan_risk/manual1_kanri.html, 2020.11.30 確認

(4) 北海道の主な病虫害

道内の主な病虫害については、次頁以降の表を参考とする。なお表 6-1～表 6-6 は「指針（案）」で示した表に以下に記載した①～③の資料から薬剤の生産・流通状況の把握について更に加えたものである。

- ① 北海道立総合研究機構/林業試験場ホームページ：病虫害のデータより薬剤一覧表を作成「森とみどりのQ & A」 <http://www.fri.hro.or.jp/qanda/search.asp>
- ② 「最新・樹木医の手引き改訂3版」((財)日本緑化センター、平成22年4月)：薬剤一覧表を作成「主な害虫と農薬による防除」、「主な病気と農薬による防除」(pp172-178)
- ③ 「北海道の病気・虫害・獣害」(監修：北海道立林業試験場、(社)北海道森と緑の会)：樹種毎の病害、虫害を確認

さらに農林水産省 HP にて登録農薬かどうかを2020年9月登録反映分について確認した。

なお、登録農薬は需要が無ければ生産販売をやめてしまうことが比較的多いため、使用の際は確認することが重要である。

【参考】農林水産省ホームページと無登録農薬

「農薬コーナー」 <http://www.maff.go.jp/j/nouyaku/index.html>

「農薬情報（農薬一覧、検索、各種基準など）」

「登録速報（新規、適用拡大）、登録情報（農薬の適用作物、使用方法等の検索）」

「検索システム」 http://www.acis.famic.go.jp/index_kensaku.htm

「農薬登録情報ダウンロード」 <http://www.acis.famic.go.jp/ddownload/>

無登録農薬とは、

- ① 危険性が発覚したために使用認可がおりず登録できなかった販売禁止農薬
- ② 以前は登録されていたが3年毎の再登録を回避した失効農薬
- ③ 実際には登録が必要な農薬成分を含んでいながら農薬ではないとして使われている農薬疑義資材

などを含む。失効農薬の場合、販売停止処分が下りていなければ最終有効年月以内であれば販売や使用は可能だが、一般に使用することができない

表 6-1 緑化樹と主な病害、害虫

樹種	病害名	害虫名
イチイ		カイガラムシ類
カイヅカイブキ	さび病	ハダニ類、キバガ類、シンクイムシ類
カラマツ	先枯病	ハバチ類、コガネムシ類、マツクイムシ類、ケムシ類
トドマツ・エゾマツ・トウヒ類	がんしゅ病、胴枯病、てんぐす病	アブラムシ類、ハバチ類、コガネムシ類、マツクイムシ類、ハダニ類
マツ類	さび病、てんぐす病、紫紋羽病	ハマキムシ類、ケムシ類、アブラムシ類、ハダニ類、シンクイムシ類
イチヨウ	がんしゅ病、胴枯病、紫紋羽病、斑点病、葉枯病	カイガラムシ類、クスサン
エンジュ	炭疽病、	アブラムシ類、クワカイガラムシ
カエデ類	うどんこ病、胴枯病、紫紋羽病、萎縮病、黒脂病	カイガラムシ類、イラガ類、カミキリムシ
カンバ類ハンノキ類	褐斑病、うどんこ病、胴枯病、てんぐす病	ハンノキハムシ
ケヤキ	うどんこ病、とうそう病、こうやく病、褐斑病、紫紋羽病	ハダニ類、アブラムシ類、カミキリムシ
サクラ類	うどんこ病、胴枯病、紫紋羽病、てんぐす病、がんしゅ病、褐斑病、こうやく病	カイガラムシ類、アブラムシ類、イラガ類、コガネムシ類、カミキリムシ、ハンノキハムシ
シンジュ	うどんこ病	
スズカケノキ	炭疽病、褐斑病、胴枯病、紫紋羽病、	イラガ類、カミキリムシ、ケムシ類
トチノキ	がんしゅ病	クリケムシ
ナナカマド	胴枯病	カイガラムシ類
アカシア類	炭疽病、てんぐす病、紫紋羽病、白絹病	アブラムシ類、カイガラムシ類、ミノガ類
ハルニレ	褐斑病、紫紋羽病	ケムシ類
ナラ類	てんぐす病、胴枯病、うどんこ病	ケムシ類
ポプラ	うどんこ病、さび病、とうそう病、炭疽病、がんしゅ病、斑紋病、紫紋羽病、葉枯病	シャチホコ類、コウモリガ類、カイガラムシ類、ポプラハバチ、ドロノキハムシ
ヤナギ類	うどんこ病、さび病、とうそう病、炭疽病、すす病	カイガラムシ類、アブラムシ類、コガネムシ類、
ユリノキ	炭疽病、紫紋羽病	シロナガカイガラムシ
アジサイ	さび病、炭疽病	
イボタ	白も病	カイガラムシ類
ウツギ類	さび病	
ツツジ類	もち病、すす病、斑点病、てんぐす病	イラガ類、ハダニ類、ハマキムシ類、アブラムシ類、カイガラムシ類、ゲンバイムシ
ニシキギ		カイガラムシ類
ハギ	とうそう病、白絹病	
マサキ	うどんこ病、逃走病、炭疽病、褐斑病	シャクトリ類、カイガラムシ類
ムクゲ		アブラムシ類、メイガ類
モンタナマツ		カイガラムシ類

※薬剤の使用にあたっては、ラベル記載の適用作物、使用時期、使用方法等を十分に確認する。
(P6-18「農薬の適正使用について」)

表 6-2 主な病害の害徴と防除法(1)

病名	害徴	防除期	主な防除法・薬剤	林業試験場
うどんこ病	新葉に発生し、白粉をまぶしたような状態になる。主に葉の裏につくが、両面に発生することもある。葉はねじれたり、奇形になったりする。	春期～初夏 秋期	病落葉の除去・焼却 〈ベンレート〉 〈石灰硫黄合剤〉 〈ポリオキシン〉	
萎縮病	春先から発生して枝・幹を侵し、その侵された部分から上は急にしおれる。	早春	病落葉の除去・焼却 〈キノンドー水和剤〉 〈オキシンドー水和剤〉	
がんしゅ病	枝・幹にコブができる。コブが枝・幹を一周すると上部は枯死する。	発病初期	被害部の除去・焼却 〈クロールピクリン〉	
こうやく病	枝・幹に不規則なこうやくを貼ったような病斑が出る。病気にかかった枝は衰弱する。カイガラムシと共生することが多い。	春～秋期	カイガラムシを駆除する 〈石灰硫黄合剤〉	
黒脂病	7～8月頃、葉の表面に少しふくれた円形の黒色病斑ができる。紅葉期に病斑の周囲が緑色になる。	開葉前	落葉樹の除去・焼却 〈キノンドー水和剤〉 〈オキシンドー水和剤〉	
さび病	葉に黄色あるいは褐色のかびが生じて、さび色を呈する。患部が肥大し奇形になるもの、てんぐす状になるものなどいろいろな病徴を示す。	早春～10月下旬	病落葉の除去・焼却 〈石灰硫黄合剤〉	類似病害であるバラ類さび病の登録薬剤としては、マンゼブ水和剤（ジマンダイセン水和剤） かさぶた状葉さび病の登録薬剤には同じ針葉樹であるビャクシン類のさび病防除にはメプロニル水和剤（バシタック水和剤 75） ビャクシン類さび病の登録薬剤には、メプロニル水和剤（バシタック水和剤 75）と石灰硫黄合剤
先枯病	当年生枝が被害を受け、毎年被害を受けると枝がほうき状になる。	早春	被害部の除去・焼却	
紫門羽病	根の表面に紫褐色の糸状の菌糸束がからまり、地際部の紫褐色のフェルト状の菌糸層がおおう。根が腐食して、数年かかって枯死する。		初期では被害部を切り取り、石灰乳を塗る。被害が進行している場合、気を引き抜いて焼却。〈クロールピクリン〉で土壌焼却	

※薬剤の使用にあたっては、ラベル記載の適用作物、使用時期、使用方法等を十分に確認する。

表 6-3 主な病害の害徴と防除法(2) (P6-18「農業の適正使用について」)

病名	害徴	防除期	主な防除法・薬剤	林業試験場
炭疽病	葉、幼梢および果実を侵す。病斑は不整形の大きな斑点としてあらわれる。葉は勢いなくなり早期落葉する。	早春～秋	被害部の除去・焼却 〈石灰硫黄合剤〉	
胴枯病	太い枝や幹が侵され、被害部はやや陥落して明瞭な黒色病斑となる。表面はサメ肌状になる。病斑が幹を覆えば樹木は枯死する。		被害部の除去・焼却 〈石灰硫黄合剤〉	有機銅塗付剤(バッチレート)チオファネートメチルペースト剤(トップジンMペースト)
すす病	葉や茎の表面がすすをつけたよう黒色になる。この病気のため木は枯死することはないが樹勢が衰える。		カイガラムシ、アブラムシ類を駆除する 〈ベンレート〉	
てんぐす病	枝に小枝が多数病生し、ほうき状あるいは大きな塊状を呈す。樹勢は著しく衰える。	冬期	被害部を除去・焼却 〈キノドール水和剤〉 〈オキシンドール水和剤〉	チオファネートメチルペースト剤(トップジンMペースト)
とうそう病	葉枝、幼茎および果実に褐色の病斑を形成し、やや隆起してかさぶたを呈する。	開葉期～盛夏	被害部を除去・焼却 〈石灰硫黄合剤〉	
もち病	葉の表面や枝に発生、被害部が肥大して白色のモチ状となり、光沢を失う。のち褐色になって腐敗したり、ミイラ状となる。	5～6月	被害部を除去・焼却 〈石灰硫黄合剤〉 〈キノドール水和剤〉 〈オキシンドール水和剤〉	
白も病	葉の両面、とくに表面に多く発生する。放射状の紋様を生じ円形か不整形をなす。表面は褐色から黄褐色を帯びてやや盛りあがる。	発生の多い時期 5月～	被害部を除去・焼却 〈キノドール水和剤〉 〈オキシンドール水和剤〉	
白絹病	根と幹の地際部が侵され、葉は黄色に変じて枯死する。根頭部から根にかけて白色、絹糸状の菌糸がからまりつく。	発生初期	被害部の除去・焼却 〈サンヒューム〉 〈クロールピクリン〉	
斑点・褐斑斑紋・葉枯病	いずれも葉に病斑を生じ、病斑点に小粒黒点のみられ、病斑の多くは褐色を呈する。	4～10月	病落葉の除去・焼却 〈石灰硫黄合剤〉 〈キノドール水和剤〉 〈オキシンドール水和剤〉	

※薬剤の使用にあたっては、ラベル記載の適用作物、使用時期、使用方法等を十分に確認する。

表 6-4 主な害虫の害徴と防除法(1) (P6-18「農薬の適正使用について」)

害虫名	害徴	防除期	主な薬剤	林業試験場
ミノガ類(オオミノガ、チャノミガなど)	きわめて雑食性で多くの樹種に被害を及ぼす。年1回の発生。成虫は5～6月頃発生し、雌がミノの中に産卵。卵はまもなくふ化し、新幼虫は葉を食いながら成長し、そのまま越冬する。	6月下旬～8月	<ディブテレックス乳剤> <エルサン乳剤> <スミチオン水和剤>	
イラガ類(イラガ、シナイラガ、ヒメクロイラガなど)	幼虫はきわめて雑食性で各種樹木の葉を食害する。年1～2回の発生。越冬幼虫は5月にサナギになり、6月～8月に羽化する。その後マユをつくり越冬するが一部は8月中旬～下旬に羽化する。	5月中旬～8月	同上	
シャチホコ類(モンシロシャチホコ、ツマキシヤチホコなど)	幼虫は葉を食害する。年1回(4～6月)の発生で、サナギで越冬する。	5月～7月	<ホスピット>	
ハダニ類(トドマツノハダニ)、リンゴハダニ、ナミハダニなど)	主として葉に寄生し、汁液を吸収する。被害跡は白く点々と残り、発生が多くなれば葉は変色する。種類によって生態は多少相違するが、いずれも年に10世代以上くり返す。一般に夏期に多く発生し、特に乾燥高温の年に多い。	4月～5月 7月～10月	<モレスタン水和剤>	
コガネムシ類(ヒメコガネ、ドウガネブイブイ、ピロウドコガネなど)	成虫は地中に生息していて植物の根を食害し、苗木あ幼齢木を枯死させる。	6月中旬～9月中旬(特に8月上・中旬)	<ディブテレックス乳剤> <ダイアジノン> <デナボン水和剤>	
キバガ類	幼虫は葉をつづる種も多いが、植物体の種子、根茎、葉肉などにもぐるものも多い。	5・7・9月(特に7月)	<スミチオン水和剤> <ディブテレックス乳剤>	
コウモリガ類(コウモリガ、キマダラコウモリガなど)	幼虫が主として幹の根ぎわを食害する。はじめは環状にのち内部へと食い込む。患部は黒色のブヨブヨしたものが出てくる。一世代の完了に2年ぐらいかかる。	4月	<ディブテレックス乳剤> <スミチオン水和剤> 材中のものはカミキリムシに準ずる	
ハムシ類(特にハンノキハムシ、ドロノキハムシなど)	幼虫、成虫とともに葉を食害する。大発生時には樹幹や枝の薄皮部を食害することもある。	5月～8月	<スミチオン水和剤>	
メイガ類(モモゴマダラメイガ、マエアカスカシノメイガなど)	幼虫は葉肉内に潜入して食害するもの、葉をつづり合わせて食害するものがある。年1～2回発生。サナギで越冬するものが多い。	5月～7月	<ディブテレックス乳剤> <エルサン乳剤> <スミチオン水和剤>	
ハマキムシ類(チャハマキ、モモキマダラハマキ、テングハマキなど)	幼虫は葉をまいたり、つづり合わせてその中に住み、付近の葉を食害する。幼虫で越冬し、春になり成虫があらわれる。年4～5回発生するが、晩春から夏にかけて多い。	4月上旬～5月上旬、 6月中旬～8月下旬、 9月下旬～10月下旬	<ディブテレックス乳剤> <スミチオン水和剤>	有機銅塗付剤(バッチレート) チオファネートメチルペー ースト剤(トップジンMペ ースト)

※薬剤の使用にあたっては、ラベル記載の適用作物、使用時期、使用方法等を十分に確認する。

(P6-18「農薬の適正使用について」)

表 6-5 主な害虫の害徴と防除法(2)

害虫名	害徴	防除期	主な薬剤	林業試験場
アブラムシ類 (トドマツオオアブラムシ、シラカバケアブラムシ、モモアカアブラムシ)	成虫、幼虫は植物の汁液を吸収し、生育をさまたげる。		<マラソン乳剤> <スミチオン乳剤>	
カイガラムシ類 (コナカイガラムシ、クワカイガラムシ、ルビーロウカイガラムシなど)	大部分のものはカイガラをまとっており、吸収性の口器をもって植物の汁液を吸う。年1回発生のもものが多く、雌成虫で越冬する。卵はカイガラの下に産みつけられ、ふ化した幼虫は他へ移動しカイガラを作り定着する。	12月～2月	早期 <スミチオン乳剤> <マラソン乳剤> <ジメトエート乳剤> カイガラを作った後 <石灰硫黄合剤>	チオファネートメチルペースト剤 (トップジンMペースト)
ゲンバイムシ	植物の葉、まれには茎から汁液を吸う。この種が寄生すると、その部分の葉緑素が分解され、特有の白斑があらわれる。	5月～7月	<スミチオン乳剤> <ダイアジノン水和剤>	
クスサン	幼虫が葉を食害する。年に一回の発生。卵で幹の下や主枝のままで越冬する。4～5月頃成虫があらわれ、加害の最盛期は6月初旬～中旬、成虫は秋に出現する。	4月～6月上旬	<ディプレックス乳剤> <ラピック> <スミチオン乳剤>	
カキリムシ類 (ヒゲナガカミキリ、ウスバカミキリ、クワカミキリなど)	幼虫 (テッポウムシ) が樹皮下や材部を食害する。カキリムシの被害を受けた木は枯死するか、しないまでもその生長は著しく阻害される。	6月～7月	<エルサン乳剤> <スミチオン乳剤> <マラソン乳剤>	スミチオン乳剤
シンクイムシ類 (マツノシンマダラメイガ、マツズアカシンムシなど)	ふ化した幼虫が新梢、球果や樹幹に食入加害する。害を受けた新梢は枯死するため、その生長は阻害され、害球果は褐色となって枯死し、結実しないことが多い。	4月下旬～7月	<エルサン乳剤> <バイジット乳剤>	
ケムシ類 (ドクガ、マイマイガなど)	幼虫が葉をとじ合わせ、その中に住み、植物の葉、心部、花、つぼみなどを食害する。	5月～8月	<スミチオン乳剤> <ディプレックス乳剤>	MEP (スミチオン) 乳剤、アセフェート (オルトラン) 水和剤、エトフェンブロックス (トレボン) 乳剤などがあるが、適用できる害虫の種類が限られているので確認が必要。
マツクイムシ類 (マツノクイムシ、オオゾウムシなど)	樹皮下や辺材部を穿孔、食入加害し、樹木を衰弱させて枯死させる。			
ハバチ類 (エゾマツハバチ、カラマツハバチ、ポプラハバチなど)	幼虫が葉を食害する。樹木自体枯死に至る例は少ない。		<スミチオン粉剤・乳剤> <ディプレックス乳剤>	

※薬剤の使用にあたっては、ラベル記載の適用作物、使用時期、使用方法等を十分に確認する。
(P6-18「農薬の適正使用について」)

表 6-6 主な病害(1)⁵⁾

病気名		薬剤		商品名
根頭がんしゅ病		苗消毒	生物由来の殺菌剤	バクテローズ (アグロバクテリウムラジオバクターストレイン 84 ; A. radiobacter atrain 84)
		土壌消毒	土壌消毒剤	ガスタード微粒剤、バスアミド微粒剤 (ダゾメッド粉粒剤) ; クロルピクリン、ドジョウピクリン、ドロクロール (クロルピクリン剤)
紫紋羽病		苗消毒	有機硫黄系殺菌剤	兼商ステンレス
		土壌消毒	土壌消毒剤	ガスタード微粒剤、バスアミド微粒剤 (ダゾメッド粉粒剤) ; クロルピクリン、ドジョウピクリン、ドロクロール (クロルピクリン剤)
		土壌灌注治療剤	有機硫黄系殺菌剤 有機リン系殺菌剤	兼商ステンレス (1000~2000 倍) リゾレックス水和剤 (1000 倍)
白紋羽病		苗消毒	ベンゾイミダゾール系殺菌剤	トップジン M 水和剤、ベンレート水和剤
		土壌消毒	土壌消毒剤	ガスタード微粒剤、バスアミド微粒剤 (ダゾメッド粉粒剤)、クロルピクリン、ドジョウピクリン、ドロクロール (クロルピクリン剤)
		土壌灌注治療剤	ベンゾイミダゾール系殺菌剤 その他の合成殺菌剤 フジワン粒剤	トップジン M 水和剤 フロンスайд SC
細菌病	(ウメかいよう病、トウカエデ首垂細菌病など)		銅殺菌剤	Z ボルドー
さび病	(赤星病、こぶ病、葉さび病、変葉病)		抗生物質剤	アグリマイシン 100、アタッキン水和剤、カスミン液剤、ストマイ液剤 20、マイシン 20
			無機殺菌剤	石灰硫黄合剤
もち病			ステロール生合成阻害剤	サブロール乳剤、トリフミン水和剤、バイコラール水和剤、バイレトン水和剤 5、バイレトン水和剤 25、マネージ水和剤、マネージ乳剤、ルビゲン水和剤
			銅殺菌剤	Z ボルドー
うどんこ病			酸アミド系殺菌剤	バシタック水和剤
			抗生物質剤	ポリオキシ AL 水溶液、ポリオキシ AL 水和剤、ポリベリン水和剤
てんぐ巣病			有機銅殺菌剤	サンヨール乳剤、ヨネボン乳剤
			ベンゾイミダゾール系殺菌剤	トップジン M ペースト
縮葉病			銅殺菌剤	オキシンドー水和剤 80、キノンドー水和剤 40、ドキリンフロアブル、オキシラン水和剤
			無機殺菌剤	石灰硫黄合剤
			有機硫黄系殺菌剤	ホーマイコート
			その他の合成殺菌剤	オーソサイド水和剤、ペフラン液剤 25
			抗生物質剤	カッパーシン水和剤
斑点性病害			メトキシアクリレート系殺菌剤	ストロビードライフロアブル
			ベンゾイミダゾール系殺菌剤	トップジン M 水溶液
			有機硫黄系殺菌剤	エムダイファー水和剤、ジマンダイセン水和剤
			銅殺菌剤	園芸ボルドー、オキシンドー水和剤 80、カスミンボルドー水和剤、キノンドー水和剤 40、キノンドー水和剤 80、ドキリンフロアブル、Z ボルドー
			その他の合成殺菌剤	オーソサイド水和剤、ダコニール 1000、デラン T 水和剤

⁵⁾ (財)日本緑化センター, 最新・樹木医の手引き 改訂 3 版, (財)日本緑化センター, 2010.4

※薬剤の使用にあたっては、ラベル記載の適用作物、使用時期、使用方法等を十分に確認する。
(P6-18「農薬の適正使用について」)

表 6-7 主な害虫 6)

害虫名		薬剤	商品名	
食葉性害虫	鱗翅目害虫:ケムシ、イモムシ、アオムシ、イラムシ、シャクトリムシ、ミノムシ、シャクトリムシ	有機リン系殺虫剤	オルトラン水和剤、オルトランカプセル、カルホス乳剤、ジェイエース水溶剤、ジェネレート水溶剤、スミチオン乳剤、スプラサイド乳剤 40、ダズバン乳剤 40、ダイアジノン水和剤、ディブテックス乳剤、トクチオン乳剤	
		カーバメイト系殺虫剤	オリオン水和剤 40、デナボン水和剤 50、ミクロデナボン水和剤 85	
		ピレスロイド系殺虫剤	アディオフロアブル、スカウトフロアブル、トレボン乳剤、マブリック水和剤 20	
		昆虫成長制御剤 (IGR)	デミリン水和剤、ノーマルト乳剤、マトリックフロアブル、ロムダンフロアブル	
		BT 剤(Bacillus thuringiensis)	チューリサイド水和剤、トアロー水和剤 CT、バシレックス水和剤	
		性フェロモン剤 (昆虫性フェロモン誘引剤)	ニトルアー (アメリカシロヒトリ)	
	甲虫目害虫:コガネムシ(成虫)、ゾウムシ(成虫、幼虫)、ハムシ(成虫、幼虫) など	有機リン系殺虫剤	カルホス乳剤、スミチオン乳剤、ディブテックス乳剤、トクチオン乳剤	
		カーバメイト系殺虫剤	デナボン水和剤 50	
		ピレスロイド系殺虫剤	アディオン乳剤、トレボン乳剤、マブリック水和剤 20	
		有機リン系殺虫剤	スミチオン乳剤、ディブテックス乳剤	
		カーバメイト系殺虫剤	デナボン水和剤 50	
	膜翅目害虫:ハバチ、クキバチ、ハキリバチ、タマバチなど	ピレスロイド系殺虫剤	アディオン乳剤、トレボン乳剤、マブリック水和剤	
		天然物殺虫剤 (マシン油乳剤)	アタックオイル乳剤、アタック乳剤、スプレーオイル	
		有機リン系殺虫剤	カルホス乳剤	
		冬季(休眠期)		
生育期 (幼虫ふ化期)				
吸汁性害虫:カイガラムシなど	土壌施用殺虫剤	ネオニコチノイド系殺虫剤	アクタラ粒剤 5、アルバリン粒剤、スタークル粒剤、ダントツ粒剤、ブルースカイ粒剤、ベストガード粒剤、モスピラン粒剤	
		有機リン系殺虫剤	ジェイエース粒剤、ジェネレート粒剤、TD 粒剤	
		カーバメイト系殺虫剤	ガゼット粒剤	
	茎葉塗付用殺虫剤	ネオニコチノイド系殺虫剤	アクタラ顆粒水溶剤、アドマイヤーフロアブル、アドマイヤー水和剤、アルバリン顆粒水溶剤、スタークル顆粒水溶剤、バリアード顆粒水和剤、マツグリーン液剤 2、モスピラン水溶剤	
		有機リン系殺虫剤	オルトラン和剤、ジェイエース粒剤、ジェネレート水溶剤、スミチオン乳剤、ダズバン乳剤 40、ダイアジノン水和剤 34、トクチオン乳剤	
		ピレスロイド系殺虫剤	アグロスリン乳剤、アディオン乳剤、トレボン乳剤、マブリック水和剤 20	
		カーバメイト系殺虫剤	オリオン水和剤 40	
	ダニ類:ハダニ、サビダニ、ホコリダニ、フシダニなど	殺ダニ剤	オキシジリン系	バロックフロアブル
			テブフェンピラゾール系	ピラニカ EW
			ピレスロイド系殺虫剤	ロディー乳剤
フェノキシピラゾール系			ダニトロンフロアブル	
抗生物質系			コロマイト水和剤、コロマイト乳剤	
昆虫成長制御剤			ニッソラン水和剤	
天然物殺虫剤			アタックオイル乳剤、エアータック乳剤、スプレーオイル乳剤、粘着くん液剤	
穿孔性害虫:コスカシバ、カミキリムシ、コウモリガ、ゴマフボクトウなど		有機リン系殺虫剤	ガットキラー乳剤、ガットサイド S 乳剤、カルホス乳剤、サッチューコート S、スプラサイド M 乳剤、トラサイド A 乳剤、ラビキラー乳剤	
		ピレスロイド系殺虫剤	園芸用キンチョール E	
		生物由来の殺虫剤	バイオリサ・カミキリ	
		性フェロモン剤 (昆虫性フェロモン誘引剤)	スカシバコン	
根部食害害虫:コガネムシ(幼虫) など	土壌施用殺虫剤	有機リン系殺虫剤	ダイアジノン SL ゾル、トクチオン細粒剤 F	
		カーバメイト系殺虫剤	オンコル粒剤 5、ガゼット粒剤	
		ピレスロイド系殺虫剤	フォース粒剤	
		ネオニコチノイド系殺虫剤	アクタラ粒剤 5	
土壌センチュウ類:ネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウなど	土壌施用殺虫剤	殺センチュウ剤 (土壌センチュウ対象)	ガスタード微粒剤、バスアミド微粒剤(ダゾメット粉粒剤)、ディ・トラベックス油剤(メチルイソアネート・D-D 油剤)、ネマトリン粒剤、ネマトリンエース粒剤(ホスチアゼート粒剤)、テロン 92、DC、D-D (D-D 油剤)	
マツノザイセンチュウ	樹幹注入剤	エマメクチリン安息香酸液剤	ショットワン液剤、ショットワン・ツー液剤	
		酒石酸モランテル液剤	グリーンガード、グリーンガード・エイト	
		塩酸レバミゾール液剤	センチュリーエース注入剤	
		ミルベメクチン液剤	マツガード	
		ネマデクチン液剤	メガトップ液剤	

6) (財)日本緑化センター, 最新・樹木医の手引き 改訂 3 版, (財)日本緑化センター, 2010.4

6.2.3 獣害防除

積雪地域の郊外においては病虫害の他に、エゾシカ、ネズミ類、エゾユキウサギによる食害が発生することがある。これらの被害が予測される地域では、加害種を確認し適切な防除対策を行う。

〔解説〕

草類が枯渇し植物が不足する晩秋から冬期にかけて、冬眠することなく活動するエゾシカ、ネズミ類、エゾユキウサギが樹木の葉・枝・樹皮を食べようになる。このため、主に積雪地域の郊外における道路植栽については、獣害に対する注意が必要である。

このうち、ネズミ類は樹皮を食害するのはエゾヤチネズミとムクゲネズミの2種とされるが、後者は、高山性の種のため道路緑化を施す場所での被害は少ないと考えられたため、対象種はエゾヤチネズミとなる。エゾヤチネズミの食害は進行した後では、防除することが困難であり、沿道住民にも迷惑となる場合があるため、巡回点検調査により発生状態を常に把握する必要がある。

薬剤による防除は、毎年定期的に生息密度を調査し発生予測を行うのが望ましいが、道路防雪林内の調査ができない場合でも、北海道立総合研究機構林業試験場のホームページ⁷⁾に公表されているエゾヤチネズミの発生予察の結果を参考として実施する。これは、北海道を20地区等に分け、毎年6・8月にエゾヤチネズミを捕獲し秋季の発生予想をしたものである。

各々の加害種の生態、防除法等については、次頁の表 6-7 を参照とする。

⁷⁾ 北海道立総合研究機構林業試験場ホームページ, エゾヤチネズミ発生情報,
<http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fri/nezumi/index.htm>, 2020.11.30 確認

表 6-2 主な食獣害と防除対策 ⁸⁾を参考に作成

食害獣	エゾシカ	エゾユキウサギ	エゾヤチネズミ
生態	草本や広葉樹の小枝、ササや樹皮など季節に応じて採食する。冬期間はササを主食とし、積雪地ではニレ類やアオダモ、イチイの樹皮を好んでかじる。	春から夏は広葉樹の葉や草本類を食べ、秋から冬にかけて木本類の芽や樹皮を摂食する。とくにカンバ類を好む。	冬に樹皮をかじる。緑草を主食とするため青草のないところでは生息できない。また、ササ地は格好の生息地である。
被害期	冬期	晩秋から冬期	晩秋から冬期
加害の特徴	枝葉、樹皮を加害する。シカは上の前歯がないため、枝葉被害の切り口はきれいな切り口にならず樹皮繊維が残る。樹皮の加害は、シカがかじった食害と雄が角をこすりつけた角こすり特徴が異なる。食害では、加害部に下の前歯の歯の跡が筋状に残る。角こすりでは、露出した木質部は滑らかになっている。	枝葉や樹皮を加害する。前歯は大きいいため、枝葉の加害部は刃物で切ったような切り口をしている。樹皮の加害された部分には、ネズミより大きな幅3mmほどの歯の跡が残る。	枝葉、樹皮、根を加害する。枝葉の場合はウサギの加害に似ているが、いずれの場合もネズミは小さな前歯でかじるため、幅1mmほどの歯の跡が残る。ネズミによる樹皮の加害は主に積雪中に発生するため、加害部は雪に埋もれる高さまでの範囲である。植え付け直後の樹木では、苗木全体が加害され割り箸のようになってしまうこともある。ナラ類の苗木では根がかじられる。
被害樹種など	草本類から樹木の葉・枝・樹皮など広範囲にわたる。好まない種類はハンゴンソウ、フッキソウなど。	針葉樹と広葉樹のほとんどの樹木。とくにカンバ類。好まない種類はイヌエンジュ、グイマツ、トドマツ、ハシドイ、ホオノキ、キタコブシ、ヤチダモ、ニガキ、ノリウツギなど。	針葉樹と広葉樹のほとんどの樹種。とくにカラマツ、スギ、クロマツ、イチョウ、ニセアカシア、オオバボダイジュ、ヤナギ類、ポプラ類、トチノキ、オオカメノキなど。好まない種類はアカエゾマツ、グイマツ、イチイ、サワグルミ、ホオノキ、シラカンバ、ハンノキ類、イヌエンジュなど。
防除法	被害の防除には、有害駆除等により生息密度を減らすことが最善の方法である。一方、植栽木には忌避剤の散布などの化学的防除と食害防止資材や防護柵設置による物理的防除などがあるが、それぞれ一長一短がある。忌避剤としては、カラマツやトドマツなどの樹木に対して、チウラム塗布剤、ジラム水和剤が使われている。また、角こすりに対しては枝打ちした枝条を幹に巻きつけることで被害を軽減することができる。	かじられにくい樹種を植栽するか、忌避剤を散布（あるいは塗付）する。金網などを立木に巻く方法もある。忌避剤としてはチウラム剤やジラム剤などが利用できる。ワナなどを使って捕獲する方法もあるが、捕獲許可が必要である。エゾユキウサギの生息密度は低いので、被害を回避する方法が勧められる。	植え付け場所の下草を刈り払うのが一番効果的である。野ネズミは物陰に隠れて生活するので、植栽木に寄りつかないようにする。造林地の場合は全面積を刈り払う全刈りが最もよい。植栽地の近くにササやぶなどがある場合は、そこからネズミが出てかじることがあるので、可能ならば刈り払う。植栽木をかじらせない方法としては、ネズミ類の好まない樹種（品種）を植えるのが最も効果的である。また植栽木を金網などで被覆したり、忌避剤を塗布（または散布）するやり方もある。下草を刈り払ったりネズミを駆除した場所では、周りからのネズミの移動を妨げて、被害を防止する効果がある。金網や排水用の塩化ビニール管で樹木をおおう方法もある。殺そ剤はリン化亜鉛1%粒剤を使用する。忌避剤はチウラム剤などが利用できる。

⁸⁾ 北海道立林業試験場監修, 北海道樹木の病気・虫害・獣害, 2006, p.217, (社)北海道森と緑の会

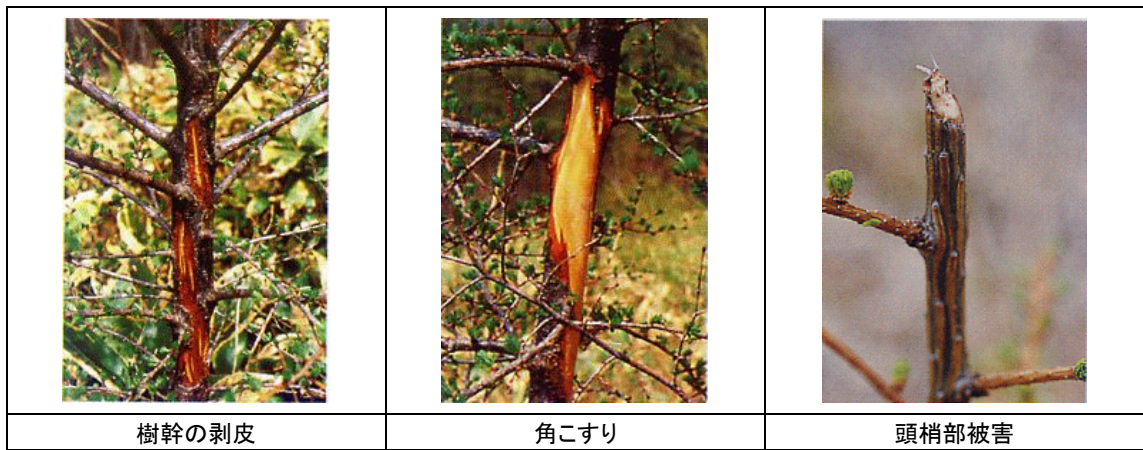


写真 6-7 エゾシカによる食害状況⁹⁾

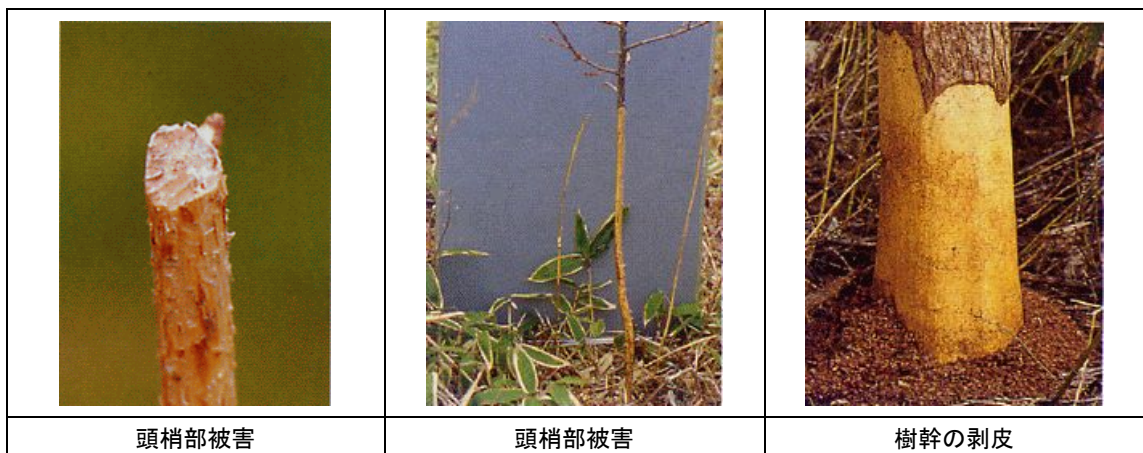


写真 6-8 ネズミによる食害状況⁹⁾

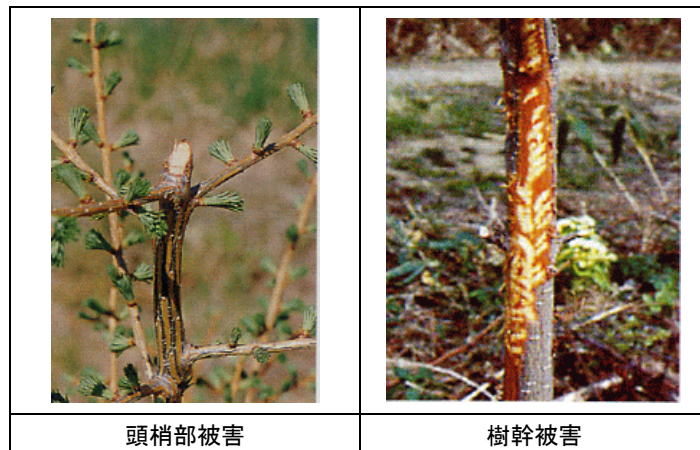


写真 6-9 ウサギによる食害状況⁹⁾

⁹⁾ 北海道立林業試験場監修, 北海道樹木の病気・虫害・獣害, 2006, p.217, (社)北海道森と緑の会

6.2.4 支柱管理

植栽された樹木が完全に活着し、支柱を必要としなくなるまでの間は、定期的に支柱の点検・補修を行わなければならない。

また支柱が不要になった段階では、速やかに撤去することも重要な作業である。

〔解説〕

(1) 目的

支柱は、移植された樹木が十分に根を張って活動するまでの間、樹木をしっかりと固定するためのものであり、その間、支柱がはずれ、支柱によって樹木が傷められないように維持、管理を行うものである。

(2) 方法

支柱管理は、設置した翌春から直ちに必要となり特に以下の点に注意して点検・補修を行う。

〔結束のゆるみの点検と補修〕

- ・ 強風で揺すられるために、結束したシュロ縄は伸びてゆるんでしまうことが多く、これを放置すると支柱と幹がこすれて樹皮を傷めるので、春先にゆるんでいるものは必ず締め直す。
- ・ 丸太同士の接合部もチェックし、釘のゆるみ、針金の締め直しを行う。

〔雪解け後の点検〕

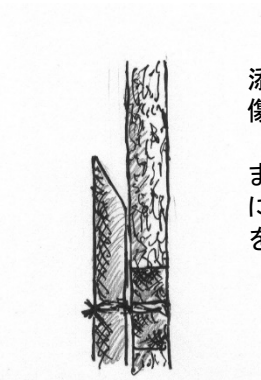
- ・ 多雪地域では、鳥居型支柱が雪圧や除排雪時に重機に傷められるケースがあり、雪融けと共に歩道や車道に飛び出していることがある。このため、危険防止の観点から、雪融けに合わせて支柱を点検し、危険なものは直ちに撤去する。

〔結束直し〕

- ・ 成長の早い樹種では、幹の肥大成長が3～5年後位から急速に始まり、結束を放置すると樹皮に食い込んでくびれができてしまうことがあるため、ゆるみのチェックと同時に締め付けのチェックも行い、必要な場合には結束を新しくやり直す。
- ・ 結束直しを行う場合には、必ず結束位置を上下に少しずらし、同じ所で結束しないようにする。

[添木丸太の点検と補修]

- ・ 幹に添えられた添木丸太などが樹皮や幹を傷めていないか注意して調べる。
- ・ ぶつかっている場合には、丸太が不要と判断されれば早急に撤去し、まだ必要な場合には丸太の頭を切り取る。



添え木丸太によって幹に傷が付く例が極めて多い

まだ添え木が必要な場合には、幹の側の丸太の頭を図のようにカットする

図 6-12 添木丸太の点検と補修

[支柱の取り替え]

- ・ 支柱材料が腐朽あるいは破損した場合には支柱の取り替えを行う。この際、樹木の幹及び根を損傷しないよう注意する。

[支柱の撤去]

- ・ 樹木の活着ならびに支柱の撤去時期の判断は、植栽地の条件によって異なるが、概ね5～8年前後を目標に支柱を撤去する。
- ・ 新梢の伸びを観察し、移植後2、3年は伸びが止まっていたものが、順調に伸び始めているのが確認できれば、確実に根が張っていることを示している。このため、その後も支柱を取り付けていると、樹体を支えるための根系が張らなくなるので、かえって逆効果になる。
- ・ 支柱は、樹木をゆすって根元にぐらつきがなければ撤去する。
- ・ ぐらついているような場合は、新しい丸太で再設置し再結束する。
- ・ 植栽した履歴がはっきりしないものは、樹木の成長予測からは10年前後で幹周30cm前後になることが実証されていることから、幹周30cmを目途に撤去する。

■参考資料 緑化樹の成長予測

表 6-3 緑化樹の成長予測¹⁰⁾ (幹周)

樹種	植栽時規格	5年後	10年後	15年後	20年後
イチョウ	15.0	19.2	23.4	27.3	31.3
オオバボダイジュ	15.0	21.5	27.6	33.2	38.3
トチノキ	15.0	22.1	28.8	35.0	40.8
ニセアカシア	15.0	25.6	34.9	43.1	50.2
プラタナス	15.0	26.5	37.1	46.7	55.5
カツラ	15.0	21.6	27.9	33.9	39.6
アカナラ	15.0	23.5	31.3	38.5	45.2

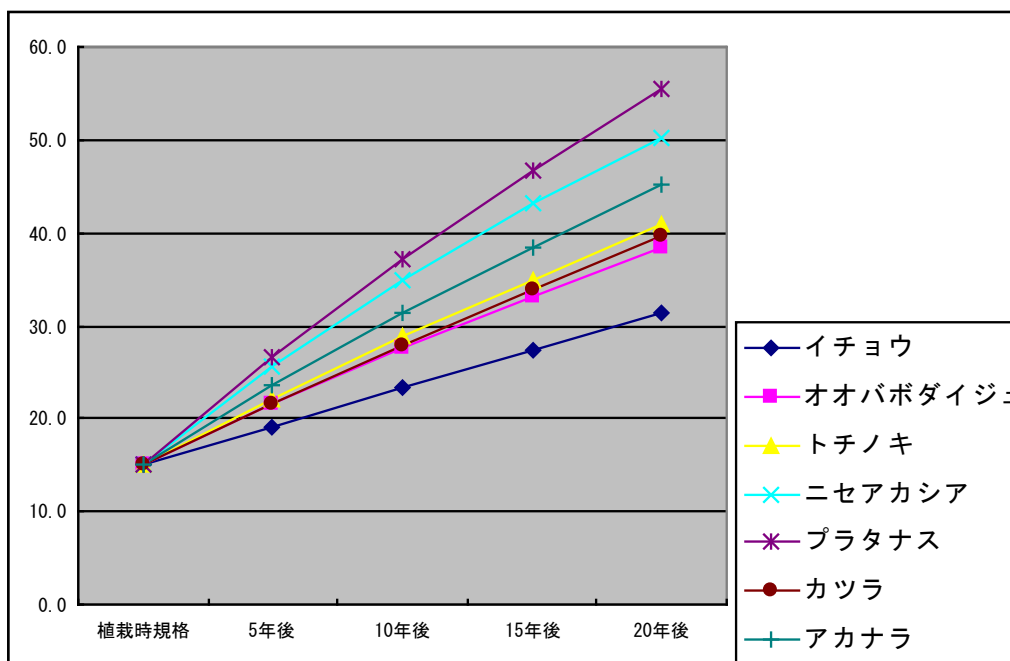


図 6-13 緑化樹の成長予測¹⁰⁾

¹⁰⁾ 北海道立林業試験場・北海道工業試験場・(株)イメージング・アイ制作, 樹木画像サンプル CD, 2001 より作成

6.2.5 冬囲い

冬囲いは、冬期間の厳しい気象条件や積雪害から樹木を保護し、樹木の健全な生育を図るために行われるものである。

〔解説〕

(1) 目的

冬囲いは冬期間における雪害や乾燥害などの生育障害を防ぐために行われる作業である。街路樹の場合には主として低木類で行われ、積雪による折損や除雪作業による損傷を防ぐことが主目的である。

(2) 時期

11月から実施し、12月の根雪となる前までには完了しておく。また、冬囲いの撤去は4月中に行い、時期が遅れないように注意する。

(3) 作業方法

- ・冬囲いの対象となる樹種はツツジなど枝折れを起こしやすい樹種を中心に行う。不必要にならないよう樹種特性を理解した上で選定する。
- ・街路樹の足元に植栽されているツツジなどの低木類では、除排雪の雪山の直撃を受けることから、支柱丸太などを利用して頑健に保護する。
- ・まとまって植えられている場合には、一株ずつ冬囲いをするのではなく、近接するものをまとめて冬囲いをした方が、経費的にも節約できる上、保護も丈夫になる。
- ・ツツジ類などが傷んで欠株が生じてしまった場合は、補植するのではなく別の場所に植えてある株を移植し、寄せ植えした方がコンパクトな管理ができる。

(4) その他

冬囲いにむしろなどを使用するのは、耐寒性の弱い樹種を寒風害から保護するためであり、本来そのような樹種は環境の厳しい道路空間で使用してはならない。

当初の植栽時に、常緑針葉樹を不適期での植栽を行った場合、施工業者が枯損しないようにむしろ囲いを施すことがあるが、翌年以降維持管理に移行してもそのまま囲い続けられていることが多い。これは、無駄な作業になるので見直す必要がある。

〔塩害対策〕

近年では、冬季間の路面管理で使用される塩による被害が各地で発生している。シャーベット状に融けた路面からタイヤによって巻き上げられる飛沫が葉や冬芽に付着し、特に冬も葉をつけている常緑針葉樹(モンタナマツやプンゲンストウヒなど)に被害が集中する傾向がある。

冬季間の路面管理での塩の散布は交通安全の確保からやむを得ない措置であり、中央分離帯に植えられている常緑針葉樹類にとっては今後とも厳しい環境に晒されることになる。

一時的には目の細かいネット等で包み込み、葉に塩を含んだ飛沫が付着しないようにする方法が考えられるが、完全に防止できないことや、はずす時期が遅れると蒸れによって葉を傷めることがある。

長期的には、中央分離帯の低木植栽には、塩害に強いハマナスを使用するか、常緑ではあるが耐塩性が極めて強い這性ビャクシンの品種「ブルーパシフィック」などに植え替えていくことも検討する。

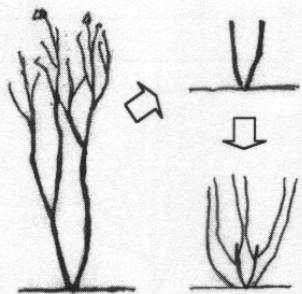
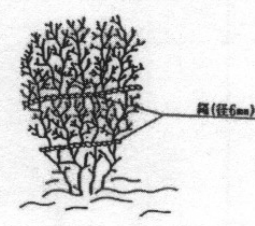
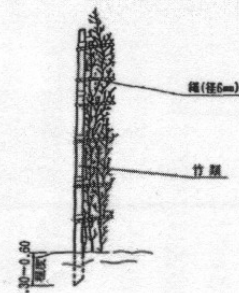
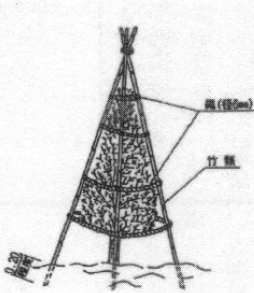
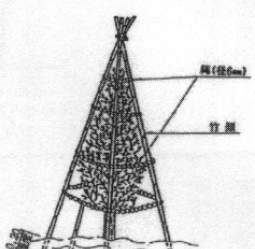
タイプ-1	タイプ-2	タイプ-3
基本的に冬囲いは必要なく、放任してもよいと考えられるもの	適切な剪定をしていれば、冬囲いの不要なもの	雪でつぶれないようになわでしぼっておけばよいもの
這性ビャクシン類 アキグミ、イタチハギ	ハマナス、キンロバイ類、キンフミズキ、エゾヤマハギ モンタナマツ、メギ類	ハイマツ、チョウセンヒメツゲ、玉ツゲ、玉イブキ、ボケ
不要	不要	標準図-G
	ハマナスの例 	G: 縄巻きのみ 
タイプ-4	タイプ-5	タイプ-6
晒竹を1本立てて、しばる程度の冬囲いでよいもの	根曲がり竹による籠編みが必要なもの	積雪の影響があれば、晒し竹による籠編みが必要なもの
ニシキギ、ムクゲ、ニオイヒバ類、ユキヤナギ、アジサイ ガマズミ、ヤマブキ、ベニウツギ、コノテガシワ、イボタノキ、コデマリ、ウツギ、エゾスグリ、ハスカップ、ハコネウツギ、エゾニワトコ	ツツジ類、レンギョウ、オオゴンテマリシモツケ キャラ玉、刈り込みイチイ	ライラック、ツリバナ
標準図-A	標準図-B, C, D, D1, F, H	標準図-I
A: 支柱 竹類1本、H=1.8m 	B: 支柱 竹類3本、H=1.8m 	I: 支柱 竹類4本、H=3.6m 

図 6-14 低木類の冬囲いの対応例 (1)主に単木¹¹⁾

¹¹⁾ 北海道開発局建設部道路計画課監修，北海道の道路緑化指針(案)，(財)北海道開発協会，1987

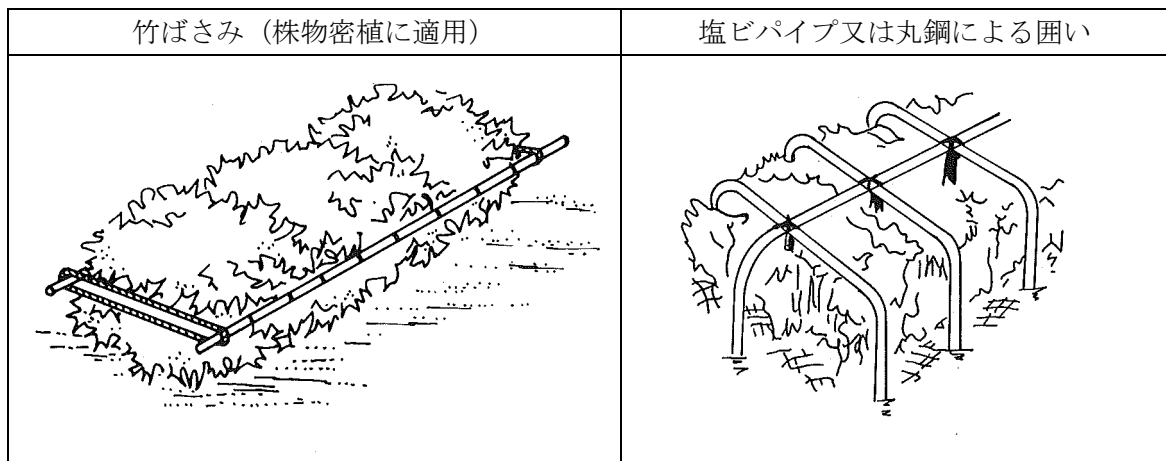


図 6-15 低木類の冬囲いの対応例 (2)寄植¹²⁾

¹²⁾ 北海道開発局建設部道路計画課監修, 北海道の道路緑化指針(案), (財)北海道開発協会, 1987

6.2.6 土壌の管理

道路植栽地の土壌は、有効土層が薄い等、特殊な構造になっており、樹木にとって好ましくない状態になりがちであるので、常に点検の上良好な状態を保つように努める。

[解説]

- (1) 道路植栽地の土壌は、有効土層が薄いため、養分不足になりがちである。かつ都市部では、コンクリートなどのアルカリ物質の影響によって、土壌pHがアルカリ側に傾く可能性もある。これに対して、施肥やpHの矯正など、必要な土壌管理を行っていかなければならない。
 - (2) アスファルト微粉末や汚泥土が、植ます内、特に樹木のまわりに堆積されると、土壌の通気性や透水性が著しく悪くなるので、春先などに取り除く。
 - (3) 積雪地域では、積雪による土壌の締固めや沈下が生ずることが多いので、雪融け後調査を行い、耕うんや追客土を行う。
- (追1) 人や物によって踏み固められた土壌は、固結状態となり透水性が低下し、時には滞水を発生する場合がある。そのため、耕うんにより固結土壌をほぐしたり、通気管設置や土壌改良材を投入して通気性、透水性の改善をはかる必要がある。歩行者の通行の多い場所では、必要に応じてグレーチング（踏圧防止板）で踏圧を防ぐことも改善策の一つである。
- (追2) 客土は良質土を用いるものとするが、深植えの状態にならないように注意すること。

6.2.7 施肥

植樹柵では、栄養分の自然な補給はほとんど期待できないことから、栄養分の補給が必要である。
特に植栽後数年間は、成長させるための栄養補給の有無が将来の健全な樹形形成に大きな役割を果たしている。

[解説]

(1) 時期

街路樹の場合、植栽後の初期生育を促進する目的で施肥を行うことから、通常は植栽後2から3年後に一度行う程度でよい。その後あまり肥料をやりすぎると、かえって樹勢が付きすぎて枝の伸びがよくなるおそれがあり、樹勢を見ながら判断する。

一般に雪融け後、樹木の成長活動の始まる5月頃に行う。

施肥は、特に不良土壌の地域では不可欠な管理項目であり、土壌の分析や植栽木の生育状況などを検討した上で、適切な肥培管理を行う。

(2) 肥料の種類

施肥に用いる肥料は作業性や持続効果などから、棒状や塊状に加工された緩効性の肥料を使用することが望ましい。粉状や顆粒状の肥料は、雨による流亡がおきやすく、雑草などに吸収されやすいので、低木類以外には使用しない方がよい。

棒状肥料（商品名）：グリーンパイル、プラントストライク、ウッドフレンドなど
塊状肥料（ 〃 ）：まるやま1号3号、ウッドエース、グリーンフードなど

(参考) ¹³⁾肥料が不足した時は、葉が黄色になり、生育が悪くなって、全体の勢いがなくなる。
反対にチッ素肥料を必要以上に与えると、葉が茂りすぎ、大きくなる。また開花が悪くなり、葉茎がやわらかくなるので、寒害におかされやすくなる。

(3) 施用方法

- ・ 街路樹の場合、植栽スペースの大きさなど立地条件により根の張り方（細根の伸長）が異なっているので、場所毎の状況に応じて施肥位置および方法を決める。
- ・ 一般的には下枝の外まわり部分（根の成長点、細根が多い）に施用することが多い。
- ・ 棒状肥料は木づち等で土中に打ち込む方法、塊状肥料は金てこなどで植穴をあけて（10～20 cm程度の深さ）埋め込む方法がある。
- ・ 低木類では、樹冠の下部を全面に軽く耕して肥料を施す。
- ・ いずれの場合でも、肥料と根とが直接接触しないように注意する。

¹³⁾ 北海道開発局建設部道路計画課監修，北海道の道路緑化指針(案)，(財)北海道開発協会，1987

(4) 施肥量

施肥量は、使用する肥料の施肥基準や樹木の生育状況に合わせて決めるが、施肥量の一例をあげると以下のとおりである。

- ・ チッ素 (N) . . . 成長速度を早める
 - ・ リン酸 (P_2O_5) . . . 根群を発達させる (活着がよくなる)
 - ・ カリ (K_2O) . . . 蒸散抑制 (移送時の乾燥に耐えよく活着する)
また充実度を高める (障害抵抗性が大きくなる)
- ・ 街路樹への施肥は、初期生育を促進する意味で行うこととし、広葉樹の成木1本当たりのチッソ分15gから20g(表6-9)を元に算出すると、豆炭状の肥料である「まるやま1号」では、1本当たり約15個必要となる。
 - ・ 低木についてはこの指針には指示がないが、下の東京の事例を参考に換算すると、まるやま1号では7個/m²を施せばよいことになる。

表 6-4 植栽木の基準施肥量(1本当たり g)¹⁴⁾

樹種	苗木			幼木			成木		
	チッ素 N	リン酸 P_2O_5	カリ K	チッ素 N	リン酸 P_2O_5	カリ K	チッ素 N	リン酸 P_2O_5	カリ K
針葉樹類	8~10	5~8	4~8	10~15	10~12	8~10	15~20	10~15	8~10
広葉樹類	8~10	5~10	5~10	10~25	10~15	10~15	15~20	15~20	10~15
根粒樹類	8~10	10~15	5~10	10~15	20~25	20~25	15~20	25~30	20~25
花木類	8~10	10~15	5~10	10~15	20~25	15~20	15~20	25~30	15~20

表 6-5 緑化樹木の施肥量の例¹⁵⁾

樹種・樹齢		単木 g/樹			植込 g/m ²		
		N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
針葉樹	低木	10~15	10	10	10~20	15	15
	高木	20~30	20	20			
落葉広葉樹	低木	10~20	10~15	10~15	20~30	20	20
	高木	30~50	20~30	20~30			
常緑広葉樹	低木	10~20	10~15	10~15	20~30	20	20
	高木	30~50	20~30	20~30			

※落葉が除去される場合

¹⁴⁾ (社)北方林業会編, 北海道林業技術者必携, 1982, (社)北方林業会

¹⁵⁾ 東京都整備局, グリーンハンドブック—緑化の手引, 1985, pp384, 東京都整備局

【参考資料】施肥量の例など

◇棒状肥料の施肥量

グリーンパイル・グリーンパイルミニの樹木別施肥本数の目安

葉張	幹周	直径	施肥本数 業務用: G-300	施肥本数 ミニ: G-180	施肥本数 一般用: G-100
100 cm	15 cm	5 cm	1本	2本	3本
150	30	10	1~2	2~3	3~6
200	45	15	2~3	3~5	6~9
250	50	18	3~4	5~7	9~12
300	60	20	4~5	7~8	—
400	70	25	5~6	8~10	—
500	80	30	6~7	10~12	—
600以上	100以上	40以上	7~8	12~13	—

チッソ旭肥料株式会社 16)ホームページ資料より作成

◇塊状（固形）肥料の施肥量

(個/1本当り)

樹種	肥料名	樹高	0.5m	1m	2m	3m	4m	5m
		根鉢径	20cm	30cm	40cm	60cm	80cm	100cm
針葉樹	まるやま1号	4	6	8	13	4	4	
	ピートボール	3	5	6	9	3	3	
	マウントキングS	4	6	8	13	4	4	
広葉樹	まるやま1号	6	9	13	19	6	6	
	ピートボール	5	7	10	14	5	5	
	マウントキングS	6	9	13	19	6	6	

以上、日本林業肥料株式会社 17)資料より作成

◇塊状（固形）肥料の銘柄

銘柄	保証成分(%)				容量	形状	主な用途	公表価格
	N	P	K	苦土				
固形肥料まるやま1号	6	4	3		20kg 紙袋	1個 約16g	一般造林、緑化樹木、花木、鉢物、竹林用	¥2,960
固形肥料まるやま3号	3	6	4		20kg 紙袋	1個 約10g	治山、砂防、根張り促進、苗畑用、鉢物	¥3,110
まるやま固形肥料286 ピートボール	12	8	6		20kg クロス袋	1個 約10g	緑化樹木用、一般造林用	¥3,800
まるやまマウントキングS (マウントキング5)	12	6	6	2	15kg クロス袋	1個 約15g	一般造林、緑化樹木、竹林、治山、砂防、根張り促進	¥4,330

※公表価格適用期間: 2011年4月~10月 17)

16) チッソ旭肥料株式会社, <http://kasa6636.shop14.makeshop.jp/shopdetail/012004000001/>, 2020.11.30 確認

17) 日本林業肥料株式会社, <http://www.rinpi.co.jp/>, 2020.11.30 確認

6.2.8 灌水

水分は、樹木の養分吸収や成長に不可欠の要素であり、特に植栽後十分に活着するまでの間は、土壌が乾燥しすぎないように点検し適宜灌水をする。

植栽後 2～3 年以内のものや、中央分離帯などの乾燥しやすい場所については、特に注意が必要である。

[解説]

(1) 時期

道内では一般に春から夏に欠けて好天の日が続き、降雨の少ない乾燥した状態が続く。この時期は樹木が葉を開き、活発に活動を始める時期となることから、乾燥害を受けやすくなるので、葉の状態を観察し、艶がなくなったり萎れが見られるようなら、直ちに灌水作業にあたらなければならない。

(2) 方法

灌水は、給水車で一本一本灌水していく方法が一般的であり、次の点に注意しながら行う。

- 土壌が特に乾燥している時は、表面への水やりだけでは地中にまで十分に浸透せず、ほとんど効果がないので、地中に十分浸透するように灌水口を埋め込んだり、金てこなどで穴をあけてやるとよい。
- 水鉢を切るなどして地中深くにまで水が行き渡るようにすることも必要である。
- 特に乾燥しやすい中央分離帯では、あらかじめポラコンパイプの様な浸透パイプを埋め込んでおく方法もある。
- 1 回限りの灌水とせず、十分な降雨があるまでは、数日おきに続けたほうがよい。

6.2.9 草刈と除草

樹木の健全な生育を促し、美観を良くして周辺環境を良好に保つために、適宜草刈や除草を行う。

[解説]

(1) 目的

草刈・除草は、美観維持、低木の被圧防止、土壌養分吸収防止、病虫害発生防止、環境衛生等を目的として行われるものである。

(2) 方法

一般的には、機械（刈払機など）による草刈を行い、目立つ雑草は手抜き除草（根系を含めての抜き取り）を行う。刈払機を使用する場合には、樹木を傷つけやすい鋸刃（のこ刃）は使用せずナイロンカッターで行うとともに、石等が飛散ないように、板や防護ネットを用いて作業を行う。

樹木の根際の部分は、樹皮を傷める危険性があるため手で刈るか、あらかじめ樹皮保護テープ（スギテープなど）を巻いて保護しておくことが望ましい。

(3) 時期

草刈は、あまり伸びすぎて見通しが悪くならないうちに実施する。また、雑草の分布拡大を防ぐために、種子結実前に除去することが望ましい。路傍に出現しやすい雑草と出現時期の目安は図 6-16 に示すとおりである。

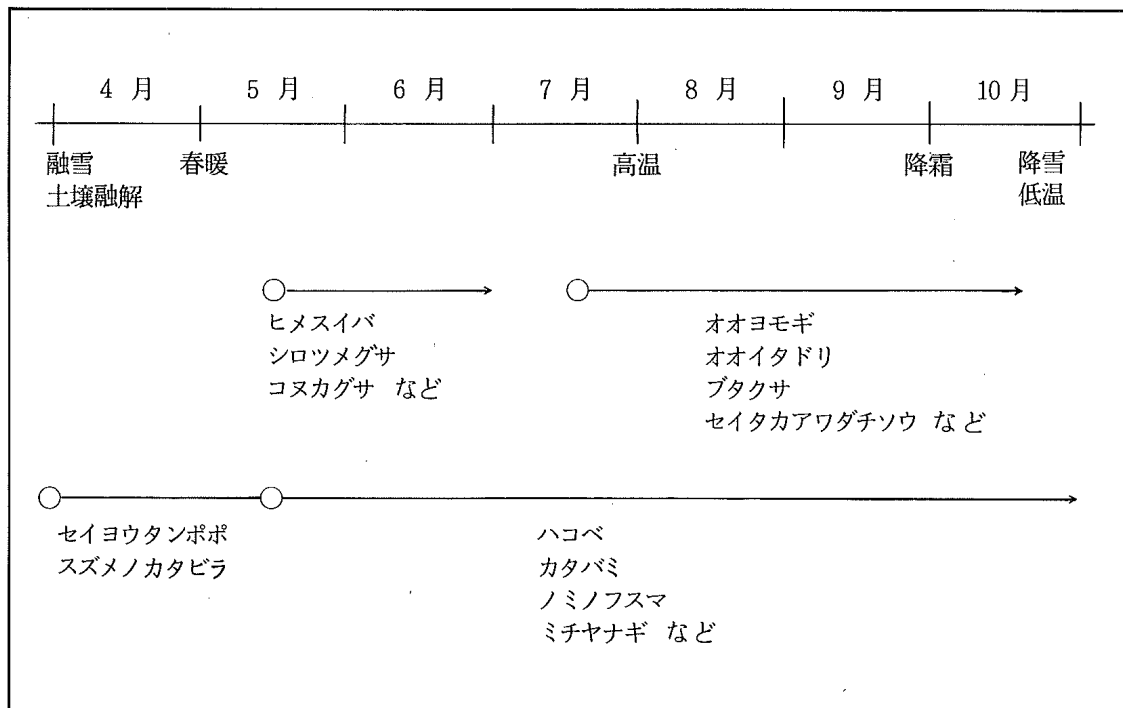


図 6-16 路傍に出現しやすい雑草と出現時期¹⁸⁾

¹⁸⁾ 北海道の道路緑化指針(案)改定委員会監修,2016,北海道の道路緑化指針(案)

(4) 作業上の留意点

- ・ 草刈を行う前に地表面をよく点検し、石や空カン、ペットボトルなどがあれば先に除去しておくことが、飛散事故を防止することになる。
- ・ 危険な作業であることから、周囲の安全管理は十分に行う。
- ・ 日頃から機械の点検は十分に行っておく。
- ・ 刈草はレーキなどで集めて搬出する。

(5) 今後の対応

植樹柵などの除草は、手間がかかる割には効果が上がりにくい作業であり、近年では防草用に地面を覆うマルチングする例も見られる。木材チップなどの利用はリサイクルに寄与することから推奨されるが、膨大な面積で使用することからマルチング材料が不足しており、全面的な実施は今のところ難しい。

このため、草刈り作業の効率化を目的に樹木の根元などにマット式マルチング材の使用が考えられる。使用に際しては、年数の経過と共に分解する天然繊維質のものをいい化学繊維のように腐らない材質のものは使用してはならない。

6.3 巡回点検

樹木の生育状況を適確に把握し、能率的・効果的な維持管理を行うため、巡回点検を行う。
巡回点検は、管理対象となる道路を巡回することにより、道路の損傷や道路交通の支障となる樹木等やそれに繋がる兆候がないか確認する。

〔解説〕

6.3.1 巡回点検の内容

(1) 目的

巡回点検は病虫害の発生状況、樹勢、支柱や土壌の状態、雑草の発生、灌水の必要性、事故などの人為的な被害、雪害、寒害等の有無を確認するために定期的実施し、これらの結果を維持管理作業に反映させていくものである。

「道路緑化技術基準・同解説」(平 28.3) の「道路巡回」と同義である。

(2) 方法

道路巡回には、巡回して確認すべき内容やその方法等により、一般的に通常巡回、定期巡回、異状時巡回に分類される。(表 6-12 参照)

いずれの巡回においても、緊急を要する異常を発見した場合には応急処置を行い、被害の拡大を防ぐ。

また、過去の巡回点検や健全度調査によって、やや危険と判断されているものを中心に要点検木を抽出し、重点的に観察の上、より状態が悪化していると判断されたものは直ちに監督員に報告し、必要な対策を講ずる。

表 6-6 道路巡回の種類と内容¹⁹⁾

	概要	方法
通常巡回	・道路植栽の生育不良や枯枝、枯損木、ぶら下がり枝、支柱の損傷、歩行者や道路標識の視認性への影響の有無等を確認する。	・パトロール車内からの遠望目視により行う。 ・確認した内容は巡回記録表に記入し、必要に応じて写真を撮影する。
定期巡回	・道路植栽の病虫害や樹体の構造上の弱点(揺れ、腐朽・空洞、亀裂等)を確認する。	・徒歩等による近接目視により行う。 ・確認した内容は巡回記録表に記入し、必要に応じて写真を撮影する。
異常時巡回	・台風、豪雨、豪雪等の異常気象や災害発生時(発生が予測される際)に、生じる道路植栽の倒伏や落枝等を確認(危険性を点検)する。	・原則として、パトロール車内からの遠望目視により行うが、必要に応じて徒歩等による近接目視により行う。 ・確認した内容は巡回記録表に記入し、必要に応じて写真を撮影する。

¹⁹⁾ 公益社団法人日本道路協会,2016 道路緑化技術基準・同解説

(3) 実施上の留意点

- ・点検の実施にあたっては、年間管理計画に基づき、月単位に巡回計画を立て、実施日毎の点検目標を定めておく。
- ・植栽後まもない樹木については、きめ細かな巡回点検計画を立てておく。
- ・街路樹管理データベースを有効に活用し、点検結果や作業結果などを整理・記録して、常に最新の情報を維持するようにする。
- ・通常巡回では、パトロール車内から遠望目視で認識可能な、落枝や枯損樹木等を確認したり、視認性等の交通障害について確認する。(表 6-13)
- ・定期巡回では、徒歩等での近接目視により、樹木が枯損や倒伏につながる事象を中心に確認する。(表 6-14)
- ・異常時巡回では、巡回者が災害に巻き込まれないよう住民に注意しながら、根返り、幹折れ・枝折れ、傾倒などがないかを確認し、道路交通に支障が生じている場合、必要な措置を講じて、道路交通の復旧を図らなければならない。(表 6-15)

表 6-7 通常巡回(車内からの遠望目視)における主な着目点²⁰⁾

項目	着目点
街路樹本体	<ul style="list-style-type: none"> ・立ち枯れ木や生育不良木はないか ・枝枯れはないか ・枝葉により視程障害になっていないか ・枝葉が歩行者や車両の通行障害となっていないか ・支柱材が破損して、街路樹を固定していない状態になっていないか
車道	<ul style="list-style-type: none"> ・倒木はないか ・落葉等の散乱はないか
信号・標識	<ul style="list-style-type: none"> ・視認障害物はないか

表 6-8 定期巡回(徒歩等での近接目視)における主な着目点²¹⁾

項目	着目点
街路樹本体	<ul style="list-style-type: none"> ・樹体の枯枝や枯損はないか ・幹や枝の亀裂はないか ・腐朽(キノコ)・空洞はないか ・樹体の著しい揺れはないか ・隣接する街路樹同士の枝が競合(接触)していることはないか ・根の露出がみられたり、根が舗装等を持ち上げていたりしないか
樹木周辺の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・道路建築限界を抵触していないか ・信号や標識等の視認性障害を起こしていないか ・支柱材の損傷や不具合はないか ・ガードレール等との接触はないか ・道路占用物との接触はないか

²⁰⁾ 公益社団法人日本道路協会, 道路緑化技術基準・同解説, 2016

表 6-9 異常時巡回での被害発生時に考えられる応急措置²¹⁾

被害の状況	被害時の応急措置
根返り	切断・撤去（ただし、樹体に残された根量が多く、活着が見込める状態の場合は、立て起こして仮支柱で固定）
幹折れ	除伐・撤去（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状態の場合には、折損部をきれいに切断して殺菌剤等を塗布）
傾倒	立て起こして仮支柱で固定（ただし、多くの根系が切断され、活着が見込めない場合は切断・撤去）
枝折れ	剪定・撤去

6.3.2 枯損木の管理

樹栽木が何らかの原因で、枯死あるいは折損、衰弱した場合には、枯れの程度からすみやかに対策を講じて処理する。

[解 説]

- (1) 道路上に枯損木を放置しておくことは、単に美観を損うだけでなく、周囲の建物や車・人の通行に危険をもたらすことになる。枯死したと判断される樹木は、すみやかに除去し、補植は適切な時期を選んで行われなければならない。近年は交通事故による倒木・折損する被害が多いが、この場合もできるだけすみやかに被害木を立て直すか処理しなければならない。衰弱木は放置しておく、二次的に病虫害の発生源になるおそれがあるので、これを発見した場合、健全度調査を実施し、その原因を調査した上で、対策を施すことが必要である。
- (2) 樹木が枯死すると、落葉樹は落葉期前に落葉し、常緑樹では全体の葉が褐変して落葉してしまい、芽が生色を呈せず褐色や黒色に変わりしなびている。また、枝を折った時の樹皮の内部が緑色もしくは黄緑色などの生色をもっておらず、水分がまったく感じられない状態を呈した、その枝は枯死していると判定する。
- 枯れ枝が樹冠部の 2/3 以上になった場合、および通直な主幹をもつ街路樹の樹高の 1/3 以上の主幹が枯れた場合を、枯損木と判定する。
- こうした樹木が巡回点検で発見された場合は、除伐・撤去を実施する。
- 枯れの程度が枯損木には至らない場合でも、さらに衰退が進むことも考えられるため、健全度調査を実施して衰退要因を把握し、必要な措置を実施することが重要である。

²¹⁾ 公益社団法人日本道路協会、道路緑化技術基準・同解説、2016

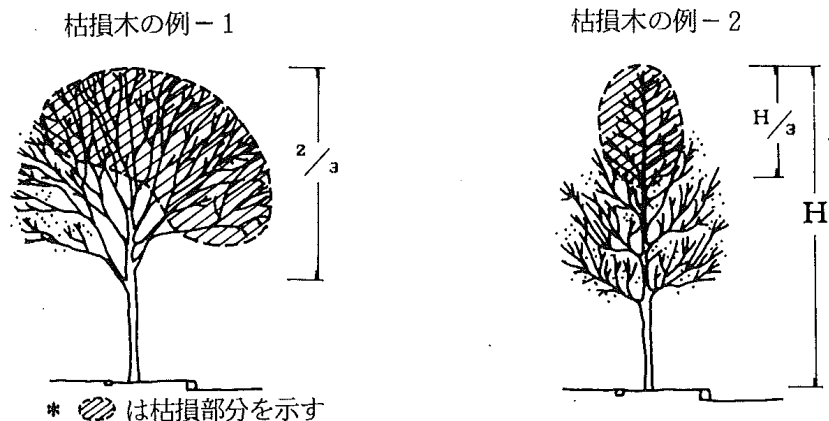


図 6-17 樹木枯損の判定基準²²⁾

- (3) 補植する場合は、当該道路の街路樹と同一樹種とすることを基本とし、沿道の土地利用や建築用途が社会情勢にあわせて変化していることも考えられるため、沿道の変化を踏まえた樹種選定が必要である。同時に維持管理水準の設定も含めて行うことが重要である。また、狭い植栽空間では、根上がり等大径木化の問題にすぐつながることから樹種選定において樹幹があまり大きく成長しない樹種や樹冠を大きく広げない樹種についても検討することが望ましい。

補植する場合は、その樹種に応じた移植適期（図 4-10 参照）を選び、施工する。補植樹木の規格は、周辺環境との調和を考慮して、枯損木と可能な範囲で同等程度とすることが望ましい。施工にあたっては、移植工事の要領に拠る。

また、枯損原因に対する適正な処理（特に病虫害の場合の殺菌処理など）を施し、植栽地の土壌の物理性と化学性を、良好な状態にしておく必要がある。

- (4) 緑化樹の衰弱は、単独の原因で起こることは少なく、種々の原因が複合した結果あらわれることが多い。異常状態を早期に発見し、その原因を調査した上で、すみやかに対策を施さなければならない。

²²⁾ 公益社団法人日本道路協会、道路緑化技術基準・同解説、2016

6.4 健全度調査（街路樹診断）

異状又はその兆候が確認された場合は、必要に応じて専門家による調査を行うなどの方法により、樹木の健全度について確認し、安全の観点から対策の必要性及び緊急性を判断したうえで、必要な対策を適切に行わなければならない。

大径木化、高木化等により道路の区域内で樹形や良好な景観が維持できなくなると予想される場合も、同様の調査を実施し、安全確保の上での生育改善処置を実施するか、更新を図るかの判断材料を得ておくことが望ましい。

【解説】

本節は、「道路緑化技術基準・同解説」（平 28.3）に基づき、編集したものである。
詳しくは、健全度調査や街路樹診断に関する資料²³⁾を参照されたい。

(1) 健全度調査（街路樹診断）

樹木の健全度調査は、対象樹木の貴重性や存在価値が高いなどの場合に、必要に応じて樹木の生理生態や樹体の構造等の知識や実務経験を有する専門家によって、定期巡回（徒歩による近接目視）で確認できなかった樹体の構造上の弱点を把握するものであり、主に以下に示す内容を把握する。

道内での取り組み例を図 6-18 に示す。

<健全度調査での調査内容>

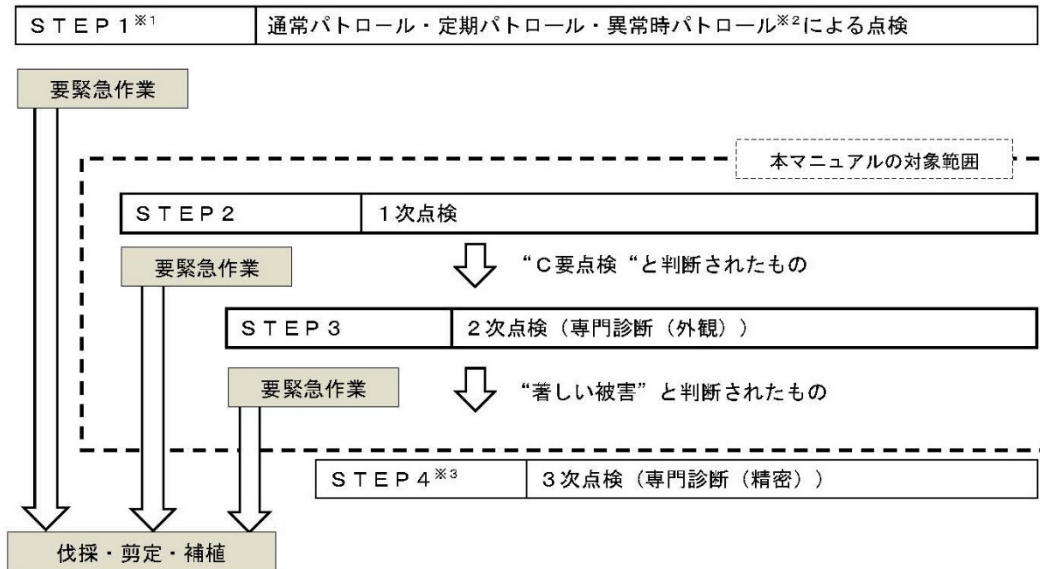
- ・定期巡回における確認項目の補完（不自然の傾斜、キノコの有無等）
- ・点検器具による異常内容の確認（木づちや鋼棒等の点検器具による確認）
- ・幹や枝の不完全結合
- ・ガードリングルート（根元に巻きつく根系）
- ・幹に棲息する昆虫等（病虫害）
- ・専用機器による腐朽・空洞の割合

²³⁾ 街路樹の点検・診断に関する資料の例を以下に示す。

- ・国総研資料 No. 669, 街路樹の倒伏対策の手引き, 平成 24 年 1 月
- ・国総研資料 No. 885, 街路樹再生の手引き, 平成 28 年 3 月
- ・北海道街路樹点検マニュアル, 平成 30 年 2 月, 北海道建設維持管理防災課
- ・平成 26 年度 街路樹診断マニュアル, 平成 26 年 7 月, 東京都建設局公園緑地部

(2) 対策の内容

道路巡回において確認された異状やその兆候については、それらに起因する障害の大きさを予想するとともに、安全確保の観点から必要性及び緊急性を判断して適切な措置を講じなければならない。



- ※1 通常の道路パトロール時に車で行う、視程障害、建築限界超え、立枯れ等の有無の点検
- ※2 台風、豪雨、豪雪、地震等により、交通障害もしくは災害が発生した場合又はそのおそれがある場合の公物の状況及び利用状況を把握し、適切な措置を講ずるために実施
- ※3 樹木医等が行う、次年度以降の点検頻度の判定、伐採、補植の判断

図 6-18 健全度調査(街路樹診断)から対策へのプロセスの例²⁴⁾

表 6-10 異状やその兆候に対する主な対策

対策名称	対策の概要
剪定	枯枝がある場合や、枝の腐朽・空洞、亀裂により落枝の可能性がある場合に、枯枝や落枝の危険性がある部位を切除する措置。
除伐	枯損した樹木や剪定では回避できない危険性が生じている場合や、樹体の著しい揺れや主幹に大きな腐朽・空洞がある場合に、根元から伐採する措置。
移植	対象樹木が保護樹木の指定を受けていたり、地域の住民等から保護するよう要請があった場合、樹木自体を掘り上げ、植栽基盤等の条件が整った環境に移して植えつける措置。
支柱の設置、ケーブリング	支柱の設置とは、樹木が倒伏の危険性がある場合に、樹木の周りに木杭を数本打ち込み幹と固定する措置。 ケーブリングとは：幹や枝の不完全結合や亀裂がある場合に、幹や枝をワイヤー等で連結する措置。
樹勢回復	剪定等の措置によって、危険性を解消あるいは低減した樹木に対して、剪定等の措置と同時に行う活力向上のための主に以下のような措置。 ・植栽基盤の改良（植栽空間の拡大、土壌改良、施肥等） ・病虫害の防除 ・踏圧防止板の設置 ・マルチング

²⁴⁾ 北海道，街路樹点検マニュアル，2018.2