

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	<ul style="list-style-type: none"> ・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。

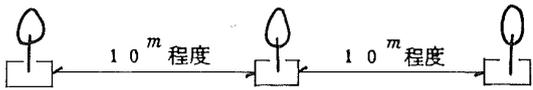
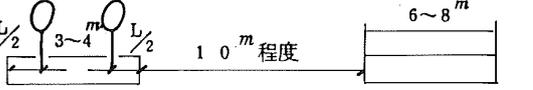
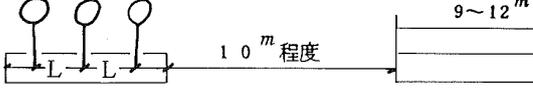
植樹帯が広幅員の場合には、不規則な自然形植栽あるいはいくつかの樹種をとりまぜた混合植栽を併せ用い、スケールの大きい修景植栽を行うことも可能である。

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。

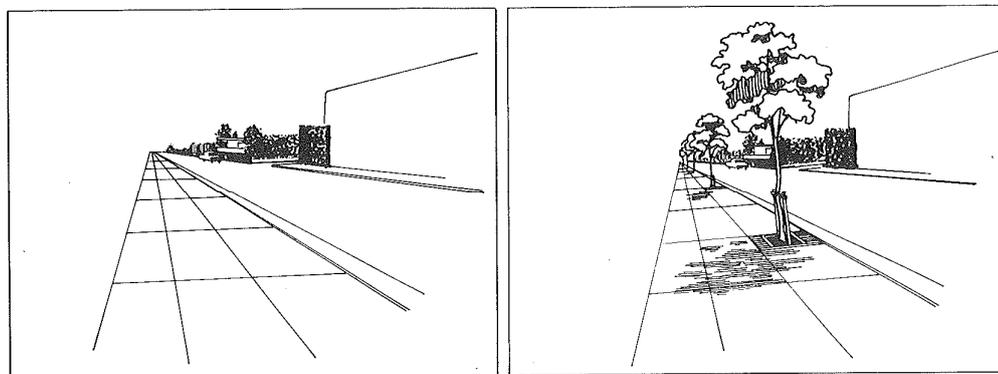


図 3-1 緑蔭を配慮した歩道植栽(植樹柵)⁴⁾

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

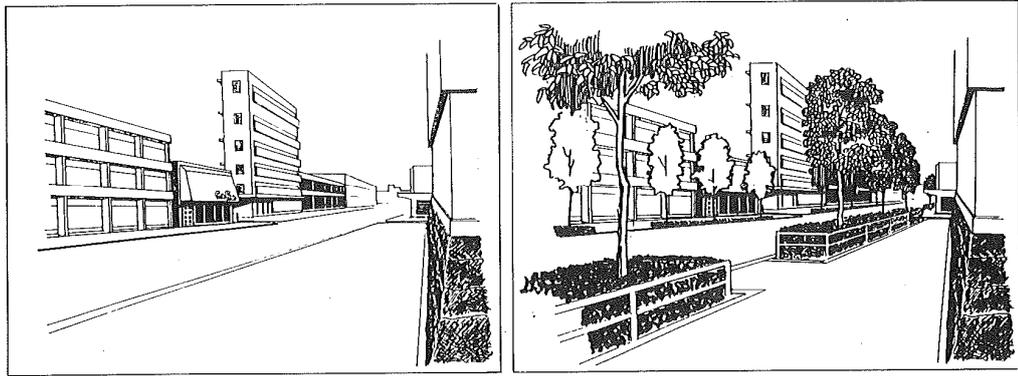


図 3-2 緑蔭および歩行者の安全性を配慮した歩道植栽(植樹帯)⁵⁾

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)

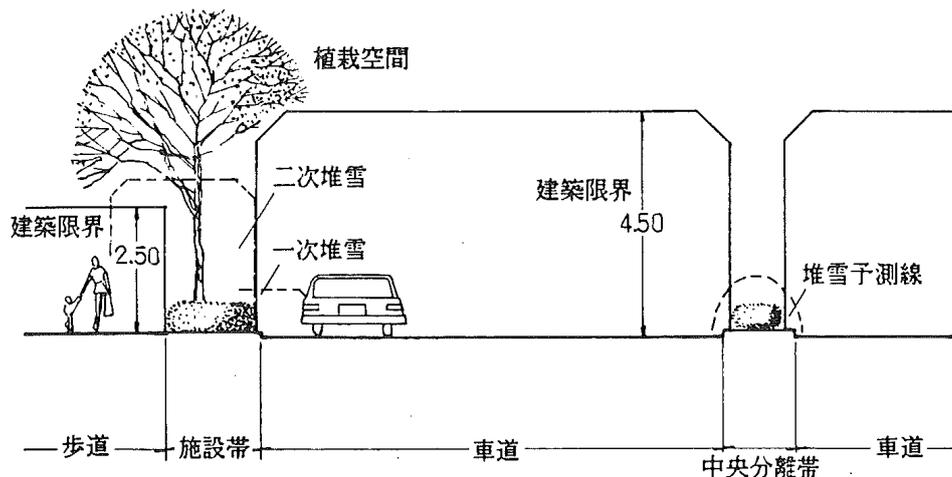


図 3-3 植栽空間・建築限界・堆雪スペース³⁾

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。

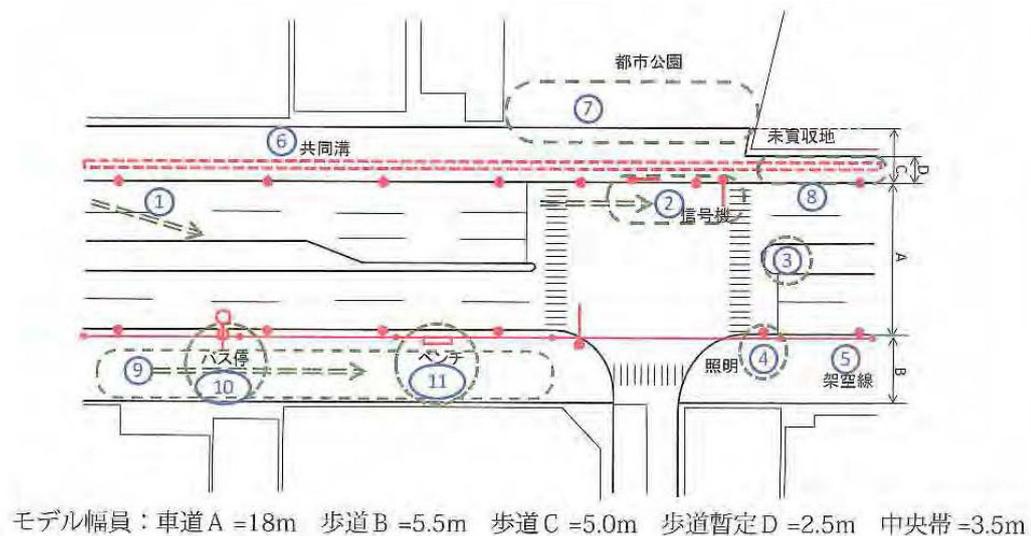


図 3-4 留意事項検討図の例⁶⁾

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	—	—	

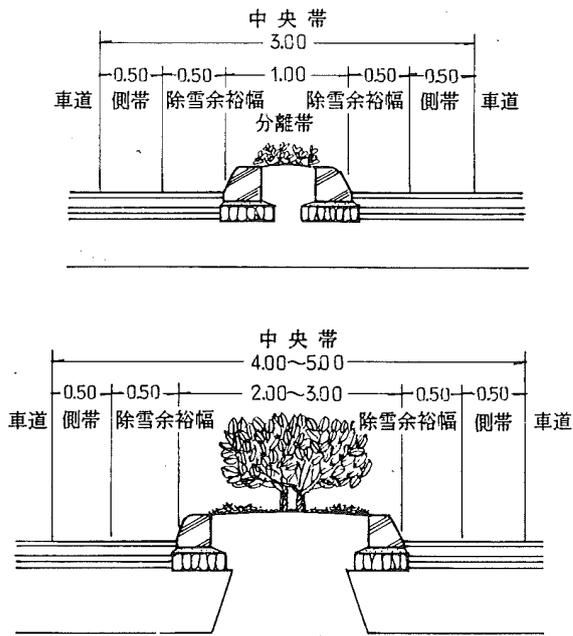


図 3-5 中央帯と中央分離帯⁷⁾

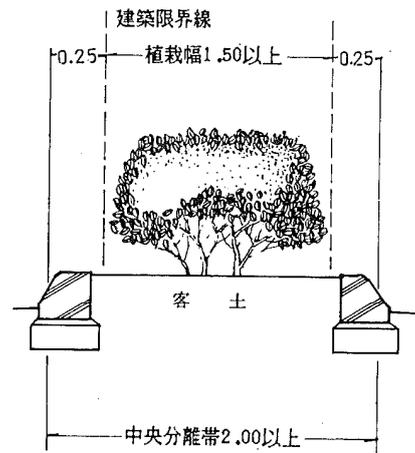


図 3-6 中央分離帯の建築限界と植栽幅(例)⁷⁾

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じ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）。

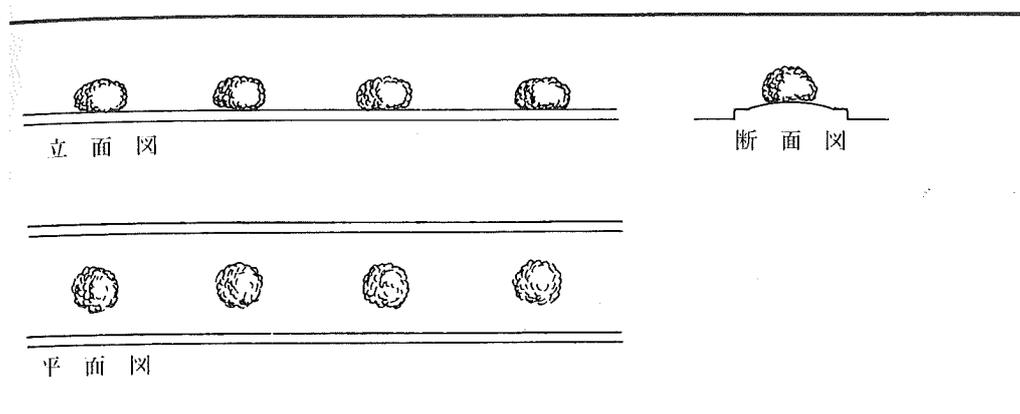


図 3-7 規則形植栽⁶⁾

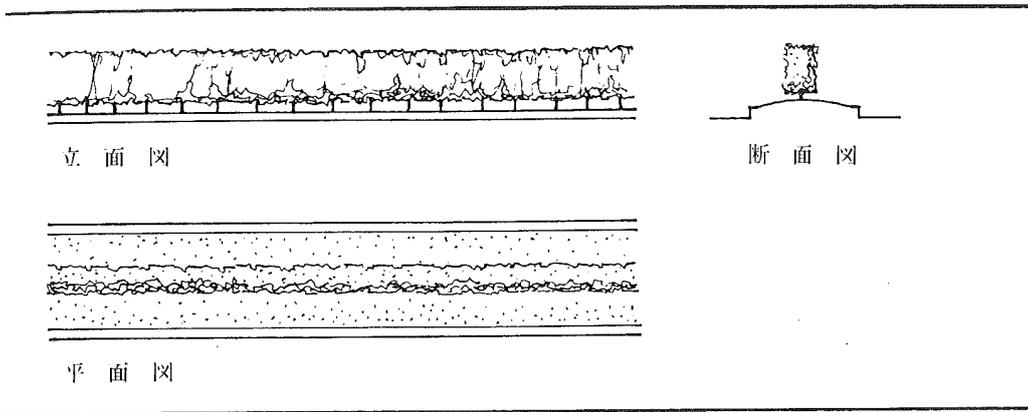


図 3-8 連続植栽⁸⁾

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

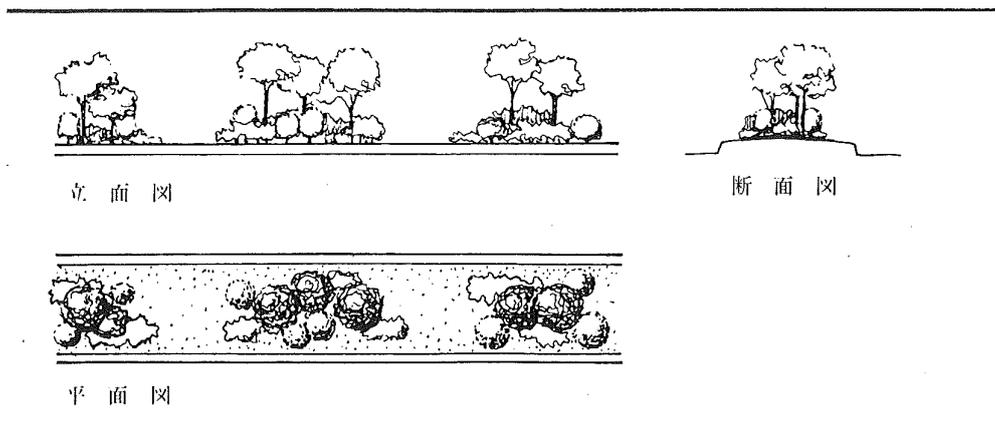


図 3-9 自然形植栽⁷⁾

(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

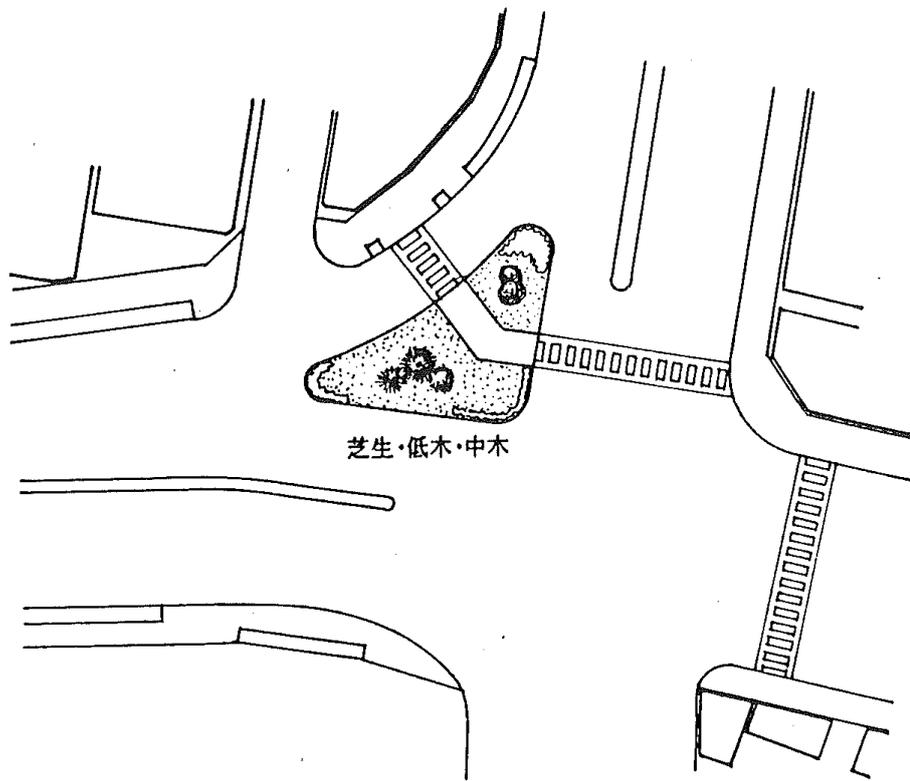


図 3-10 交通島の植栽⁸⁾³⁻¹

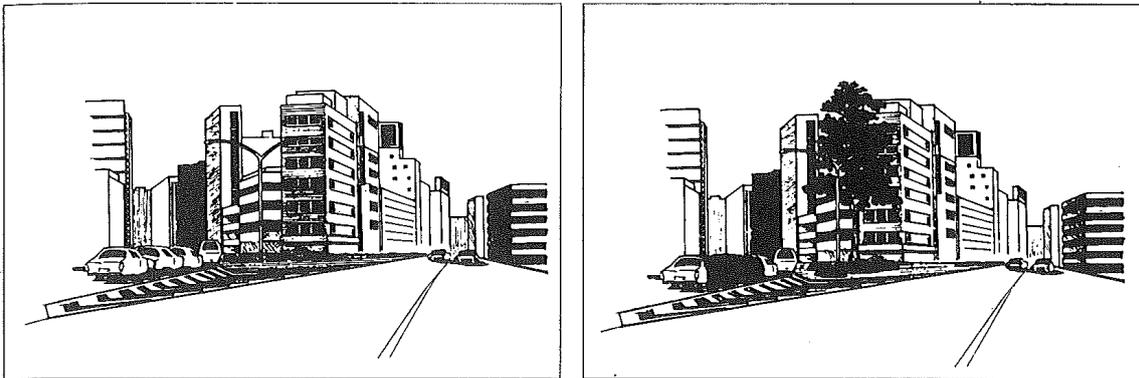


図 3-11 交通島のランドマーク植栽¹⁰⁾

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

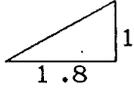
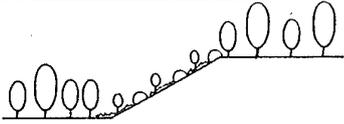
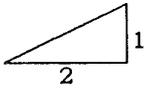
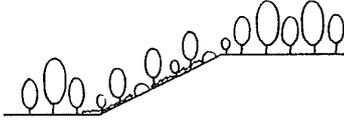
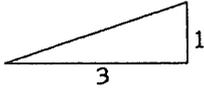
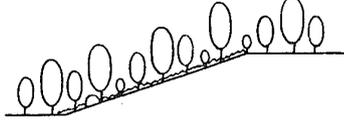
のり面に植栽しようとする場合には、切・盛土の別、土質、のり面の安定度、のり勾配、植栽後の維持管理作業の密度等によって植栽方法が異なる。

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

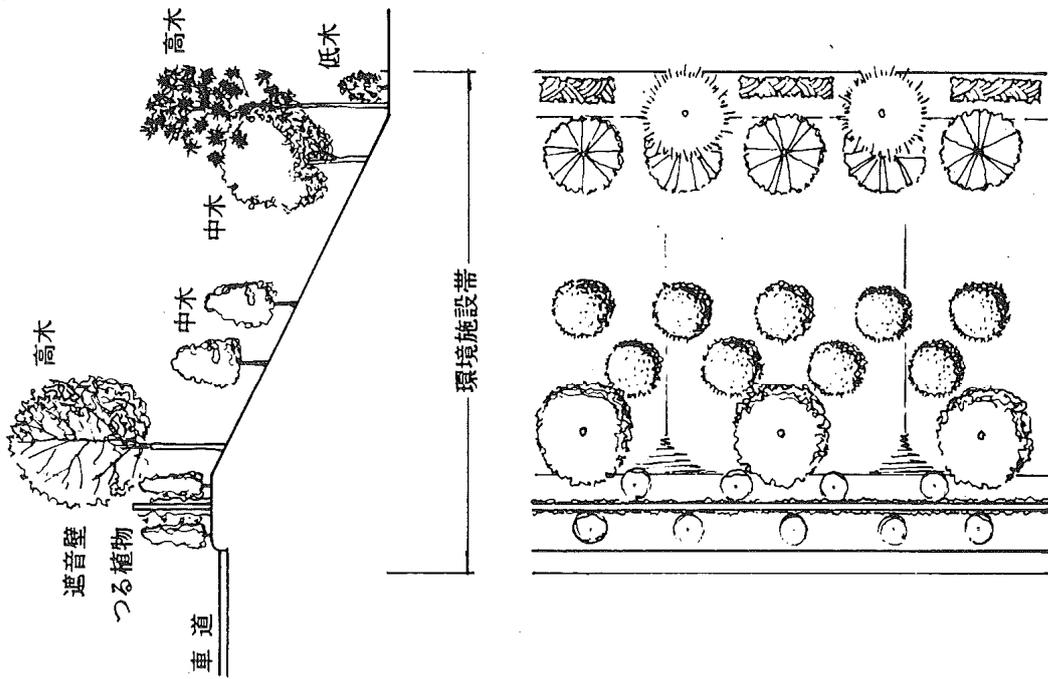


図 3-14 自動車専用道路・遮音壁を用いた環境施設帯植栽¹²⁾

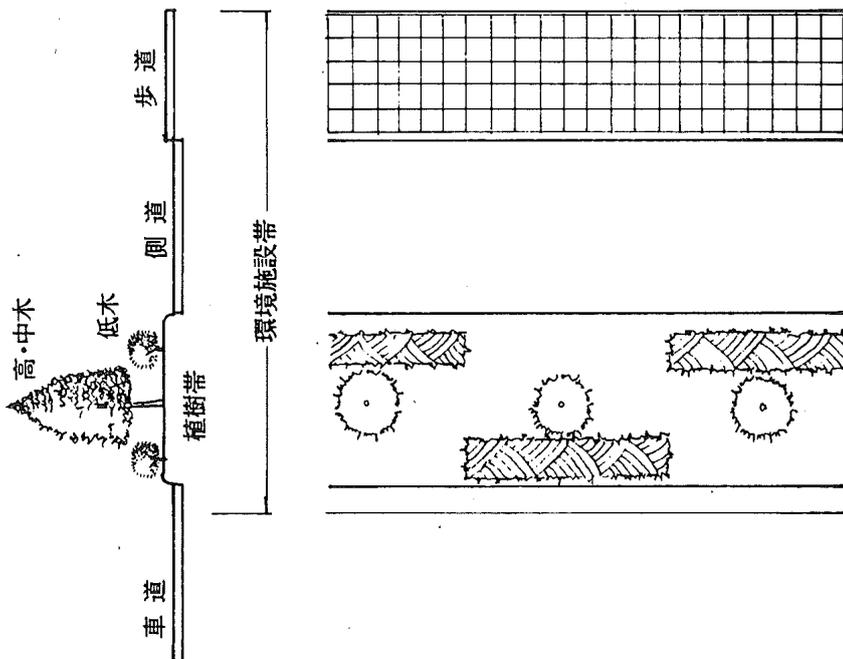


図 3-13 一般道路の環境施設帯植栽¹²⁾

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

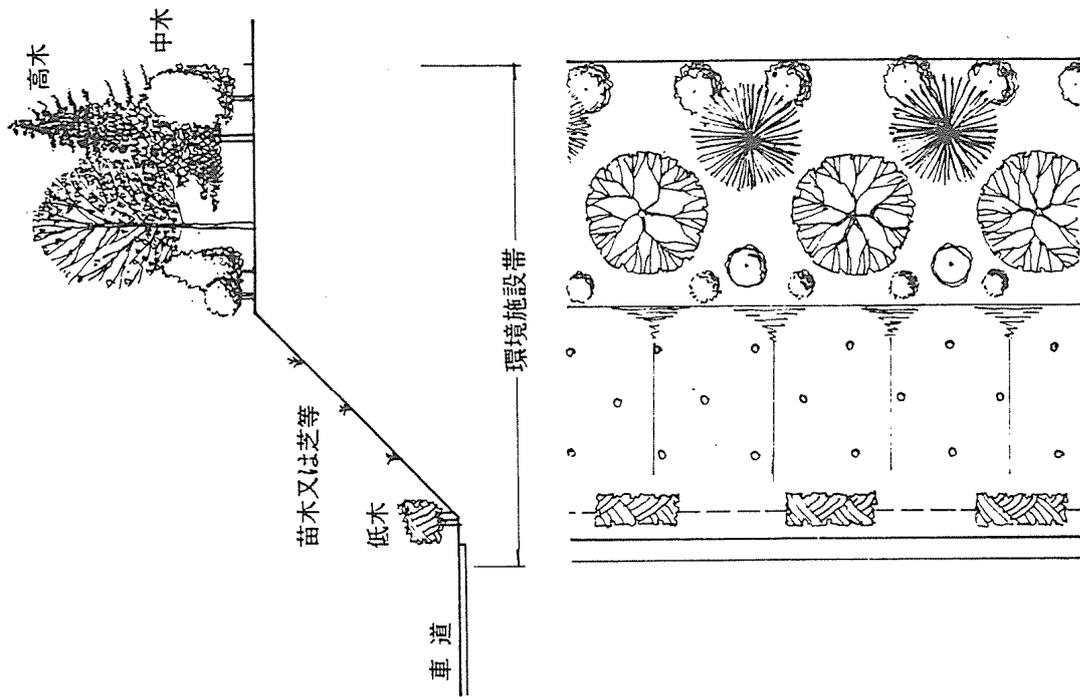


図 3-16 自動車専用道路・切土の場合の環境施設帯の植栽¹³⁾

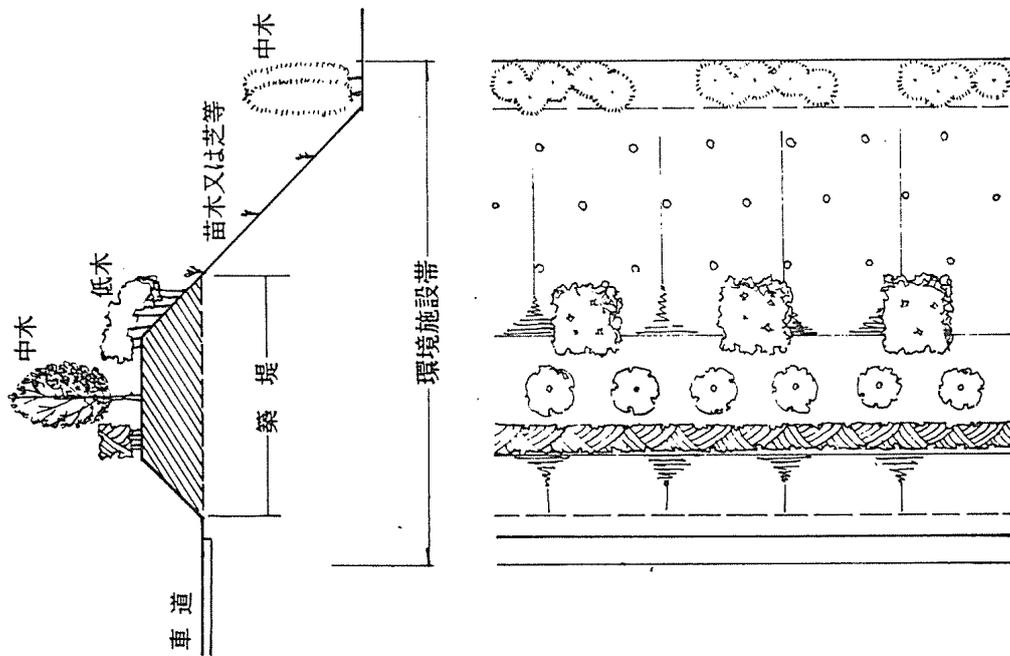


図 3-15 自動車専用道路・築堤の場合の環境施設帯の植栽¹³⁾

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合としては、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）。

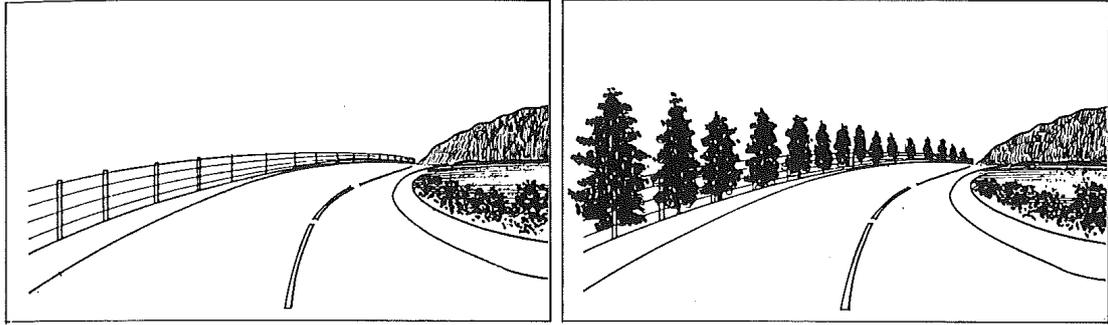


図 3-16 曲線部外側の視線誘導植栽¹²⁾

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。

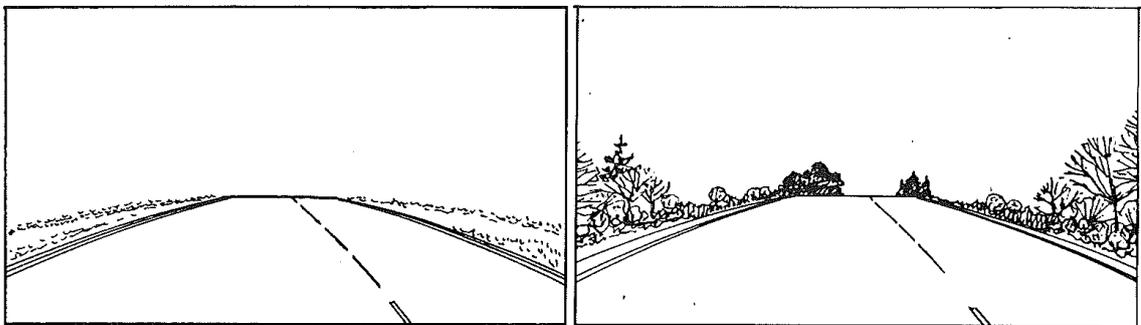


図 3-17 クレスト区間の視線誘導植栽¹⁴⁾

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。

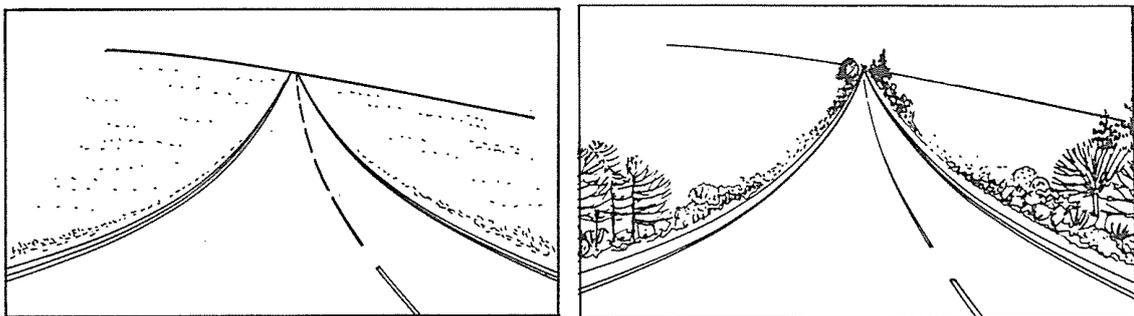


図 3-18 サグ区間の視線誘導植栽¹⁴⁾

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）。

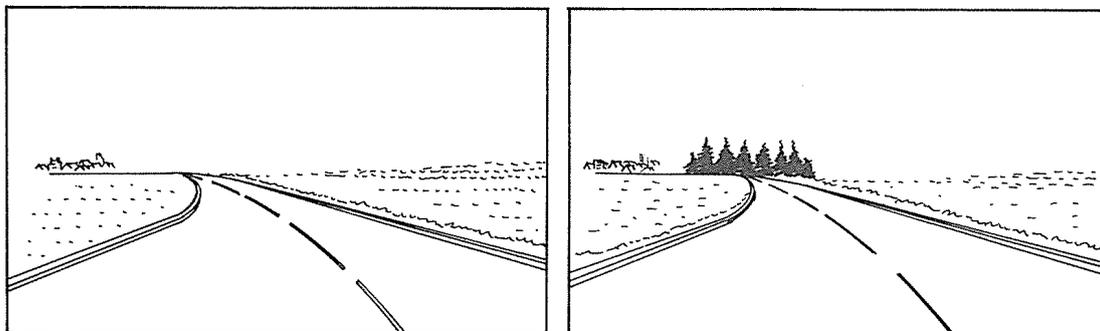


図 3-19 町の入口部のランドマーク植栽¹³⁾

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）。

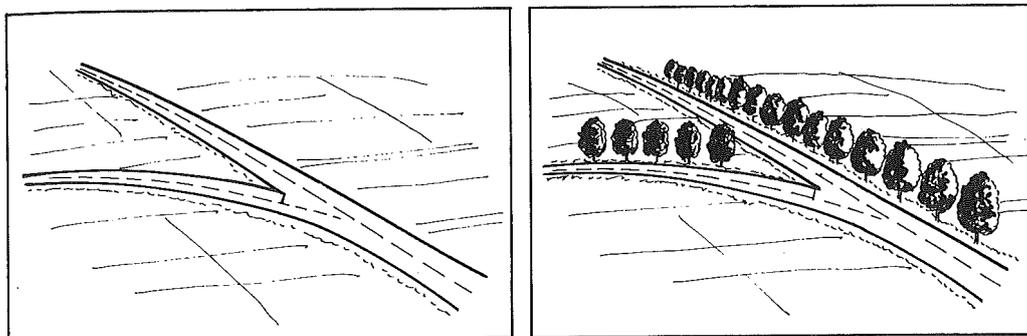


図 3-20 分岐点の方向標示植栽

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）。

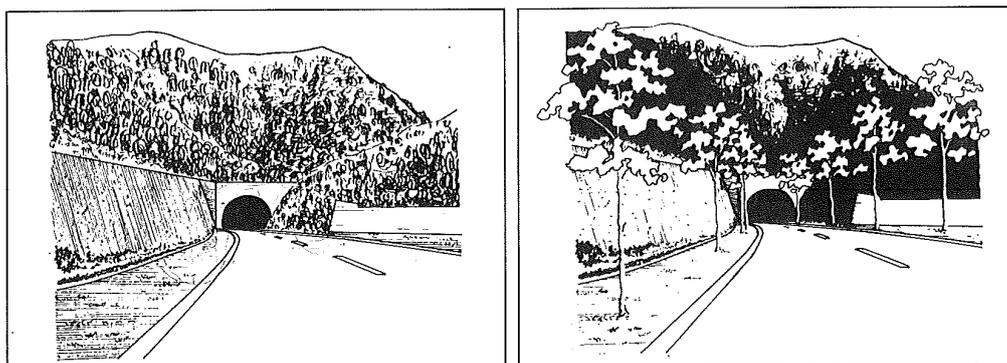


図 3-21 トンネル開口部の緑化¹⁴⁾

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。

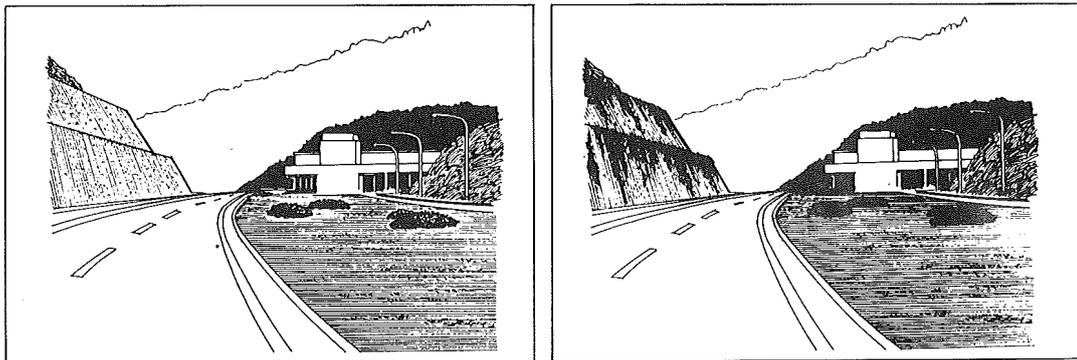


図 3-22 コンクリートよう壁の緑化¹⁵⁾

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。

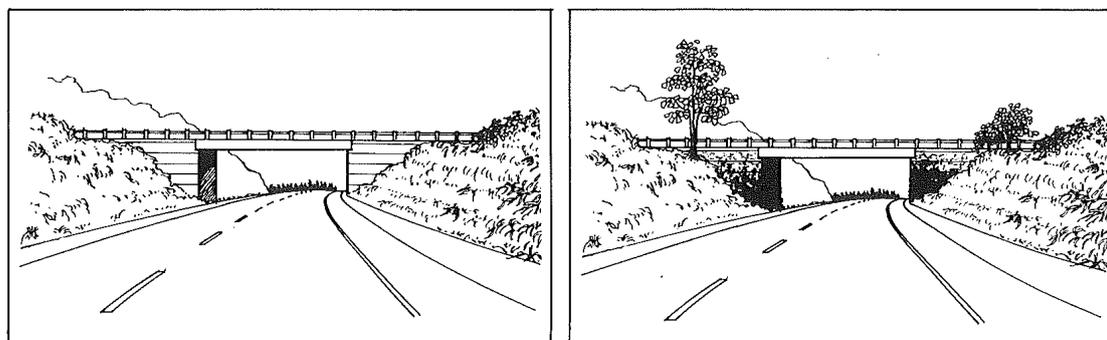


図 3-23 オーバーブリッジの緑化¹⁷⁾

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。

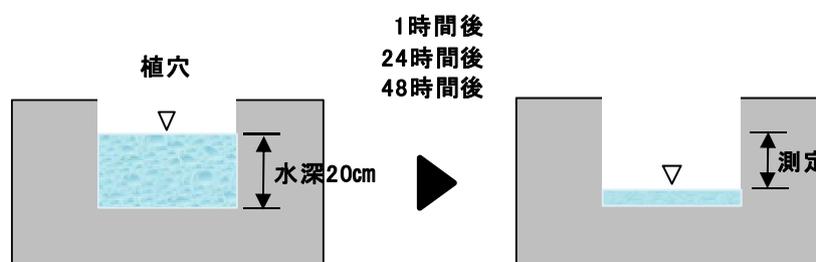


図 3-24 植穴への湛水による透水性試験

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。

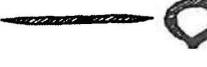
生育基盤としては、砂壤土 (SL) 又は壤土 (L) が望ましい。砂土 (S) は、保水力・保肥力に乏しく、乾燥害、肥料不足が生じやすいことに留意すれば問題はない。粘土質である埴壤土 (CL)、埴土 (C) は、透水性に問題がある。

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

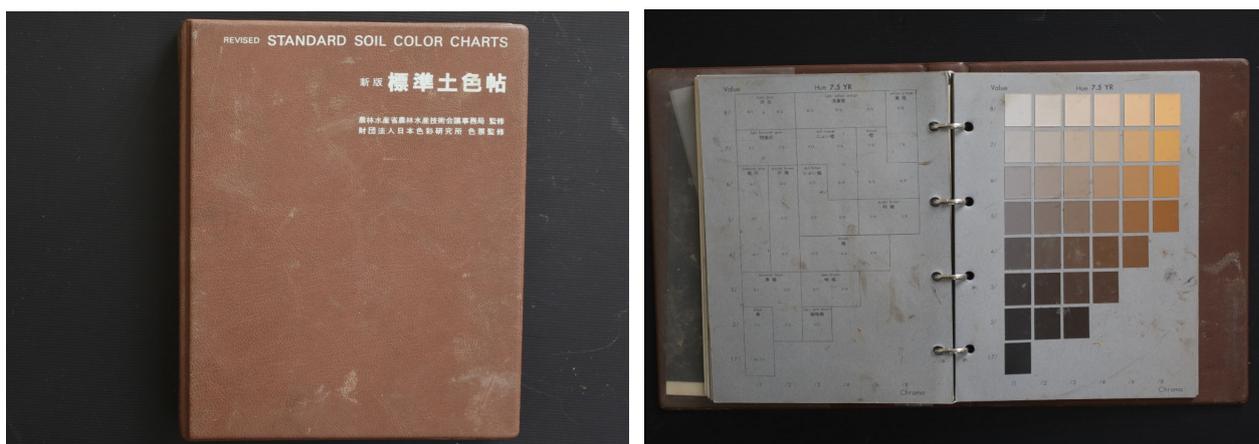


写真 3-4 標準土色帖¹⁹⁾

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。

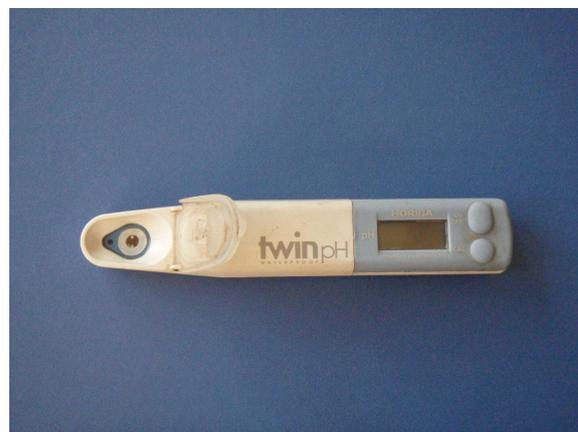
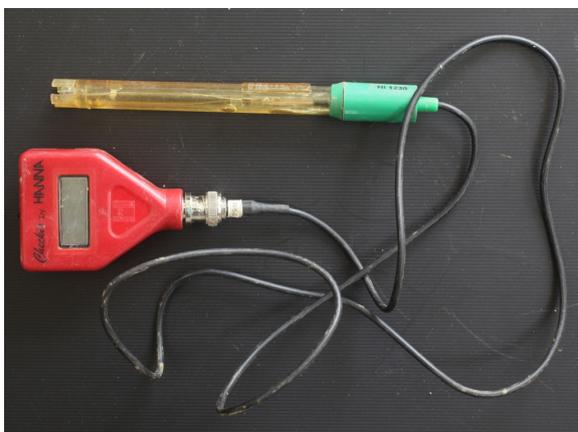


写真 3-5 写真:ハンディタイプ pH 計の参考例

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。

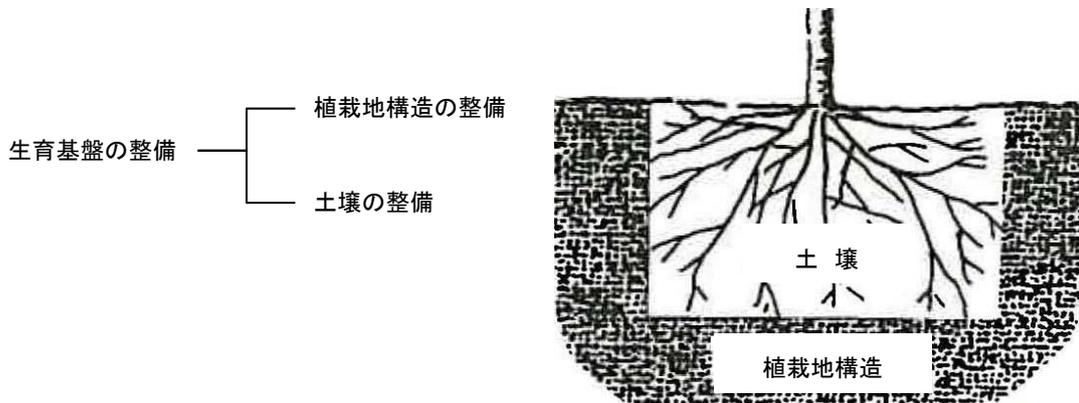


図 3-25 生育基盤の整備²²⁾を一部改変

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。

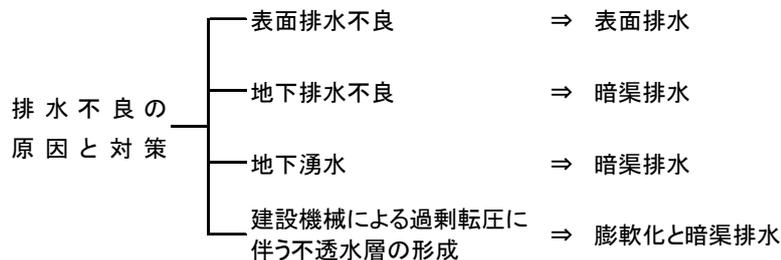


図 3-26 植栽地排水不良の原因と対策²²⁾

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

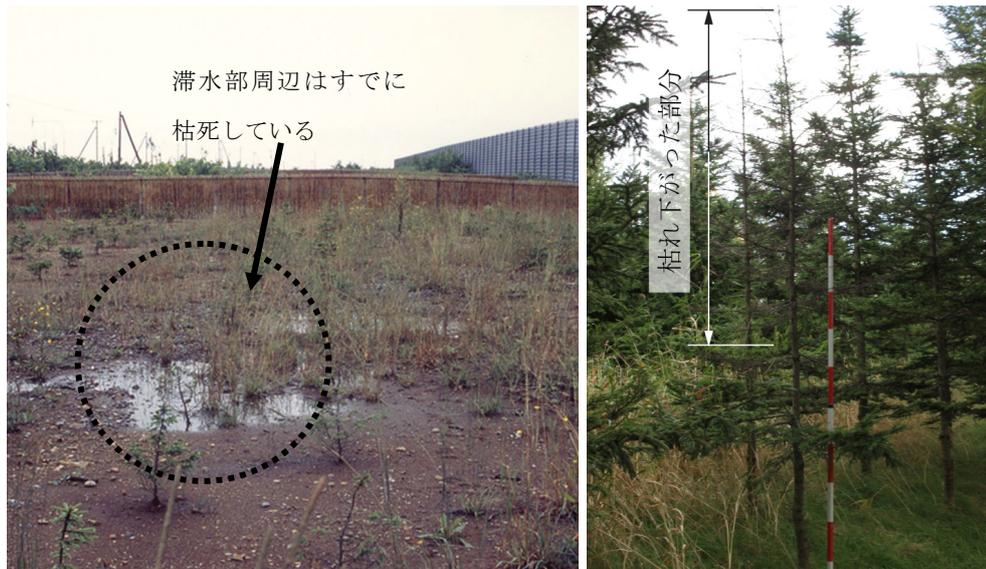


写真 3-6 水はけが悪く過湿状態の生育基盤²³⁾と過湿状態が長く続いたために頂部から枯れ下がったアカエゾマツ²⁴⁾

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。

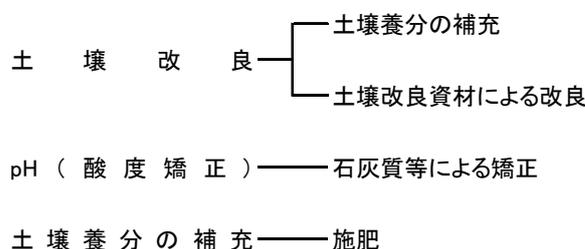


図 3-27 土壌改良の方法²⁶⁾

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

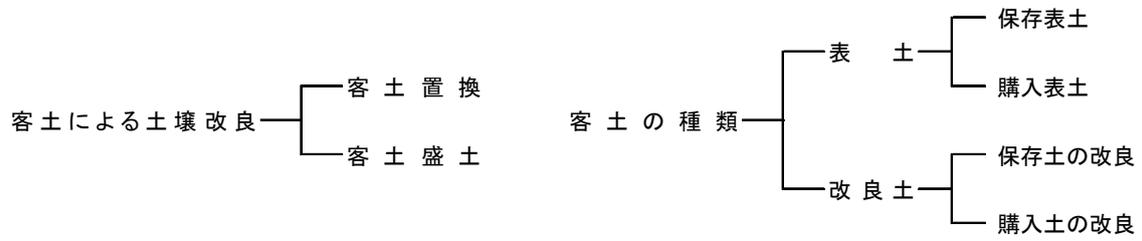


図 3-28 客土による土壌改良³⁰⁾

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。

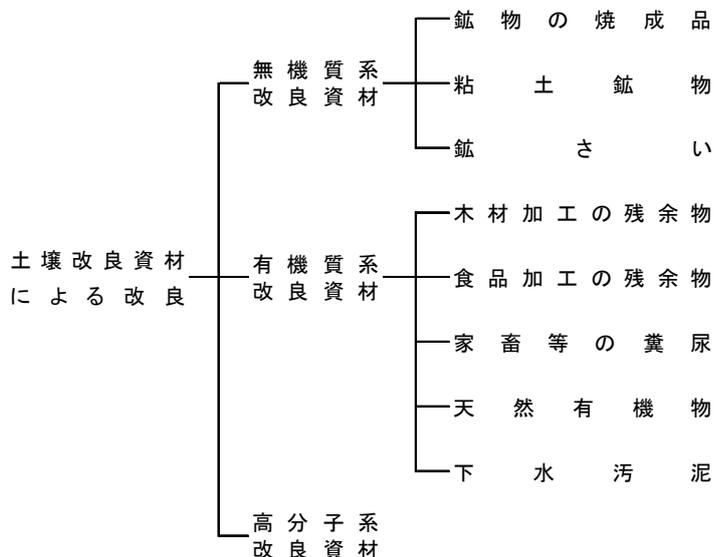


図 3-29 土壤改良剤による土壤改良²⁷⁾

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。 鈳質土、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)、鈳質土向き。
		厩炭	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	
	木材	おが屑堆肥	オガールB	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	ダノコンポスト	
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	鈳石粉	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		バーミキュライト バクミライト	
	燃焼鈳さい	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。
	鈳さい	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	ゴーセノール	イオン結成力を生かして、土壌粒子を団粒化。粘質土、鈳質土向き。
		ポリエチレン	ダンリウム	
		アクリルアミド ポリカチドン	スミノイル EB-a	

(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。

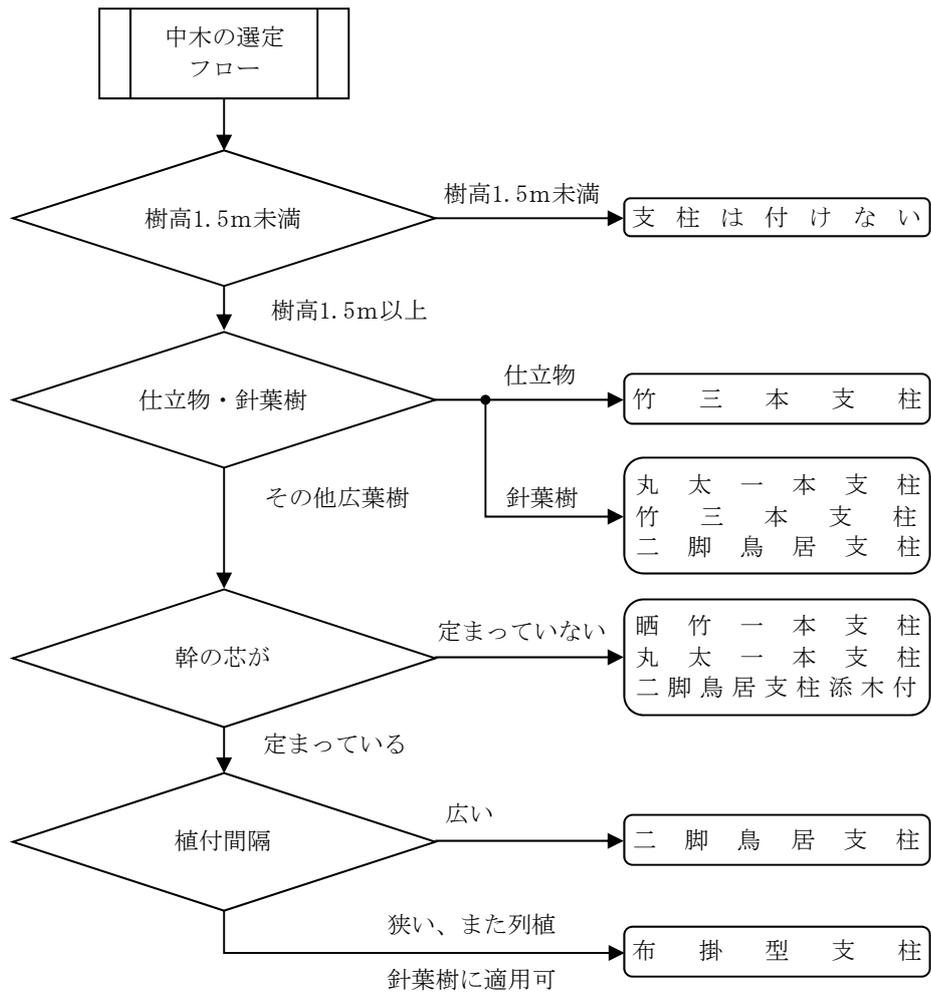
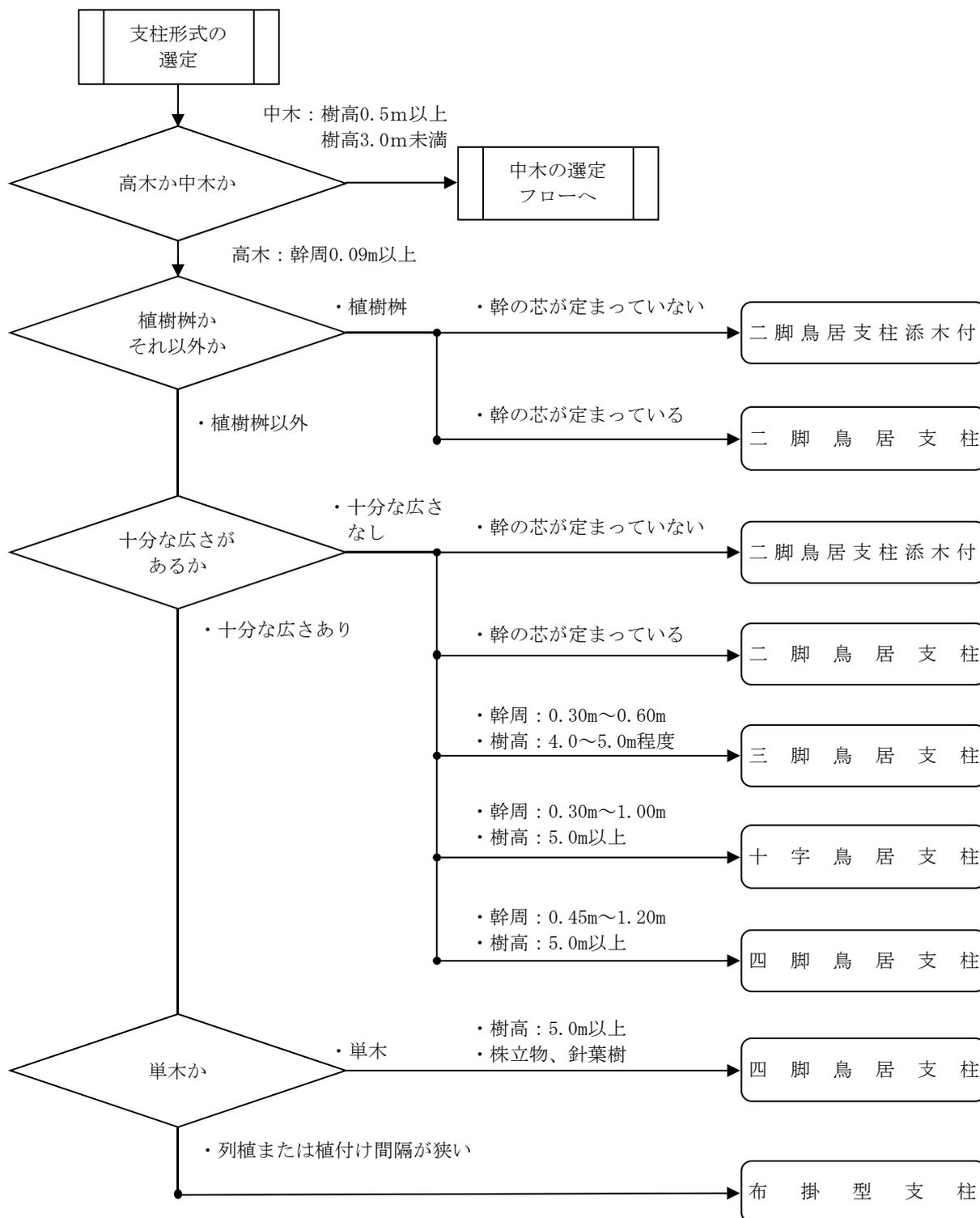


図 3-30 中木の支柱型式選定フロー



※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、ハツ掛型に必要な大きな長丸太が入手困難なため、ハ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、通路部分に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、それぞれの樹木にハ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街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。

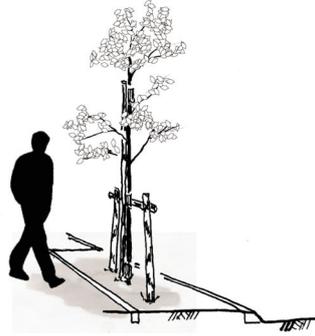
また、アンカーを打込む地盤が柔軟な場合は、十分な支持力が得られないおそれがある。

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)



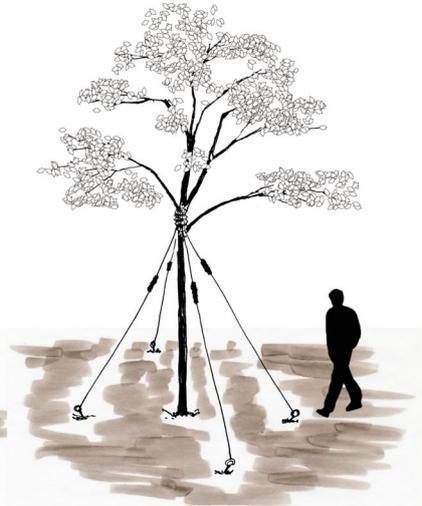
②二脚鳥居型
(一般用)



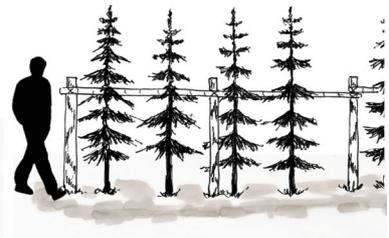
③ハッ掛型
(丸太三本支柱)



④ブレース型



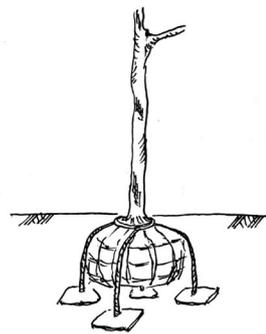
⑤布掛型



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