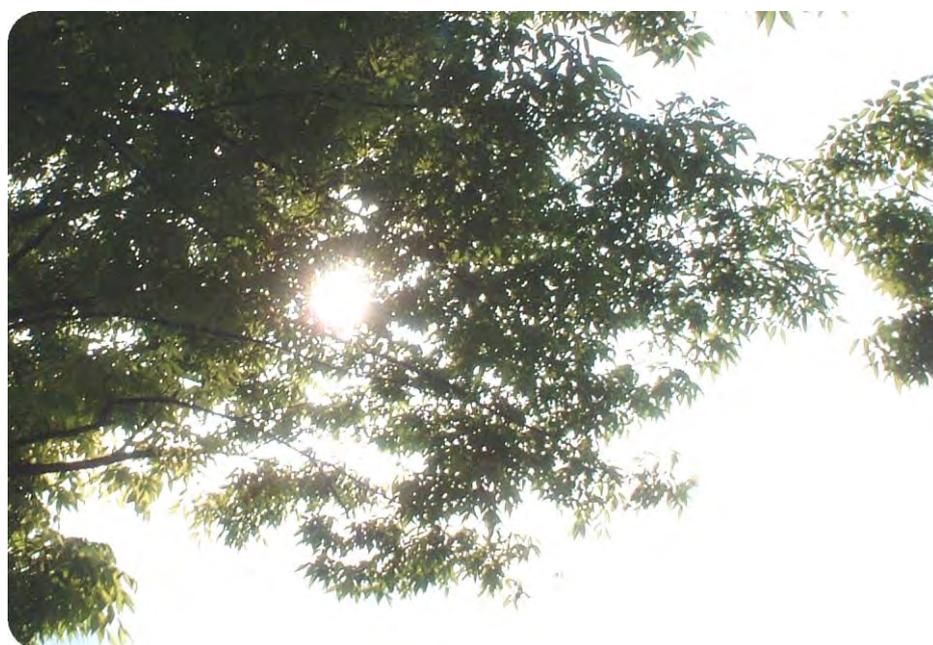


緑豊かな街路樹を育てる

～街路樹植栽基盤整備マニュアル～



平成19年6月



財団
法人

新潟県都市緑花センター

目 次

1. 概 要

(1) 街路樹植栽基盤整備マニュアルの目的	1
a) 道路空間の景観形成と県民ニーズへの対応	1
b) 「計画・施工・管理」の一体化と緑化技術の普及	1
(2) 街路樹植栽基盤整備マニュアルの運用	2

2. 道路緑化

(1) 緑豊かな街路樹の創出	3
a) 生き物である街路樹	3
b) 街路樹の機能	3
ア) 景観形成機能	
イ) 環境保全機能	
ウ) 安全向上機能	
(2) 街路樹の現状と問題点	5
a) 忘れられている街路樹の機能・効果	5
b) 植栽樹木の目標樹形が設定されていない緑化計画	5
c) 街路樹の一部で見られる生育不良木	6

3. 緑を育てる植栽基盤

(1) 植栽基盤とは	7
a) 植栽基盤の役割	7
b) 植栽基盤の定義	7
c) 植栽基盤の成立条件	8
d) 植栽基盤の整備目標	9
e) 植栽基盤の整備範囲	11

4. 植栽基盤計画

(1) 植栽基盤計画	13
a) 植栽基盤整備計画	13
ア) 概況調査	
イ) 植栽基盤設計	
(2) 植栽土壌調査と評価	14
a) 植栽土壌調査	14
ア) 物理試験	
イ) 化学試験	
ウ) 下層地盤の排水	
b) 調査の方法と評価	15
ア) 物理試験	
① 土壌硬度試験	
② 現場透水試験	
③ 土性 (粒度組成)	
④ 礫含有率	
イ) 化学試験	
① 酸度 (pH)	
② 電気伝導度 (EC)	
③ 腐植含有率	
④ 有害物質	
ウ) 下層地盤の排水	
c) 土壌調査チェックシート	22
d) 土壌調査費用	24
e) 不良要因と対応策	25
ア) 固結	
イ) 排水不良	
ウ) 通気・透水不良	
エ) 有効水分不足	
オ) 土性不良	
カ) 養分不足	
キ) 酸度不適	
ク) 有害物質	
f) 土壌改良材の種類と価格一覧表	30

5. 植栽計画

(1) 豊かな緑の実現に向けて	31
a) 植栽樹木の選定	31
ア) 創出しようとする緑の機能	
イ) 樹木特性と植栽地の環境条件	
ウ) 生育に適した土性	
エ) 空間的制約条件	
オ) 維持管理作業の軽減化	
b) 樹木の移植時期（植栽時期）	33
c) 植栽形態の改善	35
ア) 植栽帯形式の採用	
イ) ツリーサークルを活用した樹木の効果的配置	
ウ) 雨水の効果的な確保	
d) 植栽樹木の品質寸法規格基準	38

6. 植栽管理計画

(1) いきいきとした街路樹を育てる	41
a) 植栽管理の目的	41
b) 管理計画と樹木のライフサイクル	41
c) 植栽管理体系	42
d) 樹木管理作業	44
ア) 剪定	
イ) 防除	
ウ) 落ち葉	
エ) 樹勢診断	
(2) 緑のリサイクル	48
a) リサイクルの目的	48
b) リサイクルの方法	49

- (1) 街路樹植栽基盤整備マニュアルの目的
 - a) 道路空間の景観形成と県民ニーズへの対応
 - b) 「計画・施工・管理」の一体化と緑化技術の普及
- (2) 街路樹植栽基盤整備マニュアルの運用

(1) 街路樹植栽基盤整備マニュアルの目的

a) 道路空間の景観形成と県民ニーズへの対応

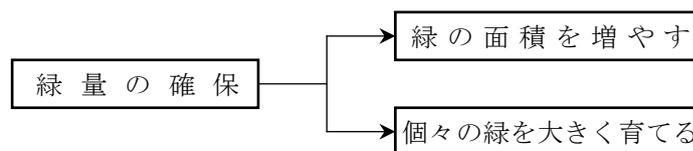
この街路樹植栽基盤整備マニュアルは、新潟県における街路樹の健全育成を図り、最も重要な機能である景観形成及び環境保全機能を発揮させるための技術指針である。

都市緑化に関するニーズの多様化に対応できる内容を目指している。

街路樹は、公園等の緑とともに、都市環境の中では、人々にやすらぎと潤いをおいを与え、安全で快適な都市生活を営むうえでは欠かすことのできない重要な存在である。

また、今後、緑に対する県民意識、人と緑とのふれあい意識が高まり、都市の中の緑に求められる役割は、より一層大きくなると考えられる。

この県民ニーズに対応するためにも「緑量の確保」は重要である。



緑の面積を増やすとともに、個々の緑を大きく育てることが緑量の確保を進めることである。本マニュアルは新潟県における「緑あふれる潤いに満ちた快適なまちづくり」を達成させるため、緑化技術の提案を行うものである。

b) 「計画・施工・管理」の一体化と緑化技術の普及

この街路樹植栽基盤整備マニュアルは、街路樹としての機能を十分に発揮させるため、計画・施工・管理までの各段階を体系的に取り扱うための提案である。

また、道路緑化に携わる技術者が活用しやすいマニュアルとすることで緑化意識の高揚を図るとともに緑化技術の向上を目指すものである。

街路樹の機能を発揮させるための最終段階である維持管理を計画的・効率的に進めるためには、計画段階での適切な樹種選定と生育目標の設定が必要である。

初めて道路緑化を担当する立場にある技術者をはじめすべての技術者に活用されたい。

(2) 街路樹植栽基盤整備マニュアルの運用

この街路樹植栽基盤整備マニュアルは、緑化技術の最低水準を確保するための指針である。

そのため、このマニュアルどおりに進めるのではなく、現場に合ったより良い方法で成果が得られるよう、柔軟に対応することが不可欠である。

本マニュアルは、街路樹の機能を十分に発揮させるために必要な緑化技術の最低水準を確保しつつ、全体的な技術水準の向上をねらったものである。より良い成果が得られるよう活用していただきたい。

2

道路緑化

- (1) 緑豊かな街路樹の創出
 - a) 生き物である街路樹
 - b) 街路樹の機能
- (2) 街路樹の現状と問題点
 - a) 忘れられている街路樹の機能・効果
 - b) 植栽樹木の目標樹形が設定されていない緑化計画
 - c) 街路樹の一部で見られる生育不良木

(1) 緑豊かな街路樹の創出

a) 生き物である街路樹

街路樹は、法律上「道路の付属品」として扱われているが、道路空間を構成するものの中では、唯一の生き物であるということを忘れてはならない。

街路樹は、生長することで道路という空間が形成され、地域のシンボルとして人々の誇りとなることも期待される。

街路樹は法律の上では「道路の付属品」(道路法第2条第2項第2号)であり、道路標識等と同様に扱われているが、鉄やコンクリートでできた無機質な構造物とは異なり、ヒトと同じように年月の経過とともに変化する生き物である。

街路樹は生き物であるが故に、生長に伴い様々な苦情の原因となってしまう。

落ち葉の量は年々増加し、枝葉によって信号機や看板等が見えにくいという苦情が発生することは珍しくない。しかし、街路樹が生長し、美しい景観を創りあげると、街路樹は地域の人々の誇りとなることで苦情を減らしてしまう不思議な生き物である。

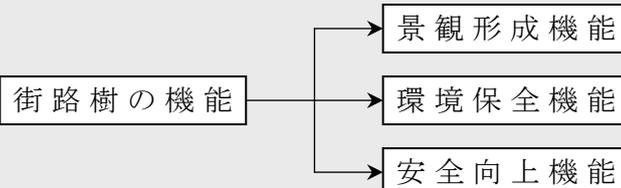
街路樹は、そこを利用する人々の心とともに成長し、地域を育てるという大切な役割をもっている。



仙台市の街路樹
まちぐるみで街路樹を保全し、仙台市のシンボルとなっている

b) 街路樹の機能

街路樹の機能は三つに大別される。



分類方法はいくつかあり、場合により異なることがあるが、大別された機能について以下に例を述べる。

ア) 景観形成機能

道路における良好な景観の形成を図るもので、細別の例として、特有の樹形を活かした「装飾機能」、景観的に好ましくないものを隠蔽する「遮蔽機能」、景観にまとまりをもたらす「景観統合機能」などがある。

イ) 環境保全機能

地球環境、自然環境、生活環境への影響を緩和するもので、細別の例として、大気中の地球環境影響物質（ $\text{NO}_x \cdot \text{SO}_x \cdot \text{CO}_2$ ）を吸着することで環境への影響を緩和する「地球温暖化防止機能」や「大気浄化機能」、遮音や吸音等により心理的な緩和を図る「騒音緩和機能」、夏期の直射日光を遮ることによって快適な歩行環境を提供する「緑陰形成機能^{※1}」などがある。

ウ) 安全向上機能

その道路の線形等の状況を把握しやすく安全を図る「視線誘導機能」、風速を減衰させ風により飛散する土埃や雪、災害時における沿道建物の倒壊や火災の延焼を防ぐ「防災機能」などがある。

※1 「緑陰形成機能」には遮光のほか、葉の蒸散作用による気化熱（液体が気体になるときに必要な熱エネルギー）収奪効果が加わって道路周辺の気温上昇を抑える効果がある。

(2) 街路樹の現状と問題点

a) 忘れられている街路樹の機能・効果

地球温暖化防止の面から見た場合、都市の緑を構成する街路樹も CO₂ の固定機能をもっている。

地球環境という大きな問題で考えると、街路樹として植栽した樹木がわずか1本でも枯損すれば、環境破壊につながってしまう。

街路樹のもつ機能については p3「2. (1) b)」で述べたとおりである。街路樹が「道路の付属品」として捉えられ、道路を造る際の一工程として位置づけられていることが少なくない。

「なんのための植栽で、道路緑化がどのような意味をもっているのか」ということを考えたうえで、「良いものを創る」「より質の高い緑を創る」という意識を持ち、緑化計画を進めることが重要である。

b) 植栽樹木の目標樹形が設定されていない緑化計画

樹木は植栽完了時が完成形ではなく、植栽管理を経て生長させ、完成を目指していかなければならない。

植栽した樹木が生長し「完成形」と判断するためには、計画段階で目標樹形を設定し、その目標に応じた計画・施工を進めることが「より質の高い道路緑化」を達成するためには不可欠である。

街路樹としての機能を全て発揮するまでには、植栽後数年から数十年という期間を要し、目標に達した後も街路樹は生長を続ける。

植栽樹種の選定・植栽樹木の規格・植栽基盤の構造などを決定する植栽計画は、植栽管理を見据えたうえで、機能・効果を十分に発揮させるための整備につなげる必要がある。

現状では、本来は一体的に取り扱わなければならない計画、施工、管理を分断させてしまっており、質の高い道路緑化を実現することは困難であるといえる。

c) 街路樹の一部で見られる生育不良木

街路樹の一部では、機能を発揮できないまま衰退傾向にある生育不良木が見られる。

植栽樹木が生育不良となる原因には、

◇不適期の植栽

◇不適當な樹種選定 等があるが、

樹木が生長し続ける上で、もう1つの大きな問題がある。それは、

◆植栽基盤の未整備 である。

植栽した樹木は地上部のみが人々の目に触れ、地上部の豊かな緑という成果だけを求めてしまっている。

樹木は生存していくうえで、必要な水を大地から、空気を大気中から得ている。

すなわち「地下部の根量 (=根系の拡がり)」と「地上部の緑量 (=葉量)」の間で均衡を保つことが健全な樹木を育てることとなる。

生き活きとした美しい緑を育てるには「地下部の根系の拡がり」を阻害しない植栽基盤整備が重要ということになる。

道路緑化では植物の生育に適さない場所に植栽されることが一般的である。

そのような条件の下で、根鉢が入る程度の小さな植え穴を掘り、そこに客土を入れるということで植栽を済ませていた。その結果、生育不良を起こしている。



植栽基盤整備が不適切であった為、良好な生育ができていない(ケヤキ)

植栽管理を見据えた植栽基盤整備計画

プランター植栽の場合、「立派な植物に育てよう」「綺麗な花を咲かせよう」という目的を実現させるためには、その植物に合った土づくりは欠かせない作業である。

植物が大きくなり根詰りを起こすと植替えという作業を繰り返し、植物を大きく育てていく。

街路樹も、その植物に合った土づくり (=植栽基盤整備) は欠かせない。

しかし、街路樹は鉢植えのように植替えをすることができない。これからの緑化計画には、植栽計画段階で設定する「目標樹形」に応じた範囲の整備を施工段階で行うことが必要である。

- (1) 植栽基盤とは
 - a) 植栽基盤の役割
 - b) 植栽基盤の定義
 - c) 植栽基盤の成立条件
 - d) 植栽基盤の整備目標
 - e) 植栽基盤の整備範囲

(1) 植栽基盤とは

a) 植栽基盤の役割

植栽基盤は、樹木の健全な生育を支えるための水分と養分を吸収する「根系」の生育空間であるとともに、樹木を基盤に固定させ倒伏を防ぐ役割を持っている。

樹木の健全育成は、光と二酸化炭素を吸収する「枝葉」と、水や無機塩類を吸収する「根系」のバランスによって保たれる。

大気で生活する枝葉では光量不足が健全育成を阻害することはあるが、環境に適応した樹種の選定で解決することができる。また、二酸化炭素は移動性が高いので道路空間で問題になることは無い。

一方の根系が生活する土壌については「固体・液体・気体」の三相構造となっており、この三相の容積割合によっては、根の伸長や水・無機塩類の供給や根自体の呼吸を妨げることがある。

このように、土壌は樹木の健全育成を左右する重要な要素といえる。



土壌改良が上層部のみで、根の伸長が阻害されている（メタセコイア）

b) 植栽基盤の定義

植栽基盤の定義

植物の根が支障なく伸長し、水分や養分を吸収することのできる条件を備えており、ある程度以上の広がりがあること、また、植栽するという目的にあった土層であること。

排水層（下層地盤）がある場合には、この層を含む。

この「植栽基盤」という用語の他に「植栽地盤」という用語も使用されている。本マニュアルでは、植栽地盤は次のように定義する。

植栽地盤の定義

植栽基盤としての条件が整っていない場所や樹木が健全に生育するための条件を満たしているか確認できていない場所。

c) 植栽基盤の成立条件

植栽基盤の成立条件としては、

◆物理的条件

- ◇透水性が良好である
- ◇硬度が適当である
- ◇保水性が適当である
- ◇通気性が良好である

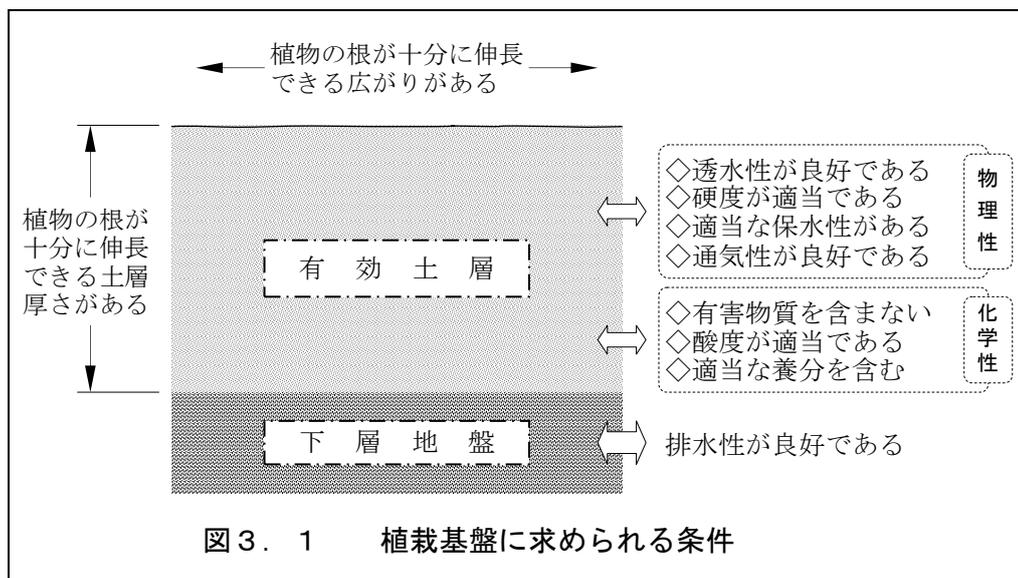
◆化学的条件

- ◇根系の伸長を阻害する有害物質を含まない
- ◇土壌酸度が適当である
- ◇養分が適当に含まれている

◆構造条件

- ◇物理的条件、化学的条件の整った土層がある程度以上の深さと広がりをもつ。
- ◇有効土層の下部となる下層地盤で、水が停滞することのない排水層がある。

この条件を図式化すると図3. 1のように整理される。



d) 植栽基盤の整備目標

樹木は年月の経過とともに変化する生き物であるため、完成形とする目標樹形を設定することが、植栽基盤を整備するための目標となる。

樹木の根系は、一般的な目安として図3.2のように枝張と同範囲で伸長するとされている。

従来、図3.3のような植穴客土方式による植栽が通例で、樹木1本に対し植え穴を掘って少量の客土を施して植えるという方法で行われてきた。

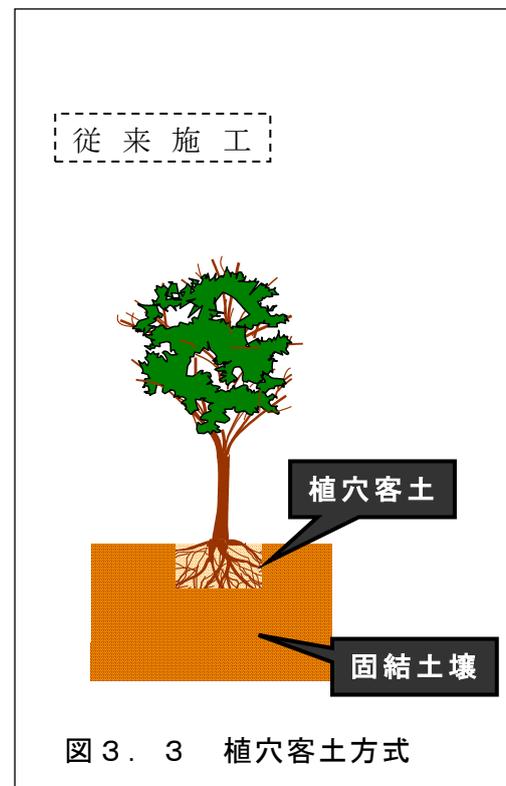
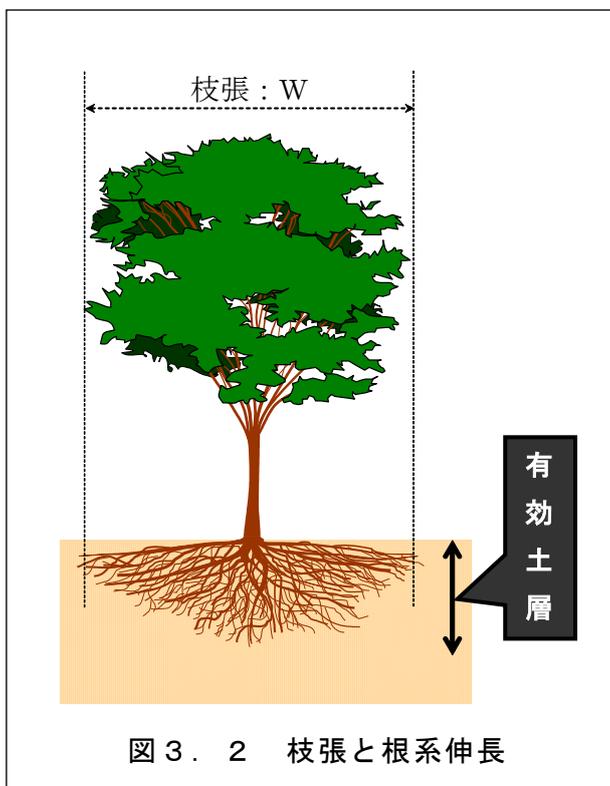


図3.2は健全に生育している根系の様子。

図3.3は生育不良の原因となる植穴客土方式。

従来の植穴客土方式による寸法等は図3.4及び表3.1を標準としている。
植穴客土方式は植栽時点での規格「幹周」を基準とした改良となっている。

そのため、図3.4「③及び④」の範囲でしか根系が伸長できず、生育不良や枯損などの原因となることがある。

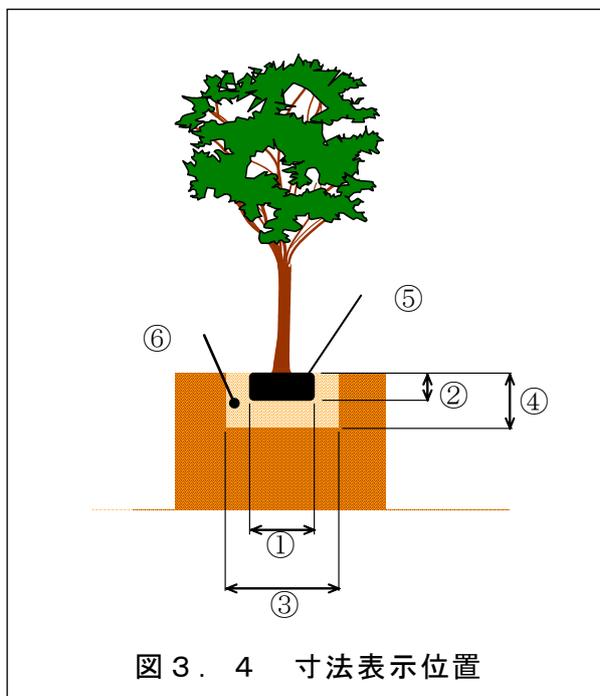


図3.4 寸法表示位置

形状	幹周 (cm)	① 鉢径 (cm)	② 鉢の深さ (cm)	③ 植穴径 (cm)	④ 植穴深さ (cm)	⑤ 鉢容量 (m3)	⑥ 植穴容量 (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	

表内①～⑥は図3.4参照

表3.1 高木の鉢容量及び植穴容量

e) 植栽基盤の整備範囲

植栽基盤の整備範囲は高木、中低木、芝生・草花の区分をもとに、樹種特性を考慮したうえで決定する。

高木、中低木、芝生・草花の区分を基とするが、p9「(d) 植栽基盤の整備目標」で述べたとおり、植栽樹木の目標樹形に応じた整備範囲となるため、植栽時は中低木であっても、目標が高木であれば、高木の樹高区分を適用するなどの注意が必要である。

整備範囲は表3.2及び図3.5、表3.3及び図3.6を標準とする。

区 分		樹 木			中 低 木	芝 生 草 花
生育目標樹高		12m以上	7～12m	3～7m	3m以下	
有効土層 (cm) 【図3.5】	上層	60	60	40	30～40	20～30
	下層	40～90	20～40	20～40	20～30	10～

表3.2 植栽基盤としての有効土層厚

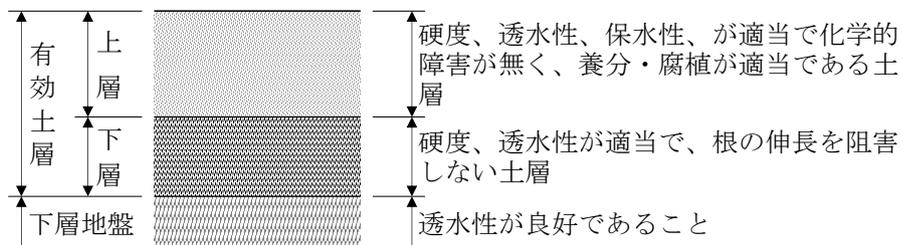


図3.5 有効土層概念図

区 分	樹 木				芝 草 花
	10m	7m	5m	1m	
生育目標枝張 (整備範囲直径)	78.5 m ² (10m)	38.4 m ² (7m)	19.6 m ² (5m)	0.7 m ² (1m)	植栽地面積
群落植栽	植 栽 地 面 積				

目標樹形(枝張)を基準として捉え、基準面積を算出する。【図3.6】
対象地の基準面積が重複する場合は、重複する面積を控除する。
ただし、街路樹の多くでは基準面積が確保できないため、根系発達の制約を小さくするための対策を講じる必要があるが具体策については「5. 植栽計画」で述べることとする。

表 3. 3 植栽基盤としての基準面積



- (1) 植栽基盤計画
 - a) 植栽基盤整備計画
- (2) 植栽土壌調査と評価
 - a) 植栽土壌調査
 - b) 調査の方法と評価
 - c) 土壌調査チェックシート
 - d) 土壌調査費用
 - e) 不良要因と対応策
 - f) 土壌改良材の種類と価格一覧表

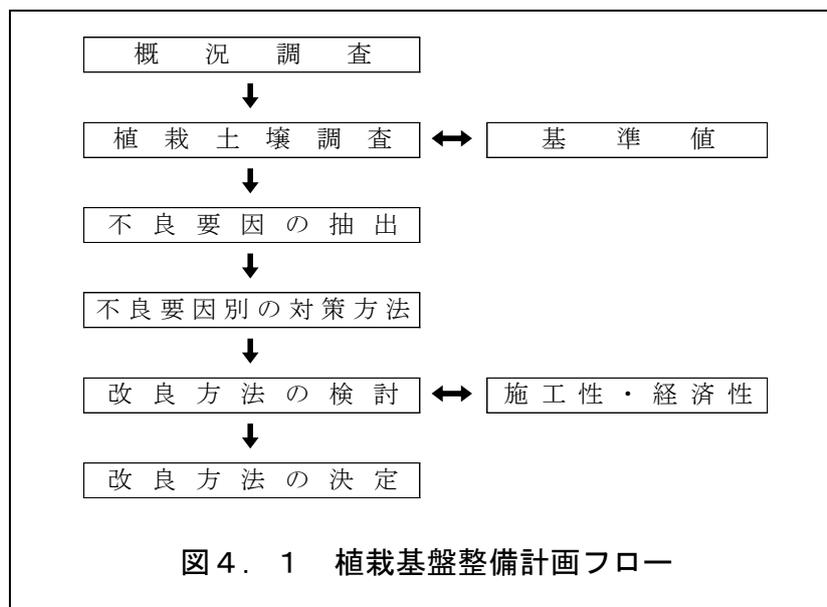
(1) 植栽基盤計画

a) 植栽基盤整備計画

植栽基盤は樹木が健全に生育するための基礎であり、整備条件をまとめると以下のとおりとなる。

- ◆樹木の健全生育に支障がなく、「適当な空気・水・養分」を含んだ性質の土壌であること。
- ◆「厚さ」と「広がり」をもつ、有効土層があること。
- ◆有効土層の下部にある「下層地盤」の排水が良好であること。

植栽基盤整備計画は図4.1の手順での実施を標準とする。



ア) 概況調査

植栽区域が広範囲におよぶ場合、地盤の状態が様々で、場所によって性質が大きく異なることもあるため、対象区域（植栽区域周辺）を踏査し、植栽区域の造成形態、周辺樹木の生育状態などを把握する。

イ) 植栽基盤設計

「植栽土壌調査」から「改良方法の決定」までは、次項（2）に述べる。

(2) 植栽土壌調査と評価

a) 植栽土壌調査

植栽基盤整備にあたり、樹木の根系が良好に伸長できるよう土壌の物理性・化学性について土壌調査を行い、現状を把握する必要がある。

土壌調査の結果、植栽基盤として不良要因が存在する場合に、造成時に植栽地盤の改良を行い、街路樹としての機能、効果が将来にわたり発揮できるように整備することが街路樹緑化の充実につながる。

植栽基盤として整備するうえで必要な調査項目は以下のとおりである。

ア) 物理試験

- ① 土壌硬度試験
- ② 現場透水試験
- ③ 土性（粒度組成）
- ④ 礫含有率

イ) 化学試験

- ① 酸度（pH）
- ② 電気伝導度（EC）
- ③ 腐植含有率
- ④ 有害物質

ウ) 下層地盤の排水

以上の事項について行うことが植栽基盤整備を計画するうえで重要なこととなる。

調査地点数は街路樹植栽の場合、1点／200m程度を基準とし、土層状態等に応じ、増減することが望ましい。

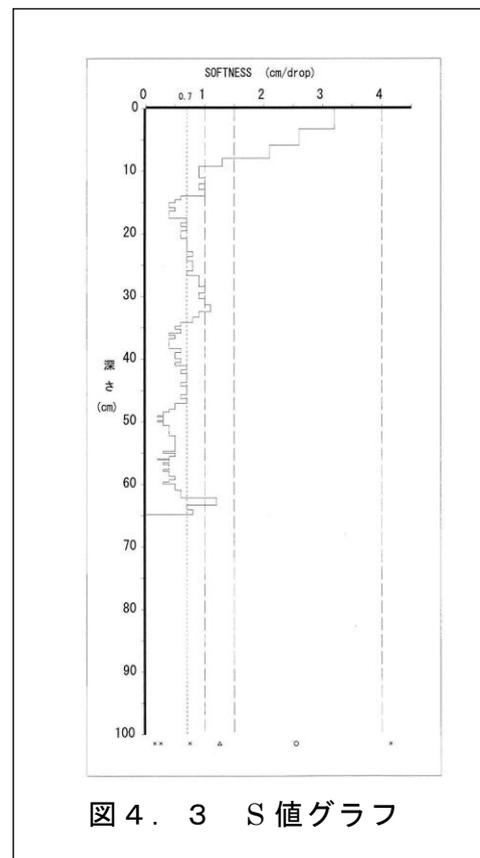
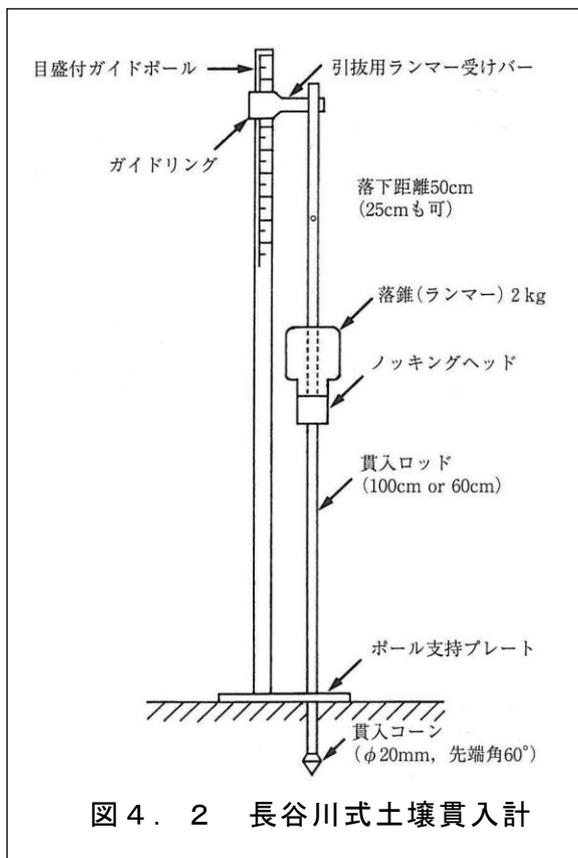
b) 調査の方法と評価

ア) 物理試験

① 土壌硬度試験

土壌の硬さを測定する機器には、「長谷川式土壌貫入計」や「山中式土壌硬度計」などがある。「山中式土壌硬度計」は調査地点に試坑断面をつくり硬度を測定するため、労力や時間を要する。「長谷川式土壌貫入計」は断面をつくる必要が無く、地表から必要とする深さまでの連続的な硬度を迅速かつ簡便に測定することができる。しかし、長谷川式土壌貫入計の欠点として、礫含有率の高い場所では正確な数値を得られないことがあるが、複式スコップ（φ15 cm程度）による掘削と併用することで数値の修正は可能であることから、ここでは「長谷川式土壌貫入計（図4.2）」を用いる。

測定例は図4.3（土性：粗砂質壤土）のとおりである。



長谷川式土壌貫入計による測定方法

重さ 2 kg のランマーを 50 cm の高さから自由落下させ、その打撃で貫入するコーンの貫入深を S 値（軟らか度：cm / drop）と呼んでいる。判断基準値については表 4. 1 のとおりである。

S 値 (cm / drop)	根系伸長の可否	硬さの表現	判定
0.7 以下	多くの根系が侵入困難	固結	××
0.7 ~ 1.0	根系発達に阻害あり	硬い	×
1.0 ~ 1.5	根系発達阻害樹種あり	締まった	△
1.5 ~ 4.0	根系発達に阻害なし	軟らか	○
4.0 以上	〃（低支持力・乾燥）	膨軟すぎ	△

表 4. 1 S 値の判断基準値

ただし、表 4. 1 は特定の層の判断基準値であり、1 回の打撃で 1 cm 以下の数値が出たら不適合ということではなく、総合的な評価基準として表 4. 2 と合わせ、判断することが必要である。

S値0.7以下の固結層が5cm以上連続	固結による不良地盤
S値1.0以下の固結層が10cm以上連続	
S値0.2以下10回(drop)以上連続	固結層

表 4. 2 総合評価基準

ただし、これらが礫等の影響と判断される場合は、数値の修正もしくは再測定を実施する。



長谷川式土壌貫入計

②現場透水試験

土壌の透水性や植栽地盤の排水性を把握するための試験であり、現場で簡便に測定することができる「長谷川式簡易現場透水試験器（図4.4）」を用いる。

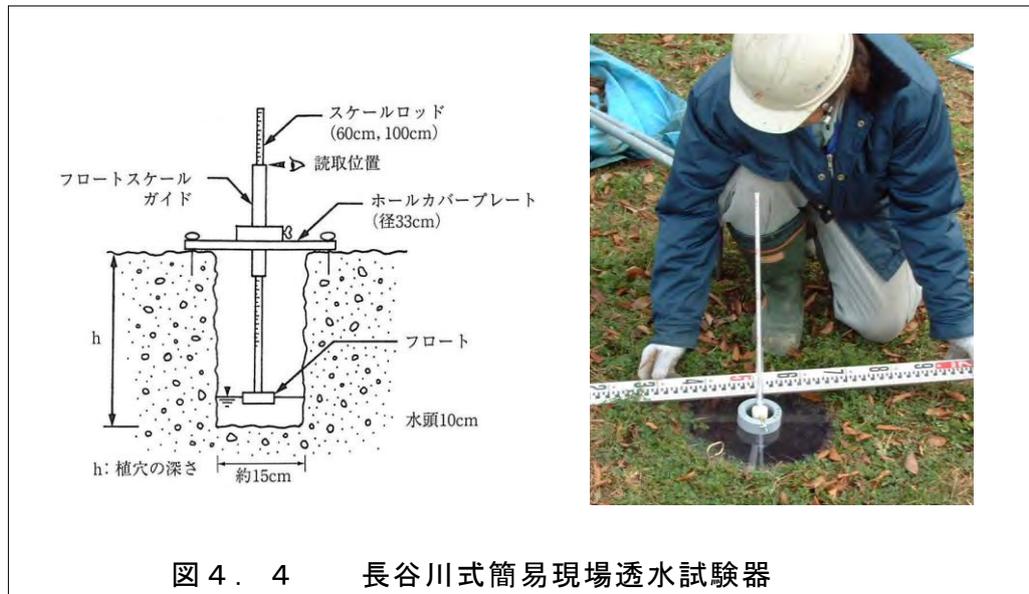


図4.4 長谷川式簡易現場透水試験器

測定方法

調査地点に複式スコップで穴（ $\phi 15$ cm、深さ 40 cm～）を掘り、長谷川式簡易現場透水試験器を設置して注水する。穴の深さは調査地点の土壌層位を考えたうえで決定することが必要である。

一定時間後（目安として測定開始後 20～40 分）に水位の低下を読み取り、安定した時の減水能（mm/hr）を最終減水能とする。

評価基準については表4.3のとおりである。

最終減水能	減水速度（cm/sec）換算	判定
10 mm/hr 以下	2.8×10^{-4} 以下	×
10 ～ 30 mm/hr	2.8×10^{-4} ～ 8.3×10^{-4}	△
30 ～ 100 mm/hr	8.3×10^{-4} ～ 2.8×10^{-3}	○
100 mm/hr 以上	2.8×10^{-3} 以上	◎

表4.3 最終減水能の評価基準

最終減水能が 100 mm/hr 以上であれば良好であり、10～30 mm/hr では枝枯れなどの湿害が生じ、10 mm/hr 以下では湿け枯れを起こす。

最終減水能は 100 mm/hr 以上を優良とするが保水性を考慮した場合、100 mm/hr から 150 mm/hr 程度までを一つの目安としたい。

③土性（粒度組成）

粒径が 2 mm以下の土壌粒子（無機質粒子）を砂、シルト、粘土に分け、それぞれの重量比による割合を国際（土壌学会）法に基づいて区分する。

土性は透水性、保水性、通気性、養分保持能などの物理性・化学性や根系の伸長障害などに密接に関係する。粗粒質の砂土、壤質砂土、砂壤土の場合は、作業性が良く透水性や通気性は高いが、保水性、可塑性、養分保持能が低いなど、土壌機能を判断するうえでの基準となる。

測定方法

土性は分析により把握することが望ましいが、植栽土壌がどのような性質であるかを概ね把握できれば良いため、ここでは、指触による判定を用いる。

指触による土性判定は表 4. 4 のとおりである。

粘土と砂の感じ方	分析による粘土（%）	記号	区分
ザラザラと殆ど砂だけの感じ	12.5 以下	S	砂土
大部分（70～80%）が砂の感じ でわずかに粘土を感じる	12.5 ～ 25.0	SL	砂壤土
砂と粘土が半々の感じ	25.0 ～ 37.5	L	壤土
大部分（70～80%）が粘土の 感じ でわずかに砂を感じる	37.5 ～ 50.0	CL	埴壤土
ヌルヌルと殆ど粘土だけの 感じ	50.0 以上	CL	埴土

表 4. 4 指触による土性判定

④礫含有率

粒径が 2 mm以上の粒子を礫とし、その割合を礫含有率とする。
礫には保水性や保肥性が無く、根系発達を阻害する要因にもなるため、礫含有率（重量比）が概ね 40%以下になることが好ましい。

測定方法

礫含有率は分析により把握することが望ましいが、植栽土壌の性質が概ね把握できれば良いため、目視による容積比での判定を用いる。

目視による礫含有率判定は表 4. 5 のとおりである。

礫含有率：%	判定	備 考
40 以 上	×	目視による容積比で評価する。
40 以 下	○	

表 4. 5 礫含有率の判定基準

イ) 化学試験

①酸度 (pH)

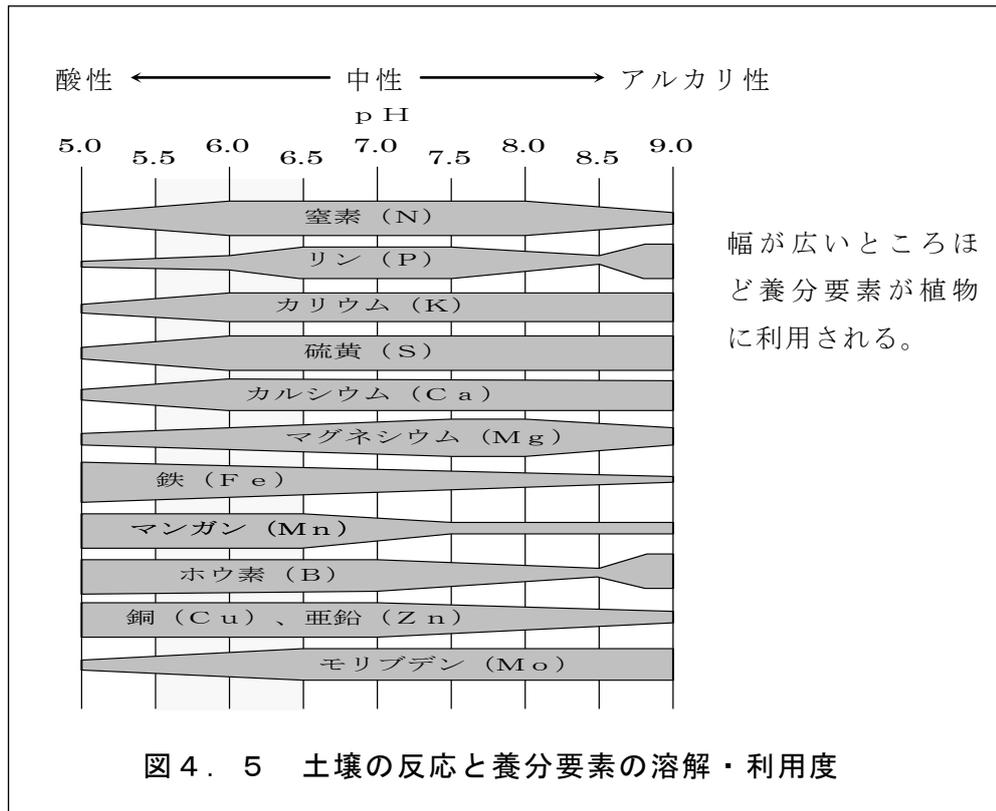
土壌が示す酸性、中性、アルカリ性の程度のことで、植物の生育などに影響を及ぼす。

出現する土層毎に試料を採取し、速やかに測定することが必要である。

土壌の酸度が変化すると、植物の生育や微生物などの活動や養分要素の有効性が変化する。

土壌が酸性になると溶脱しやすい養分要素や、中性あるいはアルカリ性に傾くほど不溶性となってしまう養分要素、また、全く逆の傾向にあるものがある。

土壌の反応と養分要素の溶解・利用度との関係を図 4. 5 にまとめた。



酸度の評価基準については表 4. 6 のとおりである。

土 壌 酸 度 (H ₂ O)	判 定	備 考	
酸 性 ↑	～ 4.5	×	ただし、強酸性を好むツツジ類、アルカリ性を好むライラックなど、樹種により適正值が異なるため、評価には慎重な対応が必要である。
	4.6 ～ 5.0	△	
	5.1 ～ 5.5	○	
	5.6 ～ 6.5	◎	
中 性 ↓	6.6 ～ 7.0	○	
	7.0	△	
	7.1 ～ 7.5	△	
アルカリ性	7.6 ～	×	

表 4. 6 酸度の評価基準

②電気伝導度（EC）

土壤に含まれる塩類濃度の指標で、濃度障害の有無の判定に用いる。

ECが低すぎれば土壤中の肥料分が少なく生育不良に、高すぎれば濃度障害で生育阻害を起こす。

電気伝導度の評価基準については表4.7のとおりである。

電気伝導度 (EC:mS/cm)	判定
1.3 以上	×
0.8 ~ 1.2	△
0.6 ~ 0.7	○
0.3 ~ 0.5	◎
0.2 以下	○

表4.7 電気伝導度の評価基準

③腐植含有率

養分供給、団粒構造の形成、保肥力、緩衝作用^{※1}、微生物活性など、土壤の様々な機能を高める働きがあるため、土壤肥沃度の指標とされる。

腐植含有率の評価基準については表4.8のとおりである。

腐植含有率：%	判定
0.4 以下 31 以上	×
0.5 ~ 5 20 ~ 30	△
5 ~ 10 15 ~ 20	○
10 ~ 15	◎

表4.8 腐植含有率の評価基準

※1 土壤に酸を加えたとき、pHが下がるが、同じ量の酸を加えても土壤によってpHは異なり、砂質土壤では大きく低下し、火山灰土壤や有機物の多い土壤では低下の程度は小さい。このように変化を小さくする作用を緩衝作用という。

④有害物質

有害物質といっても範囲が広く、建設工事の残土、生活廃棄物(生活ゴミなど)、浚渫土などで埋め立てられた場合や工場跡地などに存在する化学薬品や金属類などが該当する。

有害物質の有無については、試験等によるものではなく、過去の土地利用等を確認することで概ね判定できるが、有害物質が存在すると思われる場合には、程度により分析試験等を行う必要がある。

ウ) 下層地盤の排水

有効土層が整備されても、その下層の地盤が排水不良では、植栽基盤としては成り立たない。

下層地盤が排水不良である場合は、暗渠排水等を設け排水を良好にすることが必要である。

c) 土壌調査チェックシート

p14「4.(1)b)」で挙げた項目が植栽基盤として整備するうえで必要な調査の方法と評価である。

これらの項目を診断する為のチェックシートを表4.10にまとめる。

表4.10「チェックシート」を活用するうえで必須条件となる、樹木の生育目標の説明を表4.9にまとめる。

目	樹高	完成と判断するための樹形
	枝張	
標	樹種別に樹高と枝張の比率(枝張/樹高)を目安にすることも可能。 【参考】ケヤキ:0.7、イチョウ:0.3、ハナミズキ:0.6	
	短期	植栽後5年程度の内を設定
完	中期	植栽後5年から15年程度の内を設定
	長期	植栽後15年程度以降を設定

表4.9 生育目標の設定基準

表4. 10

土 壌 調 査 チ ェ ッ ク シ ー ト

測点No. 採土位置: GL- m

1. 樹木の生育目標 樹種:

目標樹形: 樹高 m 枝張 m 完成 短期・中期・長期

植栽樹木: 樹高 m 枝張 m 幹周 m

2. 植栽土壌診断

(1) 物理試験

調査項目	測定値等	評価基準	診断方法等								
土壌硬度	S値グラフ参照	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">0.6以下</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">0.7~1.0</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">1.0~1.5 4.1以上</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">1.5~4.0</td> </tr> <tr> <td style="background-color: black;"></td> <td style="background-color: gray;"></td> <td style="background-color: lightgray;"></td> <td style="background-color: white;"></td> </tr> </table>	0.6以下	0.7~1.0	1.0~1.5 4.1以上	1.5~4.0					長谷川式土壌貫入計 最終判断は「総合評価基準」を加味すること
0.6以下	0.7~1.0	1.0~1.5 4.1以上	1.5~4.0								
現場透水	<input type="text"/> mm/hr	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">9以下</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">10~30</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">30~100</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">100~ (150)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: black;"></td> <td style="background-color: gray;"></td> <td style="background-color: lightgray;"></td> <td style="background-color: white;"></td> </tr> </table>	9以下	10~30	30~100	100~ (150)					長谷川式簡易現場透水試験器
9以下	10~30	30~100	100~ (150)								
土性	<input type="text"/>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">埴土</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">砂土</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">埴壤土</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">砂壤土~ 壤土</td> </tr> <tr> <td style="background-color: black;"></td> <td style="background-color: gray;"></td> <td style="background-color: lightgray;"></td> <td style="background-color: white;"></td> </tr> </table>	埴土	砂土	埴壤土	砂壤土~ 壤土					指触判定 (簡易診断)
埴土	砂土	埴壤土	砂壤土~ 壤土								
礫含有率	40% <input type="text"/> 以上・未満	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">40以上</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">40未満</td> </tr> <tr> <td style="background-color: black;"></td> <td style="background-color: white;"></td> </tr> </table>	40以上	40未満			目視確認				
40以上	40未満										

(2) 化学試験

調査項目	測定値等	評価基準	診断方法等												
酸度 (pH)	<input type="text"/>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">4.5以下</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">4.6~5.0</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">5.1~5.5</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">5.6~6.5</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">7.6以上</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">7.1~7.5</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">6.6~7.0</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">5.6~6.5</td> </tr> <tr> <td style="background-color: black;"></td> <td style="background-color: gray;"></td> <td style="background-color: lightgray;"></td> <td style="background-color: white;"></td> </tr> </table>	4.5以下	4.6~5.0	5.1~5.5	5.6~6.5	7.6以上	7.1~7.5	6.6~7.0	5.6~6.5					※樹種により適正値が変動
4.5以下	4.6~5.0	5.1~5.5	5.6~6.5												
7.6以上	7.1~7.5	6.6~7.0	5.6~6.5												
電気伝導度 (EC)	<input type="text"/> mS/mm	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">1.3以上</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">0.8~1.2</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">0.6~0.7</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">0.2以下</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">0.3~0.5</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">0.2以下</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">0.3~0.5</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">0.3~0.5</td> </tr> <tr> <td style="background-color: black;"></td> <td style="background-color: gray;"></td> <td style="background-color: lightgray;"></td> <td style="background-color: white;"></td> </tr> </table>	1.3以上	0.8~1.2	0.6~0.7	0.2以下	0.3~0.5	0.2以下	0.3~0.5	0.3~0.5					
1.3以上	0.8~1.2	0.6~0.7	0.2以下												
0.3~0.5	0.2以下	0.3~0.5	0.3~0.5												
腐植含有率	<input type="text"/> %	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">0.4以下</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">0.5~5</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">5~10</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">10~15</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">31以上</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">20~30</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">15~20</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">10~15</td> </tr> <tr> <td style="background-color: black;"></td> <td style="background-color: gray;"></td> <td style="background-color: lightgray;"></td> <td style="background-color: white;"></td> </tr> </table>	0.4以下	0.5~5	5~10	10~15	31以上	20~30	15~20	10~15					
0.4以下	0.5~5	5~10	10~15												
31以上	20~30	15~20	10~15												
有害物質	<input type="text"/> 有・無	/	植栽地履歴確認												

(3) 下層地盤の排水

調査項目	測定値等	評価基準	診断方法等
地下水位	GL- <input type="text"/> m	/	

■ は著しく不良、■ は不良、■ は良、□ は優良である範囲を示す。

地表から60cm以内に ■ のある時は土壌(土層)改良を ■ のある時は土壌(土層)改良または客土による土壌入換えを検討する。

d) 土壤調査費用

それぞれの調査に対する費用の目安を表4. 11にまとめる。

区分	調査項目	調査方法	調査費用 (1検体)	備考
物理	土壤硬度試験	長谷川式土壤貫入計	3,000円	
	現場透水試験	長谷川式 簡易現場透水試験	6,000円	
	土性(粒度組成)	分析	10,000円	参考
	礫含有率	分析		参考
化学	酸度(pH)	分析	2,000円	
	電気伝導度(EC)	分析	2,000円	
	腐植含有率	分析	5,000円	
	有害物質	分析	(5,000円)	分析項目により異なる

土壤硬度及び現場透水試験費用は調査箇所の条件や測定内容等により異なる。
 土性及び礫含有率は分析を行った場合の費用として参考に掲載するもの。
 調査費用は直接工事費ベースで掲載している。

表4. 11 土壤調査費用一覧表

e) 不良要因と対応策

植栽を行ううえで、樹木が健全に生育できるか否かについて判断するためには土壌調査が必要であり、判断基準値は極めて重要なことである。調査の結果、基準値に照らし合わせ不良要因を抽出し、その対応策を決定するためには、調査結果を総合的に判断することが必要である。

植栽土壌調査の結果だけを見て、「不良だから改良が必要です」ということだけでは、数年後には緑化の質が低下し、新たな対応策を検討していかなければならない状況が想定できる。

(例)

「土壌酸度 (pH)」は「土性」と併せて考える必要がある。
pH が基準値から外れていたとしても、緩衝作用^{※1}が低い砂土であれば少量の有機質 (堆肥) を投入することで回復する場合もある。

大切なのは、「基準値から外れたものが×」や「基準値内だから○」ということではなく、どういう性質の土壌なのかを正確に理解することである。

この総合的な判断を行うためには、それぞれの不良要因への対応策を知ることが必要となる。この不良要因も単独で現れることは少なく、いくつかの要因が複合的に発生することが多い。

土壌の不良要因、出現事例、問題点、対応策を表4. 12にまとめる。

不良要因	出現事例	問題点	対応策
ア) 固結	切土地盤・ 締め固められた盛土地盤	根系発達阻害	耕耘・客土
イ) 排水不良	透水不良の下層地盤	過湿害	排水施設
ウ) 通気・透水不良	粘性土・固結地盤	過湿害・通気不良	排水・耕耘
エ) 有効水分不足	砂質土	乾燥害	改良材混合・有効土層の確保
オ) 土性不良	砂質・粘質・礫質土壌	乾燥害・過湿害	客土・改良材混合
カ) 養分不足	造成地等	生育不良	有機質・肥料混合
キ) 酸度不適	再生骨材使用地 酸性硫酸塩土壌	生育阻害	客土・改良材混合
ク) 有害物質	建設残土埋立地 工場跡地	生育阻害	客土

表4. 12 土壌の不良要因と対応策

※1 p21「※1 緩衝作用」参照。

ア) 固結

発生原因

切土による心土の露出、盛土の締固めによる固結地盤が出現することが多い。

対応策

固結地盤を改良する方法で最も有効な方法は耕転である。

しかし、従来の植穴だけを耕転する方法では、これから根系が伸長していく範囲（植穴周辺）の地盤が固結したままで、根系発達の阻害要因となり、結果的に生育不良木が発生してしまう。

植栽樹木の健全育成を促すためにも、植穴改良でなく面的な改良が重要な対策となる。

また、耕転を施しても数年後には自然に固結してしまう。耕転時に有機質等の土壌改良材を均一に混合することで、根系が発達しやすい軟らかな土層を長期間、維持することができる。

土壌改良資材（例）

◇有機質系◇ バーク堆肥、ピートモスなど

イ) 排水不良

発生原因

不透水層の存在、地下水が高い場合に排水不良が出現することが多い。

対応策

排水不良を改良する方法で基本となる方法は暗渠等による排水である。道路植栽の場合には地下埋設管などがあることで暗渠等を施すことが困難なことが多い。

不透水層がある場合には、オーガ等で掘削を行い不透水層に穴をあけ、フィルター材などを充填し、地下土層へ浸透させる方法があるが、注意しなければならないのは地下水位であり、地下水位が高い場合には逆効果になることがある。

ウ) 通気・透水不良

発生原因

通気・透水不良は粘性土や固結地盤での発生が多い。

対応策

固結地盤で発生した場合は耕耘することで改良が可能であるため、改良は比較的容易である。

粘性の弱い土は耕耘などの対応で改良が可能な場合もある。

粘性の強い土は通気性・透水性に効果のある土壤改良材や砂土を混合する必要がある。しかし、粘性の強い土を植栽基盤として整備するには大量の改良資材を使用することが多く、コスト面で不利となり客土置換で対応する場合もある。

土壤改良資材（例）

- ◇有機質系◇ バーク堆肥など
- ◇無機質系◇ 黒曜石パーライト、珪藻土焼成粒、木炭など
- ◇その他◇ 砂質土

エ) 有効水分不足

発生原因

有効水分不足は砂質土壤や有効土層を確保できない植栽地盤で発生する。

対応策

砂質土は保水性の高い土壤改良材を混合することで効果は得られる。しかし、有機質の混合率が高くなると乾きやすくなることもある。有効土層が確保できていない地盤では有効土層を確保するような改良を行う。

また、マルチング等を併用することでより一層の効果が期待できる反面、マルチングが厚いと土壤呼吸^{※1}が阻害されることがあるので 5 cm 程度を目安とする注意が必要である。

土壤改良資材（例）

- ◇有機質系◇ ピートモスなど
- ◇無機質系◇ 真珠岩パーライト、珪藻土焼成粒、木炭など
- ◇その他◇ 粘質土

※1 根系の生きた細胞が活動するには呼吸を行う必要があり、呼吸のための酸素は土壤中の気相から吸入し、炭酸ガスを排出する。炭酸ガスのほとんどは土壤中を拡散し、地表面を通じて大気と交換される。このガス交換を土壤呼吸という。

オ) 土性不良

対 応 策

土性不良一つをとってみれば、土性の改良は改良用の土壌（無機質土壌改良材）を使用することが基本である。

砂質土では、粘土、シルトなどを含む粘質土や黒土などを、粘性土では、砂である川砂や真砂土などを混合して改良を行う。しかし、現実的にはコスト面からも客土置換による基盤造成が多い。

土壌改良資材（例）

◇そ の 他◇ 粘質土、砂質土など

カ) 養分不足

発生原因

緑化を行うために造成されたほとんどの土地、特に心土で造成された植栽地盤で発生する。

対 応 策

植物の生育に必要とされる養分が不足しているため施肥を行う必要がある。

しかし、不足しているからといって肥料だけを施してもあまり意味が無い。というのも、その土壌に保肥力が無ければ、植物が利用できないからである。

砂質土では、保肥力を増加させるためにバーク堆肥等の有機質を投入したうえで肥料を施すことが重要となる。

土壌改良資材（例）

◇そ の 他◇ 肥料、家畜堆肥、汚泥堆肥など

キ) 酸度不適

発生原因

酸度不適には、pH4.5 以下の強酸性と pH8.0 以上の強アルカリ性土壌がある。

強酸性土壌は酸性硫酸塩土壌^{※1}、強アルカリ性土壌は石灰岩地帯の他、石灰安定処理地盤や再生骨材を使用した地盤で見られる。

対応策

強酸性土壌であっても強アルカリ性土壌であっても、中和剤などを使用して、酸度を調整する方法はあるが、効果が一時的であり、根本的改善には程遠く、安全、確実、迅速な改良方法は確立されていない。多くは客土置換と中和剤等の併用での対応が多い。

土壌改良資材（例）

酸性土壌：生石灰^{※2}、炭カル、貝殻の粉末など

アルカリ性土壌：硫安^{※3}、硫酸第1鉄、ピートモスなど

ク) 有害物質

発生原因

建設残土、生活廃棄物（生活ゴミなど）、浚渫土などで埋め立てられた場合や工場跡地などの化学薬品や金属類などの存在が該当する。

対応策

程度にもよるが、有害物質が存在している場合は、現地土改良が困難なため、排水処理等を施した後、客土置換での対応が多い。

※1 海成堆積物（海底の堆積物）の陸化に伴う酸化により、硫化物含有堆積物から硫酸を発生し酸性を示す。

※2 砕いた石灰石を焼成したもので、水をかけると激しく発熱して危険であり、アルカリ性が非常に強いため施肥直後の植栽ができないので使用は少ない。

※3 化学的には中性であるが、植物がアンモニアを吸収したあと副成分の硫酸が残り、土壌を酸性にする生理的酸性肥料である。強い肥料で、一度に多量を施すと窒素の過剰吸収を起こしたり、土壌の塩類濃度を高めることで根系を傷めたりする。

f) 土壌改良材の種類と価格一覧表

現在、使用が一般化している土壌改良材の種類と、参考価格を表4. 13にまとめた。

種類・一般名		原料	効果	備考	価格
有機質系	バーク堆肥	広葉樹の樹皮	膨軟化・微生物活性化・養分供給等	使用量： 改良土量×10～20%	10 円/㍓
	もみがら堆肥	もみがら			15 円/㍓
	ピートモス	泥炭（コケ類）	膨軟化・保水力増加・緩衝作用		17 円/㍓
	コンポスト	都市ゴミ・下水汚泥など	膨軟化・肥料効果等		75 円/kg
無機質系	真珠岩パーライト	真珠岩	保水性改良	改良土壌に混合	12 円/㍓
	黒曜石パーライト	黒曜石	通気・透水性改良	改良土壌に混合及び層状に使用	23 円/㍓
	珪藻土焼成粒（イソライト）	珪藻土	保水・通気・透水性改良	使用量：改良土量×10～20%	84 円/kg
	木炭・再生木質炭	木材・パルプスラッジ	保水・通気・透水性改良、保肥力の改善	使用量：改良土量×10～20%	46 円/㍓
	ゼオライト	凝灰岩	保肥力の改善	使用量：改良土量×5～10%	40 円/kg
	砂質客土	砂質土	通気・透水性改良		3 円/㍓
	粘質客土	粘質土	保水・保肥力の改善		15 円/kg

掲載価格は財団法人建設物価調査会「建設物価」平成19年2月・北陸ベースからの参考価格であり商品等により変動がある。

表4. 13 土壌改良材の種類と価格一覧表

有機質系土壌改良材については、未完熟堆肥を使用することによって植物の生育を阻害することがあるため、品質には十分注意し、完熟堆肥の使用を徹底することが重要である。

参考に熟度判定の目安を表4. 14にまとめる。

判定区分	熟度の目安
外観	暗褐色又は黒褐色となっており材料の原形がほとんど認められないか、認められても脆く崩れ内部まで黒褐色を呈しているもの。
臭気	家畜糞臭や腐敗臭がないこと
触感	べたつかない程度の水分状態であること、大きな粒径の固形物でも指で容易に崩れること。

表4. 14 堆肥の簡易的な熟度判定目安

5

植栽計画

(1) 緑豊かな緑の実現に向けて

- a) 植栽樹木の選定
- b) 樹木の移植時期
- c) 植栽形態の改善
- d) 植栽樹木の品質寸法規格基準

(1) 豊かな緑の実現に向けて

a) 植栽樹木の選定

植栽樹木の選定にあたっては、目的、機能を効果的に発揮させるためには、樹木特性、植栽計画地の環境条件・空間条件を考慮した上で、健全に生育する樹木の選定が重要である。

街路樹として選定する際には、以下の事項について検討する必要がある。

ア) 創出しようとする緑の機能

- ◆ 緑陰機能
- ◆ 修景機能
 - ◇ 常緑樹と落葉樹、針葉樹と広葉樹
 - ◇ 「樹形」垂直型（円錐形・円柱形）と横張型（卵形・球形・盃状形）
 - ◇ 花が美しい
 - ◇ 黄葉・紅葉が美しい
 - ◇ 実が美しい

イ) 樹木特性と植栽地の環境条件

- ◆ 成長速度
- ◆ 耐陰性（日照）
- ◆ 耐風性
- ◆ 耐煙性（排気ガス）
- ◆ 耐潮性

ウ) 生育に適した土性

- ◆ 砂土
- ◆ 砂壤土
- ◆ 壤土
- ◆ 埴壤土
- ◆ 埴土

エ) 空間的制約条件

- ◆ 地下空間：根系の生活空間
- ◆ 地上空間：幹・枝・葉の生活空間

一般的に街路樹として使用される樹種（高木）で、上述のア）～ウ）の条件を表5. 1にまとめる。

	創出しようとする緑の機能								樹木の性質				適正な土性							
	緑陰	修景								生長が速い	耐陰性	耐風性	耐煙性	耐潮性	砂土	砂壌土	壤土	埴壌土	埴土	
		特性				樹形 ^{※1}		花	黄葉・紅葉											実
		常緑針葉	落葉針葉	常緑広葉	落葉広葉	垂直型	横張型													
イチョウ	○				○	○			○			○	○	○		○				
エンジュ	○				○		○	○									○			
オオバボダイジュ	○				○		○			○			○	○			○			
カツラ	○				○		○		○							○				
クロマツ		○					不整			○		○		○		○				
ケヤキ	○				○		○					○	○	○					○	
コブシ	○				○		○	○		○		○	○						○	
サルスベリ	○				○		○	○						○			○			
シダレヤナギ					○		頂上			○		○	○	○					○	
シラカシ	○			○			○					○	○	○	○			○		
タブノキ	○			○			○				○	○	○	○				○		
トウカエデ	○				○		○		○					○		○	○	○		
ナナカマド					○		○	○	○	○							○	○		
ハナミズキ	○				○		○	○	○	○							○			
ハルニレ	○				○		○			○			○	○					○	
フウ	○				○		○			○		○		○			○			
プラタナス	○				○		○			○			○	○			○			
マテバシイ	○			○			○					○	○	○			○			
メタセコイア	○		○			○				○									○	
ヤマザクラ	○				○		○	○		○									○	
ヤマボウシ	○				○		○	○									○			
ユリノキ	○				○		○	○	○				○						○	

※1 樹形の「垂直型」と「横張型」の区分は、「垂直型」とは、円錐形、円柱形とする。「横張型」とは、卵形、球形、盃状形とする。

表5. 1 道路緑化用樹木（高木）一覧表

b) 樹木の移植時期（植栽時期）

移植は樹木にとって、負担や消耗が非常に大きいため、樹種に適した時期に植栽することが重要である。

不適期に行うことは技術的に優れていても活着・樹木の健全育成は困難であり、適期に植栽することが樹木の活着及び健全育成につながる。

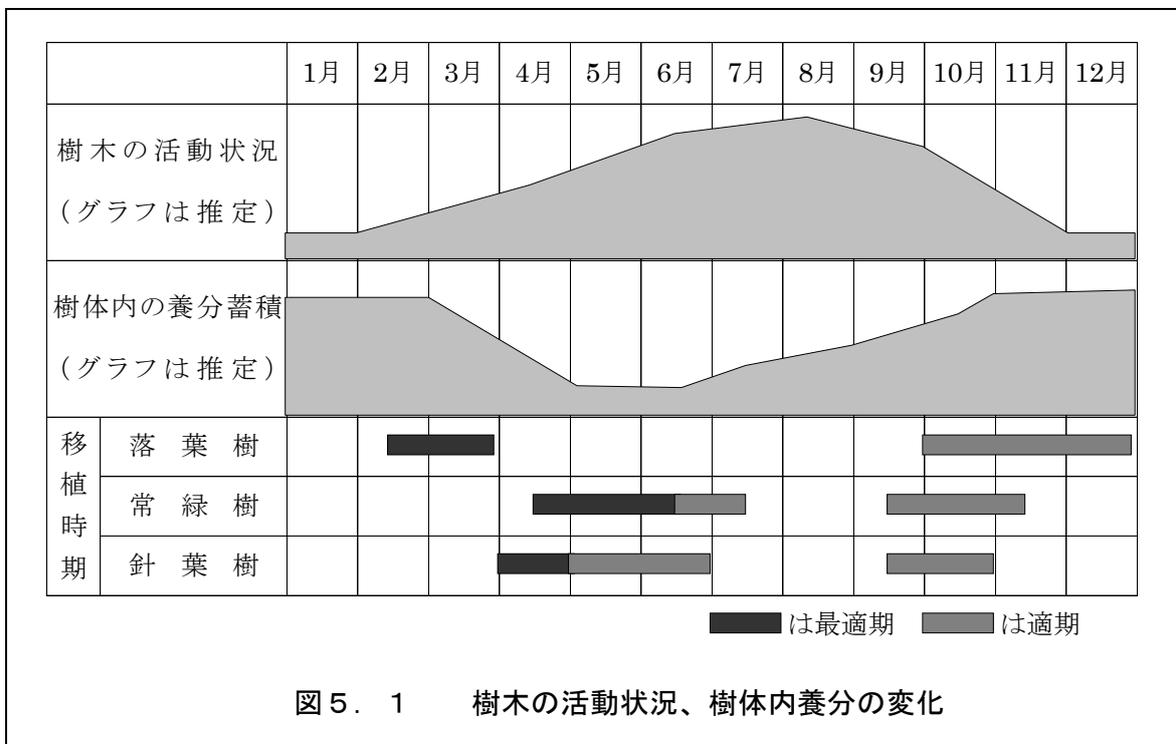
ここでは、購入樹木の植栽においても、生産圃場等から樹木の根系を切断して掘り取り、指定された場所へ植え付けを行うため、移植として扱うこととする。

樹木の移植は、根系が切断されることで水分吸収機能が低下する。樹木の水分収支バランスの平衡を保つため、剪定により葉からの蒸散を抑えることが必要となる。樹木の移植は、人間に置き換えれば「大手術」である。

再び生育に必要な枝葉を展開し発根させるためには、樹体内に蓄積されたエネルギーを使用するほかない。

樹体内エネルギーの低い時期に移植（根系切断）することは、樹体内のエネルギーが絶対的に不足するため、樹勢が著しく衰退することとなる。

樹木の標準的な活動状況、樹体内養分の変化を図5. 1にまとめる。



移植には、最適期、適期、不適期があるが、図5. 1に落葉樹、常緑樹、針葉樹の標準的な適期を示す。しかし、この時期も樹種毎に変わってくる。

街路樹として一般的に使用される樹種（高木）の移植適期を表5. 2にまとめる。

移植時期は新潟標準で記載

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
イチョウ			■	■						■	■	
エンジュ			■	■						■	■	
オオバボダイジュ			■	■						■	■	
カツラ			■	■	■				■	■		
クロマツ			■	■	■	■			■	■		
ケヤキ		■	■	■						■	■	
コブシ		■	■	■						■	■	
サルスベリ		■	■	■			■	■	■	■		
シダレヤナギ		■	■	■					■	■	■	■
シラカシ					■	■			■	■		
タブノキ					■	■			■	■		
トウカエデ		■	■	■					■	■	■	■
ナナカマド		■	■	■						■	■	■
ハナミズキ		■	■						■	■	■	■
ハルニレ		■	■	■					■	■	■	■
フウ		■	■	■						■	■	■
プラタナス		■	■	■						■	■	■
マテバシイ			■	■		■			■	■	■	
メタセコイア			■	■		■			■	■	■	■
ヤマザクラ		■	■						■	■	■	■
ヤマボウシ		■	■	■					■	■	■	■
ユリノキ		■	■	■		■			■	■	■	■

表5. 2 道路緑化用樹木（高木）移植適期一覧表

c) 植栽形態の改善

街路樹では公園樹等と違い、制約条件が多く基盤容量が極端に制限されることが非常に多いため、植栽基盤を確保することが困難な場合がある。

しかし、植栽後の樹木にとって、少しでも良い生活空間を創出するための対策は欠かせない。

ア) 植栽帯形式の採用

現在、多く採用されている植栽樹形式による根系の生育空間の制約を軽減するため、連続的な植栽帯形式とすることで、樹木の生育にとって欠かすことのできない水分を供給するものの1つである「雨水」を有効に活用することも可能となる。【図5.2】

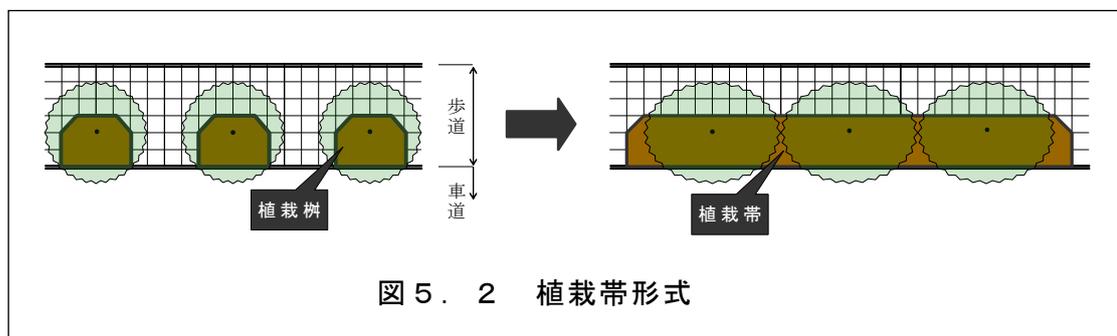


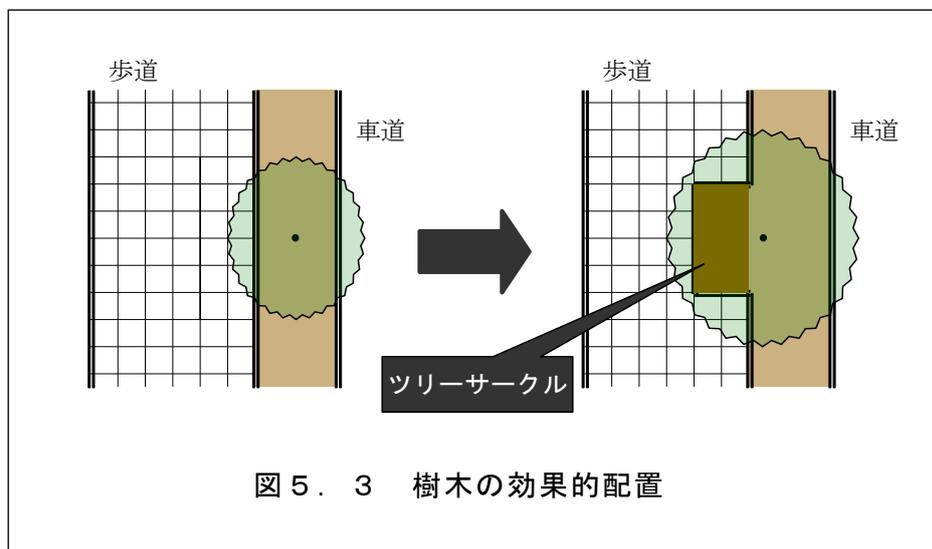
図5.2 植栽帯形式

イ) ツリーサークルを活用した樹木の効果的配置

植栽樹木は歩道植樹幅員に対して中心に配置することが標準となっているため、車道側の空間が制約されてしまう。

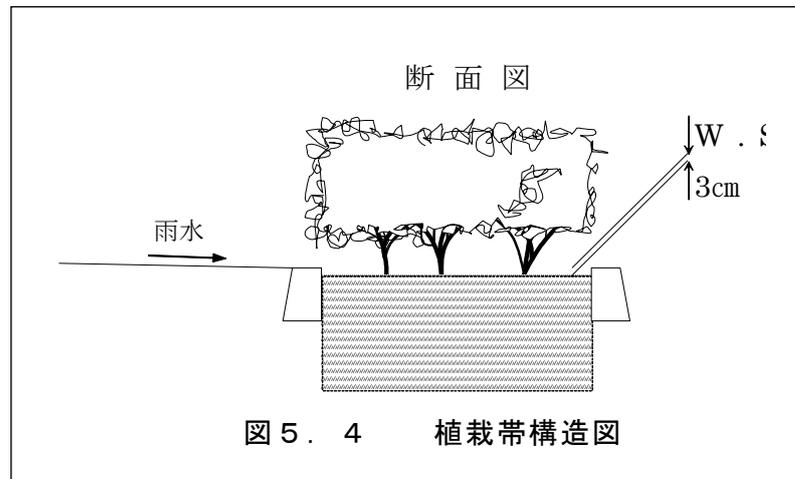
そこで、ツリーサークルを設置することで、根系の生育空間の制約を軽減し、根系の伸長を促すことが可能となる。【図5.3】

水分供給のほか、土壌呼吸機能を維持するうえで障害となる「踏圧」を防止するため、歩道側にツリーサークルを設置し、良好な生育空間を創ると同時に効果的な配置を行うことが可能となる。



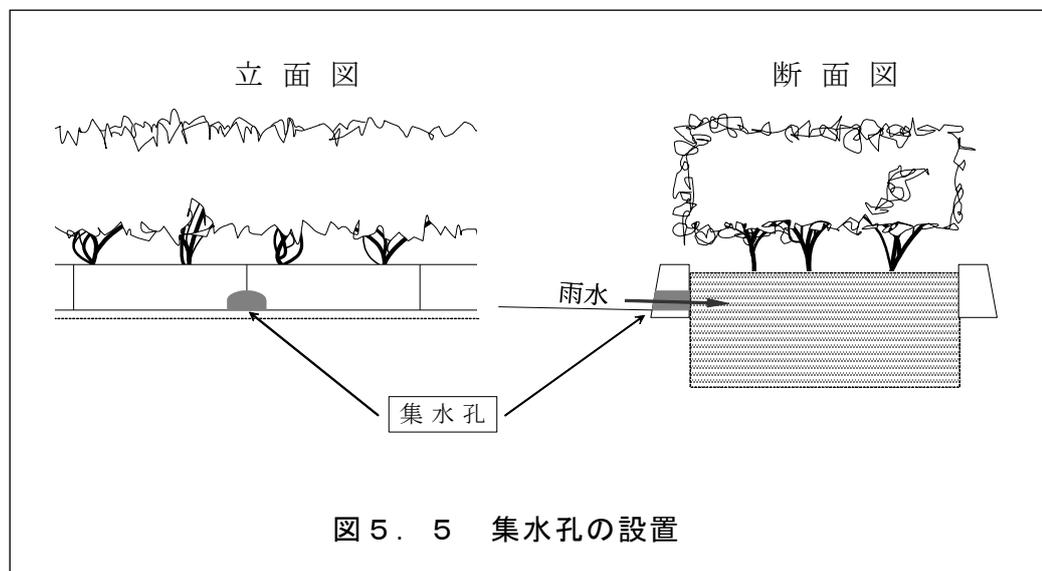
ウ) 雨水の効果的な確保

樹木の生育にとって欠かすことのできない雨水を有効に活用する 1 つとして「植栽帯形式」を挙げたが、健全育成へ向けた効果的な手段として歩道面と植栽帯縁石のフラット化も挙げられる。
縁石天端より地盤面を 3 cm 程度下げ、ウォータースペース (W.S) を設けることが、より効果的な手段となる。【図 5. 4】



構造上、歩道面と植栽帯縁石のフラット化が困難と思われる場合においても、図 5. 5 のように縁石に集水孔を設けることや透水性舗装での施工が有効的な手法である。

ただし、このような場合においてもウォータースペースを設けることに注意したい。



d) 植栽樹木の品質寸法規格基準

植栽樹木の規格にあつては、全国的な統一基準として「公共用緑化樹木品質寸法規格基準(案)」を準用しているが、樹木は生き物であるため、二次製品のように細部までにおよぶ規格に当てはまるものではないことから、特定部位の寸法をもって規格基準としている。

設計書に高木を計上する際、

- ア) 樹種
- イ) 樹高 (略称：H)
- ウ) 幹周 (略称：C)
- エ) 枝張 (略称：W)

を明記している。

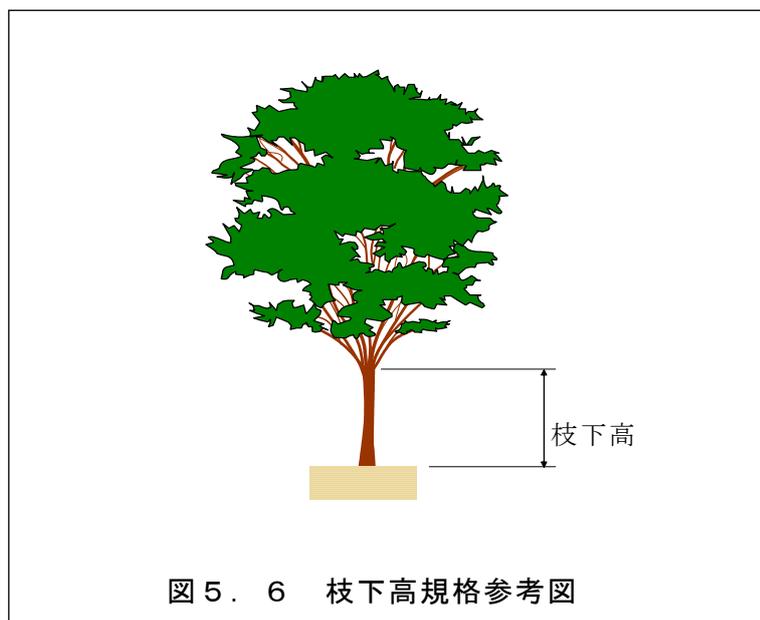
公園緑化樹等は空間が制限される事が少ないため、ア)～エ) の条件を明示すれば対応できるが、街路樹では「建築限界」という問題が存在している。

この建築限界等のために、度々支障となる枝を剪定することがある。

なかでも太枝を剪定することで腐朽菌に侵され生育不良、場合によっては枯死に至るケースもあることから、将来にわたり少しでも樹木自体の負担を軽減する対策の1つとして、

オ) 枝下高 (略称：UB) を設計書に明記することが重要と考える。

【図5.6】



ただし、枝下高については、植栽場所、植栽樹種、個体形という条件があり一概には言えないため、現場毎の対応が必要となる。

【例】

植栽樹木：ケヤキ

H=5.0m、C=0.30m、W=2.5m

枝下高=2.0m

【但し、主枝等が樹幹に準ずると思われる枝は樹幹とみなす】

用語の定義

植栽樹木の品質寸法規格基準における用語の一部を表5. 3に解説する。

用語	略称	定義	備考
樹高	H	根鉢の上端から樹冠の頂端までの垂直高をいい、一部の突出した枝は含まない。	【図5. 7】
幹周	C	根鉢の上端より1.2m上がりの位置を測定した幹の周長をいい、この部分で分枝している場合は、その上部を測定する。 幹が2本以上の樹木の場合は、それぞれの幹周長の総和の70%をもって幹周とする。	
枝張 (葉張)	W	樹木の四方面に伸長した枝の幅をいい、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を枝張とし、一部の突出した枝は含まない。 葉張とは低木の場合に適用する。	
枝下高	UB	根鉢の上端から樹冠を形成する一番下の枝の高さまでの垂直高をいう。 ただし、街路樹は建築限界（道路構造令第12条）という制限が存在するため、一般の樹木とは下枝の取扱いが異なることには注意する。	

表5. 3 基準における用語の定義

規格基準の概念を図5.7にまとめる。

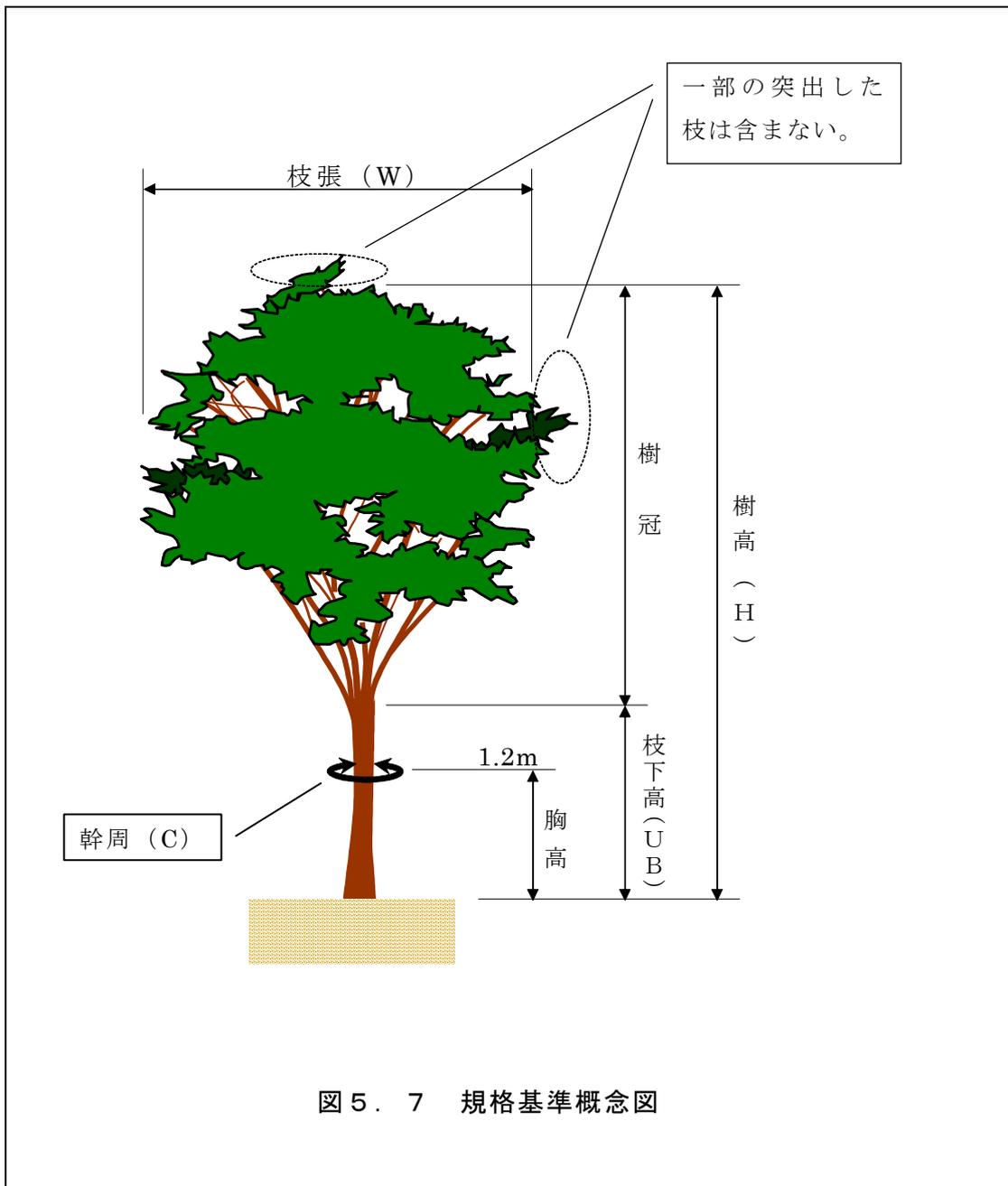


図5.7 規格基準概念図

6

植栽管理計画

(1) いきいきとした街路樹を育てる

- a) 植栽管理の目的
- b) 管理計画と樹木のライフサイクル
- c) 植栽管理体系
- d) 樹木管理作業

(2) 緑のリサイクル

- a) リサイクルの目的
- b) リサイクルの方法

(1) いきいきとした街路樹を育てる

a) 植栽管理の目的

植栽計画・設計に基づいて、植栽された植物を健全育成に向けるための条件を整え、植栽された植物の機能および目的を達成させるものである。

樹木は植栽直後に全ての機能を発揮することではなく、適正な管理により、数年または数十年をかけて機能を発揮させていく。

植栽管理の基本は、街路樹を健全に育成し機能を常に発揮できるように、樹木特性を十分把握し、生育阻害要因を積極的に取り除くことである。

b) 管理計画と樹木のライフサイクル

植栽管理を行ううえで、樹木のライフサイクルを理解することは重要である。

樹木は1年を通じ季節毎に異なる形態で生活している。これをライフサイクルと呼ぶ。

ライフサイクルは、地域、植栽後の経過年数、気象等により異なり、このライフサイクルを把握したうえで、適切な時期に作業することが必要であり、適期を外すことで、樹木に害を与える場合すら出てくるため、細心の注意を払うことが求められる。

作業時期及び作業方法等を決定するためには、樹木がどのような生長過程にあるかを十分理解することが重要である。

ライフサイクルと作業計画を図6.1にまとめる。

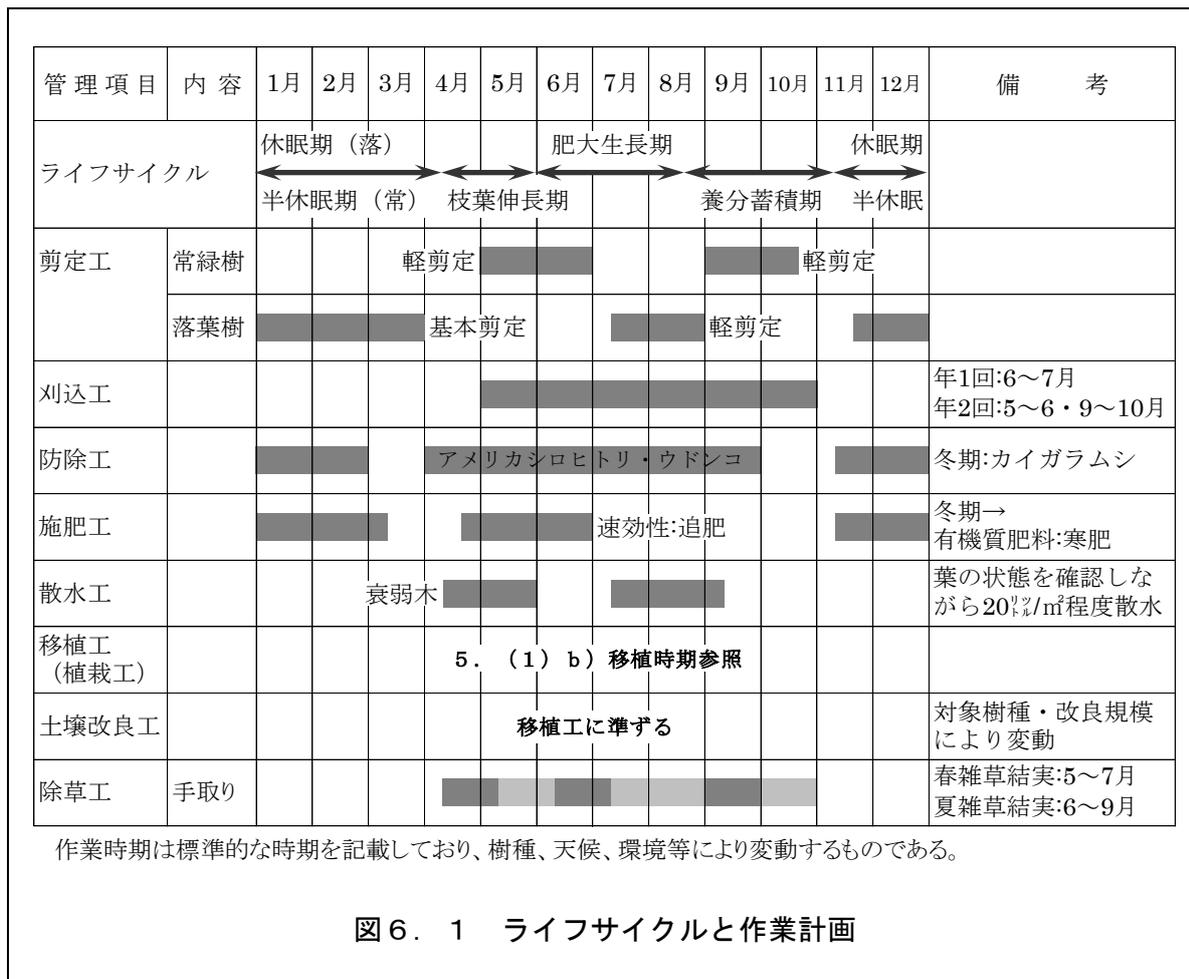


図6. 1 ライフサイクルと作業計画

c) 植栽管理体系

植栽管理とは、「育成」「維持」「保護」という段階に大別できる。管理対象となる樹木が、どの管理段階にあるかを十分把握し、それぞれの段階に応じた作業を主体として行うことが重要である。

図6. 2は一般的な街路樹での植栽管理体系を、「育成」「維持」「保護」という段階毎に示したものであるが、どの段階にあるのかを把握するためには、「植栽計画・設計の意図」を明確にし、植栽管理に反映させなければならない。

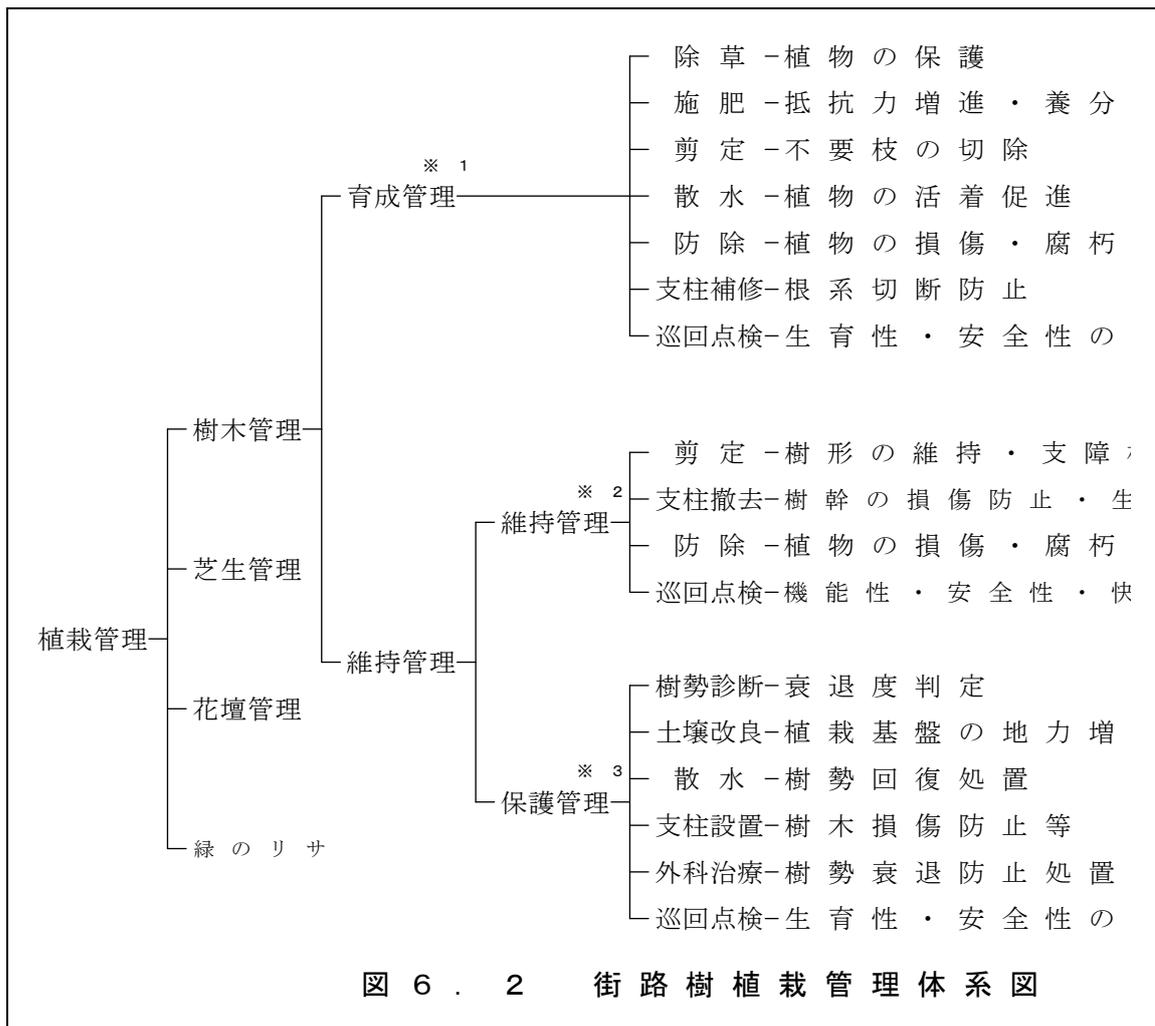


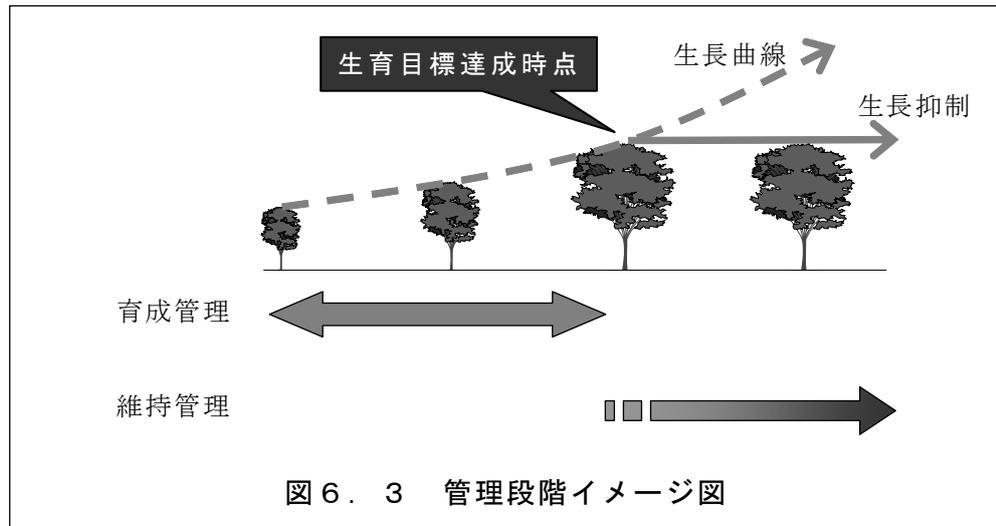
図 6 . 2 街路樹植栽管理体系図

「育成管理」と「維持管理」を厳密に区分することは難しいが、イメージを図 6 . 3 にまとめる。

※ 1 街路樹としての機能を全て発揮するまでの間の管理（植栽後数年から数十年程度）

※ 2 機能を全て発揮した時点から、生長を抑制し健全な状態を確保し続けるための管理

※ 3 衰退期を迎えた植物を枯死させないための管理



d) 樹木管理作業

街路樹は常に環境ストレス等にさらされているため、特に細かな管理が必要である。

管理作業を怠ることで、植栽計画で意図した機能が発揮されないばかりか、樹木を衰弱させ枯死に至らしめることにもつながる。

街路樹のみならず樹木管理として共通する作業については、当財団で作成している「都市公園植物管理マニュアル」を参照していただくこととして、街路樹特有の条件で管理しなければならない作業を次に挙げていきたい。

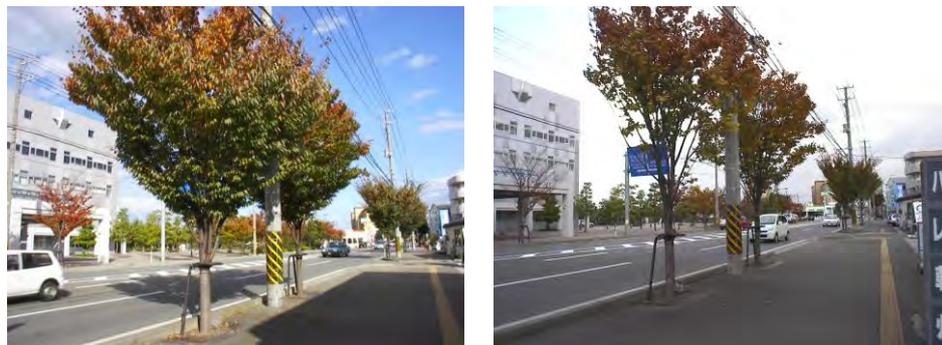
ア) 剪定

剪定は植栽管理の中で最も重要な作業の1つであり、道路緑化機能及び樹勢維持を大きく左右する作業である。

街路樹では地上部の占用物件等や建築限界【図6.4】を確保するための剪定作業が発生することが多い。

この建築限界内は、一切の施設の設置ができないこととなっている。しかし、街路樹の場合は構造物と違い、様々な骨格をもっているため、建築限界線を侵さないとは限らないが、ある程度容認されている。

実作業での問題点として、樹木が枯れ込んでしまう原因は、不適切な剪定が殆どと言われている。しかし、適切な方法で作業すれば枯れ込まないというわけではない。特に大枝の剪定は適切な方法で剪定していても枯れ込むことがある。計画的に小枝の段階で適切な剪定を行うことが重要である。



剪定前

剪定後

樹木の生長に合わせて、下枝の剪定を行った事例

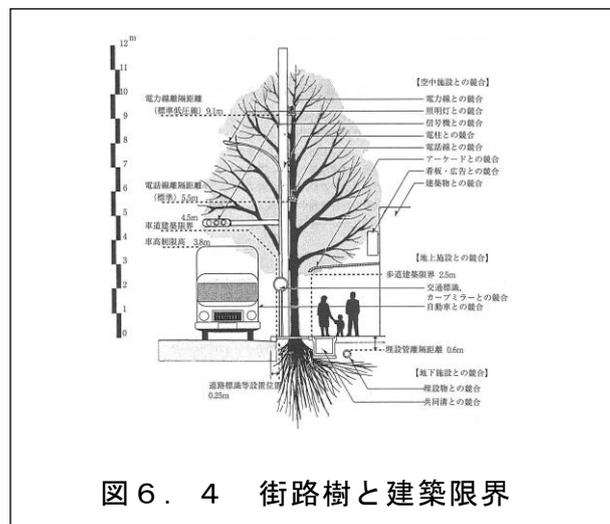


図6.4 街路樹と建築限界

イ) 防除

街路樹の健全な生育を図り、街路樹本来の機能を発揮させ、道路利用者や周辺住民に不快感を与えないよう、適切な防除が必要である。

防除の基本は「早期発見」と「早期対応」である。

化学的防除法（薬剤防除）を最終手段と考えることは環境面からも重要なことであり、耕種的防除法（肥培管理など）を積極的に取り上げることが必要である。

防除については、図 6. 5 の基本方針に沿った流れで考えることが、今後さらに重要となる。

① 薬剤防除に頼らず、病虫害に強い樹種の選定、生育（植栽）環境の改善等による耕種的防除法を積極的に推進する。



② 定期及び臨時パトロールを行い、初期段階での捕殺又は剪定等による物理的防除法を実施する。



③ 物理的防除法での対応が困難であると判断された時には、発生量や被害量に見合った必要最小限の薬剤防除を実施する。

図 4. 5 防除作業の基本方針

図4. 5の②及び③については全ての緑化に共通する事項である。

①についても共通する事項ではあるが、公園や河川等とは大きく違う点がある。

それは、「生育環境」が著しく制限される場合が多いことである。

基盤容量が確保できないために生育不良が起こり、病害虫に対する抵抗性が弱くなり、感受性が強くなる。

病害では特に顕著であり、病原体に感染していても抵抗性が強ければ発病する可能性は低くなるが、反対に感受性が強くなると発病する可能性が高くなる。

病害虫からの被害を少なくすることが、地球環境を保全するための一歩であり、維持管理費の削減にもつながることを理解しなければならない。

ウ) 落ち葉

落ち葉は無機的な道路に季節感を演出し、人々にうるおいとやすらぎを与えてくれる。

なにより、大気中の地球環境影響物質（NO_x・SO_x・CO₂）を吸着した葉が役割を終えた姿であり、人間としては感謝すべきものである。

街路樹に対する苦情・要望の中で、最も一般的なものは「落ち葉」である。

「街路樹は必要だけど、落ち葉は困る」という声は多いが、植物である以上、落ち葉は当然発生するものであり、人間は植物の恩恵を受けていることを忘れ、落ち葉を邪魔者に行しているケースもある。

一部の街路樹では、落ち葉が発生しないよう、落葉前にバッサリと剪定するものも見られる。

落葉樹は、秋の数ヶ月の間、少しずつ葉を落としていく。

その間、道路管理者が全ての落ち葉を拾い続けることは不可能であり、道路利用者及び沿道住民からの協力を受けなければ道路緑化を進めることはできない。

街路樹は、住民と行政とが一緒に育てていくものである。

エ) 樹勢診断

街路樹の倒木や幹折れ、枝折れ等による被害を未然に防止するため、樹木の腐朽や空洞を早期に発見するための診断である。

腐朽や空洞等の発見と、それが及ぼす影響の判断は、専門的な知識と技術が必要であるため、日常的管理の中での対応は困難である。

診断は、先ず外観診断（目視、鋼棒等を用いた打検）を行い、内部に著しい腐朽等が存在するか疑いのあるものと判断されたものは精密診断（専門機器を用いた診断）を行い、倒木等を防止する。



樹木内部が腐朽し、子実体（キノコ）が発生した状況

(2) 緑のリサイクル

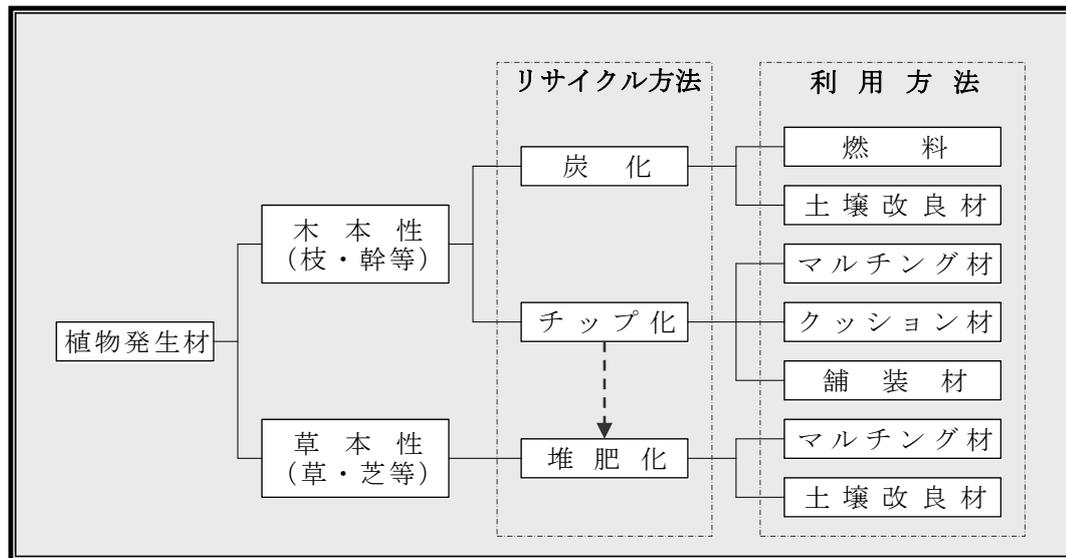
a) リサイクルの目的

街路樹の維持管理等に伴う植物発生材を「ゴミ」ではなく「資源」とすることで、循環型の街路樹管理を確立し、地球規模での環境保全、施工・管理コストの削減を図る。

街路樹管理に伴う植物性発生材には、剪定枝葉、取り草、枯損木、落ち葉、刈り芝、再利用のできない支柱材などがある。

これまで、植物発生材は廃棄物として焼却などにより処分され、環境悪化、廃棄物処分費の増加等を招いてきた。しかし、環境保全、廃棄物の減量という観点から、自然界のシステム^{*1}を取り入れた「緑のリサイクル（再資源化）」が強く求められている。

b) リサイクルの方法



リサイクルの方法は、再資源化したものの利用方法により異なるため、管理計画と併せて決定することが必要である。



チップ化した剪定枝のマルチング

※1 自然界には、多様な動植物が生息しており、それらの死骸は小動物や微生物により分解され豊かな土壌に還り、動植物を育ていくというサイクルが成立している。このように自然界では、廃棄物の出ない循環型システム「ゼロエミッション」が自然形成されている。

