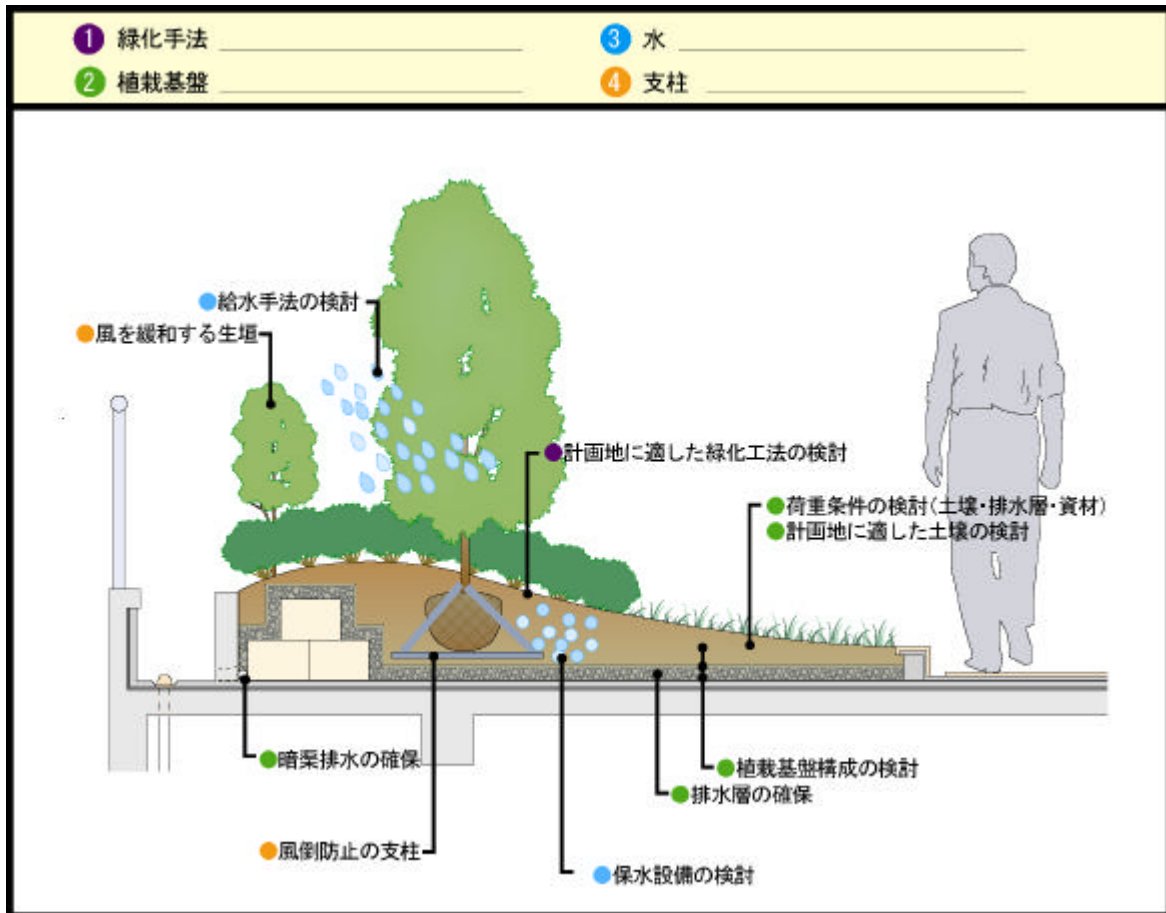
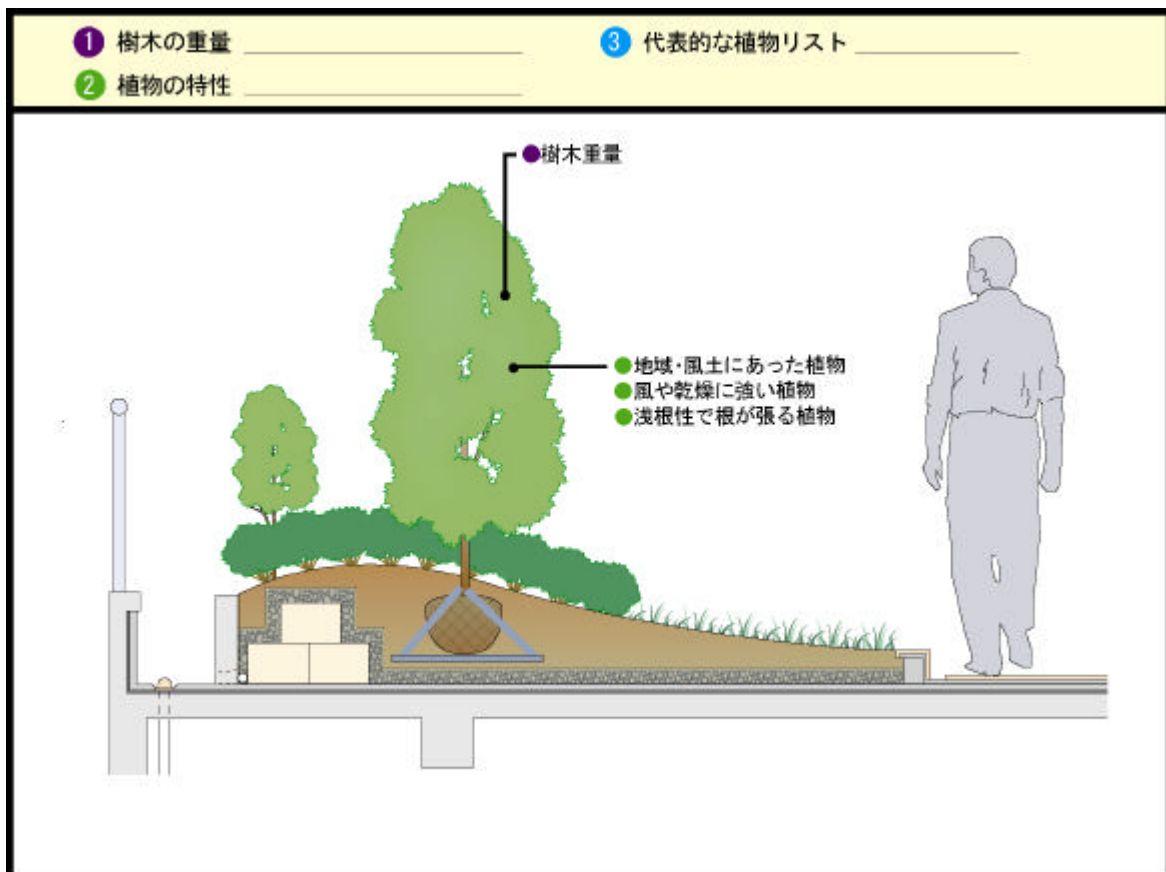


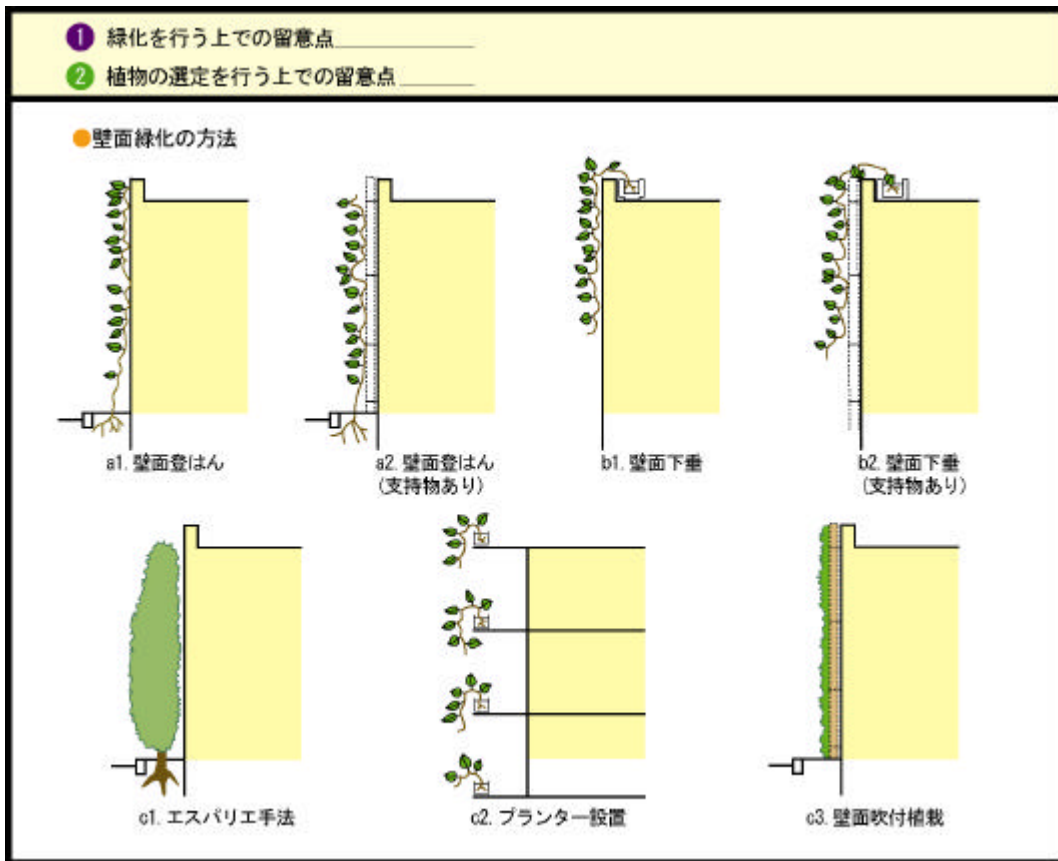
2 植栽を行う上での留意点



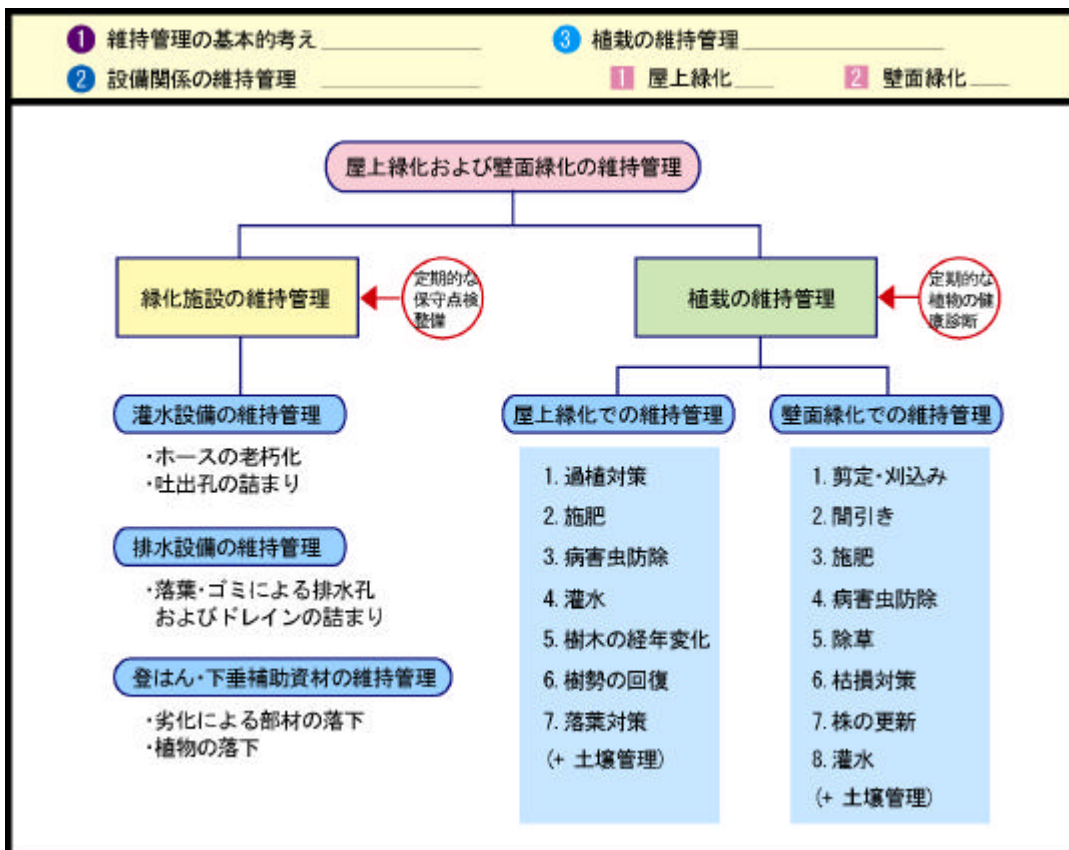
3 植物の選定を行う上での留意点



壁面緑化



維持管理



屋上緑化

1 建築面にかかわる留意点

(1) 積載荷重

屋上緑化は新設の建築物だけでなく、既設の建築物も緑化可能であるが、建築の構造上の安全性を確保した上で計画を行います。構造計算に用いる積載荷重は、建築基準法施工令・第85条で定められており、新設構造物では植栽荷重（樹木・土壌・排水層）を建築物の固定荷重の一部として組み込みます。一方、既設建築物では、植栽荷重が設計積載荷重を超えないよう注意する必要があります。

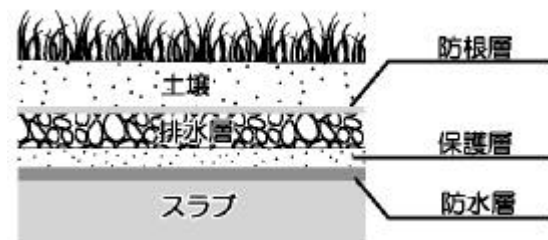
荷重条件に関する留意点

- ・ 荷重は一部に集中しないようにする。
- ・ 高木等で荷重がかかる部分は、柱や梁（はり）で受け止めるようにする。
- ・ 築山は、軽量資材（スチレンフォーム等）等を用いて軽量化を図ることが望ましい。

(2) 防水・防根

建築物内部への水漏れ防止のために防水層が必要です。

一方、植物の根の伸長は防水層を破断して漏水の原因となったり、コンクリート亀裂へ進入してコンクリートを破壊する恐れがあるため、防根層も設けます。



防水層・防根層標準断面図

防水・防根に関する留意点

- ・ 常時湿潤状態を想定して検討する。
- ・ 劣化は、紫外線と温度変化によるものが多いため、露出部に対して保護する。
- ・ 防水層破壊の恐れがないよう、コンクリートやシート等の保護層を設ける。
- ・ 立ち上がり部と接合部は入念に施工する。

(3) 排水

建築物緑化の場合、地上部のように地下に水が浸透しないため水がたまることによって植物が根を傷め枯死する可能性があります。そこで、水を速やかに排水できるよう、建築面に勾配を設けたり（通常 1/75 以上）常設の植樹柵には水抜き穴を必ず設けることが必要となります。また、排水ドレインは落葉や土の流出等により詰まりやすいため、維持管理方法について検討しておきます。

排水に関する留意点

- ・ 排水のために用いる管の径は、75mm 以上が適当。
- ・ 1 屋上面で 2 カ所以上の排水孔を設けることが望ましい。
- ・ 排水のための水勾配は、最低 1 : 75 以上とすることが望ましい。
- ・ 排水溝部分の水勾配は、最低 1 : 50 以上とすることが望ましい。
- ・ 排水ドレインはドレンキャップが屋根スラブ面より突起しているものが良い。

(4) その他

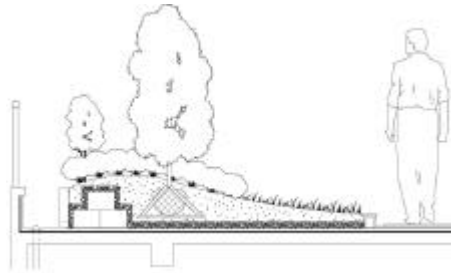
屋上では、床面から高さ 1.1m 以上の転落防止の設置が義務付けられています。また、高木等を植栽する場合には、周辺隣地が日陰となることもあるので配慮が必要となります。

2 緑化を行う上での留意点

(1) 緑化手法

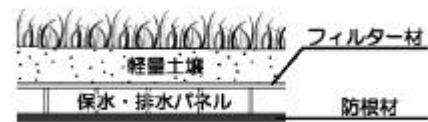
従来の緑化

- ・ 植物の生育が可能な厚さの植栽基盤を確保した手法。
- ・ 新築の建築物等で積載荷重が十分確保できる場合に適する。
- ・ デザインの自由度が高く、庭園、菜園、ビオトープ空間等多様な緑化計画を立てることが可能。



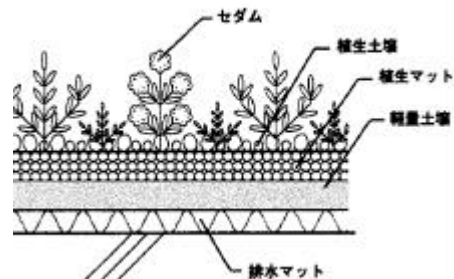
システム型の緑化

- ・ 施工が容易。
- ・ 植栽基盤の厚さが薄く軽量化が図れるため既存の建築物の緑化に適する。
- ・ 基盤を薄くするため灌水（かんすい）等の維持管理が必要になる。



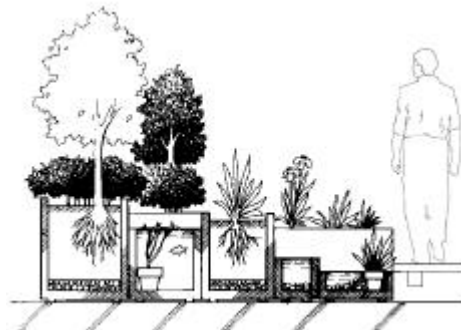
薄層型の緑化

- ・ 積載荷重が厳しい既存の建築物の屋上や傾斜屋根を緑化する植栽基盤を薄くした工法。
 - ・ 乾燥に強い地被類を用いる。



容器型の緑化

- ・ コンテナやプランター、ウォール等で囲った容器に土壌を入れ植栽基盤とし、単独もしくは複数個を組み合わせて、簡易に緑化を図る工法。
- ・ 他の緑化工法と組み合わせることによって既存の建築物の上にも変化のある緑化を図ることができる。



(2) 植栽基盤

荷重

植栽基盤の荷重の計算には湿潤重量を用います。

土壌

建築物緑化で使用される土壌には、自然土壌、改良土壌、人工軽量土壌があります。それぞれの土壌の特性には違いがあるため、建築物の荷重限度や対象となる空間の条件にあった土壌を選択することが重要です。一方、植物によって生育可能な土壌の厚さが異なるため、植物が成長・維持できる厚さを確保することも大切です。

排水層

建築物緑化の植栽基盤の大半はコンクリートや樹脂製コンテナ等で囲まれ、地上部のように余分な水分が地下に浸透することはありません。過剰な水分は植物の根を傷め、植物が枯死するため排水層の確保が必要になります。また、これらの排水層にたまった水が速やかに排水するよう、暗渠（あんきょ）排水を設けます。

標準的な植栽基盤構成と荷重及び植栽

植物体を支持し、植物の良好な生育を望むには土壌厚を十分にとる必要があります。しかし、積載荷重条件に制限のある人工地盤上では、土壌厚が制限されるため生育可能な植物も限定されます。

自然土壌は、植物の生育に優れていますが比重が重いので、積載荷重条件の厳しい既存の建築物等では耐荷重、施工性で問題が生じますが、人工軽量土壌等を用いて植物に適した土壌厚を確保することは可能です。

このように緑化空間に適した植栽基盤構成の検討を行うことが重要です。

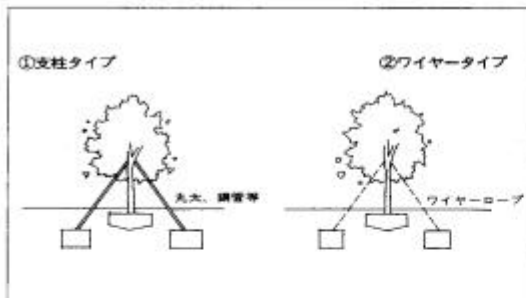
(3) 水

建築物緑化の植栽基盤は土壌の厚さが限られる上、地下からの水分の補給が期待できません。さらに、日照や風の影響を大きく受けることから乾燥しやすいので、人工的に灌水を行い乾燥を防ぐことが必要になります。灌水をタイマーでセットできる自動灌水装置やしみだしパイプ等では維持管理作業の省略・水の節約が可能となります。

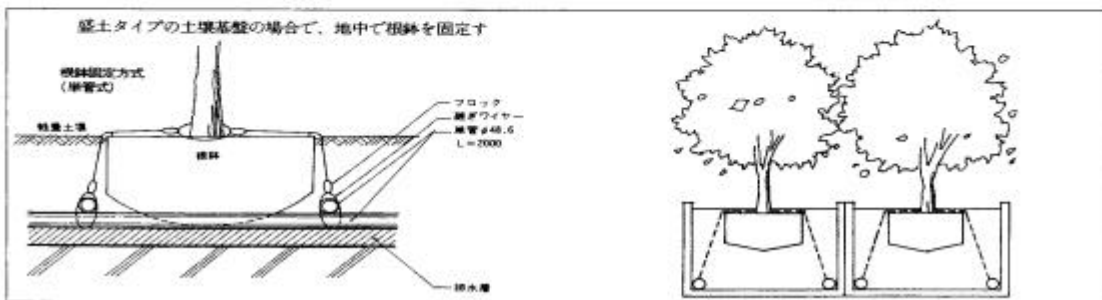
(4) 支柱

屋上は、大変風の影響を受けます。樹木の根の活着を促進するための固定や風倒防止のために、支柱やワイヤーで固定する必要があります。土壌厚が十分にある場合は、従来の丸太や竹を利用した支柱でも良いですが、土壌厚が十分に無い場合は従来型のものでは倒れる心配があるため、根鉢を地中で固定する地下式支柱や立ち上がり壁などにワイヤーで固定します。コンテナ型の緑化の場合は、容器と根鉢を固定します。

また、風に強い場所では風倒しやすい樹種をさける、風上側に生け垣を設けて風を緩和する等工夫も必要です。



●地上支保



●地中支保

<引用> 「緑化施設整備計画の手引き」(国土交通省)

3 植物の選定を行う上での留意点

建築物緑化では外的環境が厳しいことから、植物特性を考慮して、それぞれの空間の環境や緑化目的にあった植物の選定が必要となります。

植物の選択にあたり留意する点

- ・地域の気候、風土にあった植物を選ぶことが望ましい。
- ・屋上は、風の影響を受けやすいため、枝の折れやすい（風害に弱い）樹木は避けることが望ましい。
- ・乾燥に強い植物は比較的手間がかからない。
- ・成長が早い樹木は、水の吸収が多いことが多いため、比較的管理手間がかかる。屋上緑化では、成長が遅く、浅根性で根が細かく張る樹木が望ましい。
- ・葉の大きな木は落葉した葉が排水孔につまりやすいため、管理に注意が必要となる。
- ・落葉樹は同時期に大量の葉が落葉し、階下に落下したり、排水孔がつまりやすくなるため、管理に注意が必要となる。
- ・大型のタケ類等は根がコンクリート面の劣化した場所を破壊する可能性があるため、防根等に十分な注意が必要となる。

壁面緑化

1 緑化を行う上での留意点

(1) 緑化手法

壁面の自然環境は、屋上・人工地盤上と類似していますが、路上や外部から見て景観上重要な場所であるとともに、緑化面の向きによる、日照、雨水供給、風などの環境条件に留意する必要があります。

また、壁面緑化では、ツル植物の「吸着してよじ登る」「からまってよじ登る」「垂れる」等の生育特性を利用して緑化する方法が一般的です。プランターの設置、壁面に装置を設置して植物を植え込むなどの方法も考えられ、植物の生育特性を考慮し、その建築物に適した緑化手法を用います。

(2) 植栽基盤

壁面緑化の植栽基盤の種類としては、自然地盤タイプ、人工地盤タイプ、プランタータイプ、パネルタイプ、緑化ブロックタイプ、壁面付着タイプの6種類が考えられます。また壁面緑化の手法それぞれに適した植栽基盤を選ぶ必要があります。

(3) 登はん・下垂補助資材

ツル植物により緑化方法で重要なことは、対象物を自力で登はんさせるか、また何らかの補助資材を併用して登はんさせるかです。ツル植物の中には補助資材が有効な手段となるものも多いので、対象物や植物の種類に応じて補助資材の種類を選定します。付着型の植物は、補助資材を使用しなくても登はんするものが多いのですが、この場合でも対象物の表面に凸凹あるいは誘導する目地のようなものがあれば効果的です。

【補助資材材質】

登はん補助資材には、金網のような線材を格子状に組み合わせたものや針金が使用されます。登はんを促すためには、熱を受けるのを避けるためになるべく細い線材を用いるのが望ましく、また、線材に突起や波付きなどの引っ掛かりを設けると登はんを促すことに効果があります。線材などの登はん補助材を壁面に設置する場合には、壁面より3cm以上離して壁面の輻射熱の害を直接受けないようにします。

登はん、下垂補助資材は長期にわたって使用されるものであり、またメンテナンスが難しい場合が多いので、使用する材質は強度と耐久性が要求されます。一般的に使用される材質としては、ステンレス鋼線、アルミ被覆鋼線、亜鉛メッキ鉄線、ビニール被覆亜鉛メッキ鉄線などがあります。またメンテナンスの容易な場所では、線材以外に木材や竹材、プラスチック製の竹、天然素材のヘゴなどの資材も使用されます。

(下垂補助資材の場合も登はん補助資材と同様)

2 植物の選定を行う上での留意点

地域の気候、風土にあった植物を選びます。

壁面緑化に適する植物の条件は、以下に示すような条件を持つものが適しています。

- (1) 木本もしくは永続する多年生草本で、なるべく恒久的な緑化が可能であること
- (2) 生育旺盛で、面的な被覆が早いこと
- (3) 植物の形姿、緑化状態が美しいこと
- (4) 病害虫が少なく、丈夫で維持管理は容易なこと
- (5) 増殖が容易で市場性があること
- (6) 乾燥に耐え、やせ地でも比較的良好に生育すること

比較的管理の容易な植物には次のようなものが挙げられます。

オオイタビ、カロライナジャスミン、スイカズラ、ツルニチニチソウ、ヘデラ類、ハイビャクシンなど

維持管理

1 維持管理の基本的考え

屋上緑化および壁面緑化の維持管理では、緑化施設の管理と植栽管理に大別できます。緑化施設は、定期的な点検補修が必要であり、植栽管理では、植栽環境と植物の生育、伸長、管理グレードに合わせた適切な管理が必要となります。

周辺や建物への影響として、施工直後では排水不良や土壌の流出、水の飛散、落葉の問題などが予想されます。また長期的には、防水不良や土壌の劣化、根詰まりなどの問題が生じるため、定期的な土壌診断や灌水設備、排水ドレインなどの保守点検なども必要となります。これらは状況により、建築設備業者や管理業者を含めての対応が必要です。

また管理にあたっては、管理目標、管理グレードを定めた管理マニュアルを作成するとともに作業体制を確立することが大切です。

2 設備関係の維持管理

<灌水設備の維持管理>

自動灌水設備を設置した場合は保守管理を適切に行い、設備を効果的に利用し、問題点があれば改良するなどして水管理の省力化、節水化をはかる必要があります。

点滴ホースによる灌水方式では、ホースの老朽化や吐出孔の詰まりなどがおきたりするなど、時間が経過するといろいろな問題が生じるため、定期的な点検整備が重要となります。

<排水設備の維持管理>

建築物の管理では、特に排水孔およびドレインの点検を頻繁に行うことが必要です。

緑化した場所での漏水の多くの原因は、植物の根が防水層を貫通して漏水の原因となるものは少なく、多くは落葉やゴミなどが排水孔やドレインに詰まり、雨水などを滞留させて水が防水立ち上がりを越えて水漏れになる場合が多いのです。

<登はん・下垂補助資材の管理など(壁面緑化の場合)>

年月の経過とともに、登はん・下垂支持材の点検、修繕が必要となってきます。特に劣化に

よる部材の落下、植物の落下はたいへん危険であり、留意しなければなりません。

おもな点検箇所：本体、取り付け部、ネジ類

おもな点検時期：通年、台風の後、落葉時期、梅雨後

< 土壌の維持管理 >

屋上・壁面緑化では、土壌が樹木の生育にとって常に良好な状態で維持されるように、適切な管理に努めるとともに、必要に応じて土壌診断（物理性、化学性、生物性などの診断）を行い、適切な処置を講じることが大切です。

人工地盤の土壌は、植栽時に良好な状態で施工されても土壌劣化の要因を多く抱えているため、時間の経過とともに物理性、化学性が悪化するケースが多くあります。特に土壌が団結化すると透水性が悪くなり、表面が湿っていても内部はカラカラに乾いている状態が生じます。そこで強制的な給水で干害を防ぎますが、その場合には排水不良のため、余剰な水分が滞水し根腐れの被害を起こしてしまうこともあるので、注意する必要があります。

適当な時期に団結した表土を取り除き、良質の土壌改良材と入れ替えます。一度に入れ替えができない部分については、3～5年のサイクルで段階的に施工します。また、特に排水不良な部分については、新たに排水層や排水路を設置することも必要です。

3 植栽の維持管理

屋上緑化、壁面緑化において、剪定（せんてい）、施肥、除草、病虫害防除その他植栽管理は常に必要となります。特に灌水については、植栽基盤や植物の状態、季節に合わせて、適切に管理しなければなりません。生育による樹木の大幅な荷重の増加は、好ましくないので剪定も重要です。

(1) 屋上緑化での植栽の維持管理の留意事項

屋上緑化における植物の管理では、芝生地の除草や刈り込み、低木の刈り込み、高中木の剪定、病虫害駆除、施肥などのほか、定期的な植物の健康診断を管理業務の一貫に組み入れ、異状を早めにチェックして管理計画に反映させることが大事です。

(2) 壁面緑化での植栽の維持管理の留意事項

ツル植物による緑化の管理は、植栽当初（植え付け後1～2年間）の管理と、その後の管理に大別されます。植栽当初の管理は、ツル植物の活着および対象物への付着に大きく影響することから、十分な管理体制のもと適切な維持管理を行うことが必要です。