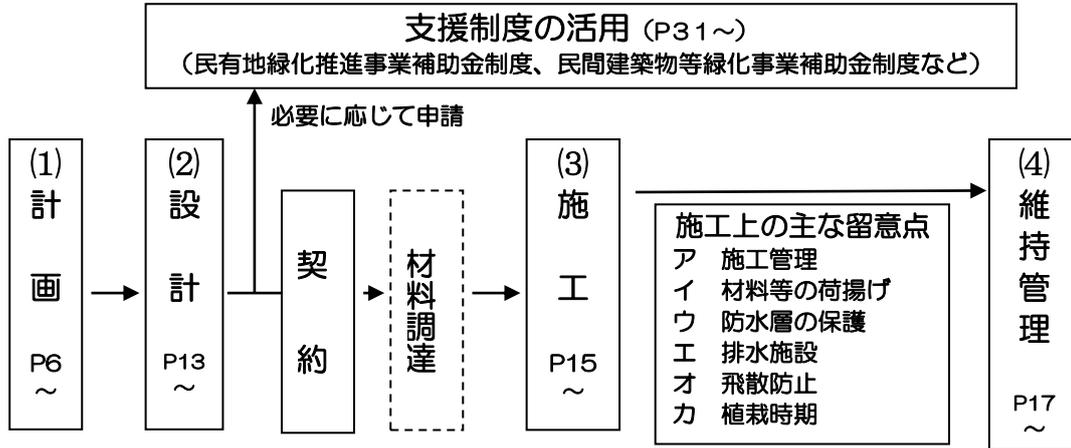


## 2 屋上緑化

屋上緑化は、主に地上部において空地が少ない都市部で緑化を促進する手法の一つです。

屋上緑化は、施工や維持管理の内容までを考えた緑化計画が大切なため、計画、設計、施工及び維持管理の各段階での留意点をまとめました。

〔屋上緑化の流れ図〕



### (1) 計画

#### ア 整備計画

経済的に無駄のない計画とするため、屋上緑化を設ける目的やそこに求める効果を明確にしながらか整備計画を作成することが大切です。また、屋上緑化に必要な費用は、当初の設置費用だけでなく、日々の保守、維持管理費が大きな比重を占めるため、これらを考慮した合理的な計画が望まれます。

〔屋上緑化を設ける主な目的及び効果〕

目的	効果	
豊かさや安らぎ感の向上	心理的效果	建築物を樹木等で彩ることで、人工構造物に覆われた都市空間に、潤いと心理的な安らぎ感を与える効果があります。また、園芸療法や環境教育の場として活用できます。
環境改善	断熱効果	屋上緑化を行った建築物の居室の熱負荷が少なくなり、快適性が損なわれにくくなる効果があります。
	日陰形成効果	緑陰などにより、屋上面等の温度の上昇を防いだり、照り返しの低減効果があります。
省エネなど	光熱費の削減効果	植栽基盤等による断熱効果により、冷暖房にかかる消費電力の削減効果が期待できます。
	屋上の防水層の劣化軽減効果	植栽基盤等により、酸性雨や紫外線等による防水層の劣化の軽減効果が得られ、建築物の耐久性が向上します。
イメージアップ	イメージアップ効果	緑に彩られた建築物は、企業などの社会的評価を高め、商業施設の集客力を向上させる等の効果が期待できます。
社会貢献	地域コミュニティの育成・活性化効果	屋上緑化空間を身近なコミュニティの場として活用することにより、地域コミュニティの活性化に貢献できます。

## イ 緑化空間の環境や完成後の管理に対する考え方

屋上緑化は、地上で行う緑化とは異なる条件が多く、また植物は生き物であり、生長していくため、緑化空間の環境や完成後の維持管理の方針を明らかにしておくことが重要です。

## (ア) 緑化空間に人の出入りが可能か否か

屋上緑化を行う場所に人の出入りが可能かどうかで、緑化の方向性は大きく異なります。

緑化する場所	緑化の方向性
人の出入りができる 陸屋根やルーフバルコニー※ <sup>1</sup>	花や緑に囲まれた居心地のよい緑化空間をつくることができます。 園芸を楽しんだり、くつろぎや娯楽のスペースとして利用するなど、利用目的に応じた幅広い緑化が可能で、維持管理が比較的容易です。
人の出入りができない 屋上や勾配屋根	断熱効果や修景効果等をねらった緑化をすることができます。 落下事故等の危険を避けるため、極力手間のかからないように緑化した上で、専門業者等に管理を任せる必要があります。

※<sup>1</sup> ルーフバルコニー

階下の住居の屋根部分を利用したバルコニーのことをいいます。

## (イ) 緑化空間を眺めることができるか

緑化の方向性を検討する上でのもう一つ重要なポイントは、緑化空間を眺める視点にあります。

緑化する場所	緑化の方向性
人の出入りが可能な場所	緑化空間を内部から眺め、緑に直接触れることもできるため、幅広い緑化の形態が選べ、緑化空間の利用が可能になります。
人の出入りができないが、隣接する建築物や周囲の道路等から緑化空間を眺めることができる場所	地域景観の構成要素としての役割を担うことができます。
人の出入りができず、どこからも眺めることができない場所	緑化の主な効果として建築物の温熱環境を改善する効果等が期待できます。



〔広島市中区大手町二丁目1 1-2 グランドビル大手町〕

## ウ 植物の健全な生育に向けた緑化計画

建築物の屋上という特殊な環境にある植栽資材等の安全確保と植物を健全に生育させるために影響が大きい「土」「水」「風」の環境条件を整えておくことが重要です。

## (ア) 土壌について

屋上緑化で自然土壌が使用できないわけではありませんが、比重が大きく荷重の面で不利であり、良質の土壌の入手も難しいので、改良土壌又は人工軽量土壌が通常、使用されています。

これらの土壌は、比重、必要な植栽土壌の厚さ、施工方法、価格などに違いがあり、建築物の荷重限度や対象空間にあった土壌を選択してください。

なお、「水分補給について」(P 11)で述べるように、基本的には、いずれの土壌を使用しても、かん水設備は必要です。

また、土壌の表面に木片チップなどのマルチング材<sup>\*1</sup>を散布することにより、土壌の乾燥や雑草の生長を防止することができます。

## 〔土壌の種類と特色〕

項目	改良土壌工法	人工軽量土壌工法
工法説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然土壌に土壌改良材を混入して軽量化を図りながら保水性や通気性を高め、人工地盤に適するようにした土壌</li> <li>パーライト<sup>*2</sup>やパーミキュライト<sup>*3</sup>、ピートモス<sup>*4</sup>などを混入した土壌</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特殊空間での緑化のために開発された土壌で、超軽量である。</li> <li>無機質系の人工土壌と有機質を混合した人工土壌、有機質系の人工土壌など各種の人工軽量土壌が開発されている。</li> </ul>
湿潤時比重	0.8～1.3	0.6～0.8
排水層	必要	必要な場合もあり。
かん水設備	必要	必要
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>根詰まり、固結防止管理が必要であるが、根詰まり、固結などは比較的少なくなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>根詰まり、固結防止管理が必要であるが、根詰まり、固結などは比較的少なくなる。</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般的には現地混合を行うので、運搬以外に混合の手間もかかる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>軽量なため運搬や荷揚げが容易</li> <li>施工時に風で飛散しやすいものが多いので飛散防止対策が必要。</li> <li>土壌に空隙が多いため、施工時の目減り率を考慮する必要あり。</li> </ul>
造成費	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然土壌より改良材のコストと混合費用が余計にかかる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>材料単価は高いが、軽量化などによりライフサイクルコストは安くなる場合もある。</li> </ul>
植物の生長度	<ul style="list-style-type: none"> <li>普通（<sup>せひ</sup>施肥<sup>*5</sup>が必要である。）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>良好な生長が可能（新設から3年間程度は、<sup>せひ</sup>施肥を必要としない。）</li> </ul>

※1 マルチング材

土壌表面からの水分蒸発や雑草の生長・侵入を抑制するとともに、土壌の侵食の防止などを目的として植物の根元を覆う材料のことをいいます。通常は、木片チップなどが利用されています。

※2 パーライト

真珠岩（鉱石の一種）や黒曜石（鉱石の一種）を焼き膨らまして作った白色の人工の砂をいいます。粒子が粗く、多孔質・軽量で、通気性、保水性、排水性に優れているため、土壌改良材や培養土に使われます。

真珠岩や黒曜石を焼き膨らました際に、砂の中に球状の空気の気泡がいくつもでき、真珠岩を利用する場合はその気泡がつながってしまいますが、黒曜石を利用する場合はその気泡は各々独立したものとなります。このため、黒曜石を利用したパーライトは、粒芯に浸水しないため、真珠岩を利用したものより軽量性を長く維持することができます。

※3 パーミキュライト

ひる石（鉱石の一種）を高熱で焼成処理して作った人工の土をいいます。多孔質・軽量で、通気性、保水性、保肥性に優れ、しかも無菌・無肥料のため、市販の園芸土には必ずといってよいほど混入されている土壌改良剤です。

※4 ピートモス

ミズゴケ、アシ、ヨシなどの植物が堆積し、腐植化した泥炭（でいたん）を脱水、粉碎、選別した土をいいます。通気性、保水性、保肥性に優れているため、土壌改良材や培養土に使われます。

※5 <sup>せひ</sup>施肥

樹木などの植物を健全に育成させるために肥料を与えることをいいます。

### (イ) 水分補給について

植物の生育環境を良好に維持するため、「干害対策」や「湿潤害対策」に考慮しながら、水分の供給に過不足が生じない安定した水分の供給が必要になります。

建築物の屋上部に設けられる緑化の土層は、人工軽量土等を使用した場合、地上部の自然土壌や改良土壌に比べ、土壌の保水性は高いものとなりますが、緑化施設<sup>※1</sup>の荷重を考慮して、土層の厚さを薄くすると、乾燥しやすく、加えて、夏季には強い日差しが続くことも多いため、植物に必要な水分が蒸発してしまう等干害が生じやすくなります。

そのため、干害対策として、かん水設備を用いてかん水するのが通例で、自動かん水装置も用いられています。この他では、土壌の配合を調整して保水性を高める、耐乾性植物で地表面を覆うことにより水分の蒸発を抑制するなどの方法が考えられます。

また、植物は葉だけでなく根も呼吸しているため、植物への過剰な水分の供給は、植物の根を傷め、病虫害の発生率を高める等、植物の生育に大きな障害となり、植物を枯らせてしまう例が多くあります。このため、湿潤害対策として、余分な水分が土壌に貯まらない排水計画を立てる必要があります。

### (ウ) 風対策について

強風は、植物の生育に悪影響を及ぼすことがあるため、植物が風によるダメージを受けて枯れることがないように、あらかじめ支柱等による補強を考えておく必要があります。

また、風は、地上からの高さが高くなるにしたがって強まる傾向があるため、緑化計画においては、特に強風で植物や資材等が吹き飛ばされ地上に落下することのないように、屋上緑化を構成する材料等をしっかりと固定する必要があります。

---

※1 緑化施設

樹木や地被植物などの植物と、これらと一体として整備される園路、ベンチ、修景池やかん水設備、排水溝等をいいます。

## エ 法令等の規定に適合する緑化計画

屋上緑化の計画を行う際は、「建築基準法」や「消防法」等の法令に従い、建物の構造が緑化による荷重に耐えられるとともに、防災上も消火活動や避難に支障がないよう安全で無理のない計画とする必要があります。

(建築基準法及び消防法に関する詳しい規定については P34～を参照してください。)

## オ 維持管理計画

樹木や植栽基盤の適正な管理に必要な経費については、屋上緑化の計画段階から維持管理に至る内容を明確にし、ローコストで維持管理が可能な設計とすることが望まれます。

なお、樹木の維持管理作業としては、せん定<sup>※1</sup>、除草<sup>※2</sup>、病虫害防除、施肥、補植<sup>※3</sup>、かん水等があります。(樹木の維持管理作業に関する詳しい説明については P17～を参照してください。)

## カ 支援制度の活用

緑化施設の整備に当たり、費用の負担を軽減するため次のような支援制度が活用できます。(支援制度については P31～を参照してください。)

### (ア) 民有地緑化推進事業補助金制度

市が50万円を限度に補助金を交付します。

### (イ) 民間建築物等緑化事業補助金制度

財団法人広島市動植物園・公園協会が50万円を限度に補助金を交付します。

## キ その他(周辺環境への配慮)

屋上緑化は、特に高木等による日照障害や緑化関連施設の落下等、周辺に悪影響を及ぼさない計画とする必要があります。

### ※1 せん定

樹木の樹形や大きさを整えるとともに、通風や採光の改善を図るために、樹木の枝の一部を切ったり、刈り込むことをいいます。

### ※2 除草

雑草が繁茂しないように雑草の根元まで引き抜くことをいいます。

### ※3 補植

樹木などの植物が枯死等により失われた場所を補うため、別の樹木などの植物を植えて、姿を整えることをいいます。

**(2) 設計****ア 荷重の設計**

屋上緑化を設計する際には、建築物の構造が緑化による荷重に十分耐えられる強度を有していることが前提になります。

そのため、特に既存建築物に新たに屋上緑化を行う際には、建設当初に設定された重量を超えないよう、その範囲内で計画する必要があります。

(積載荷重についてはP34を参照してください。)

〔植栽荷重の設定時に配慮すべき事項〕

- 屋上の緑化計画においては、軽量資材等を用いながら可能な限り軽量化を図るとともに、荷重が均等な分布となるように努めます。
- 植栽基盤を構成する土壌などの荷重計算は、湿潤時の重量を採用します。
- 重量のある樹木（高木等）や植栽基盤（築山等）の集中荷重は、なるべく柱や大梁の上部に配置します。
- その他、樹木の生長分の荷重や、設置予定のあるベンチ等の設備の荷重についても、緑化計画の段階であらかじめ見込む必要があります。

**イ 防水・防根の設計**

屋上緑化を設計する際は、防水対策及び将来的な根の伸長に伴う防根対策が必要です。

また、防水層の耐用年数は、施工業者が一般的に保証している防水層の耐用年数は10年間ですが、仕様によって異なる一方、施工や維持管理の程度によっても大きく左右されます。

さらに、植物の根は、種類によって異なりますが、予想以上に伸長するケースが多く、防根対策が必要です。

このため、屋上緑化を行う際は、耐摩耗性、耐衝撃性及び耐候性に考慮し、アスファルト、シート又は塗膜などの防水層を設けるとともに、塩化ビニール樹脂系シートなどの一部の防水層を除き、防根層が必要です。

なお、既存建築物に屋上緑化を行う場合は、排水口など漏水の起こりやすい部分に注意しながら、全体について調査を行う必要があります。

**ウ 排水の設計**

雨水や植栽基盤の余分な水をすばやく排出できるように、屋上のスラブ<sup>※1</sup>の勾配等を調査して、設計する必要があります。また、排水層の水が排水口に到達できるよう水の通路を連続させる必要があります。

※1 スラブ

コンクリートなどでつくられた床版のことをいいます。

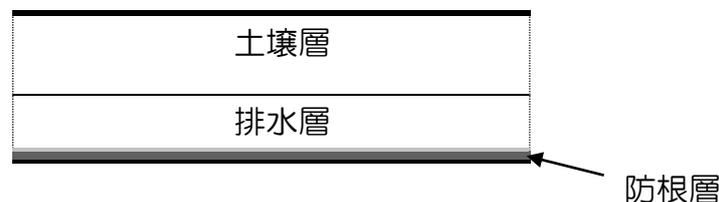
## エ 植栽基盤の設計

屋上緑化を行う際の植栽基盤は、通常、土壌層、排水層、防根層等によって構成され、軽量化、適度な保水性と排水性、維持管理の容易さ、耐久性などを考慮する必要があります。

### 〔植栽基盤の構成〕

土 壌 層	土壌層は、植物の生育にとって重要な水分や養分等を供給するために設けます。 また、土壌層は、積載荷重の面からは軽量化が有利ですが、飛散防止に留意する必要があります。(P9を参照してください。)
排 水 層	排水層は、植栽基盤に含まれる余分な水を素早く排出するために設けます。 なお、排水層は空隙が多く、軽量である黒曜石系パーライト等の透水性のある資材を植栽基盤に敷き詰める方法や排水層を設けたパレット等を設置する方法があります。
防 根 層	防根層は、建築物のコンクリートの亀裂等から植物の根が入り込む恐れがある場合や、耐摩耗性、耐衝撃性が劣る場合は、防水保護材で被覆した上に設けます。 なお、防根フィルムは、重ね代を十分にとるなど、接合部等から植物の根が入り込まないように注意して敷き詰めます。

### 〔植栽基盤の断面図〕



### 〔植栽基盤の整備手法〕

造 成 的 手 法	緑化区画内に植栽基盤を布設し、現地において植栽基盤を造成する手法です。 緑化区画の形状に合わすことができ、自由な形状の植込みが可能で、多様な修景が可能です。
成 型 的 手 法	あらかじめ成型した容器に土壌を入れるなどして作った植栽基盤のユニットを緑化区画に布設する手法です。 多彩な組み合わせと工期の短縮が可能で、均一な品質が容易に得られます。

## オ 植栽材料の選定

屋上緑化には、強風や乾燥、高温その他特有の環境条件があり、植栽する植物によってはかん水や防風対策が必要になります。屋上緑化に求められる環境に適性（耐乾性、耐潮性、耐風性、耐暑性等）をもつ植物を採用すれば、安定した生育が得られ、施設整備や維持管理の負担軽減につながります。

また、生長が遅く、せん定・刈り込み頻度が少なくてすむ植物や病虫害に強い植物を利用したり、植栽土壌の厚さや土壌条件などを制限し、植物の生長をコントロールすることにより、維持管理の負担を軽減できます。

なお、地被類には、生長が早く、雑草の繁茂を抑えてくれる効果があるものもあります。

〔屋上緑化に適した植物の例〕

中高木	イヌマキ、カナメモチ、モミジ類、エゴノキ、シマトネリコなど
低木	シャリンバイ、ハマヒサカキ、オタフクナンテンなど
地被類 ほか	セダム類、芝類、タマリユウ、フッキソウ、ガザニア、宿根バーベナ、シバザクラなど
備考	ここでは乾燥に強い植物を挙げていますが、かん水設備を設けることによって、この外にも様々な植物が採用できます。

## カ 樹木の支柱等

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。

また、容器型の緑化を行う際には、容器と根鉢を固定し、植物を支持する必要があります。

## (3) 施工

### ア 施工管理

屋上緑化の施工に当たっては、多くの場合、施工場所が狭く、材料等の荷揚げが必要になるとともに、材料等の置場がほとんどないなど、地上部の施工とは違うため、前もって施工手順を整理して、施工工程（順序）を決めて、施工に着手する必要があります。

### イ 材料等の荷揚げ

材料等の荷揚げに当たっては、屋上にエレベーターの乗降場所がないなどにより、レッカー車などを利用して作業する場合があります。建築物の敷地内にレッカー車などを駐車できない場合には、道路使用許可などの届出が必要になります。

### ウ 防水層の保護

防水層は、資材の搬入時や施工の際に破損しやすいため、事前に保護材を付設するなどの対策が必要です。

### エ 排水施設

建築物の漏水は、排水口の目詰まりによって発生するケースが多く、特に植栽基盤の工事中は、土砂等が流れ込みやすいため、不織布等のカバーを設けるなどの対策を施すことにより、未然に予防することができます。

また、排水口の周辺は、維持管理の容易さを考慮し、蓋のない水路とするほうがよいと考えられます。ただし、蓋がないことによって、通行に支障とならないよう注意する必要があります。

### オ 飛散防止

植栽基盤に用いる土壌等は、乾燥すると飛散しやすいため、風が強い時には注意が必要です。

### カ 植栽時期

植栽時期は、一般的に春や秋が適していますが、その他の季節に植栽する場合は、防寒や防暑への対策が必要です。

**(4) 維持管理****ア 植物の維持管理**

屋上緑化を整備した当初は、植栽の状態や見栄えは良好なものです。時間の経過とともに、良好なものと言えない結果にならないよう、十分な管理体制のもと適切な維持管理を行うことが重要です。

**(ア) せん定**

樹木のせん定を定期的実施することにより、樹形や大きさを整えるほか、通風や採光の改善が図られ、病虫害を未然に抑制することができます。

**(イ) 除草**

雑草が繁茂すると樹木等の生育に悪影響を与えるため、繁茂しないうちに雑草の根元から引き抜く必要があります。

**(ウ) 病虫害防除**

人の生活空間であることを考慮し、薬剤の散布は極力避け、大型害虫の捕殺などにより、病虫害の発生を未然に防ぐことが重要です。なお、薬剤を使用する場合は、毒性や臭いの弱い薬剤などを用い、人のいないときに行ってください。

また、病虫害を未然に防ぐため、枯死した植物はすぐに取り除くことが望ましいです。

**(エ) 施肥**

樹木等を健全に育成させるため、年に1～2回緩効性肥料を与えることが望ましいです。

**(オ) 補植**

樹木などの植物が枯死等により失われると、当初の植栽の意図が損なわれたり、雑草が生えやすくなります。このような場合には、樹木などが失われた場所を補うために、別の樹木などを植えて、形を整えることが望ましいです。

**(カ) 土壌の補充**

屋上緑化の土壌は、ほとんどが軽量化された人工土壌を使用しており、数年後には土壌の単粒化などにより土壌の量が減少するため、土壌の補充が必要になります。

## (㉞) かん水

屋上緑化は、植栽基盤の保水量が少なく、樹木等を健全に生育させるには、適正なかん水が必要です。特に、夏季の乾燥の著しい時期には、枯死に至ることがあるため注意する必要があります。

また、植物は葉だけでなく根も呼吸しているため、植物への過剰な水分の供給は、植物の根を痛め、病虫害の発生率を高める等、植物の生育に大きな障害となり、植物を枯らせてしまう例が多くあります。このため、かん水のし過ぎには十分に注意してください。

### 一言メモ（かん水の目安）

夏場において、アジサイやシンチョウゲなどの比較的乾燥に弱い植物は土壌に水分が少なくなると、葉を丸める習性があるため、これらの植物を数本植え、かん水の目安とすることもできます。

## イ 付属施設の維持管理

屋上緑化に付属するベンチ等の施設は、時間とともに劣化し、劣化したまま放置すると、強風により飛散し、大きな事故につながるおそれがあるため、清掃や点検を定期的を実施し、必要に応じて補修を行うことが重要です。

また、排水口の周辺は、土壌、落ち葉等により目詰まりを起こしやすく、定期的に清掃してください。



排水口