

## 2 屋上緑化

### (1) 屋上環境特性

屋上は、光と水については基本的に十分確保され、広い面積に地上と同じように緑化することができます。ただし、階数の高い位置につくられるものほど風の影響（強風・乾燥など）を受けやすくなります。また、建物の多くは屋上にエレベーター施設や貯水槽を設けるため、純粋に緑化できる空間は限られる場合があります。下の表は、屋上の環境特性と考慮すべき留意点です。計画する屋上に当てはまる特性は十分考慮して、無理のない計画を立てましょう。

条件項目	環境・特性	計画上の留意点
風	地上からの高さが高くなるにつれ風が強くなり、背の高い植物などが風で倒れる危険性がある。また、 <u>海岸に近い場所では、潮風害の心配がある。</u>	囲いや生垣などで風を防ぐ、あるいは風（潮風）に強い植物を選ぶ。また、植物が風で倒れないように固定する。
温度	夏場の屋上面は場所によって50～80℃に達し、植物にとっては生育しにくい環境となる。	暑さに強い植物を選ぶ。
湿度	屋上は地下からの水分供給がなく、風が強いいため乾燥しがちである。	保水力のある土壌を選ぶ、あるいは自動灌水装置やマルチング材を検討する。乾燥に強い植物を選ぶ。
日照	光条件は地上よりもむしろ良好だが、場所によっては周囲の建物によって陰となる場合がある。	植える場所によって日向を好む植物か日陰を好む植物かを考えて選ぶ。
その他	場所によっては、設備排気によって植物が良好に生育できない場合がある。	植栽する位置を考えるか、直接排気があたらないように工夫する。

### (2) 植栽荷重

屋上の緑化は、建物に相当の荷重をかけることになるので、大前提として屋上緑化に耐えられる構造なのかどうかを確認する必要があります。新築の場合は、あらかじめ植栽分の重さ（土壌・排水層・植物の総重量）も考慮して設計しましょう。すでに建っている建物の屋上を緑化する場合は、設計会社や建てた工務店などに緑化に耐えられる構造かどうかを確認しましょう。建物の構造計算書があれば、可能か否か判断することができます。緑化が可能な構造であることを確認した上で、決められた荷重の範囲内でどれだけ緑化できるかを検討します。一般的には、地震力荷重（地震が来ても耐えられる荷重限界）以下に納まるように緑化の仕様を検討します。できるだけ軽量で、かつ屋上全体に均等に荷重がかかるような計画を立てましょう。

建物の種類別 一般的な屋上またはバルコニーの積載荷重

種類	床の構造計算時	大梁、柱の計算時	地震力計算時
一般住宅・事務所	180kg/m <sup>2</sup>	130kg/m <sup>2</sup>	60kg/m <sup>2</sup>
学校または百貨店	300kg/m <sup>2</sup>	180kg/m <sup>2</sup>	130kg/m <sup>2</sup>

重量のある高木やプランターなど一箇所に荷重が集中するような場合は、柱や梁の上部に配置しましょう。また、植物は生長するにつれ荷重も増えていきますので、将来形も考慮して計画を立てましょう。

### (3) 植栽基盤

屋上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。それぞれ比重や必要な土壌の厚さ、排水装置の有無、施工性などに違いがありますので、荷重条件等にあった土壌を選択していく必要があります。

特に既存の建物の屋上に緑化する場合は、荷重条件が厳しい場合が多いので、人工軽量土壌や軽量バックアップ材（発泡スチロールの嵩上げ材）を活用したり、芝生や低木など土壌厚が薄くても生育可能な植物を選ぶことにより軽量化を図ります。

工法	自然土壌工法		改良土壌工法		人工軽量土壌工法		薄型人工軽量土壌工法	
標準断面図								
芝生	土壌厚	30 cm	土壌厚	30 cm	土壌厚	15 cm	土壌厚	8 cm
	排水層厚	8 cm	排水層厚	8 cm	排水層厚	7 cm	パネル	3 cm
	荷重	258 kg/m <sup>2</sup>	荷重	438 kg/m <sup>2</sup>	荷重	147 kg/m <sup>2</sup>	荷重	74 kg/m <sup>2</sup>
低木	土壌厚	40 cm	土壌厚	40 cm	土壌厚	20 cm	土壌厚	15 cm
	排水層厚	10 cm	排水層厚	10 cm	排水層厚	10 cm	パネル	3 cm
	荷重	700 kg/m <sup>2</sup>	荷重	580 kg/m <sup>2</sup>	荷重	200 kg/m <sup>2</sup>	荷重	123 kg/m <sup>2</sup>
中木 (2 m)	土壌厚	50 cm	土壌厚	50 cm	土壌厚	30 cm	土壌厚	25 cm
	排水層厚	15 cm	排水層厚	12 cm	排水層厚	12 cm	パネル	30 cm
	荷重	890 kg/m <sup>2</sup>	荷重	722 kg/m <sup>2</sup>	荷重	282 kg/m <sup>2</sup>	荷重	193 kg/m <sup>2</sup>

#### 土壌・排水層の工法別荷重例

緑化をする基盤（土壌・排水層）は下表のとおり大きく 4 パターンに分かれます。建物の荷重条件を考慮して、基盤を選びましょう。（下表の各標準断面図は、①屋上面に②防水処理を施し、③防水層保護をした上に各工法により排水層と土壌をのせています）

※自然土壌の比重：1.6、改良土壌の比重：1.3、人工軽量土壌の比重：0.7、含水時の排水層（黒耀石パーライト）の比重：0.6、含水時の排水パネルの重さ：18 kg/m<sup>2</sup>として計算。薄型人工軽量土壌工法の場合は排水設備を設置し、薄型に栽培された樹木を使用する。

屋上緑化のような人工地盤での緑化には、地中からの水分補給や地中への水の浸透ができないため、あらかじめ土壌に保水性をもたせた人工軽量土壌と、一定の保水力を持つパネルを用いた排水層を組み合わせた人工軽量土壌工法を用いるのが一般的です

## (4) 防水工事

屋上緑化をした場合、植物に必要な雨水以外は速やかに排水させないと、雨水が建物内へ浸入してしまいます。緑化すると、しない場所に比べて雨水が緩やかに流出する効果があるので、雨水が建物内に侵入しないような防水構造にしなければなりません。

一般的には、水が浸入しない材料を使って屋上面を覆う防水工法が主流となっています。耐久性、安全性を重視するならアスファルト防水、軽量で安く、簡単に改修可能ならゴムシート防水、改修が可能なベランダ、バルコニーなどは仕上がりが綺麗なウレタン防水や塩ビシート防水、小面積な住宅などにはFRP防水と、面積や場所によって使い分けるといいでしょう。また、上記の工法以外にも各メーカーが様々な工法を開発しているので、専門家に直接現地を見てもらい最適な工法を紹介してもらおうのもいいかもしれません。植物の根が建物等に侵入することを防ぐ耐根シートを兼ねた防水シートもありますので、現地に合った防水シートを用いてください。

主な防水工法とその特徴

工法	耐用年数	耐荷重	水密性	耐根性	特徴
アスファルト防水 	20~60年	◎	◎	×	耐用年数が長く、一番信頼性が高い。保護コンクリートを使用するのが一般的。耐根性に乏しいので別途耐根層が必要。
ゴムシート防水 	10~15年	×	△	×	軽量で柔軟性がある。歩行用ではないが、露出防水として使われる。
ウレタン塗膜防水 	10~13年	△	○	×	施工時に液状なため、複雑な形状でも施行しやすい。湿潤状態が続くと防水層破断の危険性がある。
塩ビシート防水 	10~20年	△	○	○	摩擦に強いので、露出防水としてシートの上を直接歩行できるようにする使い方もある。
FRP防水 	10~15年	△	○	○	1~2時間で硬化するため施行時間が短くて済み、仕上がりも綺麗だが、建物の動きに弱い。



## (6) 屋上緑化の施工例 (個人住宅)



① 施工前



② タイルを敷きます。



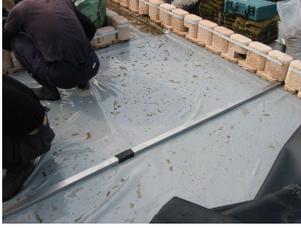
③ 土留め(縁石)を並べます。



④ 土留め(縁石)を並べます。



⑤ 排水管を設置します。



⑥ 耐根シートを敷きます。



⑦ 保水シート・止水シートを敷きます。



⑧ 灌水パイプを設置します



⑨ 灌水システムを設置します



⑩ 土壌を盛り、芝張り・植栽をして完成!

