

壁面緑化 計画・設計最新技術

特定非営利活動法人屋上開発研究会

目次

1. 壁面緑化の概要	2
2. 壁面緑化の工法と特徴	3
3. 計画にあった工法の選び方	7
4. 計画・設計手順	8
5. 企画・計画時のポイント	9
6. 基本設計時のポイント	10
7. 実施設計時のポイント	11
8. 工事監理時のポイント	12

1. 壁面緑化の概要

① 壁面緑化の変遷

壁面緑化は、古くから石造やレンガ造等の建物壁面をナツツタやヘデラ等のつる性植物を地植えすることで行われていた。つる性植物を用いる場合は、2000年代になると補助資材に登ハンさせることが主流になった。2005年に開催された愛知万博で、さまざまな緑化基盤を用いた壁面緑化が提案されて、草本や木本を用いた壁面緑化システムが開発されるようになった。現在は熱環境改善、省エネルギー、景観向上、集客効果などの目的で広く建築に取り入れられている。

② 緑化の義務化

東京都等の自治体は、緑化に関する条例で一定規模以上の建物の新築や増改築を行うときは緑化計画書等の提出が義務化された。これに伴い建物の屋上や壁面を緑化することが行われるようになった。また、敷地の沿道部分の緑化では、建物の低層部分の壁面緑化も緑化面積として算入できるようになった。

③ 壁面緑化の現状と課題

現在さまざまな緑化メーカーより製品化されている壁面緑化の歴史は浅く、工法的に未完成な部分が多く建築コストも高い。壁面緑化に関する情報も不足しているため、設計時のイメージとはかけ離れた壁面緑化や不具合事例を見かけるようになってきている。美しい壁面緑化は建物の価値の向上や都市の景観を魅力的にする要素で、植物が枯損した状態で放置される壁面緑化は好ましくありません。このような状況になる原因をつくらない設計の所作が求められます。

④ 輻射熱低減効果

建物の道路に面した部分を緑化することで、利用者に涼しさややすらぎを提供できる

2. 壁面緑化の主な工法

登はん型

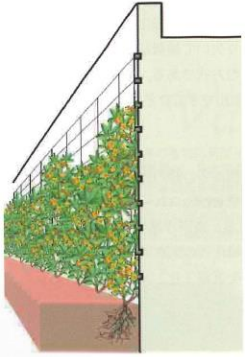
下垂型

基盤型

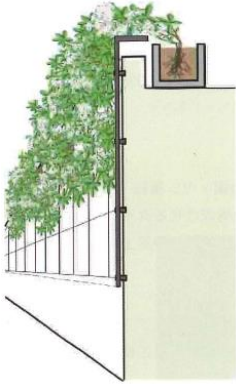
プランター型

特殊型

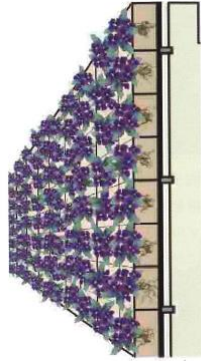
補助資材有り



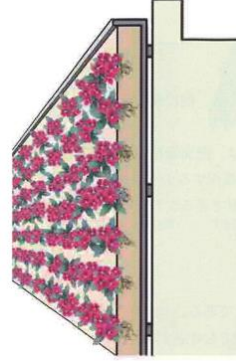
補助資材有り



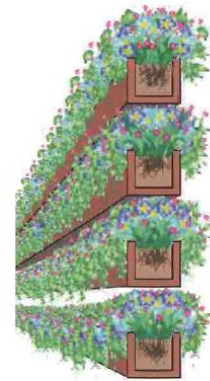
ユニットタイプ



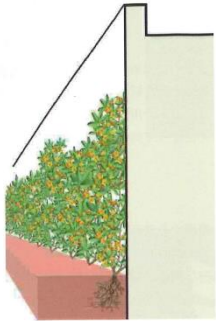
連続厚層基盤タイプ



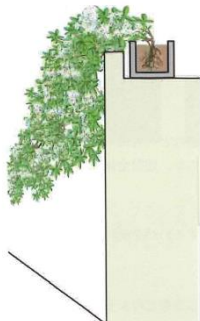
縦積タイプ



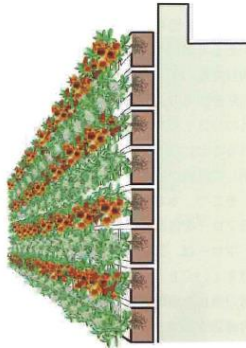
補助資材無し



補助資材無し



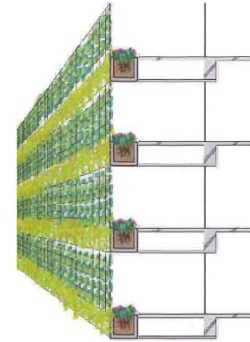
ポットタイプ



連続膜層基盤タイプ



バルコニータイプ



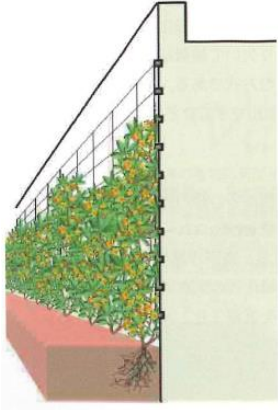
ルーバータイプ

外装材一体タイプ

エスパリエ

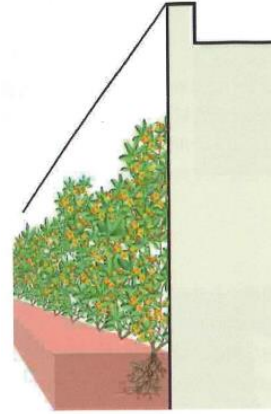
壁面緑化工法の特徴

登はん型 補助資材有り



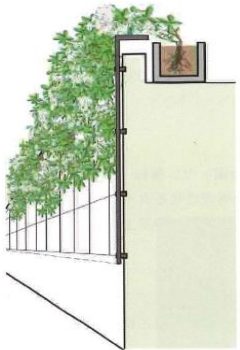
壁面に補助資材（ワイヤーメッシュ、単線ワイヤー、ワイヤーメッシュ+マット一体等）を設置しつる性植物を登ハンさせる。つる性植物と補助資材との適性を考慮して植物を選択する。植栽基盤にコンテナを用いる場合は土壌量に注意する。こまめな誘引作業が必要。

登はん型 補助資材無し



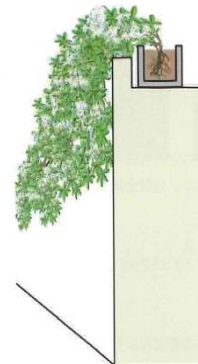
つる性植物を壁面に吸着させて登ハンさせる、古くから行われてきた工法。壁面の仕上げは多孔質な材が好ましい。オオイタビやナツツタなどのつる性植物を地植えする場合は多い。

下垂型 補助資材有り



上部に植栽基盤を設け、壁面に補助資材を設置し植物を垂らす。補助資材は植物が安定して垂れ下がることのために設け、誘引や結束作業も行われる場合がある。ヘデラ類、ハイバクシン、ローズマリー、コトネアスター等が用いられる。

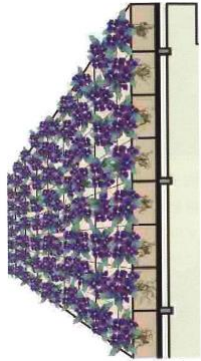
下垂型 補助資材無し



上部に植栽基盤を設け、壁の上部から植物を下垂させる。ヘデラ・カナリエンシスを用いる場合が多いがコトネアスターやハイネズも用いることが出来る。植物の先端が風でなびくため成長には限界がある。

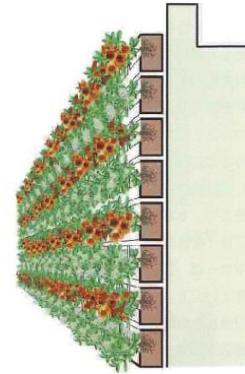
壁面緑化工法の特徴

基盤型 ユニットタイプ



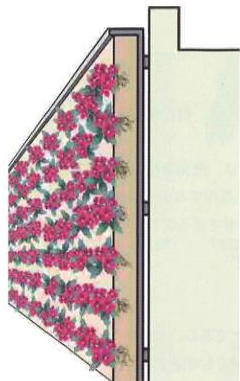
小型の基盤にあらかじめ植物を植え付け養生し、十分な緑被が完成した状態で架台に設置。完成時から十分な緑量のある景観をつくる事が出来る。交換用のユニットを用意しておくことで、一部に枯損が生じた時に取り替えることが出来る。

基盤型 ポットタイプ



ポット苗が植え込める小型の基盤を垂直に配置。十分な緑被が完成した状態で架台に設置。完成時から高密度な緑量のある景観をつくる事が出来る。ポット苗を容易に交換で出来るのでさまざまなデザインや演出が可能。

基盤型 連続厚層基盤タイプ



厚みのある植栽基盤を垂直に配置し、基盤に植栽を植え込む。完成時から十分な緑量のある景観をつくることも可能。根系を発達させる領域が連続しているため根詰まりが起こりにくい。

基盤型 膜基盤タイプ



複層の薄い植栽基盤を垂直に配置し、表面の層の一部を欠いて層の間に植栽を植え込む。完成時から十分な緑量のある景観をつくることも可能。基盤の保水量は少ないので、灌水は繊細な管理が必要。

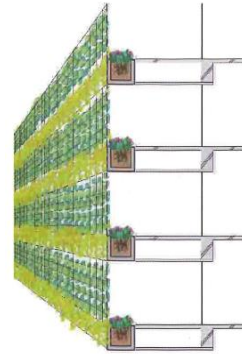
壁面緑化工法の特徴

プランター型 縦積タイプ



プランターを垂直に一定の間隔を空けて複数設置し植栽を植え込む。両面から緑を見ることも可能。プランターを用いた緑化基本的な構成が変わらないので、植えることができる植物のバリエーションが多く、維持管理も容易である。プランターは市販のものから特注のものまで自由に使用できる。

プランター型 バルコニータイプ



バルコニーの先端や下部に植栽基盤を設置し、補助資材を設けて植栽を行う。室内からと外観と両方から緑を見ることが出来る。維持管理用の通路が確保でき、外側から維持管理作業が出来ない場合に向いている。

特殊型 ルーバータイプ

外壁面に縦型の植栽基盤を間隔設けて植物を植え込むタイプ。建物内部からの資視界を確保できると共に、緑化されたルーバーの間を風が抜け空気を冷やす効果も期待出来る。

特殊型 外装材一体タイプ

外装材と植栽が植えられた基盤が一体となったタイプ。外装取り付け時から緑で覆われた壁面緑化が完成し、工期の短縮を図ることが出来る。

特殊型 エスパリエ

壁面に補助資材（ワイヤー等）を設置し、樹木（主に果樹や花木）の枝を壁に沿って誘引させる工法。

3. 計画にあった工法の選び方

① 目的

ファサードデザイン、省エネルギー対策、環境改善、緑化面積確保等、建築物に壁面緑化を取り入れる目的に合った工法を選択する。

② 用途

商業建築、事務所建築、教育施設、福祉施設、集合住宅、生産施設、複合施設、公共施設等の建築物の用途に見合った工法を選択する。

③ コスト

壁面緑化のイニシャルコストは他の仕上げ材と比較すると高価で、植物で構成されているためランニングコストも必要。そのため事業費の予算のバランスを考慮して工法を選択する。

④ 景観

竣工時から十分な緑量のある壁面緑化を目指すのか、数年後に緑量が確保できる壁面緑化を目指すのか、緑被率の経年変化を想定して工法を選択する。

⑤ 運用

維持管理の作業性やランニングコストを確保できるのか等を検討し、壁面緑化の経年変化も想定して工法を選択する。

4計画・設計手順

企画・計画

建築物に壁面緑化を取り入れる場合は、植栽の生育環境や維持管理も念頭に入れながらイメージづくりを行う。

基本設計

緑化の目的、建物の用途、コスト等を考慮して、さまざまな資料を十分に吟味して決定する計画に適した工法を選択し、運用時の維持管理を想定してイメージを固める。

実施設計

植栽の調達・生育、維持管理作業を考慮しながら設計を行う。壁面緑化図には仕様・平面・立面・断面・部分詳細図等の他、必要な設備との取合いを明示する。

見積り・工事契約

設計した壁面緑化に必要な給排水設備、電気設備、通信設備等に漏れがないか、竣工後の初期管理費や枯れ補償等が組込まれているかもチェックする。

工事監理

圃場で養生して取付ける壁面緑化の場合は、圃場での製品検査で生育状態を確認する。地植えの壁面緑化では、土壌量と質を確かめる。

竣工・引き渡し

緑被率のチェック、植栽の生育状態や設備の作動等の確認の他、竣工後の維持管理についても確認する。

運 用

初期管理時に不具合が生じた場合は、関係者と十分に協議して対処する。
美しい壁面緑化を実現するためには、不具合が起きにくい無理のない計画が重要である。

5. 企画・計画時のポイント

① 条件の把握

- 地域環境や立地特性を調査し風環境や日照条件を把握。
- 建物用途の種別による壁面緑化導入の可能性の検討。
- 壁面緑化を計画した場合のイメージを作成。

② 条件の整理

- 壁面緑化を導入する目的を施主と共有。
- 事業予算を把握し、壁面緑化の概算イニシャルコストを組込む。
- 建物維持管理予算に壁面緑化の概算ランニングコストを組込む。

③ 完成イメージ作成

- 壁面緑化予定位置と植栽が生育可能な条件との整合性を検討。
- 関係する建築基準法・消防法や条例等を検討。
- 植栽等を考慮し完成イメージを作成。

④ 壁面緑化の計画

- デザイン、施主要望、コスト、緑化面積確保等、壁面緑化の必要性を確認。
- 壁面緑化のイメージとイニシャルコストの検討。
- 風荷重、日照等の環境条件について検討。
- 概算施工費の中にイニシャルコストを組込み、メンテナンスコストも検討して提示。

6. 基本設計時のポイント

- | | |
|------------|--|
| ① 景観目標設定 | ○ 完成時の緑被率、植栽等のグレードの確認。 |
| ② 工法の選択 | ○ 完成イメージに最適な壁面緑化工法を選択又はオリジナルデザインの計画。
○ 壁面緑化のシステム（基盤、架台、構造体との取合い等）の計画。 |
| ③ 植栽計画 | ○ 緑化位置等を考慮した樹種の検討、植栽のデザイン。 |
| ④ 灌水・排水計画 | ○ 設備スペースの設定。給水、排水ルートのご検討。 |
| ⑤ メンテナンス計画 | ○ メンテナンス動線の設定。
○ 隣地用途及び隣地境界確認。 |
| ⑥ 法規制検討 | ○ 緑化面積の算定。
○ 北側斜線、隣地斜線、道路斜線の検討。
○ 避難ルートの確認、防火・耐火対応の確認。 |
| ⑦ 特記仕様確認 | ○ 特記仕様項目検討。 |
| ⑧ 概算予算提示 | ○ 概算工事費・維持管理費の算出。 |

7. 実施設計時のポイント

- ① 緑化システム設計
 - 基盤、架台、灌水・排水装置、構造体・外装材との納まり、補助資材等の緑化システム設計。
 - 土壌量の検討、緑化システムの重量の算出、管理用動線確認、耐用年数の確認と更新の検討。
- ② 灌水設計
 - 灌水量、必要水圧の検討と算出、自動灌水コントロールの設計、液肥混入装置検討。
 - 逆流対策、凍結対策の検討、通信機能付き異常時警報装置の検討。
- ③ 排水設計
 - 灌水余剰水のための排水装置の設計。
- ④ 植栽設計
 - 工法に適した植物の選択、環境・気候による植物の選択。
 - 生育特性、環境適性、環境耐性、景観性、デザイン性、維持管理容易性、調達性等の検討。
 - 登ハン型・下垂型では補助資材や外装仕上げ材とつる性植物との相性を検討。
 - 植栽は出来るだけ多品種を用い混植。
- ⑤ 給水設備設計
 - 自動灌水装置を用いる場合は原則として上水を用いる。
 - 給水管までの配管の設計、渡り配管区分確認。
- ⑥ 排水設備設計
 - 排水管までのルートと配管の設計。
- ⑦ 電気設備設計
 - 自動灌水装置の電源種別確認、電源容量確保、通信機能確認、配線等の確認。
- ⑧ 特記仕様書
 - 養生期間・植栽ユニット発注時期・中間検査・出荷前検査記載。
 - 初期管理、枯れ補償の記載。

8. 工事監理時のポイント

① 施工計画の確認

- 施工期間・検査方法・発注時期・養生期間・取付時期を確認。
- 養生期間を考慮した発注時期の確認。

② 躯体との取合い確認

- 構造体と架台及び補助資材との取合い・調整。
- 鉄骨工事と植栽基盤等の取合い確認・調整および強度確認。

③ 給排水設備との取合い確認

- 給水について給排水設備工事との取合い確認。
- 灌水設備について給排水設備との取合い確認。
- 排水について衛生設備工事との調整確認。
- 取付後から引き渡しまでの給水手段の確認。

④ 電気設備との取合い確認

- 電源および電気設備工事との取合い確認。
- 灌水コントローラの電気設備工事との取合い確認。

⑤ 植栽圃場検査

- 植栽中間植込み検査立会いまたは確認。
- 植栽出荷前検査立会いまたは確認。

⑥ 完成検査

- 枯れ補償内容確認。
- 維持管理内容確認。

壁面緑化分科会 マニュアル作成メンバー

- 佐久間 護 株式会社竹中工務店技術研究所 自然・生態環境部 緑化生態環境グループ 主任研究員
特定非営利活動法人屋上開発研究会 技術部会 壁面緑化分科会 分科会長
- 眞家 道博 株式会社コミヤマ環境 もりのす・モノリス・スタジオ 代表
- 澤田 健二 ダイトウ テクノグリーン株式会社 緑化資材開発部 課長
- 松本 知美 東邦レオ株式会社 グリーンインフラ事業 東日本グループ
- 尾崎 忠雄 株式会社丹勝 東京営業所 所長
- 柴田 剛文 大和リース株式会社 東京本店 環境緑化営業所 営業第一課 課長代理
- 土佐 浩樹 トールース・プロジェクト株式会社 代表取締役
- 西平 哲也 西平レース株式会社 専務取締役
- 藤田 昌志 住友林業緑化株式会社 事業戦略部 商品開発グループ
- 渡辺 高史 株式会社フィールドフォー・デザインオフィス PROJECT DIRECTOR
- 松本 薫 合同会社建築緑化専門家集団 代表 株式会社チームネット 設計部 部長
特定非営利活動法人屋上開発研究会 事業企画部会 部会長

特定非営利活動法人 屋上開発研究会

東京都千代田区内幸町2-2-3 日比谷国際ビルB136

TEL 03-6205-4071 FAX 03-6205-4071

E-mail info@sky-front.or.jp