

動かせる緑陰ベンチ管理マニュアル



東京都農林水産振興財団

東京都農林総合研究センター

緑化森林科

動かせる緑陰ベンチ

都市部の夏の暑さを緩和するため、多摩産材を活用した可搬式のコンテナ緑化ベンチは、緑陰とミストを組み合わせると都市にクールスポットを生み出す。

体感温度に近いとされる黒球温度を比較すると緑陰効果で7.1度、緑陰にミストを散水すると11.1度の低減効果がある。



多摩産材を利用した動かせる緑陰ベンチ



ベンチ部分の
跳ね上げ
機能付き



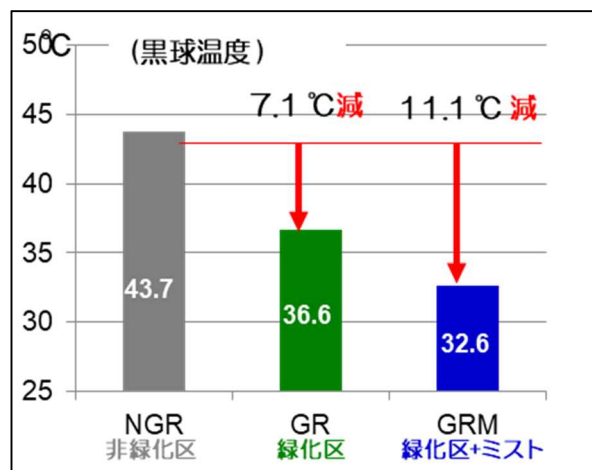
車いすやベビーカーの利用に配慮したベンチ

1 動かせる緑陰ベンチ緑化とは

(1) 効果

都市部の温暖化やヒートアイランド現象への対策であり、夏の暑さを緩和する仕組みである。都市部の夏季の気温は年々上昇する傾向にあり、緊急の猛暑対策が必要になっている。特に、2020年に行われるオリンピックやパラリンピックの開催時期も猛暑日が予想される期間になることから、効果的な対策が望まれる。しかし、都市全体をクールダウンすることは難しく、人が集う部分に局所的に涼しい空間を提供する技術が重要と考えられる。

体感温度に近いとされる黒球温度を比較すると、緑陰効果で7.1度、緑陰にミストを散水すると11.1度の低減効果が確認された。



緑陰とミストの低減効果

(2) 緑陰ベンチのタイプ

- ア サークル型 (農総研・群馬大学製、株式会社中村製作所製、株式会社コトブキ製)
- イ スクエアタイプ型 (株式会社中村製作所製)



フリップアップ型



車いす対応型



自立型

(3) 活用例

動かせる緑陰ベンチとは、移動できる大きなコンテナの中に樹木を植え付け、樹木による良質な木陰とミストを組み合わせることで、涼しい空間を作る技術である。コンテナにはベンチが付いており涼しい空間で休むことができる構造になっている。また、コンテナには大きなキャスターが付いており、移動したいときにはベンチ取り外して移動させる

ことが可能である。設置中は動かないような仕組みになっており、十分な耐風性能がある。これを複数台設置することで、涼しい空間を街中に簡単につくり出せる。

樹木を植栽できない場所や広場、商業施設など人が多く集まる場所に設置することで緑陰を形成し、夏季の暑熱対策として活用できる。

<導入事例>

- ・東京ビッグサイト（東京都江東区）
- ・拝島駅南口（東京都昭島市）
- ・調布駅前（東京都調布市）
- ・町田駅前（東京都町田市）
- ・町田市立五反田公園（東京都町田市）
- ・都立木場公園（東京都江東区）
- ・都立駒沢公園（東京都世田谷区）
- ・ウェスタ川越（埼玉県川越市）
- ・大分駅前祝祭広場（大分県大分市）
- ・群馬銀行桐生支店（群馬県桐生市）
- ・大日駅前（大阪府守口市）



東京ビッグサイト



大分祝祭広場

(4) 設置場所に応じた樹種

ケヤキ、セイヨウバクチノキ、ヤマボウシ、アラカシ、コナラ、トウカエデ‘花散里’、ホルトノキ、イロハモミジ‘司シルエット’、シラカシ、ベニバスモモ、フェニックス ロベレニー、ヒトツバタゴ、アキニレ‘みのり’、シマトネリコ、ドラセナ ドラコ、ナンキンハゼ‘メトロキヤンドル’、ザイフリボク、マテバシイ、リョウブ、トウカエデ、ベニカエデ‘レッドサンセット’、パッションフルーツ、テイカカズラ、スイカズラを使用することができる。

- ・耐暑性を持つ樹種の例
シマトネリコ
- ・耐寒性を持つ樹種の例
シラカシ
- ・耐乾燥性を持つ樹種の例
コナラ
- ・耐潮性を持つ樹種の例
シマトネリコ、シラカシ、マテバシイ
- ・病害虫に強い樹種の例
シマトネリコ、シラカシ、マテバシイ

動かせる緑陰ベンチに利用可能な樹種

アメリカハナノキ



Acer rubrum

コナラ



Quercus myrsinifolia

ベニバスマモモ



Prunus cerasifera

アラカシ



Quercus glauca

シラカシ



Quercus serrata

ヤマボウシ



Cornus kousa

イロハモミジ



Acer palmatum

セイヨウバクチノキ



Prunus laurocerasus

ホルトノキ



Elaeocarpus sylvestris

ケヤキ



Zelkova serrata

トウカエテ



Acer buergerianum

フェニックス・ロベリニー



Phoenix roebelenii

(5)維持コストと広告によるコストの回収例

スクリーンのインフォメーションゾーンに広告を掲載し、得られる広告料を維持管理費として活用する。広告料については、東京ビッグサイトの2Fエントランスデッキにて、実際にスクリーンを見てもらい広告料のアンケート調査を行ったところ、屋外広告として公共施設などに1年間設置した場合、10万～30万未満と回答した割合が24%と一番多かった。

スクリーン1基当たりの制作費は16万2千円(税込)である。また、動かせる緑陰ベンチ緑化の維持コストについて、ミストメンテナンスに年間約1万9千円、灌水など管理委託費に年間約17万5千円、水道料金に年間約7千5百円のコストがかかる。さらに、樹木1本当たり、樹種により異なるが、高さ5mもので約5万円、高さ3mもので約3万円である。5mものを植栽して5年間設置した場合、初期費用(スクリーンと樹木)で約21万円、年間維持コスト(ミストメンテナンス、管理委託費、水道料金)に約20万円、5年間で約100万円、合計約121万円の支出が生じる。年間30万円の広告費を収入として得られた場合、約29万円の黒字になるので、スクリーンを広告として用いることにより維持費を捻出することが出来る可能性は存在する。

30万円以上支払えると回答した人もいることから、更なる広告費を収益として得ることは可能であると考えられる。そこで、更なる広告費を得るために、環境配慮や企業のクリーンなイメージ戦略などによる付加価値をつけるなどの工夫や、スクリーンの単価を下げるための改善を行う必要がある。

設置例として、以下の提案を行う。
緑陰が求められているが街路樹を植栽することが難しい道路や駅前、大規模な商業施設などに可搬式大型コンテナを設置することで緑陰を作り、スクリーンに企業名や企業のHPにアクセスできるQRコードを記載し、さらに都や自治体などの政策に加担しているなどの情報を乗せることで付加価値を生じさせ、広告費(収益)を得る。



2 設置方法

(1) 留意点

クレーンなどを用いて地面に降ろし、設置場所まで押して運び、その場で組み立てが行える。傾斜の大きい場所では不安定な場合があるので注意が必要である。

通常の水道から水を引き、ポンプを介して灌水およびミスト噴霧が行われる。ポンプを動かすために電力が必要なので、水と電気が使用できる場所に設置する。東京ビッグサイトに設置しているポンプの電源はAC100Vである。ポンプの種類によるが、ポンプ1基あたり、動かせる緑陰ベンチの灌水とミスト散布を4～8基賄える。ミストノズルは緑陰ベンチ1基当たり4つ設置しており、用いた高圧噴霧ノズルは、平均粒径20～30 μ m、噴霧圧は6.0MPa、噴霧量は2.7L/hである。灌水用ノズルは、平均粒径45～60 μ m、噴霧圧は0.2MPa、噴霧量は0.5L/mである

(2) 安全確保

緑陰ベンチが動かないように、キャストストッパーを止めること。また、樹木が倒れないように地下支柱を設置し、非分解性幹巻ベルトが張るように連結ブロック付ベルトウインチをラチェットで締めること。

設置作業中には周囲に人が入らないように、安全バーやコーンを置いて周囲と隔離することが必要である。また、ヘルメットと安全靴を身に着けて作業を行う。クレーンを使用するので、安全には随時配慮する。

(3) 設置手順

<新規設置の場合>

- ア 樹木の植え付け準備
- イ 内鉢の設置、軽量土壌の充填
- ウ 樹木の植え付け
- エ 地下支柱による根鉢の固定
- オ 設置場所への移動とキャストの固定
- カ 金網の設置
- キ ノズル固定専用部位とチューブ配線
- ク 底部給水ホース接続
- ケ 金網への撥水布の取付け

<動かせる緑陰ベンチの設置方法>

①トラックによる搬送



②クレーンによる積み下ろし



③フリップアップベンチの取り付け



④ベンチを取り付けた状態



⑤ウオータースペース



⑥コンテナベンチ周辺に資材を置く



⑦内鉢に防根バック入れる



⑧内鉢をコンテナベンチに取り付け



⑨防根バックを内鉢に合わせる



⑩用土（ピバソイル）の投入



⑪根鉢サイズに合わせて底土を入れる



⑫根鉢固定ベルトを外側にしておく



⑬樹木の植え込み



⑭根鉢を中央に置き、深植えにしない



⑮土入れ



⑯土固め



⑰地下支柱による根鉢の固定



⑱ベルトの締め付け



⑲スクリーンを乗せる枠蓋の固定



⑳完了



<インフォメーションスクリーン及びミストノズルの設置>

①スクリーン用金網



②コンテナベンチに取り付け



③スクリーンの取り付け



④ファスナーで固定



①スクリーン用金網上部にノズル取付



②金網内部に配管



③コンテナベンチ下部から配管



④服が濡れない 30 μ m のミスト散水



<別の場所に移す場合>

- ア スクリーンを外す
 - (ア) ミスト（ノズルとチューブ配線）を外す
 - (イ) 金網の上部ワイヤーに取り付けてあるパイプカバーを外す
 - (ウ) 撥水布を外す
 - (エ) 金網を外す

- イ 樹木を取り出す
 - (ア) 非分解性幹巻ベルトを緩める
 - (イ) 地下支柱部品（非分解性幹巻ベルト、結束金具、ちからパッド）を取り出す
 - (ウ) 土を出す
 - (エ) 樹木をクレーンで吊り出す

- ウ 椅子を外す
 - (ア) 椅子をコンテナから着脱する

- エ コンテナと椅子をトラックに積む
 - (ア) コンテナをクレーンで積む
 - コンテナの中には防根バッグや残土が入っているので注意する
 - (イ) 椅子を積む
 - 椅子は人力で持ち上がる重さである

- オ 現場にコンテナと椅子を下ろす

- カ コンテナを設置場所に持っていく
 - (ア) 舗装された地面では押して運ぶ
 - (イ) 土の上など、舗装されていない地面では押して運べない可能性があるので、設置場所にクレーンで直接下ろす

- キ 椅子を取り付ける
 - (ア) 椅子を設置し、ネジを仮止めする
 - (イ) 全てのネジ穴が合ったらしっかりネジを止める

- ク 樹木を入れる
 - (ア) クレーンで樹木を吊り、コンテナに入れる。その際、中の防根バッグに当たたら

ずしっかり収まるように注意する。

(イ) 土を入れる

(ウ) 地下支柱を設置し、非分解性幹巻ベルトがきちんと張るように連結ブロック付ベルトウィンチを強く締める。

ケ スクリーンを取り付ける

(ア) 金網をつける

(イ) 金網の上部ワイヤーにパイプカバーをつける

(ウ) 撥水布をつける

(エ) ミスト（ノズルとチューブ配線）をつける

3 維持管理

緑陰ベンチの維持管理には、樹木、コンテナ、および灌水装置の状態を毎月確認することが必要である。樹木の状態を確認する際に、病虫害の発生を確認することが重要である。

灌水については①4月～10月と②11月～3月で異なり、①では1週間当たり90L/基、②では1週間当たり68L/基与える必要がある。灌水を行う際、コンテナの下から水が滴り落ちてくるくらいたっぷりと水を与える必要がある。水はけの良い土壌を用いる際は、灌水を怠らないように特に注意する。自動灌水を行う際、冬季は寒さによって灌水ノズルやパイプが凍結する恐れがあるので注意が必要である。

また、樹勢を維持することや病虫害を防ぐために、施肥と剪定は随時行うことが重要である。

動かせる緑陰ベンチの年間管理マニュアル

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備 考
点 検 項 目	樹木の状態	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	枯枝、落葉、病害虫、樹木の傾きなど
	コンテナの異常	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ベルトの緩み、コンテナ内部のゴミや雑草の除去など
	灌水装置の異常	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ミスト噴霧の向き、散水異常、取り付け部品の異常など
灌 水	自動灌水		①					②					①	①1週間あたり68L/基(月・20L、火～日:8L) ②1週間あたり90L/基(月・水・金:25L、土:15L)
	手灌水		③					④					③	③1週間あたり60L/基(月・金:30L/基) ④1週間あたり90L/基(月・水・金:30L/基)
施 肥	常緑樹			0			0			0				緩効性肥料(1B化成)、化成肥料(化成8号) 両肥料とも100g/基
	落葉樹		0					0		0		0		緩効性肥料(1B化成)、化成肥料(化成8号) 両肥料とも100g/基
剪 定 時 期 ※	アラカン				↔			↔					↔	春に基本剪定、夏に土用剪定、台風時期に枝抜き剪定
	シラカン				↔			↔					↔	春に基本剪定、夏に土用剪定、台風時期に枝抜き剪定
	アキニレ		↔					↔						萌芽前に基本剪定、夏に土用剪定
	ヒツパタゴ		↔					↔						萌芽前に基本剪定、夏に土用剪定
	フェニックス ロベニー			↔										春に基本剪定
	シマトネリコ			↔				↔						春に基本剪定、夏に土用剪定
	ドラセナドラコ			↔										春に基本剪定

※成長促進や病害虫防除のために剪定を行うが、病害虫が発生した場合には、専門業者に相談のうえ対処する必要がある。

基本剪定: 基本樹形の骨格枝を作る。

土用剪定: 春から伸びた枝を剪定し、日当たりや風通しを良くする。

枝抜き剪定: 日当たりや風通しを良くする。

緑陰ベンチ設置実績

設置場所	数量	設置年月日	植栽樹種	ミスト
東京ビッグサイト	20	2016年7月16日	アサカシ, ヒトツバタゴ, シラカシ	○
	12	2016年7月16日	フェニックスロベレー, ドラセナ・ドラコ	
	8	2016年7月16日	シラカシ, アキレ ‘みのり’	
拝島駅南口	2	2018年6月	タブノキ	
川越市 (ウエスタ川越)	4	2018年3月11日 2018年7月9日	シラカシ, つる植物	○
大分市 (祝祭広場)	2	2019年8月20日	イロハモジ, ヒメスリハ	
	2	2019年11月6日	シラカシ (2本)	
都立木場公園	1	2020年3月18日	常緑ヤマボウシ	○
都立駒沢公園	1	2020年3月18日	常緑ヤマボウシ	○
町田駅前	3	2020年3月26日	オリーブ	○
町田市立五反田公園 (鶴川駅前)	5	2020年3月26日	ソヨゴ, リョウブ, ピンクスパイヤ, カタネカクタマ, ポートワイン, イロハモジ	
調布駅前	4	2020年3月18日	シラカシ, イロハモジ	
	2	2020年3月18日	ヤマボウシ, ユリキ	
	4	2020年3月18日	シラカシ, シマトネリコ	○
群馬銀行桐生支店	2	2020年3月16日	シラカシ	
大阪府守口市大日駅前	1	2020年6月24日	シラカシ	

*2020年7月15日現在