

まちなかの暑さ対策ガイドライン改訂に向けた技術情報ヒアリング

実施日時：2021年8月18日（水）

ヒアリング先：株式会社いけうち

1. 製品技術情報

1) 技術の性能向上（対策効果の向上など）

微細ミストに付随するIoT機器を開発し、日々の稼働状況を確認することができるようになった。

2) 社会動向を踏まえた技術・製品開発

新型コロナウイルス感染症の影響で屋外空間の活用に目が向けられるようになった。日本庭園に雲を作り出す雲海システムやイルミネーションと微細ミストで幻想的な空間を創出する等、涼しさとエンターテインメント性を織り交ぜた工夫がなされている。

3) 今後の技術・製品開発の計画・方向性 等

新型コロナウイルス感染症の影響により運輸・流通関係の倉庫の需要が高まってきている。主に活用されていた製造工場等の作業員から運輸・流通関係の倉庫の作業員と活用される空間特性が変わったため、それに応じた製品開発を行っていく必要があると考えている。

また、行政も濡れることを前提に微細ミストを活用していこうと考え方が変わってきている。濡れることによって皮膚からの気化熱で体温を低下させ熱中症を防ぐという考え方が世の中に浸透してきたからだと考えている。空気中で気化して人間には濡れ感が伝わらない「ドライミスト」の考え方から、濡れさせるミストへの技術の転換・製品開発も今後視野に入ってきている。

2. 対策事例

1) 技術・製品の販売動向

・LYOHMer®-E（小型送風ミスト）

小さな微細ミストシステム（80cm角程度）を開発した。噴霧面積が限定的な場所でも快適に過ごせるよう、微細ミストを付属のファンで飛ばす仕様になっている。



・微細ミスト稼働制御装置 (IoT 機器)

微細ミストの稼働を制御する IoT 機器を開発した。日々の稼働状況がモニタリングできる。都内バス停で実装されている。



・COOLJetter® CLJ-CSA (手押し式移動型微細ミスト)

学校での暑さ対策として導入されており、都内の小中学校に 52 台設置されてる。手押し式移動型で水道直結または貯水タンクにためての噴霧も可能ため、設置場所を選ばないのが特徴である。



・雲海ミスト

従来の 5 倍噴霧できるノズルで、人工雲を作る。暑さ対策だけでなく、新型コロナウイルス感染症が拡大している社会情勢の中、景観用の微細ミストは屋外活用事例として需要があると考えている。



2) 技術・製品の供給先の変化の動向

製造工場向けの製品の販売が伸び悩む中、逆に物流施設の需要が伸びている。

また、暑さ対策だけでなく、空間除菌をする微細ミストも注目されている。

景観用のミストも需要が高まってきており、造園業者やイベント業者からの要望も増えている。

まちなかの暑さ対策ガイドライン改定に向けた技術情報ヒアリング

実施日時：2021年9月1日（水）

ヒアリング先：BX テンパル 製造施工本部 営業企画部

1. 製品技術情報

1) 技術の性能向上（対策効果の向上など）

オーニングに太陽光発電を装備して、オーニングの開閉等を制御するというアイデアはあるが、費用対効果等を考えると実用化までには至らない。

2) 社会動向を踏まえた技術・製品開発

・ムービングブース

工場内での間仕切りに使える「ムービングブース」を開発した。ただし、熱対策効果についての検証などは実施していない。



暑

3) 今後の技術・製品開発の計画・方向性 等

BX テンパルでは、「オーニングテント・シートで社会課題を解決するという」SDGs の取り組みを進めている。オーニングは人の暮らしと自然とを身近にするプロダクトと位置づけており、オーニングを通して、自然環境と共に生きる価値提案を行っている。

上記の方向性のもと、時代・社会の課題・要請に応じて、柔軟にオーニングテント・シートの活用を提案していく。

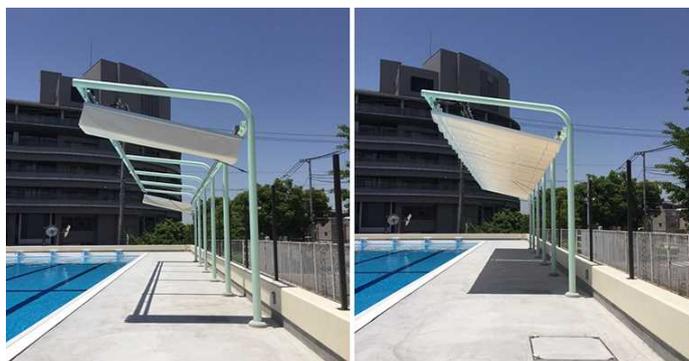
2. 対策事例

1) 技術・製品の販売動向

・ソラカゼ

2021年5月に環境省と文部科学省が作成した「学校における熱中症対策ガイドライン作成の手引き」が公表されたが、2年をかけて200の教育委員会にオーニングのPR活動を実施してきた。

プールサイドへのオーニング需要があり、年数が経過して劣化した日除け生地を収納式のオーニング（ソラカゼ）に改修した事例が複数ある。使うときのみ引き出して、シーズンオフには取り外して劣化を防ぐこともできる。



・パルセイル

上記のガイドライン公表を受け、学校のグラウンドなどでの活用を見込んでいる。現在は運動会などで使われている屋形テントが主であるが、気象の急激な変化による強風対策などを考えると、自立式でオーニングが収納式の耐風性の高いデザインオーニング（パルセイル）の需要があると考えている。



・ムービンググループ

グラウンドなどの空間に大きな日陰を作るのに最適な開閉式テント（ムービンググループ）を複数の幼保施設に納入している。メッシュ生地のため雨よけにはならないが、園児がグラウンドで日射を遮りながら遊ぶことができる。

構造計算上、30m までは可能であるが、テントを吊るワイヤーの伸びを考慮して、両端にターンバックルを仕込んでいる。また、強風時、荒天時は使用不可であり、開閉時に不具合がある場合、即座に開閉を止められるよう、あえて手動操作のみの設定としている。

ユーザーからは非常に好評で、幼保施設経営者間の横のつながりで、本案件施工後、2つの園に納入した。



2) 技術・製品の供給先の変化の動向

コロナ禍で商業施設向けの製品の販売が伸び悩む中、逆に物流施設の需要が伸びている。そのため、物流施設での屋内外での暑さ対策のシートの活用を進めている。また、暑さ対策だけでなく、災害防災製品として防災垂れ幕などもある。

まちなかの暑さ対策ガイドライン改定に向けた技術情報ヒアリング

実施日時：2021年8月11日（水）

ヒアリング先：東鉄工業株式会社

1. 製品技術情報

新たに開発・発売した暑さ対策技術・製品について、技術・製品の特徴や効果など

- ・技術の性能向上（対策効果の向上など）
- ・社会動向を踏まえた技術・製品開発
- ・今後の技術・製品開発の計画・方向性 等

2. 対策事例

これまでの技術や製品について、これまでとは異なる目的や使い方など、今後、社会への普及が期待できる実装事例など

- ・技術・製品の販売動向
- ・技術・製品の供給先の変化の動向

【ファンミストプランター】

- ・暑熱対策が必要でミストを設置したいト機器の設置が難しいため、客先の意向手段を検討し、プランターに仕込んでや方法を提案した。
- ・前提として、設置場所には樹木があり、ていたため、日射遮蔽は検討する必要は
- ・工夫した点としては、環境に配慮し、間プランターとし、ミストと花による癒しまた構造的にミストファンのファンがあるため、指を入れられないようにネットを付けた点と、プランターの前 1m 離れたところに人が立った場合を想定し首元に涼しさを届けるための送風機の設置角度としたことである。
- ・常設ではなく、夏場のみを設置し、他の季節は撤去できるようにするため、稼働可能な製品とした。
- ・これまで、ミストによる濡れを気にして噴霧ノズルと歩行者などとの距離を確保することを求められていたが（行政）、意識の変容が見られ、人に近いところからの噴霧方法を積極的に取り入れるようになっている。



が、頭上へのミストを踏まえて代替や下方から吹く

木陰が形成されなかった。

伐材による木製を提供すること、

【木陰のトンネル】

- ・国土交通省（受託者：都市緑化機構）の事業で公募された、立体的な暑熱対策の技術検証事業において、木陰のトンネルを提案し、2019年度の夏にお台場で効果検証が実施された。
- ・2020年度には、新横浜の公園に木陰のトンネルが設置され、今年度も引き続き効果検証が行われている。調布の駅前にも設置されている。
- ・製品開発においては、デザイン系のコンサルタントからの提案をもとにアシンメトリーな形状の木を使った構造の製品を開発した。
- ・集成材を曲げて、接着剤、ボルト等で製作したが、デザイン系のコンサルタントに係わっていただくことで、良いものができた。ただし、デザインと安全上の構造設計を両立させるためには、より多くのコミュニケーション等が必要になる。
- ・トンネルを形成するのは、木材を構造材として、ワイヤー、ネットをかけ、つる性植物（ヘデラ等）を這わせることで日射を遮蔽しているが、つる性植物の成長には時間を要する（一年草のゴーヤなどを使うことで短期間に成長させることができるが、枯れた植物を取り除くなどの維持管理を要する）。
- ・常設にすることは可能であったが、オリンピック・パラリンピック終了後に撤去することから、可動できる製品とした。
- ・評価ポイントとしては、木や葉っぱなどの自然の活用や、曲線的でかつアシンメトリーなデザインが挙げられる。
- ・別の例では、暑熱対策としてはミストを併用することが重要であった。現場で人の流れを見ていると、緑陰のみの時よりミストを吹いているときの方が多くの人が集まった。また、ミストを人に当てるというコンセプトを導入し、特に子供にミストが直接かかるように真横に吹いている。行政のミストに対する認識が変化している。
- ・木陰のトンネルは他からも引き合いがあり、興味を持っていただいている公共団体は少なくないが、補助金がないと進まない。
- ・市民や議員の評価は行政にとって重要で、市民が良いと思ってくれるためにはデザインへの配慮が必要である。少し時間を要するが、デザインにも配慮した製品づくりを進めることで、まちなかへの実装が進むことを期待している。



以上

まちなかの暑さ対策ガイドライン改定に向けた技術情報ヒアリング

実施日時：2021年11月24日（木）

ヒアリング先：パナソニック株式会社 暮らし事業本部 事業開発センター

1. 製品技術情報

1) 製品概要

- ・グリーンエアコン（グリーン AC）は、2 流体の極微細ミスト（平均粒径約 6～10 μ m）を用いた濡れを感じにくい技術を用いた製品である。
- ・グリーン AC はミストとトルネード型エアカーテンをパッケージ化した自立製品と既設の構造物に柔軟に設置可能な製品（グリーン AC Flex）がある。



- ・グリーン AC Flex は、制御部から 40m 程度延長が可能であり、配管に樹脂を採用しており、取り回しが容易である（耐久性は約 5 年程度）。

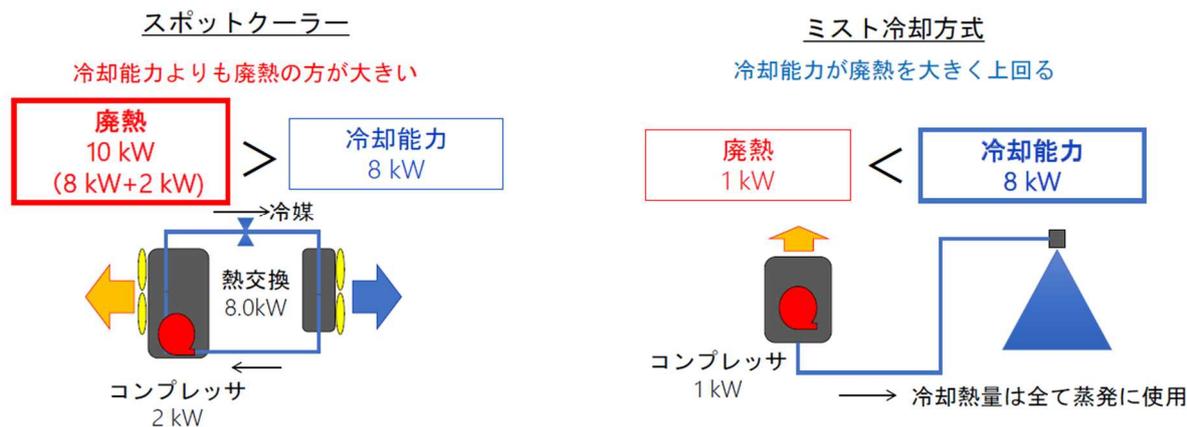
2) ミストの新しい活用方法

- ・グリーン AC の基本的な考え方は、ミストによる気化熱の効果を直接、人に届けることと、また、濡れを感じにくい極微細ミストが人肌から直接、熱を奪うことである。
- ・従来型のミストが、人をぬらさずに空気を冷やすことに主眼を置いているため、人と一定程度以上の距離を保って噴霧するのに対して、グリーン AC は、ミスト径が小さいため気化しやすく（ノズルから噴霧されて約 70cm で完全気化）、人の傍でミストを噴霧することで、風の影響を受けにくく人に届けやすい。
- ・グリーン AC のミスト気化による空気の冷却効果は SET*で-4 $^{\circ}$ C、極微細ミストが人の皮膚表面で気化することで皮膚を直接冷やす効果(疑似発汗効果)が皮膚温-1～-1.5 $^{\circ}$ C程度、空気の冷却効果と皮膚の冷却効果で相加的に涼しさを感じることである。
- ・グリーン AC の極微細ミストは気化熱で皮膚を冷やすが、ミスト粒径が小さいため、人は濡れを感じにくく、グリーン AC のミスト環境に長く滞在できる。
- ・空気の冷却効果と皮膚の冷却効果を総合的に評価するための指標が必要と考え、新しい指標 (SET**(仮称)) を開発する取り組みを東京大学大岡研究室と実施し、その成果を発表してきた。

3) 気候変動対策としてのミスト利用

- ・ヒートポンプ式のエアコンは、断熱した屋内の冷却には効果的である一方、屋外での利用は局所的に空気を冷やすものの、冷やした熱量以上の熱を排出してしまう。一方でミストは気化熱で空気を冷却するが、空気の冷却量にくらべて排熱はわずかで、地球温暖化対策・ヒートアイランド対策としても有効であり、人にも

地球にも配慮した対策技術と言える。



- ・2流体ミストは高压エアコンプレッサーが必要になるため、一般的に1流体ミストより機器稼働のための電力消費量が大きくなるが、グリーン AC は低圧、低エア消費量が特徴であり、従来の2流体ミストに比べ電力消費量を約半分に抑えている。

2. 導入事例

- ・グリーン AC のパッケージ、グリーン AC Flex はそれぞれの特徴を活かし、設置場所の環境や設置目的に応じて導入されている。
- ・グリーン AC のパッケージ製品であれば新橋西口 SL 広場、芝公園など、グリーン AC Flex であれば北千住などの事例がある。



芝公園



北千住

3. 現状の課題と展望

- ・市場には様々なミスト製品が存在し、文字情報のみではグリーン AC の考え方や性能を伝えるのは難しく、金額のみで評価されてしまうと、グリーン AC のまちなかへの導入が進みにくい。
- ・行政や一般の消費者にも分かりやすい商品説明が必要であるが、一企業の説明だけでなく、国のガイドライン等で各種微細ミスト製品の特長や製品選択の際の視点などを説明すれば、設置者の意図が反映された適切な暑さ対策がまちなかに導入されていくものと期待する。

まちなかの暑さ対策ガイドライン改定に向けた技術情報ヒアリング

実施日時：2021年12月2日（木）

ヒアリング先：三菱地所株式会社エリアマネジメント企画部

一般社団法人大丸有環境共生型まちづくり推進協会（エコツェリア協会）

【暑さ対策に取り組む前提として】

- ・大丸有まちづくりガイドラインでは、サステイナブル・デベロップメントの実現に向け大丸有地区の将来像として9つの目標のうち1つに「環境と共生する持続可能なまち」を掲げている。2020年度の改定にあたり「低炭素都市」「自然共生都市」「循環型都市」に加えて「健康で幸福に生きる都市」の実現を目指し、「環境共生型の持続可能なエリアマネジメント」を通じて環境と共生する持続可能なまちづくりを行う。「健康で幸福に生きる都市」では、都市環境への適応として都市部の酷暑対策を含む快適なまちづくりに向けて取り組みを行っている。

1. 製品技術情報

1) ドライ型ミストについて

- ・Marunouchi Street Park（MSP）では継続的にドライ型ミストを活用して実際の涼しさと視覚による涼しさの両面から、快適な空間づくりを推進している。



- ・有識者（筑波大村上暁信氏）から助言を得て、効果を検証しながら進めており、ドライ型ミストの効果は気温にして-2~-5℃程度であった。
- ・今年度はまちなかの快適性を高めるための工夫として、香り付きのドライ型ミストを一部区間で噴霧した。香料は杉のアロマとミント系の2種類を用意した。ミントは冷涼感、杉は森林浴や国産材活用の側面も考慮して選定した。
- ・WEBアンケートを実施したところ香りに、気付いた方では99%以上が「良い」と評価していた。ヒアリング調査では、涼し気な感じや体感温度が下がったという回答も見られた（全体の3分の2程度）。
- ・涼しさの評価は、杉よりミント系の香りで高くなっていた。
- ・香りは人によって好き嫌いがあるため、今年度は希釈倍率を高めて使用した。そのため、香りに気付かない

回答者がそれなりに存在したと考えている。

- ・WEB アンケートでの 1%の否定的な回答についての詳細はわからないが、別の対面ヒアリングの結果では、別の香りがよい（杉でなくミント系の香りを希望）という意見も見られた。

2) TOKYO OASIS について

- ・TOKYO OASIS は、大丸有地区の環境情報プラットフォームである「大丸有環境アトラス」の環境データをもとに、リアルタイムに可視化・シミュレーションし、快適に過ごせる空間（ルート・場所）の情報を発信する WEB サービスである。



TOKYO OASIS



大丸有環境アトラス

- ・Green Tokyo 研究会の活動として実施しており、一般社団法人大丸有環境共生型まちづくり推進協会（エコツェリア協会）が事務局を担っている。
- ・2020 年度開発当時の想定として具体的なターゲットとして東京 2020 大会のマラソン・競歩競技の観客による使用などの大丸有地区での酷暑対策によるまちの快適性の向上を目指していた。
- ・TOKYO OASIS の特徴としては、建物だけでなく樹木による木陰の情報も取り込んでおり、ルートの検索においては、木陰の価値を重みづけしている。
- ・樹木や座れる場所などは、全て目視で確認して情報を掲載している。
- ・座れる場所については、大学生に調査を依頼し、実際に座ってみて見える景色や感想をコメントしてもらい、WEB 上で発信している。
- ・TOKYO OASIS の利用者からアンケートをとったところ、快適と感じる場所は「緑が豊か」「座れる場所がある」「季節を感じる」をはじめ、多様な快適性が求められていた。

2. 課題と展望

- ・香り付きミストについては、今年の MSP で好評であったので、来年の実施も検討している。
- ・TOKYO OASIS については、多様な主体、利用者の意見を取り入れながら作っていくことを大事にしている。長期的には、このような情報ツールは維持管理を継続することが重要であり、どのスキームが適するかなどを今後、検討していくことになる。

- ・大丸有エリアとしてスマートシティを目指していく中で、TOKYO OASIS はまちの魅力を再発見するようなツールとして活用していきたい。
- ・年代を問わず幅広いユーザーの意見をもっと自由に追加できるようにし、コミュニケーションツールとしての機能も付与していきたい。
- ・エコツェリア協会の取組として、インクルーシブなまちづくりを目指す中で、乳幼児の快適性検討も行っている。乳幼児は、都市部では路面に近いほど路面照り返しによる気温が高い等の大人と異なる都市環境下にさらされていることや体温調節機能が未発達であり熱的弱者であることから快適性のひとつとして酷暑対策も重要であると考えている。
- ・様々な視点の意見を集め、多様な快適性を把握しながらまちづくりを進めることで、多様性の高い持続可能な都市の形成につながる可能性を感じている。

まちなかの暑さ対策ガイドライン改定に向けた技術情報ヒアリング

実施日時：2021年12月15日（水）

ヒアリング先：株式会社 Nature Innovation Group

1. 社会への実装状況

1) 日傘のシェアリング事業の現状について

- ・降雨時における傘レンタルの利用者は年々増えており、人流の多いエリアでは、傘が足りなくなるケースも増えている。
- ・降雨時の傘レンタルの文化が根付き始めている状況であり、晴天時の日傘レンタルについてはレンタル開始当初（2年前）と比べ、3~5倍の利用となっており徐々に増えているが、レンタルの絶対数は少ない。
- ・主な利用者年代は40~50代で、高齢者（65歳以上）は少ない。
- ・熱中症警戒アラート時に日傘を無料にするキャンペーンを実施したが、利用者の増加はなかった。



設置イメージ

2) 地方公共団体等との連携について

- ・環境省をはじめ、佐賀県や渋谷区、台東区、横浜市、福岡市、神戸市といった地方公共団体等とも共同してシェアリングサービスを拡大している。
- ・地方公共団体等と連携する場合、傘の製造費用の予算が確保できればシェアリングの展開が可能である。予算確保の一例として企業広告をつける方法があり、地元企業からの協力を受けて実施している。予算確保が難しい地方公共団体等の約半数はこの方法で実施している。
- ・地域ならではのイベントに則したものなど、デザインの自由度も高い。
- ・1000本程度で20~30か所程度のシェアリングスポットを提案することが主である。シェアリングスポットは駅構内または、核となる施設の周辺に設置している。



地方公共団体等との連携

2. 現状の課題と展望

- ・都心部では利用者数が増加しており、降雨時には駅拠点のシェアリングスポットで傘が足りなくなってしまうケースがある。その場合はアイカサ社員がスポット間で傘を移動させたり、増産が必要となってくる。
- ・アイカサはスマートホンを活用した傘のシェアリングサービスのため、スマートホンの決済アプリの利用が進んでいない高齢者には利用しにくいのが現状である。
- ・日傘をさすことは女性には受け入れられているが、男性にはまだ文化として根付いていないことが課題である。ただし、アンケート結果によると、シェアリング日傘を使った男性からは非常に良い感想を頂いている。
- ・男性の日傘利用を促進するためには、まずは体験してもらうことが重要であると考えている。体験の場の創出にはイベント時に日傘を使ってもらうシーンを作る、または日傘を使うことでインセンティブを用意する取り組みの2つが考えられる。



イベント時の事例
(横浜トリエンナーレ)

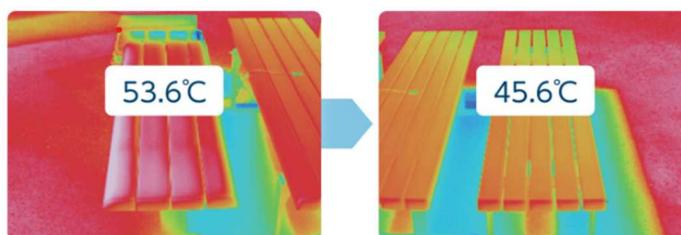
まちなかの暑さ対策ガイドライン改定に向けた技術情報ヒアリング

実施日時：2021年12月10日（水）

ヒアリング先：積水樹脂株式会社 交通・景観事業部

1. 製品技術情報

- ・これまでに地下水やヒートポンプを使い、座る方を積極的に冷却するベンチを開発してきた。
- ・ただし、座面での結露の問題や人の局所的（臀部）な冷却による何らかの悪影響の回避など、クリアすべき課題が多い。
- ・さらに、コストの問題が大きく、ヒートポンプを組み込むことで、幅 1800mm で 3 人が座れるベンチの値段が 100 万円を超えてくると市場への導入が進みにくいのが現状である。
- ・そこで、現在は表面が熱くなりにくい新開発の素材*を使った「遮熱ベンチ」の導入を進めている。
- ・遮熱ベンチは、夏場の日射下において、従来の人工木ベンチにくらべて表面温度が約 10℃低くなる。
- ・また、日除けは体感温度を低下させる効果的な対策製品であり、日除けとベンチを組み合わせた製品も開発・販売している。



従来品
テnderウッドプラスワン
赤外線サーモグラフィによる温度計測(平成28年9月滋賀県にて実施)



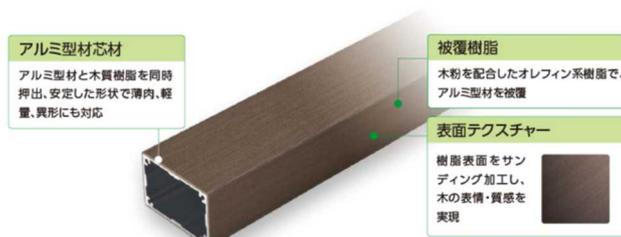
遮熱ベンチ



日除けと組み合わせたベンチ

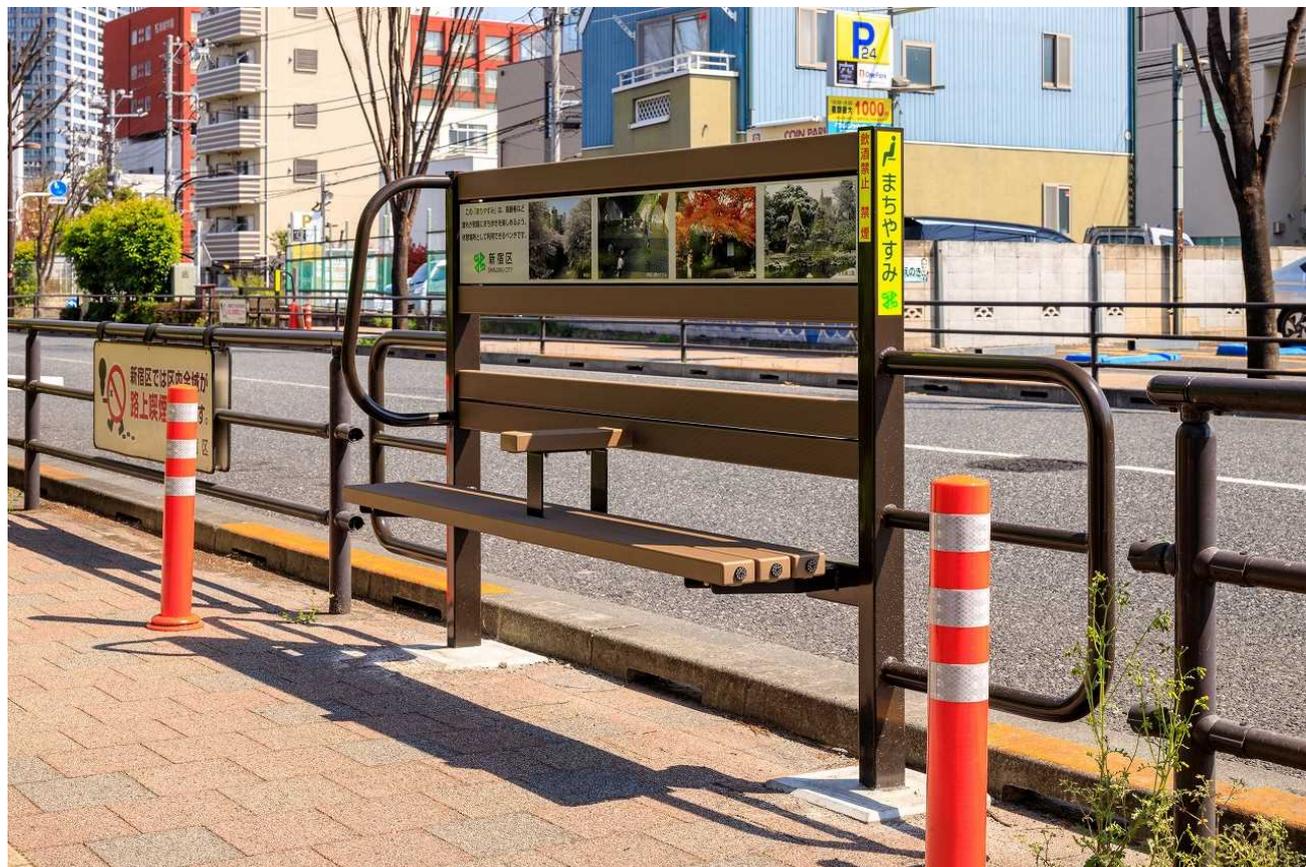
* 新開発素材「テnderウッド」

アルミ型材と木質樹脂を同時押し出した薄肉のハイブリッド素材であり、熱容量が小さく、かつ木質樹脂により熱伝導が抑制され、軽量で高強度、優れた遮熱性能を有している。



2. 導入事例

- ・遮熱ベンチは新宿区の住宅街で導入され、地域の方たちに好評であったと聞いている。
- ・ただし、現状のまちなかは、ベンチを設置するスペースの確保が問題であり、新宿区での導入事例も、省スペース型の製品が採用された。



3. 現状の課題と展望

- ・遮熱ベンチの特徴は、日射にさらされた時の表面温度だけでなく、熱容量と熱伝導性が低いことで、着座後のベンチから人への熱伝導量が小さくなることであるが、現時点で評価できているのは表面温度の違いのみである。
- ・人への熱伝導量の低減など、より訴求力のある検証データなどを使っていくことで、今後の普及につなげられるのではないかと考えている。
- ・日本のまちなかにはベンチが少ないが、徐々に歩道が広がってきており、道路上の規制緩和が進めば、今後、ベンチの導入が進む可能性がある。
- ・また、高齢者のまちあるきなどを推進する上でも、まちなかへのベンチの普及が進むことを期待しているが、普及の際にはベンチの温熱性能にも配慮されるべく、遮熱ベンチの開発・検証とPRを進める。
- ・ベンチ単体ではなく、日除けと組合せた製品についてもさらなる検討を進めたいと考えており、効果的な日除け製品を保有する他社との連携も視野に入れて開発を進めたい。

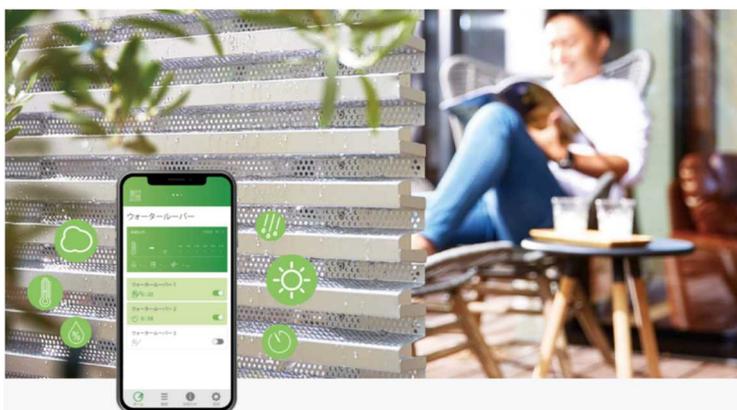
まちなかの暑さ対策ガイドライン改定に向けた技術情報ヒアリング

実施日時：2021年12月8日（水）

ヒアリング先：ミサワホーム総合研究所

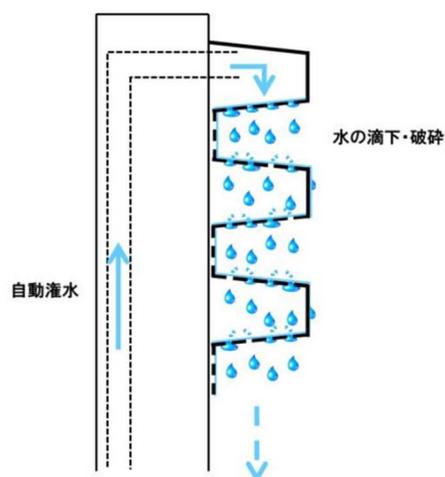
1. 製品技術情報

- ・2017年に発表した「ドリップルーバー※」について、IoTを使い気象情報と連動して自動的に作動させるシステムをタカショーデジテックと共同開発し、GEMS（Garden Energy Management System）として発売している。
- ・散水量の制御には気温だけでなく、これまで培ってきた「微気候デザイン」のノウハウを採り入れて湿度や風速などの気象条件を加味し、ドリップルーバーが効果的に涼を創出できる環境に限って稼働するシステムとすることで従来比75%減の節水効果を実現した。
- ・またドリップルーバーに使用する水については、住宅の屋根に降った雨水をタンクに一時的に貯留し、この雨水を使い、さらに地面に滴下する水をビオトープに誘引し庭で土壌中に浸透させることで、自然の循環を保ちながら低炭素と温熱快適性の向上を実現した。
- ・気候変動対策、グリーンインフラとしても位置付けられると考えている。



※ドリップルーバー

ドリップルーバーは、高さ1.8mのアルミ素材のルーバーに上からゆっくりと水をしたたらせることで、蒸発冷却効果を利用し、周辺に高い打ち水効果を生み出す環境エクステリアアイテムである。水で濡れたルーバーパネルを通り抜ける風が自然の涼しさをもたらすほか、上から次々に水がしたたり落ちる様子は視覚的な涼感も演出する。また、アルミ素材であるため、耐久性が高くメンテナンスも容易で、目隠しとしての効果も期待できる。したたり落ちる水の冷却効果を最大限に引き出す開孔設計、デザイン性にすぐれたシンプルな構造に加え、電力を使わない冷却装置で地球温暖化対策に効果が期待できる点が評価され、2017年度グッドデザイン賞も受賞している。



2. 社会への実装状況

- ・埼玉県熊谷市や大阪府吹田市での大規模な住宅開発などにおいて、行政からの補助を得て導入されている。
- ・展示場などへの来客者は、ドリップルーバーなどの微気候デザインに興味・関心を持っていただくが、実際に導入に至る事例は多くない。
- ・ドリップルーバーなどのクーリングアイテムは確かに体感温度を下げるものの、エアコンによる涼しさにくらべると分かりにくく、費用面を考慮すると導入しにくいようだ。

- ・また、屋外への設置物は、耐風構造とするために各部材の強度が必要になり、社内的にはデザイン上での工夫を求める声もある。

3. 課題と展望

- ・屋外における暑さ対策の推進については、分かりやすい指標で目標を設定して進めることが重要ではないか。
- ・産官学合同で目標値を設定することで、製品開発の方向性が分かりやすくなり、結果的に民間企業の製品開発と社会への導入が加速すると考えている。
- ・ただし、暑さ対策などを含めた屋外の快適性の向上は、人により受け止め方は多様であり、指標を限定してしまうことのデメリットもあるため、目標設定は今後の検討課題である。
- ・今後はカーボンゼロなどの社会的な前提条件をクリアしながら、日本の風土や文化、そして対象地の建築条件や利用方法などを踏まえ、多様性を考慮した快適な住環境づくりに引き続き取り組みたい。
- ・地方公共団体では、住みやすい地域づくりなどが課題であり、地域の熱中症対策とともに温熱快適性の向上という視点も引き続き提案していきたい。

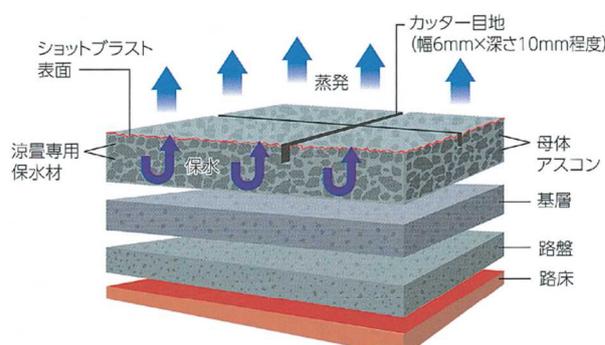
まちなかの暑さ対策ガイドライン改定に向けた技術情報ヒアリング

実施日時：2021年12月13日（月）

ヒアリング先：大林道路株式会社 本店技術部 技術研究所

1. 製品技術情報

- ・近年、都市部などでは、夏季のヒートアイランド現象など熱環境の悪化が問題となっている。その対策技術として、道路周辺の暑さを軽減させるために開発されたのが「保水性舗装」である。歩行者が多い街路や園路等では 景観性への配慮が求められており、それに対応するものが「景観舗装」である。
- ・「保水性舗装」「景観舗装」この二つの性能を併せ持った舗装を開発することにより環境および景観に配慮した新たな舗装工法を提供することが石張風保水性舗装の「涼畳」の目的である。
- ・涼畳は、従来の保水性舗装にくらべて保水材（セメントミルク）の圧縮強度を高め、ショットブラスト・研磨などの表面加工が可能な保水性舗装とした。
- ・一方で、強度を上げるために空隙が減った分、保水性能（効果の持続時間）は従来の製品とくらべると若干、劣る。ただし、路面温度低減効果は従来製品と同等である。



一般名称	当社製品名	用途	圧縮強度 (セメントミルク)	保水量※2 (混合物)	路面温度低減値 (現地路面)	景観性付与
保水性舗装	ハイシールM	路面温度低減	5Mpa程度	3~4kg/m ² 程度	10°C以上	不可
石張風保水性舗装※1	涼畳	路面温度低減と景観性向上	15MPa程度	2~3kg/m ² 程度	10°C以上	可
半たわみ性舗装	ハイシール	高耐久化	20MPa程度	なし	なし	可

(数値は参考値で種類や色で異なる)

※1 通称であり、別名称の場合もある

※2 舗装厚さ 5cm での値

- ・涼畳は、景観にも配慮した保水性舗装に対するニーズが顧客からも聞かれるようになり、開発に着手した。
- ・これまでの数十年間、舗装は路上を移動するという機能としての役割が主であったが、舗装は道路空間を形成する要素の一つであり、快適な空間形成という社会のニーズが高まるなかで、環境性能と景観性能を併せ持つ涼畳は社会ニーズに合った製品であると考えている。
- ・一般的な半たわみ性舗装よりも施工費が高くなってしまいが、従来の保水性舗装で 1.3 倍程度、涼畳では 1.8 倍程度となる可能性があるが、特に涼畳の場合はどのような表面仕上げにするのか、またどのような材質を使うのかによってコストは一般化しにくい。

2. 導入事例

- ・従来の保水舗装の顧客は行政が主であったが、涼畳の発注は民間が主である。

- ・ これまでに年に数件程度施工し、2,500 m²程度の実績がある。
- ・ 建物のエントランス、広場、学校等、建物と組み合わせて施工される事例が多い。
- ・ デザインがよく、環境に配慮した舗装として観光地や寺院などにも施工されている。
- ・ 道路としての使い方というよりも、空間づくりのための一つのツールとして、環境にも配慮したニーズに応えることができる製品である。



滋賀県長浜市 市道（寺院前）



岡山県岡山市 エントランス



島根県出雲市 大学構内道路



兵庫県西宮市 駐車場

3. 現状の課題と展望

- ・ コストの増加や景観性能の確保に配慮しつつ、保水性能の向上を目指しており、現在、実証段階である。
- ・ 涼畳は、社会課題の解決に貢献する製品づくりを進めることで持続的な発展を目指すという SDGs の考え方とも整合すると考えており、今後とも製品開発を通して社会に貢献していきたいと考えている。

まちなかの暑さ対策ガイドライン改定に向けた技術情報ヒアリング

実施日時：2021年12月13日（月）

ヒアリング先：公益財団法人 都市緑化機構 研究部

1. 最新技術と導入事例

1) 街路樹

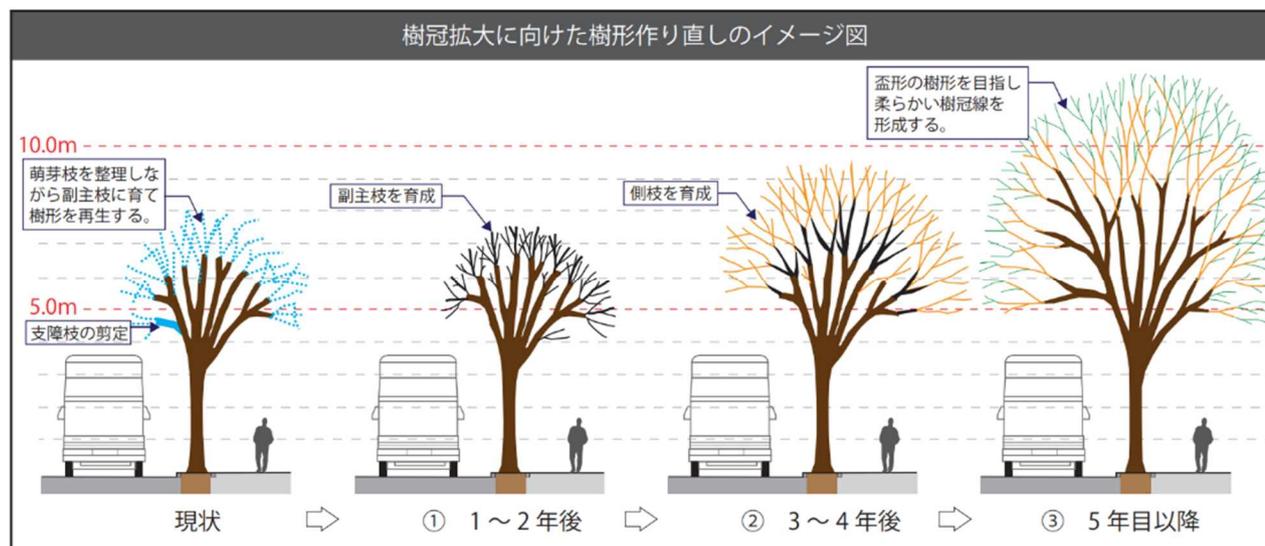
- ・近年、街路樹管理の考え方に変化が見られ、例えば埼玉県川口市※ではこれまでの「コンパクト化」から「樹冠拡大」を目指す方針に切り替えている。
- ・街路樹をまちづくりにおける重要なインフラとして位置付けている事例が見られ、特に暑熱対策としての側面を「まちなかの暑さ対策ガイドライン」で取り上げて横展開することが望ましい。
- ・夏季剪定を抑えて暑さが厳しい季節の緑陰を確保して冬季剪定を十分に実施する、管理委託を複数年間で発注して樹形を整えるなどの方法も見られる。

※ 川口市樹木管理指針【街路樹編】（令和2年4月）では、街路樹の役割として「生命を守る砦（とりで）としての役割」を明確にし、ヒートアイランド現象の抑制するために、これまでの「コンパクトに抑える」管理から「樹冠拡大」を目指した管理への転換を打ち出し、街路樹像として以下のような機能を明確にしている。

- ・大きな連続性のある緑陰形成による舗装面の温度上昇抑制
- ・緑陰を作って夏の強い日差しと高温から身体を守る

●ヒートアイランドの抑制に効果を発揮する街路樹

- ・年々暑さを増すヒートアイランド現象の緩和（生命を守る）
 - 大きな連続性のある緑陰形成による舗装面の温度上昇抑制
 - 緑陰を作って夏の強い日差しと高温から身体を守る
- ・街路樹の健全育成、樹冠拡大による微気候の緩和、CO2 吸収量の増大
- ・雨水の地下浸透、涵養機能の強化による都市洪水、温度上昇の抑制
- ・緑の都市基盤として、適切な管理により健全に大きく生長



2) 地表面緑化

- ・まちなかにおいて芝生（広場）を活用することでにぎわい空間を創出する事例が数多く見られ、管理方法についても知見が蓄積しつつある。
- ・利用強度が高くなるほど、刈込と施肥の頻度を高めることが有効である。
- ・刈込頻度を高めるため、学校では生徒が実施したり、芝生刈り込みロボットの活用などが有効である。
- ・国土交通省でもロボットと人手で実施した場合のコスト比較を行っており、ロボットを活用することで費用を低減できることを示している。
- ・国土交通省では「芝生のちからを生かしたまちのコアの作り方」を公表しており、空間創出の方法や芝生を維持していくための方法（資金調達等）等が記載されている。

3) 壁面緑化

- ・壁面緑化の技術開発としては、維持管理の負担を軽減できるような植栽基盤の改良、例えば生育不良の部分交換できるような植栽基盤のパネル化などである。
- ・最新の壁面緑化技術としては、屋上・壁面緑化技術コンクールで受賞した以下の事例などが挙げられる。
- ・横浜野村ビル：グリーンラジエーター（建物外壁面から隔離距離を設け、両面に緑化面を形成する縦型緑化ルーバーを屋外壁面に垂直に自立させたシステム）
- ・コープ共済プラザ「グリーンブラインド」（各階バルコニーに連続した植栽帯を設け、ワイヤーによる登はん支持材に常緑つる性植物を登はんさせた壁面緑化システム）



グリーンラジエーター



グリーンブラインド

- ・国土交通省「自立型の緑化施設実証調査」では数多くの企業が暑熱対策に資する緑化施設を提案しているが、実際に市販化まで進んだ事例は以下のような特徴がある。
 - ①涼しくなること
 - ②植栽基盤など緑を育てる工夫が施されていること
 - ③植栽基盤の重さを利用するなど、風の対策がしっかりしていること
 - ④価格が抑えられていること

4) 快適な空間づくり

- ・快適な空間づくりに主眼を置いて暑さ対策を実施する事例が見られる（国土交通省の「まちなかみどりのクールスポット－居心地のよい空間づくりのご紹介－」）



- ・朝霞市はまちなかにベンチを置く事業を展開しており、北朝霞駅前に自立型の緑で日射を遮蔽する緑化ベンチを設置している。

2. 現状の課題と展望

- ・街路樹を活用していく動きがみられる一方、落ち葉や害虫に対する地域住民の苦情への対応は大きな課題である。
- ・街路樹等に対する地域住民のオーナーシップを醸成したり、共同して管理していく手法など、多様な方法が各地域で模索・実践されている。
- ・緑の活用を推進するには、緑の効果を社会で共有できるような取り組みが重要である。
- ・例えば、緑陰の効果についても、単純に計測すれば完全に日射を遮蔽する方ほど効果が高くなるが、風が吹いた時の葉のゆらぎと差し込む木漏れ日などは必ずしもマイナスには認識されない面もあり、緑が人に及ぼす効果を分かりやすく社会で共有することが今後、求められていると考える。