

# 空間とデータをつなぐ 次世代型デジタルツイン設備管理

Next-Generation Digital Twin Facility Management Service



ジューグマ

工場、ビル設備などでは、施設・設備の効率的な管理と省人化対策が課題です。現場へ駆けつけなくても、遠隔から現場の状態がリアルタイムで可視化ができるソリューション。IoTセンサーなどのデータをウォークスルー・バーチャル空間連携させて、設備管理を効率的に実施するためのプラットフォームです。

Factories and building facilities face challenges in achieving efficient management and reducing labor requirements. Our solution enables real-time visualization of on-site conditions remotely, without the need for personnel to rush to the location. By integrating data from IoT sensors with a walk-through virtual environment, the platform allows for highly efficient and streamlined facility and equipment management.



3D空間ウォークスルー

3D空間の施設内を歩くように画面内で巡回でき機器の状況を確認できます。従来の点検時間を大幅削減。



3D空間IoTデータ表示

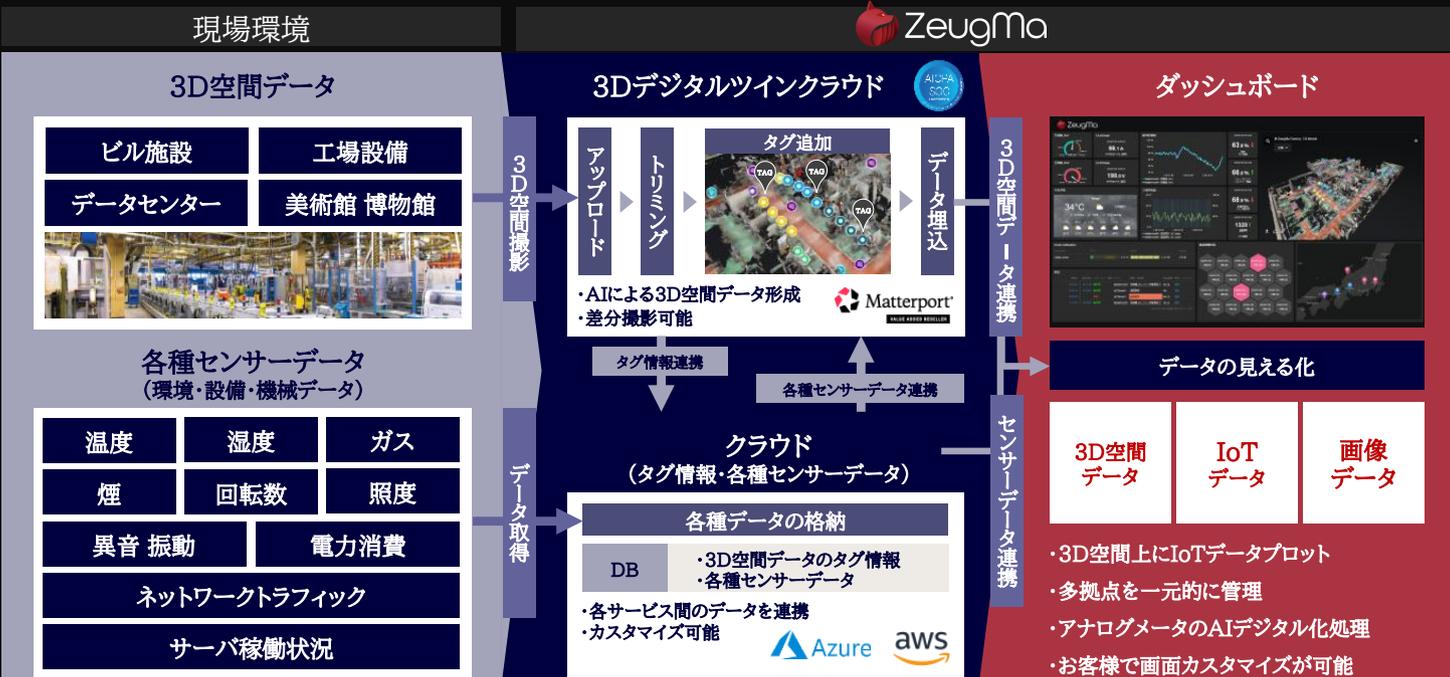
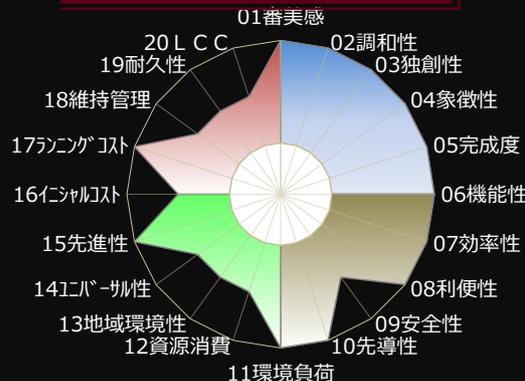
3D空間内でリアルタイムの現場機器データを確認できます。各種情報連携が可能。



3D空間設備内測量機能

重機、機器搬入時の寸法確認レイアウトシミュレーションが現場に行かずに3D空間内で可能です。

レーダーチャート Radar chart



24回環境・設備デザイン賞  
Environmental and Equipment Design Award 2025



# ペリ暖房用 誘引吹出ユニット

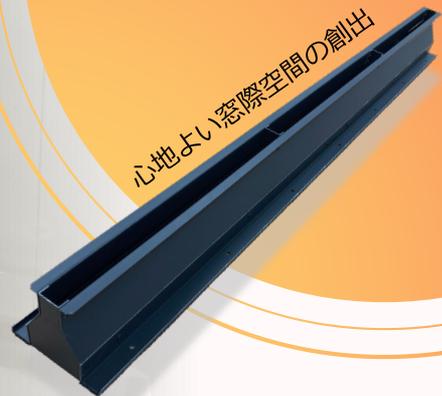
Induction Diffuser Unit for Perimeter Heating **KAK & NIKKEN**

心地よい窓際空間の創出

## 概要 Product Summary

近年、健康経営の重要性が高まっていることから、ウエルネスオフィスが注目されています。本製品は機械（電源）レスでコールドドラフトを抑制でき、窓際に空気循環を創り、温かさに包まれるオフィス環境を実現できる吹出ユニットになります。

In recent years, wellness-offices have been gaining attention as the importance of corporate health management. This product is a power-free diffuser unit that suppresses cold drafts, promotes air circulation along window areas, and creates a warm and comfortable office environment.



## 環境・設備デザイン Design Concept

カーボンニュートラル × ウエルネス = リジェネラティブデザイン  
窓際の空気の動きを温風でアシストすることで心地よい窓際空間の創出



近年ZEBが志向され外皮性能向上によりペリメータの冷房負荷はインテリアの空調設備により一体で処理することが可能となるケースが多い。一方で、中間期・冬期に生じるペリメータの暖房負荷の対処は、室内発熱減少及び快適性確保のために、その重要度は高まってきている。このペリメータの暖房負荷に、本製品で対処するとすれば、インテリア+ペリメータ一体の空調機に高温空気を創る専用のレヒートコイルを組み込むことでペリメータ用空調機が不要となり、高度な省エネルギー・ZEB性能とイニシャル・ランニングの経済性を両立させられることに大きなメリットがあります。

## 機能性 Functionality

オフィスへの導入に対し様々な性能検証を実施  
これからのオフィス価値を付加するものとなることを期待

### 検証された性能

#### 均一性

面速分布により均一吹出を確認

#### 誘引効果

一次風量225m<sup>3</sup>/hに対し69m<sup>3</sup>/h

#### 低圧損

10Pa以下で非常に優れる

#### 低騒音

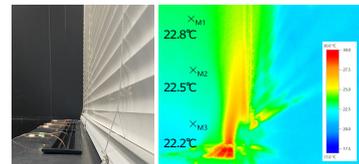
NC15未満 / 16dB(A)以下

### ペリカウンター

吸込開口の有無による誘引性能の相関高い  
吹出開口サイズによる誘引性能の相関高い  
内部中仕切りによる顕著な差異なし

### ブラインド

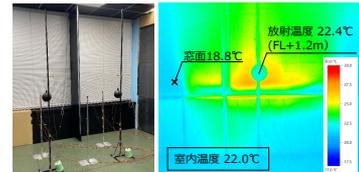
OPEN状態でも  
ペリカ反込に顕著な差異なし



オフィス空調において、クレームの大部分が冷暖混合時の温度ムラ・ドラフトに起因していることがこれまで検証されています。本製品は基本に立ち戻り、温風を上吹きする方式を前提とし、より小さいエネルギーで合理的な空調を実現するために性能検証を実施しています。複数パターンでの検証を行った結果、非常に優れた温熱環境を実現できること、特筆すべきは吹出し器具としての静穏性・省エネ性です。ブラインドOPEN状態でも窓際のコールドドラフト防止効果が期待できるため、オフィスにおける開放的な眺望を損なうことがありません。

## 経済性・社会性 Economics & Sociality

排熱を含む天井内空気を回収しレヒートすることで大幅な省エネ  
温かさに包まれるウエルネスオフィスを全体システムとして実現します

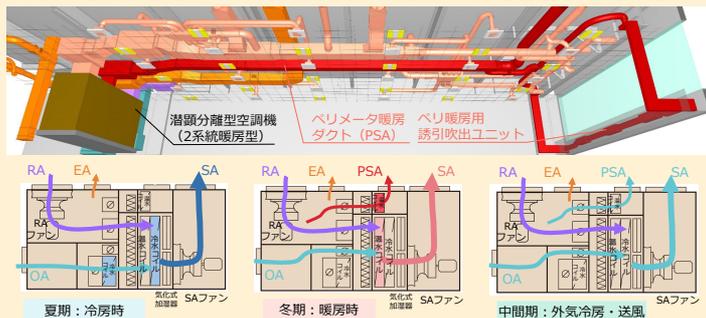


本製品は、機械（電源）レスで使用できるという点が最大のメリットとなると考えています。メンテナンスが不要なので、維持管理コストの上昇にも影響されることがありません。快適性において重要な要素である放射（輻射）温度を良好に維持することができます。

## 導入案件 Introduction Project

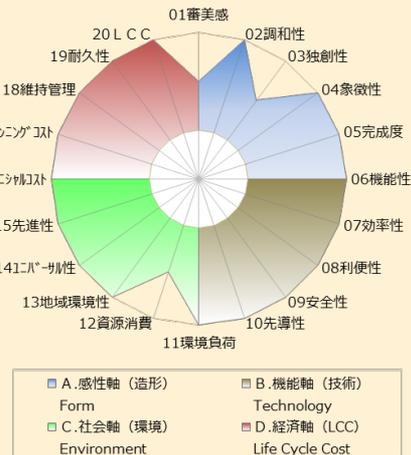


汎用性の高い新しいオールエア空調をトータルに提案  
インテリア+ペリメータ一体の空調機とし合理化を追求している



巨大フロアプレート（センターコア）においてオフィス空調で特に課題となる平面・天井内の空調設備納まりに対して、オフィス専有部内での機械レス（メンテナンスフリー）としながらも、コンパクトな納まりを実現する重要な役目を本製品は担っています。ペリメータ温熱環境により冷風・温風がいつでも供給できるようRA側レヒートコイル組込の一体型空調機を採用することで省エネ性・快適性・経済性を両立した汎用性の高い計画DHCプラント排熱をソースとした温熱エネルギーをきっちり使うことで総合効率にも奇

## 評価表（自己評価） Environment & ME Design Evaluation Criteria (Self-evaluation)



大規模複合施設の  
オフィスにて全面採用  
ペリ暖房用誘引吹出ユニット 1444台  
インテリア+ペリ一体型空調機 184台

第24回 環境・設備デザイン賞  
Environmental and Equipment Design Award 2025

# 雨水を再資源化する 無動力純水化システム ecowin® WATER

CO<sub>2</sub>ゼロ・電力ゼロで実現する防災・省エネ・循環型社会のグリーンインフラ

ecowin® by ecofactory



※本設備は、環境・社会・経済の統合的価値が評価され、「エコプロアワード 2025 優秀賞」を受賞。



## 00 | 作品の概要

ecowinWATER は、雨水が持つ自然の位置エネルギー（重力）のみを利用し、電力やポンプを一切使用せずに純水を生成する無動力型水処理設備である。平常時には、生成した純水を空調設備などに活用することで省エネルギー化に貢献し、非常時には停電や断水下でも生活用水を確保できる分散型インフラとして機能する。

また、雨水を貯留・再利用する構造は、集中豪雨時の流出抑制にも寄与し、地域の防災・減災や流域治水の観点からも有効である。雨水を「廃棄物」ではなく「資源」として循環利用する ecowinWATER は、脱炭素、防災、資源循環を統合し、電力依存を前提としない新しい建築設備の在り方を提示する。

ecowinWATER is a non-powered water treatment system that produces purified water using only the natural potential energy of rainwater, without electricity, pumps, or chemicals. In normal operation, the purified water contributes to energy savings by improving building system efficiency, while in emergencies it functions as a decentralized infrastructure capable of securing daily-use water during power outages and water supply disruptions. Its rainwater storage and reuse mechanism also helps reduce runoff during heavy rainfall, contributing to disaster mitigation and local flood control. By redefining rainwater from waste to resource, ecowinWATER integrates decarbonization, resilience, and resource circulation, proposing a new paradigm for building services independent of electrical infrastructure.

## 01 | 社会背景と課題

### なぜ今、非電化型の設備が必要か

地球温暖化による猛暑の常態化、電力価格の高騰、災害の激甚化、水インフラの脆弱化。現代の建築・設備は外部インフラが安定していることを前提に成立しており、停電や断水といった非常時には、その多くが機能を失ってしまう。

これからの設備には、日常の中で機能しながら、非常時にも継続して使えることが求められている。ecowinWATER は、この社会構造のものへの問いから生まれた非電化型・分散型の水設備である。

## 02 | コンセプト

### 電力に依存しない設備は、社会インフラになり得るか

ecowinWATER は、雨水が持つ自然の位置エネルギー（重力）のみを利用し、電力やポンプを一切使用せずに純水を生成する無動力水処理システムである。平常時は省エネ設備として、非常時は生活用水インフラとして機能することで、「使いながら備える」新しい設備の在り方を提案する。

## 03 | 無動力で純水をつくる仕組み

### 雨水から純水へ — 電力を使わない水処理

屋根で集めた雨水は、粗ごみ除去、プレフィルター、精密フィルターを順に通し、雨水が持つ自然の位置エネルギー（重力による水頭圧）のみで純水化される。

最大処理能力は570L/hを有し、電力・ポンプ・薬品を使用しない無動力構造により、TDS値 10ppm 以下の高品質な純水を安定的に生成する。構造が単純で可視性が高く、設備としての合理性と維持管理性を両立している。

#### ■無動力処理フロー

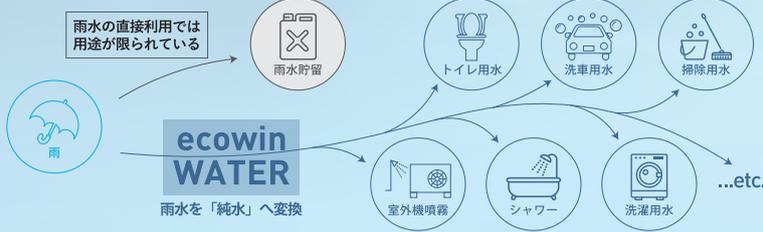
- 1 初期雨水分離槽  
...降り始めの汚れた初期雨水を分離
- 2 貯留分離槽  
...遠心分離や重力分離等で不純物を除去
- 3 精密濾過槽  
...0.5µmの精密濾過により純水を造水
- 4 増設可能な貯水タンク (500L/台)  
...綺麗になった雨水純水を貯水



## 04 | 既存建築と適応する設備デザイン

### 建築とつながる ecowinWATER

ecowinWATER は、建物の屋根で集水した雨水を重力で導水し、建築の外部・側面に設置された本体で処理を行う後付け型設備である。大規模な建築改修を必要とせず、学校・公共施設・体育館・物流施設など、既存建築ストックに柔軟に適合できる点が特徴である。設備が建築の一部として自然に接続され、日常の利用と非常時の備えを同時に成立させる構成としている。



## 05 | 平常時の価値

### 省エネ設備としての活用

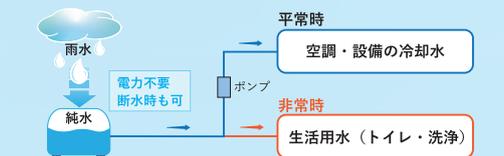
ecowinWATER で生成した純水は、空調室外機へのミスト冷却に活用される。スケール付着を起こさない純水を用いることで冷却効率を安定的に高く、空調電力消費量を約 10%削減。日常的な運用の中で、電力消費と CO<sub>2</sub>排出の削減に貢献する。



## 06 | 非常時の価値

### 生活用水インフラとしての機能

停電や断水が発生した非常時でも、ecowinWATER は雨水から生活用水を確保できる。洗浄・トイレ・清掃などに即時利用可能で、平常時に設置・運用されている設備が、そのまま防災インフラとして機能する。



## 07 | 地域への価値

### 流域治水への貢献

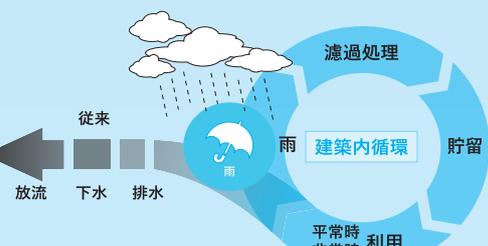
雨水を貯留・再利用する構造は、集中豪雨時の雨水流出を抑制する。建築単位で分散配置されることで、地域全体では「小さなダム」が点在する流域治水の一部として機能する。



## 08 | サーキュラーエコノミー

### 雨水を「廃棄」から「資源」へ

従来は排水として処理されてきた雨水を、建築内で循環利用する資源へと転換する。電力や薬品に依存せず雨水を再資源化する ecowinWATER は、サーキュラーエコノミーの考えに基づき循環型インフラを体現している。



## 09 | 社会実装と波及性

- 自治体施設での導入・実証
- 災害時の被災地支援
- 教育・公共施設への展開
- 海外（複数国）でのプロジェクト進行

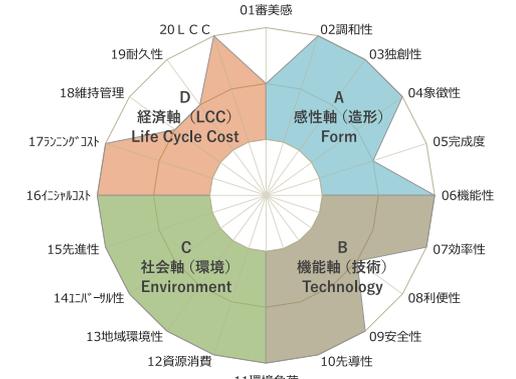


## 10 | 設備が社会にもたらす価値

電力に頼らないという選択が、「使いながら備える」建築設備の未来を変える。

ecowinWATER は、省エネ・防災・循環を分断せず、日常に溶け込む設備として成立させた非電化型・分散型インフラである。雨水という自然資源を活かし、平常時と非常時を分けない設備設計によって、建築インフラの新しい基準を提示する。

## 環境・設備デザイン自己評価



# 究極の薄さへの挑戦

# エスエスプレミア

**ESCO DUCT**  
フレキといえどエスコダクト  
株式会社エスコ

## 作品の概要 Overview of the Work

5mmという薄さでRW50mm相当の断熱性能を発揮でき、従来の断熱材では納まりきらなかった箇所でも、省スペースで高性能を実現できます。

また、特殊表皮とシリカ充てんクロスにより、防湿性・防汚性・耐久性に優れており、美観を重視する現場でも非常にきれいな仕上がりになります。プレカット方式により施工が効率化され、工期短縮や仕上りの均質化にも貢献します。

そのため、狭小スペースや美観重視の現場において特に最適な製品となっております。

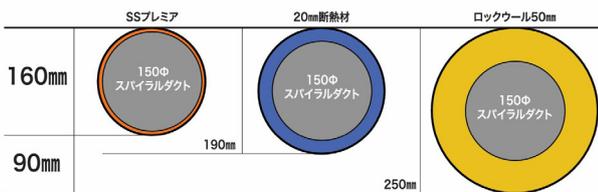
耐熱試験はマレーシアの試験機関にて実施しており、試験方法および評価基準は日本国内の一般財団法人日本消防設備安全センターに準じた内容となっております。

**This 5 mm material delivers insulation performance equivalent to RW50 mm, making it effective in tight spaces where conventional insulation cannot fit.**

Its special surface layer and silica-filled fabric provide durability and a clean finish suitable for design-focused projects.

The pre-cut system improves installation efficiency and consistency, on Japan Fire Equipment Inspection Institute standards.

## 【従来製品との比較】



## 開発ストーリー Development Story

エスエスプレミアの開発において最も苦労したのは、必要な断熱性能を満たすための厚みの見極めでした。熱抵抗値と不燃性能の両立は非常に繊細で僅かな厚みの差で結果が大きく変わるため、試験条件や材料構成の検討には多くの時間を要しました。特に、性能評価試験に適合する厚みを科学的に裏付けるため、試験データの解析と理論計算を何度も突き合わせる慎重な工程が続きました。

さらに、評価委員会では「これほど薄い断熱材で性能が発揮できるのか」という先入観から厳しい質問や追加資料の提出を求められる場面もありました。従来の常識を覆す技術であったが故に、通常より多くのエビデンス提出と技術説明を重ねる必要がありました。

結果として、丁寧な実証データの積み重ねが信頼を生み、最終的に正式な評価を取得することができました。この過程は薄型高性能断熱材という新領域を切り開く上で、極めて貴重な経験となりました。

断熱材付きで

**保温**

断熱材付ダクトなので現場での保温工事が不要

たったの5mm厚で

**薄い**

ロックウール50mm相当の断熱性能を実現

プレカットで施工が

**簡単**

寸法切りして現場納品でロスなく施工も簡単

## 機能性 Functionality

シート単体でも納品が可能のため丸ダクトだけでなく角ダクトなど、様々な形状に対応できます。また、角ダクトのフランジなど複雑な箇所も、シートであれば問題なく施工できます。

近年では、乾式スプリンクラーへの断熱施工が消防より求められるケースも増えています。シート1枚で口径に合わせた「ジャストサイズ」で巻き付けられるため、スピーディーで確実な施工が可能です。きれいな仕上がりにも繋がります。



不燃認定  
NM-4636

消防安全C  
認定品

F☆☆☆☆  
等級品

## エスエス プレミア SS-PREMIERE

## マイクロサームの採用について Use of Microtherm

エスエスプレミアに採用している断熱材「マイクロサーム」は、微細な非晶質シリカ粒子によるマイクロボラス構造を有しており、コアの部分は-50℃から1000℃まで、極めて低い熱伝導率を維持できる高性能断熱材です。

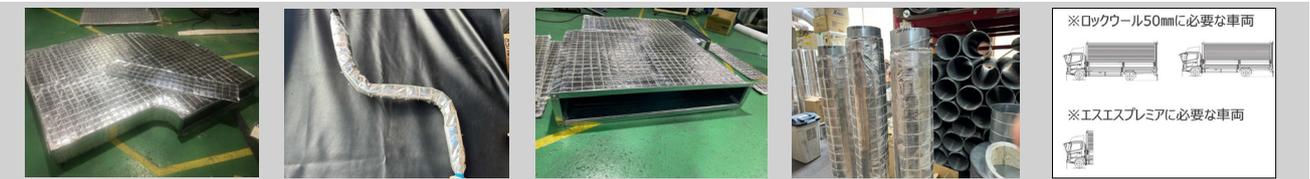
エスエスプレミアでは、この「マイクロサーム」を用い、耐熱性・断熱性と薄型化を同時に実現し、ダクト内部に堆積したチリやホコリが高温で加熱された際の発火リスクを低減し、現場で求められる施工性と安全性を両立しています。

- 1) 表面材: アルミガラスクロス
- 2) 基材: シリカパウダー充てんガラス繊維クロス
  - [1] ガラス繊維クロス
  - [2] シリカパウダー
- 3) 縫合糸: ガラス繊維糸

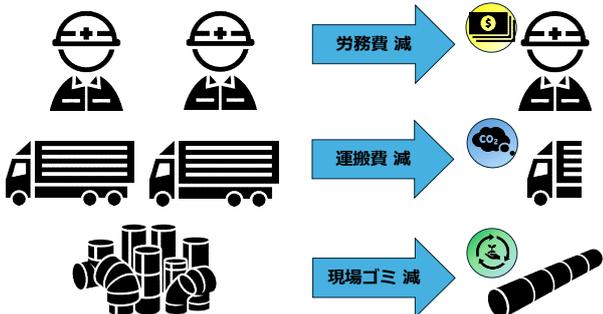
## 社会性/経済性 Social / Economic Impact

プレカットしたスパイラルダクトにセットしての納品が可能のため現場での保温工事が不要になり、プレカット納品を行うことで製品ロスが少なく、経済的です。

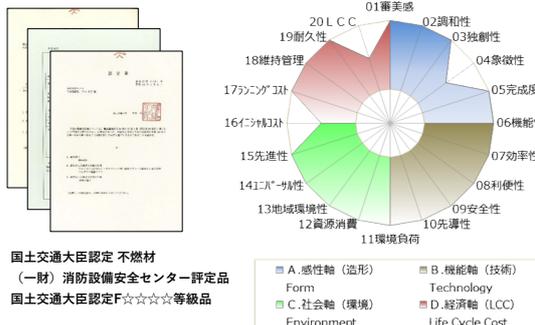
また、現場で発生するごみも大幅に削減され、環境にも配慮した製品となっております。ロックウールと比較し1/10の厚さのため運搬費を大きく削減でき、CO2排出量の削減に繋がります。現場にも非常に配慮した製品となっております。



## 総合評価 Overall Evaluation



## 評価表 Evaluation Table



国土交通大臣認定 不燃材  
(一財) 消防設備安全センター評定品  
国土交通大臣認定F☆☆☆☆等級品

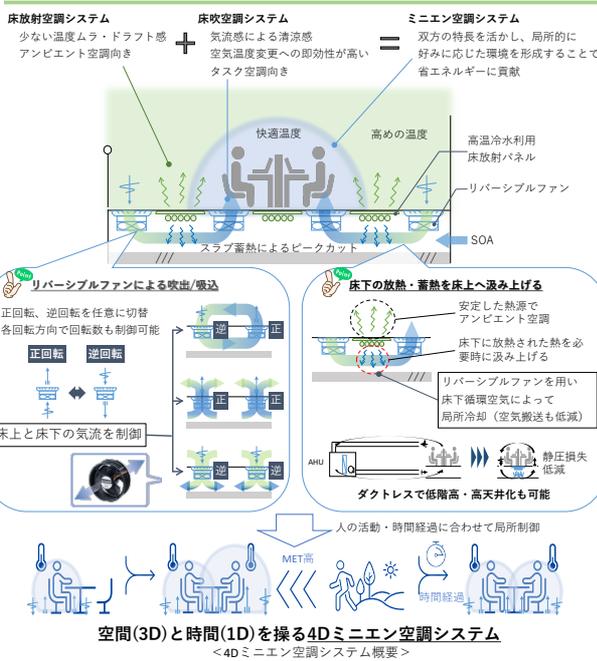


# 4Dミニエン空調システム

This system combines floor radiant air conditioning, which minimizes temperature unevenness, with highly responsive floor air supply conditioning to provide comfortable localized climate control tailored to user preferences. It detects human positions using sensors and efficiently conditions the necessary local spaces (mini-environments). The floor air supply employs reversible fans capable of forward and reverse rotation, effectively utilizing the heat-stored air beneath the floor. Furthermore, the 4D Mini-Environment Air Conditioning System goes beyond simple location data by integrating human activity, user input, and time variations into its control. By adding a time axis (+1D) to spatial dimensions (3D), it designs environments in four dimensions—this is the hallmark of 4D Mini-Environment Air Conditioning. It creates next-generation personalized comfort spaces by considering "where, in what condition, and when" for each individual user.



<新菱イノベーションハブ3Fワークスペース>



## カーボンニュートラルとZEBを取り巻く背景

地球温暖化対策のため、2020年10月に「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、2050年カーボンニュートラル（CN）、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言した。2021年10月に閣議決定された地球温暖化対策計画では、業務部門において2030年度のエネルギーCO<sub>2</sub>排出量を2013年度比51%削減するといった目標が設定されており、建物でのエネルギー消費量を大きく減らすことのできるZEBの普及がCNの実現に向けて求められている。ZEBの設計案件も増えその課題も明らかになってきている。



<4Dミニエン空調を導入し「ZEB」を達成した新菱イノベーションハブ>

### 「ZEB」の設計を行って見えてきた課題

### 2つの「ZEB」の課題解決 ～「ZEB」のその先～

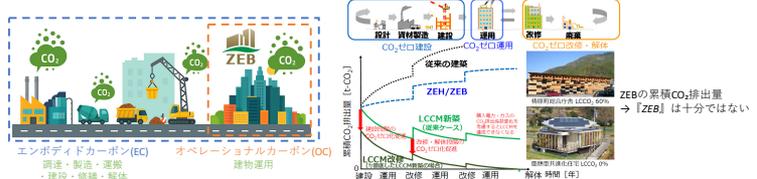
#### ・「ZEB」の課題① 発電電力>消費電力の必要性

大量の太陽光発電設置で発生する余剰電力への効果的な対応が求められる  
→ 太陽光発電の出力制御対応  
電力会社より逆潮流拒否される事例も多く、その場合蓄電池設置を余儀なくされる  
→ 土日等、出力>消費の発電電力をいかにうまく使うかが課題



#### ・「ZEB」の課題② OCだけでなくECの低減の必要性

世界中でCN達成のため、エンボイッドカーボン（EC）の重要性が説かれている。日本でもゼロカーボンビル推進会議が発足され、ECの重要性が議論されている。将来、太陽光発電などにより電力のCO<sub>2</sub>原単位が小さくなっていくことが予想されるため、オペレーショナル=未来の削減に加え、エンボイッド=現在の削減の重要性が大きくなっていく。「ZEB」のよきオペレーショナルカーボン（OC）のみの評価に加え、ECの対応を行わないと、CNの達成はできない。



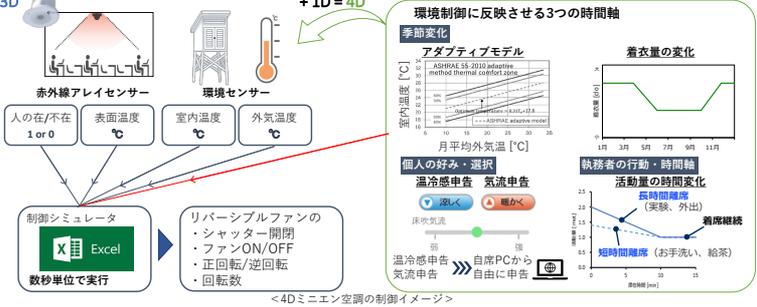
<（一社）日本サステイナブル建築協会、LCCM住宅・建築物研究開発委員会、LCCM理論深化・将来推計部会より>

## 快適な空調空間の構築

### 4Dミニエン空調の制御のコンセプト

リバーシブルファンの個別制御性と赤外線センサーを利用することで、より自由な空調制御が可能となる。そこで、さらなる快適な空調空間の構築のため、空間に加え時間軸の概念を取り入れ、リバーシブルファンの制御を行う

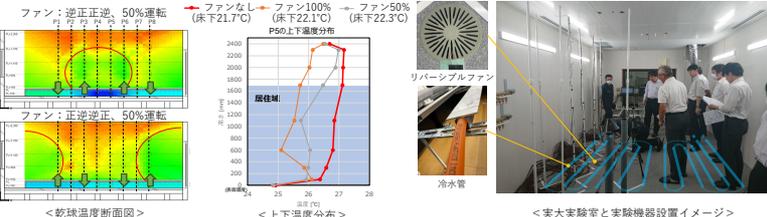
- 3D ①赤外線センサーによる検知情報  
人感センサーによる在・不在に応じたファン制御を行い、滞在積算時間10sec以上で在席と判断、在席者付近のファンのみを稼働、ミニエン空間を構築
- 3D ②環境センサーからの物理情報  
制御にはPMV（室内温度、相対湿度、平均放射温度、気流、着衣量、活動量）を活用し、室内温度以外の5要素の値からPMV=0となる温度を求め、ミニエン制御の目標値とする
- +1D = 4D ③季節変化に対応  
アダプティブモデルを活用し、人間の環境への適応を考慮。また季節による着衣量の変化をPMVに動的
- +1D = 4D ④個人の好み・選択  
個人の温冷感申告と気流申告を、活動量と風量設定値に反映。申告後の経過時間や離席を感知し、一定時間後に申告を中央に自動設定
- +1D = 4D ⑤執務者の行動・時間軸に対応  
滞在時間が短い場合は活動量を大きく設定し、徐々に静座の活動量に戻す。離席時間が短い場合は活動量の増加幅を低減し、PMVの計算に反映



## 2つの「ZEB」の課題解決+快適な空調空間の構築 = 4Dミニエン空調システム

## 課題解決のための実証実験

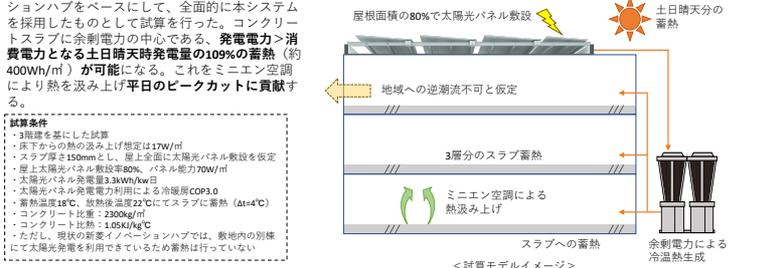
2023年夏、実大温熱環境試験室（W6.7m x D3.2m x H2.7m）において実証実験を行った。



<実大実験室と実験機器設置イメージ>

実験結果  
→ リバーシブルファンによるミニエンバイロメント空間の構築を確認  
→ ファンの制御（正逆・風量）により異なるミニエンを構築が可能、上下温度分布でも居住域のみを空調できることを確認  
→ 夏季は居住者付近で吹き出し、冷房と気流感を与える。冬季は居住者付近で吸込み、上部にたまった暖気を下降させる。  
・床下からの熱の汲み上げ状況の確認  
→ 床下への空気循環をすることで同水量でも放熱量が約2倍となり、必要時に床下より熱を取り出し、約17W/miの冷房増強を確認

### 「ZEB」の課題解決① 発電電力>消費電力 への対応

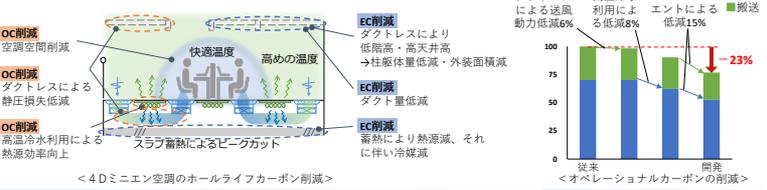


### 「ZEB」の課題解決② OCだけでなくECの低減への対応

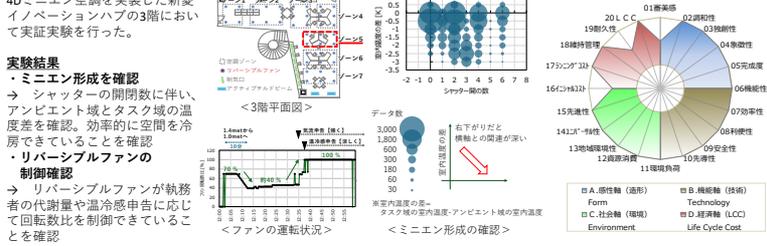
OCの低減に加え、ECの低減効果の試算を行った。本システムには、送風動力の低減やタスクアンビエントによるOCの削減に加えて、ダクトレスによる階高低減やピークカットによるECの削減効果もあり、カーボンニュートラルへ貢献する。

階高低減による2.0%の建築ECの削減  
・柱躯体量低減・外表面積減(9.5%削減)<sup>2)</sup>  
ダクトレス・ピークカットによる9.0%の設備ECの低減<sup>3)</sup>  
・ダクトレスによる2.4%の設備ECの低減<sup>4)</sup>  
・ピークカットによる熱源削減と冷媒量減により10.6%の設備ECの低減<sup>5)</sup>  
・床放射パネルの追加により4.0%の設備ECの増加<sup>6)</sup>

従来空調から23.0%のOCの低減  
・ダクトレスによる静圧損失低減により6.0%の送風動力の低減<sup>7)</sup>  
・2次側の高温水利用により空調エネルギー8.0%の低減(熱源効率の向上)<sup>8)</sup>  
・タスクアンビエントにより空調エネルギー15.0%の低減(空調空間の削減)<sup>9)</sup>



### 新菱イノベーションハブにおけるミニエン形成の確認



<評価表>



KAJIMA CORPORATION × SUN-WATECHNOS

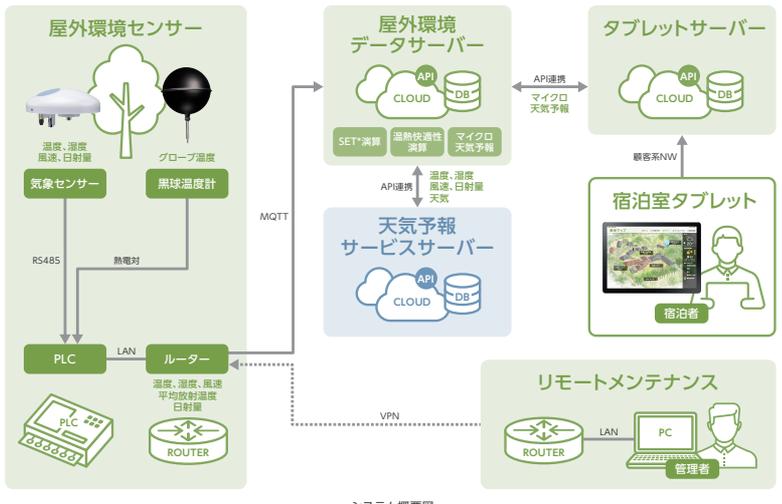
# 土地の自然による微気象を予測する マイクロ天気予報

私たちは、脱炭素時代における快適性のありようとして、環境体験の前後関係を考慮して快適性をデザインする概念「環境のコンテキスト」を提案します。「環境のコンテキスト」の起点となる自然の心地よさを、建物利用者に肌で感じてもらい、より直接的な形でバイオフィリアを充足させることを目的として、土地の自然による微気象を予測・可視化する、行動変容型の情報提供システム「マイクロ天気予報」を開発しました。

We propose "Environmental Context" — a concept for designing comfort in the decarbonization era that accounts for the sequence and context of environmental experiences. To let building users feel the comfort of nature — the starting point of this Environmental Context — and to meet biophilic needs more directly, we developed "Micro-weather forecasting system", a behavior-change information system that predicts and visualizes site-specific microclimates.

## 「マイクロ天気予報」の概要

広大な敷地の各所に屋外環境センサーを設置し、温度や湿度などの微気象データをセンシングします。「マイクロ天気予報」では、この局所的な物理環境の計測データと、数kmメッシュ程度の広域的な天気予報サービスのデータを組み合わせ、数時間先のSET\*（標準新有効温度）を独自ロジックで演算、エリアごとの温熱快適性を予測します。私たちが日々の行動の意思決定に利用する天気予報のように、「今」と「数時間先」の情報を併せて提供することで、建物利用者に積極的な屋外行動を促す、行動変容型の情報提供システムです。



## ユーザーインターフェース

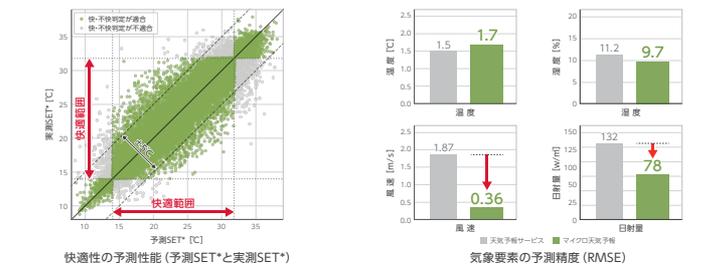
本システムを導入した滞在型施設では、建物利用者が一番知りたい情報を分かり易く伝えるUI設計としました。「今」一番快適な場所と「数時間先」に最も快適と予測される場所を、宿泊室のタブレットに表示しています。屋外に出てみようとの「心づもり」をあらかじめ整えることで、積極的な行動変容を誘発します。



## 予測精度の検証

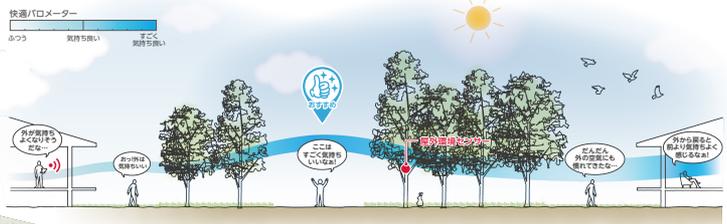
1年間分のデータに対する温熱快適性の快・不快判定の適合割合は、約92%でした。快適予測システムとして十分な精度があることを確認しています。

広域的な天気予報データと局所的な計測データを組み合わせることで、風速や日射量など、局所性が高い気象要素の予測精度が大幅に向上しました。

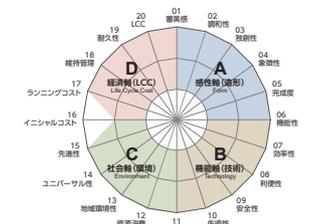


## 環境体験の前後関係による快適性のデザイン

マイクロ天気予報により、自然や動物とのつながりを求める人の本能的な欲求（バイオフィリア）を満たすとともに、空調空間から自然に、自然から空調空間に至る環境体験のデザインが、積極的な快適性を醸成します。私たちは、このような考え方を「環境のコンテキスト」と呼んでいます。



## レーダーチャート





# Mobile Circular Thermo

## 資材と熱を循環し、寒空の下でも快適に

資源循環の考え方が一般的になりつつある。

しかし、リサイクルは資材を素材レベルまで戻すため、その資材を作るために投入したエネルギー、コスト、労力が一度ゼロになってしまふ。そうだとすると、資源はリサイクルよりもむしろ再利用やアップサイクルを優先すべきだと考えた。

ピーエス工業がつくる銅コイルヒーターは、製造の過程で端材が発生する。この端材をリサイクルしてしまう代わりに、潜熱蓄熱材と組み合わせることで、ポータブルな採暖器具を開発した。この器具は雪国で一般的に使われる暖炉や薪ストーブ、タオルウォーマーはもちろん、コビー機や自動販売機といった電化製品からも熱を溜めることができ、寒い季節の屋外での採暖を可能にする。

循環する資材で作った器具が、屋内の熱を溜めて屋外で人の体を暖める。この採暖器具は、資材と熱をリユースし、冬の屋外での快適性を高めることができる。

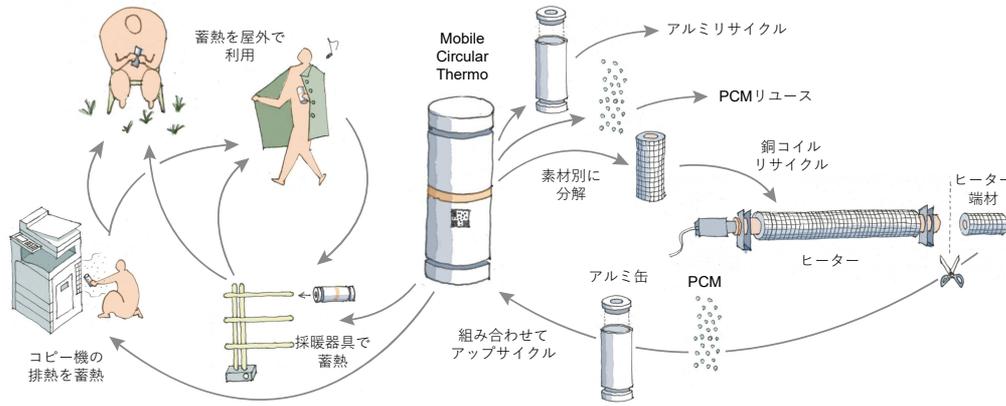
The concept of resource circulation is becoming increasingly commonplace. However, recycling makes materials back to raw material level, meaning the energy, cost and labour invested in producing those materials are effectively lost. This led us to consider that resources should be prioritised for reuse or upcycling rather than recycling. PS's copper coil heaters generate offcuts during manufacturing. Instead of recycling these offcuts, we combined them with latent heat storage material to develop a portable heating device. This device can store heat not only from fireplaces, wood-burning stoves, and towel warmers commonly used in snowy regions, but also from electrical appliances like photocopiers and vending machines, enabling outdoor heating during cold seasons. This heating device, made from recycled materials, captures indoor heat to warm people outdoors. By reusing both materials and heat, it enhances comfort during winter outdoor activities.



## 捨てられる資材と熱を循環させる、持ち運べる暖房デバイス

### 熱の循環

### 資材の循環



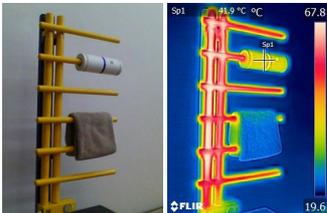
ピーエス工業は銅製のコイルを用いた電気ヒーターを生産している。4mの定尺で製造され、現場に合わせてカットされるため、銅コイルの端材が多く出る。この銅コイルを、潜熱蓄熱体 (PCM) ・アルミ缶と組み合わせることで、ポータブルな採暖器具を作った。

つくり方は簡単で、円筒状のアルミ缶のケースで銅コイルを覆い、銅コイル内部の空隙に潜熱蓄熱体 (PCM) を流し込むのみである。雪国で日常的に使用されるタオルウォーマーに差し込むと、太陽光と蓄電池の関係のように、**使いながら熱を内部に蓄える**ことができる。もちろん暖炉や薪ストーブに置いて、蓄熱することもできる。

冬の夜、星を見るために屋外に出る時、自動販売機で買ったカフェオレではすぐに冷めてしまうが、この採暖器具は**ずっと長い時間体を温めてくれる**。さらにオフィス内のコビー機や自動販売機からの採暖にも展開でき、通常室内に捨てられていた**未利用熱を蓄える**こともできる。

これらの資材は簡単に**素材別に分離**することができるため、使用期間後にリサイクルすることも容易である。

## 運用方法：冬の屋外でも、楽しめるように

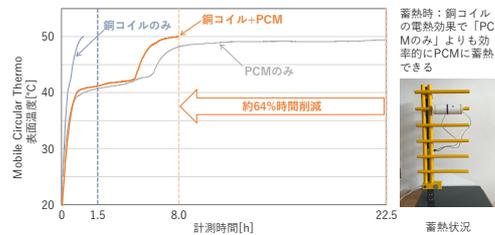


Mobile Circular Thermoは、**日常的に発熱する器具と組み合わせ**て使うことができ、持ち運びしやすいポータブルな大きさとなっている。例えば、タオルウォーマーのような暖房器具を使いながら蓄熱し、外出する際に持ち出す、というような使い方が可能である。雪国であっても、寒い季節にテラスで快適に過ごしたい、半屋外空間を楽しみたいというニーズは多くの人が持っている。快適な領域を拡張する道具として、このMobile Circular Thermoは機能する。

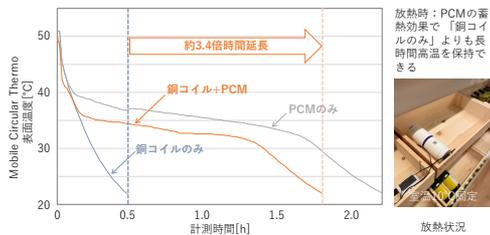
## 性能検証：銅コイルとPCMの相乗効果

銅コイルとPCMを組み合わせることで、それぞれ単体では実現しえなかった熱の特性を実現した。PCMのみでは蓄熱の速度が遅いが、銅コイルと組み合わせると電熱効果により蓄熱時間が短縮された。また銅コイルのみではすぐに放熱し切ってしまうが、PCMにより長時間保持できるようになった。

### PCM単体よりも蓄熱のスピードが早い



### 銅コイル単体よりも熱を保持する時間が長い



## 開発風景：銅コイルのリユース

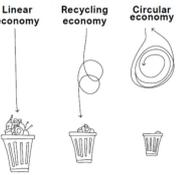
今まではリサイクルされていた銅コイルをリユースし、PCMと組み合わせることでアップサイクルを行った開発風景。使い捨てカイロとは異なり、半永久的に利用できる。外観には蓄熱度合いを視認できる示温シールと、適切な処分ができるような情報を付与したQRコードを施した。



## 資源を大切に使い、新たな価値を生む

銅コイル製ヒーターの制作過程で生じる端材は1年当り約20mであり、その大半はリサイクルされていた。本製品が普及すれば、端材はMobile Circular Thermoに生まれ変わり、大部分がアップサイクルされることになる。Mobile Circular Thermoと同様の性能をもつものとして使い捨てカイロがあるが、利用後はほとんどが廃棄・埋立てされている。本製品をカイロの代わりに利用すれば、埋立処分量を減らすこともできる。

リサイクルよりもリユースの優先度が高い



Mobile Circular Thermoはこのような資材の循環に加え、**目に見えない熱も循環**させている。屋内の採暖器具の熱を屋外で再利用するだけでなく、将来的にはコビー機や電気室・サーバー室の廃熱を蓄熱することも視野に入れている。本製品を皮切りに建築設備領域のサーキュラーエコノミーを普及していきたい。

City of London HP より

## 評価表

評価項目	評価内容	評価結果	評価ポイント
A. 環境性 (Env)	資源循環性	銅コイル製ヒーターの制作過程で生じる端材は1年当り約20mあり、その大半はリサイクルされていた。本製品が普及すれば、端材はMobile Circular Thermoに生まれ変わり、大部分がアップサイクルされることになる。	2
	CO2削減効果	銅コイル製ヒーターの制作過程で生じる端材は1年当り約20mあり、その大半はリサイクルされていた。本製品が普及すれば、端材はMobile Circular Thermoに生まれ変わり、大部分がアップサイクルされることになる。	2
	資源効率性	銅コイル製ヒーターの制作過程で生じる端材は1年当り約20mあり、その大半はリサイクルされていた。本製品が普及すれば、端材はMobile Circular Thermoに生まれ変わり、大部分がアップサイクルされることになる。	2
	廃棄物削減	銅コイル製ヒーターの制作過程で生じる端材は1年当り約20mあり、その大半はリサイクルされていた。本製品が普及すれば、端材はMobile Circular Thermoに生まれ変わり、大部分がアップサイクルされることになる。	2
B. 機能性 (Tech)	蓄熱性能	銅コイルとPCMを組み合わせることで、それぞれ単体では実現しえなかった熱の特性を実現した。PCMのみでは蓄熱の速度が遅いが、銅コイルと組み合わせると電熱効果により蓄熱時間が短縮された。また銅コイルのみではすぐに放熱し切ってしまうが、PCMにより長時間保持できるようになった。	2
	発熱性能	銅コイルとPCMを組み合わせることで、それぞれ単体では実現しえなかった熱の特性を実現した。PCMのみでは蓄熱の速度が遅いが、銅コイルと組み合わせると電熱効果により蓄熱時間が短縮された。また銅コイルのみではすぐに放熱し切ってしまうが、PCMにより長時間保持できるようになった。	2
	操作性	銅コイルとPCMを組み合わせることで、それぞれ単体では実現しえなかった熱の特性を実現した。PCMのみでは蓄熱の速度が遅いが、銅コイルと組み合わせると電熱効果により蓄熱時間が短縮された。また銅コイルのみではすぐに放熱し切ってしまうが、PCMにより長時間保持できるようになった。	2
	安全性	銅コイルとPCMを組み合わせることで、それぞれ単体では実現しえなかった熱の特性を実現した。PCMのみでは蓄熱の速度が遅いが、銅コイルと組み合わせると電熱効果により蓄熱時間が短縮された。また銅コイルのみではすぐに放熱し切ってしまうが、PCMにより長時間保持できるようになった。	2
C. 社会性 (Env)	社会貢献性	銅コイルとPCMを組み合わせることで、それぞれ単体では実現しえなかった熱の特性を実現した。PCMのみでは蓄熱の速度が遅いが、銅コイルと組み合わせると電熱効果により蓄熱時間が短縮された。また銅コイルのみではすぐに放熱し切ってしまうが、PCMにより長時間保持できるようになった。	2
	SDGへの貢献	銅コイルとPCMを組み合わせることで、それぞれ単体では実現しえなかった熱の特性を実現した。PCMのみでは蓄熱の速度が遅いが、銅コイルと組み合わせると電熱効果により蓄熱時間が短縮された。また銅コイルのみではすぐに放熱し切ってしまうが、PCMにより長時間保持できるようになった。	2
	持続可能性	銅コイルとPCMを組み合わせることで、それぞれ単体では実現しえなかった熱の特性を実現した。PCMのみでは蓄熱の速度が遅いが、銅コイルと組み合わせると電熱効果により蓄熱時間が短縮された。また銅コイルのみではすぐに放熱し切ってしまうが、PCMにより長時間保持できるようになった。	2
D. 経済性 (Eco)	コスト削減	銅コイルとPCMを組み合わせることで、それぞれ単体では実現しえなかった熱の特性を実現した。PCMのみでは蓄熱の速度が遅いが、銅コイルと組み合わせると電熱効果により蓄熱時間が短縮された。また銅コイルのみではすぐに放熱し切ってしまうが、PCMにより長時間保持できるようになった。	1
	収益向上	銅コイルとPCMを組み合わせることで、それぞれ単体では実現しえなかった熱の特性を実現した。PCMのみでは蓄熱の速度が遅いが、銅コイルと組み合わせると電熱効果により蓄熱時間が短縮された。また銅コイルのみではすぐに放熱し切ってしまうが、PCMにより長時間保持できるようになった。	2
	競争優位性	銅コイルとPCMを組み合わせることで、それぞれ単体では実現しえなかった熱の特性を実現した。PCMのみでは蓄熱の速度が遅いが、銅コイルと組み合わせると電熱効果により蓄熱時間が短縮された。また銅コイルのみではすぐに放熱し切ってしまうが、PCMにより長時間保持できるようになった。	2



Volcanic ash countermeasures for Tokyo 「TOKYO Resilience Project」

Volcanic ash countermeasure filter



火山灰対策フィルター『南風』  
 ジャパン・レジリエンス・アワード (強靱化大賞)2025  
**優秀賞 受賞**

東京都「強靱化PJ」の一つに「火山噴火への備え」がある。

東京都に4.9億トンの降灰(東日本大震災の瓦礫の10倍)が予想されている。(内閣府発表)  
 「噴火が起きてても都市活動を維持する」の都方針に当社は「BCP火山灰対策エアフィルター」に貢献する」

当社は2012年以来桜島を対象とした「降灰対策フィルター」を鹿児島大学大学院との産学連携で開発。  
 今回は内閣府発表の首都圏降灰予想を基に富士山噴火対策用フィルターを完成させた。

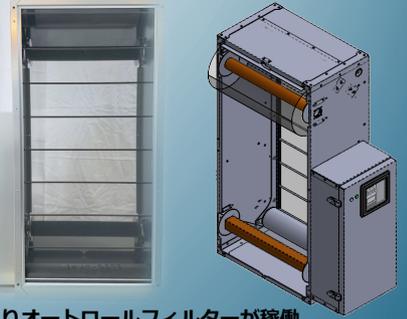
発電設備、医療機関、通信設備等のライフラインの防衛、データセンター等の企業防衛に大きく貢献。  
 Contribute to Life-line like as Generating-power station, Medical institution, Communication facilities and Enterprise activities like as Data-center.



『Panel Filter』  
 72-hour operation (ensuring 90% of the processing air volume after 72 hours)  
 Captures 97% of volcanic ash particles (compared to 50% for general use). Made of rust-resistant polyester material. Washable with a hose. Quick-drying. 47μm plain weave mesh structure.

『パネルフィルタ』  
 72時間対応 (72時間後の処理風量の90%確保を実現)  
 火山灰粒子97%捕捉 (一般は50%)  
 錆びないポリエステル素材使用  
 ホースによる水洗い。速乾性  
 線径47μm平織  
 「メッシュ構造」

『オートロールフィルタ (無人施設用)』



◎3週間差圧によりオートロールフィルタが稼働  
 内閣府発表  
 新宿火山灰 (130μm-25%、250μm-60%、500μm-15%)

Delivery record

納入実績



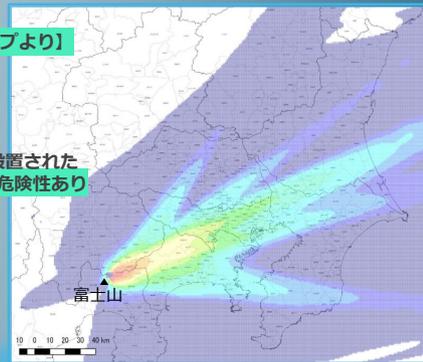
【降灰シミュレーション予想】

気象庁気象研究所が行ったシミュレーションによると、富士山が噴火した場合、東京大手町、さいたま市、千葉市で10~30cmの降灰量が予想される。

【内閣府大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループより】

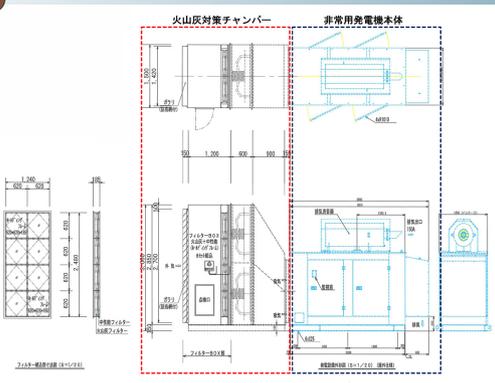
【非常用発電装置への影響】

医療施設、金融機関、データセンター等の重要施設に設置された非常用発電装置は降灰によりディーゼルエンジン停止の危険性あり

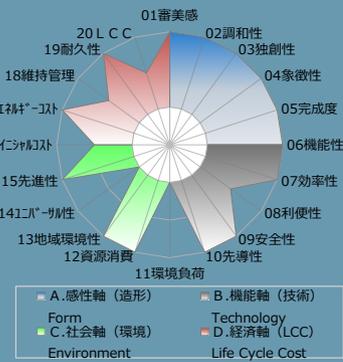


東京都強靱化プロジェクト (火山灰対策)  
 TBSテレビ「もし富士山が噴火したら(特番)で放映 2024.6月」

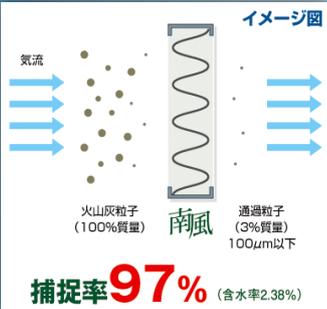
- ・マグネスケール伊勢原事務所 外気導入口に納入
- ・スズキ株式会社エジプト工場 砂塵対策
- ・三井住友銀行本店・東館 非常用発電装置系統
- ・京王電鉄本社ビル 外気導入口に全面納入
- ・甲府某放送局 非常用発電機系統 外気導入口での採用
- ・移動無線センター<甲府中継局> 外気導入口に納入
- ・日本生命浜松町クレアタワー 非常用発電機系統 外気導入口での採用
- ・丸の内テラス(仮称:丸の内1-3計画) 非常用発電機系統 外気導入口での採用
- ・某社 相模原事業所 吸気口6か所に取り付け
- ・スカパー東京メディアセンター
- ・富士フィルム大宮事業所 外気導入口に納入



評価表 Evaluation table



パネルの仕様specification



エアフィルターの「不織布」は、灰には不向きであり「ポリエステル・モノフィラメント」が効果的。火山灰の粒径が100μm以上なので開口部を「80μm×80μm」とし、「さえぎり効果」で灰の通過を防止阻止。

型式	通過風量 (m³/min)	初期圧力損失 (Pa)	最終圧力損失 (Pa)	寸法 (mm)			火山灰捕捉率 (%) ※-1
				高さ	幅	奥行	
N-56-80F	56	50	280	600	600	65	97
N-28-80V	28	50	280	600	300	65	97

# ミライ人間洗濯機

## Human Washing Machine of the Future



株式会社サイエンス  
Science Corporation

### 環境・設備デザインの解説 / Design Concept

1970年の大阪万博にてサンヨー館が披露した「ウルトラソニックバス（通称：人間洗濯機）」の社会実装を目指すとともに、そのレガシーを、2025年に同じく大阪で開催された大阪・関西万博において具現化することを目的に製作いたしました。ココロとカラダの両方が洗われるという機能価値を、デザインの造形として表現し、1970年万博からの発展形として、当時の万博を担ったデザイナーおよびエンジニアの方々と協働しながら、意匠ならびにシステムデザインを構築。これにより、来場者が未来を垣間見る感覚を得られることを意図しています。

また、宇宙船のような未来感に加え、今にも動き出しそうな躍動感のあるフォルムを採用し、設定水位より下部にパッキング方式の工夫を施した上でハッチの分割ラインを配置することで、単なる浴槽にとどまらない存在として認識されるよう設計しました。

This project aims to realize the social implementation of the "Ultrasonic Bath" (commonly known as the "Human Washing Machine") unveiled at the Sanyo Pavilion during the 1970 Osaka Expo, while also embodying its legacy at the Osaka-Kansai Expo 2025, which was also held in Osaka. We expressed the functional value of cleansing both mind and body through sculptural design. Collaborating with the designers and engineers who worked on the 1970 Expo, we developed the design and system architecture as an evolution from that era. This aims to give visitors a glimpse of the future.

Furthermore, beyond its futuristic, spaceship-like appearance, the design incorporates a dynamic form that seems poised to move. By implementing a packing system below the set water level and strategically placing the hatch's dividing line, it was designed to be perceived as more than just a bathtub.

### 作品の概要 / Project Summary

#### Automatic water supply

##### 1. 自動給水

ハッチが閉まり、コックピットのようなカプセルの中に350ℓのお湯が一気にたまります。

#### Mirabath Cleaning

##### 2. ミラバス洗浄

お湯が溜まる上限水位になるとマイクロバブルが発生し、湯船を白濁させ、皮脂などを吸着・浮上・分離して洗浄。

#### Sensing

##### 3. センシング

背中于心電波形をセンシング。入浴者の心電・強度・自立神経を測定分析し、映像で可視化されます。

##### 6. 排水・乾燥

洗浄と映像が終了すると、一気に排水から乾燥まで自動で行います。

15分で終了!! ※完全乾燥ではありません

#### Drainage and Drying

##### 5. 映像と音楽でココロもキレイに

心電波形に基づいて、交感神経と副交感神経のスイッチングを行い、ココロを安定させてくれます。

#### Cleansing the heart with visuals and music

##### 4. ミラブル洗浄

心電波形からカラダの情報を計測し、ウルトラファインバブルを含むミラブル水流が前方、上方から吐水され、顔と頭を洗浄。入浴者の理想の水流の強さをAIが操作します。

#### Mirabile Cleaning

### 機能性 / Capabilities

ハッチが閉まると約1分で胸下まで給湯し、浸水部はマイクロバブルで毛穴汚れや皮脂を除去。背中で心電波形をAI解析し健康状態を可視化。

The hatch closes, and within about one minute, hot water fills up to the chest area. The submerged section uses microbubbles to clean the dirt from skin pores and remove sebum. AI analyzes heart waveforms on the back to visualize health status.

### 社会性 / Sustainability

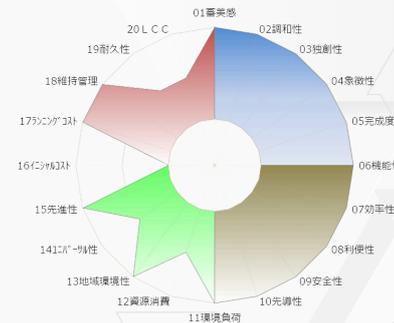
ミライ人間洗濯機は、省水・省エネ・省洗剤の新習慣として衛生とウェルビーイングを底上げし、浴室設計や美容・医療連携など関連産業の変革を促進します。

The Human Washing Machine elevates hygiene and well-being as a new habit of water-saving, energy-saving, and detergent-saving practices, driving transformation in related industries such as bathroom design and beauty/medical collaborations.

### 経済性 / Market Value

ミライ人間洗濯機の軸となる弊社のファインバブル技術は、高価格帯ウェルネス機器として介護・医療・ホテル市場に新需要を生んでいます。

Our fine bubble technology, the core of the Human Washing Machine, is creating new demand in the nursing care, medical, and hotel markets as a high-end wellness device.



# Airaiser

## エアライザー

オフィスや商業施設の大空間でも  
高性能な空調除菌システム。



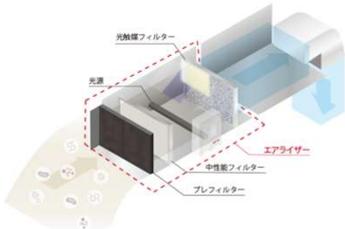
天井裏ダクト接続型

### 【製品の概要】

エアライザー (AIRAISER)は天井裏ダクト接続型の除菌システムです。除菌効果の高い深紫外光 (UVC) LEDを光源に採用し、光触媒フィルターと組み合わせることで、室内空気中の細菌やウイルスだけでなく、カビやVOC (揮発性有機化合物：シックハウス症候群や、においの原因になる物質の総称) も、効果的に削減することができます。

### 【Product Summary】

AIRAISER is a duct-connected sterilization system for ceiling spaces. It employs highly effective deep ultraviolet (UVC) LED light sources combined with photocatalytic filters. This combination effectively reduces not only bacteria and viruses in indoor air, but also mold and VOCs (volatile organic compounds: substances collectively responsible for sick building syndrome and odors).



仕様

	UCPC56AD	UCPC112AD
定格入力電圧 V	100~242	
定格電源周波数 Hz	50および60	
定格消費電力 W	118	223
重量 kg	18	35
全幅 mm	813	1515
全高 mm	300	300
全長 mm	650	650

### 【開発の背景】

新型コロナウイルスの世界的な流行を受けて、安心安全に過ごせる室内空気環境への関心が高まっています。さまざまな場で必要な対策が講じられているものの、細菌やウイルスによる感染症、室内の汚染された空気による健康障害などの発生は、形を変えて今後も起こりうると思われることから、大気社では、空調設備システムの設計・施工を通して培った技術・ノウハウを活かし、細菌やウイルスに加え、カビ、さらには慢性疾患やにおいの原因となるVOCに対処できる空気清浄装置の開発を進めてきました。

UVCが除菌し、更に光触媒がVOCを分解した清浄な空気で  
働く人をいつでも守ります。



- 細菌やウイルスを除菌し感染症を防ぐ
  - においや慢性疾患の原因になるVOC<sup>※</sup>を分解する
  - 室内空気と一緒にチリ・ホコリ・花粉・カビ(カビ臭)を集塵
  - 天井裏ダクト接続形で邪魔にならない
  - 大風量なのに音が静か
- ※VOC：揮発性有機化合物。アセトアルデヒド、ホルムアルデヒド、トルエンなど慢性疾患やにおいの原因となるガス類。

UVC-LEDユニットは、すべての菌に作用するものではありません。また、すべての感染症や病原体に対し有効性を示すものではありません。

### 【開発の背景】

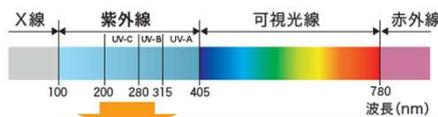
エアライザーはダクト接続型の空気清浄装置で、装置内部は、除菌力の高い深紫外光 (UVC) LEDと光触媒フィルターを含めた3層のフィルターで構成されています。エアライザーを天井隠れ型パッケージ空調機や送風機に取り付けることで、通過した空気に深紫外光 (UVC) LEDを照射し細菌やウイルスを除去すると同時に、光触媒フィルターでVOCを分解します。

### 【効果 (機能性・社会性・経済性)】

- ・除菌光源には「水銀フリー」の光源を採用し、薬品を使用しておりません。従来は、低圧水銀灯など水銀を含むUVC光源が用いられることが一般的であったのに対し、エアライザーは環境負荷も低く、より安全に使用することができます。
- ・UVC光源は従来の蛍光管に比べ長寿命 (3年に一回の交換を推奨) のため、経済性に優れています。
- ・エアライザー本体は駆動部をもたないため、使用時の騒音が発生しません。
- ・光触媒フィルターで遮光することにより、除菌能力が向上するほか、VOC除去やカビの発生抑止にも効果を発揮します。
- ・天井裏に設置するため、場所をとりません。
- ・大風量のため一般家庭向けの空気清浄機よりも適用床面積が大きいことも特長のひとつです。

#### UVCによる除菌のしくみ

UV (紫外線) は太陽光にも含まれる目に見えない強い光で、UVA・UVB・UVCの3種類があります。UVA・UVBは日焼けなど人体に有害な面もありますが、「日光消毒」のように、細菌やウイルスを除菌する効果も持っています。紫外線の中で最もエネルギー・除菌力が高いUVCはオゾン層で遮られるため、通常地表には届きません。本装置は除菌作用の強いこのUVCを採用しておりますが、光を装置内で遮断し、人に当たることはありません。

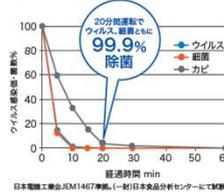


紫外線を使った光除菌のメリット

- ・ウイルスや細菌、カビを損傷させ、増殖させない
- ・薬品を用いない。有害物質を発生させない

#### Point1 除菌効果

高効率・高出力で除菌



#### Point2 安全・長寿命

環境負荷が低く、長寿命

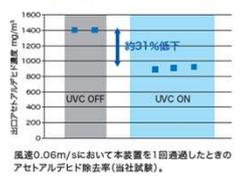
エアライザーの除菌光源は最新のUVC-LED 280nmを採用。安全で、環境負荷も低い「水銀フリー」なので、長期間使い続けられます。



LED部品 (国産 NCSU434C) 日産化学工業製

#### Point3 光触媒

イヤなにおいの原因となるVOCを分解



### 評価表 (自己評価)

