

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。

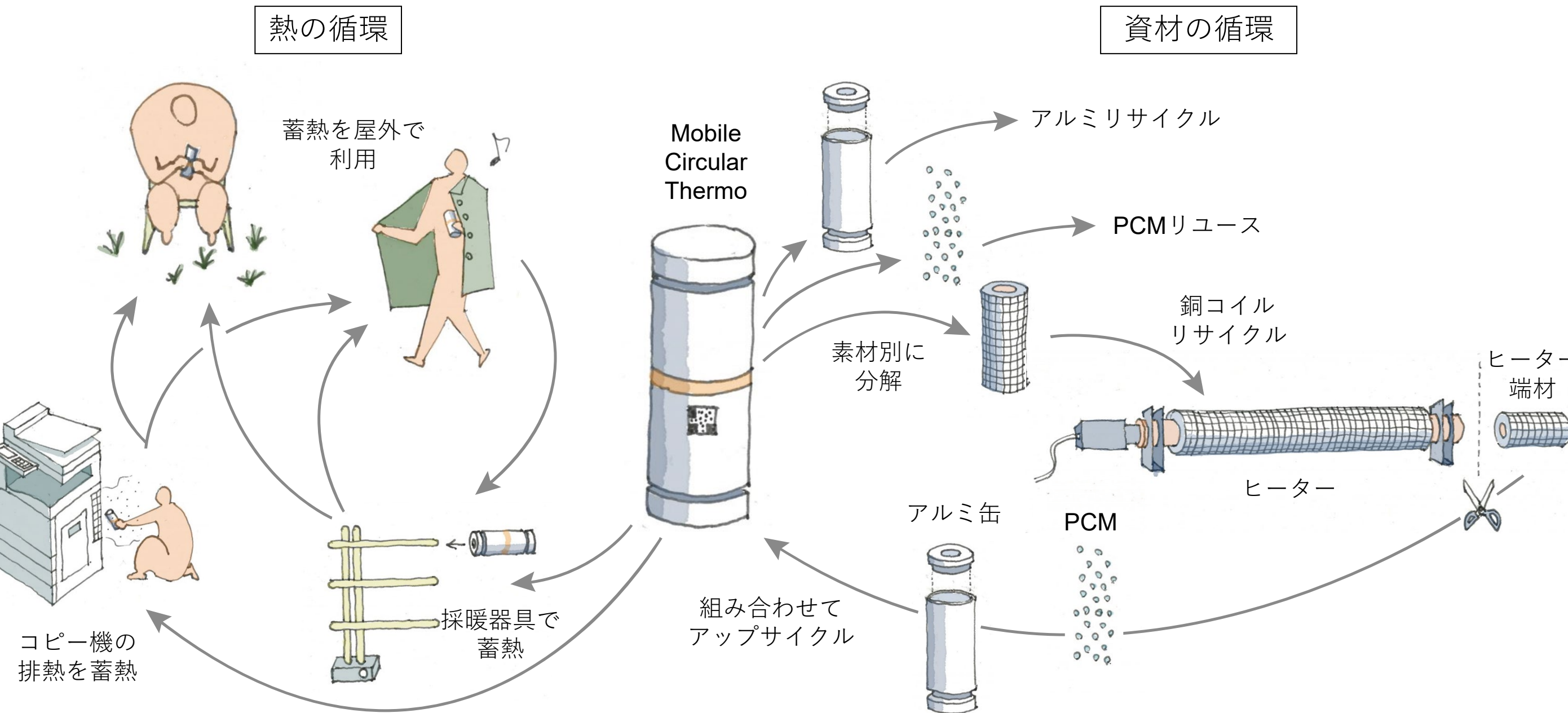
しかし、リサイクルは資材を素材レベルまで戻すため、その資材を作るために投入したエネルギー、コスト、労力が一度ゼロになってしまう。そうだとすると、資源はリサイクルよりもむしろ再利用やアップサイクルを優先すべきだと考えた。

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、コピ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



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ピ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。

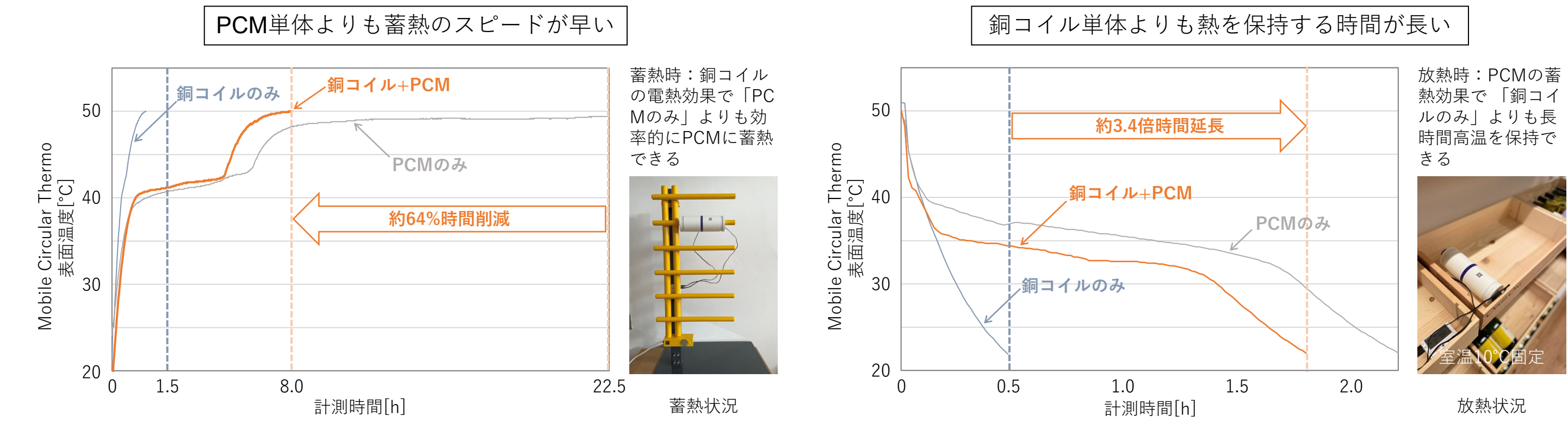
運用方法：冬の屋外でも、楽しめるように



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。

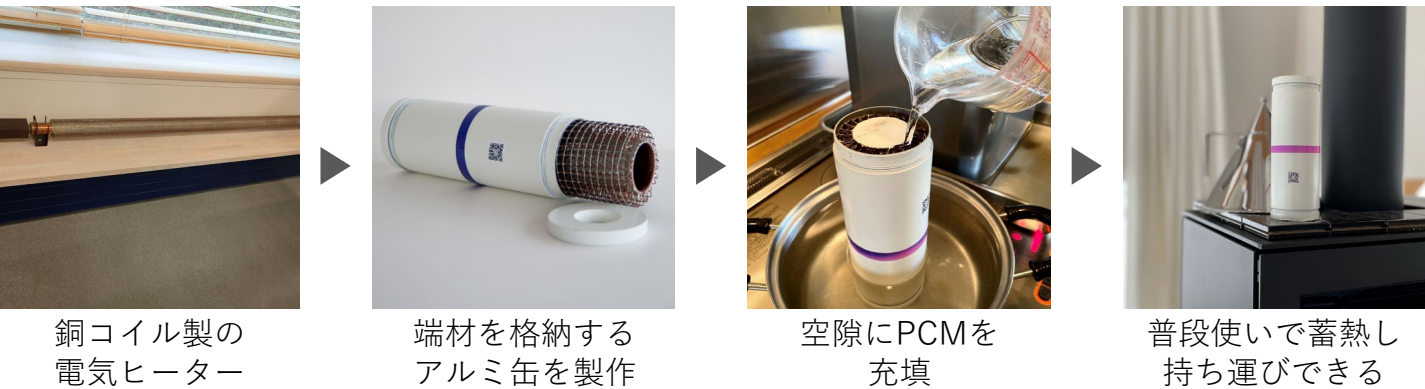
性能検証：銅コイルとPCMの相乗効果

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。



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と組み合わせて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。

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、将来的にはコピー機や電気室・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。

評価表

評価項目	評価項目に対する設計者のデザイン意図	自己評価欄		
		評価	得点	
A. 感性軸 (造形) Form	01 審美感	視しやすさや印象性、シンプルでスタイリッシュなデザインとなっている。	○	1
	02 調和性	全体的な色合いや素材の組み合わせが調和的、お気に入りの要素が揃っている。	○	2
	03 独創性	他と比べて、独自のアイデアや発想が表現されている。	○	2
	04 多機能性	多機能性を追求している。	○	1
	05 完成度	完成度の高い製品となっている。	○	2
B. 機能軸 (技術) Technology	06 機能性	製品が、使いやすさや印象性、シンプルでスタイリッシュなデザインとなっている。	○	2
	07 効率性	効率性を追求している。	○	2
	08 利便性	どなたでも使うことができる製品、デザインとなっている。	○	2
	09 安全性	安全性を追求している。	○	2
	10 先進性	素材と技術を用いて革新的な高い観点による開発である。	○	2
C. 社会軸 (環境) Environment	11 環境負荷	資源をなるべく多く使って資源リサイクルをしているが、そのエネルギー削減等。	○	2
	12 資源消費	適量で使われている素材を使用している。	○	2
	13 地域環境性	その環境での活動が社会を豊かにしている。	○	1
	14 にぎやか性	誰にでも使うことができる製品、デザインとなっている。	○	2
	15 先進性	素材と技術の組み合わせによりこれまでにはない発想による開発となっている。	○	2
D. 経済軸 (LCC) Life Cycle Cost	16 (コスト) 23	価格を抑えることでインフラコストの削減に寄与することが可能。	○	1
	17 (コスト) 24	もともと持っている「オーブン」の機能を最大限に活用、ランニングコストは抑えている。	○	2
	18 維持管理	メンテナンスで使用する必要がある。	○	2
	19 耐久性	高い耐久性を求めている。	○	2
	20 LCC	社会への利用で、LCCに寄与している。	○	2

Mobile Circular Thermo & 端材の銅コイル