冷凍・冷蔵コンテナの外皮熱対策プラン

熱侵入をカットし、電力・品質・資産を守る
「省エネトリプルガードコート」

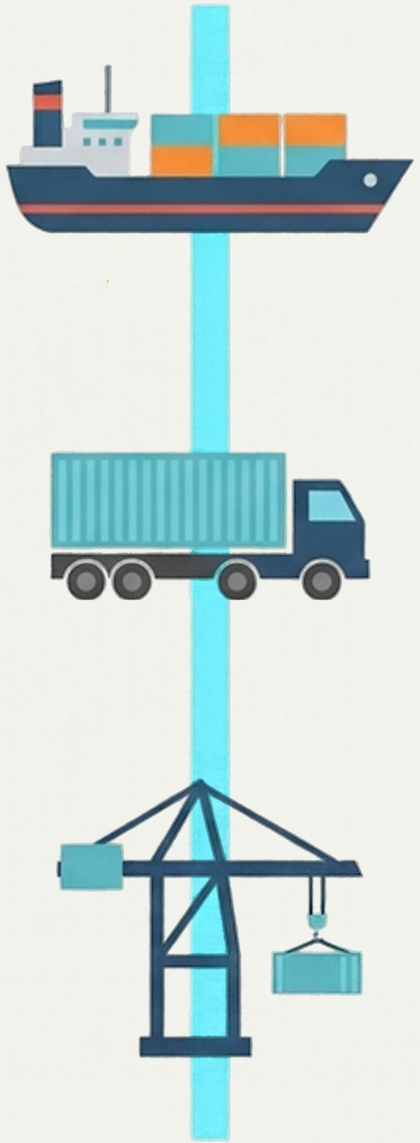


株式会社スケッチ
ビジネスマネジメント

荷役でも照明でもない。置いてあるコンテナが電力を食っている



蔵置中リーファーの消費電力割合
（コンテナターミナル全体の約半分）



中身は食品や医薬品であり、
「電源を切る」という選択肢は
ありません。
船上の発電機、ヤードの陸電、
トレーラー上の発電機と切り替
わるだけで、24時間365日通電
し続けます。

40フィート1台の年間電力の
目安は約 40,150 kWh（約
91.3 万円/年）。100台なら年間
約 9,100 万円規模のコストが
眠っています。

削減の動機が、コストと規制の両側から急激に強まっています

コストの請求書

+10.7%

事業用電力企業物価指数（2026年9月）

+7.72%

全国平均 高圧単価（22.75円/kWh）



政府の料金支援終了

（2026年9月分で終了、
1.8～2.3円/kWh分の値引き喪失）

CO2の請求書



EU ETS

2027年から欧州寄港航海の排出枠100%提出



IMO Net-Zero Framework

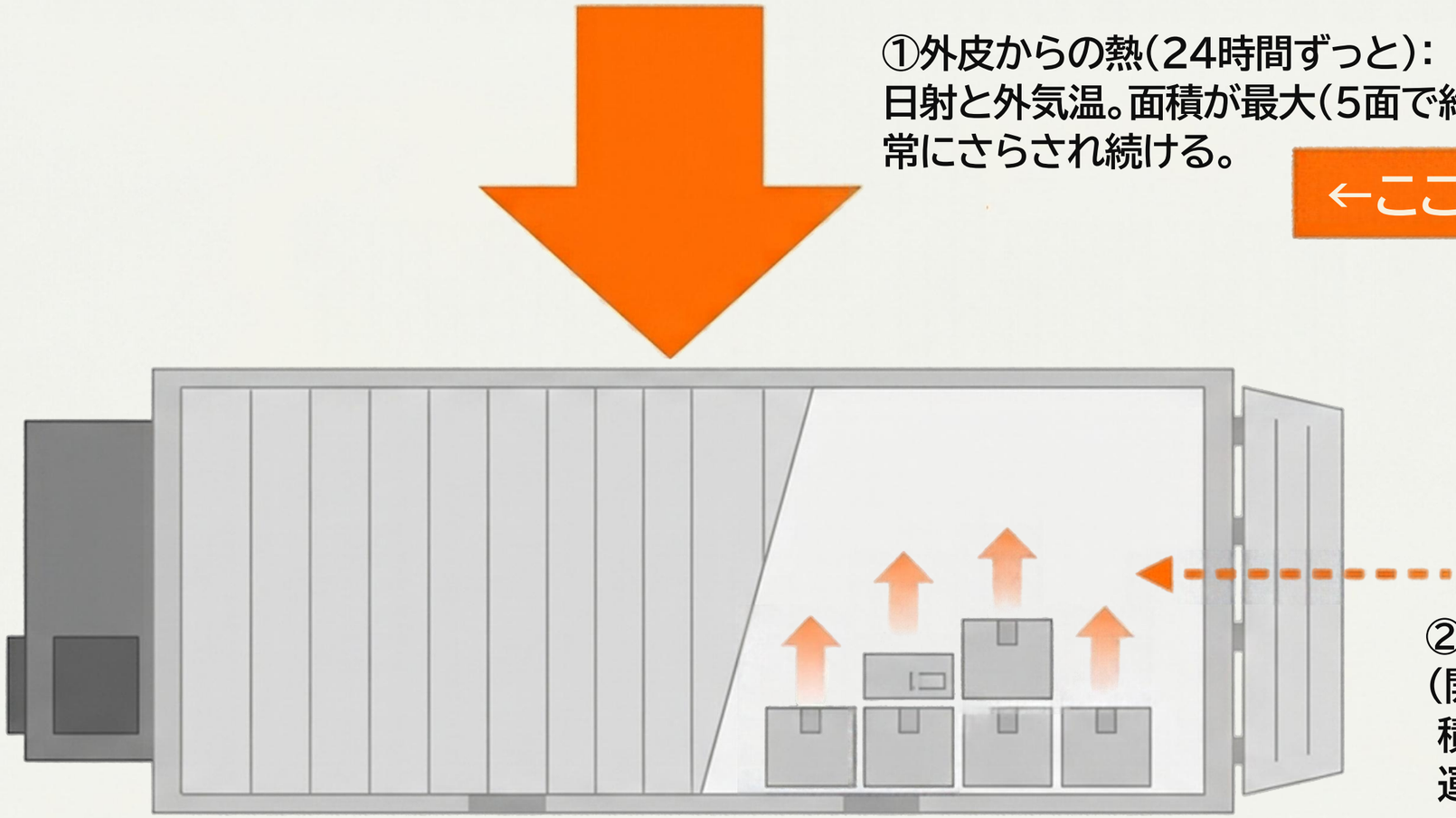
超過排出ペナルティの導入草案



荷主のScope 3

輸送段階の排出削減要求の厳格化

冷凍機に入ってくる熱の「出どころ」を整理する



①外皮からの熱（24時間ずっと）：
日射と外気温。面積が最大（5面で約114㎡）で、
常にさらされ続ける。

←ここが最大の削減余地

②扉の開閉
（開けている間だけ）：
積み下ろし時の外気流入。
運用で減らせるがゼロには
できない。限定的。

③ 貨物の持ち込み熱（積み込み直後）：
積載時の品温や呼吸熱。積んだ後は落ち着く。

世界で増え続ける対象資産と、温度帯別の効果

保有量
約
387万
TEU

冷凍(-18℃以下)

Target: 魚介・精肉

熱侵入低減
27.2%



チルド(0～+10℃)

Target: 青果・生鮮

熱侵入低減
35.6～43.0%



定温・医薬品(+2～+8℃)

Target: ワクチン

熱侵入低減
36.9～41.3%



設定温度が高い市場(チルド・医薬品)ほど外皮と庫内の温度差が小さく、
外皮対策(熱の遮断)の効果が比率として極めて大きくなる。

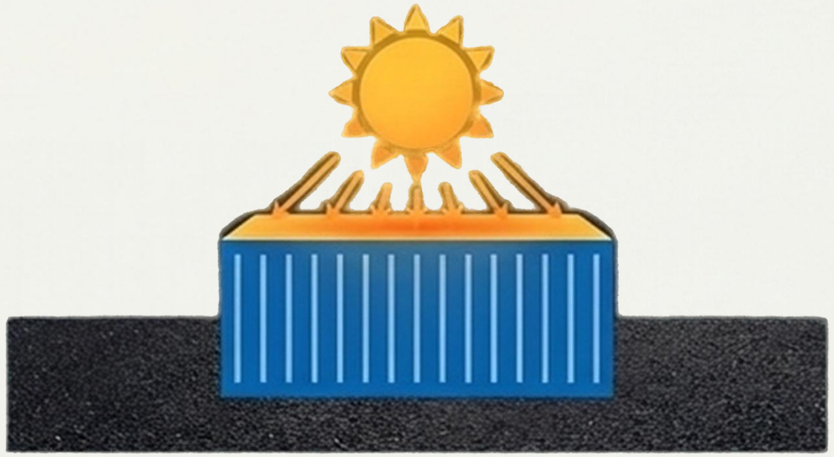
医薬品輸送と「据え置き型」における深刻な課題

医薬品輸送のGDPガイドライン



- 温度逸脱による出荷停止・回収リスクは、電気代の比ではない。
- 「輸送中の温度維持は事業者の責任」

「据え置き型」コンテナの過酷さ



- 建屋と違い屋根がない。外皮がそのまま日射を直接受ける。
- 動かないため、毎日「同じ面」が焼かれ続ける。

置き場所を変えられないなら、コンテナの外皮自身を変えるしかない。

すでに実証済みの「日よけ効果(ルーフシェード)」



港湾のルーフシェード研究で

12～14%の省エネ効果

が確認済み。

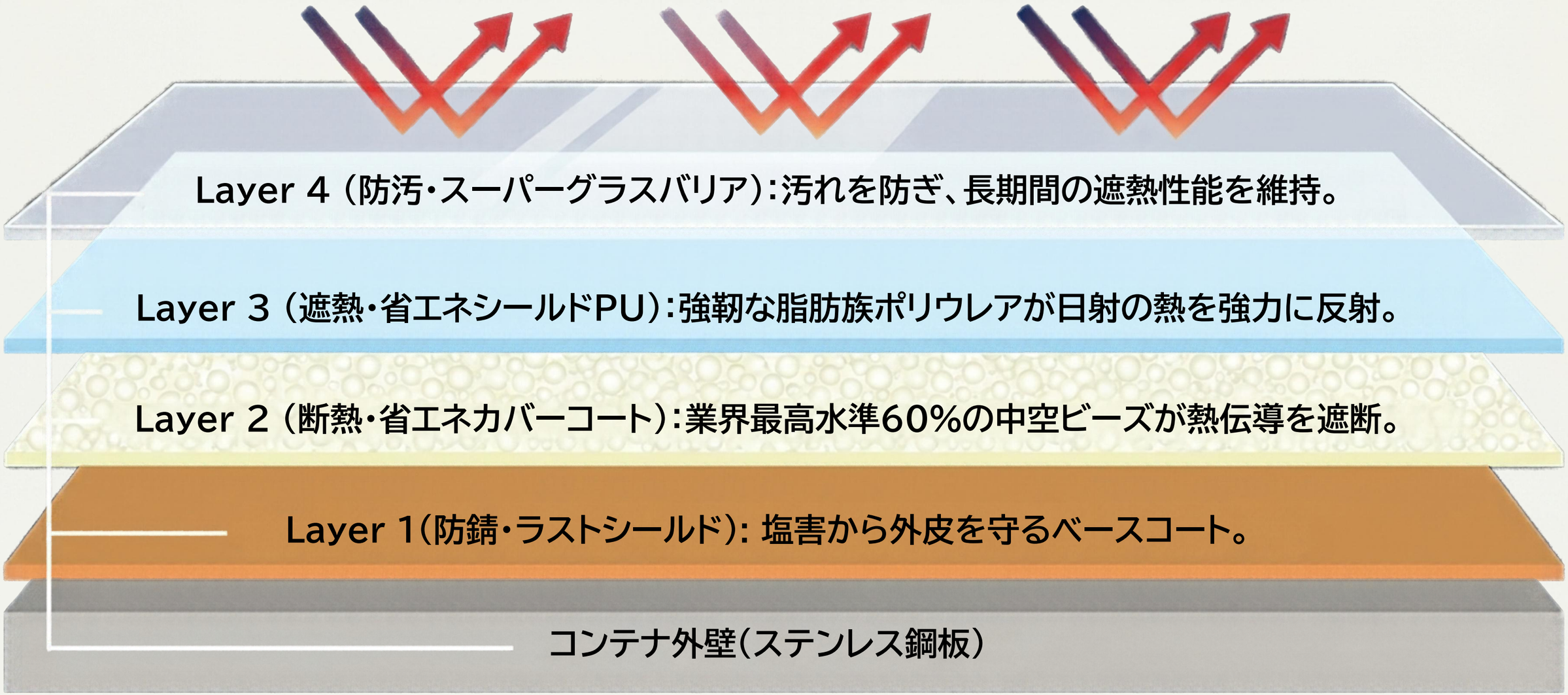
実測とシミュレーションの両方で、

日射が消費電力に直結

することが証明されている。

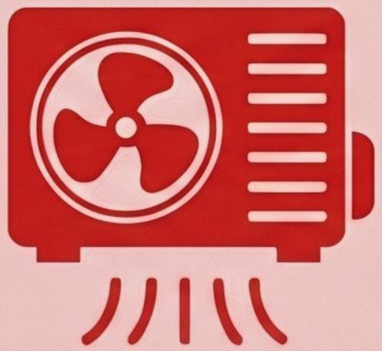
「日射を遮れば効く」は仮説ではない。
課題は「どこでも遮れるか」である。

解決策「省エネトリプルガードコート」の4層構造



発想の転換：「冷やす力」を足すのではなく、「入る熱」を減らす。

従来の対策（打ち手A）



冷凍機を最新にする

↓

莫大な設備投資が必要。
既存の資産には効かない。



ヤードに屋根を建てる

↓

莫大な建設費。
コンテナが移動したら
効果ゼロ。

今回の提案（打ち手B）

コンテナの外皮を塗る
（省エネトリプルガードコート）



設備投資不要・コンテナが
どこへ移動しても効果が続く！

庫内には一切触れません。既存の運用を止めずに施工可能





・完全外装工事

断熱材の入替えや冷凍機の改造は不要。内容積も積載重量も変わりません。



屋外ヤードで完結

特別な建屋は不要。コンテナを屋外に置いたまま施工できます。



・口ゴは残せます

識別表示や所有者表示をマスキングして残すことが可能です。

本当に効くのか？ 言い訳の余地のない実機テスト

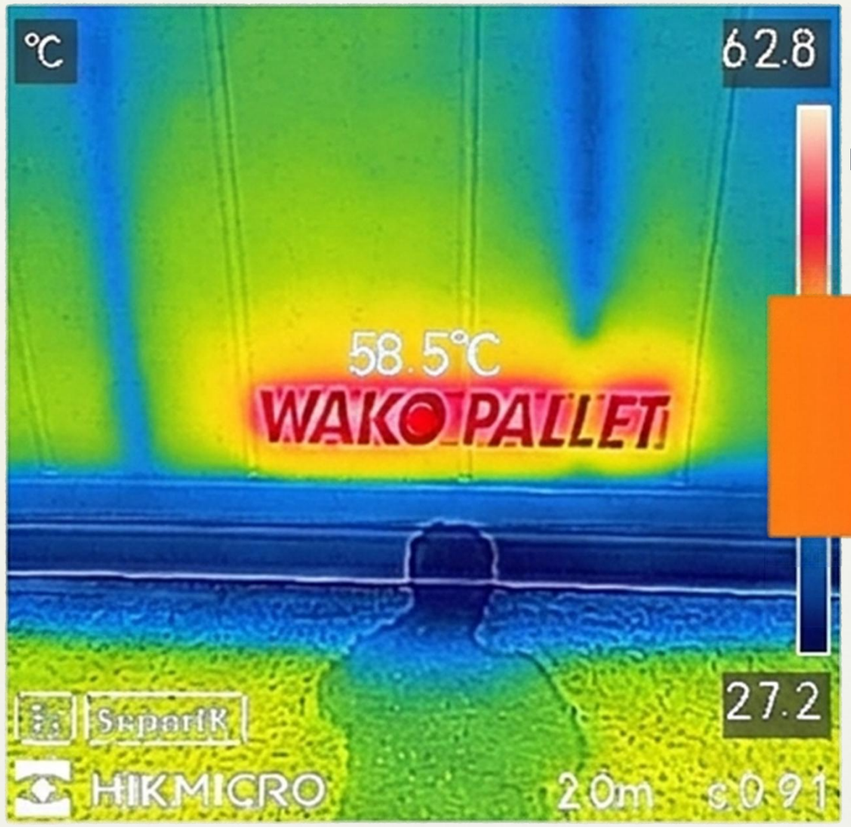


検証条件：別の日、別の箱ではありません。

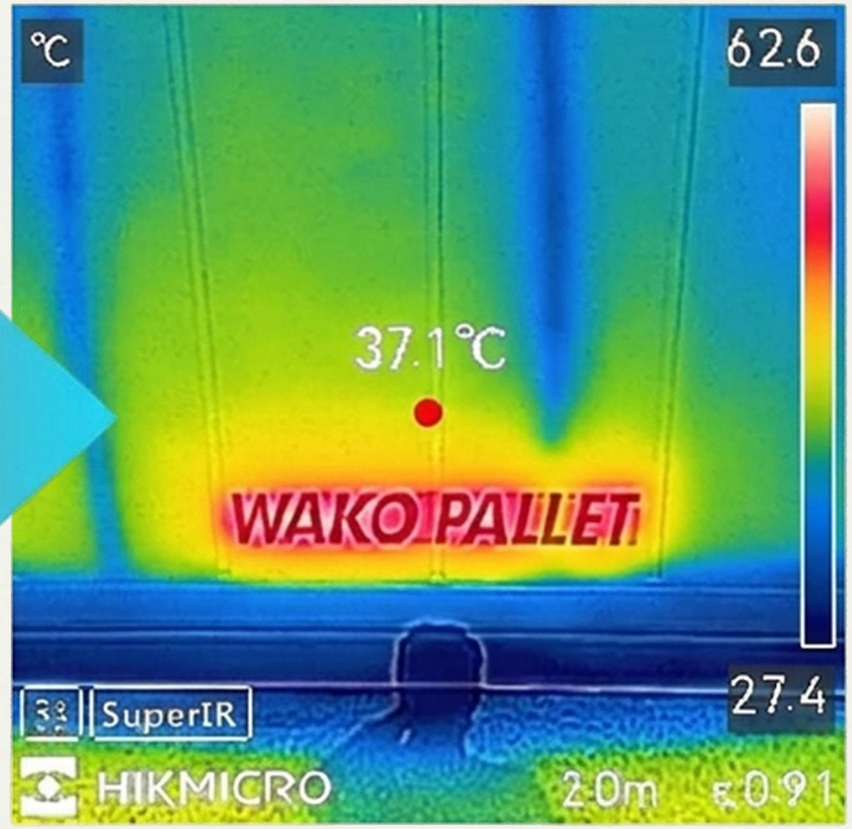
- ✅ 同じコンテナ
- ✅ 同じ面
- ✅ 同じ時刻（大阪にて）
（2026年11月5日）

ロゴのシール部分をマスキングして「塗らない部分（未塗装面）」とし、
「塗装面」と全く同じ条件で表面温度を比較しました。

実機で証明された、圧倒的な遮熱効果



−20.7℃

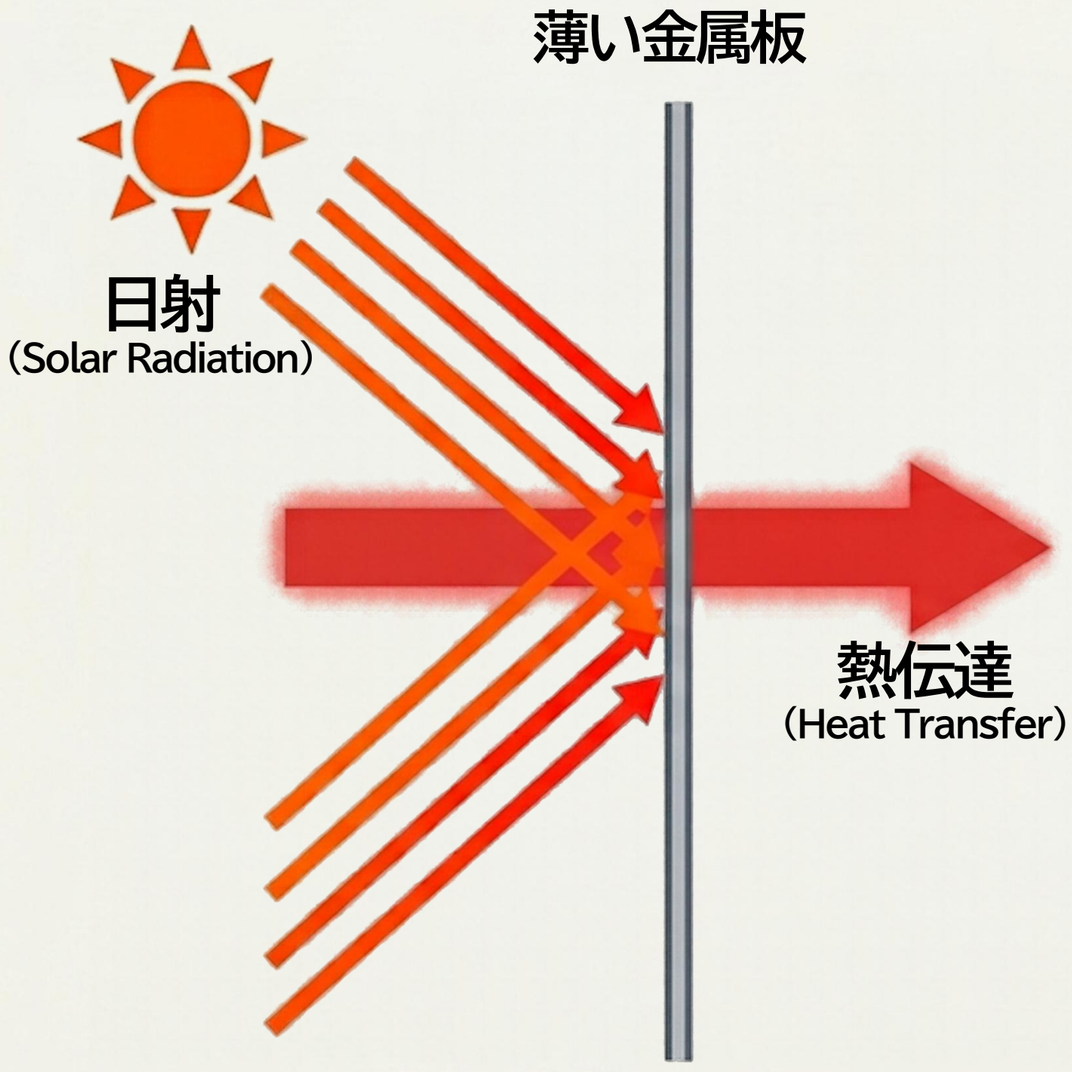


未塗装面（シール部）：平均 58.1℃（4 点測定）

塗装面：平均 37.4℃（5 点測定）

結論：4点×5点のどの組み合わせで比較しても、確実に19.4～21.7℃低くなりました。
ばらつきの範囲を超えた、明確かつ不可逆な効果です。

なぜ、気温20℃の11月に外皮が「58℃」まで上がるのか？

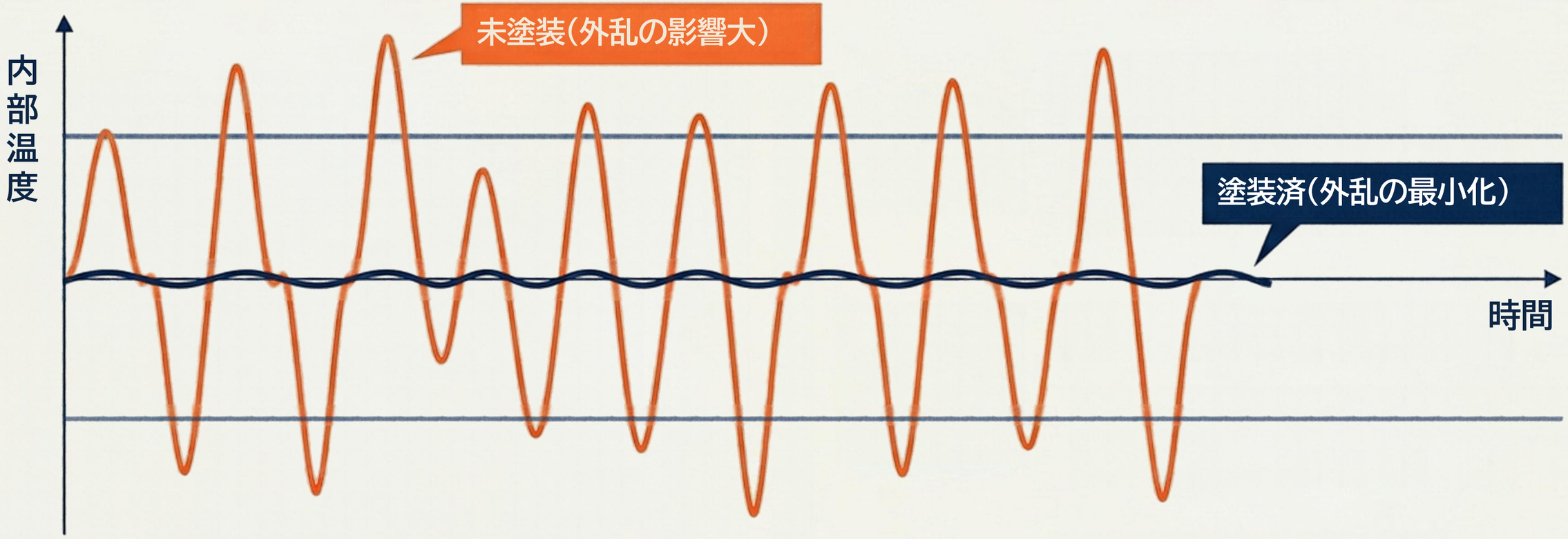


・薄い外装：側面は厚さわずか**1.0mm**（または0.8mm）のSUS410Lステンレス。
熱容量が小さく、日射で一気に高温化する。

・断熱材の限界：60～80mmの発泡ウレタンは熱を「遅らせる」だけで「止める」ものではない。
外皮が高温である限り、熱は庫内へ向かい続ける。

・夏のピークを11月が超えた：先行研究（夏・最大日射時で表面35℃）を、日照時間わずか1時間の11月の日本（ **58.1℃** ）が大きく上回った。中東や東南アジアの猛暑環境ではさらに過酷な負荷となる。

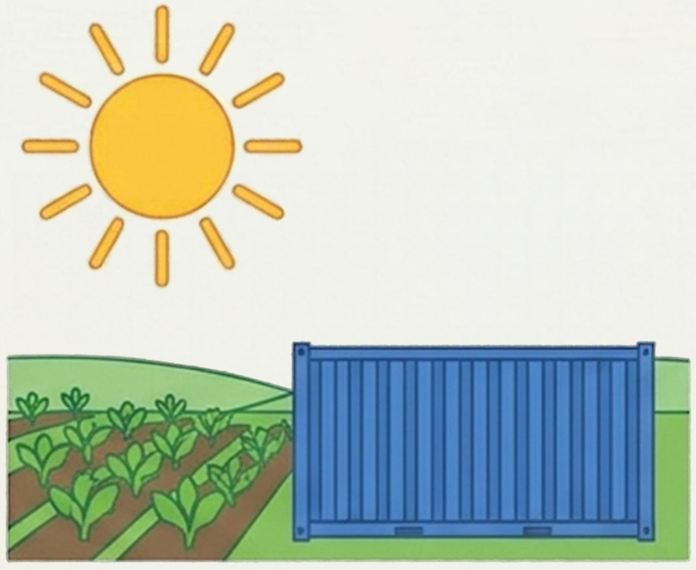
電気代を遥かに凌駕する、「温度逸脱」のリスク回避。



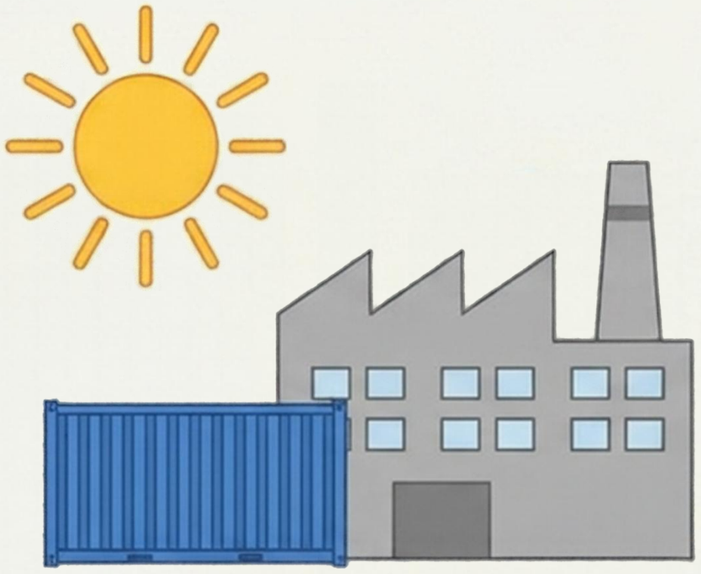
医薬品（GDPガイドライン対応）やチルド食品において、1回の温度逸脱による損害額は甚大。

入ってくる熱を抑えることは、設定温度を安定させ、商品価値の損失を未然に防ぐことである。
外乱が小さいほど、コールドチェーンは強靭になる。

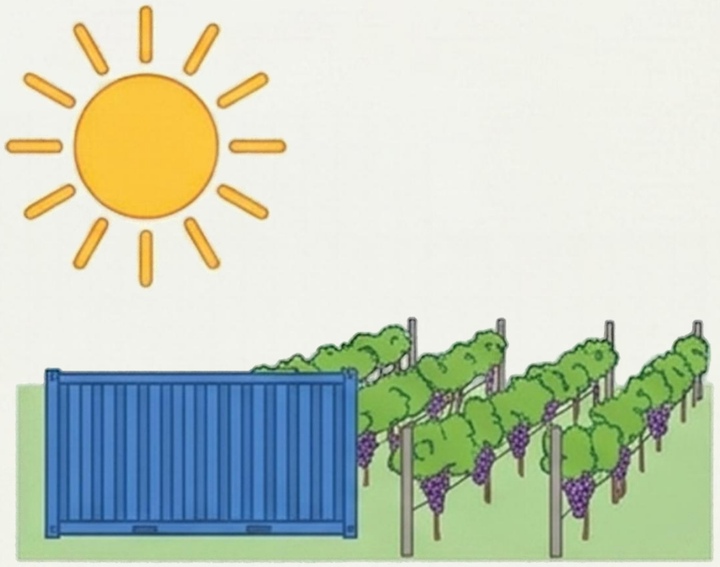
輸送しないコンテナ（屋外据え置き）は、さらに条件が厳しい



産地での野菜保管



工場の一時保管庫



ワイナリーでの予冷

より過酷な条件: 屋根がなく、据え置きのため南面・西面が「毎日同じように」
日射に焼かれ続け、暴露の偏りが蓄積します。

ソリューション: 建屋や日よけ構造物を作る用地・コストが不要。いま置いてある
場所で、運用を止めずにそのまま外皮をアップデートできます。

統合される「3つの価値」

【電力とCO2】
冷却電力の削減。
冷凍機の稼働を抑え、
コストとスコープ3の
排出量を同時に削る。



【品質の担保】
庫内温度の安定。
外乱を減らし、医薬品や生
鮮品の温度逸脱リスクを
抑え込む。

【機器・外皮の保護】
稼働率低下による冷凍機への負
荷低減と、塩害環境(SUS410Lの
腐食)からの防錆プロテクト。

荷主・物流事業者様へのご提案





- **ヤードのピーク電力カット：**
  大量蔵置時の電力ピーク需要を1台単位から押し下げる。
- **Scope3（CO2）削減：**
  脱炭素要求への具体的かつ報告可能な打ち手。
- **品質担保（GDP対応等）：**
  温度逸脱による損害（食品ロス・出荷停止）のリスクヘッジ。
  据え置き型コンテナにも最適。

倉庫やヤードのランニングコストと品質管理の課題を、同時に解決します。

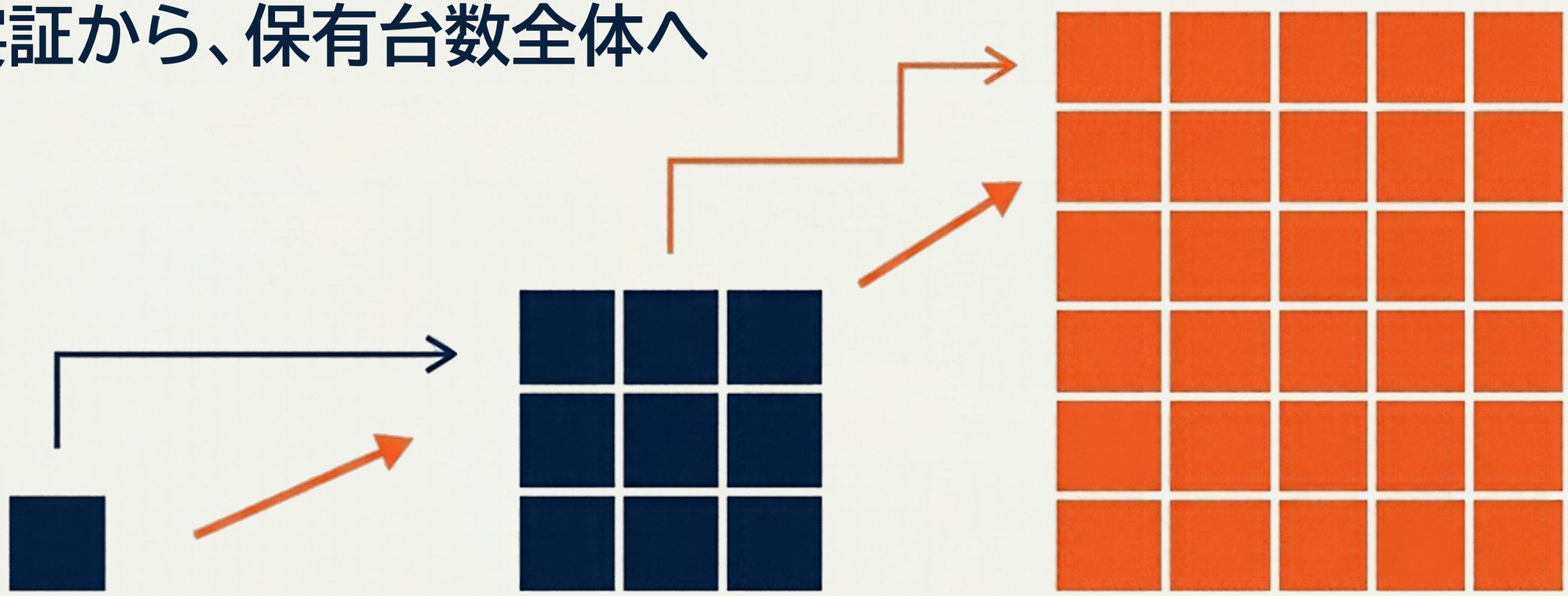
海運・リース事業者様へのご提案



- **掛け算の圧倒的インパクト：**
  膨大な保有台数に対し、1台あたりの省エネ・CO^2削減効果が
  莫大な総量となる。
- **過酷な塩害からの資産保全：**
  海上輸送での腐食を防ぎ、リース返却時や売却時の残存価値を高く維持。
- **他社資産との明確な差別化：**
  消費電力と外観維持性能で、選ばれるコンテナへ。

既存フリートへの後施工だけでなく、将来的な「新造時標準仕様」への組み込みも視野に。

1台の実証から、保有台数全体へ



1. 実証導入

まず対象機1台を施工。外皮温度、庫内温度、消費電力を施工前後で実測し、効果を「自社の数字」で確定させる。

2. 横展開

実証データに基づく投資判断。特定の航路やヤード単位で複数台へ水平展開。

3. 標準化

保有フリート全体への適用。および新造コンテナ調達時の標準仕様化。

冷やす力を足すのではなく、入ってくる熱を減らす。



株式会社スケッチ
ビジネスマネジメント