

遮熱断熱アルシール

SDGs、CO2削減、省エネ=コストダウン、熱中症対策の為の方策



Jul.2025



Luck Design

アルシールとは？

- 遮熱・断熱材 表面(片面 or 両面)を光沢アルミシートを接着
- アルミの放射線(輻射熱等) **反射率95%**以上、**放射率0.05**(塗装鉄板は0.9~0.95)の物性を使い、省エネ・熱中症を対策
- 断熱材として、**M=メラミンスポンジ**(耐熱150°C、超軽量・吸音材として新幹線に使用)、**E=エラストマー**(吸水性無し、結露も濡れてもOK)、**F=ガラスフェルト**(高温用max500°C)。今後、**エアロゲル**、**VIP**検討。
- 施工には**耐熱マグネット**、**両面テープ**、**接着剤**を準備
- 野外用光沢アルミとして、**アルシールL**。カーテン、窓の屋内の遮熱用として**アルシールSW**などをラインナップ

アルシールの特徴

- アルシールMは非常に軽量、**マグネット施工**が最適、取付取り外し(メンテナンス性)が容易(特許出願中)
- 遮熱と断熱、両方の機能を持つことで、**省エネと熱中症対策**を併せて改善できる
- DIYで容易に施工可能、カッターハサミで裁断は容易
- アルシールSW(両面光沢シート)は、西日対策に有効。両面テープで容易に施工。天井に貼っても、効果抜群(天井裏の断熱材(グラスウール)の上に被せても効果大。**安価**。

アルシールの位置づけ

- 建築構造材・建築断熱材ではない
- 設備・熱源まわりの省エネ補助材
- 主に
 - 工場設備
 - 生産機械
 - 熱源・配管
- 建築基準法上の「主要構造部」には該当しない

アルシールの課題

全国展開「ものづくり企業の省エネ・熱中症 対策」を通じて、地球環境、CO2排出削減、SDGsの達成を目指す

現在、実績は、九州圏のみ。

- ① 九州圏から出していない(知名度、距離＝費用、施工の問題、日揮触媒化成・新潟にすら行けていない)
- ② 企業規模が小さく、手が回らない⇒資金・人材に問題
- ③ ビジネスモデルを手探りで考案中

Jul.2025



Luck Design

ものづくり企業 熱源の省エネと熱中症対策

- 2025年6月より28°C以上の職場については、熱中症対策を行う義務を法律で定めた(施行)。従わない場合は禁固6ヶ月以下の懲役、もしくは50万円以下の罰金刑に処す
- 家庭が使うエネルギーは全体の14%。ものづくり企業が使用するエネルギーは全体の40%超え(他は運輸など)
- ものづくり企業の熱源を省エネすることで、大幅なコストダウンと環境改善、更にはCO2排出抑制が可能
- エアコンの効いた現場であれば、熱源の省エネx2倍の省エネが可能(熱源自身の省エネ+エアコン電機費用の削減)

ものづくりの現場

- I 熱源の省エネ・熱中症対策
- II 日射・屋根からの暑さ対策
- III 窓からの日射による暑さ対策
- IV エアコンの室外機(日射が当たる室外機)
- V 野外の配管の保温
- VI 遮熱塗料 アドクール
- VII その他

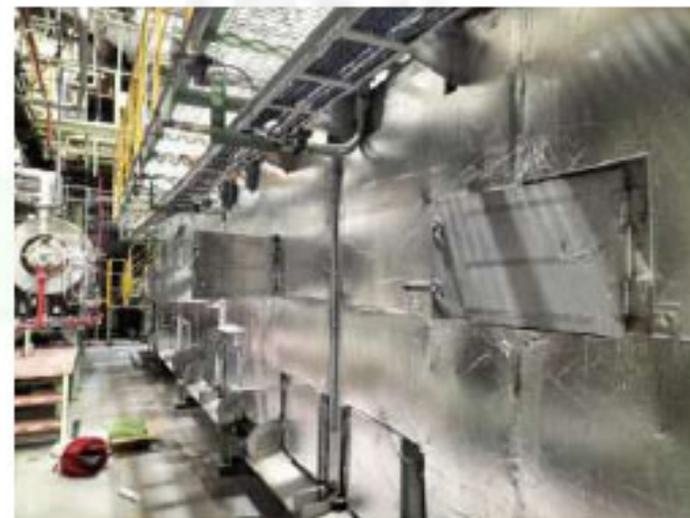


I 熱源の省エネ・熱中症対策

1. 導入した生産設備の表面温度は、火傷しない温度・約**60°C**が多い。
 2. アルシールM15を貼り、表面遮熱断熱**60°C⇒40°C**に下げただけで、**15~20%**の省エネに。
 3. 更に、空調の環境であれば、**2倍**の省エネに。
 4. 働く環境は**劇的に改善**(熱中症対策)
- I -1 化学工場
 - I -2 樹脂成型工場
 - I -3 電子基板回路工場
 - I -4 電子Ceramics・MLCC連続炉
 - I -5 食品工場＝惣菜・弁当工場
 - I -6 食品工場＝加熱、冷凍
 - I -7 食品工場＝オーブン
 - I -8 自動車工場

I -1 化学工場

- 高温タンク、冷温タンク
- 輸送パイプ保温
- 乾燥炉、焼成炉、反応炉
- ロータリーキルン
- 高温焼成ガス送風機



I -1 化学工場 乾燥炉シュミレーション

炉を遮熱断熱するシュミレーション

炉表面温度を下げ、放射率の高い光沢アルミニウム($\epsilon=0.05$)にすることで、以下の1ヶ月が1削減が見込めます。
 仮定として、現在の炉の表面温度を60°Cとします。周りの気温を25°Cとし、室内(無風)とします。(h=7)
 また、何も貼らない炉の表面は、鉄板ないしはステンレス板に塗装した面とします。(ε=0.9)



Q は単位時間あたりの熱損失 [W]
 σ は Stefan-Boltzmann 定数 ($5.67051 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$)
 A は物体表面積 [m^2] (3面)
 T_{surf} は物体表面温度 [K]
 T_{amb} は周囲の温度 [K]
 h は対流熱伝達率 [$\text{W/m}^2 \text{ K}$]
 放射率 ϵ_1 (鉄板ないしはステンレス板の表面に塗装したもの)
 放射率 ϵ_2 (アルシールM 表面光沢アルミニウム)

←自由に入力できます。

5.67051/100000000	5.67051E-08
91	91
10	10
25	25
既定、7.50 (強制)	7
	0.0
	0.05

対流熱伝達率:

$$QF = h \cdot A \cdot (T_{\text{surf}} - T_{\text{amb}})$$

22,246 W

放射熱損失Q:

$$QG = \epsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot (T_{\text{surf}}^4 - T_{\text{amb}}^4)$$

20,511 W

熱損失H (現状の状態で)

$$QH1 = QF + QG$$

42,805 W

表面温度を

60 °Cから

40 °Cに下げると、放射率1/2 (遮熱断熱フィルム) QH1は

9,097 W削減

-32,809 Wとなります。

→ 1日8時間、1ヶ月 月4回 12ヶ月

-32,809 Wを電力に換算、

-32,809 kWh/0.833333333333333 (120 hr)

-62,993 kWh/14日

20 kWh/日

-1,209,860円/年の削減となります。

この削減電料料には、装置の冷却エアコン電力は含まれていません。震災には、8月~9月の4ヶ月は月当たりの削減額となります。

また、CO2削減に換算すると、CO2削減効果(kg)=0.4kg-CO2/kWhとして換算すると、

-25,197 kg-CO2

-25 t

参考：遮熱断熱「アルシールM15」による施工人が見込み120万円程度。

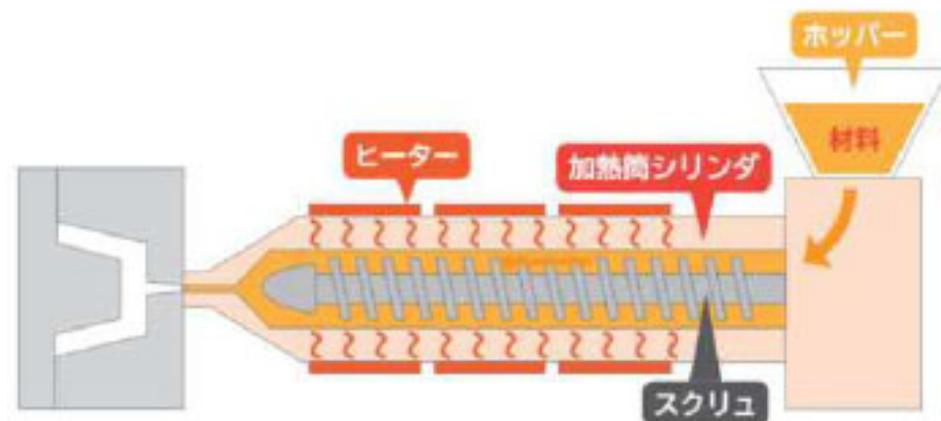
- 2X2.5X14m炉の表面温度を60°C⇒40°Cに遮熱断熱
- 電力量換算で126万円程度の削減
- CO2換算で25tの削減
- 掛かる費用は120万円程度
- 1年で投資金額は回収
- 傍で働く人は、熱を感じず、暑さ軽減される

Jul.2025



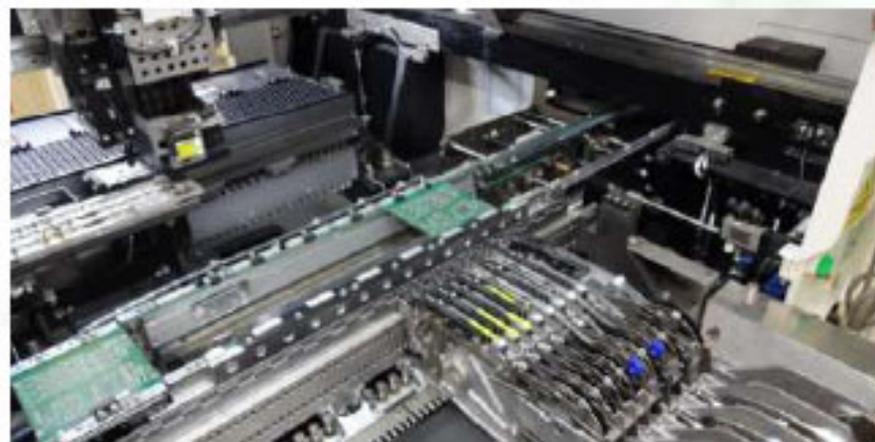
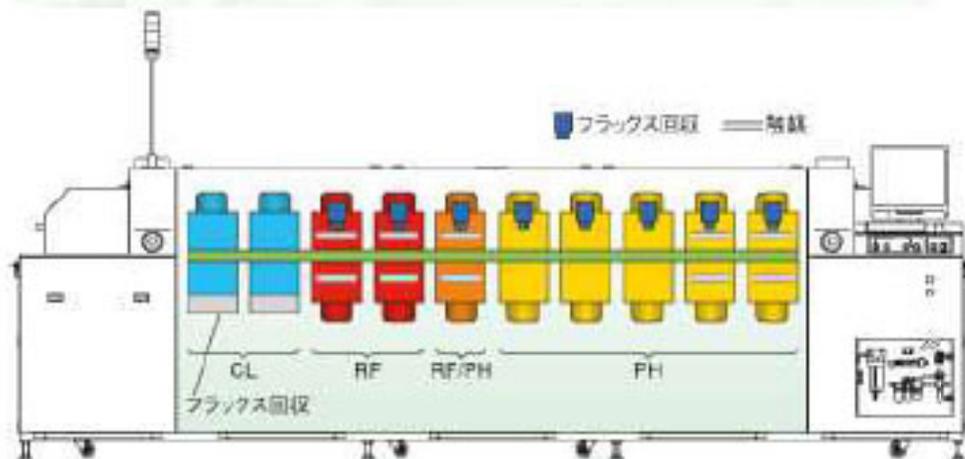
I -2 樹脂成型工場

- 射出成型機 ヒーターカバー(板金)部の遮熱断熱
- 押出成型機 金型部の遮熱断熱



I-3 電子基板回路工場

- リフロー炉 主に作業現場の環境改善



I -4 電子Ceramics・MLCC連続炉

- 表面温度60°C程度 暑い！
- 省エネ&熱中症対策
- これからアプローチ



I-5 食品工場＝惣菜・弁当工場

- 南西向き窓の遮熱
- 殺菌庫の遮熱断熱(表面温度(55°C⇒37°C)エアコンが効いて背中が暑くなくなった。
- クリーンルームOK



I -6 食品工場＝加熱、冷凍

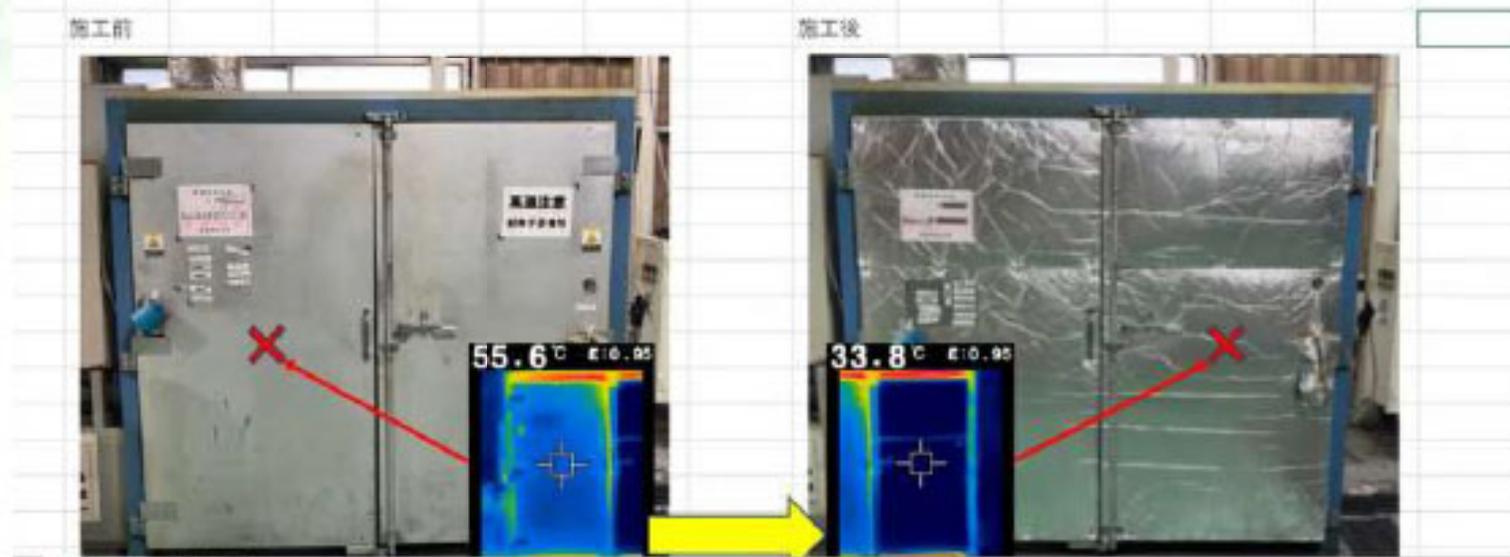
- 加熱と冷凍工程が隣接
- 80°C湯タンクあり(高压洗浄用)保温ほぼ無し
- クリーンルームOK



I-8 自動車工場

- 現在 九州の大手自動車メーカーと何処で使えるかを色々検討中
- エンジン鋳物工場、完成車、塗装工程＝車体

2. 施工効果



II 日射・屋根からの暑さ対策

- エステック21(先生=安部様)の実績
- 折板屋根の内側に両面光沢アルミシートを貼る
- 貼り方=ワイヤー法(特許あり)
- テント倉庫にも有効

1-1 自動車部品倉庫4千㎡完工

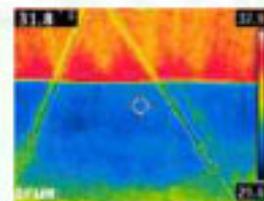


自動車メーカー様の物流倉庫が年末に完工。倉庫の特性上、施工できるのが大型連休や日曜のみという制約の中、半年以上かけてやっと完成しました。長きに渡り施工会社の皆様は大変お疲れ様でした。

そして今年も隣の約4千㎡のお引き合いを頂戴しております。



ちなみにいずれも屋根上には左写真のような対策がなされていましたが、これでは効果があまりなかったようです。



解決すべき課題

屋根、建屋の中に熱がこもり、作業が暑い。(暑熱対策したい。)



対策概要

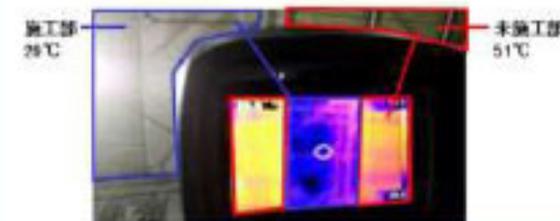
屋根下と壁に両面光沢アルミ遮熱シートを取付け、太陽からの輻射熱を室内に入れない。(建物全体を、超日陰にするイメージ)



屋根下施工中(両面光沢アルミシート)



壁(コンクリート)施工中



屋根下温度差 51-29=22℃！！

Jul.2025

 Luck Design

Ⅲ 窓からの日射による暑さ対策

- 南向き窓、西向き窓から日射が入り、「暑い！」の対策として、窓一面にアルシールSW(両面光沢アルミシート)を貼る
- 冬の結露まで考慮して、アルシールEW6を貼ることもあり(結露=カビ⇒食品衛生上問題)



IV エアコンの室外機（日射が当たる室外機）

- 直射日光が当たるエアコンや冷凍機の室外機の表面にアルシールL（耐候性光沢アルミシート=プラント用）を貼ることで、室外機の表面温度は7℃以上下がる（実測）
- エアコン（or冷凍）の効きが良くなり、電気使用量も下がる（省エネ）
- 10年は劣化しないので、電気製品の償却年数は問題なく使用できる
- 24時間稼働の食品工場（佐賀県・鳥栖）は、室外機全てに施工、省エネ10%以上を達成



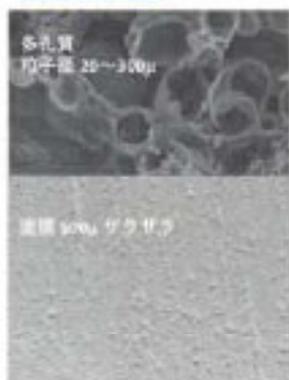
V 野外の配管の保温

- 主にプラント用
- アルシールLE(吸水性無し、耐熱120°C、熱伝導率0.035W/m・K)を断熱材として推奨
- ラッキング(板金加工)を行わずアルシールL(耐候性コーティングした光沢アルミ)にてカバー
- 施工費の削減、耐久性の向上(特に海岸部)



VI 遮熱塗料アドクール

粒径と塗膜



防汚・美観維持



- セラミック粒子が無孔質でナノサイズの粒径
= 汚れがこびりつかない。
- 防カビ剤を配合しているので、防カビ防藻効果を発揮。

施工性

一般遮熱系塗料 **アドクール AQUA**

4~6 工程 3 工程

施工方法

- 刷毛塗り
- ローラー塗り
- エアレス

現場作業性

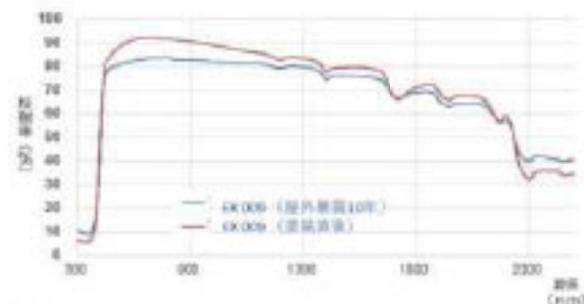
- 無希釈
- 薄膜仕上げ

環境に優しい水系

対象 = 屋根・壁・タンク等
材質 = トタン・スレート・モルタル・コンクリート等

耐久性

10年後90%性能維持(暴露試験)



施工性・効果・耐久性・他社品との比較 節電効果



主要遮熱塗料の比較

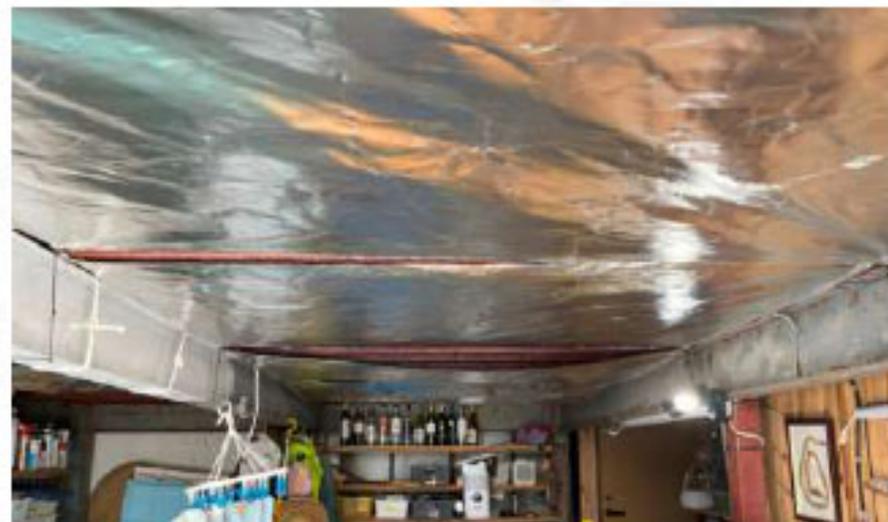
商品名	発売元	塗膜厚 (μ)	施工単価* (円/m ²)
アドクール AQUA	NCC	150	3500
GAiNA	日産塗料	800	5000
ナノコンスーバー	NCC	600	4600
ミラクールS100	ミラクール製薬	230	4600
JAXA標準塗料	関ベ	175	-

Jul.2025

Luck Design

VII その他

- 農業用資材としても有効(ハウス出荷準備入口の遮熱等)
- 農機具小屋の天井などは大変有効(BtoC)
- 工場事務所(折板屋根 & 釣天井)の天井裏もしくは石膏ボード天井にアルシールSWを貼るのは有効
- 自衛隊駐屯地向け断熱材・エアロゲル品
- エアロゲル(熱伝導率 $0.017\text{W/m}\cdot\text{K}$)
- VIP (Vacuum-Insulation Panel 熱伝導率 $0.002\text{W/m}\cdot\text{K}$)



光沢アルミ箔は海外では当たり前

- アメリカ、中国では、日本のJISに相当する規格がすでにある。
- 日本は未整備
- 日本では、珍しい扱いに。建築への応用も「評価基準が未整備」な為進んでいない
- 太陽光(放射線)反射から、工業、農業まで幅広く使えるようにして、省エネ、熱中症対策(環境改善)、SDGsに貢献したい

