

リフロー炉表面を遮熱・断熱するシュミレーション

リフロー炉 表面温度40°C⇒30°C 九州北部平均気温16.6°C 年平均風速2.1m/s

遮熱・断熱材 アルシールE6 (E6=特殊エラストマー厚み6mm・耐熱120°C難燃にALGC=ガラス繊維に遮熱シート光沢アルミニウム貼・不燃) でカバー
 リフロー炉表面(板金塗装カバー ε =0.9)の温度を下げ、放射率の低い光沢アルミニウム(ε =0.05)にすることで、以下のエネルギー削減が見込めます。

←は自由に入力できます。

Q は単位時間あたりの熱損失 [W]		
σ は Stefan-Boltzmann 定数 (5.67051×10 ⁻⁸ W/(m ² K ⁴))		5.67051E-08
A は物体表面積 [m ²]		6
表面 T _{表面} は物体表面温度 [K]		40
周囲 T _{周囲} は周囲の温度 [K]		22
h は対流熱伝達率 [W/(m ² K)] (小さめに評価)	仮定、~50 (強風) →	7
ε は放射率	塗装した板金 (鉄板)	0.9
	光沢あるアルミニウム	0.05

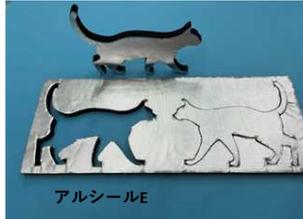
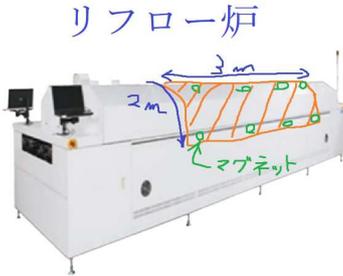
対流熱損失F:
 $QF = h \cdot A \cdot (T_{表面} - T_{周囲})$ 756 W

放射熱損失G
 $QG = \epsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot (T_{表面}^4 - T_{周囲}^4)$ 621 W

熱損失H1
 $QH = QF + QG$ 1,377 W

表面温度を 40 °Cから 30 °Cに下げると、熱損失H2 (遮熱断熱を施工後)は 351 W
 装置エネルギー削減値 -1,026 Wとなる。
 週5日8h稼働、夏場(6月~9月)は冷房エネルギー削減は倍になり、年間は -2,627 kWh
 20円/kWhとすると、削減金額は -52,540 円/年

以下、チャットGPTによるCO2削減量試算；
 1kWhあたりのCO2排出量は0.462kgであるため、2,627kWhの電力削減によるCO2削減量は**1,212.9kg(1.2t)**に相当します。



放射率；
 物体の放射率は、物体の種類や表面の状態によって異なります。以下は、一般的な物体や材料の放射率の一覧です。
 なお、これは一般的な値であり、実際の物体や環境によっては異なることがあります。
 また、波長や温度によっても放射率は変化することに留意してください。

- 金属:
- アルミニウム: 0.05 - 0.15
 - 銅: 0.02 - 0.07
 - 銀: 0.02 - 0.03
 - 鉄: 0.3 - 0.7
 - ステンレス鋼: 0.2 - 0.6
- 非金属:
- 木材: 0.9 (近似値)
 - コンクリート: 0.7 - 0.9
 - ガラス: 0.8 - 0.9
 - プラスチック: 0.9 (近似値)
 - 紙: 0.9 (近似値)
- 液体:
- 水: 0.93 - 0.96 (波長や温度によって変化)
 - 油: 0.9 (近似値)
- 塗料:
- 白色塗料: 0.8 - 0.9
 - 黒色塗料: 0.9 - 0.95

対流熱伝達率 h 対流 h_{対流} の一般的な数値は、特定の条件に依存します。
 異なる状況や材料、流体によって異なる対流熱伝達率が得られます。

- 自然対流:
- 水平平板: 約 5 - 25 W/(m²·K)
 - 垂直平板: 約 25 - 100 W/(m²·K)
 - 円柱: 約 5 - 25 W/(m²·K)
 - 球体: 約 2 - 10 W/(m²·K)
- 強制対流:
- 空気中のパイプ内: 約 50 - 1000 W/(m²·K)
 - 水中のパイプ内: 約 1000 - 10,000 W/(m²·K)
 - 油中のパイプ内: 約 100 - 1000 W/(m²·K)
 - 高速気流中の熱交換器: 約 500 - 2000 W/(m²·K)