

# 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]		5.67051E-08
σ は Stefan-Boltzmann 定数 (5.67051×10 <sup>-8</sup> W/(m <sup>2</sup> K <sup>4</sup> ))		6
A は物体表面積 [m <sup>2</sup> ]		40
表面 T <sub>表面</sub> は物体表面温度 [K]		22
周囲 T <sub>周囲</sub> は周囲の温度 [K]		7
h は対流熱伝達率 [W/(m <sup>2</sup> K)] (小さめに評価)	仮定、~50 (強風) →	0.9
ε は放射率	塗装した板金 (鉄板)	0.05
	光沢あるアルミニウム	

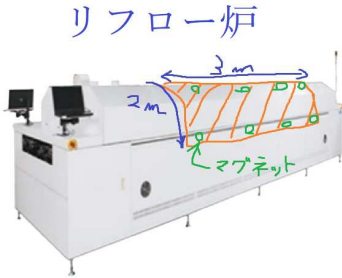
対流熱損失F:  
 $QF = h \cdot A \cdot (T_{表面} - T_{周囲})$  756 W

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