

株式会社富士印刷

御中



令和6年度 地域エネルギー利用最適化取組支援事業

省エネルギー診断報告書

支援対象者名	株式会社富士印刷		
事業所名	大野原第二工場		
事業所所在地	香川県観音寺市大野原町青岡166-1		
診断実施者	坂東 宏治		
診断実施日	令和6年10月23日		
省エネお助け隊名 (診断実施事業者)	公益財団法人 香川県環境保全公社		

省エネルギー診断総括

1. 総括

- 本工場稼働開始時期は、2024年1月からであり年間エネルギー消費傾向は把握できないが、設置されている生産設備(オフセット印刷機、付属機器等)及び空調設備からの電力消費量が主体と推測致します。
新工場である為、LED照明機器、人感センサー付きLED照明、新型空調機器、及び太陽光発電(自家消費型)導入されており、省エネを意識した設備導入と推測する。
- 今後は、加工室用空調機器の効率的な運用(暖房時)を実施頂き更なる省エネ効果の実現と、作業員の快適な職場環境に努めて頂きたい。
又、オフセット印刷機設置室では、屋外給気用フィルターの清掃等定期的実施して頂き、冷房負荷の増大に繋がらなきよう努めてください。
尚、現設置されている太陽光パネルの定期的な(1回/年程度)清掃を推奨する。
(埃等が太陽光パネル下部に溜まり発電効率の低下に繋がるため、水洗い及びブラシ清掃)

2. 事業所概要

資本金	1,000万円	従業員数	47名
竣工年	2024年1月	改修年	なし
延床面積	824.25m ²	業種分類	印刷・同関連業
建物階数	地上 1階	建物用途	工場

3. エネルギー使用状況と削減ポテンシャル

エネルギー使用量 (2024年)

項目	使用量		換算係数		熱量		CO2排出量		原油換算		割合
	数値	単位	数値	単位	数値	単位	数値	単位	数値	単位	
電力	67,357	kWh	8.64	GJ/千kWh	582	GJ/年	33.8	t-CO2/年	15.0	kℓ/年	73.8%
太陽光発電(自家消費)	57,373	kWh	3.6	GJ/千kWh	207	GJ/年		t-CO2/年	5.3	kℓ/年	26.2%
						GJ/年		t-CO2/年		kℓ/年	
						GJ/年		t-CO2/年		kℓ/年	
						GJ/年		t-CO2/年		kℓ/年	
						GJ/年		t-CO2/年		kℓ/年	
						GJ/年		t-CO2/年		kℓ/年	
熱						GJ/年		t-CO2/年		kℓ/年	
合計					789	GJ/年	33.8	t-CO2/年	20.3	kℓ/年	100%

削減ポテンシャル

現状の原油換算値	運用改善	設備投資
20.3 kℓ	0.8 kℓ	0.7 kℓ
現状のCO2排出量	運用改善	設備投資
33.8 t-CO2	1.8 t-CO2	1.5 t-CO2



原油削減量	改善後の原油換算値
1.5 kℓ	18.9 kℓ
CO2削減量	改善後のCO2排出量
3.3 t-CO2	30.5 t-CO2

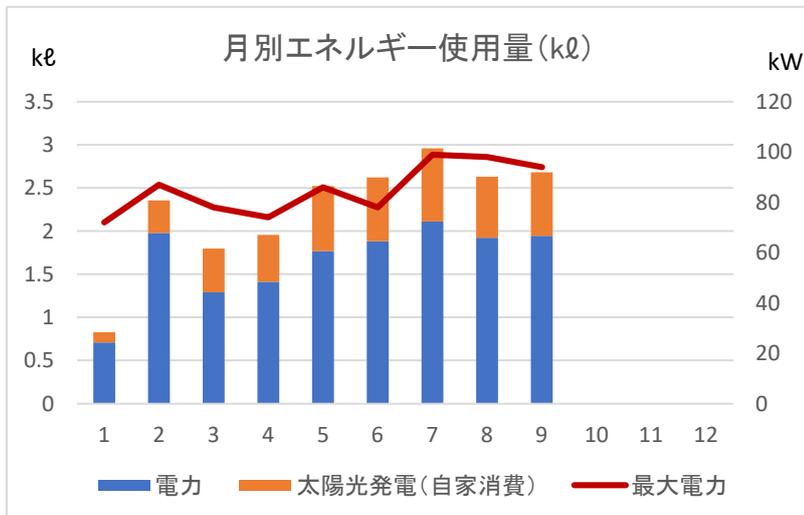
改善提案一覧

- 1.省エネ診断提案内容として、運用改善3件(参考1件)、設備投資2件と致します。
 今回の診断により、印刷室排気量不足による冷房時の熱負荷増大が懸念されます。
 そのことにより、室内の冷房負荷が増大することにより空調電力量が増大していると推測します。
 適正な給排気量を保つ事により、空調負荷低減に繋がり消費電力量低減が図れます。
- 2.エアーコンプレッサに関しては、吐出圧力変更は使用圧力確認後検討願います。

提案No.	提案内容	提案種類	原油換算		CO2削減量 [t-CO2]	費用削減額 [千円]	投資額 [千円]	回収年 [年]
			削減量 [kℓ]	削減率 [%]				
提案1	エアー搬送ファンによる暖房運転効率化	設備投資	0.3	1.5%	0.7	50	300	6.0
提案2	箔押機夜間運転停止	運用改善	0.43	2.1%	1.0	72		
提案3	室外機周りの遮熱塗装	設備投資	0.39	1.9%	0.9	65	300	4.7
提案4	空調機の待機電力量削減	運用改善	0.09	0.4%	0.2	15		
提案5	エアーコンプレッサ吐出圧変更	運用改善	0.26	1.3%	0.6	44		
提案6	(参考)給気ファン用フィルター清掃	運用改善						
提案7								
提案8								
提案9								
提案10								
合計			1.47	7.2%	3.3	245	600	

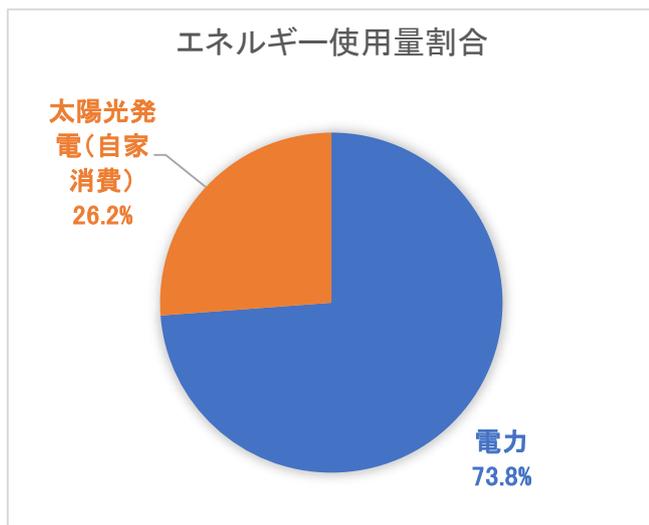
エネルギー使用状況

2024年



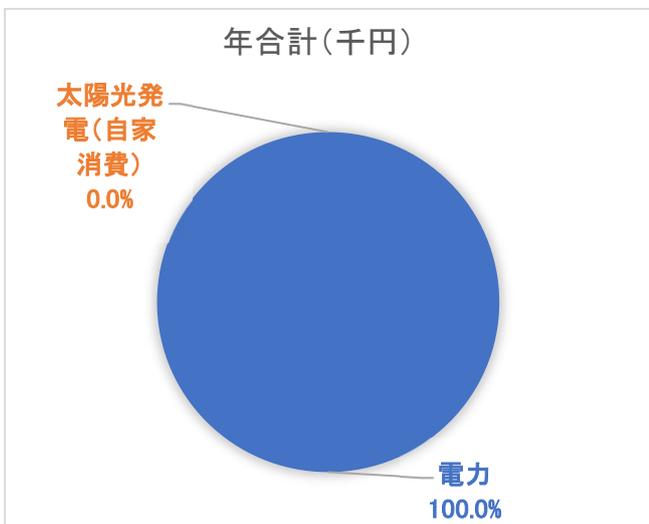
エネルギー使用は、2024年1月より稼働開始の為、年間エネルギー使用状況把握できず。2024年10月以降の電力量及び最大電力はデータなしの為記載できず。通常使用電力量及び最大電力は、7月、8月がピークになるが、自家消費型太陽光発電効果により抑えられている。冬季における太陽光発電量減少は、日射量減少によるものです。

2024年



エネルギー種別は、100%電力（太陽光発電（自家消費）を含む。）

2024年



エネルギー単価(年合計)

	電力	太陽光発電(自家消費)				
使用量	67,357 kWh	57,373 kWh				
合計	2,515 千円	千円	千円	千円	千円	千円
単価	37.3 円	円	円	円	円	円

提案1 エアー搬送ファンによる暖房運転効率化

■ 提案概要

加工室(1、2)の空調機は天井カセット型空調機が設置されている。天井高さは6m程度と高天井である為、暖房時では、作業員足元付近の温度が上昇できず、暖房温度設定を上げて運転する傾向にある。床置き型有圧換気扇又はエアー搬送ファンにより、天井面の暖気気流を下部方向に循環することで暖房設定温度を変更し省エネ化を図る。また中間期にはファンのみの運転により体感温度が改善できる。

■ 試算条件 (提案1-別紙 参照)

項目	データ	根拠
1日の稼働時間	8h	ヒヤリングによる
暖房運転時間	640h	8h/日 × 20日 × 4カ月
定格COP = 定格能力(kW) ÷ 定格消費電力(kW) : 3.96/3.5		
平均COP比 : 1.6		
平均COP = 定格COP × 平均COP比		
平均消費電力(kW) = 定格能力(kW) ÷ 平均COP		
平均負荷率 = 暖房負荷率平均値		
電力使用量(kWh/年) = 平均消費電力(kW) × 平均負荷率(%) × 稼働時間(h/年) × 台数		
暖房温度設定変更(-2°C)による削減率: 20%と想定する		

■ 削減効果(省エネ計算)

既存空調設備の年間消費電力(暖房時)

※SIIの「省エネルギー量計算の手引き」引用

NO	設置場所	台数	定格能力	定格消費電力	平均COP	負荷率	運転時間	年間消費電力量
			kW	kW		%	h/年	kWh/年
1	加工室(1、2)	5	28	7.07	6.34	37.4	640	5,290
1	加工室(1)	1	33.5	9.56	5.6	37.4	640	1,430
								6,720

対策後消費電力量(kWh/年) = 既存消費電力量(kWh/年) × (1 - 削減率(%))

= 6,720(kWh/年) × 0.8

= 5,380(kWh/年)

削減消費電力量(kWh/年)

= 6,720(kWh/年) - 5,380(kWh/年)

= 1,340(kWh/年)

(1) 原油換算削減量

(発熱量) 8.64GJ/千kWh × (原油換算係数) 0.0258KL/GJ × (削減電力量) kWh/年

= 8.64GJ/千kWh × 0.0258KL/GJ × 1,340kWh/年 ÷ 1,000

= 0.3KL/年

(2) CO2削減量

(CO2排出係数) 0.000502t-CO2/kWh × (削減電力量) kWh/年

= 0.000502t-CO2/kWh × 1,340kWh/年

= 0.67t-CO2/年

(3) 年間電気料金削減金額

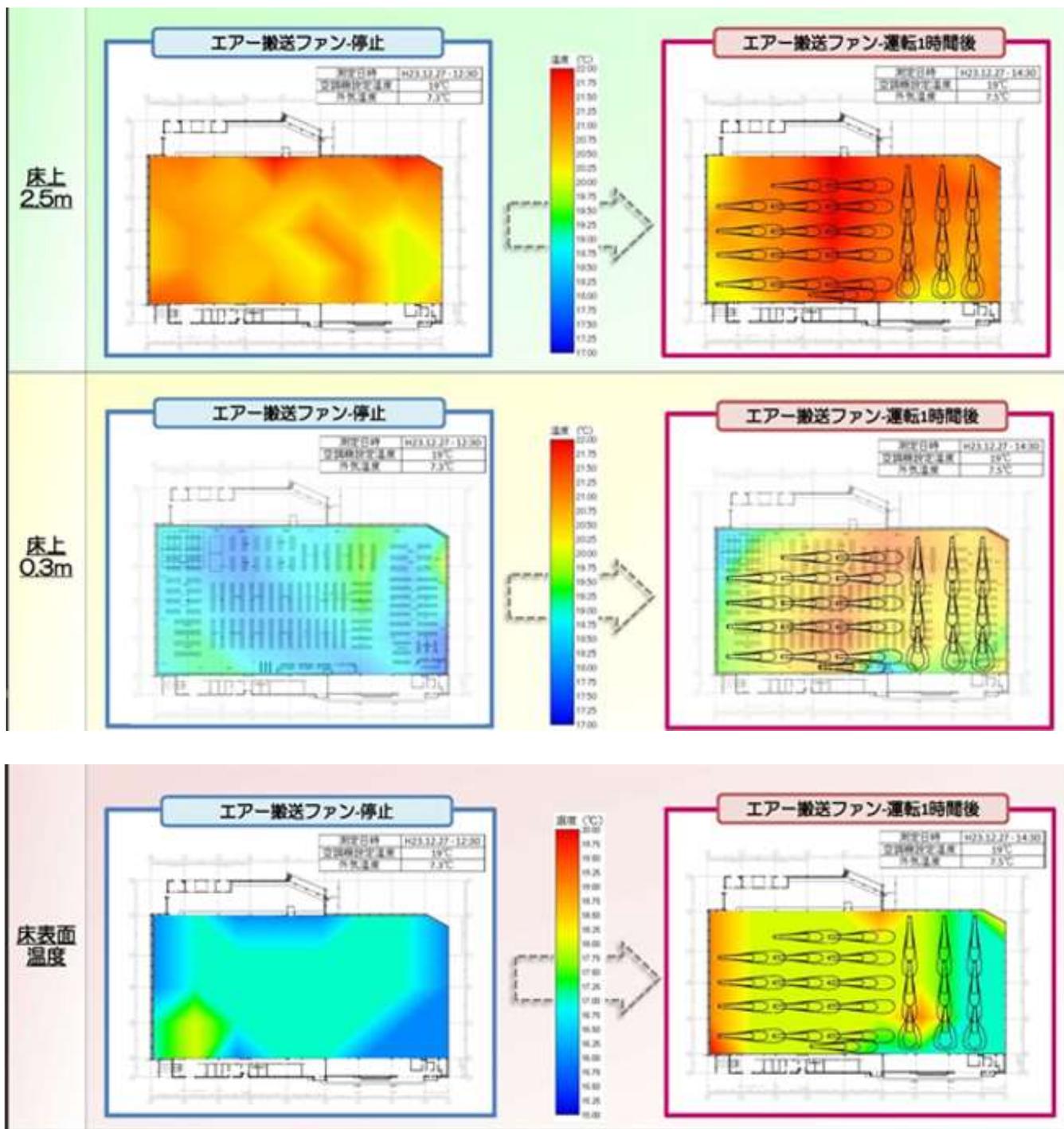
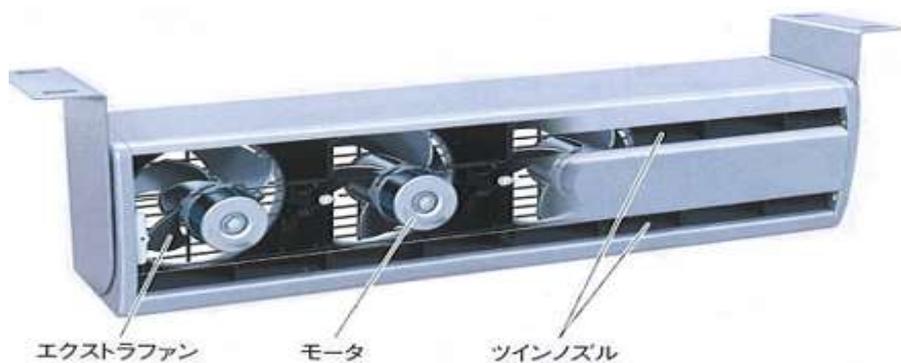
(削減電力量) kWh/年 × (電力単価) 37.3円/kWh

= 1,340kWh/年 × 37.3円/kWh

= 50,000円/年

原油換算削減量	CO2削減量	削減額	投資額	投資回収年数
0.3 kℓ	0.67 t-CO2/年	50 千円/年	300 千円	6.0 年

提案1-別紙
(参考)



出典 三菱電機(株)カタログより

提案2 箔押機夜間運転停止

■ 提案概要

加工室箔押機が連続運転している。就業時間外及び休日では運転停止する事を推奨する。

■ 試算条件

箔押機消費電力量: 6.9kWh/日 (客先データよりの平均値)
 箔押機消費電力量: 0.29kWh/h (客先データよりの平均値)
 年間休日数: 105日 (就業日数: 260日)
 通常就業時間: 8h/日

■ 削減効果 (省エネ計算)

- (1) 現状年間消費電力量
 $6.9\text{kWh/日} \times 365\text{日} = 2,519\text{kWh/年}$
 (2) 休日停止時の年間消費電力量
 $6.9\text{kWh/日} \times 105\text{日} = 725\text{kWh/年}$
 (3) 就業時間外停止時の年間消費電力量
 $0.29\text{kWh/h} \times 16\text{h} \times 260\text{日} = 1,206\text{kWh/年}$
 停止時の合計消費電力量(2) + (3)
 $725\text{kWh/年} + 1,206\text{kWh/年} = 1,931\text{kWh/年}$



- | | | | |
|------------|-------|-------|---|
| ①現状の消費電力量 | 2,519 | kWh/年 | |
| ②対策後の消費電力量 | 588 | kWh/年 | ※ $2,519\text{kWh/年} - 1,931\text{kWh/年} = 588\text{kWh/年}$ |
| ③削減消費電力量 | 1,931 | kWh/年 | ※①-② |

※日、時間ごとの消費電力量は平均値としている実績値と相違があります。

- (1) 原油換算削減量
 (発熱量) $8.64\text{GJ/千kWh} \times (\text{原油換算係数}) 0.0258\text{KL/GJ} \times (\text{削減電力量}) \text{kWh/年}$
 $= 8.64\text{GL/千kWh} \times 0.0258\text{KL/GJ} \times 1,931\text{kWh/年} \div 1,000$
 $= 0.43\text{KL/年}$

- (2) CO2削減量
 (CO2排出係数) $0.000502\text{t-CO2/kWh} \times (\text{削減電力量}) \text{kWh/年}$
 $= 0.000502\text{t-CO2/kWh} \times 1,931\text{kWh/年}$
 $= 0.97\text{t-CO2/年}$

- (3) 年間電気料金削減金額
 (削減電力量) $\text{kWh/年} \times (\text{電力単価}) 37.3\text{円/kWh}$
 $= 1,931\text{kWh/年} \times 37.3\text{円/kWh}$
 $= 72,000\text{円/年}$

原油換算削減量	CO2削減量	削減額	投資額	投資回収年数
0.43 kℓ	0.97 t-CO2/年	72 千円/年	0 千円	年

提案3 室外機周りの遮熱塗装

■ 提案概要

夏季屋外に設置されている空調機用室外機周辺温度は、35℃以上の高温空気を吸い込んでいます。室外機吸込み空気が上昇すると、凝縮圧力が上昇しコンプレッサの圧縮比が増大、消費電力の増加及びコンプレッサ寿命低下に繋がります。

一般的には、室外機空気吸込み側によらず等設置することが多いが、強風等により飛んでしまう事があり今回は、室外機周辺へ遮熱・断熱塗装し直射・輻射熱をさえぎり吸込み空気温度を下げることにより消費電力の削減を図ることとした。

■ 試算条件 (提案3-別紙 参照)

項目	データ	根拠
1日の稼働時間	8h	ヒヤリングによる
冷房運転時間	800h	8h/日×20日×5カ月
定格COP=定格能力(kW)÷定格消費電力(kW)	2.87/2.59	
平均COP比:1.8		
平均COP=定格COP×平均COP比		
平均消費電力(kW)=定格能力(kW)÷平均COP		
平均負荷率=冷房負荷率平均値		
電力使用量(kWh/年)=平均消費電力(kW)×平均負荷率(%)×稼働時間(h/年)×台数		
遮熱塗装による省エネ率:16.4%(株)エコソー技術研究所試験データより		

既存空調設備の年間消費電力(冷房時)

※SIIの「省エネルギー量計算の手引き」引用

NO	設置場所	台数	定格能力	定格消費電力	平均COP	負荷率	運転時間	年間消費電力量
			kW	kW		%		h/年
1	加工室(1、2)	5	25	8.71	5.17	43	800	8,320
1	加工室(1)	1	30	11.6	4.66	43	800	2,210
								10,530

■ 削減効果(省エネ計算)

対策後の消費電力:10,530kWh/年×(1-0.164)=8,800kWh/年

削減消費電力量:10,530kWh/年-8,800kWh/年=1,730kWh/年

(1) 原油換算削減量

$$\begin{aligned} & (\text{発熱量})8.64\text{GJ}/\text{千kWh} \times (\text{原油換算係数})0.0258\text{KL}/\text{GJ} \times (\text{削減電力量})\text{kWh}/\text{年} \\ & = 8.64\text{GJ}/\text{千kWh} \times 0.0258\text{KL}/\text{GJ} \times 1,730\text{kWh}/\text{年} \div 1,000 \\ & = 0.39\text{KL}/\text{年} \end{aligned}$$

(2) CO2削減量

$$\begin{aligned} & (\text{CO2排出係数})0.000502\text{t-CO2}/\text{kWh} \times (\text{削減電力量})\text{kWh}/\text{年} \\ & = 0.000502\text{t-CO2}/\text{kWh} \times 1,730\text{kWh}/\text{年} \\ & = 0.87\text{t-CO2}/\text{年} \end{aligned}$$

(3) 年間電気料金削減金額

$$\begin{aligned} & (\text{削減電力量})\text{kWh}/\text{年} \times (\text{電力単価})37.3\text{円}/\text{kWh} \\ & = 1,730\text{kWh}/\text{年} \times 37.3\text{円}/\text{kWh} \\ & = 64,500\text{円}/\text{年} \end{aligned}$$

原油換算削減量	CO2削減量	削減額	投資額	投資回収年数
0.39 kℓ	0.87 t-CO2/年	65 千円/年	300 千円	4.7 年

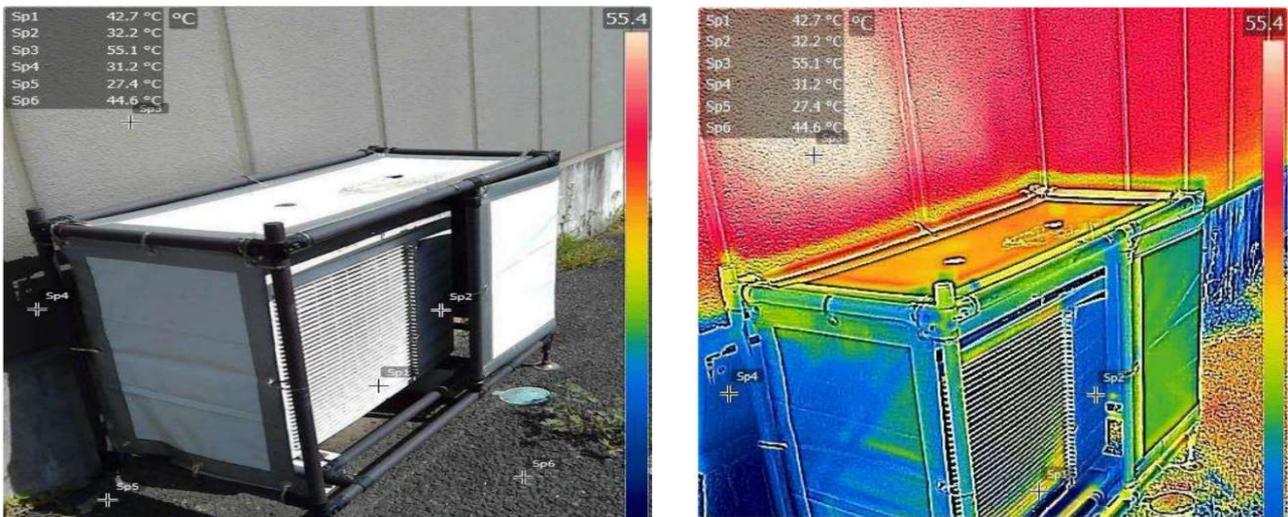
【提案3-別紙】

空調機全台数は南方向に設置されている。



(現状の室外機設置写真)

【某所室外機周りの温度測定状況(例)】



【某所室外機周りの温度測定結果】

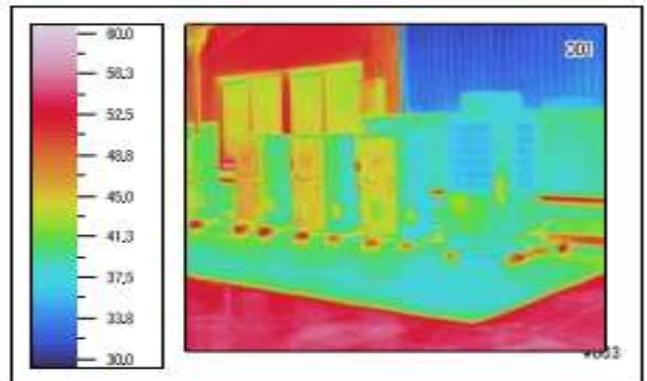
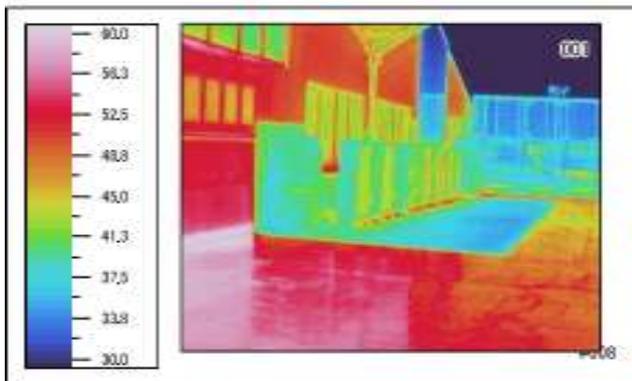
	日向	日陰	温度差
室外機本体	42.7°C	32.2°C	10.5°C
外壁	55.1°C	31.2°C	23.9°C
アスファルト	44.6°C	27.4°C	17.2°C

(株)エコソー技術研究所試験データより

【遮熱塗料施工事例】

※某遊技場 屋上室外機への遮熱・断熱塗装 赤外線写真

西向側の室外機を撮影



(株)エコソー技術研究所試験データより

提案4 空調機の待機電力量削減

■ 提案概要

工場用空調機を使用していない状態(中間期)にも電力が消費されています。

その待機電力は主に圧縮機保護ヒーター(クランクケースヒーター)の消費電力となりますが、空調を使用しない中間期はブレーカーをOFFにすることで消費電力を削減出来ます。

(注意)ブレーカーをOFFにした後、再度運転を再開する場合は、必ず12時間以上前には通電が必要です。

圧縮機の下部に溜まっている冷えた冷凍機油中に冷媒が溶け込み、潤滑効果が薄れ、
圧縮機の摩耗、焼き付けの原因になります。

■ 試算条件

クランクケースヒーター容量: 30W

中間期空調機未使用期間: 3ヶ月(4月、5月、6月) = 24h × 90日 = 2,160h

対象空調機台数: 6台

■ 削減効果(省エネ計算)

中間期待機電力量試算

クランクケースヒーター容量(kW) × 中間待機時間(h) × 台数

(1) 削減消費電力量

$0.03\text{kW} \times 2,160\text{h} \times 6\text{台} = \underline{388\text{kWh/年}}$

(1) 原油換算削減量

(発熱量) $8.64\text{GJ/千kWh} \times (\text{原油換算係数}) 0.0258\text{KL/GJ} \times (\text{削減電力量}) \text{kWh/年}$
 $= 8.64\text{GL/千kWh} \times 0.0258\text{KL/GJ} \times 388\text{kWh/年} \div 1,000$
 $= 0.09\text{KL/年}$

(2) CO2削減量

(CO2排出係数) $0.000502\text{t-CO}_2/\text{kWh} \times (\text{削減電力量}) \text{kWh/年}$
 $= 0.000502\text{t-CO}_2/\text{kWh} \times 388\text{kWh/年}$
 $= 0.19\text{t-CO}_2/\text{kWh}$

(3) 年間電気料金削減金額

(削減電力量) $\text{kWh/年} \times (\text{電力単価}) 37.3\text{円/kWh}$
 $= 388\text{kWh/年} \times 37.3\text{円/kWh}$
 $= 14,500\text{円/年}$

原油換算削減量	CO2削減量	削減額	投資額	投資回収年数
0.09 kℓ	0.19 t-CO2/年	15 千円/年	0 千円	年

提案5 エアーコンプレッサ吐出圧変更

■ 提案概要

加工室エアーコンプレッサが設置されています。エアーコンプレッサは定格仕様に近い圧力で運転していることが多い。

吐出圧力が高いほどエアーコンプレッサの消費電力量は増加する。設定圧力を0.1Mpa下げた場合の省エネ効果を算出する。

但し、設定値変更時には現場との打合せが必要。

■ 試算条件

提案5-別紙参照願います。



■ 削減効果(省エネ計算)

(1) 原油換算削減量

(発熱量)8.64GJ/千kWh × (原油換算係数)0.0258KL/GJ × (削減電力量)kWh/年

=8.64GJ/千kWh × 0.0258KL/GJ × 1,179kWh/年 ÷ 1,000

=0.26KL/年

(2) CO2削減量

(CO2排出係数)0.000502t-CO2/kWh × (削減電力量)kWh/年

=0.000502t-CO2/kWh × 1,179kWh/年

=0.59t-CO2/年

(3) 年間電気料金削減金額

(削減電力量)kWh/年 × (電力単価)37.3円/kWh

=1,179kWh/年 × 37.3円/kWh

=44,000円/年

原油換算削減量	CO2削減量	削減額	投資額	投資回収年数
0.26 kℓ	0.59 t-CO2/年	44 千円/年	0 千円	年

提案5-別紙

1 現状の問題点

コンプレッサーの吐出圧力は標準の0.8MPa-absに設定されている。

2 省エネ対策

使用側圧力の適正化により、コンプレッサの吐出圧力を0.7MPa-absに低下させる。

3 現状の設備

番号	設置場所等	電源	電動機容量 (kW)	電動機効率 (%)	稼働時間 (h/日)	稼働日数 (日/年)
1	加工室	3φ3W200V	7.5	90%	8	260
合計			7.5			

現状の消費電力量(kWh/年間)

番号	電動機容量 (kW)	電動機効率 (%)	運転時間 (h/年)	稼働率 (%)	アンロード時 負荷率(%)	消費電力量 (kWh/年)
1	7.5	90%	2,080	50%	70%	14,733
合計	7.5					14,733

* 稼働率は非アンロード時の比率

1) 消費電力合計 7.50(kW)

2) 消費電力量合計 14,733(kWh)

削減電力量(kWh) = 現状の消費電力量(kWh) × 吐出圧低減による省エネ率(%)

4 改善案

下記のグラフに示すように吐出圧力を下げると動力比も下がる。

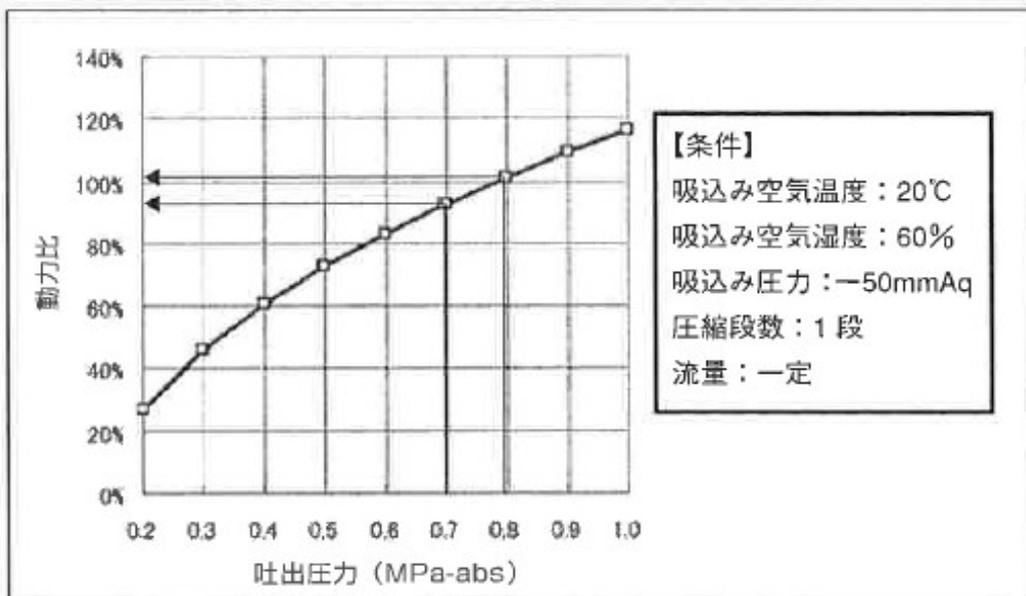


図 コンプレッサーの吐出圧力と消費動力の関係

出典: 省エネルギーセンター
工場の省エネルギーガイドブック2024

今、条件を

- ・吸込み空気温度:20°C
- ・吸込み空気湿度:60%
- ・吸込み圧力: -50mmAq
- ・圧縮段数:1段
- ・風量:一定

とした場合、上のグラフから、吐出圧力を0.8MPa-absから0.7MPa-absに下げると、動力比が約8%下がっている。

5 省エネ効果計算

1) 削減電力量

番号	電動機容量 (kW)	現状電力量 (kWh/年)	省エネ率 (%)	削減電力量 (kWh/年)
1	7.5	14,733	8.00%	1,179
合計	7.5	14,733		1,179

提案6 (参考)給気ファン用フィルター清掃

■ 提案概要

印刷室(オフセット印刷)には、給気用に有圧換気扇が2台設置され稼働されています。
 現状、屋外フード用フィルターの目詰まりが見られ、室内に給気されるべき給気量が減少しています。
 その為、排気量と給気量のバランスが崩れオフセット印刷機からの排熱が十分に屋外に排気できず
 室内に滞留している状況です。
 その影響により、冷房負荷が増大し空調消費電力が増大していることが考えられます。

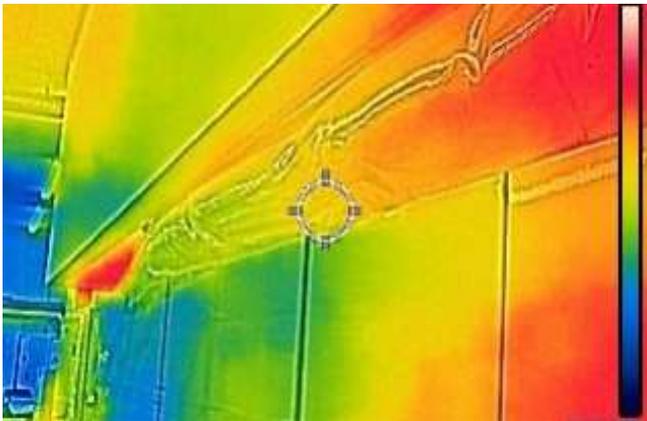
給気用フィルターの定期的な清掃を推奨いたします。



外部給気用フード(2か所)



フード内フィルター汚れ



排熱用チャンバーサ温度分布(1)



排熱用チャンバーサ温度分布(2)

原油換算削減量	CO2削減量	削減額	投資額	投資回収年数
kℓ	t-CO2/年	千円/年	千円	年

