「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

【対策効果算定シート】

対策の種類	対策名称	シート番号	対策メニュー名
運用改善	デフロスト間隔の延長	C26013	デフロスト間隔の延長
工程名	冷凍・冷蔵	対象設備	冷凍・冷蔵設備
システム／設備区分名	冷凍・冷蔵設備		
対策内容	ヒーターデフロストを採用している冷凍・冷蔵庫において、冬期・中間期のデフロスト間隔を長めに設定してヒーターの電力使用量を低減することにより、CO_2 排出量を削減する。		

1．計画時の効果算定

効果算定のポイント		① 本シートは、デフロスト間隔を 8[h/回]から 12[h/回]に延長する対策の効果算定手順例を示す。 ② デフロストによる電力使用量はデフロストヒーターの電力使用量と、ヒーター放出熱による冷凍機の電力使用量の増分の和になる。（補足説明①）
対策実施前	活動種別	系統電力
	年間活動量	対策実施前のデフロストによる電力使用量を表 1 の数値例から算定する。 E1＝W×θ1＋｛(W×θ1）×0.5｝÷COP（補足説明①） (1) ここで、E1　：対策実施前のデフロストによる電力使用量 [kWh/年] W　：デフロストヒーター容量 [kW] θ1　：対策実施前の年間通電時間 [h/年] COP ：冷凍機の COP 表 1 の数値を式(1)に代入して、対策実施前の電力使用量を求める。 E1＝45[kW]×547.5[h/年]＋45[kW]×547.5[h/年]×0.5÷2.5 ＝29,565[kWh/年]＝29.6[千 kWh/年]

表 1　対策実施前の電力使用量の算定に使用する数値とその根拠

記号	項目	数値	根拠
W	デフロストヒーター容量	45[kW]	15kW×3 台
τ	ヒーター通電時間	0.5[h/回]	設定値
t1	対策実施前のデフロスト間隔	8[h/回]	設定値
θ1	対策実施前の年間通電時間	547.5[h/年]	補足説明②
COP	冷凍機の COP	2.5	機器仕様
H	電力の一次エネルギー換算係数	8.64[GJ/千 kWh]	省エネ法施行規則（経産省 2024.4.1 施行）
α	電力の CO_2 排出係数	0.000436[t-CO_2/kWh]	SHIFT 事業モニタリング報告ガイドライン Ver.4.1

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

<table>
<tr><td></td><td>エネルギー
使用量</td><td>対策実施前のエネルギー使用量 PE1 は、対策実施前の電力使用量 E1 に電力の一次エネルギー換算係数 H を乗じて下記になる。
PE1＝E1×H
＝29.6[千 kWh/年]×8.64[GJ/千 kWh]＝256[GJ/年]</td></tr>
<tr><td>対策実施前</td><td>CO_2
排出量</td><td>対策実施前の CO_2 排出量 C1 は、対策実施前の電力使用量 E1 に電力の CO_2 排出係数αを乗じて下記になる。
C1＝E1×α
＝29.6[千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.0129[千 t-CO_2/年]
＝12.9[t-CO_2/年]</td></tr>
<tr><td rowspan="4">実施計画</td><td>活動種別</td><td>系統電力</td></tr>
<tr><td>年間
活動量</td><td>実施計画のデフロストによる電力使用量は表 2 に示す数値例を使用して算定する。
E2＝W×θ2＋{(W×θ2) ×0.5}÷COP（補足説明①） (2)
ここで、E2：実施計画のデフロストによる電力使用量 [kWh/年]
θ2：実施計画の年間通電時間 [h/年]
表 1、表 2 の数値を式(2)に代入して、実施計画の電力使用量を求める。
E2＝45[kW]×457.5[h/年]＋45[kW]×457.5[h/年]×0.5÷2.5
＝24,705[kWh/年]＝24.7[千 kWh/年]
表 2　実施計画の給湯器電力使用量の算定に使用する数値とその根拠
<table>
<tr><th>記号</th><th>項目</th><th>数値</th><th>根拠</th></tr>
<tr><td>t2</td><td>実施計画のデフロスト間隔</td><td>12[h/回]</td><td>設定値</td></tr>
<tr><td>te</td><td>デフロスト間隔延長期間</td><td>180[日/年]</td><td>晩秋から初夏の半年間</td></tr>
<tr><td>θ2</td><td>実施計画の年間通電時間</td><td>457.5[h/年]</td><td>補足説明②</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>エネルギー
使用量</td><td>実施計画のエネルギー使用量 PE2 は、実施計画の電力使用量 E2 に電力の一次エネルギー換算係数 H を乗じて下記になる。
PE2＝E2×H
＝24.7[千 kWh/年]×8.64[GJ/千 kWh]＝213[GJ/年]</td></tr>
<tr><td>CO_2
排出量</td><td>実施計画の CO_2 排出量 C2 は、実施計画の電力使用量 E2 に電力の CO_2 排出係数αを乗じて下記になる。
C2＝E2×α
＝24.7[千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.0108[千 t-CO_2/年]
＝10.8[t-CO_2/年]</td></tr>
<tr><td colspan="2">実施計画の
エネルギー削減量</td><td>対策実施前と実施計画のエネルギー使用量の差異より下記になる。
PE1－PE2＝256[GJ/年]－213[GJ/年]＝43[GJ/年]</td></tr>
<tr><td colspan="2">実施計画の
CO_2 削減量</td><td>対策実施前と実施計画の CO_2 排出量の差異より下記になる。
C1－C2＝12.9[t-CO_2/年]－10.8[t-CO_2/年]＝2.1[t-CO_2/年]</td></tr>
<tr><td colspan="2">補足説明</td><td>① デフロストによる電力使用量
デフロストヒーターの放出熱は冷却機に付着した霜を融かして、これをドレン水として庫外に排出するが、この過程で庫内には熱気が残ることになり、これ</td></tr>
</table>

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

補足説明	が冷凍機の負荷となるため、デフロストによる電力使用量は下記式となる。 電力使用量＝【ヒーターの電力使用量】 ＋【ヒーター放出熱による冷凍機の電力使用量の増分】 ＝W×θ＋｛(W×θ) ×0.5[*1]｝÷COP *1：庫内に残る熱気の割合をヒーター加熱量の半分（50%）と仮定する。 ② 年間通電時間 対策前のデフロスト間隔は 8[h/回]なので、デフロスト回数は 24[h/日]÷8[h/回]＝3[回/日]であり、対策実施前のデフロストヒーターの年間通電時間θ1 は下記になる。 θ1＝0.5[h/回]×3[回/日]×365[日/年]＝547.5[h/年] 実施計画のデフロスト間隔は 12[h/回]なので、デフロスト回数は 24[h/日]÷12[h/回]＝2[回/日]であり、適用は年間 180[日/年]なので、実施計画のデフロストヒーターの年間通電時間θ2 は下記になる。 θ2＝0.5[h/回]×2[回/日]×180[日/年] ＋0.5[h/回]×3[回/日]×(365[日/年]－180[日/年]) ＝457.5[h/年]
留意事項	① 季節ごとの霜の付着状況により、デフロスト間隔と通電時間の細かい設定調整が必要である。 ② 推定による数値を用いる場合には、必ず根拠を明確にすること。 ③ 数値は参考値なので、実際に即して適宜変更すること。 ④ CO_2 排出係数など係数の値は、最新のものを確認して使用すること。
備考	① デフロスト中に上昇した庫内温度を下げるために、デフロスト終了後に圧縮機の電力使用量が急激に増加する。 ② 複数台の冷凍・冷蔵設備を使用している場合には、デフロストの終了タイミングが重ならないように設定する。

2．対策実施後の効果算定

対策実施前	活動種別	系統電力
	エネルギー使用量	計画時の効果算定で得た対策実施前のエネルギー使用量 PE1。 PE1＝256[GJ/年]
	CO_2 排出量	計画時の効果算定で得た対策実施前の CO_2 排出量 C1。 C1＝12.9[t-CO_2/年]
対策実施後	活動種別	系統電力
	年間活動量	① 可能であれば、デフロストヒーターの通電時のヒーター電力と、冷凍機負荷電力の増量を実測して、年間電力使用量を算定する。 ② 対策実施前に算定した実施計画の電力使用量 E2 と比較し、大きな差異がないことを確認する。 年間電力使用量：25.0[千 kWh/年]

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

	エネルギー使用量	対策実施後の年間電力使用量に電力の一次エネルギー換算係数 H を乗じて対策実施後のエネルギー使用量の実績値 PE3 を求める。 PE3＝25.0[千 kWh/年]×8.64[GJ/千 kWh]＝216[GJ/年]
	CO_2 排出量	対策実施後の年間電力使用量に電力の CO_2 排出係数αを乗じて対策実施後の CO_2 排出量の実績値 C3 を求める。 C3＝25.0[千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.0109[千 t-CO_2/年] ＝10.9[t-CO_2/年]
対策実施後のエネルギー削減量		対策実施前と対策実施後のエネルギー使用量の差異より下記になる。 PE1－PE3＝256[GJ/年]－216[GJ/年]＝40 [GJ/年]
対策実施後の CO_2 削減量		対策実施前と対策実施後の CO_2 排出量の差異より下記になる。 C1－C3=12.9[t-CO_2/年]－10.9[t-CO_2/年]＝2.0[t-CO_2/年]
留意事項		① デフロスト間隔を延長したためにデフロスト効果が低下していないことを確認する。 ② ヒーター電力や冷凍機負荷電力のように実測データを使用する際は、実測に使用した計測機器の名称・型式及び精度等を示し、精度管理されていることを説明する必要がある。 （記載例） 電力量計の仕様は、以下の通りである。 メーカー名　：〇〇精機 型式型番　：PA-123 計測精度　：±〇 [%] 精度管理方法　：毎年〇月に〇〇計器にて校正
備考		① 複数台の冷凍・冷蔵設備を使用している場合に、デフロストの終了タイミングが重なっていないことを確認する。

3．対策効果の検証・有効性評価

効果検証と有効性評価の手順	① 対策実施前（診断・計画時）に算定した CO_2 削減量と対策実施後（報告時）に算定した CO_2 削減量を比較する。 ② 対策によって、他のシステムの CO_2 排出量に与える影響があれば調査する。 ③ ①、②を総合的に判断して、対策の有効性を評価する。