「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
設備導入	高効率パッケージエアコンの導入（電力使用量を計測）	C11135-1	高効率パッケージエアコンの導入（老朽化更新を含む）
工程名	空調	対象設備	パッケージエアコン
システム／設備区分名	空調システム		
対策内容	更新時期を迎え、効率が低下したパッケージ型空調機を高効率型に更新することで電力使用量を低減させ、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 対策実施前の空調電力使用量は、EMS 等により計測しているものとする。 ② 空調負荷は対策実施前と実施計画（対策前後）で等しいとする。実施計画の空調電力使用量は、対策実施前のそれに対して対策実施前後の空調効率(COP)上昇改善分に反比例するとする。 ③ 本シートは、パッケージエアコン 16 台を COP が既設機のほぼ 1.25 倍の高効率型に更新する対策の効果算定手順例を示す。
対策実施前	活動種別	系統電力
	年間活動量	パッケージエアコン(以後 PAC という)の電力使用量 E1 は、空調機系統を一括して EMS 等により計測されており、昨年度の実績は表 1 の通りであった。 PAC の仕様を表 2 に示す。 E1＝76.8[千 kWh/年]

表 1　PAC の電力使用量（昨年度実績）（単位：kWh）

区分	冷房	暖房	年間
記号	Ec1	Eh1	E1
電力使用量	40,683	36,107	76,790

表 2　対策実施前の PAC の仕様（納入仕様書による）

No.	機器記号	定格能力[kW]		定格消費電力[kW]		台数
		冷房	暖房	冷房	暖房	
		Wc1	Wh1	Pc1	Ph1	
1	A-1	7.1	8.0	2.39	2.39	2
2	A-2	14.0	16.0	4.98	4.98	2
3	A-3	20.0	22.4	6.69	6.59	8
4	A-4	25.0	28.0	9.69	9.00	4
計		302	339	107	103	16

「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>対策実施前</td><td>年間
活動量</td><td>表３　対策実施前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>H</td><td>電力の一次エネルギー換算係数</td><td>8.64[GJ/千 kWh]</td><td>省エネ法施行規則（経産省 2024.４.１施行）</td></tr>
<tr><td>α</td><td>電力の CO_2 排出係数</td><td>0.000436[t-CO_2/kWh]</td><td>SHIFT 事業モニタリング報告ガイドライン Ver.4.1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">対策実施前</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
＝76.8[千 kWh/年]× 8.64[GJ/千 kWh]＝ 664[GJ/年]</td></tr>
<tr><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
＝76.8[千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.0 335 [千 t-CO_2/年]
＝ 33.5 [t-CO_2/年]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">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 PAC の仕様と台数を表 4 に示す。表 5 に対策実施前と実施計画の COP（σ で表す）を示す。ただし、PAC は性能の異なる複数機種の複数台で構成されることに対し、簡単のため総量について加重平均で COP を求める。
また、対策実施前後の冷房、暖房能力は、それぞれ同じとしている。
実施計画の空調機の電力使用量は、対策実施前と実施計画の COP の比に反比例するので、
E2＝Ec1×(σc1÷σc2)＋Eh1×(σh1÷σh2)　　(1)
ここで、E2　：実施計画の空調電力使用量 [kWh/年]
Ec1　：対策実施前の冷房電力使用量 [kWh/年]
Eh1　：対策実施前の暖房電力使用量 [kWh/年]
σc1　：対策実施前の PAC の冷房 COP
σc2　：実施計画の PAC の冷房 COP
σh1　：対策実施前の PAC の暖房 COP
σh2　：実施計画の PAC の暖房 COP
表 1、表 4 の冷房、暖房時の数値を式(1)に代入して、実施計画の空調電力使用量を求める。
E2＝40,683[kWh/年]×(2.82÷3.54)＋36,107[kWh/年]×(3.29÷4.10)
＝61,382[kWh/年]＝61.4[千 kWh/年]</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）

<table>
<tr><td rowspan="3">実施計画</td><td>年間
活動量</td><td>

表 4　実施計画の PAC の仕様

<table>
<tr><th rowspan="3">No.</th><th rowspan="3">機器
記号</th><th colspan="2">定格能力[kW]</th><th colspan="2">定格消費電力[kW]</th><th rowspan="3">台数</th></tr>
<tr><th>冷房</th><th>暖房</th><th>冷房</th><th>暖房</th></tr>
<tr><th>Wc2</th><th>Wh2</th><th>Pc2</th><th>Ph2</th></tr>
<tr><td>1</td><td>B-1</td><td>7.1</td><td>8.0</td><td>1.86</td><td>1.91</td><td>2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>B-2</td><td>14.0</td><td>16.0</td><td>3.98</td><td>3.99</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>B-3</td><td>20.0</td><td>22.4</td><td>5.31</td><td>5.26</td><td>8</td></tr>
<tr><td>4</td><td>B-4</td><td>25.0</td><td>28.0</td><td>7.75</td><td>7.21</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="2">計</td><td>302</td><td>339</td><td>85.2</td><td>82.7</td><td>16</td></tr>
</table>

表 5　対策実施前と実施計画の COP（定格能力と定格消費電力の総量に対して）

<table>
<tr><th rowspan="3"></th><th colspan="2">定格能力[kW]</th><th colspan="2">定格消費電力[kW]</th><th colspan="2">COP[－]</th></tr>
<tr><th>冷房</th><th>暖房</th><th>冷房</th><th>暖房</th><th>冷房</th><th>暖房</th></tr>
<tr><th>ΣWc</th><th>ΣWh</th><th>ΣPc</th><th>ΣPh</th><th>σc</th><th>σh</th></tr>
<tr><td>対策実施前</td><td>302</td><td>339</td><td>107</td><td>103</td><td>2.82</td><td>3.29</td></tr>
<tr><td>実施計画</td><td>302</td><td>339</td><td>85.2</td><td>82.7</td><td>3.54</td><td>4.10</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
＝61.4[千 kWh/年]× 8.64[GJ/千 kWh]＝ 530[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、実施計画の空調電力使用量 E2 に電力の CO_2 排出係数αを乗じて下記になる。
C2＝E2×α
＝61.4[千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.0268[千 t-CO_2/年]
＝ 26.8[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＝ 664[GJ/年]－ 530[GJ/年]＝ 134[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＝ 33.5 [t-CO_2/年]－ 26.8[t-CO_2/年]＝ 6.7 [t-CO_2/年]</td></tr>
<tr><td colspan="2">補足説明</td><td>① 空調機の性能を表す指標として、COP に代え APF（通年エネルギー消費効率）を使用する場合がある。本計算処理においても対策実施前、実施計画の両方の APF が分かっていて、かつ複数機種、複数台を扱う上で支障がなければ式(1)において、COP に代えて APF を使っても良い。ただし、COP と APF は定義が全く異なるので混在して使用してはならない。
② 対策実施前の PAC の劣化度合いが実測によって合理的に見積もることができる場合には、対策実施前の COP は劣化を考慮した値に換算することができる。</td></tr>
<tr><td colspan="2">留意事項</td><td>① 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。
② 数値は参考値なので、実際に即して適宜変更すること。</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）

	③ 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。 ④ 電力使用量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） 電力量計およびデータロガーの仕様は、以下の通りである。 電力量計 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 データロガー メーカー名　：〇〇電器 型式型番　　：DL-456
備考	

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＝ 664[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＝ 33.5 [t-CO_2/年]
対策実施後	活動種別	系統電力
	年間活動量	① 対策実施前と同様、EMS 等により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。 例えば、実測の年間電力使用量 E3 が 65.0[千 kWh/年]であったとする。 これは、実施計画時の 61.4[千 kWh/年]に対して 65.0÷61.4＝1.059、すなわち 5.9[%]計画を上回ってしまったことになる。
	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＝65.0[千 kWh/年]× 8.64[GJ/千 kWh]＝ 562[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＝65.0[千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.0283[千 t-CO_2/年] ＝28.3[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＝ 664[GJ/年]－ 562[GJ/年]＝ 102[GJ/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）

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＝ 33.5 [t-CO_2/年]－28.3[t-CO_2/年]＝ 5.2 [t-CO_2/年]
留意事項	
備考	① 対策実施前の PAC の劣化が進んで実際は COP 値が低下、悪化していたにもかかわらず、劣化を考慮した COP を用いなかった場合には、対策実施後の CO_2 削減量が実施計画の算定結果よりも大きくなる場合がある。

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。 ④ 気候や生産量の変動により、対策の効果を正確に検証できない場合がある。