「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
部分更新・機能付加	ファンの回転数制御機能の追加	C24022-1	ポンプ・ファン等の回転数・流量・圧力調整（インバータ制御等）
工程名	送風	対象設備	ファン
システム／設備区分名	電動機・ポンプ・ファン		
対策内容	ファンのダンパーを絞った風量調整を、インバータによるモーター回転数制御による風量制御に変更することで電力使用量を低減し、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 運転時間と風量は、対策実施前と実施計画で等しいとする。 ② 本シートは、ダンパーにより風量を 90[%]に絞っている送風をモーターの回転数制御に変更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	対策実施前のファンの消費電力、運転時間、電動機負荷率を調べ、年間電力使用量を算定する。 以下に、対策実施前のファンの使用状況が表 1 の場合の算定例を示す。 E1＝W×r1×t1　(1) ここで、E1 ：対策実施前のファン電力使用量 [kWh/年] W ：電動機定格出力 [kW] r1 ：対策実施前の動力割合 [%] t1 ：ファンの年間運転時間 [h/年] 表 1 の数値を式(1)に代入して、対策実施前のファンの電力使用量を求める。 E1＝55[kW]×98.7[%]×7,200[h/年]＝390,852[kWh/年]＝391[千 kWh/年]
	エネルギー使用量	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 ＝391[千 kWh/年]×8.64[GJ/千 kWh]＝3,378[GJ/年]＝3.38[千 GJ/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

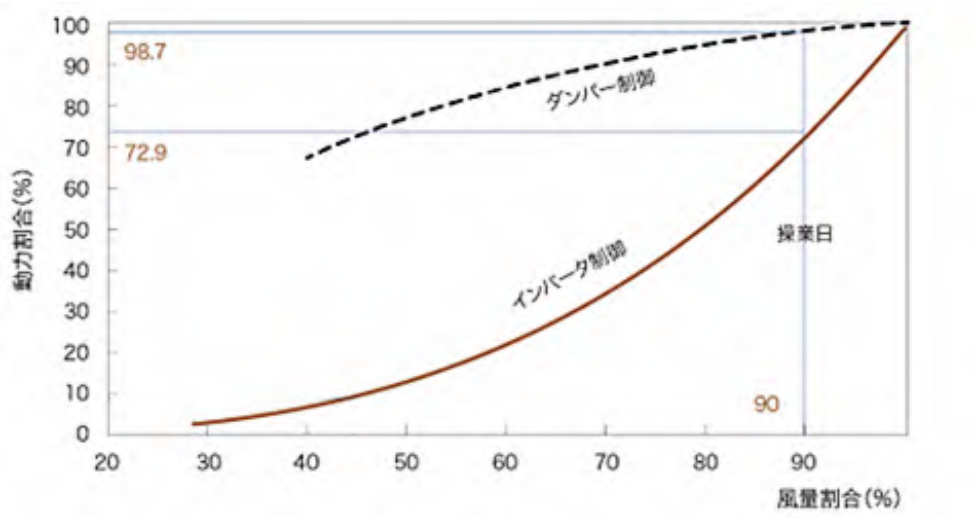
記号	項目	数値	根拠
W	電動機容量	55[kW]	機器仕様
t1	年間運転時間	7,200[h/年]	24[h/日]×300[日/年]
r1	対策実施前の動力割合	98.7[%]	補足説明①
H	電力の一次エネルギー換算係数	8.64[GJ/千 kWh]	省エネ法施行規則（経産省 2024.4.1 施行）
α	電力の CO_2 排出係数	0.000436[t-CO_2/kWh]	SHIFT 事業モニタリング報告ガイドライン Ver,4.1

「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>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、対策実施前のファンの電力使用量 E1 に電力の CO_2 排出係数αを乗じて下記になる。
C1＝E1×α
＝391[千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.170[千 t-CO_2/年]
＝170[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>対策実施前と実施計画の動力割合が表 2 に示す値の場合について、実施計画のファンの年間電力使用量を算定する。
ダンパー開度より、風量割合は 90[%]と推定される。

E2＝E1×(r2÷r1)÷η　　(2)
ここで、E2 ：実施計画のファンの電力使用量 [kWh/年]
r1 ：対策実施前の動力割合 [%]
r2 ：実施計画の動力割合 [%]
η ：インバータ効率 [%]
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＝391[千 kWh/年]×(72.9[%]÷98.7[%])÷95[%]＝304[千 kWh/年]
表 2　実施計画の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>r1</td><td>対策実施前の動力割合</td><td>98.7[%]</td><td>補足説明①</td></tr>
<tr><td>r2</td><td>実施計画の動力割合</td><td>72.9[%]</td><td>補足説明①</td></tr>
<tr><td>η</td><td>インバータ効率</td><td>95[%]</td><td>一般的な値</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
＝304[千 kWh/年]×8.64[GJ/千 kWh]＝2,627[GJ/年]＝2.63[千 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、実施計画のファンの電力使用量 E2 に電力の CO_2 排出係数αを乗じて下記になる。
C2＝E2×α
＝304[千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.133[千 t-CO_2/年]
＝133[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＝3.38[千 GJ/年]－2.63[千 GJ/年]＝0.75[千 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＝170[t-CO_2/年]－133[t-CO_2/年]＝37[t-CO_2/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）

補足説明	① 動力割合 ダンパーによる風量調節は、ダンパーの圧損分の動力損失を伴う。ダンパーに替えて、モーター回転数を変更して風量を調節することにより、ファンの消費電力を減らす。ダンパー制御およびインバータ制御について、風量割合を変えたときの動力割合の変化を図１に示す。 本事例では、対策実施前のダンパー開度より風量割合は 90[%]と推定される。図１から、ダンパー制御時の動力割合(98.7[%])、インバータ制御時の動力割合(72.9[%])を読み取る。  **図１　ファンの風量割合と動力割合（例）**
留意事項	① 負荷率は計測などによって根拠のある値を使用すること。 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。 ⑤ 「図１　ファンの風量割合と動力割合」は一例であるため、算定を行う際は当該設備のデータを設備メーカーなどから入手すること。
備考	① 風量（モーター回転数）を可変にする必要がない場合には、低出力のファンモーターに変更することも検討する。

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＝3.38[千 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＝170[t-CO_2/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）

<table>
<tr><td rowspan="3">対策実施後</td><td>活動種別</td><td>系統電力</td></tr>
<tr><td>年間
活動量</td><td>① 分電盤で精度管理されている電力計によりファンの平均消費電力をインバータ上流で計測する。稼働時間を調べ、年間電力使用量を算定する。
E3＝Wi×t3　(3)
ここで、E3 ：対策実施後のファン電力使用量 [kWh/年]
Wi ：計測した電動機入力電力 [kW]
t3 ：ファンの年間運転時間 [h/年]

表 3 の数値を式(3)に代入して、実施計画の電力使用量を求める。
E3＝42[kW]×7,200[h/年]＝302,400[kWh/年]＝302[千 kWh/年]

表３　対策実施後の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>Wi</td><td>対策実施後の入力電力</td><td>42kW</td><td>計測値</td></tr>
<tr><td>t3</td><td>年間運転時間</td><td>7,200[h/年]</td><td>24[h/日]×300[日/年]</td></tr>
</table>
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。</td></tr>
<tr><td>エネルギー使用量</td><td>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＝302[千 kWh/年]×8.64[GJ/千 kWh]＝2,609[GJ/年]＝2.61[千 GJ/年]</td></tr>
<tr><td>CO_2
排出量</td><td>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＝302[千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.132[千 t-CO_2/年]
＝132[t-CO_2/年]</td></tr>
<tr><td colspan="2">対策実施後の
エネルギー削減量</td><td>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＝3.38[千 GJ/年]－2.61[千 GJ/年]＝0.77 [千 GJ/年]</td></tr>
<tr><td colspan="2">対策実施後の
CO_2 削減量</td><td>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＝170[t-CO_2/年]－132[t-CO_2/年]＝38[t-CO_2/年]</td></tr>
<tr><td colspan="2">留意事項</td><td>① 対策実施前後で、風量に大きな変化がないことを確認する。
② 電力量のように、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。</td></tr>
<tr><td colspan="2">備考</td><td></td></tr>
</table>

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。