「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	適正容量の高効率ポンプ･ファン･ブロワーの導入	C24031	適正容量の高効率ポンプ・ファン・ブロワーの導入
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	ポンプ・ファン・ブロワー等の運転状況を確認して能力が過剰な場合は、設備更新の際に負荷に応じた適正容量の設備を選定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 対策実施前の電力使用量はファン電流値の計測結果から算定する。 ② 実施計画の電力使用量は、ファンの仕様から算定する。モーターは既設を流用する。稼働時間は対策実施前と実施計画で等しいとする。 ③ 本シートは、ファンを定格圧力が小さいものに更新（3.2[kPa]から 2.0[kPa]）して電力使用量を削減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仕様（運転点）は、定格風量：2,880[m^3/min]、定格圧力：3.2[kPa]であるが、ダンパーによる風量調整の絞りが計画に反して大幅に大きく、ファン容量が過大であることが明らかになった。そして、ダンパーを解放した時の風量は 3,890[m^3/min]となった。（補足説明①） ファン電流を計測し、対策実施前の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。 $E1=\sqrt{3}\times V\times I\times\cos\theta\times t$ (1) ここで、E1　：対策実施前のファンの年間電力使用量 [kWh/年] V　：電源電圧（三相）[V] I　：ファン電流 [A] cosθ：力率 t　：稼働時間 [h] 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。 $E1=\sqrt{3}\times6.6$[kV]$\times23$[A]$\times0.815\times1,512$[h/年] ＝323,614[kWh/年]＝324[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）

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
Q1	定格風量	2,880[m^3/min]	仕様書、計測値
P1	定格圧力	3.2[kPa]	仕様書、計測値
V	電源電圧（三相）	6.6[kV]	現地確認
I	ファン電流	23[A]	精度管理された電流計による計測
cosθ	力率	0.815	仕様書
t	稼働時間	1,512[h/年]	6[h/日]×252[日/年]
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

対策実施前

年間活動量

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

＝324[千 kWh/年]×8.64[GJ/千 kWh]＝2,800[GJ/年]＝2.80[千 GJ/年]

CO_2 排出量

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

＝324[千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.1413[千 t-CO_2/年]

＝141[t-CO_2/年]

実施計画

活動種別

系統電力

年間活動量

既設のモーターを流用し、定格風量が既設と等しい最新型のファンに更新した時の、ファンの年間電力使用量を算定する。（補足説明①）

以下に、実施計画のファンの明細が表 2 の場合の算定例を示す。

$$E2=(Q2\div 60)\times(P2)\div\zeta\div\eta\times t \qquad (2)$$

ここで、E2 ：実施計画のファン電力使用量 [kWh/年]

Q2 ：実施計画のファンの定格風量 [m^3/min]

P2 ：実施計画のファンの定格圧力 [kPa]

ζ ：ファン効率 [%]

η ：モーター効率 [%]

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＝(2,880[m^3/min]÷60)×2.0[kPa]÷0.8÷0.92×1,512[h/年]

＝197,217[kWh/年]＝197[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）

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

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

記号	項目	数値	根拠
Q2	定格風量	2,880[m^3/min]	仕様書
P2	定格圧力	2.0[kPa]	仕様書
ζ	ファン効率	80 [%]	仕様書
η	モーター効率	92 [%]	仕様書

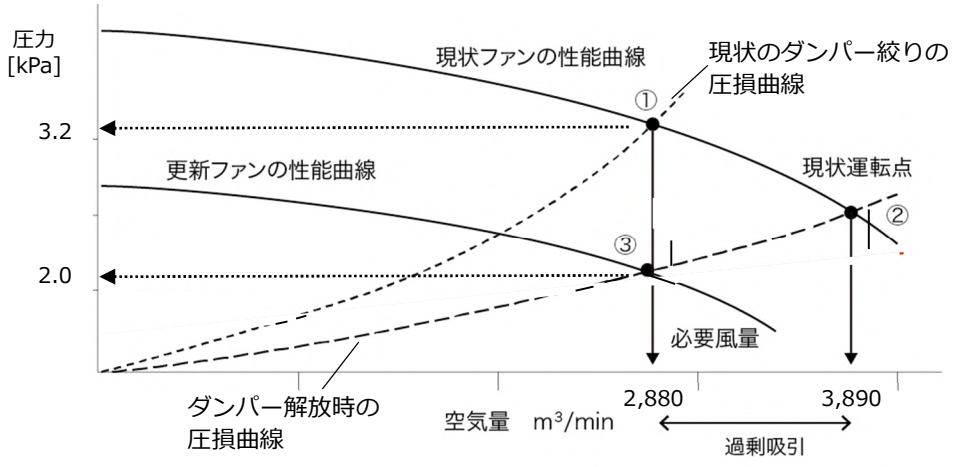
</td></tr>
<tr><td>エネルギー
使用量</td><td>実施計画のエネルギー使用量 PE2 は、実施計画の電力使用量 E2 に電力の一次エネルギー換算係数 H を乗じて下記になる。
PE2＝E2×H
＝197[千 kWh/年]×8.64[GJ/千 kWh]＝1,702[GJ/年]＝1.70[千 GJ/年]</td></tr>
<tr><td>CO_2
排出量</td><td>実施計画の CO_2 排出量 C2 は、実施計画のファンの電力使用量 E2 に電力の CO_2 排出係数αを乗じて下記になる。
C2＝E2×α
＝197[千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.0859[千 t-CO_2/年]
＝85.9[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＝2.80[千 GJ/年]－1.70[千 GJ/年]＝1.10[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＝141[t-CO_2/年]－85.9[t-CO_2/年]＝55.1[t-CO_2/年]</td></tr>
<tr><td colspan="2">補足説明</td><td>① 対策実施前と実施計画の状況
今回のケースを、図 1 に示すファンの性能曲線と圧損曲線の関係で説明する。既設のファンは、ファンの性能曲線と現状のダンパー絞りが与える圧損曲線の交点の①で必要風量を調整していた。そして、過大なダンパー絞りを解放した場合の風量を測定したら 3,890[m^3/min]であった。ファンの性能曲線の延長上、測定風量を与えるポイント②が、ダンパーフリーの圧損曲線との交点で運転点となる。ファン更新後は交点③での運転となるため、電力使用量が大幅に低減する。


図 1　ファンの性能曲線と圧損曲線の関係（例）</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）

留意事項	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。 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 ファン電流のように、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） 電流計の仕様は、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 ファンの更新に際しては、使途に応じて適切な型式と種類の選択が必要である。本算定ではファン本体のみの更新としたが、モーター、動力伝達装置（減速機、プーリー類）の更新が必要な場合もある。 ② 本提案はダンパーによる風量調整が不可となることに留意する必要がある。

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＝2.80[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＝141[t-CO_2/年]
対策実施後	活動種別	系統電力
	年間活動量	① 分電盤で精度管理された電力量計によりファンの単位時間の電力使用量を計測し、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。 算定された年間電力使用量：200[千 kWh/年]
	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＝200[千 kWh/年]×8.64[GJ/千 kWh]＝1,728[GJ/年]＝1.73[千 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＝200[千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.0872[千 t-CO_2/年] ＝87.2[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＝2.80[千 GJ/年]－1.73[千 GJ/年]＝1.07[千 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＝141[t-CO_2/年]－87.2[t-CO_2/年]＝53.8[t-CO_2/年]
留意事項	① 風量を計測し、定格値（2,880[m^3/min]）前後であることを確認する。
備考	① 必要に応じて、モーターや動力伝達装置の更新も検討する。

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。