

設備更新等による CO₂ 削減効果の算定ツール (空調設備の燃料転換、電化、高効率化)

[本ツールの目的]

設備更新の効果算定ツール（空調設備の燃料転換、電化、高効率化）（以下、本ツールという）は、空調設備の燃料転換や電化の効果を基本性能と燃料使用量から簡易に推算し、設備更新の計画策定に資することを目的としたものである。

[本ツールの特徴]

本ツールは、設備更新の効果を簡易に推算するために 6 項目の入力を行えば、既存空調設備の燃料または電力（以下、エネルギーという）使用量から導入設備のエネルギー使用量を求められるようにしている。空調設備のエネルギー使用量は外気条件等に大きく左右されるものであるが、それら変動要因を受けた結果としてのエネルギーの使用量を実測（購買量を含む）しているため、定格性能とのズレは解決されたと考え、更新空調設備のエネルギー使用量は更新前後の設備の効率（COP や熱効率）に反比例すると考えている。

[使用条件]

本ツールは、更新の対象となる空調設備のエネルギー使用量が購買伝票あるいは精度管理された計量器で把握できている場合や、動作原理等に基づいて合理的に概算できる場合であって更新前後の空調設備の定格運転条件での効率が把握できている場合に限り使用できる。燃料使用量や効率が不明の場合には本ツールを使用できないため、CO₂ 削減対策の効果算定ガイドライン等を参照し、算定する必要がある。

[本ツールの適用範囲]

本ツールは、設備更新の効果を簡易的に把握するために開発されたものであり、他の目的に利用することは想定されていない。

[免責事項]

本ツールは、あらゆる入力に対して正しい計算結果が得られることを保証するものではない。計算結果の取り扱いについては自己責任とすることに同意できる場合のみ使用できる。

[本ツールの改訂]

本ツールは予告なく改訂される場合がある。利用の際には、環境省ウェブサイトから最新版を入手し、使用していただきたい。

[本ツールの使い方]

本ツールを使用するにあたっては、更新対象設備における電力や燃料使用量などの活動量を把握している場合、初めにシート【1-1 フローチャート（効果算定）】で更新設備が本ツールの適用範囲にあることを確認し、利用可能であればシート【2-1 算定シート（電動式）】あるいはシート【2-2 算定シート（燃焼式）】に必要事項を入力することにより、更新前後の CO₂ 排出量や CO₂ 削減効果、エネルギーコストなどが算出される。

更新対象設備における活動量を把握しておらず活動量を推定する場合には、まずシート【1-2 フローチャート（活動量算定）】で EHP 版や吸収式冷凍機版などの空調年間活動量算定ツールを選択し、空調年間活動量算定ツールで計算された推定値をシート【2-1 算定シート（電動式）】あるいはシート【2-2 算定シート（燃焼式）】に入力することで、更新前後の CO₂ 排出量や CO₂ 削減効果、エネルギーコストなどを試算することが可能となる。

なお、エネルギーコストについては、取引業者や公的機関等が公開する燃料の単価を入力することで算定される。

本ツールの計算の考え方は、巻末の Appendix に記載のとおりである。

シート【2-1 算定シート（電動式）】【2-2 算定シート（燃焼式）】では、いずれも Step1 から 6 の操作により導入設備の燃料使用量等が自動的に計算・表示される。ここでは「電動式」と「燃焼式」のそれぞれを例に挙げ説明することとする。

1. 効果算定のための条件入力【2-1 算定シート（電動式）】

利用開始前の「電動式」空調設備の効果算定ツールの画面を図 1 に、空冷式 HP チラーから水冷式 HP チラーへの置き換えについて、必要事項を入力後の「電動式」空調設備の効果算定ツールの入力例を図 2 に示す。

図 1 のように、利用者がプルダウンで選択する必要がある項目については緑色、入力する必要があるセルは全て黄色に着色されている。

以下、Step1 から 6 の操作について説明する。

Step1 現在使用中の空調設備をプルダウンメニューより選択。

Step2 現在使用中の空調設備の電力使用量の実績値を入力。

図 2 で例に挙げた空冷 HP チラーの場合は、④欄への記入となる。

なお、セントラル空調方式の二次側の空調設備（AHU や FCU）および、これらに送水する二次冷温水ポンプについては本ツール内で評価できないため、別途評価する必要

がある。

※電力使用量や燃料使用量が実測されていない場合には、別掲の空調年間活動量算定ツールを使用して、外気温と設備仕様から推定した電力使用量／燃料使用量を利用することが考えられるが、その場合には実測による場合よりも効果算定の不確かさが大きくなることに注意する必要がある。

Step3 現在使用中の空調設備の定格性能の仕様を入力する。

②欄は、EHP の場合の入力欄（①は APF を使用できる場合）。

③欄は、遠心冷凍機のように冷房専用機の入力欄。

④欄は、本例のように冷暖兼用のセントラル空調設備の入力欄。

なお、設備が同一方式の複数台の機器で構成される場合には、各入力値は台数合計とする。また、方式の異なる複数台の機器（EHP と GHP など）で構成される場合には、方式別に算定する必要がある。

Step4 導入予定の空調設備をプルダウンメニューより選択。

図2の例では高効率化を目的とし、水冷 HP チラーを選択している。

Step5 導入予定の空調設備の仕様を入力する。

②欄は、EHP の場合の入力欄（①は APF を使用する場合）。

③欄は、遠心冷凍機のように冷房専用機の入力欄。

④欄は、冷暖兼用のセントラル空調設備の入力欄。

導入予定の空調設備の冷房能力は、現在使用中の空調設備の冷房能力と可能な限り合わせること。

また、同じ型式で複数台ある場合、合計値を入力するよう注意が必要である。

Step6 導入前と導入後の電力単価（同一）を入力する。

電気料金を求めたい場合は入力。（空白でも CO₂ 排出量の算定には影響しない）

注1：選択した空調設備に対応する入力欄のすべてに仕様の数値を入力しなければ、正しい計算結果が表示されないため、算定結果の数値に疑義がある場合は、入力漏れや入力場所の間違いがないか確認していただきたい。

注2：EHP の場合で APF を使用する場合は、現在使用中の空調設備と導入予定の空調設備の双方で JIS に基づいた APF が求められている（カタログ等に記載されている）必要がある。

設備更新等によるCO2削減効果の算定ツール（空調設備（電動式）の高効率化） Ver. 1.3

Step1～6の操作により導入設備の燃料使用量等が自動的に計算・表示されます。
 なお、入力場所が違つた条件を満たさない場合は算定できませんのでご注意ください。

Step 1	現在お使いの設備は何ですか？4種類の中からお選びください。	選択		プルダウンメニュー 既存設備を選択。
2	1で選択した設備の電力使用量を①～④の当てはまる様式にいずれか1つ入力してください。 ※ EHPを選択した場合は①もしくは②へ ※ 遠心冷凍機/水冷チラー/空冷チラーを選択した場合は③へ ※ 水冷HPチラー、空冷HPチラーを選択した場合は④へ	① 設備全体 (通年) (kWh/年) ② 設備全体 (冷房) (kWh/年) 設備全体 (暖房) (kWh/年) ③ 設備主機 (冷房) (kWh/年) 設備補機 (冷房) *1 (kWh/年) ④ 設備主機 (暖房) (kWh/年) 設備補機 (冷房) *1 (kWh/年) 設備補機 (暖房) *1 (kWh/年)	入力	手入力 EHPでAPFがわかる場合は①、APFがわからない場合は②。 遠心冷凍機は③、HPチラーは④。 Step3,5も同様。
3	現在お使いの設備の定格性能をstep2に対応する下記①～④のいずれかに入力してください。 ※ EHPを選択した場合は①もしくは②へ ※ 遠心冷凍機/水冷チラー/空冷チラーを選択した場合は③へ ※ 水冷HPチラー、空冷HPチラーを選択した場合は④へ	① APF (-) ② 冷房能力 (kW) 暖房能力 (kW) 冷房消費電力 (kW) 暖房消費電力 (kW) ③ 冷房能力 (kW) 主機冷房消費電力 (kW) 冷却塔ファンモーター定格出力 (kW) 冷却水ポンプモーター定格出力 (kW) 一次冷水ポンプモーター定格出力 (kW) ④ 冷房能力 (kW) 暖房能力 (kW) 主機冷房消費電力 (kW) 主機暖房消費電力 (kW) 冷却塔ファンモーター定格出力 (kW) 冷却水ポンプモーター定格出力 (kW) 一次冷水ポンプモーター定格出力 (kW) 熱源水ポンプモーター定格出力 *2 (kW)	入力	冷温水ポンプは一次のみ。
4	導入予定の設備は何ですか？4種類の中からお選びください。	選択		プルダウンメニュー 導入設備を選択。
5	4で選択した設備の定格性能を①～④の当てはまる様式にいずれか1つ入力してください。*3 ※ EHPを選択した場合は①もしくは②へ ※ 遠心冷凍機/水冷チラー/空冷チラーを選択した場合は③へ ※ 水冷HPチラー、空冷HPチラーを選択した場合は④へ	① APF (-) ② 冷房能力 (kW) 暖房能力 (kW) 冷房消費電力 (kW) 暖房消費電力 (kW) ③ 冷房能力 (kW) 主機冷房消費電力 (kW) 冷却塔ファンモーター定格出力 (kW) 冷却水ポンプモーター定格出力 (kW) 一次冷水ポンプモーター定格出力 (kW) ④ 冷房能力 (kW) 暖房能力 (kW) 主機冷房消費電力 (kW) 主機暖房消費電力 (kW) 冷却塔ファンモーター定格出力 (kW) 冷却水ポンプモーター定格出力 (kW) 一次冷水ポンプモーター定格出力 (kW) 熱源水ポンプモーター定格出力 (kW)	入力	手入力
6	基準年度の電力単価(円/kWh)を入力してください。	入力		手入力

図1 利用開始前の「電動式」空調設備の効果算定ツールの画面

設備更新等によるCO2削減効果の算定ツール（空調設備（電動式）の高効率化） Ver. 1.3

Step1～6の操作により導入設備の燃料使用量等が自動的に計算・表示されます。
 なお、入力場所が違うなど条件を満たさない場合は算定できませんのでご注意ください。

Step 1	現在お使いの設備は何ですか？4種類の中からお選びください。	選択	空冷HPチラー	
2	1で選択した設備の電力使用量を①～④の当てはまる様式にいずれか1つ入力してください。 ※ EHPを選択した場合は①もしくは②へ ※ 遠心冷凍機/水冷チラー/空冷チラーを選択した場合は③へ ※ 水冷HPチラー、空冷HPチラーを選択した場合は④へ	入力	① 設備全体（通年） (kWh/年) ② 設備全体（冷房） (kWh/年) 設備全体（暖房） (kWh/年) ③ 設備主機（冷房） (kWh/年) 設備補機（冷房） *1 (kWh/年) ④ 設備主機（冷房） (kWh/年) 設備主機（暖房） (kWh/年) 設備補機（冷房） *1 (kWh/年) 設備補機（暖房） *1 (kWh/年)	36800 29700 2100 1700
*1 二次側の空調設備および二次冷温水ポンプは除いて下さい				
3	現在お使いの設備の定格性能をstep2に対応する下記①～④のいずれかに入力してください。 ※ EHPを選択した場合は①もしくは②へ ※ 遠心冷凍機/水冷チラー/空冷チラーを選択した場合は③へ ※ 水冷HPチラー、空冷HPチラーを選択した場合は④へ	入力	① APF (—) ② 冷房能力 (kW) 暖房能力 (kW) 冷房消費電力 (kW) 暖房消費電力 (kW) ③ 冷房能力 (kW) 主機冷房消費電力 (kW) 冷却塔ファンモーター定格出力 (kW) 冷却水ポンプモーター定格出力 (kW) 一次冷温水ポンプモーター定格出力 (kW) ④ 冷房能力 (kW) 暖房能力 (kW) 主機冷房消費電力 (kW) 主機暖房消費電力 (kW) 冷却塔ファンモーター定格出力 (kW) 冷却水ポンプモーター定格出力 (kW) 一次冷温水ポンプモーター定格出力 (kW) 熱源水ポンプモーター定格出力 *2 (kW)	200 230 76 75 3
*2 熱源水ポンプ（井水、河川水等用）が熱交換器を介する場合には、前後の両ポンプの合計値としてください。水冷HPチラーでは冷房は冷却塔使用、暖房は井水熱源を想定しています。 井水熱源の熱源水ポンプ容量は一次、二次の合計値としてください。なお、河川水・地中熱等、季節変動のある熱源には対応していません。				
4	導入予定の設備は何ですか？4種類の中からお選びください。	選択	水冷HPチラー	
5	4で選択した設備の定格性能を①～④の当てはまる様式にいずれか1つ入力してください。*3 ※ EHPを選択した場合は①もしくは②へ ※ 遠心冷凍機/水冷チラー/空冷チラーを選択した場合は③へ ※ 水冷HPチラー、空冷HPチラーを選択した場合は④へ	入力	① APF (—) ② 冷房能力 (kW) 暖房能力 (kW) 冷房消費電力 (kW) 暖房消費電力 (kW) ③ 冷房能力 (kW) 主機冷房消費電力 (kW) 冷却塔ファンモーター定格出力 (kW) 冷却水ポンプモーター定格出力 (kW) 一次冷温水ポンプモーター定格出力 (kW) ④ 冷房能力 (kW) 暖房能力 (kW) 主機冷房消費電力 (kW) 主機暖房消費電力 (kW) 冷却塔ファンモーター定格出力 (kW) 冷却水ポンプモーター定格出力 (kW) 一次冷温水ポンプモーター定格出力 (kW) 熱源水ポンプモーター定格出力 (kW)	200 230 46 55 1.5 3.7 3 3
*3 同じ型式で複数台ある場合は合計値を入力して下さい				
6	基準年度の電力単価(円/kWh)を入力してください。	入力	25	

図2 必要事項入力後の「電動式」空調設備の効果算定ツールの入力例

2. 空調設備の算定結果

既存設備と導入設備の電力使用量、CO₂排出量等が推計されるようになっている。

(図 3)

簡易的なものではあるが、設備更新の効果を把握するためにご活用いただきたい。

項 目		既存設備	導入設備
設備名		空冷HPチラー	水冷HPチラー
定格冷房能力	(kW)	200	200
定格暖房能力	(kW)	230	230
定格冷房/冷却成績係数(COP) * 1	-	2.63	4.00
定格暖房/加熱成績係数(COP)	-	3.07	4.18
通年エネルギー消費効率(APF)	-	-	-
年間電力使用量	(kWh/年)	70,300	55,131
CO ₂ 排出量	(t-CO ₂ /年)	30.79	24.15
CO ₂ 削減量	(t-CO ₂ /年)		6.6
電気料金	(千円/年)	1,758	1,378

図 3 既存設備と導入設備の推算画面（電動式）の例

* 1 : 水冷チラーおよび水冷 HP チラーの冷房定格条件は冷却水入口温度が 30℃であるが、他の水冷装置（吸収冷凍機やターボ冷凍機）のそれは 32℃である、条件を合わせるため水冷（HP）チラーの COP には補正係数 0.92 を乗じてある。

3. APF の場合（電動式）

入力箇所を間違えてしまうと計算結果が正しく表示されないため、APF の入力例を参考にさせていただきたい。（入力は 4 箇所）

設備更新等によるCO2削減効果の算定ツール（空調設備(電動式)の高効率化) Ver. 1.3

Step1~6の操作により導入設備の燃料使用量等が自動的に計算・表示されます。
なお、入力場所が違ふなど条件を満たさない場合は算定ができませんのでご注意ください。

Step 1	現在お使いの設備は何ですか？4種類の中からお選びください。	選択	EHP
2	1で選択した設備の電力使用量を①~④の当てはまる様式にいずれか1つ入力してください。 ※ EHPを選択した場合は①もしくは②へ ※ 遠心冷凍機/水冷チラー/空冷チラーを選択した場合は③へ ※ 水冷HPチラー、空冷HPチラーを選択した場合は④へ	① 設備全体 (通年) (kWh/年) ② 設備全体 (冷房) (kWh/年) 設備全体 (暖房) (kWh/年) ③ 設備主機 (冷房) (kWh/年) 設備補機 (冷房) *1 (kWh/年) ④ 設備主機 (冷房) (kWh/年) 設備主機 (暖房) (kWh/年) 設備補機 (冷房) *1 (kWh/年) 設備補機 (暖房) *1 (kWh/年)	2973
*1 二次側の空調設備および二次冷温水ポンプは除いて下さい			
3	現在お使いの設備の定格性能をstep2に対応する下記①~④のいずれか1つ入力してください。 ※ EHPを選択した場合は①もしくは②へ ※ 遠心冷凍機/水冷チラー/空冷チラーを選択した場合は③へ ※ 水冷HPチラー、空冷HPチラーを選択した場合は④へ	① APF (-) ② 冷房能力 (kW) 暖房能力 (kW) 冷房消費電力 (kW) 暖房消費電力 (kW) ③ 冷房能力 (kW) 主機冷房消費電力 (kW) 冷却塔ファンモーター定格出力 (kW) 冷却水ポンプモーター定格出力 (kW) 一次冷温水ポンプモーター定格出力 (kW) ④ 冷房能力 (kW) 暖房能力 (kW) 主機冷房消費電力 (kW) 主機暖房消費電力 (kW) 冷却塔ファンモーター定格出力 (kW) 冷却水ポンプモーター定格出力 (kW) 一次冷温水ポンプモーター定格出力 (kW) 熱源水ポンプモーター定格出力 *2 (kW)	4.5
*2 熱源水ポンプ（井水、河川水等用）が熱交換器を介する場合には、前後の高ポンプの合計値としてください。水冷HPチラーでは冷房は冷却塔使用、暖房は井水熱源を想定しています。 井水熱源の熱源水ポンプ容量は一次、二次の合計値としてください。なお、河川水・地中熱等、季節変動のある熱源には対応していません。			
4	導入予定の設備は何ですか？4種類の中からお選びください。	選択	EHP
5	4で選択した設備の定格性能を①~④の当てはまる様式にいずれか1つ入力してください。*3 ※ EHPを選択した場合は①もしくは②へ ※ 遠心冷凍機/水冷チラー/空冷チラーを選択した場合は③へ ※ 水冷HPチラー、空冷HPチラーを選択した場合は④へ	① APF (-) ② 冷房能力 (kW) 暖房能力 (kW) 冷房消費電力 (kW) 暖房消費電力 (kW) ③ 冷房能力 (kW) 主機冷房消費電力 (kW) 冷却塔ファンモーター定格出力 (kW) 冷却水ポンプモーター定格出力 (kW) 一次冷温水ポンプモーター定格出力 (kW) ④ 冷房能力 (kW) 暖房能力 (kW) 主機冷房消費電力 (kW) 主機暖房消費電力 (kW) 冷却塔ファンモーター定格出力 (kW) 冷却水ポンプモーター定格出力 (kW) 一次冷温水ポンプモーター定格出力 (kW) 熱源水ポンプモーター定格出力 (kW)	5.5
*3 同じ型式で複数台ある場合は合計値を入力して下さい			
6	基準年度の電力単価(円/kWh)を入力してください。	入力	25

入力は①
(通年)へ

図4 APF の場合の入力方法（電動式）

4. 効果算定のための条件入力【2-2 算定シート（燃焼式）】

利用開始前の「燃焼式」空調設備の効果算定ツールの画面を図 5 に、吸収式冷凍機から空冷 HP チラーへの置き換えについて、必要事項を入力後の「燃焼式」空調設備の効果算定ツールの入力例を図 6 に示す。

図 5 のように利用者がプルダウンで選択する必要がある項目については緑色、入力する必要があるセルは全て黄色に着色されている。

以下、Step1 から 6 の操作について説明する。

Step1 現在使用中の空調設備（上段）と、その設備の燃料（下段）をプルダウンメニューより選択。

Step2 現在使用中の空調設備の燃料および電力使用量の実績値を入力。

図 6 で例に挙げた吸収式冷凍機は①欄への記入となるが、使用燃料の単位に従って数値を入力するよう、注意が必要である。

GHP（②・③欄）を選択した場合は、毎年エネルギー消費効率（APF）がわかる場合とそうでない場合の入力欄が異なるので注意が必要である。

温水ボイラーは④欄への記入となる。

なお、セントラル空調方式の二次側の空調設備（AHU や FCU）および、これらに送水する二次冷温水ポンプについては本ツール内で評価できないため、別途評価する必要がある。

※電力使用量や燃料使用量が実測されていない場合には、別掲の空調年間活動量算定ツールを使用して、外気温と設備仕様から推定した電力使用量／燃料使用量を利用することが考えられるが、その場合には実測による場合よりも効果算定の不確かさが大きくなることに注意する必要がある。

Step3 現在使用中の空調設備の定格能力の仕様を入力する。

吸収式冷凍機（①欄）は、燃料が A 重油・灯油の場合、LPG の場合、都市ガスの場合で単位が異なるため、数値の入力に注意が必要である。

GHP（②・③欄）と温水ボイラー（④欄）は、Step2 と同様である。

なお、設備が同一方式の複数台の機器で構成される場合には、各入力値は台数合計とする。また、方式の異なる複数台の機器（EHP と GHP など）で構成される場合には、方式別に算定する必要がある。

Step4 導入予定の設備（上段）と、その設備の燃料（下段）をプルダウンメニューより選択。

図 6 の例では電化を目的とし、空冷 HP チラーを選択している。

Step5 導入予定の空調設備の仕様を入力する。

入力はガイドに沿って導入予定設備の欄を入力する。

同じ型式で複数台ある場合、合計値を入力するよう注意が必要である。

Step6 導入前（上 2 段）の燃料と電力の単価をそれぞれ別に入力する。

導入予定（下 1 段）の燃料の単価を入力する。

電気料金を求めたい場合は入力。（空白でも CO₂ 排出量の算定には影響しない）

注 1：選択した空調設備に対応する入力欄のすべてに仕様の数値を入力しなければ正しい計算結果が表示されないため、算定結果の数値に疑義がある場合は、入力漏れや入力場所の間違いがないか確認していただきたい。

注 2：GHP の場合で APF を使用する場合は、現在使用中の空調設備と導入予定の空調設備の双方で JIS に基づいた APF が求められている（カタログ等に記載されている）必要がある。

注 3：機能の異なる設備への更新、たとえば温水ボイラー（暖房機能のみ）から EHP（冷房・暖房兼用）への更新では暖房のみの計算をおこなうことになるので、冷房の仕様を入力しても結果には反映されない。

設備更新等によるCO2削減効果の算定ツール（空調設備（**燃焼式**）の高効率化） Ver. 1.3

Step1～6の操作により導入設備の燃料使用量等が自動的に計算・表示されます。
 なお、入力場所が違うなど条件を満たさない場合は算定できませんのでご注意ください。

Step1	現在お使いの設備は何ですか？3種類の中からお選びください。 その設備の燃料は何ですか？5種類の中からお選びください。	選択	
2	1で選択した設備の電力/燃料使用量を①～③の当てはまる様式にいずれか1つ入力してください。 ※ 吸収式冷凍機を選択した場合は①へ 燃料がA重油、灯油の場合はL/年、LPGはt/年、都市ガス13Aは千Nm3/年で入力 ※ GHPを選択し、APFがわかる場合は②、わからないときは③へ ※ 温水ボイラーを選択した場合は④へ	入力	
3	現在お使いの設備の定格性能をstep2に対応する下記①～③のいずれかに入力してください。 ※ 吸収式冷凍機を選択した場合は①へ 燃料がガスの場合はkW、A重油、灯油はL/h、LPGはkg/hで入力 ※ GHPを選択し、Step 2の②へ入力した場合は右の②へ、Step 2の③へ入力した場合は右の③へ ※ 温水ボイラーを選択した場合は④へ	入力	
4	導入予定の設備は何ですか？7種類の中からお選びください。 その設備の燃料は何ですか？4種類の中からお選びください。	選択	
5	4で選択した設備の定格性能を当てはまる様式にいずれか1つ入力してください。*2 ※ 吸収式冷凍機を選択した場合は①へ ※ GHPを選択した場合は②もしくは③へ ※ EHPを選択した場合は④へ ※ 遠心冷凍機、水冷HPチャラー、空冷HPチャラーを選択した場合は⑤へ ※ 温水ボイラーを選択した場合は⑥へ	入力	
6	Step1で選択した燃料の単価を入力してください。 Step1で選択した電力の単価を入力してください。 Step4で選択した燃料の単価を入力してください。	入力	

プルダウンメニュー
上段に設備、下段に燃料を選択。

手入力
吸収式冷凍機①（下線に注意）。
GHPでAPFがわかる場合は②、APFがわからない場合は③。
温水ボイラー④。
Step3,5も同様。

プルダウンメニュー
上段に設備、下段に燃料を選択。

手入力

上2段は既存の燃料単価と電力単価を、下段は導入設備の単価を手入力。

図5 利用開始前の燃焼式空調設備の効果算定ツールの画面

設備更新等によるCO2削減効果の算定ツール（空調設備（燃焼式）の高効率化） Ver. 1.3

Step1～6の操作により導入設備の燃料使用量等が自動的に計算・表示されます。
 なお、入力場所が違うなど条件を満たさない場合は算定ができませんのでご注意ください。

Step1	現在お使いの設備は何ですか？3種類の中からお選びください。 その設備の燃料は何ですか？5種類の中からお選びください。	選択	吸収式冷凍機 A重油
2	1で選択した設備の電力/燃料使用量を①～③の当てはまる様式にいずれか1つ入力してください。 ※ 吸収式冷凍機を選択した場合は①へ 燃料がA重油、灯油の場合はkL/年、LPGはt/年、都市ガス13Aは千Nm3/年で入力 ※ GHPを選択し、APFがわかる場合は②、わからないときは③へ ※ 温水ボイラーを選択した場合は④へ	入力	36.5 29 28200 7600
*1 二次側の空調設備および二次冷水ポンプは除いて下さい			
3	現在お使いの設備の定格性能をstep2に対応する下記①～③のいずれかに入力してください。 ※ 吸収式冷凍機を選択した場合は①へ 燃料がガスの場合はkW、A重油、灯油はL/h、LPGはkg/hで入力 ※ GHPを選択し、Step 2の②へ入力した場合は右の②へ、Step 2の③へ入力した場合は右の③へ ※ 温水ボイラーを選択した場合は④へ	入力	1000 800 83 83 7.5 22 15
4	導入予定の設備は何ですか？7種類の中からお選びください。 その設備の燃料は何ですか？4種類の中からお選びください。	選択	空冷HPチラー 電気
5	4で選択した設備の定格性能を当てはまる様式にいずれか1つ入力してください。*2 ※ 吸収式冷凍機を選択した場合は①へ ※ GHPを選択した場合は②もしくは③へ ※ EHPを選択した場合は④へ ※ 遠心冷凍機、水冷HPチラー、空冷HPチラーを選択した場合は⑤へ ※ 温水ボイラーを選択した場合は⑥へ	入力	900 1020 348 312 13.2
*2 同じ型式で複数台ある場合は合計値を入力してください			
*3 熱源水ポンプ（井水、河川水等用）が熱交換器を介する場合には、前後の両ポンプの合計値としてください。			
6	Step1で選択した燃料の単価を入力してください。 Step1で選択した電力の単価を入力してください。 Step4で選択した燃料の単価を入力してください。	入力	60 25 25

図6 必要事項入力後の「燃焼式」空調設備の効果算定ツールの入力例

5. 空調設備の算定結果

既存設備と導入設備の燃料使用量、CO₂ 排出量等が推計されるようになっている。(図 7)

本システムでは、導入設備の定格冷房能力が既存設備のそれと等しいことが原則である。本出力例では導入設備の定格冷房能力が既存設備の 90% (900/1000) となっているが CO₂ 排出量他の結果は能力補正がなされている。また、導入設備の COP は既存設備のそれと共通の基準で比較できるように一次エネルギー基準の値*² としている。

簡易的なものではあるが、電動式と同様、設備更新の効果を把握するためにご活用いただきたい。

*² : 電力の一次エネルギー換算係数は、現状 8.64[GJ/千 kWh]なので、二次エネルギー基準の消費電力 58kW (本例、冷房) に電力の一次二次換算係数 2.40(=8.64/3.6)を乗じて一次エネルギー基準の消費電力を求め、それにて COP を算出した。

項 目		既存設備	導入設備
設備名		吸収式冷凍機	空冷HPチラー
定格冷房能力	(kW)	1,000.00	900.00
定格暖房能力	(kW)	800.00	1,020.00
定格冷房COP * ²	—	1.11	1.08
定格暖房COP * ²	—	0.89	1.36
APF	—	-	-
年間燃料使用量 (主機)	—	65.5	255539.8
		kL/年	kWh/年
年間電力使用量 (補機)	(kWh/年)	35,800	15,053
CO ₂ 排出量 (主機)	(t-CO ₂ /年)	180.1	111.9
CO ₂ 排出量 (補機)		15.7	6.6
CO ₂ 排出量 (全体)		195.8	118.5
CO ₂ 削減量	(t-CO ₂ /年)		77.3
エネルギー使用量 (全体)	GJ/年	2,634	2,244
エネルギーコスト (全体)	(千円/年)	4,825	6,765

図 7 既存設備と導入設備の推算画面 (燃焼式) の例

6. APF の場合 (燃焼式)

入力箇所を間違えてしまうと計算結果が正しく表示されないため、APF の入力例を参考にさせていただきたい。(入力は4箇所)

燃焼式の APF 入力による置き換えは「GHP」から「GHP」および「EHP」に有効である。

設備更新等によるCO2削減効果の算定ツール (空調設備 (燃焼式) の高効率化) Ver. 1.2			
Step1~6の操作により導入設備の燃料使用量等が自動的に計算・表示されます。 なお、入力場所が違ふなど条件を満たさない場合は算定できませんのでご注意ください。			
Step1	現在お使いの設備は何ですか? 3種類の中からお選びください。 その設備の燃料は何ですか? 5種類の中からお選びください。	選択	GHP 都市ガス13A
2	1で選択した設備の電力/燃料使用量を①~③の当てはまる様式にいずれか1つ入力してください。 ※ 吸収式冷凍機を選択した場合は①へ 燃料がA重油、灯油の場合はkL/年、LPGはt/年、都市ガス13Aは千Nm3/年で入力 ※ GHPを選択し、APFがわかる場合は②、わからないときは③へ ※ 温水ボイラーを選択した場合は④へ	入力	3.4 2.1
3	*1 二次側の空調設備および二次冷水ポンプは除いて下さい 現在お使いの設備の定格性能をstep2に対応する下記①~③のいずれかに入力してください。 ※ 吸収式冷凍機を選択した場合は①へ 燃料がガスの場合はkW、A重油、灯油はL/h、LPGはkg/hで入力 ※ GHPを選択し、Step 2の②へ入力した場合は右の②へ、Step 2の③へ入力した場合は右の③へ ※ 温水ボイラーを選択した場合は④へ	入力	1.6
4	導入予定の設備は何ですか? 7種類の中からお選びください。 その設備の燃料は何ですか? 4種類の中からお選びください。	選択	GHP 都市ガス13A
5	4で選択した設備の定格性能を当てはまる様式にいずれか1つ入力してください。*2 ※ 吸収式冷凍機を選択した場合は①へ ※ GHPを選択した場合は②もしくは③へ ※ EHPを選択した場合は④へ ※ 遠心冷凍機、水冷HPチラー、空冷HPチラーを選択した場合は⑤へ ※ 温水ボイラーを選択した場合は⑥へ	入力	2.1
6	Step1で選択した燃料の単価を入力してください。 Step1で選択した電力の単価を入力してください。 Step4で選択した燃料の単価を入力してください。	入力	80 25 80

図 8 APF の場合の入力方法と算定結果 (燃焼式)

Appendix

A1. 計算の考え方

空調設備の更新後のエネルギー（燃料または電力）使用量は、式（1）、式（2）または式（3）により、また補機電力使用量については、式（4）により計算される。

③では高効率化の場合について電力駆動設備を例に説明したが、燃料駆動設備についても考え方は同様であり、同一燃料による高効率化について適用できる。

① 燃料転換の場合（例、A 重油焚き吸収式冷凍機から都市ガス焚き吸収式冷凍機へ）

$$Q2 = Q1 \times Hh1 \times (\sigma\sigma1/\sigma\sigma2) \div Hh2 \quad (1)$$

$$\sigma = \Phi \div F \quad (1')$$

$$F = Fs \times Hh / 3.6 \quad (1'')$$

ただし、

F : 冷却または加熱燃料消費量 (kW)

Fs : 冷却または加熱の燃料消費量 (L/h または Nm³/h)

Hh1 : 更新前燃料の総（高位）発熱量 (MJ/L)

Hh2 : 更新後燃料の総（高位）発熱量 (MJ/Nm³)

Q1 : 更新前燃料使用量 (kL/年)

Q2 : 更新後燃料使用量 (千 Nm³/年)

σσ1 : 更新前の定格 COP（熱効率定格）（-）（高位発熱量基準）

σσ2 : 更新後の定格 COP（熱効率定格）（-）（高位発熱量基準）

Φ : 冷却または加熱能力 (kW)

添字 1 : 更新前

2 : 更新後

0 : 定格

② 電化の場合（例、A 重油焚き冷温水発生機から空冷 HP チラーへ）

$$Q2 = Q1 \times Hh1 \times (\sigma h1/\sigma h2) \div 8.64 \times 1000 \quad (2)$$

$$\sigma h = \Phi \div F \quad (2')$$

$$F = Fs \times Hh1 / 3.6 \quad (\text{燃料駆動の場合}) \quad (2'')$$

または、

$$F = Fe \times ep \quad (\text{電気駆動の場合}) \quad (2''')$$

ただし、

ep : 電力の一次二次変換係数 (2.40=8.64/3.6)

F : 冷却または加熱のエネルギー使用量 (kW)

- Fe : 消費電力 (kW)
- Fs : 冷却または加熱の燃料消費量 (L/h または Nm³/h)
- Hh1 : 更新前総 (高位) 発熱量 (MJ/L または MJ/Nm³)
- Q1 : 更新前燃料使用量 (kL/年または千 Nm³/年)
- Q2 : 更新後エネルギー使用量 (kWh/年)
- oh1 : 更新前の定格 COP (熱効率) (-) (高位発熱量基準)
- oh2 : 更新後の定格 COP (-)
- Φ : 冷却または加熱能力 (kW)

③ 高効率化の場合 (例、空冷 HP チラーから EHP へ)

$$Q2 = Q1 \times (oh1/oh2) \quad (3)$$

ただし、

- Q1 : 更新前エネルギー使用量 (kWh/年)
- Q2 : 更新後エネルギー使用量 (kWh/年)
- oh1 : 更新前の定格 COP (熱効率) (-)
- oh2 : 更新後の定格 COP (熱効率) (-)

④ 補機電力使用量

$$Wax2 = Wax1 \times (Pax2/Pax1) \quad (4)$$

ただし、

- Wax1 : 更新前の補機電力使用量 (kWh)
- Wax2 : 更新後の補機電力使用量 (kWh)
- Pax1 : 更新前の補機の消費電力合計 (モーターの定格出力) (kW)
- Pax2 : 更新後の補機の消費電力合計 (モーターの定格出力) (kW)

なお、Pax1 がゼロ (EHP) の場合は、別掲の「空調年間活動量算定ツール」を使用して Wax2 を算出する必要がある。

A2. 設備能力補正

SHIFT では、更新後の設備能力 (出力) は更新前のそれと同程度以下である必要がある。その際に、方式の違い (セントラルから個別空調へ) により、能力を合せることが困難な場合が生じる。そこで設備能力補正は以下の通り行っている。

① $\Phi_{co2} \leq \Phi_{co1}$ の場合

$$Q2 = Q1 \times (\sigma1/\sigma2) \quad (5)$$

② $\Phi_{co2} > \Phi_{co1}$ の場合

$$Q_{c2} = Q_{c1} \times (\sigma_{co1}/\sigma_{co2}) \times (\Phi_{co2}/\Phi_{co1}) \quad (6)$$

$$Q_{w2} = Q_{w1} \times (\sigma_{wo1}/\sigma_{wo2}) \times (\Phi_{co2}/\Phi_{co1}) \quad (7)$$

ただし、

Φ_c : 冷房能力 (kW)

Q : 活動量 (kWh、千 Nm³、kL、ton/年)

σ : COP (または熱効率) (-)

Φ_{co1} : 更新前の定格冷房能力 (kW)

Φ_{co2} : 更新後の定格冷房能力 (kW)

添字 1 : 更新前
 2 : 更新後
 c : 冷房
 w : 暖房
 o : 定格

本ツール (空調設備版) では、設備能力は冷房の定格能力で規定している。そこで、冷房の定格能力の増加は設備能力増加となり補正が必要となる。その方法を示したのが式 (5) ~ 式 (7) であるが、式 (7) の暖房の活動量には能力補正として冷房能力比が掛かっていることに注意が必要である。それは、暖房の定格能力の増加は冷房のそれに付随するもので、暖房の活動量を増やす要因とは考えないからである。

表-1 燃料の総発熱量（高位発熱量）

A重油	38.90	GJ/kL
C重油	41.78	GJ/kL
灯油	36.49	GJ/kL
LPG	50.08	GJ/t
LNG	54.70	GJ/t
都市ガス	45.00	GJ/千Nm ³
電気	3.6	GJ/千kWh
木質ペレット	13.21	GJ/t

表-2 CO₂ 排出係数

A 重油	2.75 [t-CO ₂ /kL]
C 重油	3.10 [t-CO ₂ /kL]
灯油	2.50 [t-CO ₂ /kL]
LPG	2.99 [t-CO ₂ /t]
LNG	2.79 [t-CO ₂ /t]
都市ガス	2.05 [t-CO ₂ /千 m ³]*
電気	0.000438 [t-CO ₂ /kWh]
木質ペレット	0.00 [t-CO ₂ /t]

* 標準環境状態

以上