

既存設備からの設備更新対策事例

2025年 1月27日

はじめに

- 本事例集は、環境省SHIFT事業設備更新支援で取り扱われた設備更新事例を中心に、皆様が保有されている既存設備に対し、どのような更新が考えられるかをまとめたものです。
- 一部、既存設備に部分的な付加を行い対策する例を含んでいますが、例えば運転時間の最適化といった運用改善は含んでいません。
- いくつかの更新設備例から選択できるよう、次のように整理しています。

既存機についてのよくある課題等

既存機に対する更新機の例

同等出力での各更新機の大小関係

設備名	出力 kW	導入 コスト 万円	運用 コスト 円/kWh	コスト 削減率 %	特徴（メリット/デメリット等）
吸収式冷凍機（冷温水機）	大	大	大	大	ガス炎、油質があり比較的、中期換設備に適した空調設備である。燃料コスト削減に効果的であり、電力消費の削減にも役立つ。ただし、使用時のメンテナンスは必要となる。
ヒートポンプ（空気/水）	中	中	中	小	冷房は空冷に比べてエネルギー効率が高く消費電力が少ない。一方、冷房時のスペースの確保が必要で初期投資を必要とし、メンテナンス費用が高くなる。
遠心冷凍機（ターボチラー）	中	大	中	中	高効率、大容量ターボコンプレッサーの特性より高効率化が図れるため、大型商業施設や病院、工場等に幅広く採用されている。
GHPエアコン	中	小	中	大	一次エネルギー効率は良好と注目しているが、動力はガス燃料のためCO2削減は大きくない。GHPエアコンのように入出力比はほぼ同等である。
BHPエアコン	小	中	小	小	一次エネルギー効率は良好と注目しているが、動力はガス燃料のためCO2削減は大きくない。BHPエアコンのように入出力比はほぼ同等である。動力はガス燃料のため入出力比はほぼ同等である。



既存設備の活動量を算定するツール



CO2削減効果を算定するツール

（クリックするとツールをダウンロード）



★ ツールで算定できる対象

事例からみられる特徴（メリット/デメリットなど）

- 同じ設備の高効率機への更新以外に対策例が見られない下記については、記載を省略しています。
 - ✓ 冷凍冷蔵システム 冷凍機 : 各方式（スクリュュー式、レシプロ式など）での高効率化
 - ✓ 冷凍冷蔵システム ショーケース : 照明のLED化、内臓冷凍機の高効率化
 - ✓ 電動機・ポンプ・ファン : 標準効率からプレミアム効率モーターへ更新
 - ✓ 変圧器 : 容量適正化、高効率機への更新

効果算定ツールと活動量算定ツールについて

【ツールについて】

- 効果算定ツールは、既存設備の活動量に、既存設備と導入設備の効率の比と、燃料転換であれば既存設備と導入設備が使用する燃料の発熱量の比を乗じて、導入設備の活動量を求め、既存設備との差からCO2削減量を計算します。
- このように既存設備の活動量があらかじめ計測などにより把握されている必要がありますが、空調設備のように当該設備だけを切り出して計測把握されていない場合に簡易的に活動量を推定できるよう「活動量算定ツール」を提供しています。
- 空調設備の活動量算定ツールは、各設備の種類毎にExcelブックで提供しています。給湯の活動量算定ツールは、「HP給湯」の効果算定ツールのExcelブックに収められています。

【使用上の注意事項】

- 各事例のページにあるツールのアイコンは、公開ホームページ上のツールにリンクされています。ダウンロードして使用してください。（できない場合は、下記URLより直接ダウンロードしてください。）
- 効果算定ツールを使用するにあたって、事前にEXCELのマクロの設定を有効にしておく必要があります。ファイル⇒オプション⇒トラストセンター⇒トラストセンターの設定⇒マクロの設定、で設定してください（Excelの版数により方法が違う可能性があります）
- 各ツールを初めて使用する場合、マクロをブロックされている可能性があります。ファイルを開く前にファイル名を右クリックしてプロパティを開き、一番下に「セキュリティの項目が表示された場合、その横にある「許可する」のチェックボックスにチェックを入れてOKボタンを押してください。

※各ツールのマニュアルを参照する場合や、各ツールに直接アクセスする場合は、次のURLを参照してください。

<https://www.eccj.or.jp/shift/tool/>

空調システム

吸収式冷凍機

ヒートポンプチラー
(空冷式・水冷式)

蒸気システム

蒸気ボイラー

圧空システム

コンプレッサー

発電設備

タービン/エンジン
(新設を含む)

工業炉

各設備の対策事例

※工業炉は様々な既存設備の対策例をリストアップ

給湯システム

温水ボイラー

ガス給湯器/電気ヒーター

※各設備をクリックすると詳細内容を表示します



既存設備： 吸収式冷凍機（冷温水機）

- 大型商業設備等セントラル空調設備として広く普及している。電力消費が少ないため、契約電力の削減として、特に特別高圧となる2,000kWを超える場合の選択肢となっている。
- 分散型のパッケージエアコンとの機能分担が進む。

算定 ツール	既存設備の 活動量		CO2 削減効果	
-----------	--------------	--	-------------	--

導入設備

設備名	CO2 排出量 tCO2/kw	導入 コスト 千円/kw	運用 コスト 千円/tCO2	CO2削減 コスト 千円÷t- CO2	特徴（メリット/デメリット等）
吸収式冷凍機 （冷温水機）	大	大	大	大	<ul style="list-style-type: none"> • ガス焚、油焚があり比較的、中規模の施設に適した空調設備である。 • 都市ガスを燃料にする場合が多いので電力需要の平準化に役立つ。ただし使用する臭化リチウムは産廃処理が必要となる。
ヒートポンプチ ラー（空冷/水 冷）	中	中	中	小	<ul style="list-style-type: none"> • 水冷は空冷に比べてエネルギー効率がよく消費電力が少ない。一方、冷却塔のスペースや冷却水ポンプが必要で初期投資を必要とし、メンテナンス費用が高くなる。
遠心冷凍機 （ターボチラー）	中	大	中	中	<ul style="list-style-type: none"> • 高効率、大容量ターボコンプレッサーの特性より負荷追従性が良いため、大型商業施設や物流倉庫、生産工場等に幅広く活用されている。
GHPエアコン	中	小	中	大	<ul style="list-style-type: none"> • 1次エネルギー効率はEHPとほぼ同じとなるが、動力はガス燃料のためCO2排出量は大きくなり、EHPエアコンのような小型分散型には不向きである。 • 廃熱利用によって寒冷地で優れた適正を示す。
EHPエアコン	小	中	小	小	<ul style="list-style-type: none"> • エネルギー効率がよく、部屋毎の個別空調等分散型の空調設備として最も普及している。家庭用のエアコンとしても身近な空調機である。動力は電気のみであり環境上も優れている。





既存設備：ヒートポンプチラー（空冷式・水冷式）

- 冷媒ガスを圧縮と膨張によって加熱・冷却します。投入した圧縮機の電力以上の熱を供給します。
- 特に暖房時はボイラに比べて高い熱効率が期待できます。

算定 ツール	既存設備の 活動量			CO2 削減効果	
-----------	--------------	--	--	-------------	--

空冷HP 水冷HP

導入設備

設備名	CO2 排出量 tCO2/kw	導入 コスト 千円/kw	運用 コスト 千円/tCO2	CO2削減 コスト 千円÷t- CO2	特徴（メリット/デメリット等）
ヒートポンプチラー（空冷式・水冷式）	中	中	中	小	<ul style="list-style-type: none"> 水冷は空冷に比べてエネルギー効率が高く消費電力が少ない。一方、冷却塔のスペースや冷却水ポンプが必要で初期投資を必要とし、メンテナンス費用が高くなる。
EHPエアコン	小	中	小	小	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー効率が高く、部屋毎の個別空調等分散型の空調設備として最も普及している。家庭用のエアコンとしても身近な空調機である。動力は電気のみであり環境上も優れている。
EHPエアコン+GHPエアコン	中	大	中	大	<ul style="list-style-type: none"> 電気駆動のEHPとガス駆動GHPを組み合わせることでエネルギー使用量を最適化。夏季のピーク電力をGHPを稼働することによって平準化。
室外機の吸気冷却（付加対策）	小	中	中	中	<ul style="list-style-type: none"> 室外機に取り込む外気を循環水と接触させることによって取り込み空気温度が下がり冷房性能を向上させることができる。夏場の電力デマンド対策として期待されている。循環水との接触は浸透性の紙を使用。





既存設備：蒸気ボイラー

- 最も普及している産業機器の一つであり容量も使用方法も多彩
- 従来は重油燃焼が主流であったがCO2の発生が少ない都市ガス等の気体燃料への転換が進んでいる。

算定
ツール燃料転換の
削減効果

導入設備

設備名	CO2 排出量 tCO2/kw	導入 コスト 千円/kw	運用 コスト 千円/tCO2	CO2削減 コスト 千円÷t- CO2	特徴（メリット/デメリット等）
蒸気ボイラー	大	中	中	中	<ul style="list-style-type: none"> • 最も一般的な熱源である。燃料の多様性、機器もバリエーションが多く供給メーカーも多彩である。 • 従来は、大規模な施設で水管ボイラや炉筒煙管ボイラなどが多かったが、熱容量が大きいため保有水量の小さな小型貫流ボイラを多缶設置する効率化が図られている。
蒸気供給ヒートポンプ	中	中	中	中	<ul style="list-style-type: none"> • ヒートポンプ出側に蒸気圧縮機を追加してボイラー同様に高温（165℃）の蒸気を供給する。圧縮機なしでも120℃の蒸気を供給するものもある。エネルギー効率が高くクリーンな蒸気が供給できるので半導体クリーンルームや食品生産工場等への適用が期待される。分散配置が可能で蒸気配管も不要となる。
電気ボイラー	大	小	大	大	<ul style="list-style-type: none"> • 燃料配管やバーナー等の排ガス処理が不要になる等のメリットが期待できるものの容量が小さく大型のボイラーには適用が難しい。





既存設備：コンプレッサー

- 工場を始めとして産業用の基幹設備として広く普及している。
- 圧縮空気の顕熱（圧縮熱）を回収・再利用する方式も採用されている。

導入設備

設備名	CO2 排出量 tCO2/kw	導入 コスト 千円/kw	運用 コスト 千円/tCO2	CO2削減 コスト 千円÷t- CO2	特徴（メリット/デメリット等）
インバータコンプレッサー	小	中	小	小	• スクリュー方式等の回転式コンプレッサーにおいて必要空気量に応じてコンプレッサーのモーター回転数を変化させて省エネする方式でコンプレッサーに広く採用されている
熱回収コンプレッサー	中	中	小	中	• コンプレッサーの廃熱を温水として回収しボイラー供給水を予熱することによって熱効率の向上が期待できる。
蒸気駆動コンプレッサー	小	大	中	中	• 蒸気でコンプレッサーを回すことによって圧縮空気を生成する方式なので、既設の蒸気ボイラーの余力を活用してコンプレッサーの電力消費を大幅に削減できる。



既存設備：タービン／エンジン、および新設

- 従来の大規模なコジェネから、病院やテナントビル等の中規模な商用システムが普及してきた。
- 太陽光発電は工場の屋根に広く採用されている。
- 燃料電池は大型化やコストダウン等の改善が期待される。

導入設備

※・太陽光発電の算定方法の参考：JISC8907:2005 太陽光発電システムの発電電力量推定方法

・各地の日射量：NEDO 日射量データベース閲覧システム <https://appww2.infoc.nedo.go.jp/appww/index.html>

設備名	CO2 排出量 tCO2/kw	導入 コスト 千円/kw	運用 コスト 千円/tCO2	CO2削減 コスト 千円÷t- CO2	特徴（メリット／デメリット等）
コジェネレーション（ガスタービン、ガスエンジン）	中	中	中	中	<ul style="list-style-type: none"> • コジェネは、石油や天然ガス等を燃料として、エンジンやタービン、燃料電池等の方法で発電し、その際に生じる廃熱を温水・蒸気として同時に回収する。工場やショッピングセンターの冷暖房等に活用され、総合的なエネルギー効率は80%を超えると言われている。 • 中小規模の施設ではマイクロガスエンジンが普及し、発電効率30%を超える高効率機種も提供されている。
太陽光発電※	小	中	小	大	<ul style="list-style-type: none"> • 発電時に燃料が不要でメンテナンスも少なく済む • 住宅用から産業用まで幅広く実用化されている。産業用（20kW～50kW）では工場の屋根や有休地への設置が多い。 • 天候により発電量の変動するため、電力需要と日射量に応じた他の電力バックアップや余剰対策を検討する必要がある。
バイオマス発電	小	大	中	小	<ul style="list-style-type: none"> • 小型の木材乾燥チップを燃料とした発電機で電力40kW、熱利用100kWを供給できる。
燃料電池	小	大	大	中	<ul style="list-style-type: none"> • 小規模（1kW）の家庭用の燃料電池コジェネレーションシステム（エネファーム）が実用化されているが高い導入コストと維持費が課題。250kWの開発機が稼働中。



各種工業炉（1）

- 炭材や廃棄物等、原燃料の多様化に対応
- ストーカー式ゴミ焼却炉から、廃棄物や廃ガス処理が容易な処理炉に転換

対策例

既存設備	対策	特徴（メリット/デメリット等）
キューポラ	電気炉	バッチ処理で生産の自由度は高くなるものの排ガス処理やスラグ処理は必要。
	高周波誘導炉	電気炉で溶解後の溶鋼を誘導加熱しながら攪拌し成分調整する。
キルン	多機能バーナー	廃プラスチックや廃油等の低品位燃料を使用しながらNOX発生量を抑制できる多機能燃焼バーナー。
ストーカー式焼却炉	シャフト式ガス化溶融炉	高温処理のため焼却物の対象が広くかつ残渣も少ない。
	バイオマス	木質系バイオマスと生ゴミ由来の廃棄物系バイオマスを燃料として燃焼・ガス化する





各種工業炉（2）

- 熱対流による加熱から対象物の表層を狙った選択的な放射加熱方式が採用されている

対策例

既存設備	対策	特徴（メリット/デメリット等）
熱風乾燥炉	赤外線ヒーター+熱風炉	熱風による本体の循環加熱と選択的な表層加熱を組み合わせ、プラスチックや繊維等の乾燥に適用。
	ヒートポンプ式乾燥機	家庭用では洗濯乾燥機として広く普及。汚泥やスラリーの乾燥機としても活用されている。
ガスバーナー加熱	赤外線ヒーター	塗装面の乾燥等、表層を選択的に加熱するのに適している。加熱容量は20~30kwのものが紹介されている。
共通（炉体）	高耐熱壁材	耐火度が高く、低熱伝導性のレンガや不定形材。
	断熱材	セラミックファイバ等、軽量断熱材。
	遮熱塗装	屋根等に塗布し熱の侵入を防ぐ。ただし断熱効果ない。





既存設備： 温水ボイラー

- 燃料の多様性と経済性の点から重油や灯油焚き温水ボイラーが多数使用されてきた。一方、重油であれば重油タンクからの重油の漏洩、燃烧に伴うすすの発生等、環境や安全面の課題がある。
- A重油、灯油を使用している例が多く、低炭素燃料へ転換する事例が多くみられる。

算定
ツール

燃料転換の
削減効果



電化(HP)の
削減効果



導入設備

※算定ツールは既設温水ボイラーから各更新機へ切り替えた際の効果を算定します。

設備名	CO2 排出量 tCO2/kw	導入 コスト 千円/kw	運用 コスト 千円/tCO2	CO2削減 コスト 千円÷t- CO2	特徴（メリット/デメリット等）
温水ボイラー	大	中	中	中	<ul style="list-style-type: none"> • 汎用性、供給メーカー多数、燃転（ガス化）事例多数 • 燃料の多様性があるものの燃料の供給系、排ガス処理系、排水処理系が必要となる。
ヒートポンプ給湯機	小	大	大	中	<ul style="list-style-type: none"> • 高いエネルギー効率が期待できる。 • エネルギー効率が高いが、外気から熱をくみ上げるため、冬期や寒冷地向けには寒冷地仕様の機器が必要となる。
温水ボイラー＋ヒートポンプ給湯機	小	中	中	中	<ul style="list-style-type: none"> • 温水ボイラーとヒートポンプの利点を共有 • 入浴施設等では、急激な給湯需要に対応する温水ボイラーとエネルギー効率の高い循環加温ヒートポンプを併用して需要変動に対応。
ヒートポンプ給湯機＋電気ヒーター	中	大	大	大	<ul style="list-style-type: none"> • 速い応答性 • 病院や介護施設等、容量は小さいものの早い応答性が求められる箇所に適している。排気ガスもない。電気ヒーターは単体容量が小さいので複数台のヒーターが必要となる。



既存設備：給湯器（ガス給湯器等）

- 大容量の温水が必要な場合は蒸気ボイラーによる温水供給が一般的である。
- 介護施設や宿泊施設等個別給湯には応答性に優れたガス湯沸かし器が一般的である。

導入設備

設備名	CO2 排出量 tCO2/kw	導入 コスト 千円/kw	運用 コスト 千円/tCO2	CO2削減 コスト 千円÷t- CO2	特徴（メリット/デメリット等）
太陽熱温水器	小	小	小	小	• ボイラーの給湯負荷を下げ、ボイラーの燃料使用量の削減等に活用。屋根で温水を製造する単純な利用方法から給湯器と連携したシステムも利用されている。
潜熱回収温水器	中	大	中	小	• 従来未利用であった200℃前後の排ガスを利用して給水を予熱する。高い熱効率が得られるものの排ガス中の酸性成分がドレン水に溶け込むので中和処理が必要となる。
ヒートポンプ給湯機	小	大	中	中	• 断熱圧縮で昇温した冷媒と水を熱交換して昇温し給湯する。ヒートポンプの原理を使うことから高い熱効率が得られる。「エコキュート」の名称で呼ばれることが多い。



SHIFT