

＼ なぜ、使うエネルギーの見直しが必要？ ／

三菱電機のエネルギー転換 導入ガイドBOOK

エネルギー転換ソリューション

三菱電機株式会社

1. カーボンニュートラルに効果的なエネルギー転換

カーボンニュートラルへの対応／実現に効果的な施策

2. エネルギー転換を導入すべき理由

エネルギー転換の基本とメリット／コスト削減効果／三菱電機の強み

3. エネルギー転換の導入方法

活用シーン／提案例／導入ステップ

4. 成功事例・活用例

ホットウォーターヒートポンプ・業務用エコキュート／産業用IH

1

カーボンニュートラルと エネルギー転換

カーボンニュートラルとは、温室効果ガスの排出を全体としてゼロ※ にすること。
世界中でさまざまな目標が掲げられ、あらゆる企業にも取り組みが求められています。

【国内外のカーボンニュートラルの動向】

パリ協定・2050年カーボンニュートラル宣言

気候変動問題に関する国際的な枠組みである「パリ協定」は日本も締結国。日本政府は2050年に向けたグリーン成長戦略を発表し、具体的な取り組みを設定しています。



SDGsへの取り組み

国連が定めた持続可能な開発目標・SDGsでもカーボンニュートラルを重要視。「エネルギーをみんなにそしてグリーンに」「気候変動に具体的な対策を」などの目標が相当します。



SBT (Science Based Targets)

パリ協定の水準に整合する、企業における温室効果ガス排出削減目標。SBTの認定取得企業は世界でも年々増えており、ESG投資の評価にも影響を与えている。



このような理由からカーボンニュートラルは、
今、企業に取り組むべき課題となっています

気象災害
海面上昇
食料不足など
への対策

環境配慮への
社会的責任

ESG投資
への対応

企業イメージ
の向上

※「排出を全体としてゼロ」とは二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの人為的な「排出量」から、植林、森林管理などによる人為的な「吸収量」を差し引いて、合計を実質的にゼロにすることを意味します（出典：[環境省ホームページ](#)）

需要家である事業者の方にとってのカーボンニュートラル対策は主に3つ。

本ガイドでは「電気設備への置換」をご紹介します。

<事業者における主なカーボンニュートラル対策>

省エネ



エネルギー使用量を、見える化や
ムダを省く適切な管理で低減

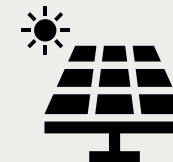
電気設備への置換



使用時にCO₂を排出しない
電気をエネルギー源とする設備の導入

今回ご紹介する施策

再生可能エネルギーの創出



自家消費型の太陽光発電などで
クリーンなエネルギーを創出

小規模にスタート可能

まずは効果確認のために
設備1台からの導入でもOK

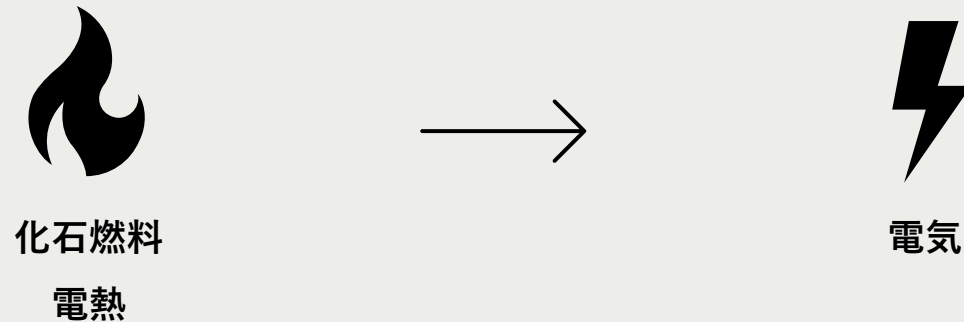
大きなCO₂削減効果

1台の導入でもCO₂の
削減効果は大きい

運用しやすい

電気設備は取り扱いやすく
安全性も高い

「電気設備への置換」とは、
設備のエネルギー源を「化石燃料」から「電気」へと転換すること。※



CO₂の削減だけでなく、さまざまなメリットがある「エネルギー源の転換」について
次章から詳しくみていきましょう。

※「電熱」から「電気」への置き換えも含まれます

2

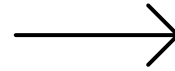
エネルギー転換を導入すべき理由

設備のエネルギー源を「化石燃料」から「電気」へと転換することです。



化石燃料・電熱

燃焼ガス／石油／石炭など



電気

【化石燃料の特長】

- ・ CO₂の排出量が多い
- ・ 燃料の保管場所が必要
- ・ 危険物のため管理に資格者が必要

【電気の特長】

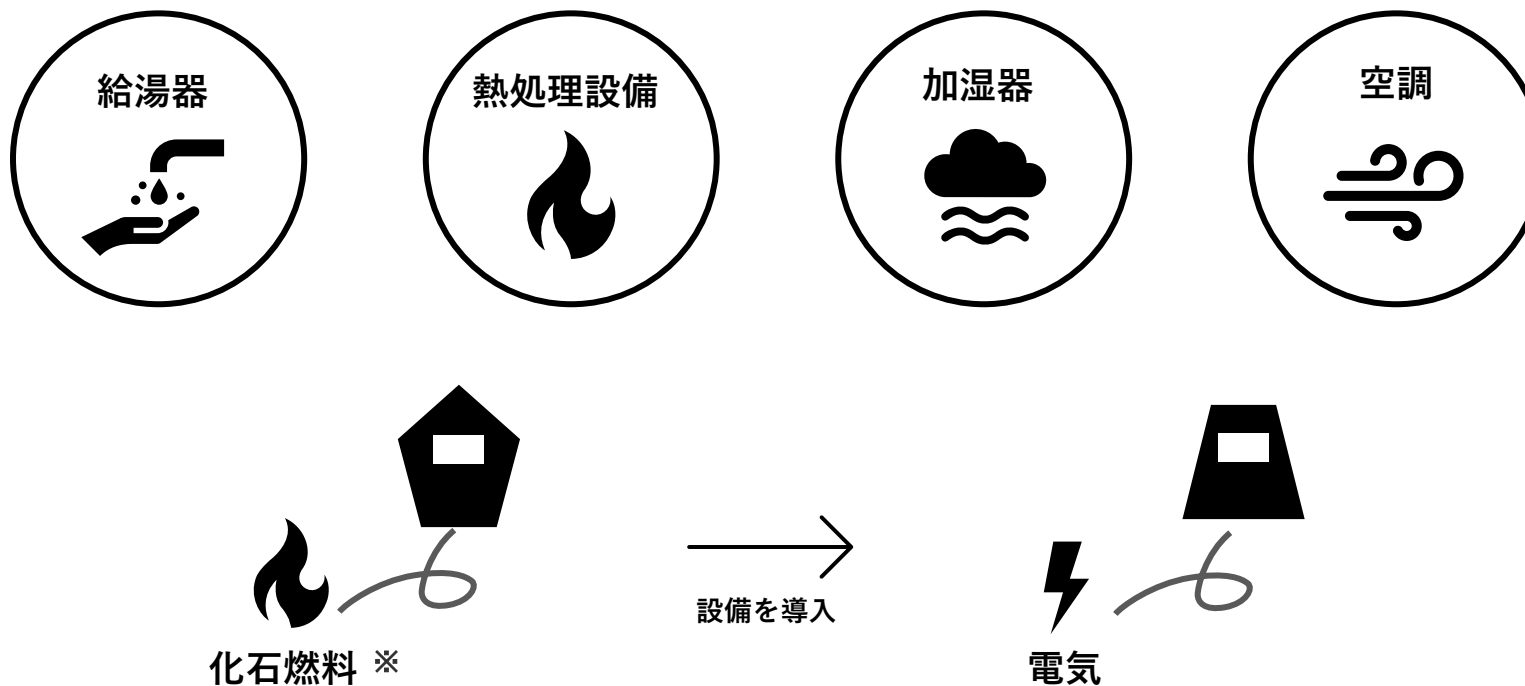
- ・ 現場でのCO₂排出量がゼロ ※
- ・ 省エネ性能が高い
- ・ 管理・運用しやすい安全なエネルギー

エネルギー源を化石燃料から電気にすることで、
大幅なCO₂排出量の削減と、コスト削減を実現できます。

※電気エネルギーを用いて設備を稼働させる際のCO₂排出量はゼロですが、火力発電や原料の採掘といった発電までの過程ではCO₂が発生する場合があります

エネルギー転換は、「電気」を使用できる高効率設備の導入で行います。

導入設備の一例



※「電熱」から「電気」への置き換えも含まれます

高効率な設備は、運用を改善しながらCO₂排出量を削減。
では、エネルギー転換を実際に担う設備とはどのようなものでしょうか？。

エネルギー転換を実現する、主な高効率設備を3種類ご紹介します。

このほかにも、エアコンや冷却装置など、多彩な設備でエネルギー転換をお手伝いします。



ホットウォーターヒートポンプ 業務用エコキュート

- ・大浴槽・風呂・プールの保温・加温に
- ・製造業の洗浄工程などに
- ・飲食店や介護医療施設の給湯に



産業用IH

- ・製造業のあらゆる金属加熱工程に
- ・鍛造、鋳造の加熱工程に
- ・半導体、自動車部品の熱処理工程の加熱に



ボイラーレス二流体加湿器

- ・電気/電子/製薬工場のクリーンルームに
- ・ハウス栽培・植物工場の加湿工程に
- ・製糸工場・データセンターの加湿工程に



エネルギー転換には、カーボンニュートラルへの貢献以外にも、さまざまなメリットがあります

大幅なコストの削減



光熱費の低減



燃料保管費
の削減



人件費の削減



補助金の利用

オペレーション改善による
品質や生産性の向上

環境経営の推進による
企業価値の向上

「エネルギー転換」はさまざまな要素からコスト削減を実現しています。

大幅なコストの削減



光熱費の低減

- 高速・高温での給湯・加熱などで効率的なエネルギー利用ができます
- 下水や加工ラインなどの排熱活用で消費電力を抑えられます
- 高度な制御システム導入できめ細やかにエネルギー出力を管理できます



燃料保管費の削減※

- 石炭や石油、ガスといった燃料を保管する場所が不要です

※電気設備の設置場所が必要です



人件費の削減

- ボイラー技士やボイラー整備士といった資格保持者が不要です
- 高度な制御システム導入で管理に割く時間を削減します



補助金の利用

- ヒートポンプの導入促進事業など脱炭素関連の補助金利用で初期投資額を抑えられる可能性があります



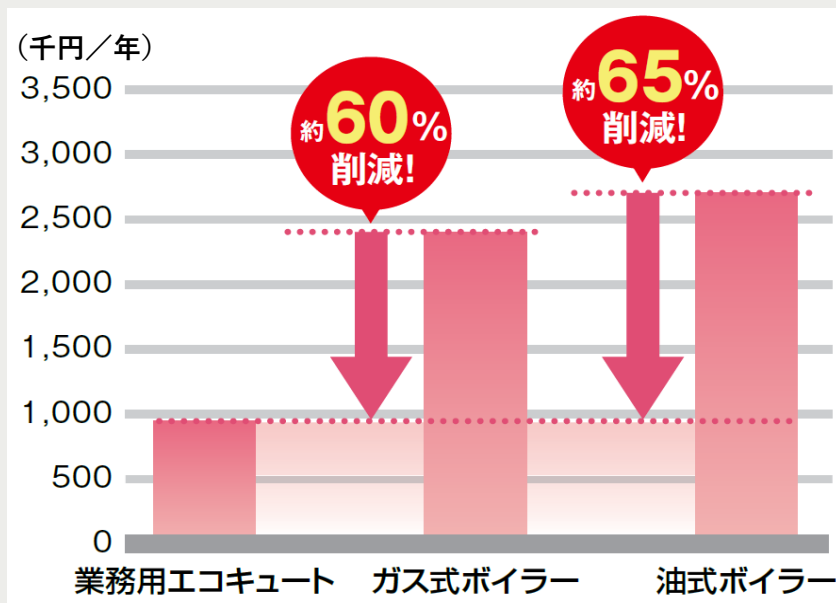
給湯器

ヒートポンプの場合

例えば「給湯・加温」の設備をヒートポンプに変えると、光熱費がおよそ**3分の1**に減ります。

【主に福祉施設・病院向け】業務用エコキュートの導入効果

年間の給湯光熱費

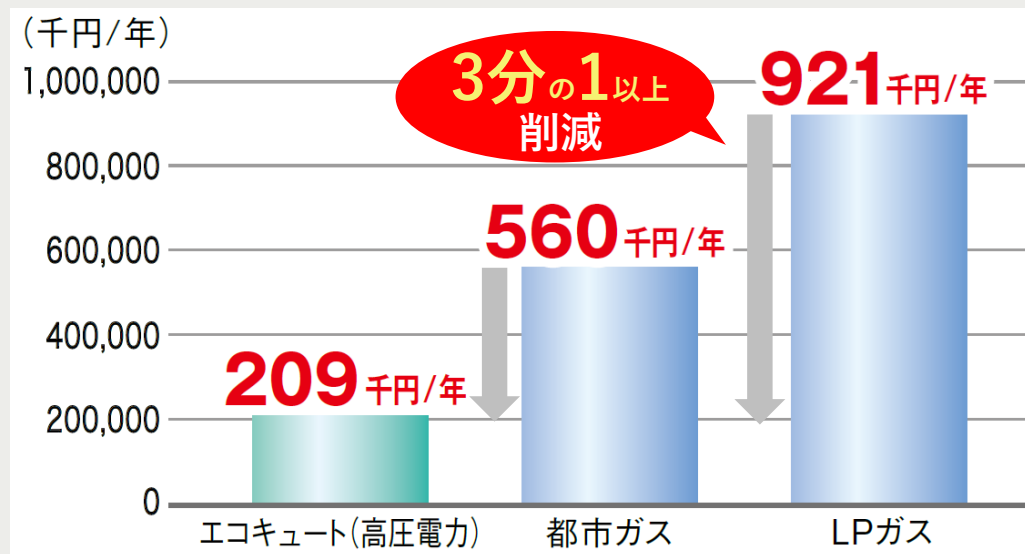


当社試算条件
中規模老人福祉施設の給湯負荷を想定
業務用エコキュート2台
開放貯湯槽 15t 貯湯温度 65℃
ガスボイラー仕様：発熱量：250Mcal/h 効率：85%
油ボイラー仕様：発熱量：250Mcal/h 効率：85%

■電気料金：業務用電力契約
・夏季14.13円/kWh 他季12.8円/kWh
蓄熱調整割引を適用
・基本料金1,773円/kW月
■ガス・油料金
・LPG：250円/Nm³ A重油：90円/ℓ

【小規模施設・店舗向け】小型業務用エコキュートの導入効果

年間の給湯光熱費



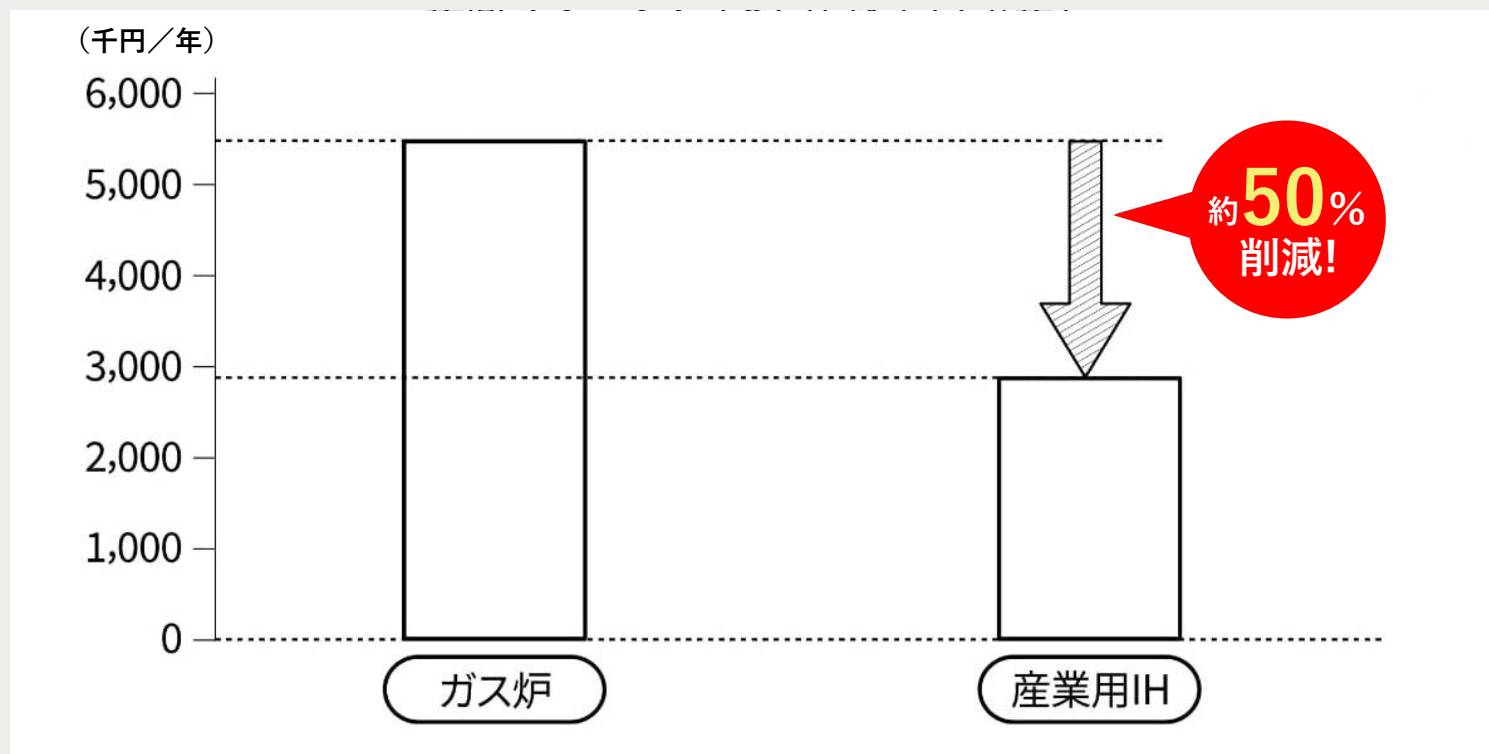
当社試算条件
地域：名古屋 使用湯量：2000ℓ(60℃換算)
電気料金：中部電力 高圧業務用電力FRプランBの数値を使用 (2019年3月時点)
都市ガス料金：東邦ガス 一般料金 (料金表E) の数値を使用 (2019年3月時点)
LPガス料金：石油情報センター LPガス月別中部局 (50m³) の数値を使用 (2018年12月時点)
即湯循環システムを使用した場合、ランニングコストは高くなります。

**産業用IHの場合**

例えば「熱処理」の設備を産業用IHに変えると、ランニングコストが約**50%**削減されます。

産業用IH（金属の熱処理工程）の導入効果

年間のランニングコスト



当社試算条件
LPG：107円/kg
電気料金：11円/kWh

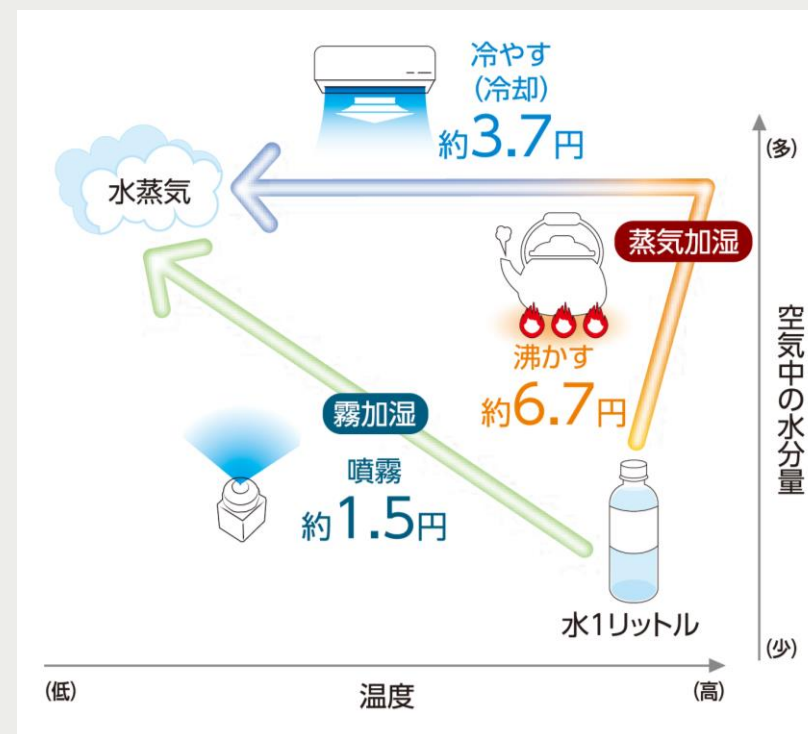
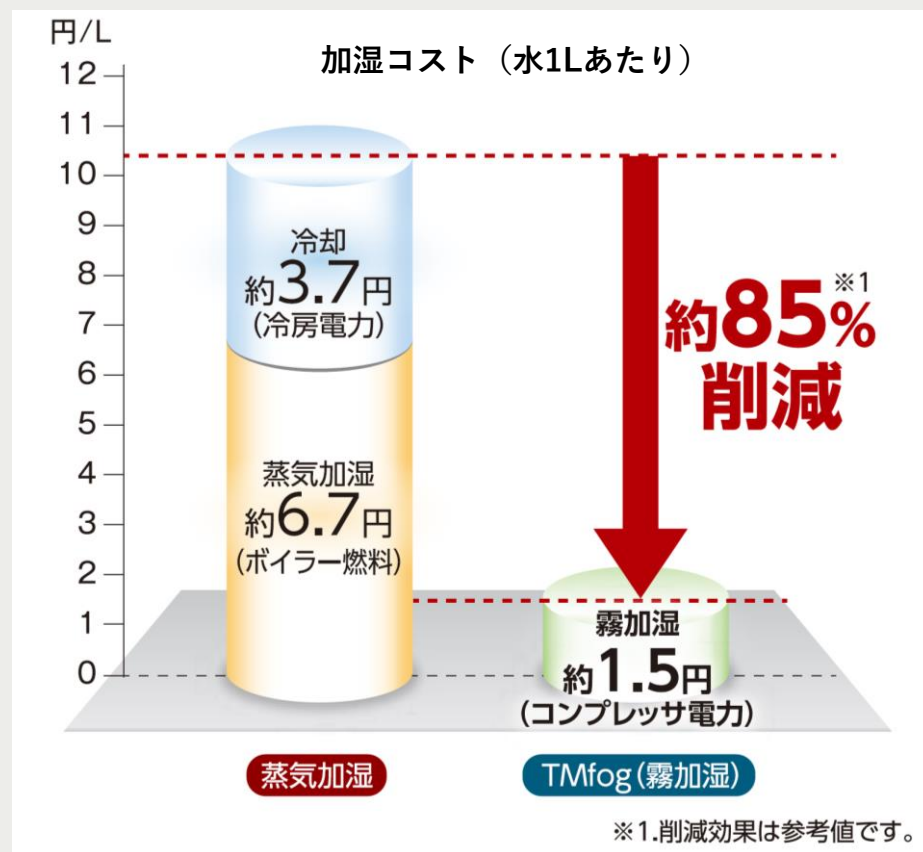
加湿器



二流体加湿器の場合

例えば「加湿」の設備を二流体加湿器に変えると、加湿コストが約**85%**削減されます。

二流体加湿器の導入効果



従来の「沸かす」と「冷やす」の工程を
「霧加湿」で代替して**1Lあたり8.9円削減**※

※加湿する空間に、水の気化熱相当の熱負荷が有る場合

コスト削減以外にも「エネルギー転換」によりさまざまなことが実現します。

オペレーション改善による 品質や生産性の向上

排気や直火のない
クリーンな作業環境



燃焼方式ではないので、安全かつ無駄な熱放射や排気のない環境で快適に作業できます。

制御しやすいシステムで
効率的な運用



スケジュール機能、自動調整機能により細かな出力や給湯の調整が可能に。サービスや生産品質の向上が見込めます。

環境経営の推進による 企業価値の向上

企業イメージの向上



カーボンニュートラルへの取り組みを対外的にもアピール。消費者購買の促進、協業のきっかけづくり、リクルートへの好影響につながる可能性があります。

SDGsやESG投資
への貢献



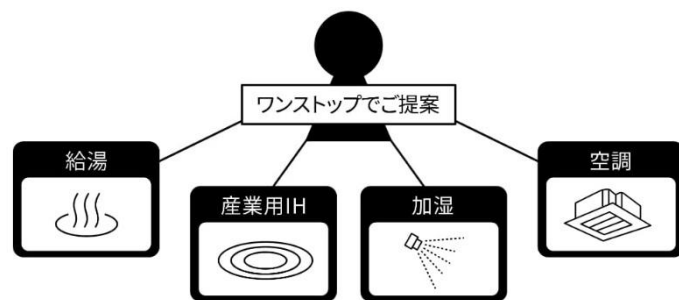
SDGsの「気候変動に具体的な対策を」などに関する取り組みに。対外的なESGレポートに取り組みを記載することもできるでしょう。

わたしたちはビジネスパートナーとして、お客様と伴走しながらエネルギー転換を行います。

【トータルサポート力】

お客様の課題発見から導入・運用まで
わたしたちがトータルサポートします

わたしたちは幅広い事業分野と製品ラインナップを有しており、お客様の課題発見から設備選定、補助金申請に必要な各種作業のサポート、ファイナンス、導入後の運用支援サービスまでワンストップで対応いたします。



【技術力】

規模の大小に関わらず、業種ごとに
最適な高効率設備を豊富に保有しています

多様なお客様の用途ごとに、データの一括管理、加熱応答速度の高速化、加湿の調整幅の拡大など、さまざまな技術でもって、お客様の「便利」と「省エネ」を支えます。まずは用途やお客様の環境からお聞かせください。



【運用改善力】

継続的な運用改善をするために
高度な制御技術を駆使します

運用における各種設定はタッチパネルで簡単に操作できます。トラブル発生時のアラーム機能や対応方法も確認可能。過去のデータに基づいた比較検討、運用改善もお手伝いいたします。

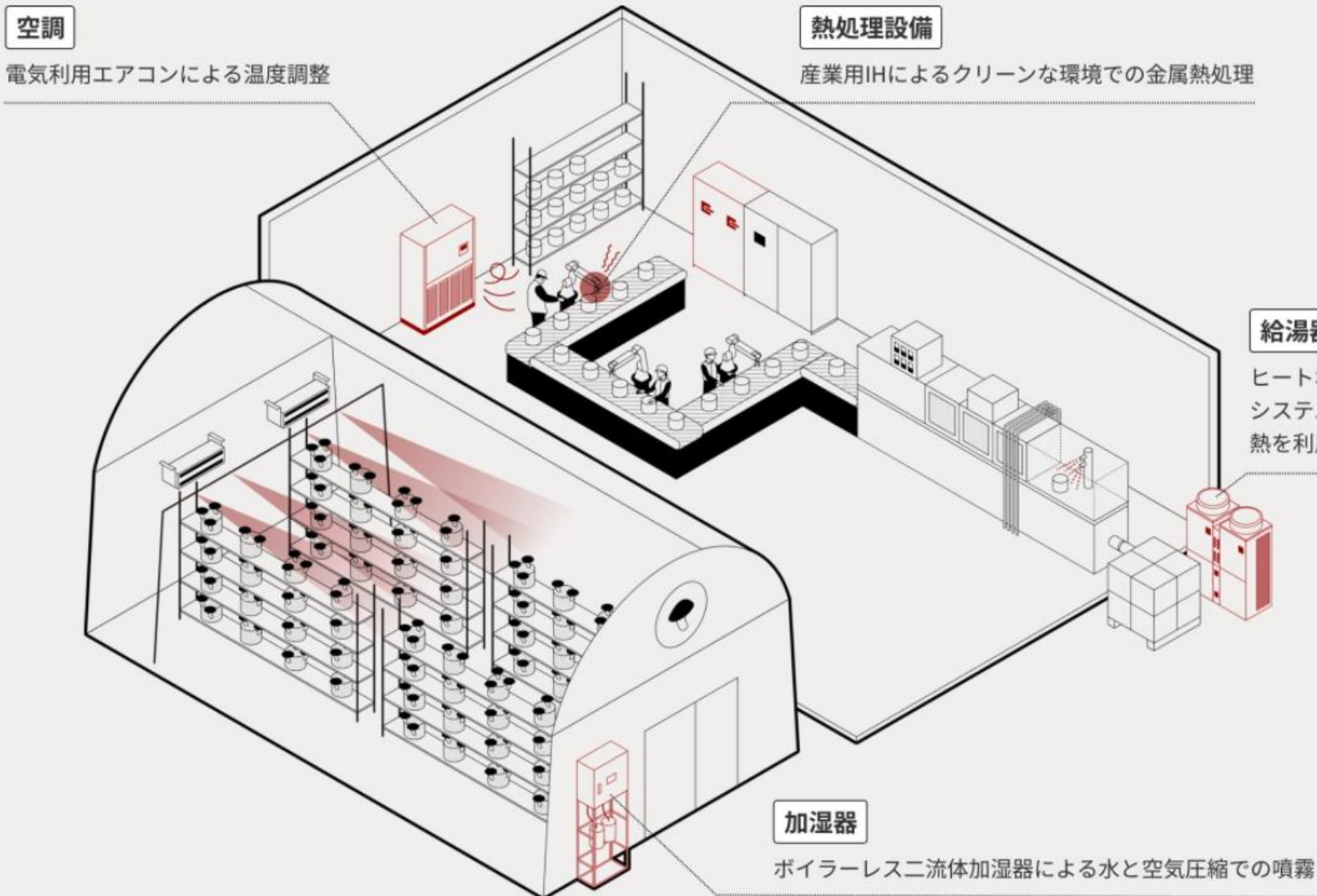


対応する施設は工場・倉庫・飲食店・プール・宿泊施設までさまざまです。

次章から活用シーンを見ていきましょう。

3

エネルギー転換の導入方法



工場の熱処理や加湿、洗浄などの 製造工程や施設環境を電化

金属熱処理、加熱・加工、浄水、加湿処理といった
工場の生産ラインでの工程はもちろん、
空間環境を保つためのエアコンなども含め、
さまざまな工程でエネルギー転換が可能です。

給湯・加温

ヒートポンプ給湯システムによる
プールや温浴設備の給湯・加温

空調

電気利用エアコンによる
施設内の温度調整

プールや宿泊施設、飲食店の 給湯・加温工程を電化

施設の給湯・加温の工程をヒートポンプ
給湯システムが担います。

自動制御技術によりスケジュール管理ができ、
スタッフの業務負担軽減も期待できます。

店舗や大規模施設にも**給湯・加温**

ヒートポンプ給湯システムによる
プールや温浴設備の給湯・加温

ケース1 給湯システム更新のお客様（中規模施設）

▼課題

給湯機のランニングコストを下げるには？

中規模老人福祉施設を運営しています。給湯機が老朽化しており、故障などで入居者様にご迷惑がかかる前に更新したいです。また、近年の燃料費高騰も懸念しています。

▼提案

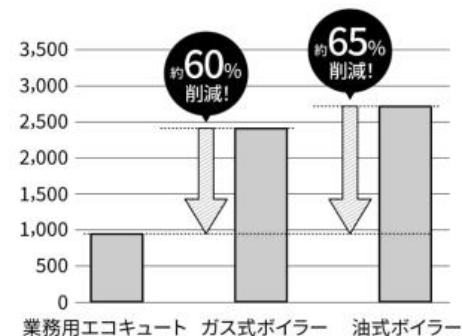
ヒートポンプ給湯システムへの変更なら 年間のランニングコストを約60%削減できます

現在のガス式ボイラーからヒートポンプ給湯システムに変更するだけで、年間のランニングコストを約60%削減できます。

また、火を使わないので安全でメンテナンスもラクになります。年間CO₂排出量も約41%削減することができます。

高効率CO2コンプレッサによりランニングコストを削減

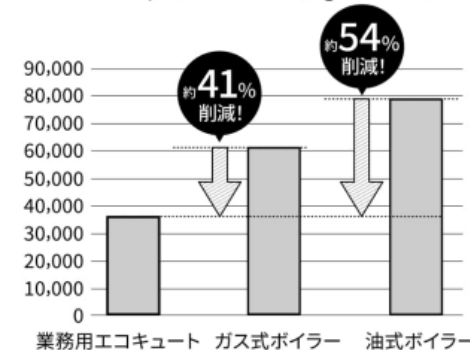
年間ランニングコスト比較（千円/年）



当社試算条件
 中規模老人福祉施設の給湯負荷を想定
 業務用エコキュート2台
 開放貯湯槽 15t 貯湯温度65°C
 ガスボイラー仕様: 発熱量: 250Mcal/h 効率: 85%
 油ボイラー仕様: 発熱量: 250Mcal/h 効率: 85%
 ■CO₂排出量原単位
 ・電気 0.500kg-CO₂/kWh
 ・LPG 3.00tCO₂/t
 ・A重油 2.71tCO₂/kl

エネルギー消費を抑えることでCO2排出量を削減

年間のCO₂排出量の比較 (kg-CO₂/年)



当社試算条件
 中規模老人福祉施設の給湯負荷を想定
 業務用エコキュート2台
 開放貯湯槽 15t 貯湯温度65°C
 ガスボイラー仕様: 発熱量: 250Mcal/h 効率: 85%
 油ボイラー仕様: 発熱量: 250Mcal/h 効率: 85%
 ■CO₂排出量原単位
 ・電気 0.500kg-CO₂/kWh
 ・LPG 3.00tCO₂/t
 ・A重油 2.71tCO₂/kl

ケース2 製造業のお客様

▼課題

CO₂の削減とコスト削減を同時に達成するには？

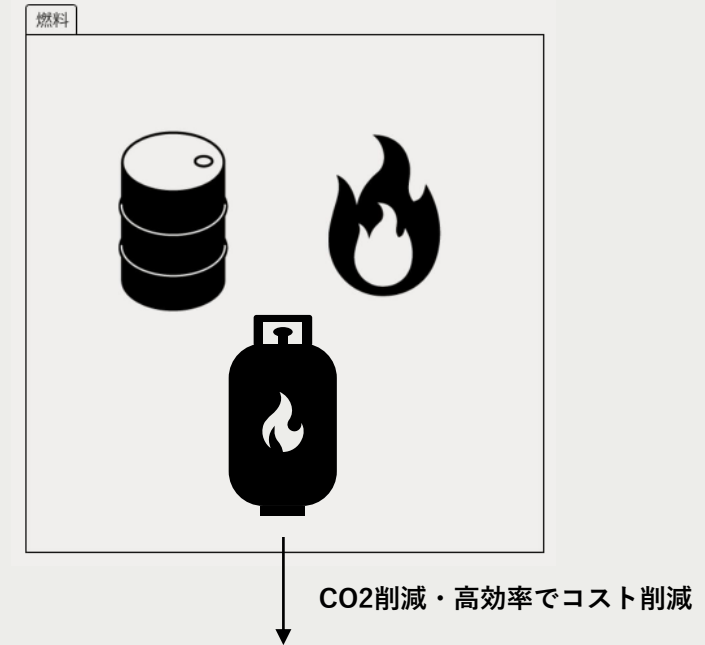
工場の設備を全面的に見直し、カーボンニュートラルへの対応を早急に進めたいです。
その一方で、光熱費や人件費の削減も大きな課題になっています。

▼提案

工場のさまざまな設備を電化して、
コスト50～85%の削減、CO₂の削減を実現できます

熱処理を必要とする製造工程に、産業用IHを導入してみてもいいでしょう。また、洗浄に必要な温水はヒートポンプ給湯システム。クリーンルームでの湿温調整においては、パッケージエアコンとボイラーレス二流体加湿器を組み合わせるのがおすすめです。すべての設備で大幅なCO₂削減ができると同時に、光熱費の削減、生産性向上による人件費削減が可能になります。

※コストの削減効果はP14、15を参照



ヒートポンプ給湯システム



パッケージエアコン



産業用IH



ボイラーレス二流体加湿器

設備の提案・導入から運用までの流れをご紹介します。

STEP1 ヒアリング・課題分析

まずはご担当者から課題感のヒアリングを行い、
現地調査をもとに現状や課題を診断いたします。

STEP2 ご提案

分析の結果やお客様の目標をもとに、
最適なプランや設備を選定し、提案いたします。

補助金の申請やリース契約もおまかせください

わたしたちのグループ会社である三菱電機クレジットが、
補助金の申請やリース契約など、グループ各社が製造・販
売する製品やサービスのご活用をサポートいたします。

STEP3 導入

初期投資を抑えたいというご要望に対しても、
各種サポートをご用意しております。

導入後もムダを見える化&改善

高精度な制御技術と充実したモニター画面により、各機器の稼
働状況やエネルギー消費情報を見える化し、お客様のエネ
ルギーマネジメントを実現します。また、データをもとに導入後
のエネルギーのムダ発見と改善のご提案まで行います。

STEP4 運用

設備機器やシステム導入後の
保守サービスもおまかせください。

4

成功事例



既設熱源機の更新で、悩みだった湯切れを解消！ 高効率機の採用とデマンド管理で、電気料金を昨対比25%削減。

御殿場市 屋内プール施設
ふれあいプール玉穂 様

課題

老朽化による メンテナンス費用の増大

1999年の開業から18年が経ち、施設の老朽化が進行。設備面での、圧縮機の故障、配管のさび・水漏れが目立ち、深夜の緊急修理など管理費用がかさんでいた。

解決策

ヒートポンプへの組み合わせ で効率的なシステムを構築

旧型の空冷式ヒートポンプチラーから業務用エコキュートとホットウォーターヒートポンプの組み合わせに変更し、大幅省エネを実現。

導入データ

導入機器：業務用エコキュート、
ホットウォーターヒートポンプ
設備用途：オールシーズン対応プール、
プールサイト空調
更新時期：2018年6月

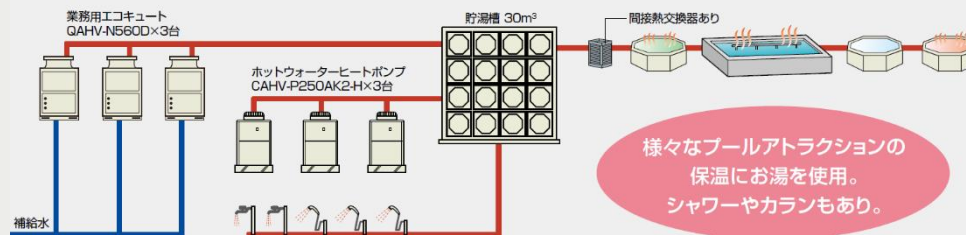
ふれあいプール玉穂様は、富士山のふもと御殿場市に位置するオールシーズン対応温水レクリエーション施設です。施設の老朽化が進み、各種機器の故障をはじめ、営業時間15分前くらいになると湯切れを起こしてしまうことがあり、お客様から「シャワーのお湯がぬるい」というご指摘を受けることがあったそうです。

そこで、今回初めてのリニューアルを計画し、施設全体の大規模修繕を行いました。設備更新では、シャワーなどの給湯系統は業務用エコキュート、温水プールの加温系統はホットウォーターヒートポンプと、

特長を活かした効率の良いシステムを構築。さらに、これまで目視だったデマンドチェックをシステム管理とし、省エネ性向上に伴う電気料金の削減と給湯能力の強化による湯切れ防止を実現。

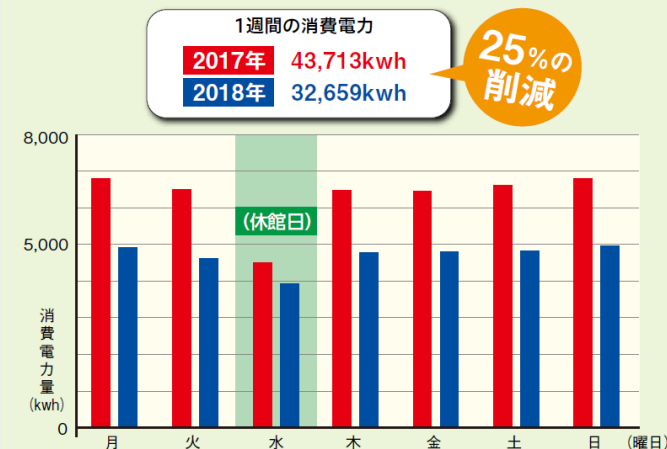
これにより、デマンド目標値は大幅に低下。リニューアルオープンした月の来場者数は前年20%増となり、デマンド値は前年比-27%、電気代は-25%を達成。電気料金を削減できたので、浮いた予算をプール設備に回すことも考えています。

■ご採用システム/給湯系統(業務用エコキュート、ホットウォーターヒートポンプ)



▲1日の平均利用者数は約600名、夏季の繁忙期には1000名以上が利用

■消費電力比較(2017年、2018年、6月第2週での比較)



洗淨設備



洗淨設備へホットウォーターヒートポンプを導入 立ち上げ時の電力ピークカットで電力量28%削減に成功！

和歌山市 工場
三菱電機 冷熱システム製作所

課題

電力見える化で把握した
無駄な電力消費を減らしたい

立ち上げ時の電力量が高いことや、無駄な電力を消費していることが判明。とくに洗淨設備への思い切った省エネ改善の必要性を実感したことがきっかけ。

解決策

大型設備の入れ替えで
大幅な省エネ改善を達成

ホットウォーターヒートポンプの導入は省エネ性や既存洗淨設備への容易な追加工事ができることが決め手に。電気ヒーターをバックアップとして残しながらの増設を行いました。

導入データ

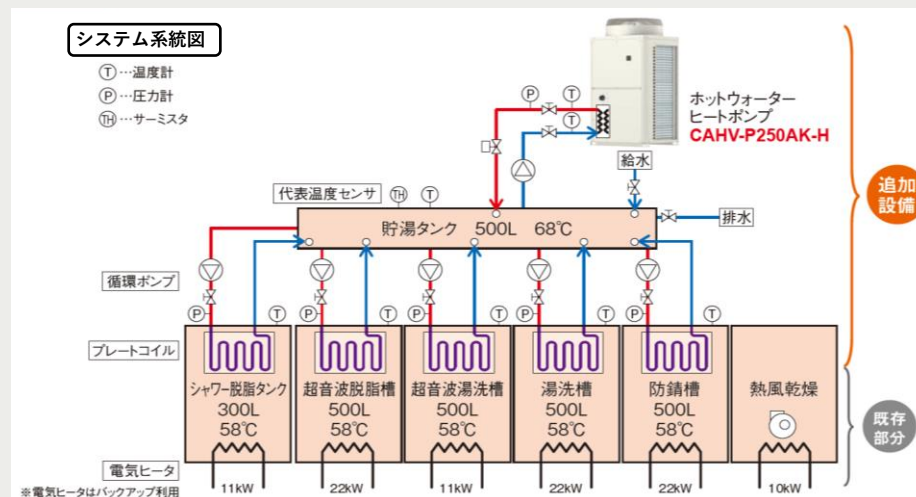
導入機器：ホットウォーターヒートポンプ
設備用途：冷熱システム製作における洗淨工程
更新時期：2012年4月

冷熱システム製作所は、パッケージエアコン、冷凍・冷蔵機器、業務用給湯器など、業務用の冷熱システム分野において業界をリードしています。

空調機で使用する機械加工部門への洗淨設備への、ホットウォーターヒートポンプ導入のきっかけは社内の省エネ活動。「電力の見える化」を実施したところ、無駄な電力消費が判明。当該部門は大型設備を数多く保有していたため、設備転

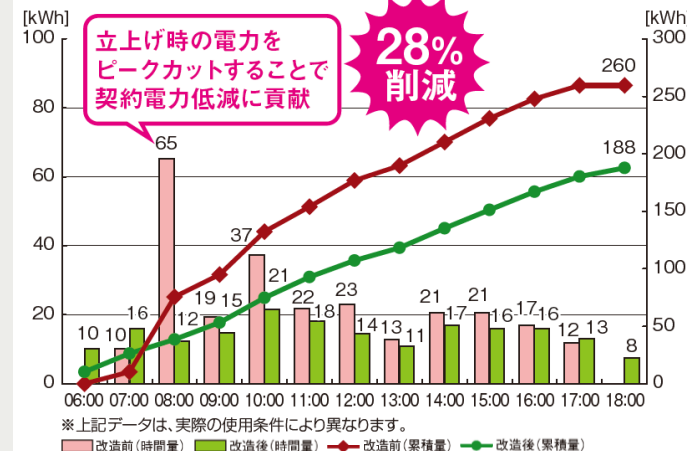
換で大幅な省エネ改善効果が期待できると更新に踏み切りました。

「生産量を増やし、かつ電力量を減らす」を目標に電気ヒーターを残しつつ、ヒートポンプを増設。適切な60°前後の温度を維持しながら、設備の電力量の28%削減に成功。また、立ち上げ時に発生するピーク電力（デマンド）値も従来の1/3に。この成功例をもとに他の洗淨設備の更新も計画しています。



▲洗淨設備と同じ施設内に設置されたホットウォーターヒートポンプ

■施設全体の電力削減量（コンベア、ポンプ、熱風乾燥機等含む）



熱処理
設備

高周波誘導加熱で

さまざまな熱処理工程を効率化

高周波誘導加熱の用途例

①溶解、蒸着

- アルミ・貴金属溶解 ●遠心鋳造 ●新素材の真空溶解
- 蒸着装置用電源 ●シリコン溶解用電源
- 太陽光発電設備用電源 ●有機EL製造用電源

②鍛造 ●アルミ・鉄鋼・チタン等ビレット材の熱間鍛造

③焼鈍

- 鋼線・電線・パイプ等の焼鈍 ●アニール装置用電源
- プレス加工時の絞り・曲げ加工前処理

④焼嵌（やきばめ）

- コンプレッサーやモーターの、ローターとシャフトの焼嵌やローターとシェルの焼嵌 ●ベアリング

⑤焼入、焼戻し

- 自動車部品焼入 ●精密機械部品の焼入・焼戻し
- 焼入装置用電源

⑥ろう付・はんだ付

- 金属部品の銀ろう・リン銅ろう・アルミろうなどのろう付
- 無酸化ろう付 ●電子部品・自動車部品のはんだ付

⑦塗装乾燥

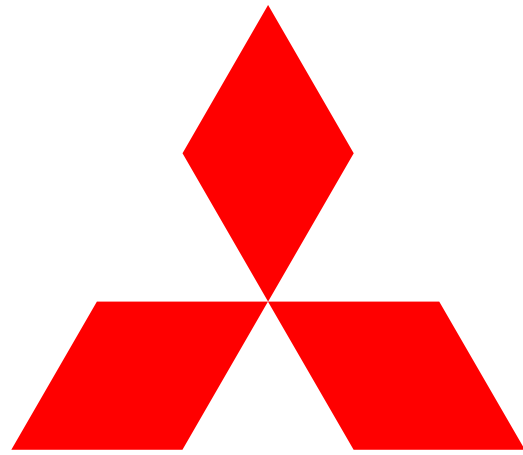
- 塗装前予熱、塗装後の乾燥
- 磁性材・非磁性材の薄板加熱 ●箔の加熱、乾燥

⑧インサート ●ボルトインサート

⑨シール

- 食品キャップシール ●ラミネートチューブシール ●製缶接着
- モールの接着 ●シール装置用電源





**MITSUBISHI
ELECTRIC**

Changes for the Better