

ヒートポンプを活用した中小規模工場の電化取り組み事例のご紹介

令和4年2月14日

四国電力株式会社
営業推進本部 法人営業部
技術ソリューショングループ

1. 四国電力のソリューション活動

2. ご紹介事例①

【オレンジベイツ株式会社さま】

洗浄工程への空気・水両熱源エコキュートの導入について

3. ご紹介事例②

【室戸海洋深層水株式会社さま】

海水蒸発濃縮工程へのヒートポンプ式減圧濃縮装置の導入について

4. 電化機器普及における課題について

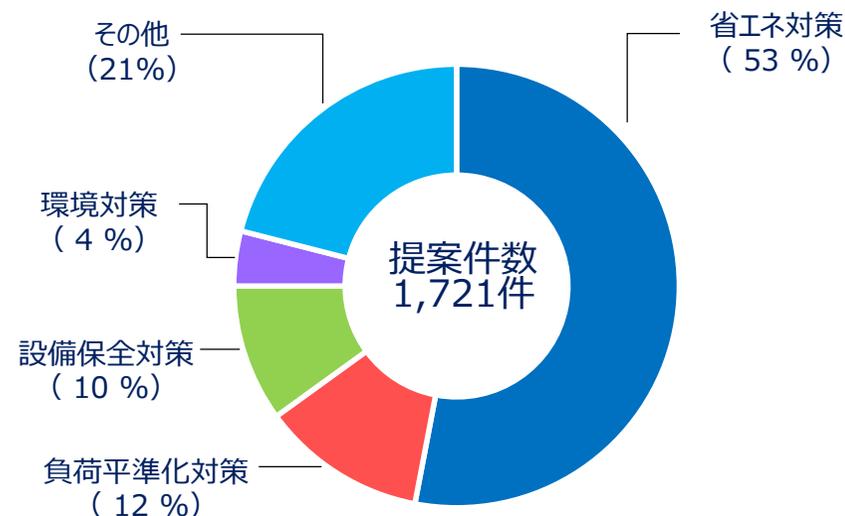
(電化採用・不採用お客さまへのヒアリング調査結果についてご報告)

5. 中小企業に対する電化機器の導入提案者から期待すること

1. 四国電力のソリューション活動



弊社HPより



2020年度 ソリューション活動の内訳

- ◆ 当社は、お客さまが抱えるエネルギー利用に関する課題解決をお手伝いすべく、ソリューション活動を平成13年度より開始しました。
- ◆ 電気事業で培った技術力を基に、お客さまにワンストップで最適なソリューションをご提供しております。

2. ご紹介事例①

【オレンジバイフーズ株式会社さま】

洗浄工程への空気・水両熱源エコキュートの導入について

2. ご紹介事例①-1 【事業者概要】

会社名	オレンジベイツ株式会社
創業	平成21年5月8日
所在地	愛媛県八幡浜市保内町
資本金	2億4千万円
従業員	83名
事業	ハンバーガー用パティ製造



- 製造するビーフパティは、塩コショウなどの添加物を一切使用しないビーフ100%。
- 主要取引先は、大手ハンバーガーレストランチェーン、会員制倉庫型卸売小売店など。
- 安全で安心な商品を作るために品質管理と工程管理を徹底。



製品イメージ

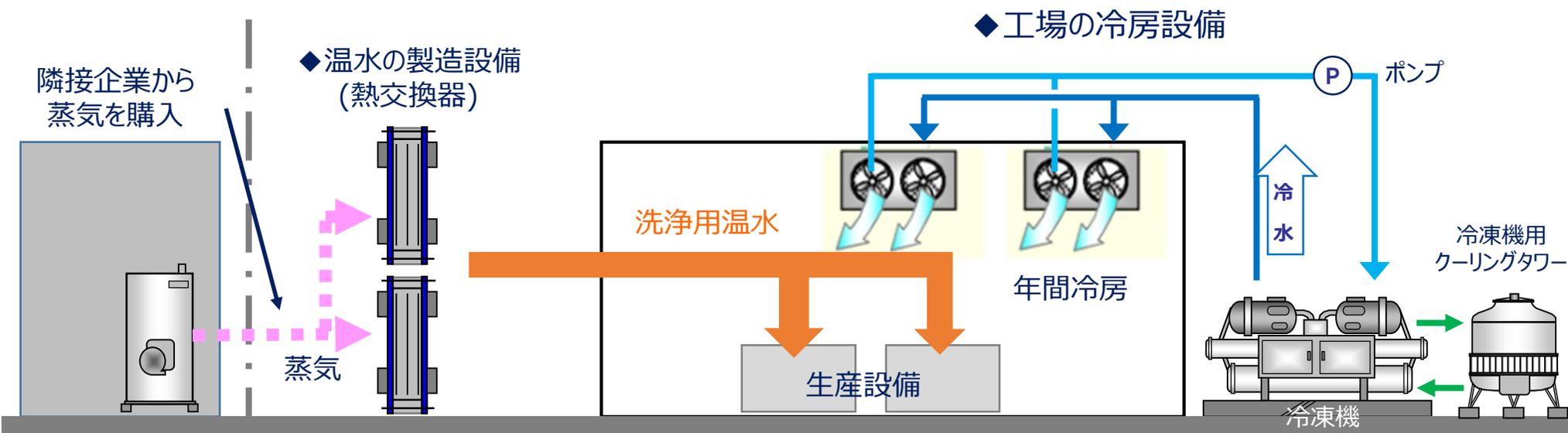
2. ご紹介事例①-2【製造工程】



- 同社では、毎日の生産後の機器洗浄に $55 \sim 57^{\circ}\text{C}$ の温水を大量に使用。温水は隣接の企業から蒸気を購入して製造。

【課題】・製造した温水の圧力変動による設備エラーの発生。
・蒸気供給元（隣接企業）の設備老朽化、自社設備でないことからくる制約や煩雑さ。

【提案】・温水と冷水需要に着目し、これまでの知見から、空気・水両熱源エコキュートの導入が有望と判断した。

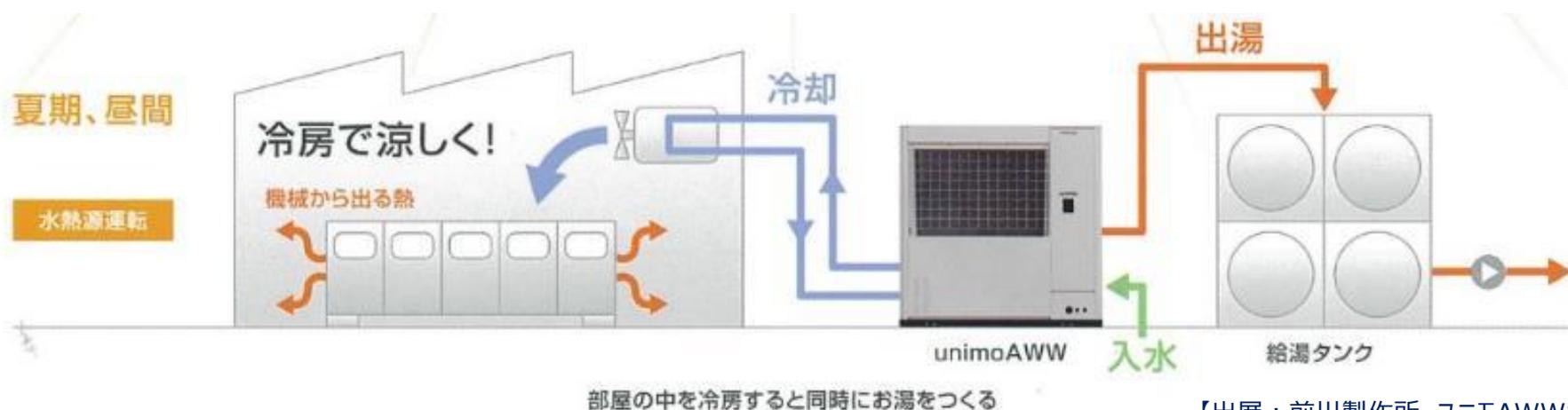


空気・水両熱源エコキュート

- 「空気・水両熱源エコキュート」は、温水を製造する際に発生する冷廃熱を利用し、冷水も同時に製造する設備。

温水・冷水を同時に製造すればエネルギー効率が更に上昇し、投資回収年は短くなる。

※定格運転では、温水の単独製造時のCOP（成績係数）は3.18、温水・冷水同時の製造時のCOPは5.58。



【出展：前川製作所 ユニモAWWカタログより】

2. ご紹介事例①-5 【当社による計測分析】

○空気・水両熱源エコキュートの導入検討には、計測器を取り付け、詳細なデータ収集が必要であった。
→1日を通した温水の使用状況・工場空調の稼働状況を計測・分析することで、費用対効果に優れたシステム構成を立案し、提案を行った。



隣接企業から蒸気を購入

◆ 温水の製造設備 (熱交換器)

蒸気

洗浄用温水

生産設備

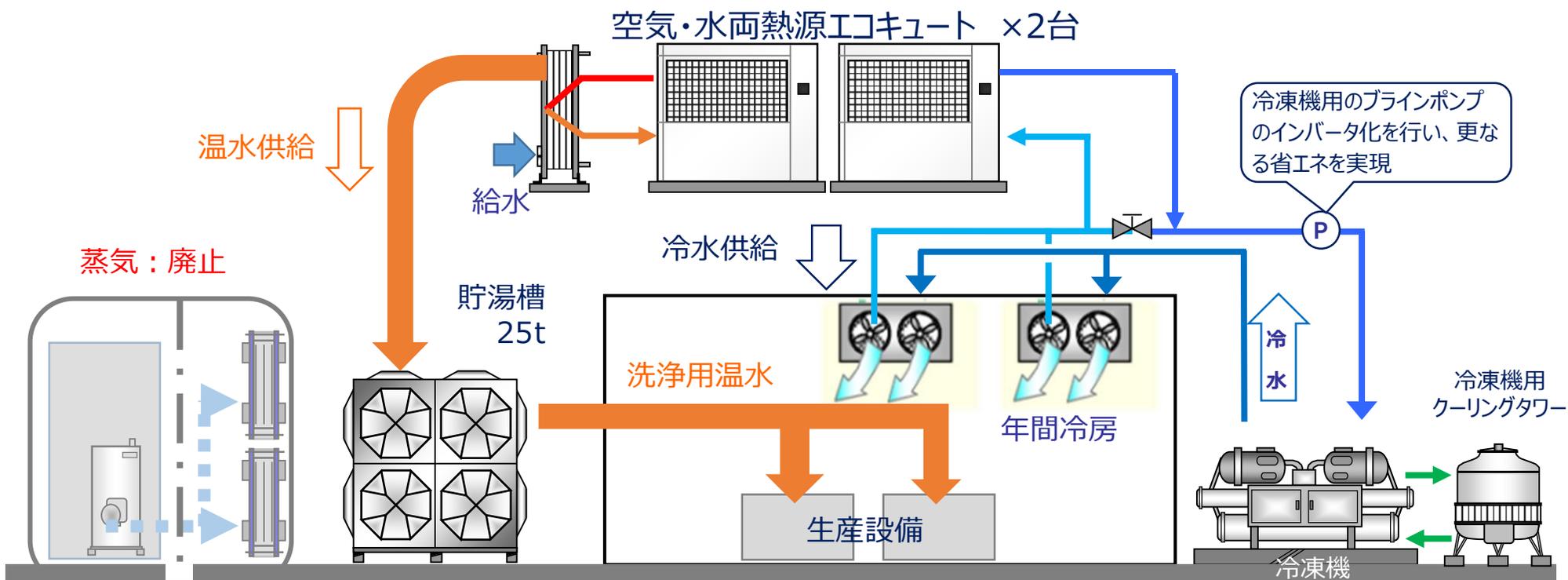
年間冷房

冷凍機

冷凍機用クーリングタワー

ポンプ

- 計測・分析の結果、下図システム（空気・水両熱源エコキュート2台、貯湯槽25t）を提案。
- 投資回収年の短縮を図るために、「先進対策の効率的実施によるCO2排出量大幅削減事業設備補助事業（略称ASSET）」を活用。
- 環境負荷低減に繋がること、安定的な温水利用が実現できることが、導入の後押しとなった。



○空気・水両熱源エコキュートの導入により、69%のエネルギー削減を達成。

エネルギー消費量を詳細に分析し、的確な省エネ施策を実施することで、中小規模の工場においても大きな成果が得られた。

導入機器



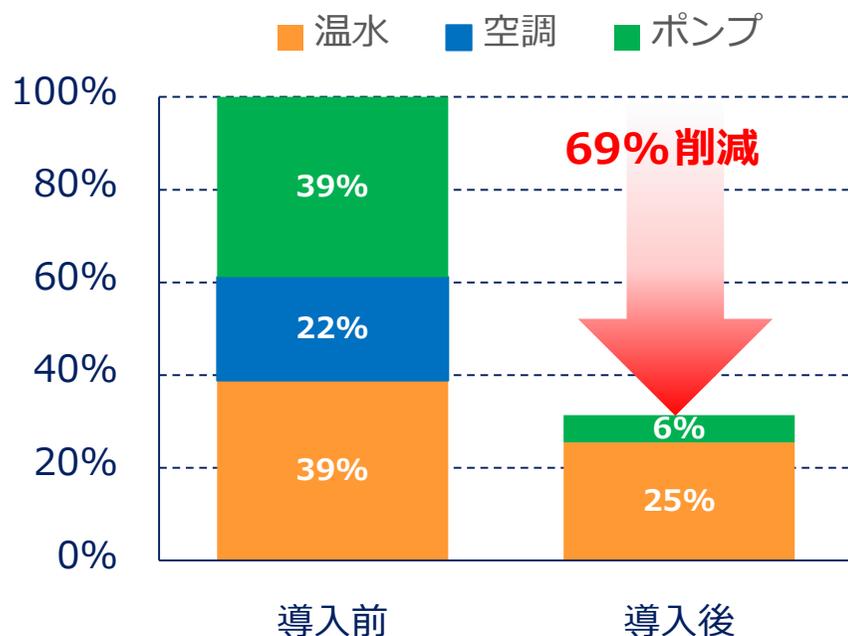
株式会社前川製作所製
空気・水両熱源エコキュート

加熱能力 (kW)	69.2
冷却能力 (kW)	52.1
消費電力 (kW)	21.7
COPh	3.18
COPt	5.58

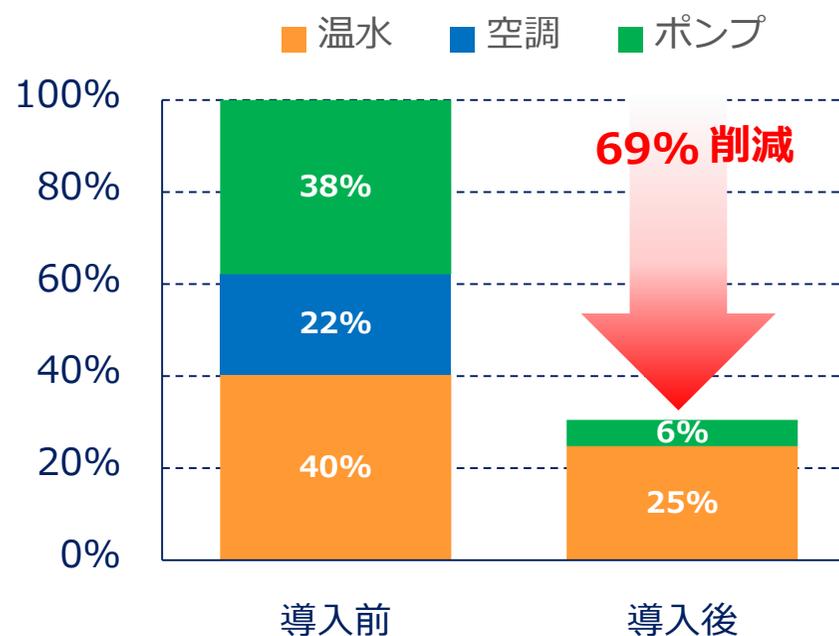
標準価格：1,250万円/台

【出展：前川製作所 聞き取り値】

■ 一次換算エネルギー使用量



■ CO₂排出量



2. ご紹介事例①-8 【お客さまの声】

- 蒸気供給元の設備老朽化が重なったことを契機に、四国電力から提案を受けていたエコキュート導入を決定した。
- 本件はCSRの重要性から環境負荷削減、生産性向上、さらには食品を扱う企業としての競争力向上に繋がる取り組みを推進している自社にマッチするものであった。
- 今回の設備導入にて環境負荷軽減はもとより、以前の設備で抱えていた湯圧の変動による設備エラーや蒸気供給元への各種手続きが解消されるなど、生産性向上に繋がっており、大きな効果がでていると実感している。
- 今後も食品を扱う企業として社会の要求にこたえられるよう、SDGsを推進し、再生可能エネルギーや働き手不足に対応する作業工程を対象としたロボット化、さらには水使用量の削減など、新しいいいことにも果敢に取り組みたいと考えている。



代表取締役社長 横瀬 達洋さま

3. ご紹介事例②

【室戸海洋深層水株式会社さま】

海水蒸発濃縮工程へのヒートポンプ式減圧濃縮装置の導入について

3. ご紹介事例②-1 【事業者概要】

会社名	室戸海洋深層水株式会社
創業	平成10年2月
所在地	高知県室戸市室戸岬町
資本金	8.9千万円
従業員	18名
事業	海洋深層水から塩を製造



- 室戸沖の水深370mから採取した、陸水に汚染されていない清浄度が高い室戸海洋深層水を100%原料とする、塩・にがりを製造・販売。
- 自社で特許をとった独自の製塩技術によって製造された食塩は、一般的な食塩と比較してミネラルや無機栄養分を豊富に含むのが特徴。



製品イメージ

3. ご紹介事例②-2 【製造工程】



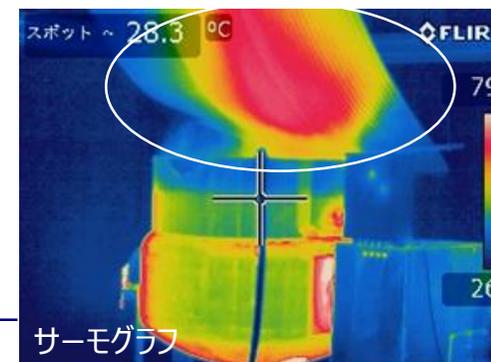
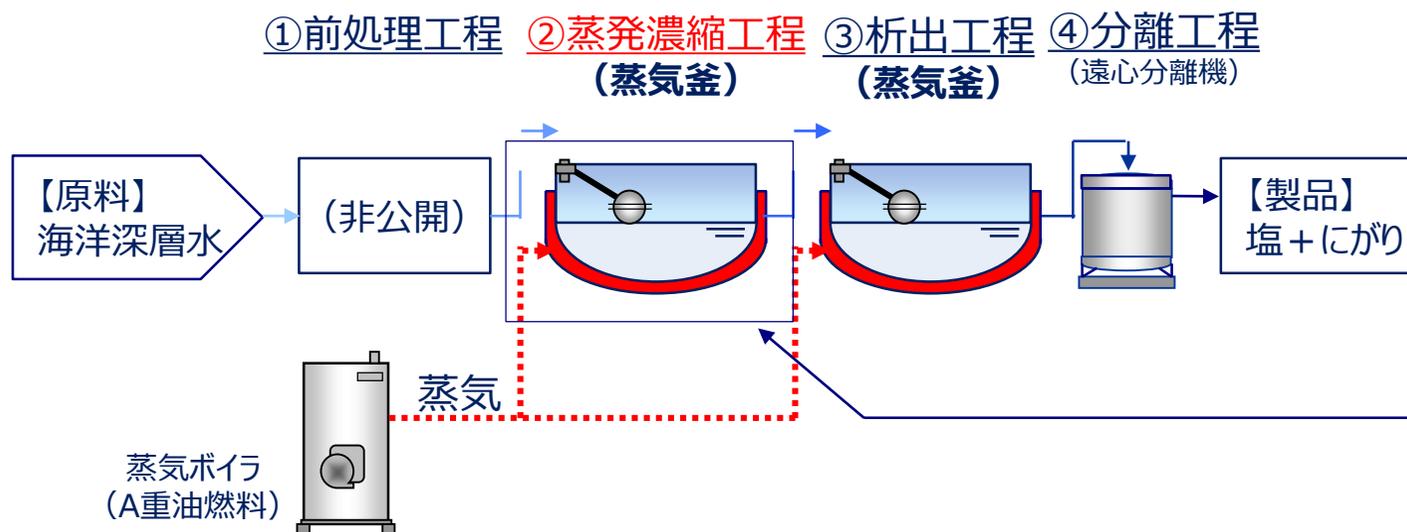
3. ご紹介事例②-3 【導入の経緯】

- 製造プロセスは、①前処理、②蒸発濃縮工程、③析出工程、④遠心分離機による塩とにがりの分離の4段階からなっている。

【課題】・多量の水分を蒸発させる蒸発濃縮工程において使用するエネルギーの削減。

後日、四国電力による分析・評価の結果、事業所全体の60%ものエネルギーを消費していることが判明。

【提案】・蒸発濃縮工程の省エネに際しては、当社内の勉強会で次の省エネアイテムとして話題に挙がっていたヒートポンプ式減圧濃縮装置の導入が有望と判断した。



蒸気釜放熱イメージ

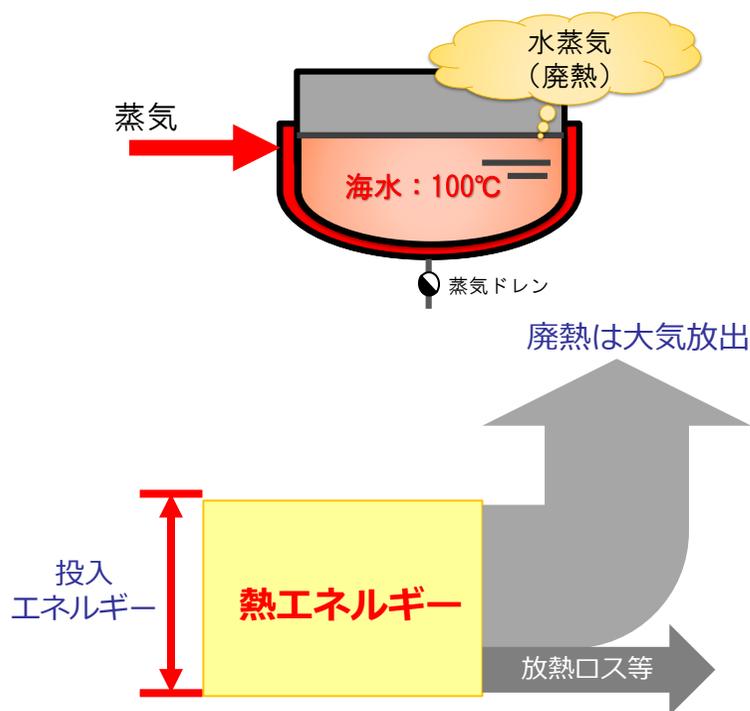
3. ご紹介事例②-4 【提案アイテムの概要】

ヒートポンプ式減圧濃縮装置 (MVR)

- MVR (Mechanical Vapor Recompression) は、ヒートポンプの一種で、廃熱(廃蒸気)を機械的に圧縮し、温度を上昇させることで、生産プロセスに再利用可能。

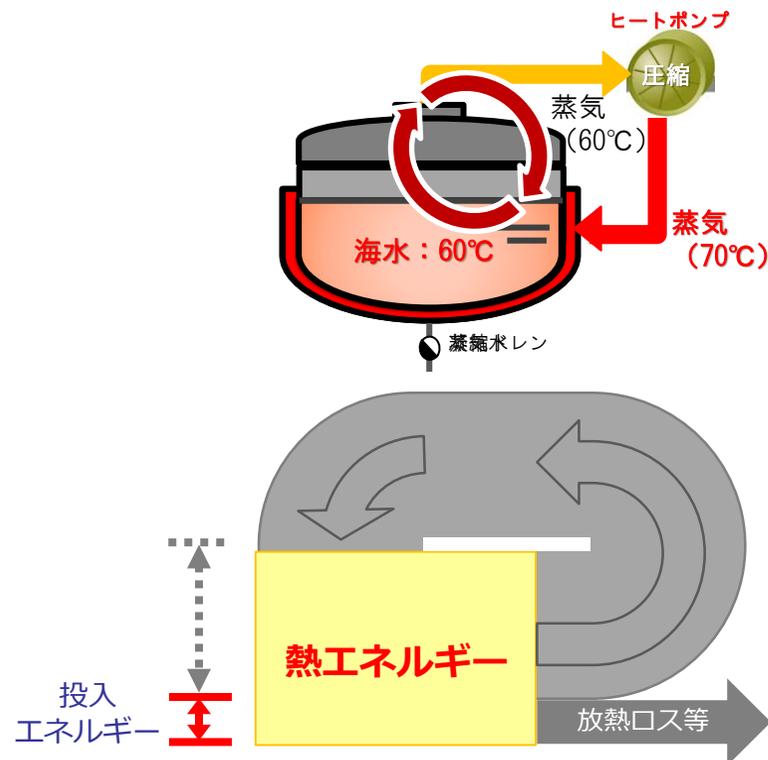
従来 | 蒸気釜

投入エネルギーは廃蒸気となり、大気中に廃棄 (熱エネルギーの一過性利用)



導入 | MVR

廃蒸気を回収/圧縮し、加熱に利用。
(熱エネルギーの循環利用)



3. ご紹介事例②-5 【お客さまとの協同による課題解決】

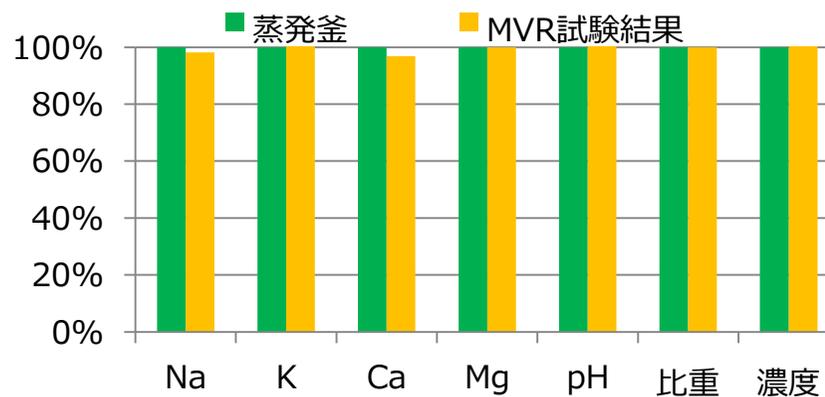
○導入にあたっては以下の課題を解決する必要があり、3者（地元大学・メーカー・四国電力）とお客さまとの協同により課題を解決した。

●課題① MVRを導入した際の製品品質への影響の把握。

→ 濃縮試験・成分分析試験を実施し、濃度・成分等に遜色がないことを確認。



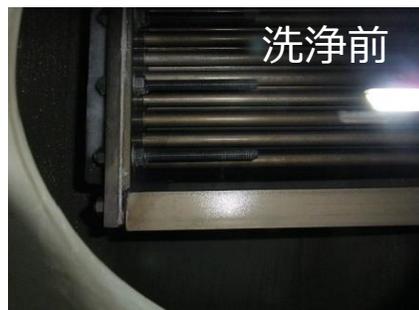
濃縮試験



成分分析結果

●課題② MVRの熱交換部分は密集したパイプ状となっており、スケールが付着し易い構造。

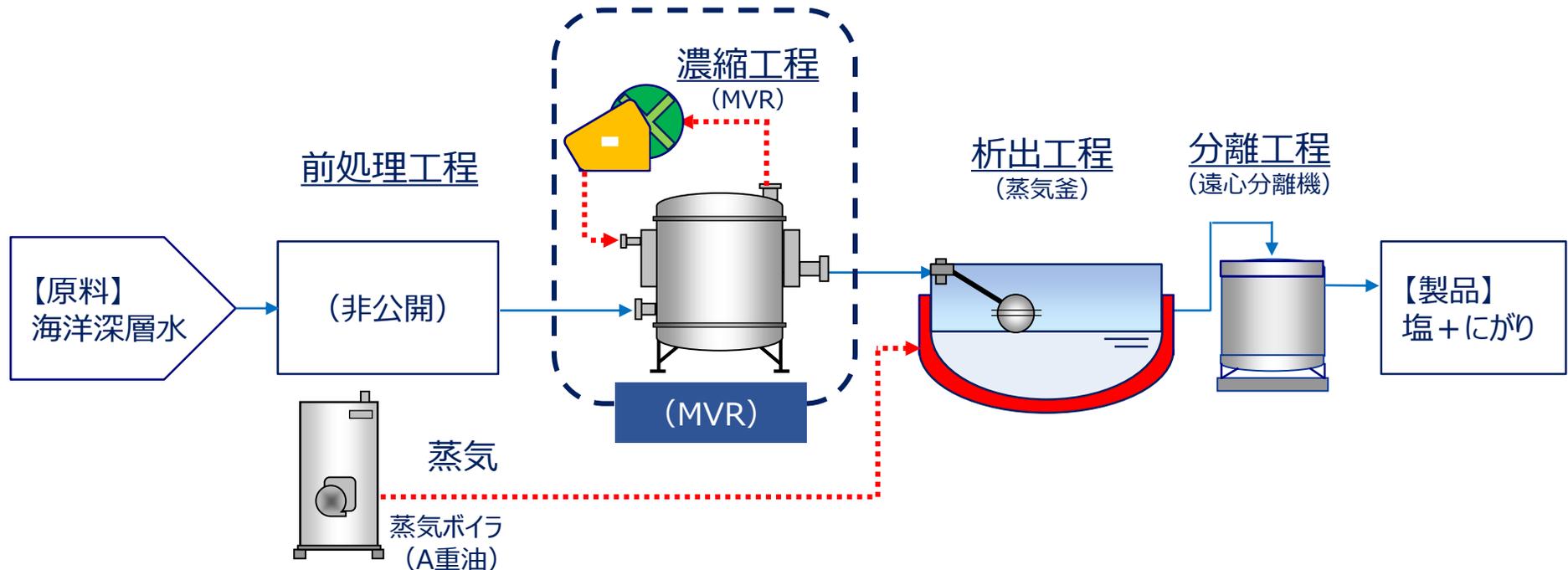
→ 食品製造機器専用の洗浄剤にて除去試験を実施し、洗浄効果を確認。



3. ご紹介事例②-6【当社提案システム】

- 課題の解決を受け、下図システム（ヒートポンプ式減圧濃縮装置）をお客さまへ提案。
- 投資回収年の短縮を図るため、中小企業庁の「中小企業・小規模事業者ものづくり・商業・サービス革新事業」を活用。

● システムフロー図



3. ご紹介事例②-7 【提案システム導入後の効果】

- 廃熱の有効利用により、64%のエネルギー削減を達成した。

導入機器



株式会社ササクラ製

ヒートポンプ式減圧濃縮装置

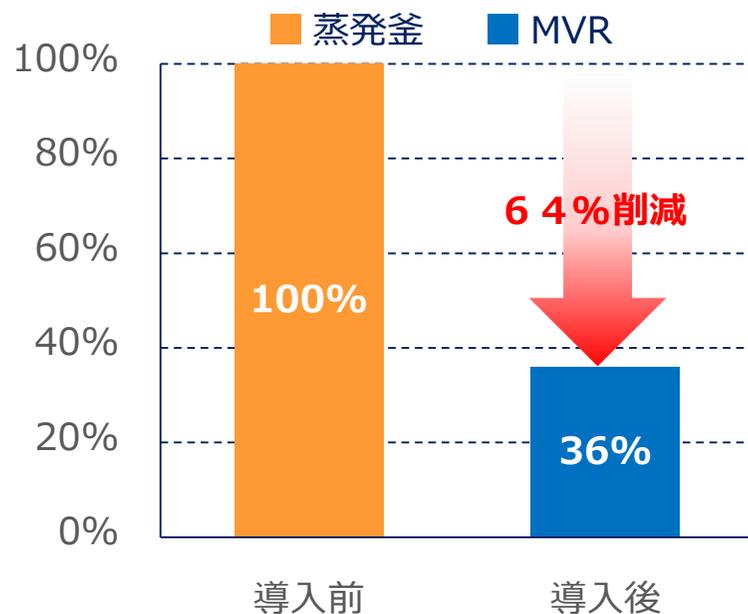
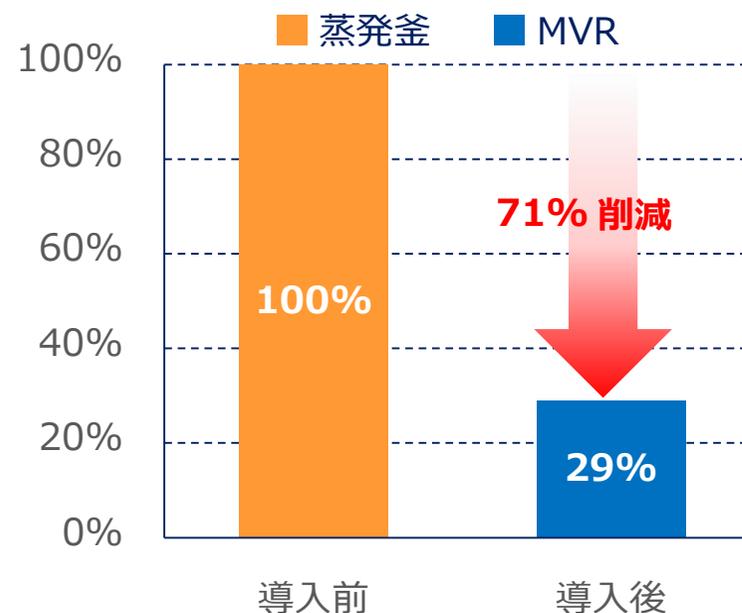
蒸発能力:400kg/h 消費電力:30kW

参考価格：5,000万円

(本事例同等品、メーカー間取)

ヒートポンプ式減圧濃縮装置
(MVR)

■ 一次換算エネルギー使用量

■ CO₂排出量

3. ご紹介事例②-8 【お客さまの声】

- 蒸発濃縮工程に使用するエネルギー（A重油）を大幅に削減する策は無いかと検討していたところ、四国電力からの提案で、ヒートポンプ式減圧濃縮装置を知った。
- 技術検討については、数回に渡るサンプル試験を実施したが、地元大学や装置メーカー、四国電力と協業することで、難度の高い補助事業を活用して設備導入に繋がった。
- 実際に導入した後の省エネ効果については、四国電力から提案された省エネ試算結果と概ね同等の効果が出ている。
- 今回の設備導入によって、化石燃料の価格変動に左右されない増産体制に向けて一歩踏み出すことができた。
- 最終的には自然エネルギーの活用も視野に入れた化石燃料に頼らない製塩工場を目指すなど、付加価値の高い製品で差別化を図っていく予定である。



代表取締役 小松 静雄さま

4. 電化機器普及における課題について (電化採用・不採用お客さまへのヒアリング調査結果[※]についてご報告)

※ R 3 年 7 月, 当社が過去に電化提案を行ったお客さまを対象に調査

4. 電化普及における課題について 【ヒアリング調査結果①】

【電化機器を採用した中小事業者】

- ◆省エネに加え，生産性・製品品質向上等を理由に挙げる意見が多かった。
- ◆補助金が活用できたことが大きかったとの意見が多かった。
- ◆エネルギー計測や電化機器導入検討に際して，外部の支援を得た企業が多かった。

	A社 (製品乾燥)	B社 (金属加工)	C社 (金属鑄造)
対象機器	減圧蒸留装置	アルミ溶解炉	電気式取鍋予熱装置
電化導入の 決め手	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー使用量削減 ・製品品質向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー使用量削減 ・生産性向上 ・作業環境の改善 	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー使用量削減 ・製品品質向上 ・作業環境の改善
外部支援の 有無	有り	有り	有り
補助金活用の 有無	有り (環境省補助事業)	有り (エネ合設備単位補助事業)	有り (県補助事業)

4. 電化普及における課題について 【ヒアリング調査結果②】

【電化機器を採用しなかった中小事業者】

- ◆ 中小企業は、熱需要が小さいため、電化に伴う投資額に見合うエネルギー削減量が得られにくい傾向にある。また、このことが補助金の活用を難しくしている面もある。
- ◆ 電化機器への置き替えに対しては、製品の品質確保や試験の手間・費用に対する不安の声が多かった。

	D社 (印刷乾燥)	E社 (製品乾燥)	F社 (麺乾燥)
対象機器	ヒートポンプ式熱風発生装置	ヒートポンプ式熱風発生装置	ヒートポンプ式除湿・空調装置
電化機器導入の課題	・費用対効果が悪かった (熱需要が小さく、電化メリット小)	・費用対効果が悪かった (熱需要が小さく、電化メリット小) ・機器費用のコストダウン	・乾燥に関する知見が乏しく、温風から冷風に運用変更することに躊躇した ・冷風乾燥機器を総合的にエンジニアリング出来る人材の確保
外部支援の有無	有り	有り	有り
補助金	省エネ効果が低く、補助金対象となる見込みが低い	補助金対象となる可能性は高いが、活用してもなお負担が大きい	電化機器による製品品質を確認する段階で頓挫、補助金活用の検討に至らず

5. 中小企業に対する電化機器の導入提案者から期待すること

《お客さまが抱える課題》

① 電化機器導入時、経済的な負担感が大きい

- ▶ 既設と同じシステムへの置き替えに比べ、ヒートポンプをはじめとする電化システムを導入しようとすると、高額になる傾向がある。
- ▶ 電化システムに置き替えると、製品の品質確保に不安がある。試験をしようにも費用と手間がかかる。

② 現状のエネルギー使用量を把握していない

- ▶ 生産工程のエネルギー使用状況を十分に把握していないケースが多い。
- ▶ 補助事業を活用した機器更新を検討したいが、自力で具体的な省エネ量や効果が把握できないことから、補助事業の申請には至らない。

③ 最適な電化システム導入に必要な技術力・知識が不足している

- ▶ 生産工程へ電化システムを導入する際、既設設備に組み込むエンジニアリング力が乏しい。
- ▶ 電化システム導入が生産性や製品品質の向上に繋がる事例も多いことをご存知ないお客さまが多い。

①については、政府補助金等助成の拡充を是非検討頂きたい。

また②③については、導入提案者として引き続き取り組むところではあるが、国からも、これらの促進に向けた支援をお願いしたい。