


CO₂削減対策のポイント 及びCO₂削減診断事例について



2016年 2月 3日

 三機工業株式会社
エネルギーソリューションセンター

< 目次 >

1. CO ₂ 削減対策のポイント	
1-1 CO ₂ 削減への取り組み	2
1-2 CO ₂ 削減ポテンシャル診断の流れ	3
1-3 エネルギー分析	4
1-4 業種毎の特徴	8
2. CO ₂ 削減ポテンシャル診断事例	9
3. CO ₂ 削減対策事例	
3-1 高効率機器の設置・更新	11
3-2 空調熱源機器冷温水温度の緩和	14
3-3 換気量の見直し	15
3-4 節水器具の設置	16
3-5 蒸気配管の保温	17
3-6 年間冷房からの熱回収	18
3-7 工場排熱（冷却水）からの熱回収	20

1. CO₂削減対策のポイント

1-1 CO₂削減への取り組み

省エネルギー

- ★ CO₂削減 地球温暖化対策
- ★ 省コスト 経営改善

現状可能な範囲の対策は 既に行っている事業所が多い . . .

さらなる省エネルギーの要求

対策検討・実施のポイント

- ・ 事業所内での体制作り（組織横断型）
- ・ 対策の明確化・関係者の意識向上 → エネルギーの見える化
- ・ ライフサイクルコストを考慮した大胆な投資
- ・ 今までとは別の視点での対策検討 → 外部による診断の活用

1. CO₂削減対策のポイント

1-2 CO₂削減ポテンシャル診断の流れ

診断は、以下の流れで1~2ヶ月程度かけて行います。

事前協議

要望等をふまえ、現地調査の方法、日時を打合せます。事前にエネルギーデータ、図面等が確認できると、その後の現地調査、検討がスムーズになります。

現地調査

要望箇所、エネルギー消費機器を中心に現地調査をします。また、必要なエネルギーデータを頂きます。

計測

入手データ以外に必要なデータがある場合、計測器を取り付けてデータを収集します。

データ分析・対策検討

入手データを基にエネルギー分析を行い、対策を検討します。（必要に応じて再度現地調査を行います。）

報告

報告書を提出し、各対策について説明を行います。

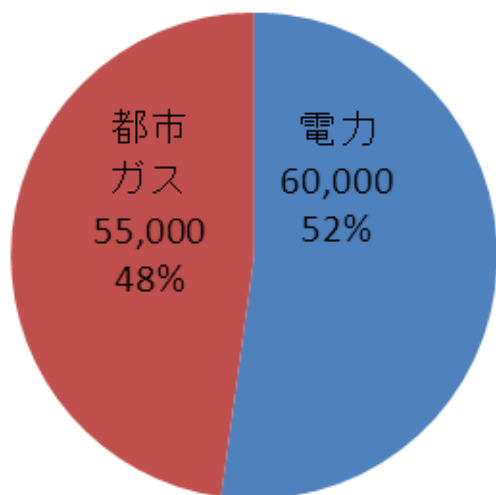
1. CO₂削減対策のポイント

1-3 エネルギー分析

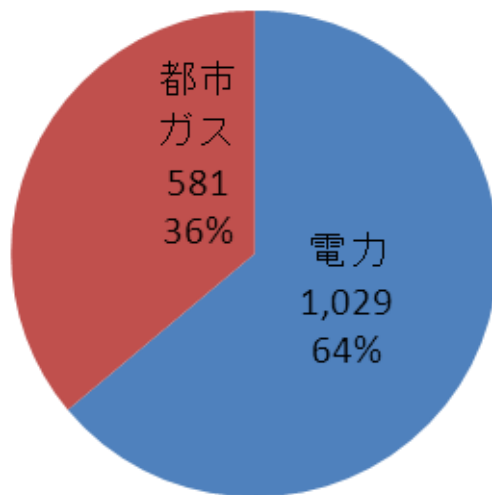
まずエネルギーの見える化を行って事業所内のエネルギー消費状況を把握します。

①各エネルギー使用割合の把握

事業所内で使用している各エネルギー比率を把握します。



コスト割合 千円



エネルギー割合 kL

コスト割合とエネルギー割合の違い

→ 省コストなのか省エネルギーなのか等の目的別にターゲットのエネルギー、対策が見えてくる。

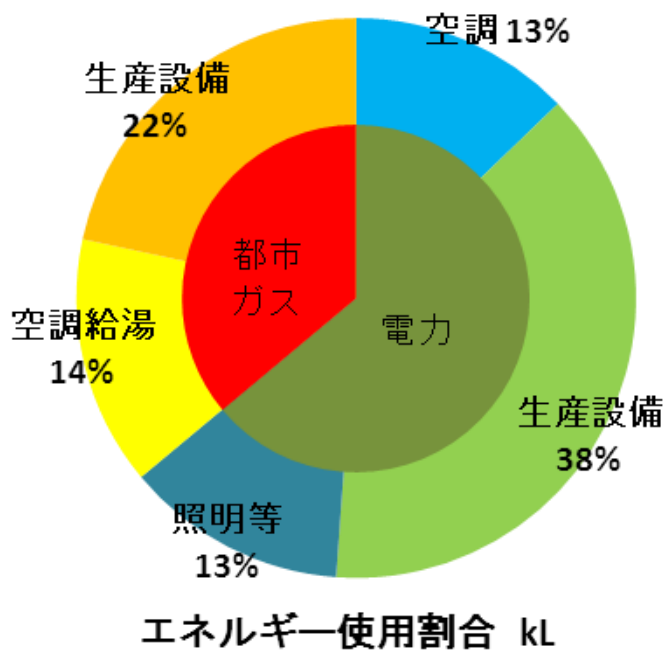


さらにポイントを絞るために・・・

1. CO₂削減対策のポイント

1-3 エネルギー分析

②設備毎使用割合の把握



各エネルギーをさらに細かく把握する事で、CO₂削減対策の方針を明確にすることができます。

例えば・・・

「電力のほとんどは生産設備と考えていたが、空調エネルギーが予想以上に大きい。空調設備の更新も視野に入れよう。」

「生産設備は既に対策済みなのでその他で省エネを行うつもりだったが、この比率ではもう一度抜本的に生産設備を効率化する必要がある。」

「省エネ〇〇%達成はまず照明に重点を置く事でもクリアできそうだ。」 等々。

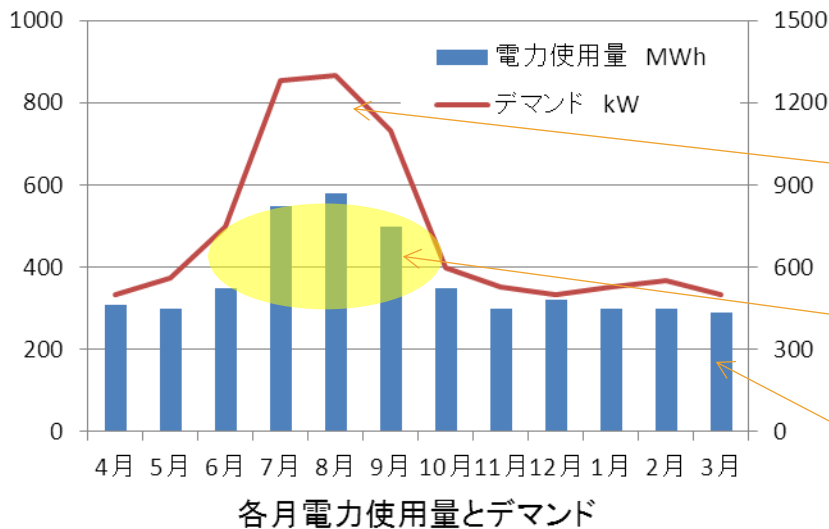


棟毎、階毎へと細分化していく事で、より明確に行うべき対策が見えてくる。

1. CO₂削減対策のポイント

1-3 エネルギー分析

③各エネルギー使用量変化の把握（月毎）



年間の使用量変化で用途、対策を想定することができます。

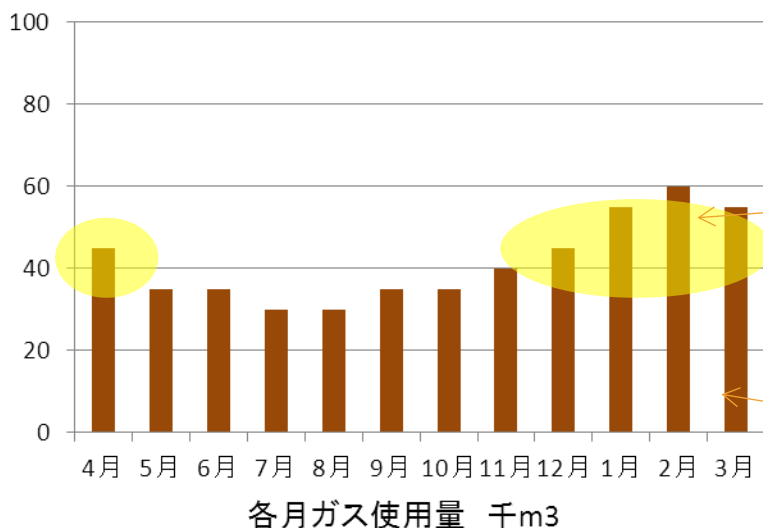
デマンドは冷房の影響で夏期のみ？

→ 冷房への対策でデマンド大幅DOWN

季節変化があるのは冷房利用？

→ エネルギーの細分化が可能

使用量自体を下げるためには、冷房より年間利用の照明や生産設備の影響が大きい



季節変化があるのは暖房利用？

→ エネルギーの細分化が可能

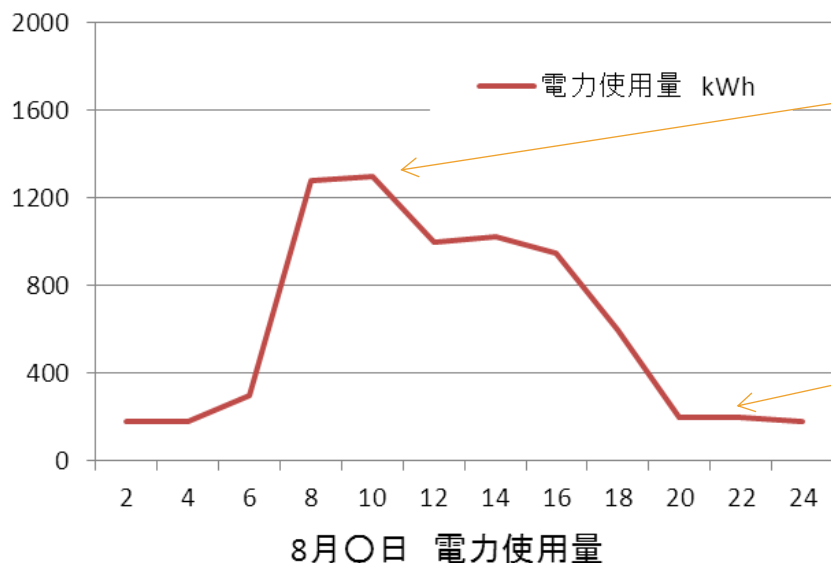
使用量自体を下げるためには、暖房より年間利用の給湯や生産設備の影響が大きい

1. CO₂削減対策のポイント

1-3 エネルギー分析

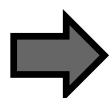
④各エネルギー使用量変化の把握（時間毎）

1日の使用量変化でも用途、対策を想定する事ができます。



最大使用量は全設備が稼働する朝
→ 時差立ち上げでデマンド大幅DOWN?

24時間稼働機器の使用割合は少ない



棟毎、階毎、機器毎へと細分化していく事でより明確に行うべき対策が見えてくる。

※また、細分化されたエネルギー消費量やリアルタイム計測値を事業所内で情報共有することにより、省エネルギー意識の維持向上も期待できます。

1. CO₂削減対策のポイント

1-4 業種毎の特徴

宿泊施設

- ・照明の点灯時間が長い
- ・冷暖房、給湯使用量が多い



照明設備の高効率化
熱源設備の見直し
節水の検討

複合商業施設

- ・照明の点灯時間が長い
- ・年間冷房がある
- ・換気量が多い



照明設備の高効率化
熱源設備の見直し
換気量の見直し

病院

- ・照明の点灯時間が長い
- ・蒸気利用がある
- ・冷暖房時間が長い



照明設備の高効率化
蒸気利用縮小の検討
熱源設備の見直し

工場

- ・冷水、温水の年中使用
- ・冷却水が多い
- ・ポンプ等の運転時間が長い
- ・蒸気利用がある



ヒートポンプ熱源の検討
排熱利用の検討
搬送動力の見直し
蒸気保温の見直し

2. CO₂削減ポテンシャル診断事例

～ フォローアップ診断／食品工場 ～

2011年度にポテンシャル診断を行って、各対策を実施。2014年度にフォローアップ診断を行った事業所例

フォローアップ診断

- ・対策実施後の効果確認・・・実施後エネルギーデータを分析して効果を確認します。
(必要であれば計測を行う。)
- ・運用アドバイス、追加の対策提案を実施します。

事業所概要

- ・中国地方にある CO₂排出量 約3,000t-CO₂/年 の食品工場
- ・使用エネルギーはLPG 45%、電力55%
- ・LPGは主に蒸気ボイラで使用
- ・主な電力使用機器は、コンプレッサ、空調用チラー、排水処理設備、生産機械

2011診断 提案対策

- ①蒸気配管の保温強化 9 t-CO₂/年
- ②コンプレッサの一部高効率化 61 t-CO₂/年
- ③コンプレッサ末端圧力制御の導入 43 t-CO₂/年
- ④空調用チラーの更新 21 t-CO₂/年
- ⑤曝気ブロワ酸素濃度制御の導入 10 t-CO₂/年
- ⑥太陽光発電の導入 561 t-CO₂/年

. . .
. . .

2. CO₂削減ポテンシャル診断事例

～ フォローアップ診断／食品工場 ～

2014フォローアップ診断

★対策提案実施後の効果確認

③コンプレッサ末端圧力制御の導入

実施前は圧力不足が発生しており、対策実施で使用状況の改善はしたもののCO₂削減効果は出なかった。

CO₂削減量 43 t-CO₂/年 → -8 t-CO₂/年
→ 各機器の必要圧力の確認、見直しが必要

⑤曝気ブロウ酸素濃度制御の導入

消費電力量想定のみから多少の差はあるものの提案通りのCO₂削減効果。

CO₂削減量 10 t-CO₂/年 → 9 t-CO₂/年

...

★追加提案

①冷却水の排熱利用（ヒートポンプ）

・・・条件想定が多く効果が見えないという未実施理由に対し、計測を行ってより具体的に再提案

②蒸気配管の保温強化

・・・実施が充分でない項目に対し、現状の条件に合わせ再提案

③ボイラー補給水の予熱

・・・今回調査で新たに追加提案

3. CO₂削減対策事例

3-1 高効率機器の設置・更新

～ エネルギー消費機器をより高効率に ～

<ボイラ>



潜熱回収温水器

ボイラ効率105%

- ・従来機種に比べて10%以上の効率UP
- ・経年劣化で5～10%の効率DOWNも・・・

<空調熱源>



高効率
吸収式冷温水機

冷房COP=1.6

- ・従来機種に比べて20%以上の効率UP
- ・経年劣化で10～30%の効率DOWN・・・

<照明・誘導灯>



LED誘導灯

- ・従来の蛍光灯タイプに比べLEDは消費電力が大幅に少ない。
- ・点灯時間が長いほど費用対効果が良くなる。

<インバータ化>

- ・バルブで流量調整しているポンプ、ダンパで風量調整している空調機ファン等にインバータを設置し、回転数を調整する事で無駄な消費電力を削減する。

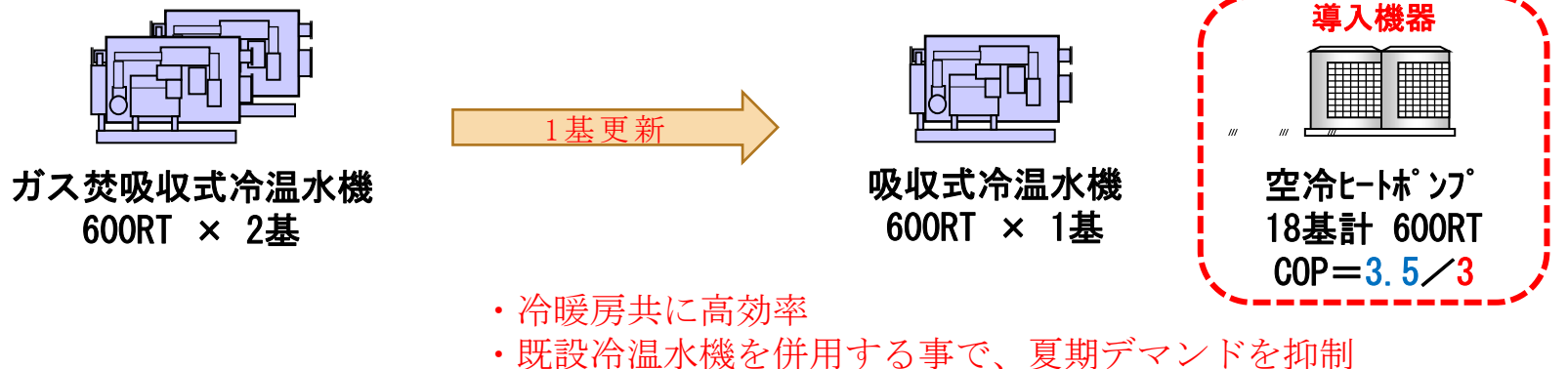
<燃料転換>

- ・A重油等使用の設備を比較的CO₂排出量の少ない都市ガスや電力使用の設備に更新する事で燃料転換を行い、CO₂排出量を削減する。

3. CO₂削減対策事例

3-1 高効率機器の設置・更新

① 空調熱源の高効率化（吸収式冷温水機 → 空冷ヒートポンプ）



CO₂削減効果

196 t-CO₂/年

コスト効果

11,845 千円/年

② 冷温水ポンプのインバーター化

冷温水ポンプ
30kW × 2基

(バルブで流量調整)

インバーター化

回転数制御で
消費電力削減

CO₂削減効果

12 t-CO₂/年

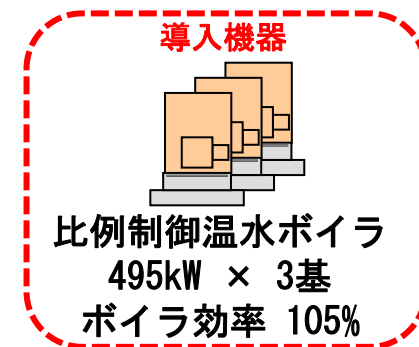
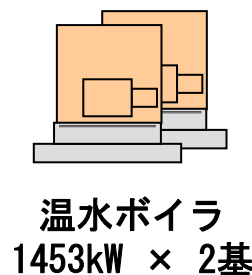
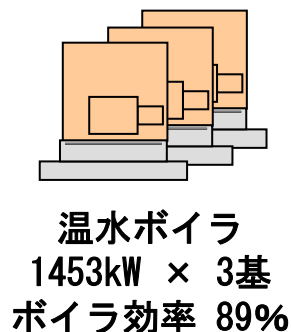
コスト効果

640 千円/年

3. CO₂削減対策事例

3-1 高効率機器の設置・更新

③ ボイラの適正容量化・比例制御機導入



- ・データ分析より ボイラ総合効率は約70%
- ・計測により 100回/日以上 of 頻繁な発停
→ 発停による放熱ロスが効率低下の要因の一つ

- ・低容量化、比例制御による大幅な発停回数減少
- ・高効率、発停回数減少で総合効率の大幅改善

CO₂削減効果

197 t-CO₂/年

コスト効果

9,100 千円/年

3. CO₂削減対策事例

3-2 空調熱源機器冷温水温度の緩和

<概要>

空調熱源機器の冷温水温度を緩和する事で熱源機器の効率を上げる。

- ・冷房時、冷水温度 7℃ を 9℃ に緩和する事で **5 ~ 10% の効率UP**
- ・暖房時、温水温度 50℃ を 45℃ に緩和する事で **5 ~ 10% の効率UP**

<対策内容>

40RT × 2基 の油焚吸収式冷温水機

※改修工事等により設備に余裕があり、冷温水温度差5℃の設計に対し温度差2℃程度しか負荷がない

→ 冷水温度 (7~9月) 7℃→10℃、 (中間期) 7℃→12℃
温水温度 55℃→50℃ に変更した。

<対策の効果>

CO₂削減効果

2 t-CO₂/年

コスト効果

80 千円/年

※条件により許容温度は変化するので、各室内の温湿度に対する影響を確認する必要があります。

3. CO₂削減対策事例

3-3 換気量の見直し ～ 商業施設、病院、ホテル等 ～

< 概要 >

過剰な換気量を削減することで空調機（外調機）の搬送動力を削減する。また換気量が減少する分の冷暖房エネルギーも削減される。

< 対策内容 >

室内のCO₂濃度を計測し、換気量を削減できる箇所を把握。

→ 外調機のスケジュールを見直し
運転時間を短縮した。

計測結果（例）

空調機	階数	系 統	測定値 (ppm)
AGU-B201	B2F	管理サービス系統	415
AGU-B202	B2F	倉庫系統	414
	1F	総合診療部系統	510
	1F	放射線部(定時)系統	444
	1F	放射線部(24H)系統	447
	1F	総合医学教育センター系統	416
	2F	リハビリ広場系統	405
	3F	検査部(検体検査室)系統	453



ビル衛生管理法におけるCO₂基準値 1,000ppm を
大幅に下回っている。

< 対策の効果 >

CO₂削減効果

87 t-CO₂/年

コスト効果

1,900 千円/年

3. CO₂削減対策事例

3-4 節水器具の設置 ～ 病院、宿泊施設等 ～

< 概要 >

温水も利用している混合栓やシャワーヘッドに節水器具を設置する事で、温水使用量を削減し、温水加熱に必要なエネルギーを削減する。

10～30%以上の節水効果がある

< 対策内容 >

宿泊施設等のシャワーヘッド 48個 を節水型に更新した。

< 対策の効果 >

CO₂削減効果

9 t-CO₂/年

コスト効果

680 千円/年

3. CO₂削減対策事例

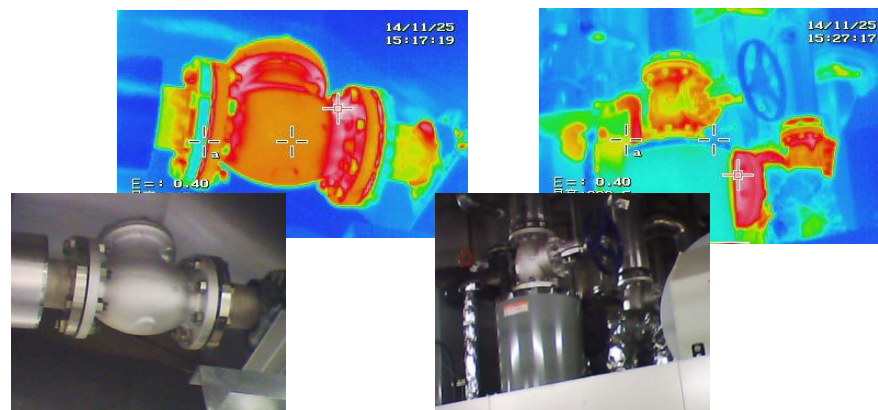
3-5 蒸気配管の保温 ～ 工場、病院等 ～

< 概要 >

蒸気配管からの放熱は大きく、使用エネルギーの10～40%程度が放熱ロスとして捨てられている。

< 対策内容 >

ボイラ、蒸気配管周りの保温未施工部分、保温の劣化部分を確認する。



サーモカメラによる放熱箇所の確認

- 80A バルブ × 8箇所、
80Aフランジ × 20箇所 に保温施工

< 対策の効果 >

CO₂削減効果

20 t-CO₂/年

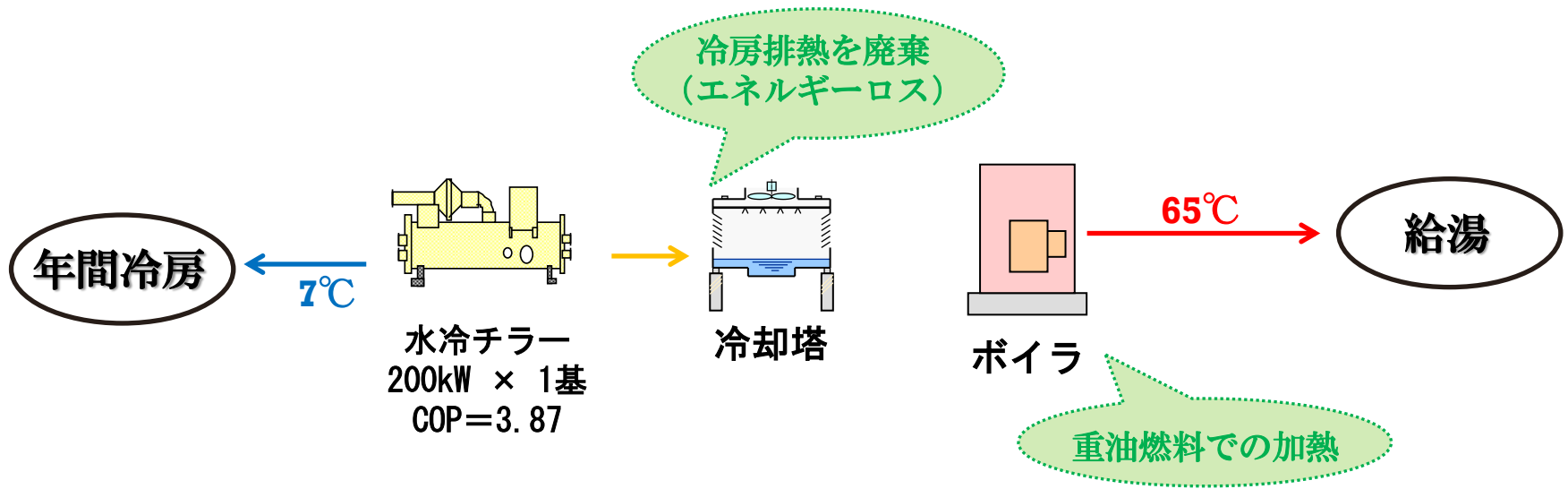
コスト効果

880 千円/年

3. CO₂削減対策事例

3-6 年間冷房からの熱回収 ～ 商業施設、病院等 ～

<現状の設備状況>



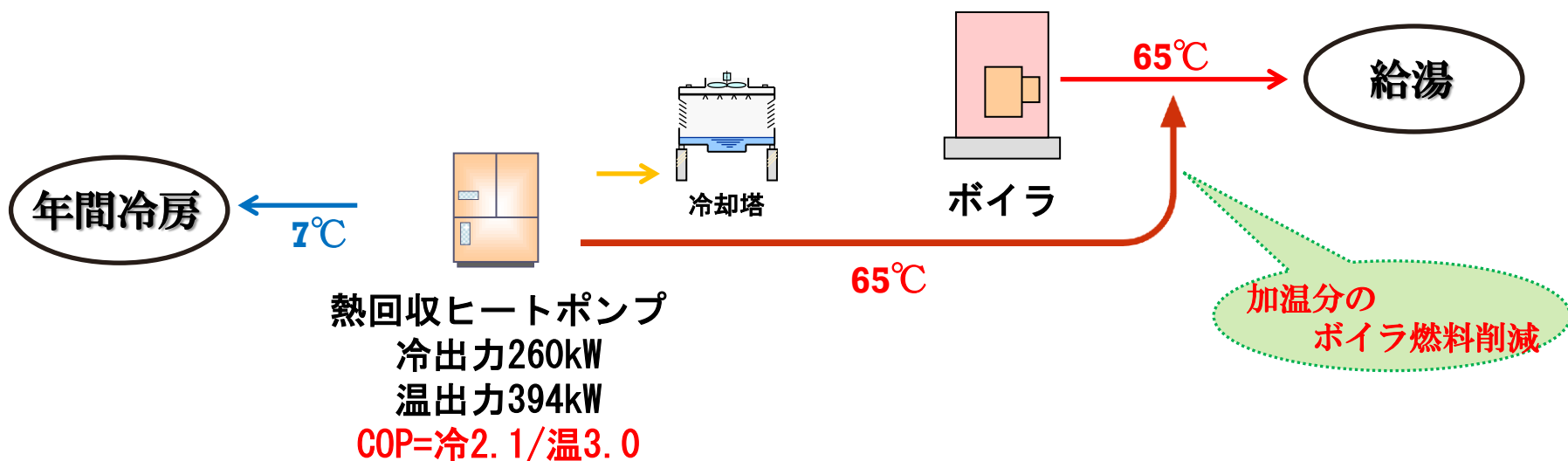
★ 捨てている冷房排熱を給湯加温エネルギーに使用する

- ・ 年間冷房等、稼働期間が長い程、費用対効果が高まる
- ・ 冷房、暖房エネルギーのバランス確認が必要

3. CO₂削減対策事例

3-6 年間冷房からの熱回収

<対策内容>



<対策の効果>

CO₂削減効果

125 t-CO₂/年

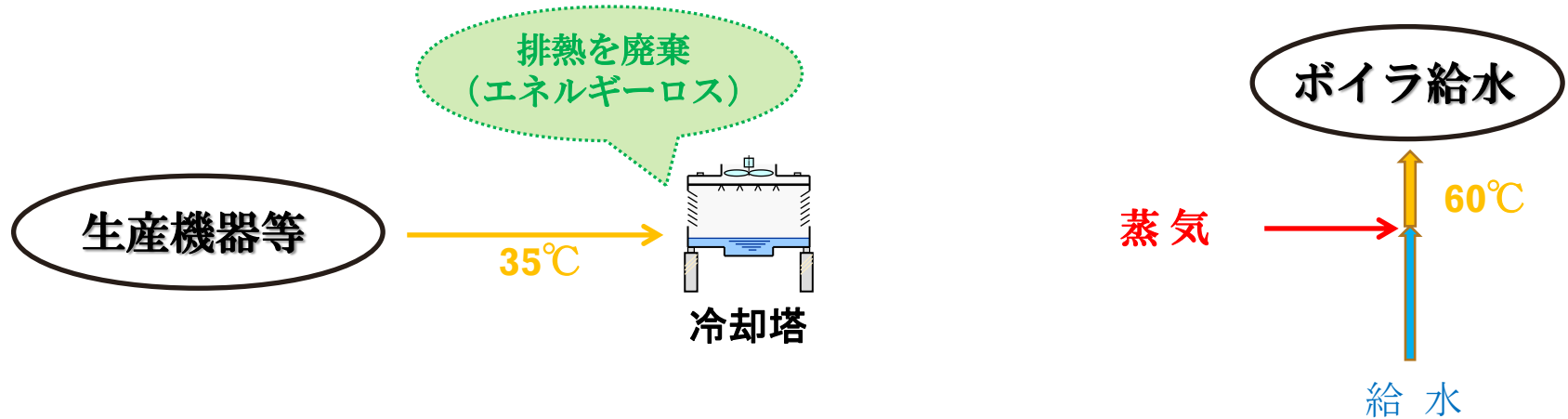
コスト効果

3,800 千円/年

3. CO₂削減対策事例

3-7 工場排熱（冷却水）からの熱回収 ～ 工場等 ～

<現状の設備状況>



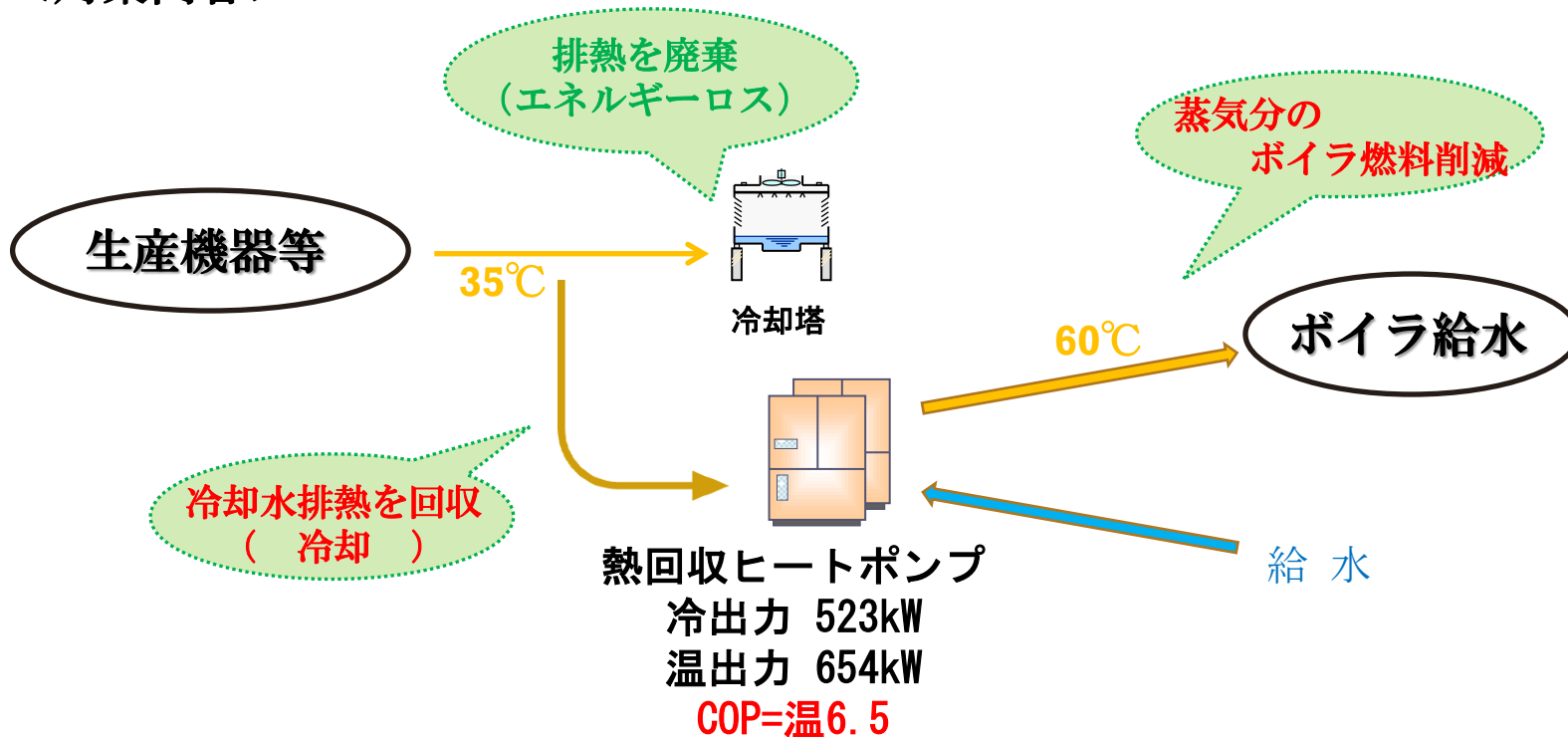
★ 捨てている冷却水排熱をボイラ給水加熱エネルギーに使用する

- ・稼働時間が長い程、費用対効果が高まる

3. CO₂削減対策事例

3-7 工場排熱（冷却水）からの熱回収

<対策内容>



<対策の効果>

CO₂削減効果

1,002 t-CO₂/年

コスト効果

34,000 千円/年

ご清聴ありがとうございました。

～ 以 上 ～