

省エネ対策事例紹介

令和7年4月 長野県環境部ゼロカーボン推進課

長野県が実施する事業活動温暖化対策計画書制度対象 事業者の現地調査において確認された、事業者の温暖化対策事例の一部を紹介します。
今後の取組の参考としてご活用ください。

【紹介事例】

計画・管理	事例1	2050年カーボンニュートラルに向けたロードマップ策定	1
	事例2	「見える化」による全従業員活動の推進	2
空調設備	事例3	個別空調への切替、集中管理	3
	事例4	地中熱利用ヒートポンプによる空調・給湯	4
ポンプ・ファン	事例5	循環ポンプのインバータ制御	5
	事例6	ファンモータの実態を踏まえた設備容量の見直し	6
コンプレッサ	事例7	圧縮エア漏れの管理	7
	事例8	コンプレッサの統合制御システム	8
その他	事例9	排熱回収装置等の開発・製作	9

対策事例紹介

計画・管理

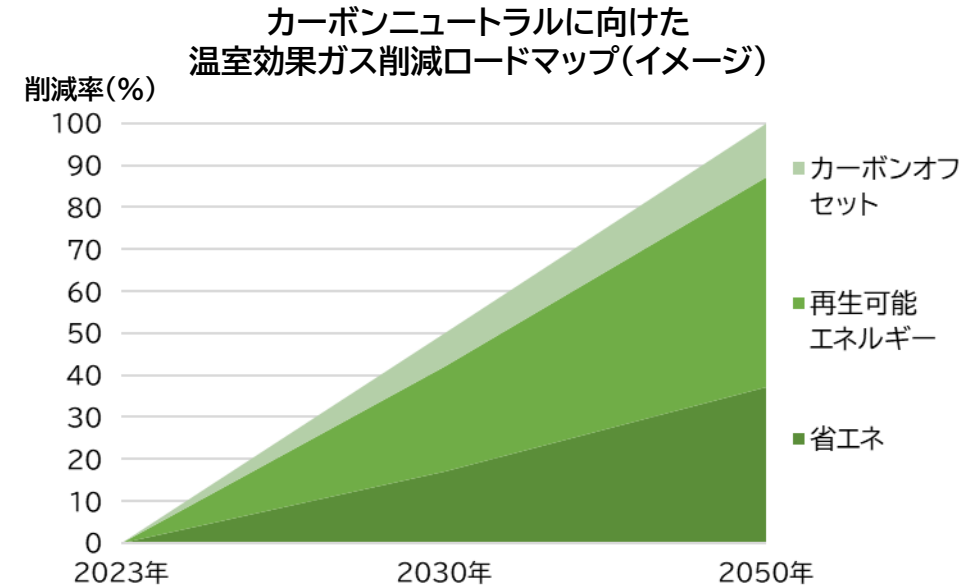
2050年カーボンニュートラルに向けたロードマップ策定

【事例】

- 2050年度温室効果ガス実質ゼロの目標を掲げ、中間目標として2030年度等の目標(2013年度比50%削減等)を定めている。
- 目標達成に向けたロードマップを策定し、実施すべき対策(対策積み上げ、対策時期、削減量等)と、目標に対する内訳(省エネ、創エネ、CO₂フリー電気・クレジット調達の割合)を明確化している。
- 進捗状況に応じ、毎年、必要な設備更新等を見直している。
- 非化石証書やCO₂フリー電力の購入等も、計画的に進めている。

【解説】

- カーボンニュートラルの実現に向け、まずは目標年度(ゴール)を設定し、目標達成に向けていつ・どのような対策を実施するかといった方向性を示すロードマップを作成します。
- 目標達成に必要な、省エネ、再エネ導入、カーボンオフセット等について、それぞれによる削減の目標(省エネ〇%等)を設定し、定期的に進捗状況を確認します。特に省エネ・再エネ導入は、進捗状況に応じ、定期的にロードマップ・具体的な計画を見直すPDCAを回すことが重要です。
- カーボンオフセットは、ロードマップ上の導入予定が先であっても、早期に情報収集を進め、計画を具体化しておくとい良いでしょう。



目標に対する対策の内訳(イメージ)

項目	削減率			施策
	2013	2030	2050	
省エネ	-	17%	37%	1%/年削減(建屋断熱空調、照明、生産性向上等)
再生可能エネルギー	-	25%	50%	太陽光、CO ₂ フリー電源等
カーボンオフセット	-	8%	13%	クレジット等
目標削減率	(基準)	50%	100%	-

対策事例紹介

計画・管理

「見える化」による全従業員活動の推進

【事例】

- トップの指示を受け、省エネ担当部署が主体となり、削減目標の設定、省エネ活動の計画策定、進捗確認等を行っている。現場とのコミュニケーションを密に取り、各部署から提案を吸い上げている。
- 主要設備別の電気使用量を計測している。電気使用量・原単位の推移をグラフ化し、週2回の頻度で現場とともに振り返りを行う。
- 課・ライン別に原単位比較を行い、原単位の悪いラインは良いラインをベンチマークとして削減に取り組んでいる。
- グラフの他、省エネニュース、エア漏れ改善状況、取組の実績等を掲示し、全従業員へ省エネ活動状況を周知している。

【解説】

- 省エネ活動の活性化に向けては、エネルギー使用の現状をグラフ化し「見える化」した上で共有し、取組の発案を促し集約するための、全従業員を巻き込んだ仕組みの構築が重要です。
- 設備別・用途別の状況を「見える化」することで、現状の課題を発見しやすくなります。グラフや取組状況の周知、各部署が参加する定期的な省エネ会議等により、アイデアの発掘・提案に繋がっています。
- ライン別(工場別、施設別等も可)の原単位比較も、自らの位置付けを示し、課題の発見を促すために効果的です。

エネルギーマネジメントのステップ

見える化(P)

- 使用量を把握しグラフ化(現状把握)
- エネルギーデータを全員に共有

分析(P)

- 省エネ上のデータ分析
- 改善後の効果測定

改善策立案(P)

- 分析結果を踏まえ計画を立案
- 全員参加による発案

実行(D)

- 改善策の実行

結果の確認(C)

- 実行の結果を計測・分析
- 評価

見直し
(A)

対策事例紹介

空調設備

個別空調への切替・集中制御

【事例】

- ホテルの客室の空調機を、セントラル空調から個別空調（パッケージエアコン、ビル用マルチエアコン）に更新した。
- 設備更新に合わせ、空調の集中管理システムを導入した。
- 客室空調の発停と温度設定は、フロントから遠隔操作が可能であり、過剰な温度設定や不要な稼働を抑えている。
- 宿泊客のチェックアウト時には、客室空調を自動停止するシステムとなっている。

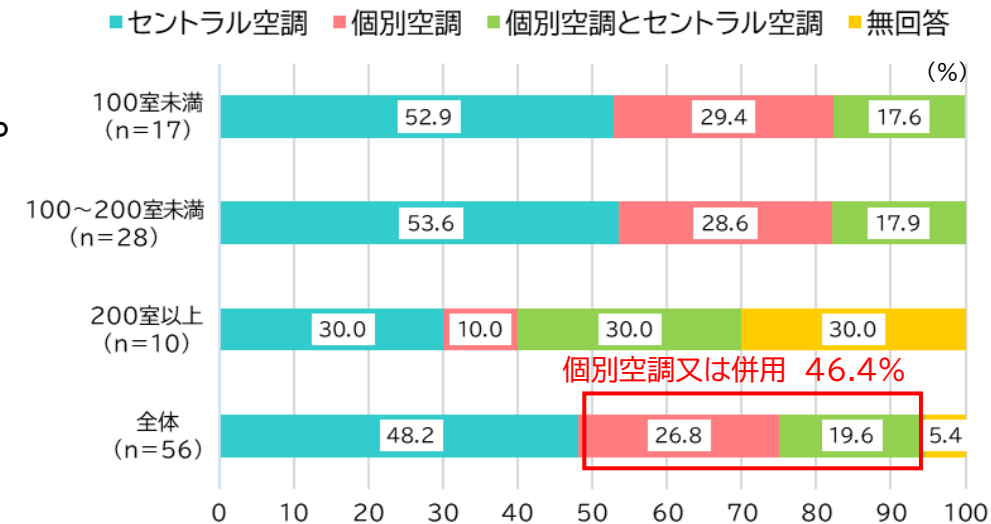
【解説】

- ホテル等、各部屋・フロア毎の在室状況や利用時間が異なる場合、利用状況に合わせて個別に発停や温度設定が可能な個別空調が適しています。必要な箇所のみ空調することで省エネに繋がります。
- 一方、個別空調は、利用者が自由に発停・温度設定を操作できるため、増エネとなる可能性もあります。集中管理システムを合わせて導入すれば、過剰な設定・稼働を抑えるよう管理できます。
- ホテルでは、約半数が個別空調又は個別空調とセントラル空調の併用です。宿泊客のニーズに応えられるよう個別空調を導入・併用する施設が増えています。一方、室外機の設置場所といった建物構造上の理由からセントラル空調のままのケースがみられます。

ホテルにおける集中空調と個別空調との比較

項目	セントラル空調	個別空調
全館の管理(温湿度、時間等の制御)	管理が容易	集中管理システム導入で可能(追加投資が必要)
設置スペース	個々の機器設置不要でスペースを抑制	各空調機の室外機の設置スペースが必要
部屋単位の温湿度、時間の調節の自由度	困難	容易
部屋単位の間接期の冷房、暖房選択	不可能	可能
故障時の対応	全館に影響	部分的な修理対応が可能
更新	費用、期間とも大きな問題になる	計画的に徐々に更新可能

ホテルの規模別にみた客室の空調設備



出典)「ANHAアンケート調査報告書」(2022年3月 一般社団法人全日本ホテル連盟 調査研究委員会)を参考に作成

対策事例紹介

空調設備

地中熱利用ヒートポンプによる空調・給湯

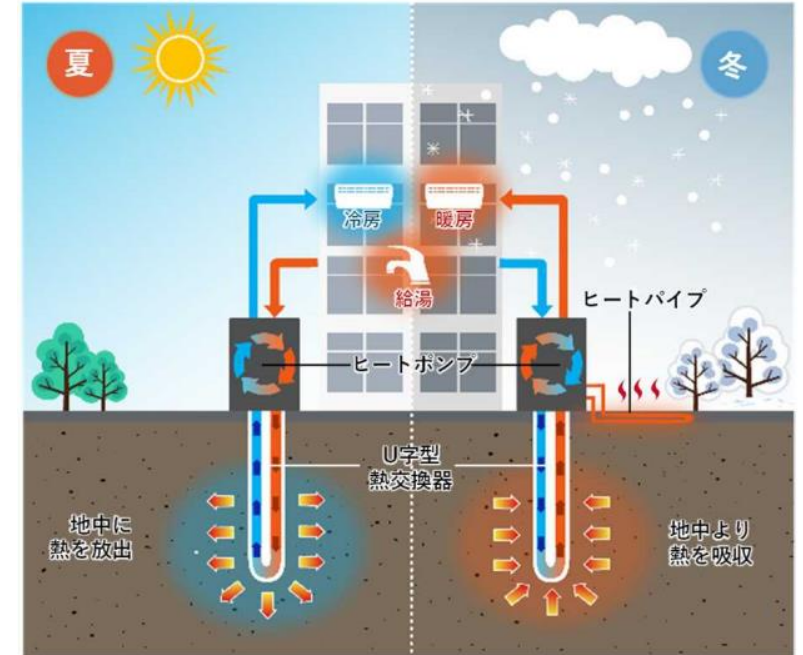
【事例】

- 地中熱利用ヒートポンプにより、空調用冷温水、給湯用温水を供給している。
- ヒートポンプ設置後10年程度で不具合が頻発したが、**対処療法から予防保全に切り替え**、現在では不具合なく運用できている。
- 配管中に冷媒を流し、地中で熱回収するクローズドループ方式のため、配管内にスケール等の付着はない。
- 設備導入には補助金を活用し、2.5年で投資回収※した。

【解説】

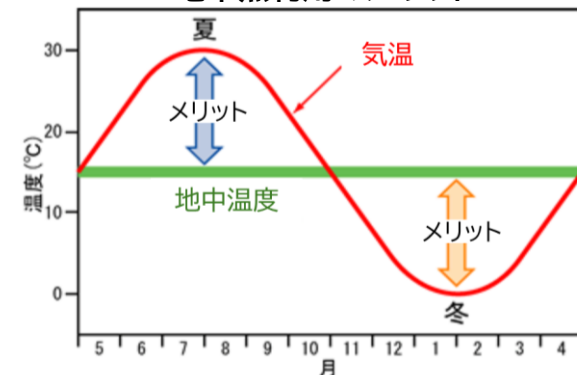
- 地下10m以下の地中温度は、季節変動が小さく、通年15℃程度でほぼ一定です。地中熱利用ヒートポンプは、**夏は外気温より低く、冬は外気温より高い地中熱の特性**を利用したものです。
- 地中に埋設した熱交換パイプに水や不凍液を循環させ、地中の熱と熱交換し、ヒートポンプを利用して冷暖房等・給湯等に活用します。前述の特性から、空冷式ヒートポンプ等と比較して、**20～50%の省エネ**になるとの報告があります^[1]。
※24時間空調を稼働させているような事業者は特にコストパフォーマンスが良くなります。
- 地中熱利用システムのメリットを活かすため、適切なメンテナンスを実施しましょう。

地中熱利用のモデル図



出典)環境省「再生可能エネルギー熱利用の概要・導入事例」
<https://www.env.go.jp/earth/再生可能エネルギー熱利用の概要・導入事例.pdf>

地中熱利用のメリット



出典)環境省「地中熱利用システム 2023年版」
<https://www.env.go.jp/content/000146388.pdf>を参考に作成

対策事例紹介

ポンプ・ファン

循環ポンプのインバータ制御

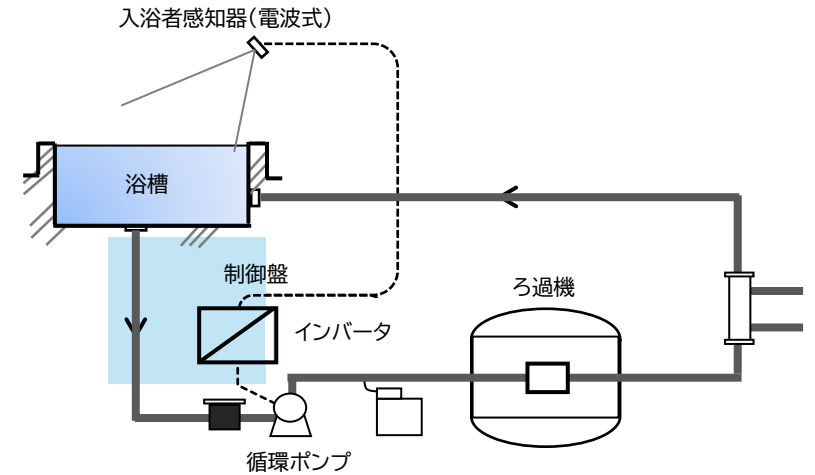
【事例】

- ホテルの大浴場の湯を、ポンプで常時循環させてろ過している。
- 大浴場入口にセンサを設置して入浴者数をカウントし、ろ過(浄化)のための循環量(ポンプの回転数)を、入浴者数に応じてインバータ制御している。
- これにより、清浄度維持のために必要な量だけを適宜循環することができる。入浴者数が少ない時は、自動的に循環ポンプの回転数を落とすことで省エネとなる。

【解説】

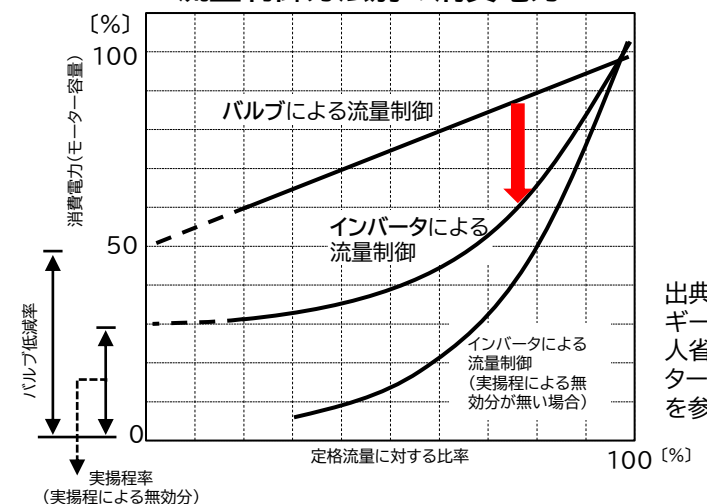
- 本事例では、入浴者数が少ない場合、清浄度維持のためにろ過が必要となる湯の汚れが少ないため、入浴者数に合わせたろ過循環量を抑えています。
- 理論上、ポンプの消費電力は回転数の3乗に比例します。回転数を変えないままバルブ制御で流量を下げるよりも、インバータによりポンプの回転数自体を抑えることで流量を下げられれば、大幅な省エネとなります。
- 他の用途であっても、本事例のように、「目的」(ここでは清浄度維持)に応じて指標・センサ等を工夫してポンプ・ファンをインバータ制御することで、大きな省エネ効果が得られる可能性があります。

ろ過循環ポンプの回転数制御(入浴者感知制御方式)



出典)株式会社ショウエイHP(<https://www.shoei-roka.co.jp/products/energy-saving/sbes/>)を参考に作成

流量制御方法別の消費電力



出典)「2018省エネルギー手帳」一般財団法人省エネルギーセンター(2017年)p.52を参考に作成

対策事例紹介

ポンプ・ファン

ファンモータの実態を踏まえた設備容量の見直し

【事例】

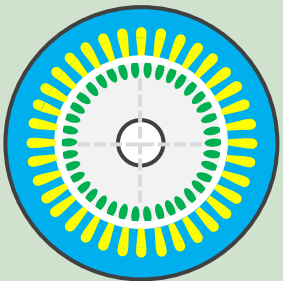
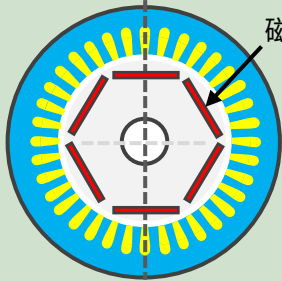
- 既存の給気ファンのモータについて、実際の稼働状況を測定し、負荷に対して設備容量が過大であることが分かった。
- 必要な設備容量を見直し、30kW、15kWの既存モータを18kW、11kWのIPMモータ(高効率モータ)に更新した。
- インバータは、モータと併せてIPMモータ用に更新した。
- 更新前後の設備のエネルギー使用量を測定し、約200kWh/日の削減効果を確認した。

【解説】

- ファン・ポンプ等は、設計上余裕をもって選定されるケースが多く、稼働実態に対して設備容量が過大となっている可能性があります。
- 実際に使用している状態で測定し、モータのサイズを適切なものに更新(サイズダウン)すると、大きな省エネ効果があります。
- 近年、誘導モータに比べて高効率で省エネルギーであるPMモータ※の需要が高まっています。更新時に、誘導モータからPMモータ(高効率モータ)へ更新すると、機械の消費電力量やCO₂排出量を大幅に削減することが可能です。

※PMモータ:回転子に永久磁石を使用した同期モータ。回転子構造により、SPMモータとIPMモータの2種類がある。

誘導モータとIPMモータ

	誘導モータ	IPMモータ
回転子構造(断面図)		
原理	回転子に電流が流れ、回転磁界速度よりスリップ速度だけ遅れて回転	回転子の中に磁石を埋め込む 磁石トルクとリラクタンストルクが発生し、回転子は回転磁界を同一速度で回転
効率・力率	○	◎

出典:株式会社安川電機HP(<https://www.e-mechatronics.com/mailmgzn/backnumber/201904/mame.html>)を参考に作成

対策事例紹介

コンプレッサ

圧縮エア漏れの管理

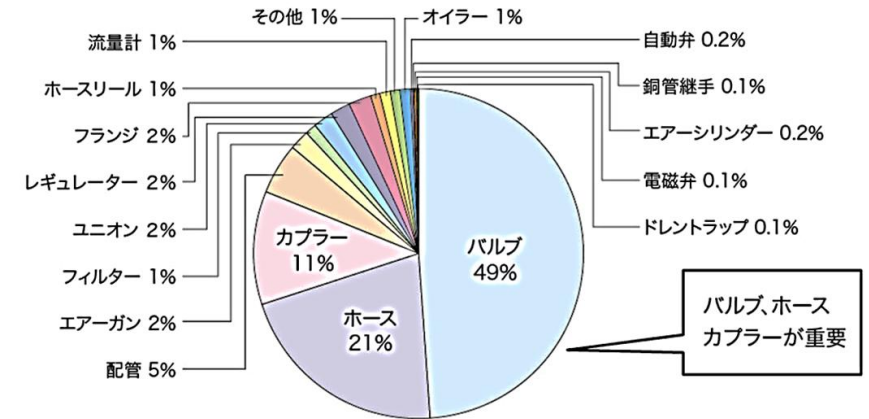
【事例】

- 事務系職員を中心としたチームによるエア漏れ調査を、毎月実施している。
- エア漏れビューを導入し、漏れ箇所を視覚的に発見している。
- 漏れが確認された箇所はマップ表示するほか、現場に「エア漏れあり」の掲示をして可視化し、修理等の対策を実施している。
- ビューは100万円程度で購入したが、対策実施により、1年で投資分を回収できた。

【解説】

- エア漏れによる損失はエア供給量の10～20%と言われており、早期発見・早期補修が重要です。定期的に調査を実施しましょう。
- ビューを導入すれば、工場稼働中でも視覚的にエア漏れ箇所を把握することができます。
初期投資が必要ですが、エア漏れ修理による削減効果で、比較的短期での投資回収事例がみられます。
(長野県工業技術総合センターでも貸し出しを行っています。)
- エア漏れ調査を含む「省エネパトロール」を、様々な部署を巻き込んで実施することで、従業員の意識啓発や対策アイテムの発掘に繋がります。

工場におけるエア部材別漏れ比率



出典：月刊誌『省エネルギー』2014/3,1980/8（省エネルギーセンター）

超音波カメラによるエア漏れ箇所の可視化



図1 装置外観



図2 エア漏れ検出画像

出典)長野県工業技術総合センター資料
(<https://www.gitc.pref.nagano.lg.jp/pdf/gijutujoho/gijutujoho438.pdf> (最終アクセス 2024年10月))

対策事例紹介

コンプレッサ

エアコンプレッサの統合制御システム

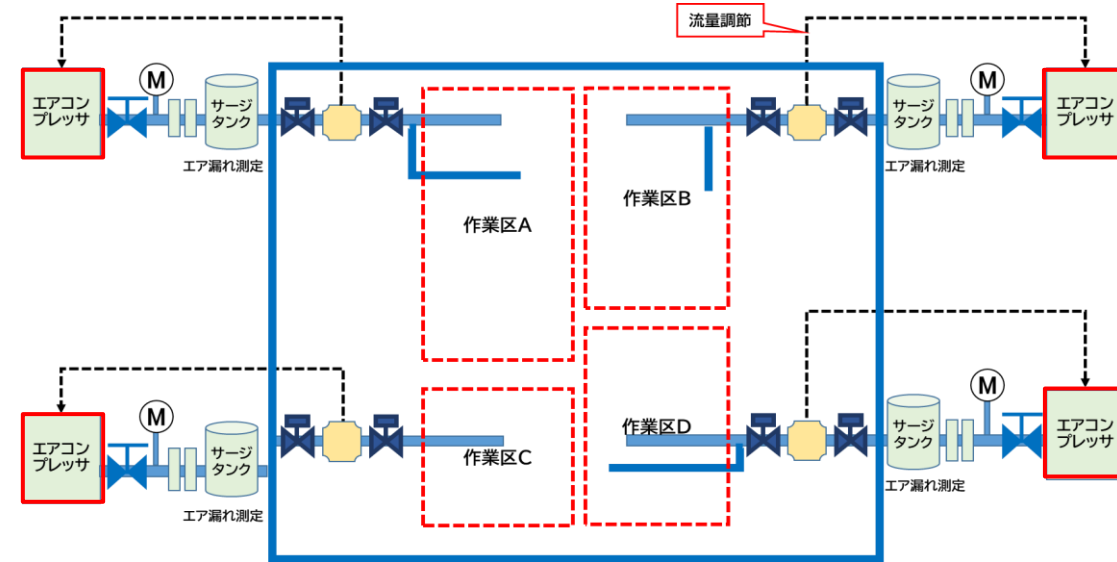
【事例】

- 分散設置したコンプレッサを、1つの配管系統(ループ配管)に全て接続し、稼働状況に合わせて、**エアを多く使用する設備付近のコンプレッサを優先的に運転**させている。
- 他のコンプレッサは、必要流量に応じて台数制御する。
- この制御のため、要所に**流量計を設置し、吐出圧、流量、負荷率等が確認できる独自のシステムを開発した**。
- これにより、**設備を効率的に運用する集中方式と、各ユースポイント付近への配置により圧損等を低減する分散方式との、両方のメリットを得られている**。

【解説】

- 吐出圧を0.1MPa引き下げると、コンプレッサ所用動力を8%程度削減できると言われています。
- 使用先までの**配管が長いと、圧損が大きく、使用先圧力維持のために高い吐出圧が必要**となる場合があります。分散式では、**使用先付近にコンプレッサを配置し、圧損を最小限とすることで、吐出圧が引き下げやすくなります**。
- 本事例では、**主要な利用設備付近のコンプレッサを優先稼働することで吐出圧低減に繋げつつ、システムで全体の稼働状況を把握・制御し、全体運用の最適化を図っています**。

エアコンプレッサ統合制御システムモデル図



エアコンプレッサ配置の集中式、分散式のメリット

比較項目	集中式	分散式	備考
日常メンテナンス	○		配置、補機等の数による
集中管理・台数制御	○		管理が容易
メイン配管上の圧力		○	吐出圧低減が可能
補機等(ドライヤ・タンク・フィルタ・冷却塔・ポンプ等)	○		分散式では設置場所ごとに補機が必要
合計設置面積	○		補機等の数による
イニシャルコスト	○		補機等の数による
ランニングコスト		○	吐出圧低減が可能

対策事例紹介

その他

排熱回収設備等の開発・製作

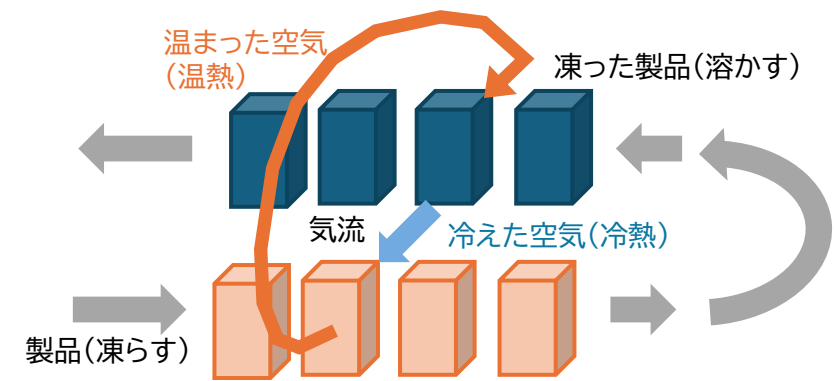
【事例】

- 加熱・冷却工程が存在する食品工場で、それぞれの排熱を有効利用するため、社内で排熱回収装置等を開発・製作している。
- 製品を凍らせた後、溶かす工程がある。この際の空気を循環(送気)させることで、各工程で発生する冷熱(凍った製品を溶かして冷えた空気)・温熱(製品を冷やして温まった空気)を相互に利用している。
- その他、蒸気加熱した製品を冷やした後の暖かい水を加熱に、乾燥炉からの排気を燃焼空気の予熱に利用する等、徹底した排熱回収を実施している。

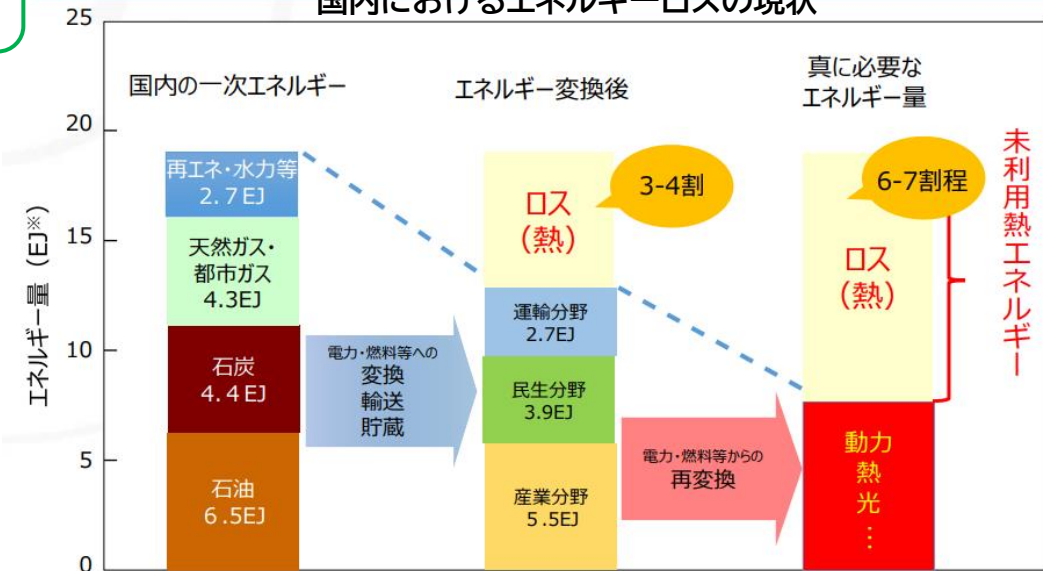
【解説】

- 国内のエネルギー使用量の半分以上が熱として捨てられています。この熱を回収し、有効利用することで省エネとなります。
- 加熱又は冷却を伴う生産工程では、様々な熱ロスが発生します。工場によって排熱の発生状況、温度域、利用先の有無等が異なりますので、自工場の温熱・冷熱の需要、発生状況(ロス)を把握し、継続的に活用アイデアを発掘することが重要です。
- 利用先や採算性の課題から、踏み込んだ検討に至らないケースも見られます。そのまま利用できない低温域の熱も、ヒートポンプ等の導入で効果的に利用できる可能性があります。

空気循環による熱回収のイメージ



国内におけるエネルギーロスの現状



※EJ=10¹⁸ ジュール
出典) 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構「ここまで来た熱利用～脱炭素社会を切り拓く熱の3R」 <https://www.nedo.go.jp/content/100943196.pdf>