

# コンプレッサにおける省エネについて

～カーボンニュートラルに向けての御提案～

令和6年3月4日

**KOBELCO**

---

コベルコ・コンプレッサ株式会社

# コベルコ・コンプレッサ会社概要

会社名：コベルコ・コンプレッサ株式会社

本社：東京

営業所：国内 16拠店、海外 10か国

工場：国内 播磨工場、海外 中国、アメリカ

会社設立：1997年7月1日

資本金：74億円

株主：(株)神戸製鋼所 51%、三浦工業(株) 49%



播磨工場

## 【取扱商品】

圧縮機・冷凍装置・ヒートポンプ・蒸気エキスパンダ・流体ろ過装置およびこれらに関する周辺機器・部品の設計、製造、販売、据付および修理

1915	・国産第1号機 高圧レシプロ圧縮機製作	
1956	・国産第1号機 オイルフリースクリュ圧縮機製作	
1961	・給油式スクリュ圧縮機生産開始	
1971	・パッケージ形スクリュ圧縮機「KSTシリーズ」を発売開始	
1973	・大久保に汎用圧縮機の専門工場完成	
1976	・パッケージ形オイルフリースクリュ2段圧縮機「B・BTシリーズ」の発売開始	
1978	・スクリュ小型機「KSTシリーズ」(7.5~11kw) 発売開始	
1987	・超小型機「エア-メイトシリーズ」(1.5~3.7kw) 発売開始	
	・播磨汎用機械工場完成	
1996	・オイルフリー2段圧縮機「ALE (エムロード) シリーズ」(15~37kw)販売開始	
1997	・オイルフリー2段圧縮機「ALE」(45kw~)販売開始	
1998	・永久磁石モータ採用「コベルコインバータシリーズ」販売開始	
	・大型単段機「HMJシリーズ」(90~150kw)販売開始	

2000	・オイルフリースクロール機「ESシリーズ」(1.5~15kw)販売開始	
2002	・中型インバータ機「コペライアン」(15~75kw)を販売開始 同年、優秀省エネルギー機器として、『日本機械学会賞(技術)』『日本機械工業連合会会長賞』受賞	
	・オイルフリー2段圧縮機「FEシリーズ」(15~37kw)発売開始	
2003	・オイルフリー2段圧縮機「FEシリーズインバータ」発売開始	
2007	・大型2段機「コペライアンLT/ST」(160~220kw) 販売開始	
	・大型オイルフリー「ALE」(305~370kw) 販売開始	
2012	・Kobelion-VS/SG 屋外機発売	
2015	・大型Kobelion発売	
2016	・ALEIV型発売	
2018	・KobelionIV型発売	

## 神戸製鋼グループのご紹介

「**KOBELCO**」は「KOBE + STEEL + COMPANY」の略で、  
神戸製鋼グループの統一ブランドです。

「KOBELCO」が信頼される企業グループのブランドとして、日本はもとより  
世界中の方々から認めて頂けるよう、グループ全体で取り組んでいます。

**Only 1**  
Products & Technologies

KOBELCOでは、グループ独自の付加価値がユーザーから高く評価されている  
製品・技術を「オンリーワン」と位置付け、ユーザーや時代のニーズに対応した  
新たな「オンリーワン」の創出・育成を進めています。



神鋼神戸発電所



アルミボトル缶材



油圧ショベル（コベルコ建機）



ラグビー（コベルコスティーラーズ）

# コベルコ・コンプレッサ(株)の主な取扱商品メニュー

コベルコ・コンプレッサ(株)では汎用圧縮機事業として以下のメニューを取り扱っております。



ヒートポンプ・チラー  
HEM II



スクロ式冷凍機  
iZSB / iZaB



スクロ小型蒸気発電機  
MSEG



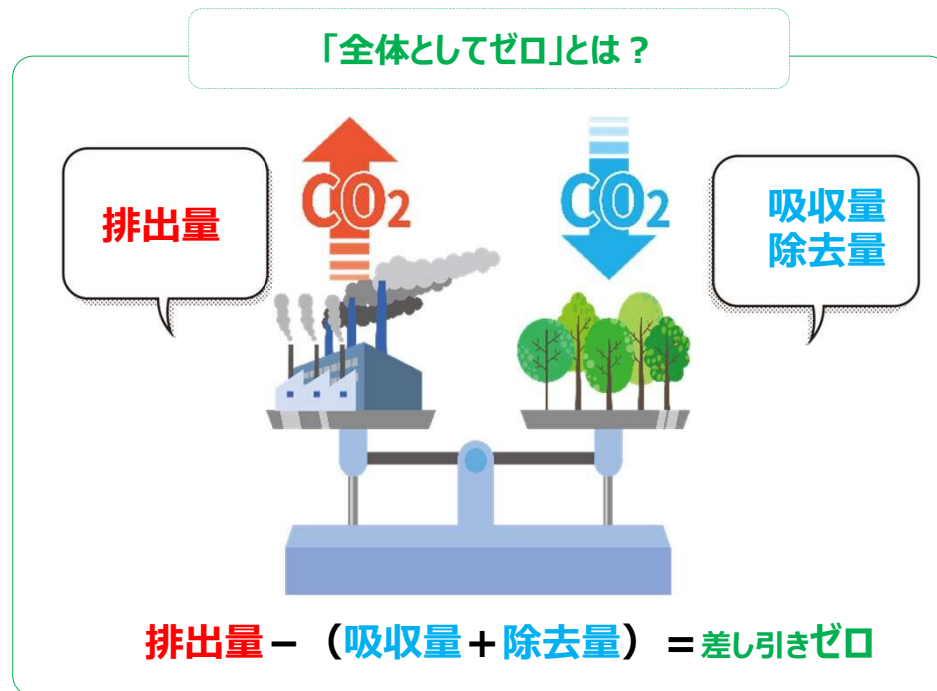
スクロ式 空気圧縮機  
**KOBELION VS、  
Emeraude ALE**

注：四国営業所では取り扱いしていない商品がありますが、その場合取扱い部署をご紹介させて頂く場合がございます。

# カーボンニュートラル と コンプレッサ

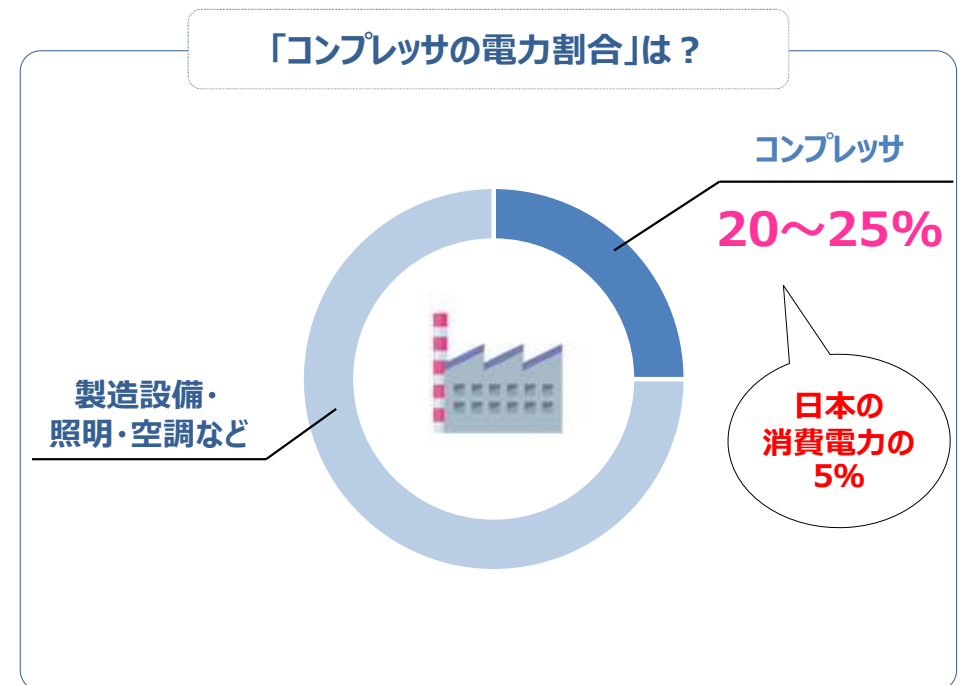
## カーボンニュートラル とは？

温室効果ガスの排出を  
「全体としてゼロ」にするという考えです。



## ＜一般的な工場の電力用途別使用例＞

一般的な工場で**コンプレッサ**の  
電力割合は  
どれくらいでしょうか？



# コンプレッサでの省エネ手法について

- ① コンプレッサの低圧化
- ② 配管関連の見直し、エアー漏れ確認
- ③ インバータコンプレッサへの置き換え
  - I 標準機からインバータ機への更新
  - II 小型機複数段からの集約化
  - III 台数制御盤の導入

## 省エネ診断の御提案について

- ④ 温水回収コンプレッサについて
- ⑤ 排熱ドライヤについて

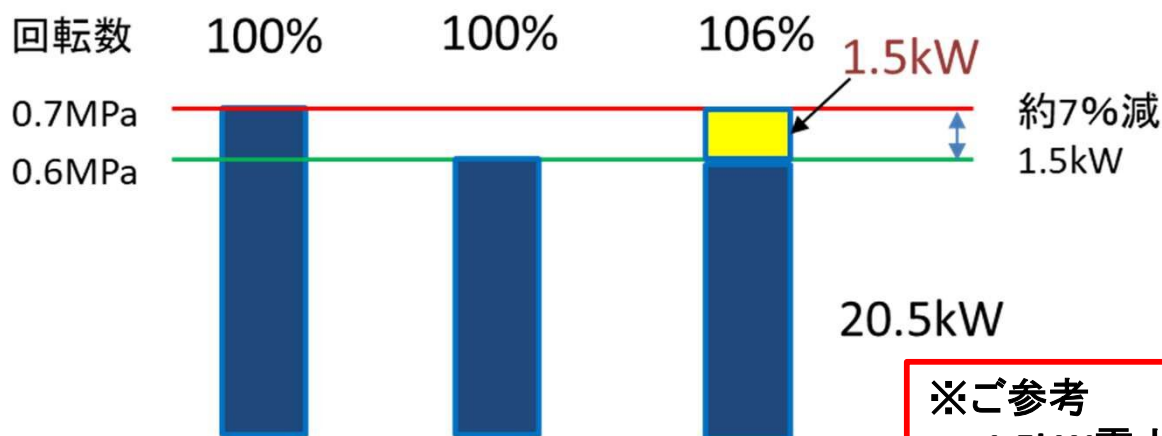
# コンプレッサでの省エネ手法について

## ① コンプレッサの低圧化

**コンプレッサの圧力を下げると動力が下がります。**

最近のインバータ機はその低減された動力を、回転数を増やす事で吐出空気量を増やしており、同出力でも性能が標準機と比較して良くなります。

標準機（定速機）は、圧力下げると、そのまま約1.5kWの動力減で省エネにつながります。



吐出空気量 単位: m3/min	動力	22kW	20.5kW	22kW
	標準機	4.15	4.15	—
INV機	4.25	4.25	4.51	

※ご参考

1.5kW電力を削減した場合の電気料金

$1.5\text{kW} \times 25\text{円/kW} \times 3,000\text{Hr}$

$= 112,500\text{円/年}$  削減効果

条件 電気料金 25円/kW、年間 3,000Hr稼働

※弊社製品 標準機:SG22AD4 INV機:VS22ADV4型で考えた場合



# コンプレッサでの省エネ手法について

## ② 配管関連の見直し、エアー漏れ確認

最近末端のエアーが足りないけど、コンプレッサの能力を上げないといけないな～。

➡ **本当ですか？ 現状確認することで**

**配管の見直しタンクの増設や、エアー漏れの改善などで増設は不要な事もあります。**

例えば

空気量を車と考えてください。2車線から1車線に車線減少すると1台分しか車両は通れないので、手前が渋滞します。

それと同じ事が配管でも発生している可能性があります。

単純に既設の配管にコンプレッサを増設すると、空気量が増える事で更に渋滞が激しくなりより末端圧力が下がることも。

また、以降はスムーズに流れますが、空気量自体が少ないので径路で使用する設備の空気量と、合致しないケースもあります。

# コンプレッサでの省エネ手法について

## ② 配管関連の見直し、エアリーク確認

【適正配管サイズについて】 ※吐出圧力 0.6MPa時

### 【経済配管】 推奨する最適な配管サイズ

配管径	1B (25A)	1 ½B (40A)	2B (50A)	2 ½B (65A)	3B (80A)	4B (100A)	6B (150A)	8B (200A)
空気量 単位 : Nm <sup>3</sup> /min	1.5	4	7	13	20	30	80	140
ΔP(圧損)/10m 単位 : MPa	0.0021	0.0017	0.0014	0.0014	0.0013	0.0007	0.0006	0.0005

### 【最大流量配管】 最低この配管径は必要と判断するサイズ

配管径	1B (25A)	1 ½B (40A)	2B (50A)	2 ½B (65A)	3B (80A)	4B (100A)	6B (150A)	8B (200A)
空気量 単位 : Nm <sup>3</sup> /min	5.2	11	15.4	22.3	31.4	53.5	100	173
ΔP(圧損)/10m 単位 : MPa	0.0210	0.0106	0.0063	0.0035	0.0028	0.0026	0.0010	0.0007

Nm<sup>3</sup>/min は「大気圧」「気温 : 0℃」「湿度 : 0%」時での換算値です。  
弊社のカタログ値に換算する場合「0.87」で割り戻すと算出できます。  
1Nm<sup>3</sup>/min ÷ 0.87 ≒ 1.15m<sup>3</sup>/min に相当

# コンプレッサでの省エネ手法について

## ② 配管関連の見直し、エアリーク確認

### 【エアリーク量の確認方法】

#### インバータ機があれば

インバータ機を1台稼働させ、どの程度の負荷率で運転できるか確認する事でどの程度のエアリークがあるか確認できます。

ホーム >> 運転状況 >> 一覧表		0.60 MPa	
運転状況をリアルタイム表示します。			
吐出圧力	0.60 MPa	吐出温度	0.0 °C
オイルセパレータ圧力	0.00 MPa	オイルセパレータ後温度	0.0 °C
運転時間	0 hr	周囲温度	0.0 °C
負荷状態	0 %	モータコイル温度	0.0 °C
		負荷運転回数	0 回
電流	0.0 A	負荷運転時間	0 hr

18/02/06 09:48

インバータの目指すべき圧力設定の値まで圧力が上昇し、その際に負荷状態が判ればその値で算出できます。

例) 7m<sup>3</sup>/min吐出量のあるコンプレッサで70%負荷率で安定の場合

漏れ量は  $7\text{m}^3/\text{min} \times 70\% = 4.9\text{m}^3/\text{min}$ の空気量が漏れている可能性あり

# コンプレッサでの省エネ手法について

## ② 配管関連の見直し、エアリーク確認

【穴から噴出する空気量】 ※ 単位：Nℓ/min 穴径単位：mm

ゲージ圧力	穴径	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
0.59MPa	—	2.18	9.44	14.52	36.30	57.35
0.69MPa	—	2.49	10.78	16.58	41.46	65.51
0.78MPa	—	2.80	12.12	18.65	46.62	73.66

漏れについては、インバータ機稼働によるエアリーク量の確認時などに配管からエアリーク音が確認されていれば、そのが修正ポイントになります。音が聞こえるほどの漏れがある場合には、上記の穴径の最低以上の漏れがあると判断いただいて問題ありません。

経験上の話であれば、エアリーク改善がかなりしっかりしている客先でもコンプレッサの全体使用量の15%程度はエアリークが漏れている事があります。100%は出来ませんが、その程度までは改善目標として頂くのが良いと思います。

# コンプレッサでの省エネ手法について

## ③ インバータコンプレッサへの置き換え I 標準機からインバータ機への更新

HM22AD（標準機）を  
省エネインバータコンプレッサ『VS22AD4』へ更新

既設機で20年以上経過している標準機は、吐出空気量が0（完全無負荷状態）であっても、70%（ $22\text{kW} \times 70\% = 15.4\text{kW}$ ）程の動力（電力）がかかります。

今回の事例では平均負荷率50%でしたので、約半分の85%（ $18.7\text{kW}$ ）の動力となります。インバータはほぼ負荷率と動力が同じ位で50%時（ $11\text{kW}$ ）との比較で、その差「 $7.7\text{kW}$ 」分が省エネ効果となります。このような中間負荷で運転しているケースでは、インバータの導入をする事で特にメリットが大きくなります。



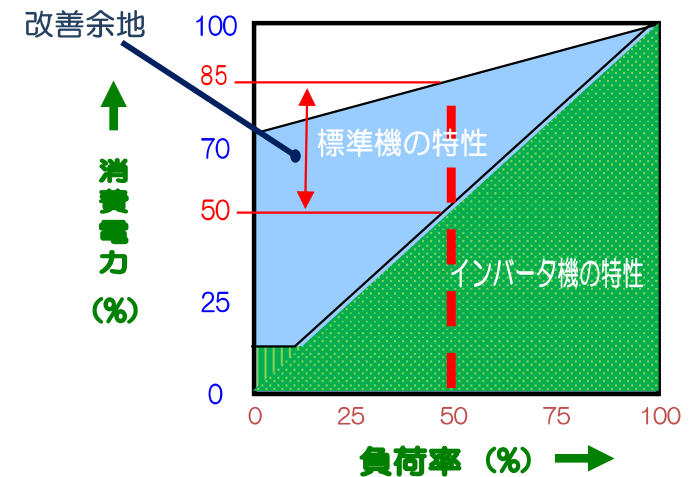
既設機：HM22AD  
（旧型 標準機）

吐出空気量：3.7m<sup>3</sup>/min



更新機：VS22AD4  
（新型 INV機）

吐出空気量：最大4.75m<sup>3</sup>/min



インバータ機で中間負荷効率を改善

# コンプレッサでの省エネ手法について

## ③ インバータコンプレッサへの置き換え II 小型機複数段からの集約化

CM8BD 4台（標準機）を  
省エネインバータコンプレッサ『VS22ADIV』へ更新

小型コンプレッサ 複数台



コンプレッサ1台へ集約

KOBELION  
SCREW COMPRESSOR



7.5kWコンプレッサ 吐出空気(m3/min)	モータ出力(kW)
1.0	7.5
1.0	7.5
1.0	7.5
1.0	7.5
合計: 4.0m3/min	合計: 30kW

VS22ADIV  
吐出空気量(m3/min)

4.25m3/min

モータ出力(kW)

22kW

※最大吐出空気量は0.50MPa時 4.75m3/minですが  
0.70MPa時の吐出空気量は 4.25m3/minとなります。

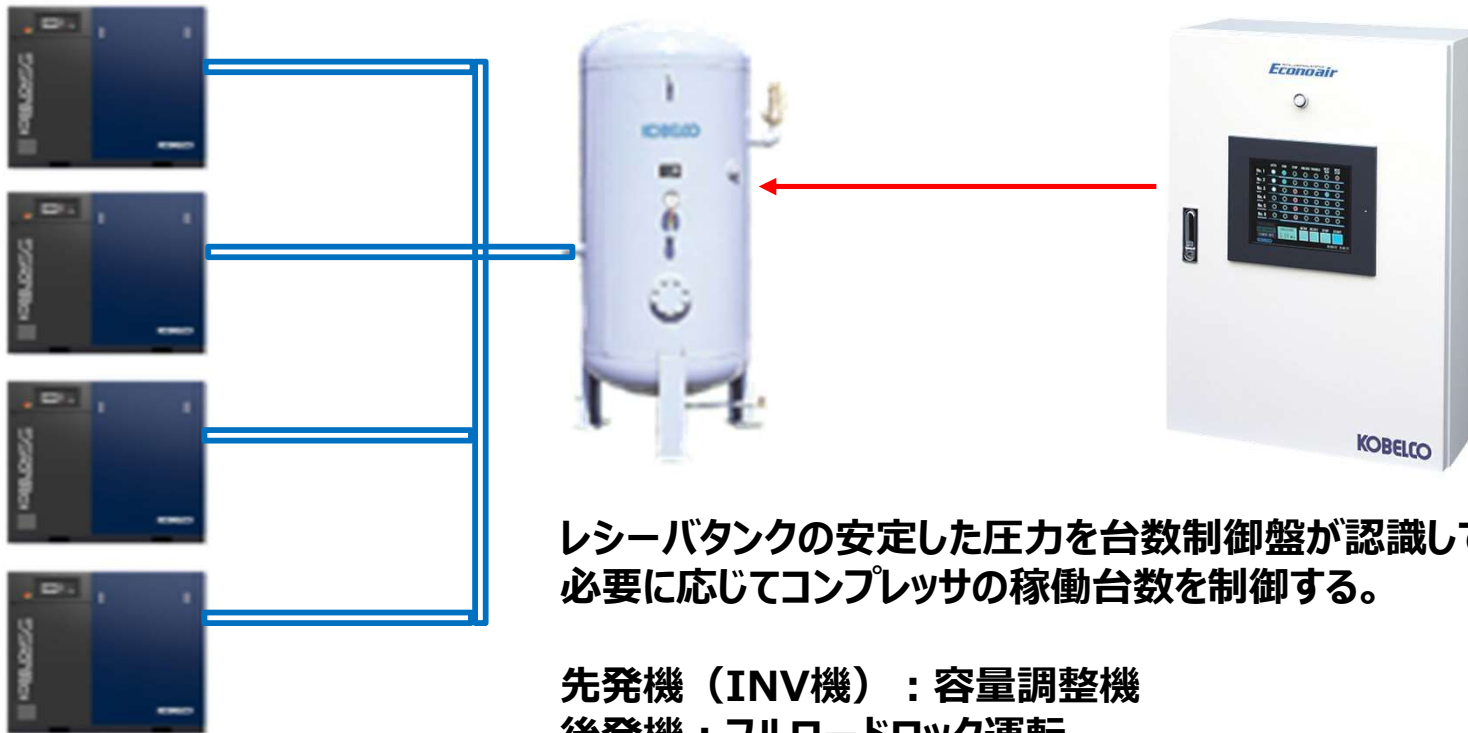
# コンプレッサでの省エネ手法について

## ③ インバータコンプレッサへの置き換え Ⅲ 台数制御盤の導入

台数制御盤で低効率運転の中間負荷運転を削減  
(エンドレスサークル運転)

コンプレッサ単体で  
中間負荷で複数台が運転

台数制御盤



その他 不要なコンプレッサの稼働を減らし、運転時間の均一化や  
トラブル時のバックアップ運転などのメリットあり

# コンプレッサでの省エネ手法について

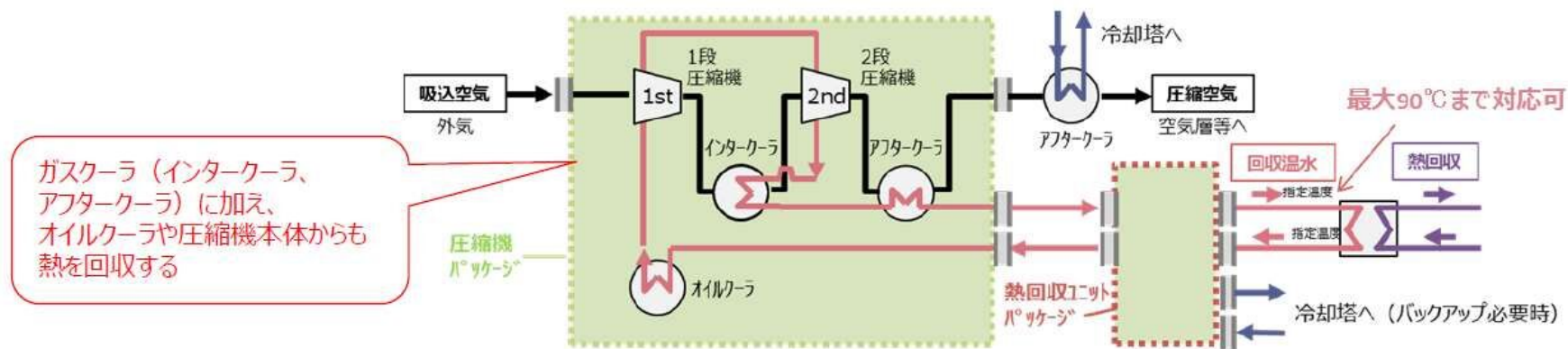
## ④ 温水回収ユニット

オイルフリーコンプレッサの冷却水ラインを活用し、熱回収を実施します。

オイルフリーコンプレッサ



温水回収ユニット



圧縮機パッケージで発生する熱量を可能な限り熱回収します。



# コンプレッサでの省エネ手法について

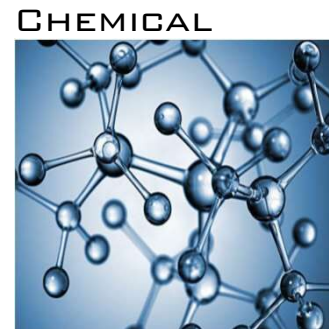
## ④ 温水回収ユニット

オイルフリーコンプレッサの冷却水ラインを活用し、熱回収を実施します。

### 各産業と主な使用目的例

- ・医薬・化学品 ……培養、加湿、洗浄など
- ・飲料・食品 ……空調、洗浄、殺菌など
- ・電気機器・半導体 ……空調・加湿・洗浄・給湯など
- ・化学 ……加湿、洗浄、給湯など
- ・他

ボイラ給水加熱、  
シャワー、温水プールなど



# コンプレッサでの省エネ手法について

## ④ 温水回収ユニット

オイルフリーコンプレッサの冷却水ラインを活用し、熱回収を実施します。

### (参考)導入メリット

温水回収効果(ボイラ給水加熱用途を想定)  
電動機出力250kWコンプレッサの場合、最大年間約330tのCO2削減効果が期待できます。

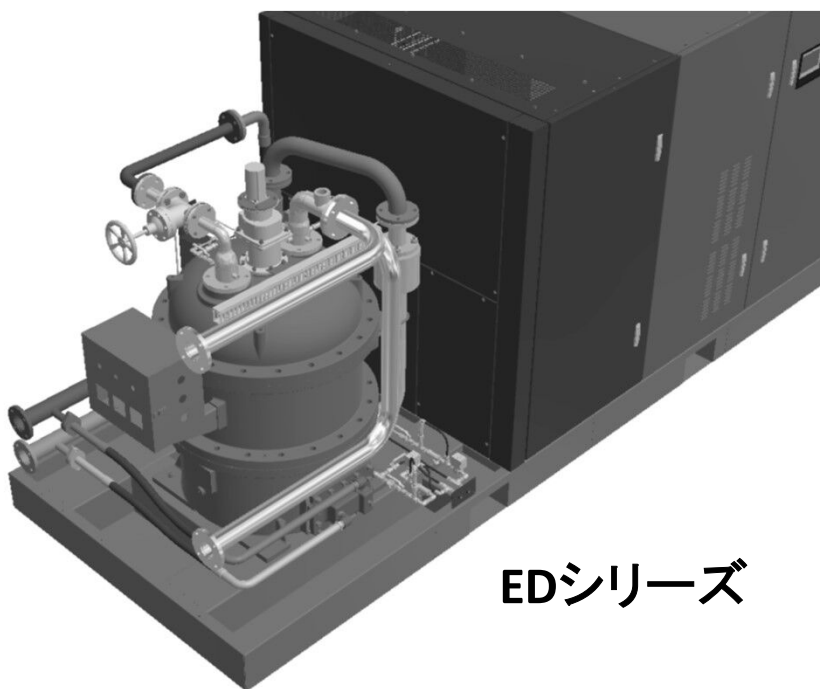
※詳細は貴社の詳細情報(ヒアリングシート)を、ご記入頂ければ弊社で試算や、御提案をさせていただきます。

# コンプレッサでの省エネ手法について

## ⑤ 排熱ドライヤ

オイルフリーコンプレッサの熱を利用した除湿機構

コベルコの提案する、オイルフリー式コンプレッサを使用するユーザへの脱炭素に向けた大きな一歩



EDシリーズ



省エネ



低露点



高い信頼性



未使用の排熱利用

# コンプレッサでの省エネ手法について

## ⑤ 排熱ドライヤ

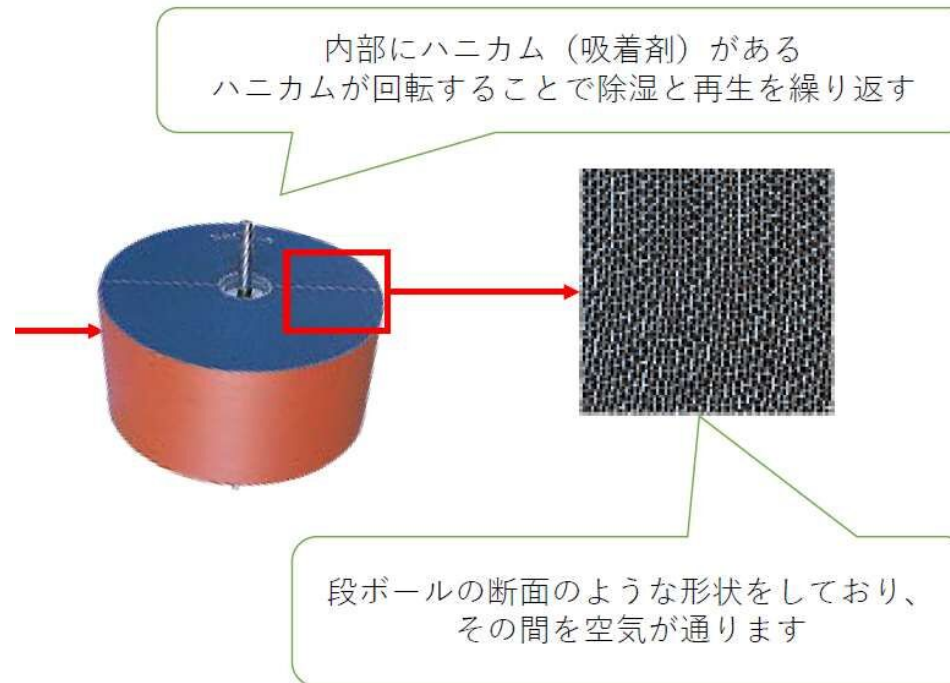
オイルフリーコンプレッサの熱を利用した除湿機構

シリカゲルなどの吸着剤(乾燥剤)で、空気中の水分を吸着させ、オイルフリーコンプレッサで発生する高温空気で乾燥させる。その工程を繰り返していく。

※吸着式ドライヤの仲間



EDシリーズ



# 省エネ診断の御提案

今まで説明した様なケースで、省エネメリットの算出効果の見える化の手法として省エネ診断実施する事で、どの程度効果が出るかの確認ができます。

## お客様の主なご要望事項

- 現在の消費空気量・電力量・各コンプレッサのトレンドの把握
- 末端圧力がダウンするので改善したい
- 設備のエア消費が減少したのでコンプレッサをダウンサイジングしたい
- 設備増強にあたり現在の供給余力がどれ程あるのか知りたい
- 省エネ活動をしたいがどのようにしたらよいか解らない
- 古くなったコンプレッサを更新したいが最適な機種を選定したい
- エア漏れ改善をしたいがどれくらい漏れているのか把握したい



# 省エネ診断の御提案

## コベルコの省エネ診断実績

コベルコは省エネ診断でお客様の省エネをサポートしています  
1996年に省エネ診断スタート

### 省エネ診断実績

2024年1月末現在（1日クイック診断除く）

診断件数：

10,092社

診断台数：

34,962台（内16,700台他社機）

提案削減電力量：

872.475MW/年  
（約218億円\*25円/kWh計算）



# 省エネ診断の御提案

## コベルコの省エネ診断

省エネニーズ（SDGs）の高まりにより診断件依頼件数が2022年以降では  
2019年に対して約30%以上増加している注目の省エネ手法

コンプレッサ省エネ診断+改善活動

省エネルギー化工場への改革

工場の6%の省エネ化が可能

CO<sub>2</sub>発生量の削減（電力削減）

カーボンニュートラルの実現(SDGs)

ene  
miru  
エネミル



# コベルコ流カーボンニュートラル 御提案

空気と熱で、未来を変える。

**1 省エネ診断** (全機種)  
 運転状況、ライン圧、漏れ空気量を測定し、省エネプランを作成

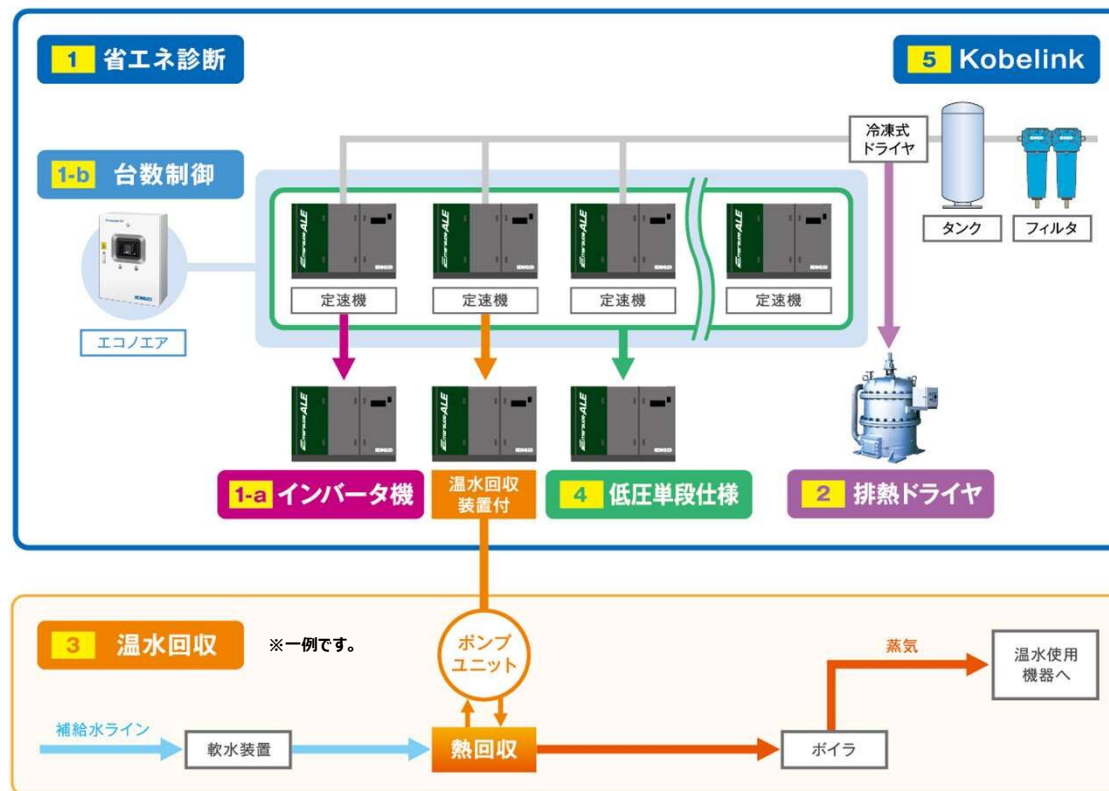
**1-a インバータ機** (全機種)  
 回転数制御による最適運転を実現

**1-b 台数制御** (全機種)  
 複数台を使用中のユーザー向け、自動制御による省エネ運転

**2 排熱ドライヤ** (大型ALE)  
 排熱を利用したドライヤの採用

**NEW 3 温水回収** (大型ALE)  
 排熱を利用した温水生成の提案

**NEW 4 低圧単段仕様** (大型ALE)  
 単段オイルフリー構造で0.25MPa以下の圧縮空気が必要なお客様向け





## 省エネ大賞 製品・ビジネスモデル部門 省エネルギーセンター会長賞」を受賞



この度、コベルコ・コンプレッサ株式会社（当社）の『高効率油冷式インバータ駆動コンプレッサ「Kobelion VS™ シリーズ」』が一般財団法人省エネルギーセンター主催の「省エネ大賞 製品・ビジネスモデル部門 省エネルギーセンター会長賞」を受賞いたしました。

ご清聴ありがとうございました

コンプレッサに関するご質問がありましたら  
お気軽にお問い合わせください

**KOBELCO**

---

コベルコ・コンプレッサ株式会社