

# 流体機械の使用端圧力や吐出量の見直し等による電動機の負荷の低減

運用改善・  
部分更新



## 対策概要

- コンプレッサーの吐出圧力を必要以上に余裕をもって設定している場合は、吐出圧をできるだけ下げる。また、負荷に応じて、運転台数の適正化やインバーターによる回転数制御機能を持つ機器の回転数の適正化を行う。

## 導入可能性のある業種・工程

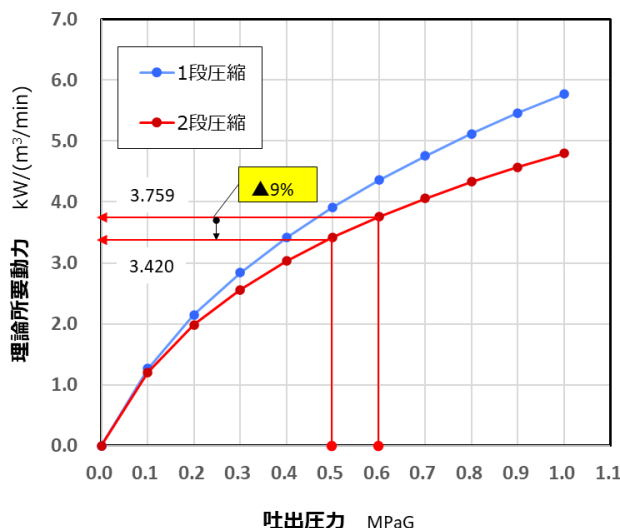
## ■全業種

## 原理・仕組み

- コンプレッサーは吐出圧力が高いほど多くのエネルギーを消費する。圧縮空気の要求量に応じて、運転台数やインバーターによる回転数制御機能を持つ機器の回転数の適正化を行うことで、エネルギー消費量及びCO<sub>2</sub>排出量を削減する。

### 吐出圧力と所要動力<sup>[1]</sup>

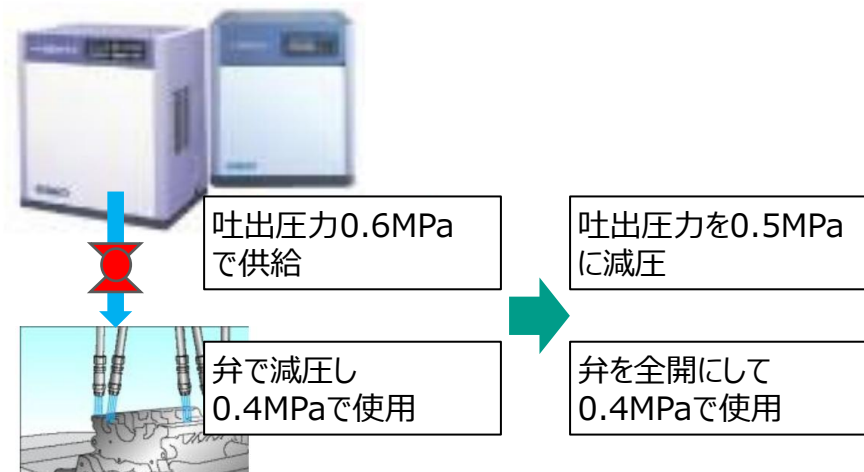
- 右図に示すように、コンプレッサーの所要動力は吐出圧力が高いほど大きくなる。
- コンプレッサーの吐出圧力は需要側の要求圧力に合わせて調整すると良い。
- 例えば、コンプレッサーの吐き出し圧力を0.6MPaから0.5MPaに下げると約9%の節電になる（右図の縦軸は理論値なので実機とは異なる）。



出所) [1]一般財団法人省エネルギーセンター「2006省エネルギー手帳」(発行日: 2005年11月15日)より作成

### 対策イメージ<sup>[2]</sup>

- 吐出圧力、需要側の要求圧力、配管の圧力損失の要因を確認する。
- 圧力損失の要因の改善、要求圧力の引き下げ（需要設備の更新、高圧要求設備の系統分離等）を検討・実施する。
- 需要側の要求圧力に応じてコンプレッサーの吐出圧力を調整する。



出所) [2]東京都「地球温暖化対策報告書作成ハンドブック地球温暖化対策メニュー編」  
[https://www8.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/ondanka/report/handbook/Handbook\\_Menu2016\\_3ver.pdf](https://www8.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/ondanka/report/handbook/Handbook_Menu2016_3ver.pdf)  
(閲覧日: 2023年9月29日)より作成

## 効率・導入コストの水準

- 効率水準: -
- 導入コスト水準: -

# 流体機械の使用端圧力や吐出量の見直し等による電動機の 負荷の低減

運用改善・  
部分更新

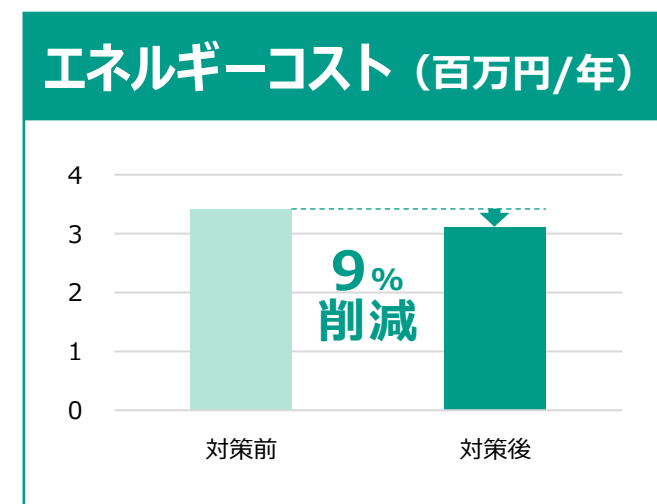
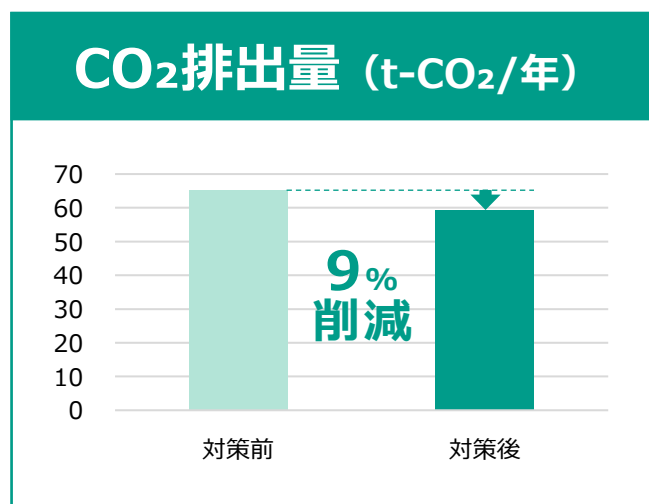
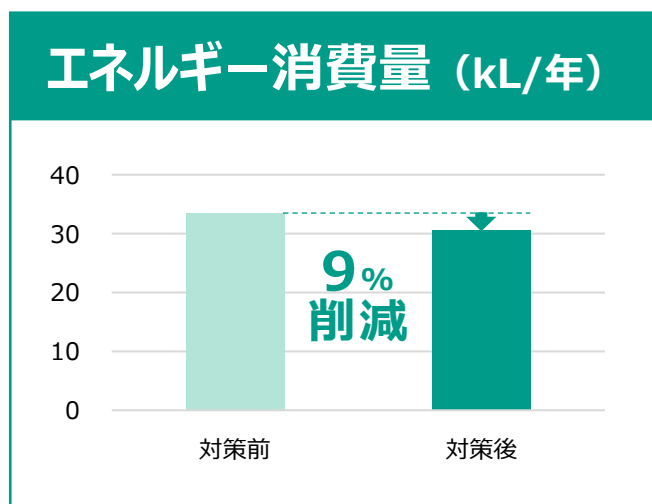


## 導入効果

- 圧縮空気消費量 $20\text{m}^3/\text{分}$ で年間 $2,000$ 時間運転するコンプレッサの吐出圧力を $0.6\text{MPa}$ から $0.5\text{MPa}$ に引き下げたケースにおける試算例は以下のとおり。

### 導入効果の試算例

- 各指標で9%削減できる試算結果。



# 流体機械の使用端圧力や吐出量の見直し等による電動機の 負荷の低減

運用改善・  
部分更新



## 計算条件

- 圧縮空気消費量20m<sup>3</sup>/分で年間2,000時間運転するコンプレッサーの吐出圧力を0.6MPaから0.5MPaに引き下げたケースを想定した。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
電気の単価	①	22.76	22.76	円/kWh	【参考①】
電気のCO <sub>2</sub> 排出係数	②	0.434	0.434	t-CO <sub>2</sub> /千kWh	【参考①】
電気の一次エネルギー換算係数	③	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
コンプレッサー吐出圧力（ゲージ圧）	④	0.6	0.5	MPa	想定値
圧縮空気消費量	⑤	20	20	m <sup>3</sup> /min	想定値
コンプレッサーの所要動力	⑥	3.759	3.420	kW/(m <sup>3</sup> /min)	p1のグラフから④の圧力で読み取った理論所要動力とした
年間稼働時間	⑦	2,000	2,000	h/年	想定値
電力消費量	⑧	150.4	136.8	千kWh/年	⑤×⑥×⑦÷1,000
エネルギー消費量	⑨	1,299	1,182	GJ/年	⑧×③
エネルギーの原油換算係数	⑩	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】

## 計算結果

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑪	33.5	30.5	kL/年	⑨×⑩
CO <sub>2</sub> 排出量	⑫	65.3	59.4	t-CO <sub>2</sub> /年	⑧×②
エネルギーコスト	⑬	3.42	3.11	百万円/年	⑧×①÷1,000

## 備考

-

# 流体機械の使用端圧力や吐出量の見直し等による電動機の 負荷の低減

運用改善・  
部分更新



## 【参考】SHIFT事業採択案件データ※における当該対策の実施業種、CO2削減効果、導入費用等の傾向

※環境省の補助事業「工場・事業場における先導的な脱炭素化取組推進事業」に採択された事業者が提出した実施計画書のデータ

### 主な業種

#### 取組数の多い業種

食料品製造業、プラスチック製品製造業、鉄鋼業、金属製品製造業

### CO2削減効果

- 生産設備等が必要とする圧縮空気の圧力や量の日間・週間変動を把握し、それに応じたコンプレッサーの設定・運転を行うことにより、CO2削減効果が見込まれる。
- 定速機からインバータ機への更新により、CO2削減効果が見込まれる。多数のコンプレッサーを運用している場合には、台数制御装置の導入でCO2削減効果がより大きくなる。

#	取組内容	事例数	事例から抽出された特徴	CO2削減率 %									
				10	20	30	40	50	60	70	80	90	
1	コンプレッサー吐出圧力の低減	43	工場設置時からコンプレッサーの吐出圧力を調整したことがない場合など、設備要求圧力に対して吐出圧力が過大になっている多くの事業所で採用されている。(0.1MPa低減で約7%の動力低減。)	← 7 →									
2	負荷に応じた運転台数/回転数の適正化 (制御方式変更)	29	必要な圧縮空気の量の変動する事業所で採用されている。	← 17 →      ← 59 (台数制御装置導入) →									

(数値は中央値、両矢印は最大値・最小値を表す。)