「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

概要シート

対策名	141231　コンプレッサーの台数制御システムの導入
対策タイプ	部分更新・機能付加
対象業種	産業用　　業務用
分類	圧空システム
内容・目的	多数のエアーコンプレッサーがそれぞれ低負荷で稼働していると効率が悪いので、所要負荷に応じて運転台数を減らして、稼働分を高負荷で運転することで消費電力の削減を図る。
対策技術の概要	1．概要 複数台のコンプレッサーを台数制御した場合、負荷に応じて必要な台数のみ運転し、他のコンプレッサーは停止でき、容量制御運転が必要なコンプレッサーが１台で済む。この制御は、図１に示すような負荷変動の大きい場合に効果がある。

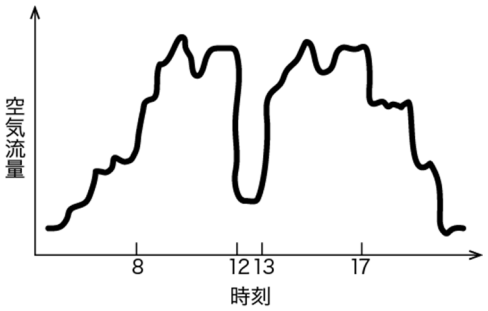
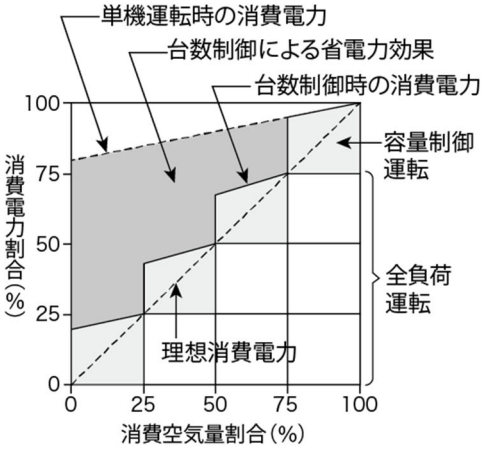


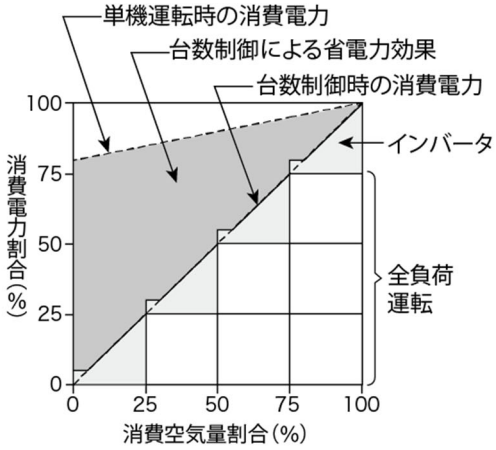
図１．空気消費量の変動例

2．省エネ運転の内容

図２は、コンプレッサーを単機運転した場合と台数制御運転した場合の効果を比べたものであり、図内の灰色部分の電力が削減される。

さらに、容量制御をするコンプレッサー１台を固定してインバータによる回転数制御をするとさらに電力が削減される。（図３）





出典：『エネルギー管理講習「新規講習」テキスト』（省エネルギーセンター）

図２．４台台数制御　　図３．３台台数制御＋１台インバータ

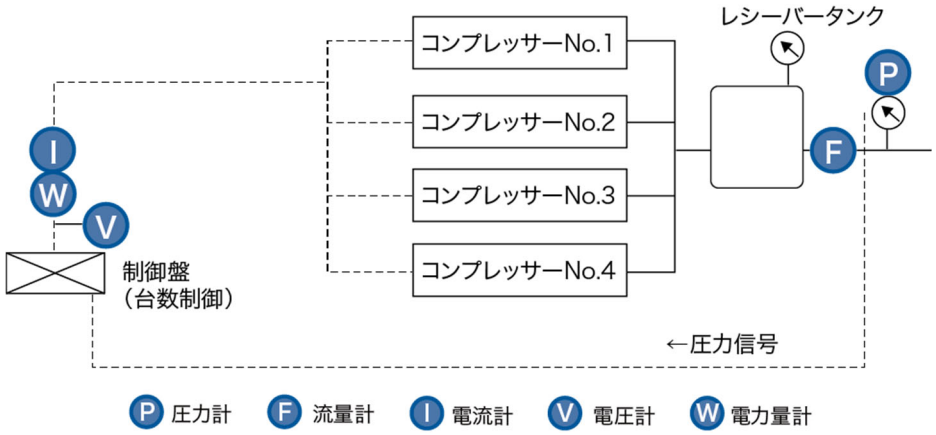
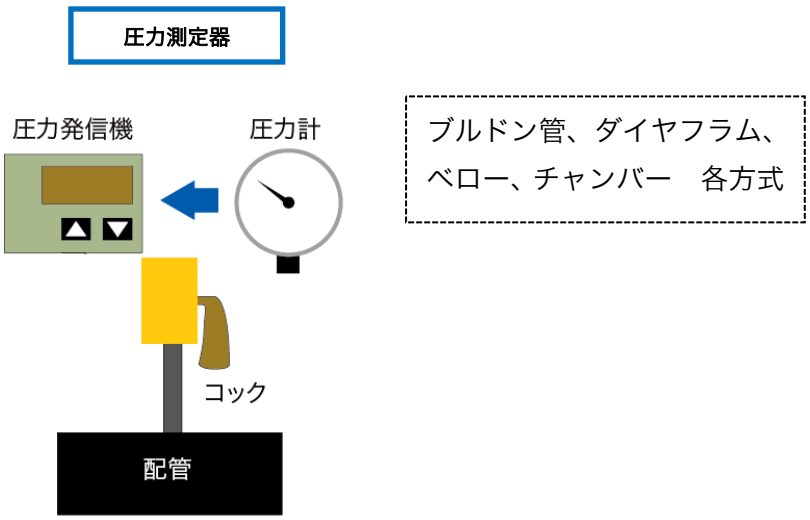
「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

概要シート

	3．制御方法 　レシーバータンクもしくは、ヘッダの圧力を検出し台数制御システムに指示を出し、ベースロード用のコンプレッサーを全負荷運転し状況に応じて運転台数を決める。また、台数制御システムでコンプレッサーの運転ローテーションを行うことにより運転時間の平均化ができて合理的な保守管理が可能となる。（イメージは、計測シート参照）
補足説明	
参考資料	［1］『エネルギー管理講習「新規講習」テキスト』（省エネルギーセンター） ［2］『エネルギー診断プロフェショナル認定試験公式テキスト』（省エネルギーセンター）

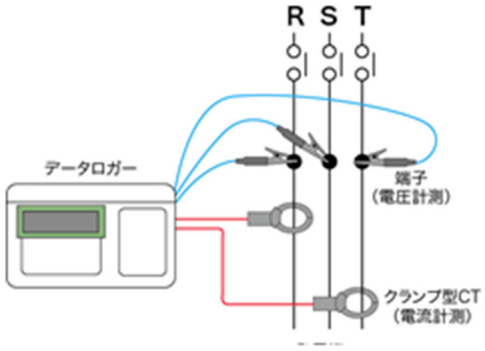
「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

計測シート

対策名	141231　コンプレッサーの台数制御システムの導入
対策タイプ	部分更新・機能付加
対象業種	産業用　　業務用
分類	圧空システム
内容・目的	多数のエアーコンプレッサーがそれぞれ低負荷で稼働していると効率が悪いので、所要負荷に応じて運転台数を減らして、稼働分を高負荷で運転することで消費電力の削減を図る。
フロー図と計測箇所	1．空気流量：q（m^3/min） 2．レシーバータンク出口配管圧力 3．モーター電力（電圧、電流、有効電力、力率）  図１．フロー図と計測場所
計測装置	1．空気圧力：気体用圧力センサー（表示器一体型、表示器分離型）各種  図２．圧力計（圧力発信機付）

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

計測シート

	2．コンプレッサー消費電力 クランプ型電力計（電圧、電流、有効電力、力率、周波数） クランプ型電力計  図３．電力量計 3．空気流量：フロート式もしくは（フローセンサー内蔵ダイヤフラム）デジタル式
計測留意事項	1．空気消費量の変動の大きい場合は代表値を採るべく一定時間、期間の計測が必要となる。
補足説明	

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

算定シート

対策名	141231　コンプレッサーの台数制御システムの導入
対策タイプ	部分更新・機能付加
対象業種	[産業用]　業務用
分類	圧空システム
内容・目的	多数のエアーコンプレッサーがそれぞれ低負荷で稼働していると効率が悪いので、所要負荷に応じて運転台数を減らして、稼働分を高負荷で運転することで消費電力の削減を図る際の効果計算。

計算条件

補足説明に示すように現状、No.1～No.4 コンプレッサーは平均して 40～75%負荷。現状の吐出流量 27m^3/min を変えず通常は、55kW×2 台を 100%負荷とし負荷変動分は 37kW のコンプレッサーで賄なう。

項目	記号	データ		備考
消費電力（現状）	P1	182.1	kW	補足説明
消費電力（改善後）	P2	143.8	kW	補足説明
年間稼働時間	t	7,920	h/年	12h/日×330 日/年
稼働率	η	85	%	
電気の熱量換算係数	He	9.97	GJ/千 kWh	
電力の CO_2 排出係数	fc	0.525	t-CO_2/千 kWh	
電力単価	ye	18.9	円/kWh	
原油換算係数	fo	0.0258	kL/GJ	

補足説明

表 1. エアーコンプレッサー運転パターンの変更例

	圧縮機仕様		現状				台数制御化後			
	軸動力	最大吐出空気量	平均吐出量率	吐出量	軸動力比	消費動力量	平均吐出量率	吐出量	軸動力比	消費動力量
	kW	m^3/min	%	m^3/min	%	kW	%	m^3/min	%	kW
1	55	11	75	8.25	92.5	50.9	100	11	100	55.0
2	55	11	75	8.25	92.5	50.9	100	11	100	55.0
3	55	11	70	7.7	91.0	50.1	0	0	0	0.0
4	37	7	40	2.8	82.0	30.3	71	5	91.4	33.8
計	202	40		27		182.1		27		143.8

計算方法	削減電力	ΔP	P1-P2	38.3	kWh

効果

項目	単位	効果	備考
① 削減電気量	kWh/年	257,836	ΔP×t×η
② 原油換算削減量	kL/年	66.3	①×He÷1,000×fo
③ CO_2削減量	t-CO_2/年	135.4	①×fc÷1,000
④ 削減金額	千円/年	4,873	①×ye÷1,000
⑤ 投資項目	台数制御盤、発信機付圧力計、計装配線		

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

算定シート

測定／ 取得データ	1．空気流量：q（m^3/min）調整前後 2．コンプレッサー吐出圧力　調整前後 p.1、p.2 (MPa) 3．レシーバータンク出口もしくはヘッダー配管圧力　調整前後 4．モーター電力（電圧、電流、有効電力、力率）調整前後
留意事項	
出典・ 参考資料	[1]『工場の省エネルギーガイドブック　2016-2017』（省エネルギーセンター） [2]『エネルギー診断プロフェショナル認定試験公式テキスト 平成 28 年度版』（省エネルギーセンター） [3]『新版　省エネチューニングマニュアル』（省エネルギーセンター）