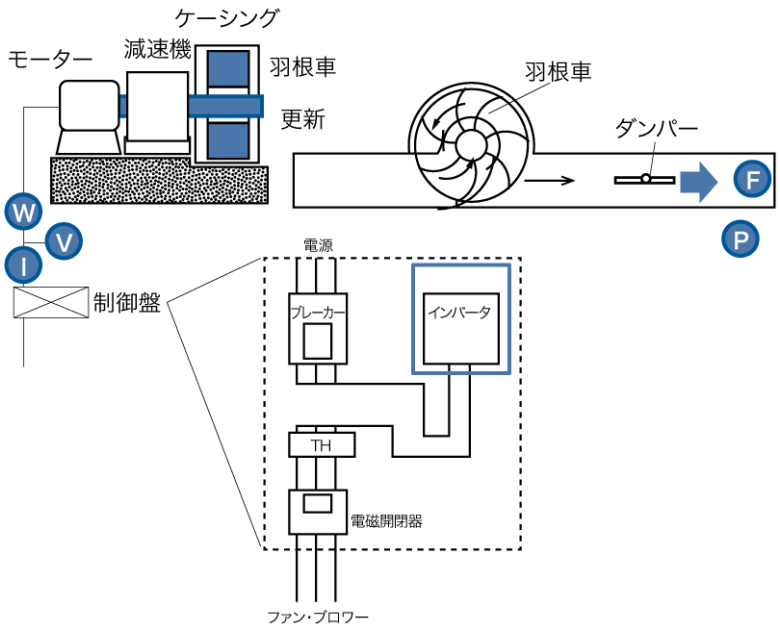
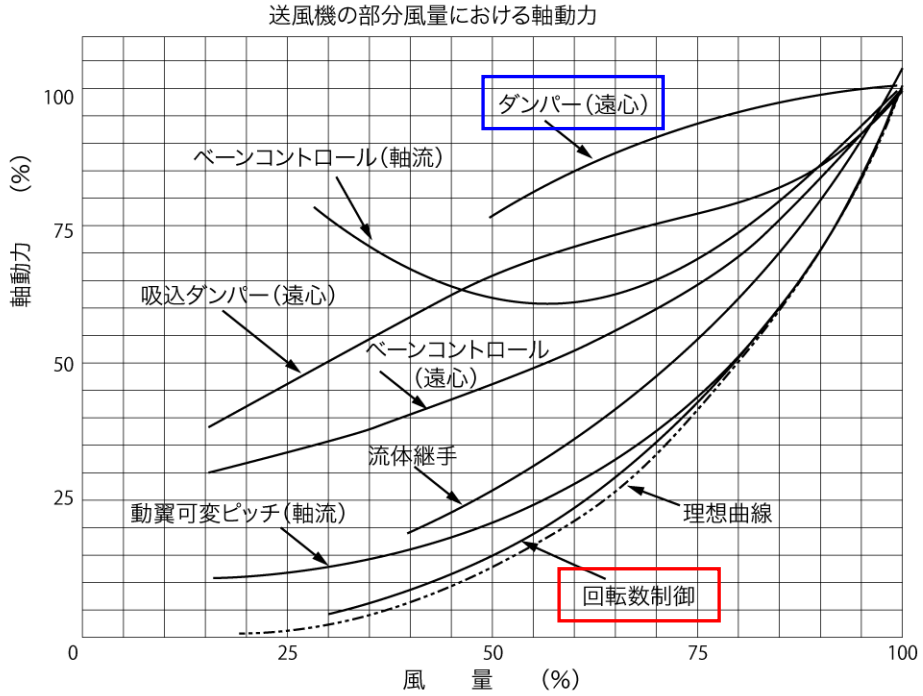
「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

概要シート

対策名	240221　ファンの回転数制御機能の追加
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	電動機・ポンプ・ファン
内容・目的	ファン・ブロワーでの風量調整は通常ダンパを絞って運転しているが、風量調節をダンパ制御からインバータ制御に変えて、消費電力の削減を図る。
対策技術の概要	1．概要 ポンプやファン、ブロワーなどの流体機械は将来の追加ニーズや配管抵抗増加および装置本体の性能劣化を考慮して設計、購入される。ファン・ブロワーは将来のニーズに備えて余裕をもつことが多くダンパで流量調整しているが、必要以上の風量のまま使用しているのが大半である。 したがって、省エネ、CO_2 ポテンシャル診断においても対策提案数は産業、業務両部門においても改善提案数は常に上位を占めている。 インバータによる回転数制御技術は、常識化された省エネ手法であるが、実際にはまだまだ普及していないのが実態である。 インバータは、ファン、ブロワー設備の新作時はもちろんのこと、既設の設備にも簡単に利用できる。また、設備新設時に採用されるモーターの極数変更やプーリー径変更に比べて効果は大きい。 最近では、インバータは安価となり、高調波ノイズ問題の対策を容易にとれ、また工事も簡単であるため積極的な採用が求められる。  図１．既設ファン・ブロワー用モーターのインバータ化イメージ

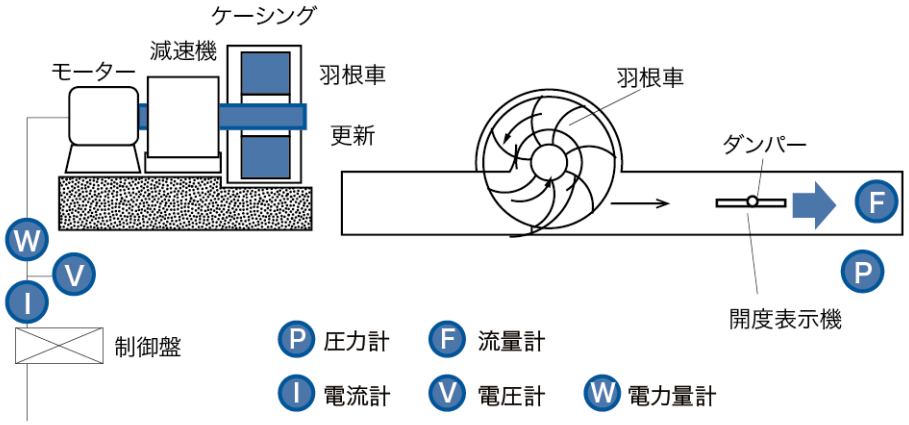
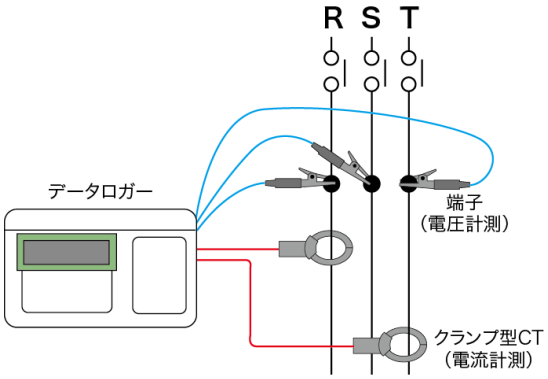
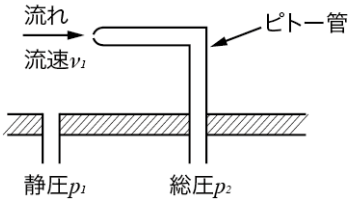
「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

概要シート

	2．インバータの効果 インバータの「３乗の法則」 インバータを使ってポンプの吐出量を削減した場合、「消費電力はその削減吐出量の３乗に比例して削減できる」ので、吐出量を 90%に削減した場合は、 0.9 の３乗の 0.729 すなわち、消費電力は、約 73%に削減することができる。 ポンプの吐出量Ｑは、回転数ｎに比例　Ｑ∝ｎ 必要な動力Ｐは、ｎの３乗に比例　　Ｑ∝ｎ^3 3．インバータを使った流量調整時の消費電力  図２．風制御方式による軸動力の比較 図２はインバータによる風量制御方式による軸動力の比較であるが、インバータでの回転数制御方式の方が有利であることが判る。
補足説明	
参考資料	[1]『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	240221　ファンの回転数制御機能の追加
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	電動機・ポンプ・ファン
内容・目的	ファン・ブロワーでの風量調整は通常ダンパを絞って運転しているが、風量調節をダンパ制御からインバータ制御に変えて、消費電力の削減を図る。
フロー図と計測箇所	 図１．計測箇所
計測装置	１．クランプ式電力量計  ２．風速計（風速→風量）もしくはピトー管（動圧→風量）  ピトー管式流速計の原理図
計測留意事項	ダクト内流量測定は、ＪＩＳB8330 に沿って行う。
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	240221　ファンの回転数制御機能の追加
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	電動機・ポンプ・ファン
内容・目的	ファン・ブロワーでの風量調整は通常ダンパーを絞って運転しているが、風量調節をダンパー制御からインバータ制御に変えて、消費電力の削減を図る際の効果計算。

計算条件

ダンパー開度 90%のとき改善後の風量割合をインバータで制御した場合を前提とする。

項目	記号	データ		備考
軸動力（風量 100%時）	M0	50	kW	モーター定格×0.9
現状の送風量割合（対軸動力）	q1	90.0	%	ダンパー開度前提
改善後の送風量割合（現状）	q2	100.0	%	
改善後送風量割合（対軸動力）	q3	90.0	%	q1×q2
動力比（現状）	k1	98.7	%	補足説明
動力比（改善後）	k2	72.9	%	補足説明
年間稼働時間	t	7,200	h/年	24h/日×300 日/年
インバータ効率	η i	95	%	
電気の熱量換算係数	He	9.97	GJ/千 kWh	
原油換算係数	fo	0.0258	kL/GJ	
電力の CO_2 排出係数	fc	0.550	t-CO_2/千 kWh	
電力単価	ye	18.9	円/kWh	

補足説明

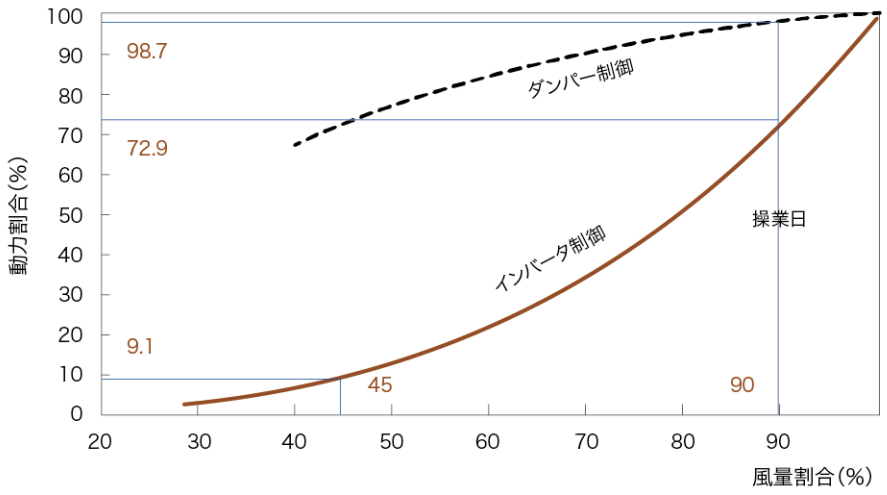


図１．ファンの風量割合と動力割合

「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

計算方法	電力使用量（現状）	E1	M0×k1×t	355,320	kWh/年
	電力使用量（改善後）	E2	M0 × k2 × t/ηi	276,253	kWh/年

効果	項目	単位	効果	備考
	① 削減電気量	kWh/年	79,067	E1- E2
	② 原油換算削減量	kL/年	20.3	①÷1,000×He×fo
	③ CO_2削減量	t-CO_2/年	43.5	①×fc÷1,000
	④ 削減金額	千円/年	1,494	①×ye÷1,000
	⑤ 投資項目	インバータ盤および同工事		

測定／取得データ	1．空気流量：q（m^3/min） 2．モーター電力（電圧、電流、有効電力、力率） 3．ダンパー開度
留意事項	
出典・参考資料	[1]『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） [2]『工場の省エネルギーガイドブック 2018』（省エネルギーセンター）