

対策概要

- 燃烧設備の熱効率向上につながる、容量可変燃烧用空気送風装置（インバーター等による送風量制御が可能な送風装置）や燃烧負荷に応じた適正空気量送風機（ダンパーレス）を導入する。

導入可能性のある業種・工程

- 負荷変動が大きい工業炉、ボイラー等の燃烧設備を使用する全業種

原理・仕組み

- 燃烧設備では、燃烧負荷の変化に応じて燃料流量を自動制御する。それに伴い燃烧空気流量もカスケード制御する必要が生じるため、燃烧空気ファンの回転数をインバーター制御して流量制御する。なお、燃烧空気の流量を空気比が適切な値に保たれるように制御することで燃烧設備の熱効率向上につながる。

インバーターの機能と節電効果

- ・ ファンの風量はモータの回転数に比例する。モータの回転数は供給する電源の周波数に比例する。モータを定格回転数で運転してファン出側のダンパーにより風量制御する場合に比べ、インバーターによりモータの回転数を制御して風量制御の方が消費電力が小さく、大きな節電になる（図1）。^[1]

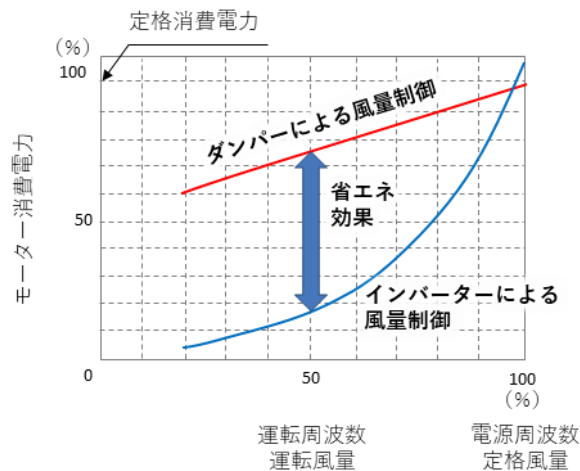


図1 風量制御の比較

出所) [1]一般財団法人省エネルギーセンター
「2018ビル省エネ手帳」(2017年11月1日)より作成

対策イメージ

- ・ 工業炉では、加熱温度変化パターンに応じた燃烧負荷が設定され、燃料流量と燃烧空気流量が自動制御される。この時、ダンパーによる風量制御（図2）からインバーターによる流量制御（図3）に更新することで節電になる。
- ・ 例えば、定格風量の50%で運転する場合、図1より、ダンパー制御では消費電力が定格の73%であるのに対し、インバーター制御では18%となり、消費電力が大幅に減少する。

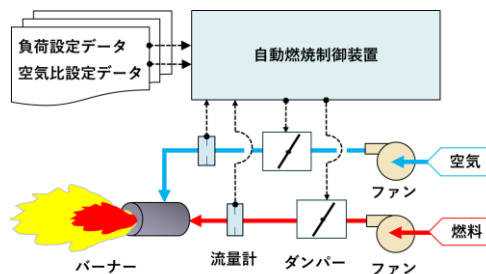


図2 ダンパーによる風量制御

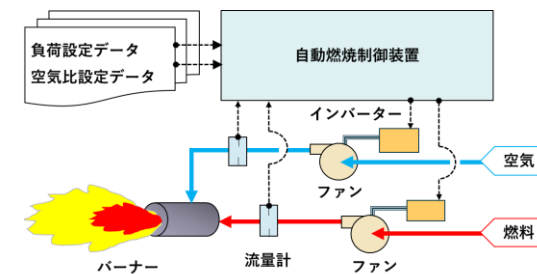


図3 インバーターによる風量制御

効率・導入コストの水準

- 効率水準：－
- 導入コスト水準：－

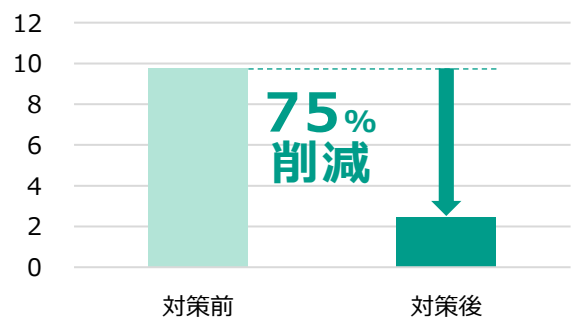
導入効果

- 年間4,000時間稼働する工業炉で、定格消費電力15kWの燃烧空気ファンを、ダンパー制御で50%風量で運転していた。これをインバーター制御に変えたケースにおける試算例は以下のとおり。

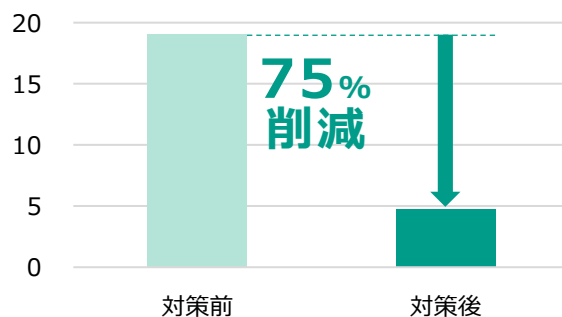
導入効果の試算例

- 各指標で75%削減できる試算結果。

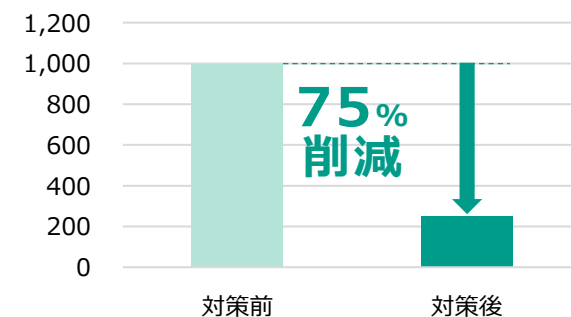
エネルギー消費量 (kL/年)



CO₂排出量 (t-CO₂/年)



エネルギーコスト (千円/年)



燃焼設備の熱効率を向上させる燃焼用空気送風装置等の導入

運用改善・
部分更新



計算条件

- 年間4,000時間稼働する工業炉で、定格消費電力15kWの燃焼空気ファンを、ダンパー制御で50%風量で運転していた。これをインバーター制御に変えたケースを想定した。
- 図1よりダンパー制御の場合のファンの消費電力は定格消費電力の73%であるので10.95kW（= 15kW×0.73）である。インバーター制御では18%であるので2.74kW（= 15×0.18）である。削減率は、 $1 - 2.74 / 10.95 = 0.75$ （75%）である。

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】
電気の一次エネルギー換算係数	②	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
電気のCO ₂ 排出係数	③	0.434	0.434	t-CO ₂ /kWh	【参考①】
ファン消費電力	④	10.95	2.74	kW	想定値
年間稼働時間	⑤	4,000	4,000	h/年	想定値
インバーターによる削減率	⑥	—	75	%	想定値
電力消費量	⑦	43.8	11.0	千kWh/年	Before : ④×⑤÷1000 After : ⑦b×(1-⑥÷100)
エネルギー消費量	⑧	378	94.6	GJ/年	⑦×②
エネルギーの原油換算係数	⑨	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】

計算式の添え字bはBefore、aはAfterを示す。

計算結果

- 計算結果には、燃焼空気の削減に伴う排ガス量の減少による、排ガス誘引ファンの電力消費量の削減効果を含まない。

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑩	9.76	2.44	kL/年	⑧×⑨
CO ₂ 排出量	⑪	19.0	4.75	t-CO ₂ /年	⑦×③
エネルギーコスト	⑫	997	249	千円/年	⑦×①

備考

-