

お悩み相談室

② 送風系へのインバータ導入事例

設備お悩み解決委員会

相談 1

建物所有者から「100万円程度の予算があるので省エネ投資をしたい」といわれ、搬送系のインバータ化を考えています。どのように検討を進めていけば良いのでしょうか？

搬送系のインバータ化は、投資効果が高く省エネに有効な手段として、東京都の地球温暖化対策の第Ⅰ期基本対策にも記載されています。

以下に搬送系のインバータ導入時の着眼点およびインバータ導入事例を紹介します。

●インバータ導入時の着眼点

インバータ導入時の着眼点を以下に示します。

- ① ダンパやバルブで抵抗を付けているダクト系や配管系では、ダンパやバルブを全開にしてインバータで回転数を下げることで、省エネルギーになります。
- ② 負荷が変動している場合は、「インバータ+制御」とし、負荷に合わせてインバータの出力を制御することで省エネルギーになります。

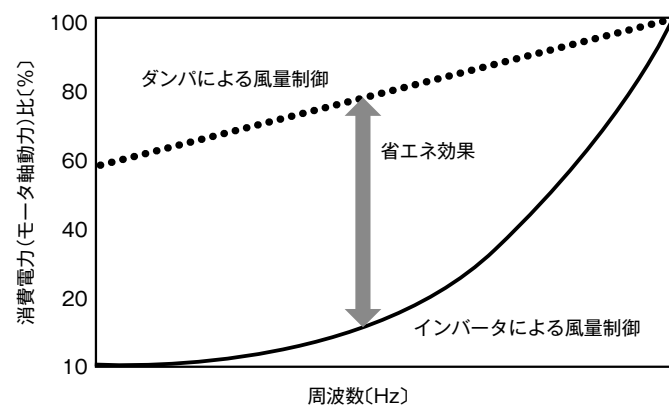


図1 送風機の場合の効果

●お勧めは送風系

同じ熱量を搬送する場合、熱容量が小さい送風系の方が送水系に比べ搬送動力は大きくなります。したがって、送風系からインバータ化を進めた方が効果的です。

送風系の抵抗は風量の2乗に比例し、送風量に関係なく一定である固定抵抗がないので、消費電力は回転数(周波数)の3乗に比例します(図1)。このため、風量変化による消費電力の削減効果は大きくなります。

●空調機へのインバータ導入事例

対象の空調機に電力量計が設置されていればその電力量で効果を計算できますが、電力量計が設置されていない場合には、機器の性能線図から効果を想定することができます。

①機器仕様

41400[m³/h]×950[Pa](機外)×30[kW]の空調機を室用途の変更により30000m³/hで使用していました。ダンパを絞る風量調整を行っていましたが、インバータによる風量調整を提案しました。

②送風機性能曲線の利用

メーカーの試験成績表より作成した送風機性能曲線(図2)を用いて、電流値から軸動力と風量が求められ、逆に軸動力から電流値を求めることができます。

現状の運転電流値は75Aでした。

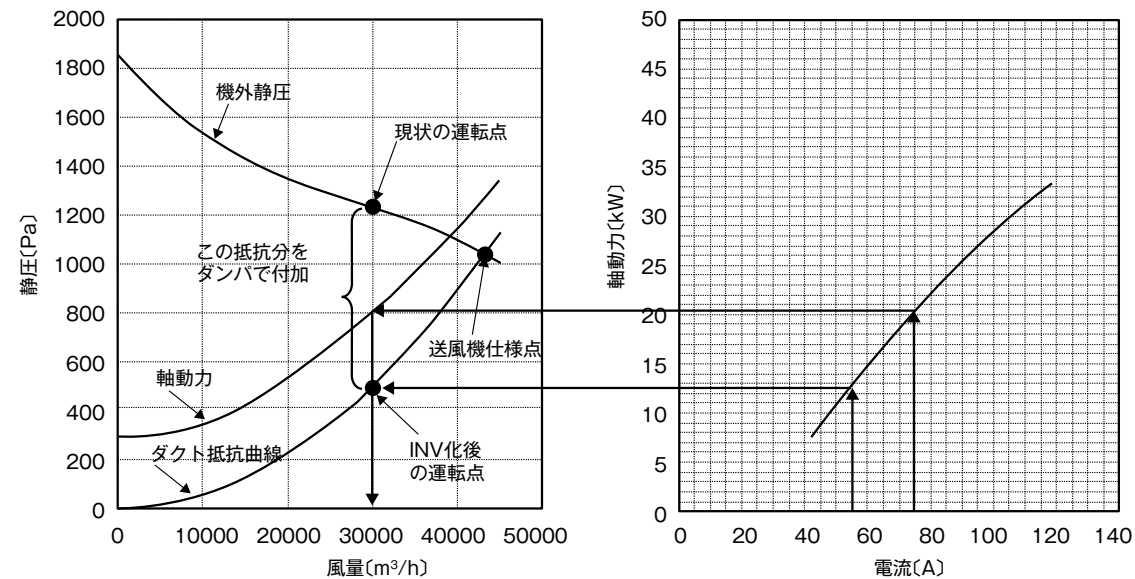


図2 送風機性能曲線

送風機性能曲線を用いて、
軸動力：20kW、風量：30000m³/h
機外静圧：500Pa

であることがわかります。

30000m³/h時の機外静圧は性能曲線上から1220Paであるため、ダンパで

$$1220[\text{Pa}] - 500[\text{Pa}] = 720[\text{Pa}]$$

の抵抗を付けて運転していることとなります。

また、ダクト抵抗曲線から、風量30000m³/h、機外静圧500Paの時の電流値が55Aとなることがわかります。

③電流値から電力の計算

力率を1とすると、電圧(200V)と電流値よりインバータ導入前後の電力は、

インバータ導入前：

$$200[\text{V}] \times 75[\text{A}] \times \sqrt{3} / 1000 = 26[\text{kW}]$$

インバータ導入後：

$$200[\text{V}] \times 55[\text{A}] \times \sqrt{3} / 1000 = 19[\text{kW}]$$

となり、インバータ導入により空調機の電力は7kW減少します。

④削減効果

1日10時間で年間240日間運転した場合、インバータ導入による年間の削減電力量は、

$$7[\text{kW}] \times 10[\text{h/日}] \times 240[\text{日/年}]$$

$$= 16800[\text{kWh/年}]$$

となります。

電気料金を15[円/kWh]とすると、年間の削減金額は、

$$16800[\text{kWh/年}] \times 15[\text{円/kWh}] = 252000[\text{円/年}]$$

となります。インバータ導入に伴う工事金額は、130000円程度であり、回収年数は約5年となりました。

この検討結果を基にインバータ導入を提案し、採用されました。

導入後の効果もほぼ想定どおりでした。建物所有者から節電に寄与する提案が感謝され、他系統の空調機へのインバータ導入も依頼されました。

* * *

本委員会では、読者のみなさまからの「お悩み相談」をお待ちしています。

◆送り先
〒101-8460 東京都千代田区神田錦町3-1
(株)オーム社「設備と管理」編集部
設備お悩み相談係

(高砂丸誠エンジニアリングサービス
安本 正幸〔ヤスモト マサユキ〕)