

ポンプ・ファンの回転数を負荷に合わせて制御していますか？

冷水、温水システムでは通常、ポンプ能力に余裕があるため、ポンプ吐出側のバルブを絞ることにより抵抗（圧力）を増し、設計水量となるよう調整されています。そこで、バルブ抵抗（圧力）を開放し、インバータによる回転数制御の導入により水量を調整することで省エネを図ることができます。

また、空調等においては、季節・日間において負荷変動が大きいいため、インバータによる流量調整を行うことにより大きな効果が得られます。ファンにおいても、同様に、インバータの設置により、風量変化にあわせてファンの回転数をコントロールでき、省エネを図ることができます。

インバータ制御：インバータ制御とは、周波数を任意に変化させて、モータの回転数を制御する方法です。

対策例

（冷水ポンプにインバータを導入）

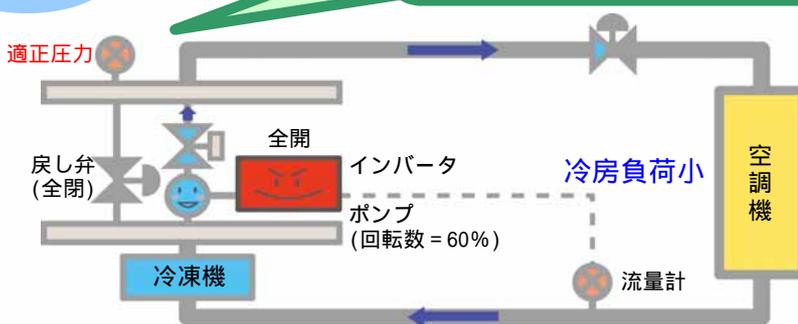
インバータ導入前



ポンプの吐出圧力及び流量は一定のため、空調負荷が小さい場合は、ポンプ出口のヘッダー圧力を一定に保つように、戻し弁にて水を戻します。

ポンプの仕事は負荷変化に関係なく一定（定流量ポンプによる設定圧力一定制御）

インバータ導入後



負荷変化にあわせて適正な圧力及び流量となるようにポンプの回転数をインバータにてコントロールすることで省エネを図ります。

ポンプの仕事はポンプの回転数の3乗に比例（吐出圧力変動+回転数制御）

効果例

	ポンプ容量		
	22kW × 3台	15kW × 3台	7.5kW × 3台
削減電力量	56.5MWh / 年	39.5MWh / 年	20.2MWh / 年
原油換算削減量	14.5kL / 年	10.2kL / 年	5.2kL / 年
CO ₂ 排出削減量	29.8t-CO ₂ / 年	20.9t-CO ₂ / 年	10.7t-CO ₂ / 年
削減金額	約640千円 / 年	約480千円 / 年	約270千円 / 年
投資費用	約6,717千円	約5,009千円	約3,744千円
回収年数	10.5年	10.4年	13.9年

[試算条件]

- ・ 冷温水ポンプを全数インバータ化した場合（吐出圧力変動+回転数制御）
- ・ 建物種別及び用途：事務所、空調
- ・ 空調期間及び時間：5月～10月（休日：2日/週）、9時～21時（冷房）
11月～3月、9時～21時（暖房）
- ・ 電力契約種別：業務用電力A（6kV）
- ・ 原油換算係数：0.257kL/MWh
- ・ CO₂排出原単位：0.528t-CO₂/MWh（H27年度実績値（調整後排出係数））
- ・ 投資費用は、インバータ本体（定価×70%）および工事費を計上
- ・ 削減金額および投資費用は、消費税含む。

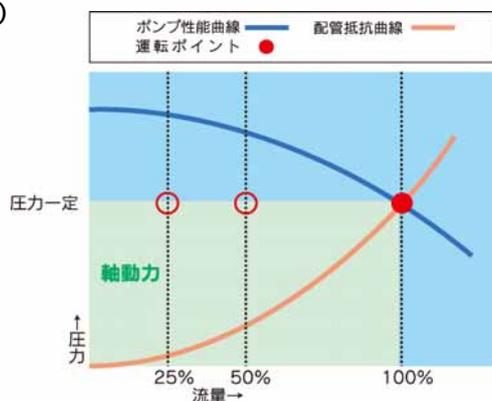
システム導入のポイント

- ① 水槽から水をくみ上げる場合等は、揚程を確保しなければならないので、回転数を下げすぎると圧力不足が生じ、必要な流量を送ることができなくなることから注意が必要です。
- ② インバータ導入により高調波が発生します。高調波は電気設備及び機器に対して異音・振動・誤動作等影響を及ぼしますので高調波抑制対策を必要とする場合があります。

参考資料

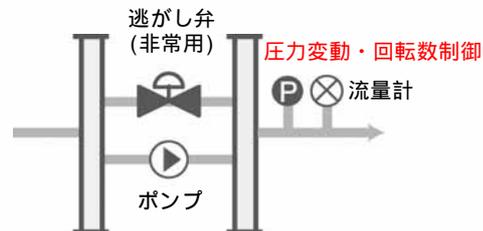
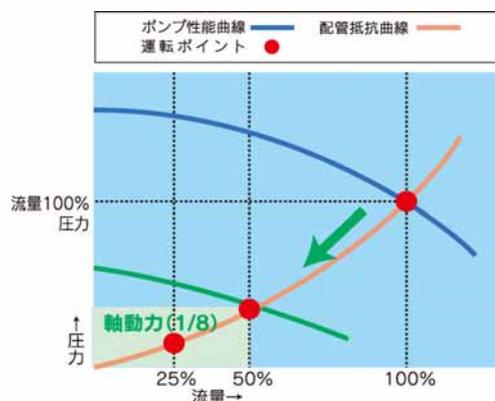
制御方式の比較
(例：流量50%時)

圧力一定戻し弁制御



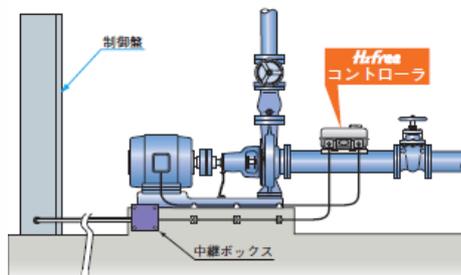
・流量は回転数に比例

圧力変動・回転数制御

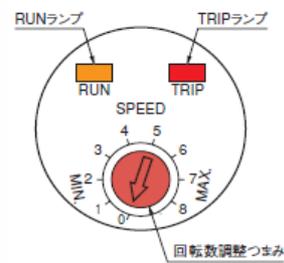


・圧力(揚程)は回転数の二乗に比例
・軸動力は回転数の三乗に比例

Hz Free (ヘルツフリー) 装置



設置概要図



回転数調整つまみ

ポンプにインバータを導入する方法として、ポンプの出入口配管に簡単に取付けられ回転数調整つまみをセットするだけで8段階にモーターの回転数を切替えられるHz Free装置があります。

(注) 適用電動機出力1.5~22.0kW