

給水ポンプの更新

□現状

給水ポンプは設置後長期間が経過している。また、流量（給水量）に関係なく定圧制御方式^{※1}で（流量100%で）運転されている。

□改善提案

給水ポンプの制御方式を定圧制御方式から推定末端圧力一定制御方式（インバータ化）^{※2}に更新する。

	型式名	制御方式	運転方式	電動機出力 [kW]	流量 [L/min]	全揚程 [m]
現状	40BDPMD62.2	定圧制御方式	並列交互	2.2×2	600	23
更新	40BNBMD2.2A ^{※3}	推定末端圧力一定制御	並列交互	2.2×2	600	27

回転数を80%まで落とす。

その結果、以下の式のように、流量が80%まで下がり、電動機入力すなわち消費電力量が現状の50%となる。

【削減率算出式】

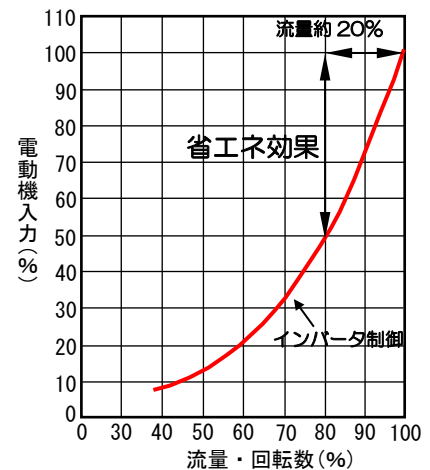
回転数 N、流量 Q、揚程 H、電動機入力 L とする。

大文字は回転数変更前を、小文字は回転数変更後を表す。

<流量> $q/Q = n/N = (80/100) = 80\%$

<揚程> $h/H = (n/N)^2 = (80/100)^2 = 64\%$

<電動機入力> $l/L = (n/N)^3 = (80/100)^3 = 50\%$



□効果試算

削減項目	年間削減量	試算式
電力量	3,744 kWh/年	7,488 kWh/年 - 3,744 kWh/年
二酸化炭素量	1,164 kg CO ₂	3,744 kWh/年 × 0.294 t CO ₂ /千 kWh
費用	67,392 円	3,744 kWh/年 × 18 円/kWh (電力単価)

□投資金額(回収年数)

投資額：800,000 円 = 800,000 円（給水ポンプ+工事費）

投資回収年数：800,000 円（投資額） ÷ 67,392 円/年（削減費用） ≒ 11.9年

※1 給水管内の圧力を検知し、ON/OFF 制御する方式。

※2 インバータによりポンプの回転数を制御する方式。小水力時に必要以上の昇圧を避ける。

※3 株式会社 榊原製作所 40BNBMD2.2A を想定しています。

注：給水ポンプ更新の際は、施工業者に相談の上、実施願います。

■ 効果試算根拠

- 年間稼働時間：3,120 時間＝10 時間×312 日
- 現状電動機出力：2.2kW（メーカー仕様）
- 現状消費電力（電動機入力）：2.4kW＝2.2kW÷0.9（モータ効率^{※1}）
- 現状電力消費量：7,488kWh＝2.4kW×3,120 時間
- 更新後電力消費量：3,744kWh＝7,488kWh×50%（電動機入力省エネ率）

□ 留意点

回転数と揚程は上記のように相関関係がある。そのため、水の需要場所（事業所の高さ等）に合わせて、回転数をどのくらい下げるかを調整する必要がある。

^{※1} 「投入したエネルギーと回収したエネルギーの比」を表わします。（回収できたエネルギー/投入したエネルギー
0.9/1.0=0.9=90%）