

～知っておくと便利なこと～

TMEiCモータ豆知識

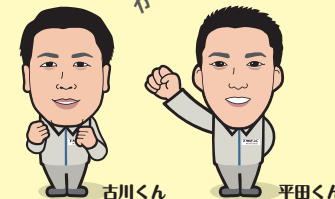
TMEiC
We drive industry第12回目
お題モータの電気特性
(力率)

モータについて、「知っておくと便利なこと」を紹介していきます。
第12回は、「モータの電気特性(力率)」についての紹介です。
前回までに学んだ「効率」と共に電力量を決定する上で大切な
要素である「力率」について、モータ君と一緒に学んでいきましょう。

モータくん
モータのことはボクに聞いてね！

※「モータくん(図形)」は
株式会社 TMEiC の登録商標です。

がんばるぞ！！



古川くん 平田くん
TMEiC 二設三課 2年目！

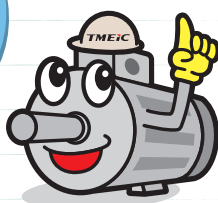
色々な方法があるんだね！
勉強になりました！

トップランナー(高効率)
モータでは、標準効率モータと比較すると、力率は低下する傾向があることも頭に入れておこう！



<https://www.tmeic.co.jp>

TMEiC のホームページ内でも
詳しく説明しています！！



豆知識チラシ はVol.1～17まで発行しているよ！ TMEiCのオフィシャルサイトからダウンロードできるので、ぜひ読んでおこう！
https://www.tmeic.co.jp/product/rotating_machinery/motor/high_efficiency/index.html

One Point Advice ～モータの電気特性(力率)編～

- ① 力率は有効電力 ÷ 皮相電力で表すことができます。
- ② 力率は消費電力に直接関係しません。
- ③ 力率改善の利点は、
 - ① 配電線路の電力損失の低減
 - ② 電圧降下の低減
 - ③ 同一配電設備では負荷容量の増加
 - ④ 電力料金の基本料金割引などがあります。
- ④ 極数が多くなると、力率が低下する傾向にあります。
- ⑤ 一般的には、最も経済的な方法として進相コンデンサを取り付けて力率改善を行います。

今回の勉強のポイントは
こちらです。

see you next!!

アドバイザー 日高先生
TMEiC 二設三課の期待の星！

MEMO

編集後記

今期より二設三課に異動してきました日高です。どうぞよろしくお願いいたします。
今回は力率について掲載しました。専門知識がなくても力率とはどういったものなのか、感覚を掴めるよう作成したつもりですが、いかがだったでしょうか？
さて、長崎県唯一のプロスポーツのサッカーチームが今期からJ1の舞台で戦っています。私もホームゲームはできるだけ足を運び応援しています。近い将来、長崎工場の近くにスタジアム建設の計画もあるみたいです。そのときは、ぜひ一緒に、仕事帰りに新スタジアムへ応援に行きましょう！

次号は…

「モータの電気特性(全般)」について紹介します。

TMEiC
株式会社 TMEiC

TMEiCモータ豆知識 第12号

【発行元】 回転機システム事業部
回転機製造第二部
設計第三課 拡販WG.....(095)864-2689

TZ178B・NP

2024年5月作成



前回で「効率」については
マスターしました！
「力率」は効率に似たような
ものかな？いまいちわからない
んだよね…。

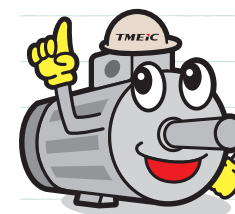
おしえて!!
モータくん!!

よい機会だから、
今回は「力率」を1から
学び直してみよう！

準備はいいかな？



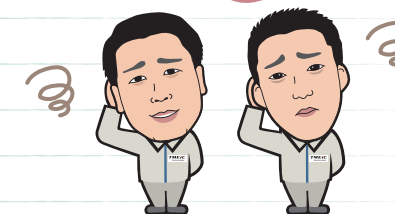
Let's Study!!



「力率」(Power factor)は $\cos \theta$ とも表記され、
辞書では次のように定義されているね。

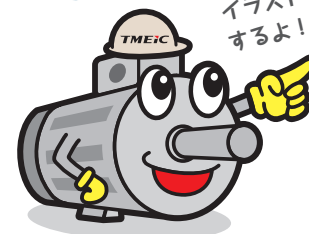
交流回路における
“有効電力”と“皮相電力”の比

う～ん…。
ちょっとわかりづらいな。
早速だけど、モータくん、
解説よろしく！

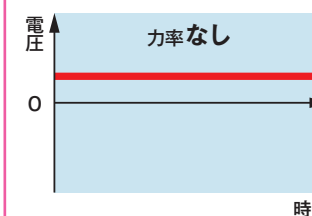
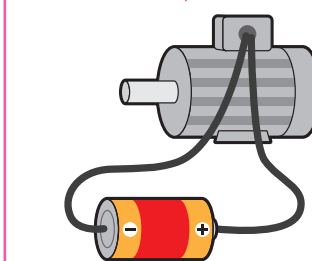


基本をおさえよう！

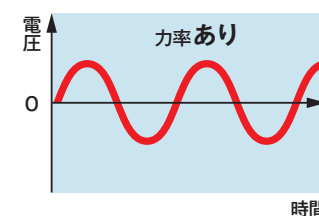
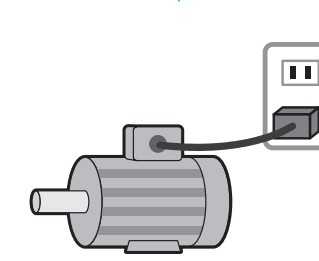
そうだね！
まず最初のPointは
“交流回路における”とあるように
「力率」は乾電池のような直流回路
にはない特性なんだね。

イラストで解説
するよ！

直 流



交 流



ということは…

なるほど！
あまり身近に感じられなかったのは
このことが原因だったのかな？

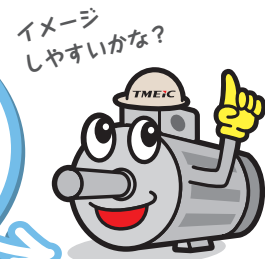
“有効電力と皮相電力の比”
っていうのは？

うーん…

何で例えようかなあ、そうだ！ゴルフにしようか！！

力率が**良い**とき ▶ **図1** のようにボールは低い弾道でカップに向かう。
力率が**悪い**とき ▶ **図2** のようにボールは大きく放物線を描いてカップに向かうよ。

このとき **弾道=皮相電力** **カップまでの距離=有効電力** と定義することができるね。
力率が良いと、より少ないエネルギーで目標まで届くことができるんだ。



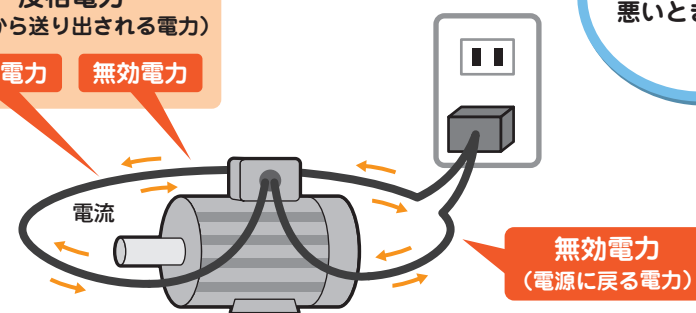
計算式

$$\text{力率} = \frac{\text{カップまでの距離 (有効電力)}}{\text{弾道 (皮相電力)}}$$



なるほど！
でも、力が悪いと、
無駄な電力を消費して電気代
も高くなるってこと？

皮相電力
(電源から送り出される電力)
有効電力 無効電力



そうではないよ。
皮相電力は電源から送り出される電力で、
有効電力と無効電力を合わせた電力なんだ。
有効電力は負荷が消費する電力なのに対し、
無効電力は電源と負荷を行ったり来たりして
いるだけの電力で、負荷が消費しない電力なんだ。
力率が良いときは、この無効電力が小さく、
悪いときは大きいということになるね。

わかったかな？

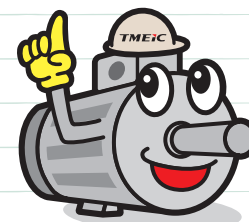


無効電力が大きくても小さくても
実際に消費される電力には、
プラスにもマイナスにも作用され
ないんだね！

ということは、力率が良く
ても悪くても、電気代には
影響しないんだね！

そのとおり!!!

理解してきたね!!



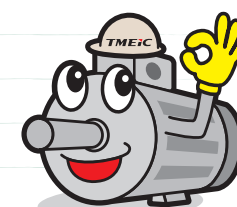
確かにそうだね。
でも、実際に使用する電力量が大きくなるから、
そのぶん設備も大きくする必要があり、設備費
が膨大にかさんでくるんだ。
また、工場などの設備では力率改善の条件に
よって電気代の割引システムもあるんだ。

MEMO

大容量の電力を扱うには、
そのぶん発電機・変圧器はもち
ろん、ブレーカ、始動用ユニット
などが必要になり、設備コスト
に多大な影響を及ぼします。

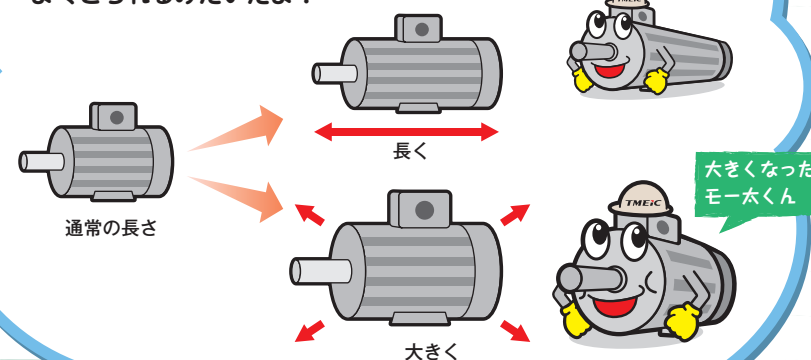
なるほど！
でも、力率を良くする方法
はあるの!?

モータの力率は極数が小さくなる
ほど、高くなる傾向があるんだ。



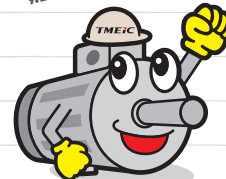
でも、必要な回転数は、回す機械
によって決まってるから、極数
を変えるのは難しいな…。

そうだね！
同じ条件でモータの力率を良くするには、
モータを長くするか大きくする方法が
よくとられるみたいだよ！



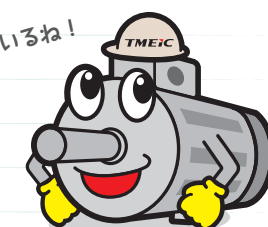
モータで対策するのは
大変そうだね…。

今回は少し
難しかったかな？



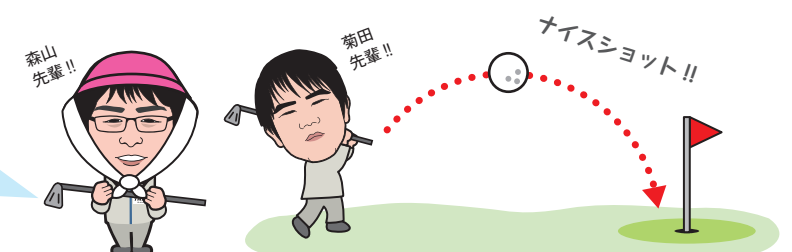
設備で力率を良くする方法もあるんだよ。
力率には「遅れ力率」と「進み力率」があるんだ。
モータなどの「遅れ力率」と呼ばれる負荷に対して、
逆の「進み力率」の特性を持つコンデンサを入れる
ことで、そのぶん設備全体の力率が改善されるんだ。

いろんな
モータくんがいるね！



力率改善コンデンサ ～キャディーさん～

コンデンサ容量が大きすぎると、進み力率となり
「電源電圧の上昇」「変圧器の過熱」などの損失が
発生するため、コンデンサ容量は電動機の無効分
より大きくならないことが大切です。



3年目、ノリにノっている森山先輩と菊田先輩