

旋盤など工作機械の消費電力を節約し、CO₂を削減

既設の旋盤やマシニングセンタなどの油圧ポンプを制御する、「カワサキ省エネインバータシステム (KISS)」を開発

旋盤などは補助動作に油圧ポンプを使用

旋盤は、機械加工で最もよく使われている工作機械である。

部品などの被切削物(ワーク)をチャックと呼ぶ部分に固定してチャックを回転させ、回転するワークにバイト(金属用刃物)を当てて切削加工を行なう。

“大型の旋盤”ともいえるのがマシニングセンタで、旋盤がワークを回転させて切削するのにに対し、マシニングセンタは刃物を回転させ、テーブルに固定したワークを切削加工する。また、工具の自動交換機能を有し、コンピュータ数値制御(NC)の指令で自動的にさまざまな切削



旋盤のチャック。油圧の力で“3本爪”が被切削物(ワーク)をつかんで固定する。

加工を行なえるのが旋盤とは異なる点だ。旋盤にもコンピュータ制御によるNC旋盤がある。

こうした工作機械は主動力は電動だが、補助動作に油圧ポンプを使うケースが多い。例えば、旋盤では、チャックによるワークの固定だ。チャックは“3本爪の万力”のようなもので、3本爪がワークをしっかりつかんで固定する。このチャックを作動させるのが油圧である。

大きな油圧パワーが不要な時にも全力運転

ところで、3本爪の閉開(ワークをつかむ、放す)時には大きな油圧パワーが必要だが、切削加工を行なっている間や、切削加工が終わってワークやバイトを交換する間(待機時間)などには同等のパワーは必要ない。ただし、バイトの交換が済んだ後、次のワークを固定する指令に即応できるように、ある一定のパワー(保持力)を維持しておく必要はある(例えば、テレビなどの待機電力のようなもの)。

ところが旋盤の中には、状況に関わらず油圧ポンプが常に最大限の油圧パワーを生み出すようになっているものもある。そのため、不要な油圧パワー(圧力を持つ

た油)は、リリース弁というバルブを通して油タンクに戻っていた。

これは無駄なことである。

状況に応じて油圧ポンプの運転をコントロール

川崎重工が開発した、各種の工作機械や工場設備向け油圧ポンプ専用のインバータシステム「カワサキ省エネインバータシステム (KISS)」は、この無駄をなくす省エネルギーシステムである。

その仕組みは、油圧ポンプが吐き出す圧力から、油圧系統が圧力保持(待機)状態であることをセンサが瞬時に判断し、油圧ポンプ駆動用モータの回転数を下げるといったもの。つまりこれまでは、状況におかまいなく常にフル運転だったのを、必要な油圧力をチェックしながら無駄のない運転をするようにしたのである。

「KISS」は、既設の工作機械側の改造はせず、省エネルギー装置の追加のみで効果が出るものという視点で開発したので、取り付けが非常に簡単なのが大きな特長のひとつ。既設の設備に圧力センサとインバータ収納盤を取り付けるだけでOKだ。調整作業の簡素化も開発条件のひとつで、導入時の調整は



工作機械などの油圧ポンプ専用の「カワサキ省エネインバータシステム (KISS)」。

川崎重工独自のオートチューニング機能により、およそ10~20分という驚くほど短時間でのセッティングが可能である。

また、オプション機能の商用バックアップ回路により、「KISS」の万一の異常時には商用電源運転に切り替えるので短時間での復旧が可能だ。スイッチ操作のみで素早く対応でき、生産ラインへの影響を最小限に抑えられる。

50%を越す省エネルギー効果、高い副次効果も

ものづくりの現場では近年、製造拠点における電力節約(ひいてはCO₂の削減)が重要な課題になっているが、「KISS」の“油圧ポンプに対する省エネルギー効果”を見てみよう。

例えば、NC旋盤では1台で年間約2,170kWhの電力を節約(待機状態の

消費電力省エネ効果約55%)し、CO₂に換算すると年間約1.2t削減できたという実績がある。また、マシニングセンタでは同様に1台で年間約2,060kWhの電力を節約(待機状態の消費電力省エネ効果約50%)し、同じくCO₂を年間約1.14t削減できた。大手の機械加工企業では1工場で数百台の工作機械を保有するケースもあり、「KISS」の導入によって大きな省エネルギー効果を上げることが可能である。

省エネルギー効果だけではない。

「KISS」は、待機時間に油圧ポンプの回転数を下げるので、運転騒音も低下する。騒音対策のための工事することなく職場環境を改善することができるのである。

状況に関わらず油圧ポンプがフル運転をしている時は、余分な油圧パワー(圧力を持った油)はバルブを通して油タン

クに戻っていたが、狭いバルブを圧力を持った油が通るので、油が摩擦熱を帯びる。この熱が伝わって工作機械そのものの温度が上昇し、加工精度に影響するケースもあった。「KISS」では、バルブを通る高圧な油の量が減るので、そのための温度上昇がほとんどない。

「KISS」を導入したあるゴム製品メーカー(ゴム成形機に設置)からは、温度上昇が抑制された結果、製品の加工精度が上がり「想定外の高い副次効果が生まれた」という声が寄せられた。ちなみに、同メーカーのゴム成形機の待機時間の省エネルギー効果は約60%に上っているという。

川崎重工では、圧力保持(待機)時間の長い旋盤やマシニングセンタが稼働している、あるいは保持動作のためだけに油圧を使用しているなどの生産ラインを主要ターゲットに、環境性能にも優れた省エネルギーシステムとして「KISS」の市場展開を本格化させる方針である。

なお、川崎重工ではこれより先、油圧駆動システムの省エネルギー効果を高める電油ハイブリッドシステム「カワサキエコサーボ」を開発しており、「KISS」はその姉妹商品として開発したものである。



必要な動力に応じて、油圧ポンプをダイレクトに回転数制御する電油ハイブリッドシステム「カワサキ エコサーボ」。



- ①ある自動車メーカーの工場に納入された「KISS」のインバータ収納盤。
- ②マシニングセンタに設置された「KISS」。油圧が大小2系統あるため、油圧ポンプの容量に応じて2種の「KISS」が使われている(マシン前面中央。インバータ収納盤の青ランプは省エネ運転中のシグナル)。(川崎重工・西神工場)
- ③旋盤への設置例(川崎重工・西神戸工場)。既存の設備に圧力センサとインバータ収納盤を取り付けるだけで簡単に設置できるのが「KISS」の大きな特長のひとつである。