

汎用空気圧縮機の省エネと環境対応について

坂口 智健 (さかぐち ともたけ) (株)日立産機システム 空圧システム事業部 汎用圧縮機設計部

要約 空気圧縮機の省エネルギー化を図る際、圧縮空気を使用するシステム側と圧縮機側の両方を考える必要がある。システム側については、使用圧力の適正化や配管接続部からの漏れを早期に発見し対処するなどの取組みが必要である。圧縮機側については、負荷変動に応じて圧縮機回転数を変化させるインバータ搭載型可変速機の導入が最も効果的である。当社では、高効率の永久磁石モータを搭載し一層の省電力化が可能な「HISCREW NEXT シリーズ 22/37 kW」可変速機をラインナップしている。複数台の圧縮機を使用する空圧システムにおいて、その内1台以上を可変速機に置き換えることで、大きな省エネ効果を上げることができる。油冷式圧縮機の潤滑油は、圧縮工程における空気の冷却やロータ間漏洩の抑制など過酷な条件下で使用されるため、一層の耐久性向上が求められる。また、環境保護の観点から、充填油量や消費油量の削減も今後の大きな課題である。

1. はじめに

昨今の地球温暖化に対する世界的な取組みは、先進国や途上国に関わらず各国の責務となっている。省エネルギー（以下、省エネ）技術を誇る我が国も例外ではなく、更に進んだ施策が求められている。今回取り上げる汎用空気圧縮機は、様々な事業分野において欠かすことの出来ない産業機械であり、一般的な工場や事業所で使用される電力量の約10～30%程度を空気圧縮機が消費する状況からも、その省エネ性能の向上は大きな意味を持つ。

当社は、世界初となるインバータ駆動の可変速スクリーパー圧縮機を市場投入するなど、先進の省エネ技術を有しており、2006年12月には、高効率の永久磁石モータを搭載した新型油冷式スクリーパー圧縮機「HISCREW NEXT シリーズ」を発表した。本稿では、NEXTシリーズの紹介を交えつつ、一般的な空気圧縮機に関する省エネ方法や圧縮機システムについて紹介する。

2. 空圧システムおよび圧縮機の省エネ

省エネへの取組みは、圧縮空気を使用するシステム側と圧縮機側の両方を考える必要がある。

2.1 空圧システムの省エネ

システム側の省エネ方法としては、代表的な例とし

て次の項目を挙げることができる。

- (1) システム全体の見直し
- (2) 使用圧力の適正化
- (3) 接続配管系の見直し
- (4) 省エネ機器の選定

圧縮機の二次側のシステムは、一般的に空気槽、エアードライヤ、エアフィルタ等の順で構成される。用途によりレイアウトは変わるが、圧縮機の出口側に圧力損失を発生させる機器を配置させることは、圧縮機の制御上好ましくなく、一定の容量を持った空気槽を設置する事が望ましい。また、空圧機器の特性を考慮した上で圧縮空気の圧力を下げる方法は、一般的に広く使われている。圧縮機の吐出し圧力と動力の関係を図1に示す。本図は、1m³の圧縮空気を作るために必要な理論動力を示したものである。例えば圧力を0.69 MPa から0.59 MPaに0.1 MPa下げた場合、一段圧縮においては、約8.4%の動力低減が可能となる。

各機器を接続する配管は、増設時の圧力損失を考慮し、最大流量での配管口径を選定することが望ましい。更に、曲り配管等は極力少なくし、配管途中に凝縮水（ドレン）が溜まったままにならぬよう、配管に勾配をつけたりドレン抜き用のバルブを設けるなどの工夫が必要である。

配管接続部や使用機器内部での空気漏れによる損失は想像以上に大きい場合がある。簡単な確認方法としては、空圧機器を停止させた状態で空気槽に圧縮空気を充填し、ある一定圧力まで低下する時間を測定する