ベーン溝加工の高精度化による ロータリ圧縮機の高効率化

中筋智明*　朴木継雄**
横田浩仁*　橋本　武**
平井義典**

要　旨

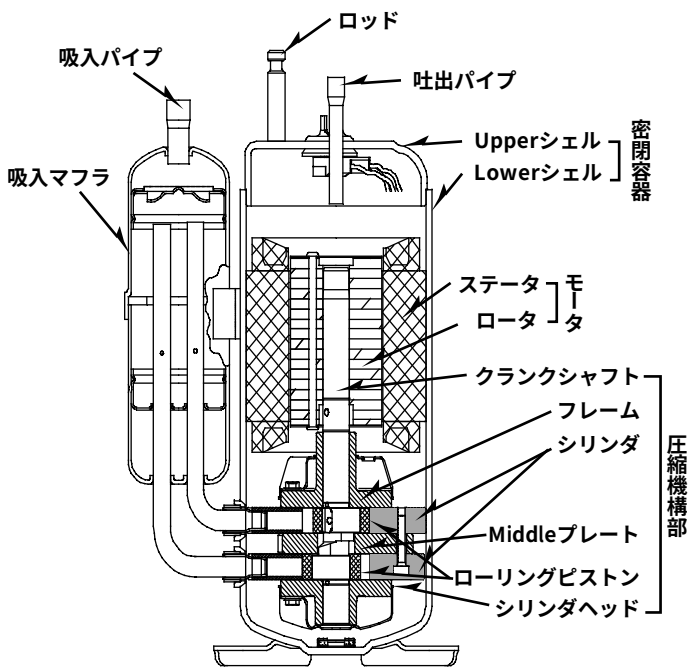
近年の環境問題，地球温暖化対策に対応して，冷凍空調機器の省エネルギー化促進を目的に，省エネルギー法が2004年に実施される。省エネルギーを進めるには，特に，冷凍空調機器の心臓部である圧縮機の高効率化が不可避となる。圧縮機の高効率化には，モータの高効率化だけでなく，圧縮機構部の部品加工精度や組立精度の向上によるしゅう(摺)動損失や漏れ損失の改善が有効な手段となる。

本稿では，圧縮機の代表的機種であるロータリ圧縮機の高精度部品加工，特に加工困難なベーン溝の高精度化による効率改善について述べる。

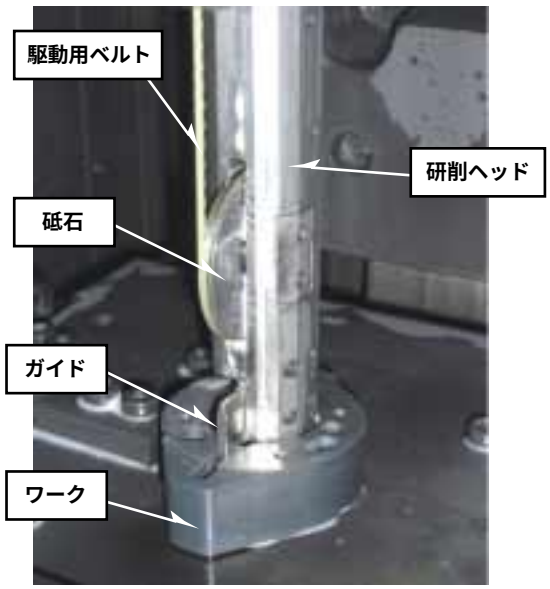
ロータリ圧縮機はベーンによって高圧冷媒と低圧冷媒を遮断しており，このベーンの摺動部精度が効率に大きく影響する。なお，ベーン溝はシリンダ内面に配置されており，従来は，ブローチ加工(切削加工)が適用されていた。この工程を研削加工に置き換えることにより，ベーン溝の高精度化を図り，ロータリ圧縮機の効率COP(Coefficient of Performance：成績係数)を従来比で１％以上向上させた。

研削化への最大の技術課題は，と(砥)石を保持する研削ヘッドの高剛性化である。この研削ヘッドは，シリンダ内径に挿入しながらベーン溝を加工する必要があるため，寸法的に制約のある中で，回転する砥石を保持しつつ，加工負荷に対する砥石変位を抑制できる構造にする必要がある。保持剛性が不足すると，砥石摩耗に伴い研削負荷変動幅が大きくなり，砥石変位量の変動が転写されてベーン溝の形状精度が低下する。そこで，砥石の保持はボールベアリングと研削液利用の静圧軸受を併用し，さらにベアリング配置及び静圧ポケット形状の最適化によって高剛性化を達成した。

現在，ルームエアコン用圧縮機だけでなく，冷蔵庫用の小型圧縮機や大型空調用の大型圧縮機に適用を展開している。また，海外生産拠点でも適用を開始しており，順次拡大していく計画である。



ロータリ圧縮機の構造



ロータリ圧縮機の構造とベーン溝研削ヘッド

シリンダ内面にあるベーン溝の加工を円盤状の電着砥石を用いた研削加工に置き換えて高精度化を図った。狭あい(隘)部に挿入するため小型でかつ高剛性な研削ヘッドが要求され，砥石保持剛性をボールベアリングの配置と静圧ポケット形状の最適化によって向上させた。

*生産技術センター　**静岡製作所