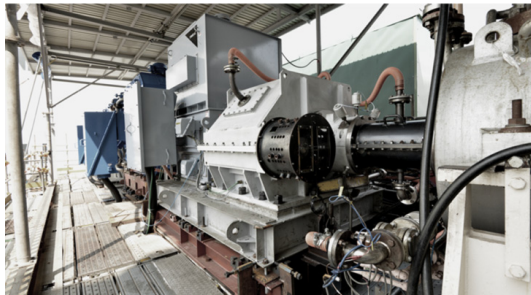


# 新発想で設備及び運転費用を抑えた 圧縮機駆動用コンパクト電動可変速駆動機

Mitsubishi's Innovative Compact & Economical  
Variable Speed Drive System for Compressor Driver



三菱重工コンプレッサ株式会社  
営業統括センター営業グループ  
☎(03)5427-3770

近年、数々の分野において扱いやすくメンテナンス費用を低く抑えられる電動化への動きが多く見受けられ、産業機械分野においてもその駆動機を電動機にするケースが増えている。

また、周波数変換装置(インバータ)の大容量化に伴い、従来 50Hz や 60Hz の一定周波数で運転されてきた電動機は、その周波数を変化させることで大容量でかつ可変速が可能な駆動機として使われるようになってきている。

このような背景のもと、大容量圧縮機も電動可変速駆動を適用する事例が見られるようになってきた。

一方、大容量の電動可変速駆動となると、実績もまだ少なく、トランスやインバータの製造メーカーが限定された特殊容量となるため、お客様の設備購入費用が上昇、同時にトランスやインバータの動力損失による運転費用増加がこれらを導入するマイナス要因となっている。

上記課題を解決するため、圧縮機動力のうち主要動力を大容量一定速電動機に、また可変速度に寄与する動力を小容量可変速電動機にそれぞれ分担させるという新発想のもと、これら2つの動力を増速機部にて統合させた低価格/高効率の圧縮機駆動用電動可変速駆動機 IMG-VSDS(Integrated Motor Gear - Variable Speed Drive System)を開発した。また、6MW 試作機を製作の上、過負荷過酷試験等数々の工場試験を経て製品化した。

本報では IMG-VSDS についての製品紹介を行う。

## 1. IMG-VSDS の特徴

### 1.1 IMG-VSDS を用いたトレン構成

IMG-VSDS は、扱いやすい電気を駆動源とし低価格/高効率を目標に製品化した電動可変速駆動機である。

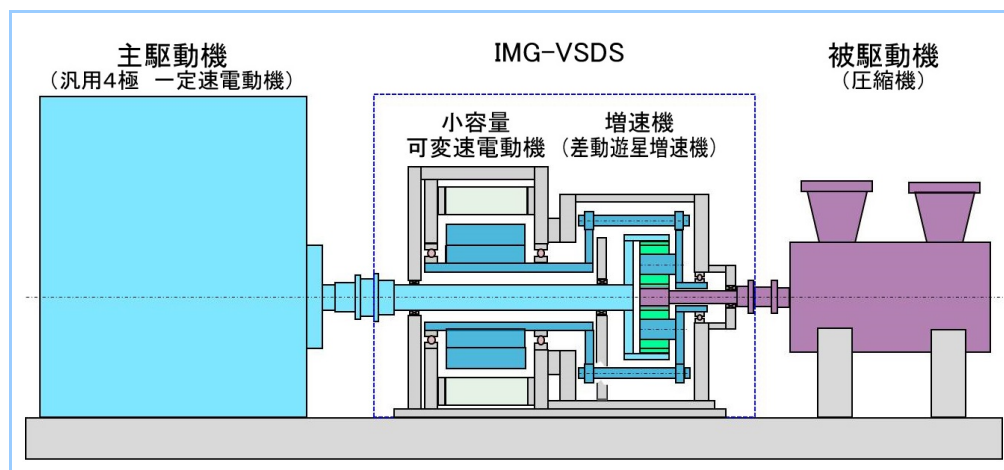


図1 IMG-VSDS を用いた圧縮機トレン構成

図1に被駆動機を圧縮機とした場合のトレン構成を示す。主駆動機は汎用4極の一定速電動機を用い、これと圧縮機との間に小容量可変速電動機及び増速機(差動遊星増速機)で構成される電動可変速駆動機(IMG-VSDS)を設けることで、圧縮機の広い作動域で運用可能で、かつ低価格、高効率及び信頼性のあるシステムとなっている。

## 1.2 可変速化構造

図2は IMG-VSDS による被駆動機速度を可変速にする構造を示す。主駆動機に接続された一定速回転を行うリングギアと、小容量可変速電動機に接続された変速回転を行う遊星キャリアを組み合わせることで、被駆動機につながる太陽軸を可変速とする構造である。本構造にすることにより、圧縮機定格回転数における IMG-VSDS 可変速電動機の動力はトレン全体動力の約 1/10 と小容量に抑えることができる。

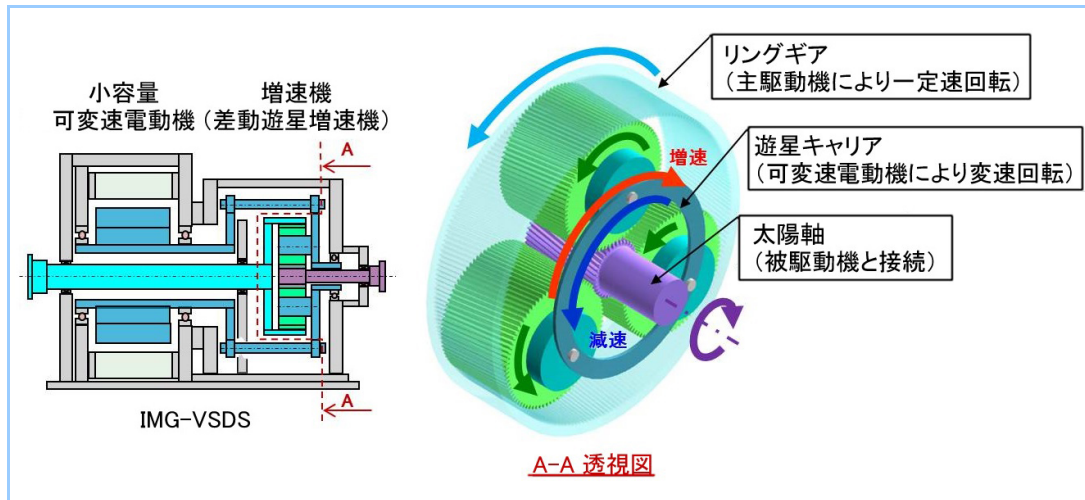


図2 IMG-VSDS 可変速化構造

## 2. 従来型可変速電動駆動機との比較

IMG-VSDS の可変速電動機の動力は全体の約 1/10 であるため、この関係を従来の可変速電動機とともに動力フローとして図3に示す。可変速電動機は、その性質上トランスやインバータを付加する必要があるが、これら機器による損失はその動力に比例し、動力が 1/10 になると損失は 1/10 へ減少する。図3に示す通り、IMG-VSDS のトレンにおいてトランスやインバータの動力が小さくなることで損失を最小化し、全体の効率を向上させることが可能となった。

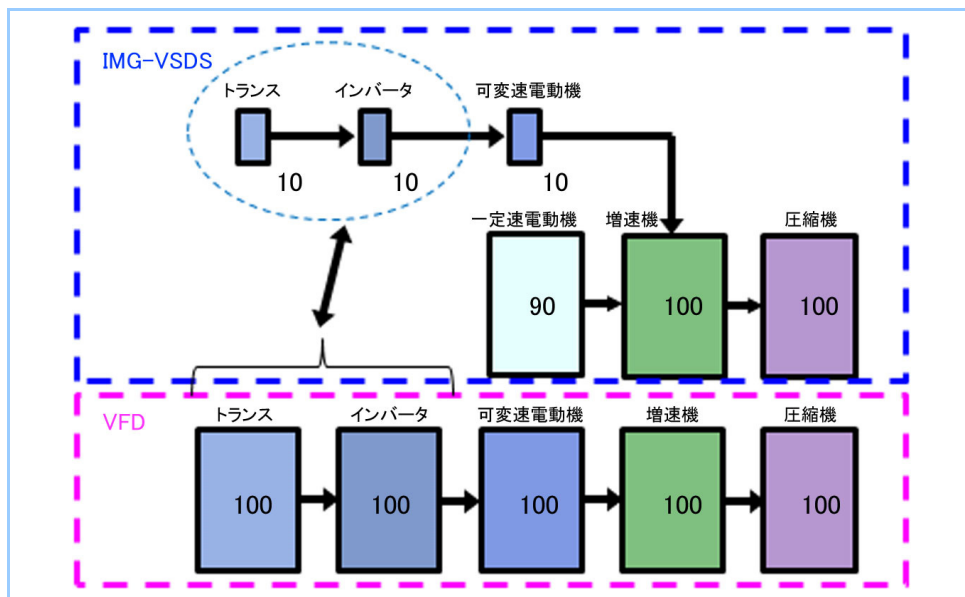


図3 IMG-VSDS と従来型可変速電動機の動力フロー

図4はIMG-VSDSと従来型可変速電動機トレンの効率を比較した。上記要因によりIMG-VSDSの効率は従来型可変速電動機に比べ、大きく改善することができた。

また、可変速電動機におけるトランスやインバータの費用は全体価格に大きく影響するため、その所要動力を小さくしたことで従来型可変速電動機ものに比べトレン全体価格を低く抑えることができた。同時にトランスやインバータを設置する電気室のコンパクト化やその空調設備/費用の低減にもつながっている。

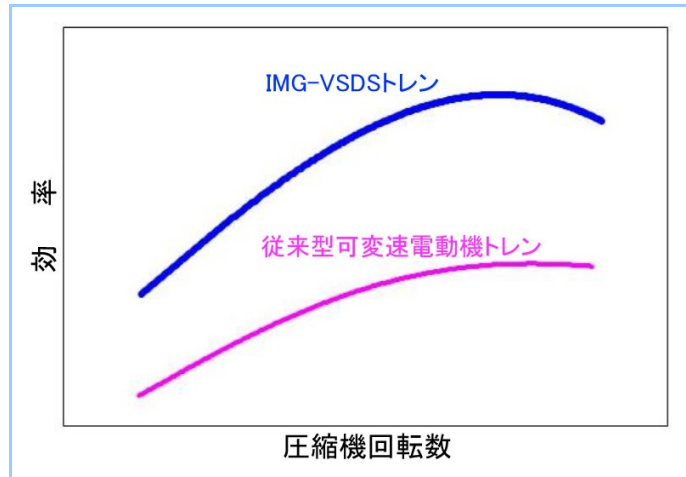


図4 IMG-VSDS と従来型可変速電動機トレンの効率比較

### 3. 商品化仕様

IMG-VSDS は、被駆動機である圧縮機の動力がそれぞれ4, 6.3 及び 10MW に対応した3機種をシリーズ化し、その圧縮機の可変速範囲を 75－105%とした。これら標準仕様を表1に示す。圧縮機定格回転数が表1の仕様と異なる場合においても、IMG-VSDS 増速機部品を一部変えることでお客様の要求に対応可能である。

表1 IMG-VSDS 標準仕様

| 型式                         | IMG04       | IMG06 | IMG10 |
|----------------------------|-------------|-------|-------|
| 圧縮機動力(MW)                  | 4           | 6.3   | 10    |
| 圧縮機定格速度(rpm)               | 12500       | 11200 | 10000 |
| 可変速範囲(%)                   | 75-105      |       |       |
| 電源周波数(Hz)                  | 50 / 60     |       |       |
| 主駆動機速度(rpm)<br>(4P 一定速電動機) | 1500 / 1800 |       |       |

また、IMG-VSDS を用いた圧縮機トレン全体図を図5に示す。圧縮機,IMG-VSDS 及び主駆動機を共通台板上に配置しコンパクト化した。図5の配置に潤滑油システムを一体化、更にコンパクト化を図ったトレン配置も準備している。

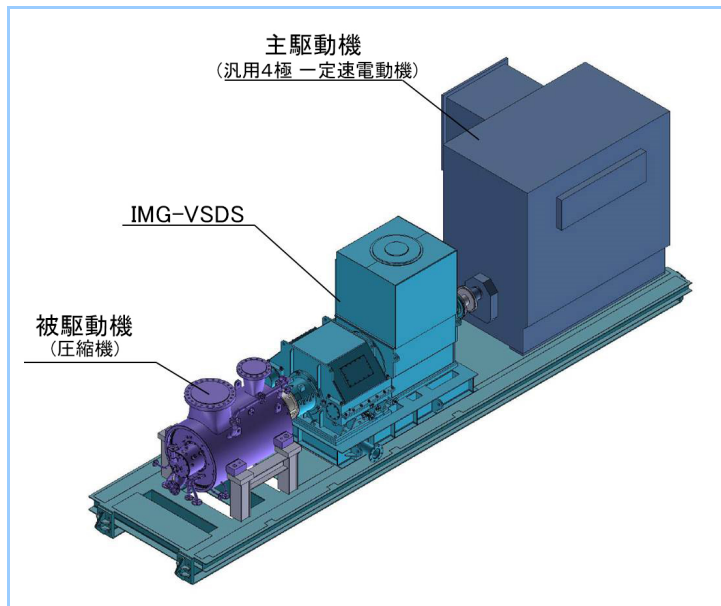


図5 IMG-VSDS を用いた圧縮機トレン全体図

## 4. 今後の展開

電化傾向が進む中、低価格高効率の市場要求は更に高まっており、これら要求に応えるべく新発想のもと電動可変速駆動機を製品化した。

当社高効率圧縮機に加え、高効率低価格でコンパクトな電動可変速駆動機も同時に供給することで、お客様の将来に向けた設備投資費用と運転費用を最少化することが可能である。また、可変速駆動機を製品化したことで、圧縮機トレン全体に対するお客様の課題等に迅速に対応することが可能である。

今後も更に多様化するお客様のご要求に応え、お客様の視線に立った技術革新、新製品開発に努めていきたい。