

# 安川電機

HISTORY OF YASKAWA TECHNOLOGY

## 技術物語

第四回

この物語は、他社に先駆け、高効率、省エネで一般産業に著しく貢献してきた「IPMモータ」の開発に携わった者達の栄光への軌跡である・・・

### IPMモータの誕生

#### プロローグ：IPMモータの誕生

ある日のこと、目の前の電話が鳴った。技術部のI部長であった。「M君か？電気自動車用なのだが、インダクションモータより高効率のモータができないか？参考になる文献がある。取りに来てくれたまえ」これが、この物語の始まりである。「IPMモータ？磁石トルクとリラクタンストルクとを合わせ、定出力特性を出し・・・」文献の理論式を検討すると、なるほどそのおりの性能が出そうなのだが、これまでこれに近いモータドライブの経験もなく、半信半疑の開発スタートであった。

最大出力45kW、最高回転数9000rpmの試作機が出来上がり、徐々に回転数を上げていくと、カップリングの少しの「芯ずれ」でバランスが崩れ、地響きが出る始末。それでも予め特性シミュレーションで求めた電流コントロールアルゴリズムでモータを制御すると、なんと、計算どおりの「定出力性能」が出るではないか！「百聞は一見に如かず。百見は一行に如かず。」とういうが、「先ずやってみる」これが当社のIPMモータ誕生の第一歩であった。

#### 製品開発の第一歩、そして中断

IPM(Interior Permanent Magnet)モータとは、永久磁石をロータ内部に埋め込んだモータのことである。電圧を抑えながらトルクを出せることに特長がある。1986年の文献にIPMモータの可変速ドライブが紹介されて、製品化へと歩み始めた。当社では、1991年から自動車メーカーとの共同研究を始めたが、1994年に自動車メーカーの自主開発の決定により、自動車用の開発は終了することになった。



#### 一般産業用途への転換

自動車用で培った技術が生かせるということで、1995年に全社プロジェクトチームが結成された。高効率、小型化をコンセプトに、75kWまでの減速トルク用途と定トルク用途への幅広い展開を狙った。ロータ構造、モータ組立て技術、最大トルク効率制御、定出力制御、センサレス制御方式などの技術課題を解決しながら、1997年にVS-686SS5と命名して受注開始の運びとなった(SSとはSuper Saving とSuper Smallを意味している)。このときに作成したカタログの構成は、その後発表される競合他社の取扱資料の手本になっている。

外部環境としては、1996年に地球温暖化防止京都議定書が採択され、省エネが世界の重要事項として認識された。また、翌年には米国で省エネモータの採用が法制化された。

#### 「優秀省エネルギー機器」通商産業大臣賞を受賞

1997年度社団法人日本機械工業連合会が主催する「優秀省エネルギー機器」に、VS-686SS5は選出され、厳しい審査に合格し、通商産業大臣賞を受賞した。



VS-686SS5モータと通商産業大臣賞賞状、受賞カップ

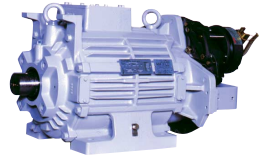
この表彰制度は、省エネ効果の著しい優秀機器を開発し、実用化した企業を表彰するもので、この受賞はVS-686SS5が世界トップの省エネドライブシステムとして評価され、審査員の満場一致で通産大臣へ推薦いただき表彰されたものである。

業界紙にも掲載され、省エネ用高効率モータとして順調に滑り出すかのように思われたが、国内市場での高効率化への熱は浸透しておらず、受注は予想通りにはいかなかった。開発技術者達もプレゼン、各種イベントへの参加など拡販に努めたが、思うようには受注は伸びなかった。しかし、1999年ころからは国内でも省エネに対する法規制が厳しさを増し、高効率モータに対する関心が徐々に高まってきた。1999年には高効率モータが評価されて、コンプレッサ用採用された。

#### エレベータ用モータへの展開

受注が伸び悩んでいる中で、エレベータ用モータに永久磁石が用いられているとの情報を得て、検討を始めた。まず試作機を作り、多極化、ロータ構造の工夫、高調波起磁力の低減策などにより、小型化、トルクリプルの低減、低騒音化が図れることを検証した。1998年には中国のエレベータメーカーからサンプル機の要求が有り、製品第1号機を納入してエレベータ搭載の評価試験を受けた。性能、特性とも十分な評価を得たが、価格面で要求に合わず成約することができなかった。同時期に国内のエレベータメーカーから緊急の開発要求を受け、短期間で

サンプル機を納め量産受注に結びつけることができた。以後、国内各社にさまざまな仕様及び構造のモータを供給し、今日に至っている。



エレベータ用モータ

#### エピローグ：物語が続く・・・

IPMモータはロータ構造、制御方式、材料(磁石など)が相互に関係しあって性能を発揮するモータである。この点から、21世紀には更に発展する可能性を秘めた高性能モータのひとつであると言われている。当社も、一般産業用を他社に先駆けて発売してから、排水ポンプ車、クレーン、コンプレッサ、エレベータと用途に適したモータを業界の先頭を走りながら開発してきた。IPMモータの技術物語はまだ継続中である。

また目の前の電話が鳴った。「M君か？新しい用途の引き合いだ。これにマッチするIPMモータを検討してくれないか。」これからまた新たな技術物語が始まるのである。

(文責：安川モートル株式会社 技術部 永木一昭)

このコーナーでは、安川電機が生み出した様々な製品や技術についての秘話・エピソードなどをご紹介しています。次回の「安川電機物語」もご期待ください。

### 安川カレンダー物語

#### 第四話

### メセナとしての棟方カレンダー

どうして安川カレンダーは46年も続けられるのでしょうか？それは、次のような例からも伺えます。

安川電機の本社は、発祥の地である北九州市に現在もありますが、昭和29年に完成した本社新事務所及び講堂は、フランク・ロイド・ライト(旧帝国ホテルの設計者)の弟子であるアントニン・レイモンドの設計によるものです。この建物はコンクリート打ちっ放しの地肌を生かし、素朴で力強い外観と機能性を重視した設計で当時から評判が高かったのです。

昭和31年発行された「安川電機40周年史」のグラビアを飾ったのは、馬を描いては日本一と称せられ画壇の重鎮であった坂本繁二郎画伯が描いた安川電機製の「モートル図」と、東京美術学校の校長も勤めた和田三造画伯が描いた当社初代社長

が「安川第五郎像」でした。このような、歴代経営者による文化・芸術に深い理解を示す流れが、棟方画伯による安川カレンダーを生み、46年も続けてきた理由と言えるでしょう。

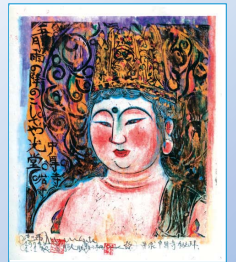
ところが、安川カレンダーの大きな特長でもある和紙(福岡県八女の手漉き和紙)の入手が困難になりつつあり、また印刷・製本にも時間がかかります。そのため、カレンダーの制作部数が限られています。

本来、安川カレンダーは年末にお客様や取引先に贈呈する目的で作られており、購入できるのは安川電機社員に限定されてきました。しかし年々、一般の方からのご購入に関する問い合わせが多くなったため、(財)棟方板画館のご理解を得て、今年のカレンダーから一般の皆様にも販売出来るようになりました。2005年版の安川カレンダーの予約受付

はホームページにてご案内する予定です(6月頃を予定)興味のある方は、下記アドレスでご確認ください。

制作には大変手間のかかるカレンダーですが、安川電機の大きな文化事業(メセナ)の一つと考え、皆様に喜ばれる優れたカレンダーをこれからも制作していきたいと考えています。

安川カレンダーご紹介サイトは・・・  
<http://www.yaskawa.co.jp/company/munakata>



2004年カレンダー「海運・旅の世界」(5月)