

# YZF-R1のスターティングモータ ネオジマグネットを使った小型高出力化

## Starting Motor of YZF-R1

栗田洋一 Yoshikazu Kurita

●森山工業（株） 技術部

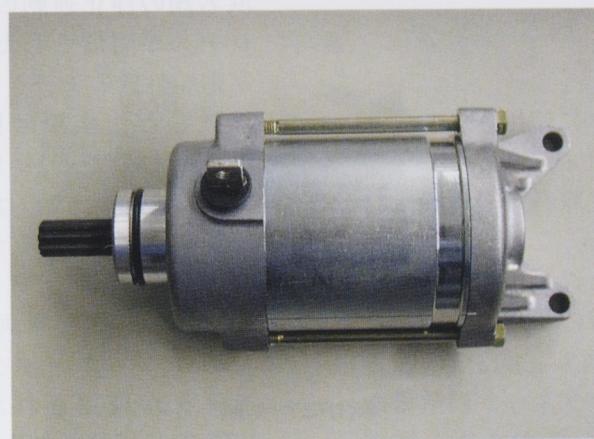


図1 ネオジマグネットを使ったスターティングモータ

### 1 はじめに

YZF-R1（図2）はヤマハ発動機（株）が2000年の初めにリニューアルして販売開始したオートバイである。1年半前の鮮烈なデビュー。そして更なる妥協なき商品開発追求が行われ、こだわりの商品は市場に出された。こだわりの一つとして車両重量は徹底的な削減がなされた。エンジンを始動するスターティングモータの重量低減もその中の重要なアイテムであった。今回ここにどのようにしてスターティングモータの重量を軽減したかを紹介する。

### 2 開発の狙い

ヤマハ発動機（株）より、スターティングモータのマグネットを、従来のフェライトマグネットから高性能のネオジマグネットに代えた小型高出力スターティングモータ（図1）の開発依頼があった。従来のスターティングモータの外径が $\phi 68$ であったものを、 $\phi 60$ の外径で同出力の800Wを出し小型軽量を狙うのである。

スターティングモータは外側に固定のマグネットがあり、内側に回転するアマチュアコイルがある。アマチュアコイルに流れる電流により磁界が発生し、外側にあるマグネットのもつ磁界と反発することにより回転力が発生する。この回転力でエンジンを始動する。スターティングモータの回転力および出力は、外径が大きいほど大きい。今回の狙いはスターティングモータを小さくして重量を軽くするが、回転力および出力は大きい時のままに維持しようとするのである。つまり小型高出力のスターティングモータを開発することである。その方法として、外径を小さくしたスター



図2 YZF-R1

ティングモータのマグネット材質をネオジマグネットにすることで磁界の強さを増やし、アマチュアコイルの反発力による回転力および出力を今までと同等にする。

### 3 ネオジマグネットとは

従来のスターティングモータに使用されているマグネットは、フェライトマグネットである。炭酸ストロンチウムと酸化鉄を主原料とした粉末材料を焼き固め、磁化させている。これに対し、ネオジマグネットはネオジウムと鉄、ホウ素の粉末材料を焼き固め、磁化させたものである。フェライトマグネットの作る磁界に対し、約3倍の強さを作ることができる。反面、マグネットの重量あたりの価格は10倍以上となる。このため、従来の市販モーターサイクルはフェライトマグネットのスターティングモータを使用してた。

今回、YZF-R1にネオジマグネットを使用したスターティングモータを搭載するのは、市販車で初めてである。

### 4 ネオジマグネットを使った効果

従来のフェライトマグネットを使用していたスターティングモータと、今回のネオジマグネットを使用したスターティングモータの性能と重量を比較すると表1のようになる。狙い通りにスターティングモータの小型高出力化が達成できたことがわかる。

表1 スターティングモータの比較表

諸元	フェライトマグネット	ネオジマグネット	効果
外径 (mm)	Φ 68	Φ 60	△13%
長さ (mm)	120	100	
出力 (W)	800	850	
重量 (g)	1800	1260	△39%

### 5 ネオジスターティングモータの歴史

森山工業(株)のネオジマグネットを使用したモータが世間の目に触れるのは、今から10年前に2度あった。1つは1989年のことである。当時浜名湖の浄化運動の一環としてソーラーボートレースが開催された。この時、森山工業(株)は、電動船外機のモータにネオジマグネットを使って挑戦した。結果は見事総合優勝を飾ることができた。以後1991年までの3年間、連続優勝の結果を残した。もう1つは、鈴鹿で行われる8時間耐久レースに参加するヤマハ発動機(株)のモーター サイクルのスターティングモータである。1990年からレース用の車両重量を極限まで少なくするために、ネオジマグネットのスターティングモータが採用されたのである。市販車であるYZF-R1に搭載される10年前のことである。当時のネオジマグネットは今よりも更にコストは高く、フェライトマグネットの30倍以上のコストであり、レース専用と位置付けられていた。また、磁力が強いことや着磁の難しさもあり、量産品としてはいくつかの課題があった。しかし、いつか量産につながると信じてネオジマグネットの設計技術・生産技術を蓄積し続けて10年後の今、量産用のスターティングモータを世に出すことができたのである。

### 6 おわりに

ネオジマグネットを使ったスターティングモータの開発にあたりヤマハ発動機(株)のMC第1コンポ開発室およびMC第1開発室、MC第2開発室の皆様に多くのご協力・ご支援をいただきました。誌面をお借りして謝意を表します。