

設計 Story② モータ 3 割軽量化を実現させたアウターロータの設計

<課題>

- ・ドローンの長時間飛行を可能にするためのモータ軽量化

<成果>

- ・ドローン用ロータの従来比約3割軽量化を実現

＜事例の詳細＞

一般的にドローン用モータのニーズは、長時間飛行できるようにモータを軽量化することである。ただし、ペイロード（積載重量）確保のため、一定のモータ出力の確保が必要である。モータの重量と出力は、設計の概念上、背反の関係にあり、出力を増やすとそれに比例して重量も増えるため、出力密度（出力/重量）を軽量化の物差しとして用いる。

従来のモータの設計は出力を確保するために、高磁気特性の鉄製のハウジングに磁石を複数枚接着し、ハウジングを介して隣り合う磁石の磁束線を繋げて発生磁界を向上させることで、回転トルクを高める設計を行っていた。しかしハウジングが鉄という比重の高い素材のため軽量化に限界があった（図 2a、図 2b）。

そこで、先に開発した「一体射出成形技術」(図1)を応用し、ハウジングに軽く非磁性であるマグネシウム合金を用い、磁束線を繋げるのに最低限必要な厚みのヨークをハウジングの内径側に配置した後、ボンド磁石のMAGFINE®を一体射出成形すること、および磁石の磁気パターンを極異方配向着磁とすることで、ヨークの使用量を大幅に削減し、モータの出力密度向上を図った(図3、写真1)。

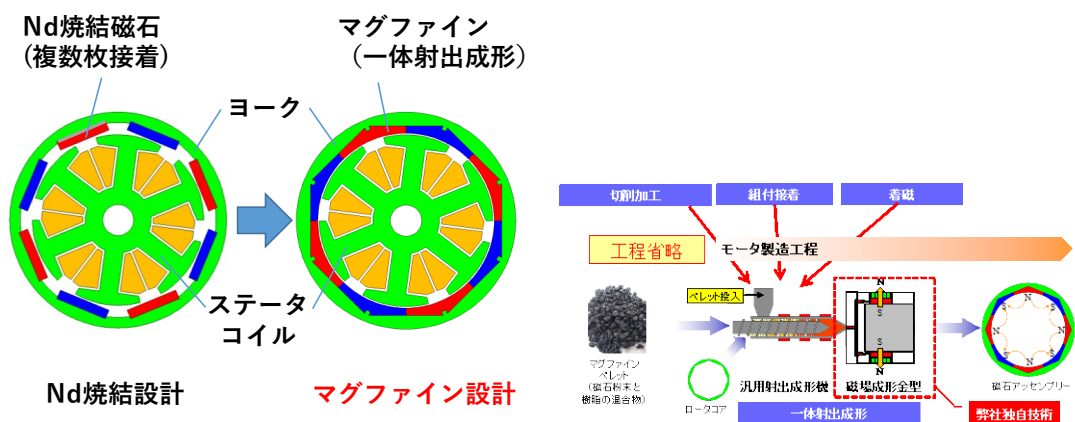
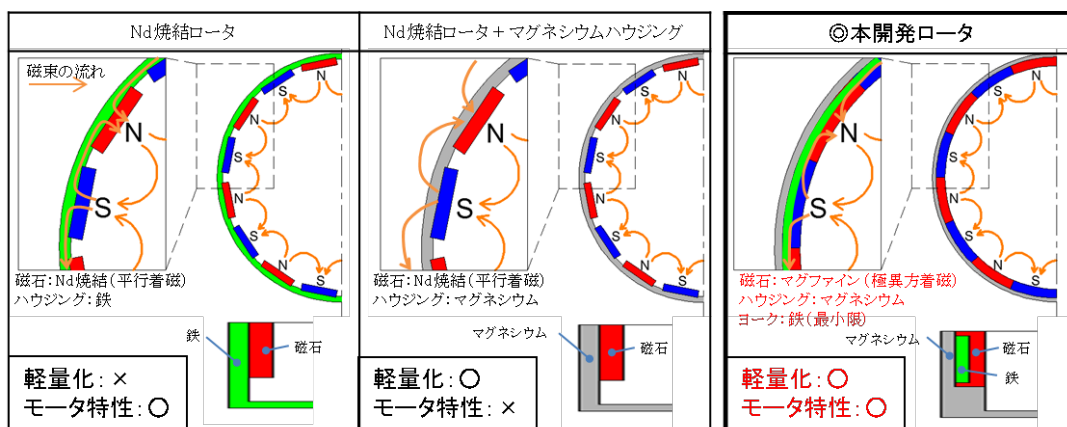


図1 一体射出成形技術



(a) Nd 焼結モータ

(b) Nd 焼結 + 軽量ハウジング

(c) 開発モータ

図 2 ロータアセンブリの構造

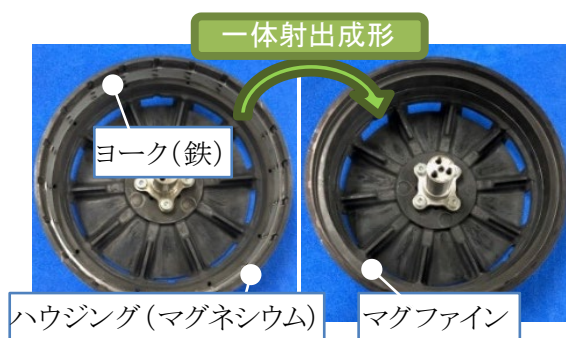


写真 1 ロータアセンブリの写真

図 3 に開発モータと他社モータの特性を示す。本製品は他社モータと比べて、最大出力を約 2 倍にし、約 3 割の軽量化したことによって、出力密度 (出力 / 重量) を 3.5 倍向上することができ、大幅な軽量化ができた。現在、本開発モータは、農薬散布用ドローン (農薬搭載量 12L で最大飛行時間 180 分の長時間飛行) に採用されている。



図 3 他社モータとの比較