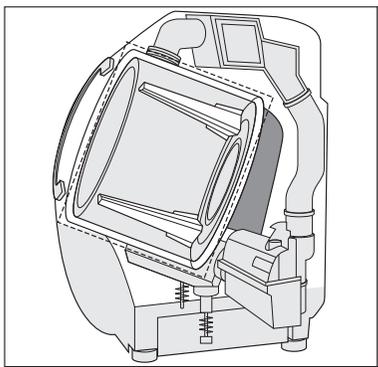


テクノロジー・キャッチアップ

第7章 10万rpmのサイクロン掃除機用やデュアル・ロータの洗濯機用を考察

三大家電用「SRモータ」, 「PMモータ」, 「可変磁力モータ」の最新技術

小坂 卓 Takashi Kosaka



環境問題や省エネ, 脱レア・アースといった逆風を追い風にして, 家電や自動車で用いられるモータの技術は, 日々進化を遂げています. 本章では, 掃除機, エアコン, 洗濯機など家電用モータを例に, 今どきモータのテクノロジーを紹介します.

① 回転速度重視! 掃除機用モータ

● 小型モータを高速回転させて大出力化!
20世紀まで, 掃除機といえば車輪がついた本体と吸引ノズルをホースでつないだタイプのキャニスタ型(写真1)が主流です. 30000~45000 rpmで回転するユニバーサル・モータ(整流子モータ)が一般に使われていました. 21世紀に入り, サイクロン式掃除機が普及し, コードレス式ハンディ・タイプなど小型かつ軽量で使いやすさを追求した掃除機が登場します.

これらの掃除機の中には, 50000~100000 rpmと超高速回転で小型軽量のSRM(Switched Reluctance Motor, スイッチト・リラクタンس・モータ)や, 永久磁石を用いて高効率を実現するPMSM(Permanent Magnet Synchronous Motor, 永久磁石型同期モータ)が新たに用いられています.

従来のユニバーサル・モータに対し, SRMやPMSMは機械式の電気接点であるブラシと整流子を持たないブラシレス・タイプです. 寿命や信頼性に影響を与える整流火花がないので, 超高速回転が可能です.

モータの出力(パワー)は, 回転速度とトルクの積で決まります. また, モータのサイズはトルクの大きさで決まります. このため, 同じ出力を超高速回転で実現すれば, トルクは小さくて済み, モータを小型軽量化できます.

● 10万rpmで回せるSRモータを採用
テレビCMで一世を風靡した吸引力の変わらない掃除機, キャニスタ型掃除機DC12(ダイソン)は10万rpmのSRMを採用していました. 写真2は, DC12を



写真1 10万rpmのSRモータを搭載した掃除機DC12(ダイソン)

分解して, SRMを取り出したものです.
▶高回転モータの宿命…鉄損が大きい
高速に回転するモータでは鉄芯での損失(鉄損と呼ばれる)が大きく, 熱設計, 効率などが問題となります. 鉄損とは, 鉄芯(コア)が交番磁場に曝されることで発生するヒステリシス損失と渦電流損失です. これらの損失は鉄芯の発熱損失となります. 特に後者の渦電流損失は, 交番磁場の交番周波数に2乗に比例するため, 交番周波数の高くなるモータでは問題となります.
▶対策…0.2mmや0.15mmと薄い電磁鋼板を使用して低損失化&小型軽量化
この対策として, ステータの鉄芯には0.2mm厚(計測値), ロータの鉄芯には0.15mm厚(計測値)という