

小型ACサーボモータ 「SANMOTION R」シリーズにおける生産技術

小山 正寛

Masahiro Koyama

滝沢 一彦

Kazuhiko Takizawa

1. まえがき

近年、一般産業用設備の小型化が進み、モータにおいても小型・軽量化、大トルク化、高速回転、低コキングトルク化など性能向上の市場要求が著しく高まっている。

市場における小型高性能化に対する要求が顕著となり、当社既存のACサーボモータPシリーズ・Qシリーズに加え、次期戦略商品として、「SANMOTION R」シリーズの開発が急務となった。

本稿では、当社のACサーボモータ「SANMOTION R」シリーズ（以下「Rシリーズ」と言う。）における生産技術について紹介する。

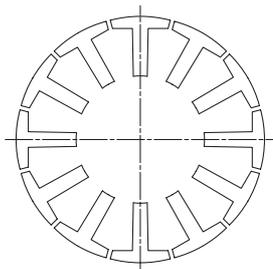
Rシリーズの開発にあたり、顧客要求の小型高性能の仕様に加え、その製造方法も重要な課題と位置づけ、本開発に関連部門同時参加で生産設計もスタートした。

上記課題に対し、本開発で達成できた以下の技術を紹介する。

- ①ステータ分割工法
- ②ステータ巻線と結線工法
- ③ステータモールド工法
- ④モータ組立工法
- ⑤製造ラインのシステム化

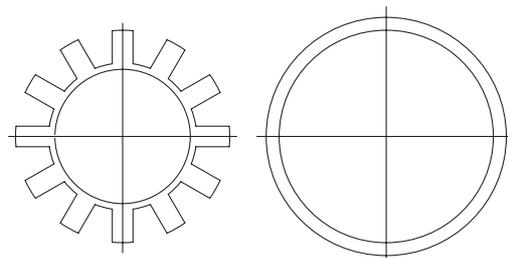
2. ステータ分割工法

PシリーズおよびQシリーズでは、図1に示すようにステータを12分割にする構造を採用していた。ステータ形状と精密金型のインニシャルコスト面より、取り数は、2個で構成されていた。よって1台



Qシリーズ 12分割

図1 SANMOTION Qステータ



Rシリーズ 2分割

図2 SANMOTION Rステータ

のステータは、6回の打抜きで一平面が構成されることになり、プレス工程の負荷に大きく影響していた。Rシリーズでは、図2に示すように2分割構造を採用し、精密金型で一回の打抜きで一平面が構成でき、課題であるプレス工程の生産性を向上するとともに、ステータの精度についても改善できた。

3. ステータ巻線と結線工法

ステータ巻線、結線の製造工程では、巻線の高占積と、電線の端末処理の改善が大きな課題となる。Rシリーズの巻線には、ポピン構造を採用し、整列巻線による高占積を確立した。また、ポピンを角ピン付き構造とし、電線端末を自動剥離してからげを施した後、自動半田付けをおこない、コイル単品を完成する工法を採用した。コイル間の結線は、基板方式を採用し、基板のパターンに挿入された角ピンを半田（はんだ）付し、回路が構成される。基板には、電源供給用コネクタを搭載し、電源供給についても大幅な工程改善を達成した。この生産設計を基本に生産設備開発につなげ、巻線から結線まで一連の自動化システムを実現した。

4. ステータモールド工法

ステータ構造は、機械構造体、耐環境性よりステータ外周をアルミ製フレームで構成する構造が主流であった。アルミ製フレームは加工工程が多く課題となっていた。Rシリーズでは、図3に示すように、熱硬化性樹脂の成形工法により、外部構造を構成し、

その課題を達成するとともに、アルミフレームレスによる部品点数の削減と工程改善も同時に達成した。

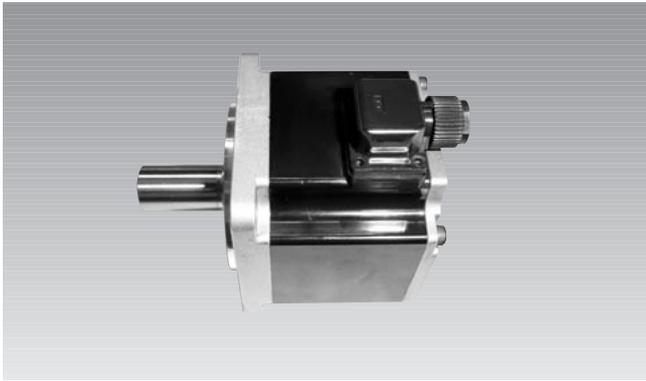


図3 熱硬化性樹脂外観

5. モータ組立工法

上述の工程で完成したステータおよび構成する部品を組み立てる工程は、一方向組立を基本に検討を進めた。図4に示すように、構成する各部品の組立方向、ネジの締め付け方向の統一をはかり、組立機上で積上げていく工法を採用した。図5に半自動組立機の外観を示す。

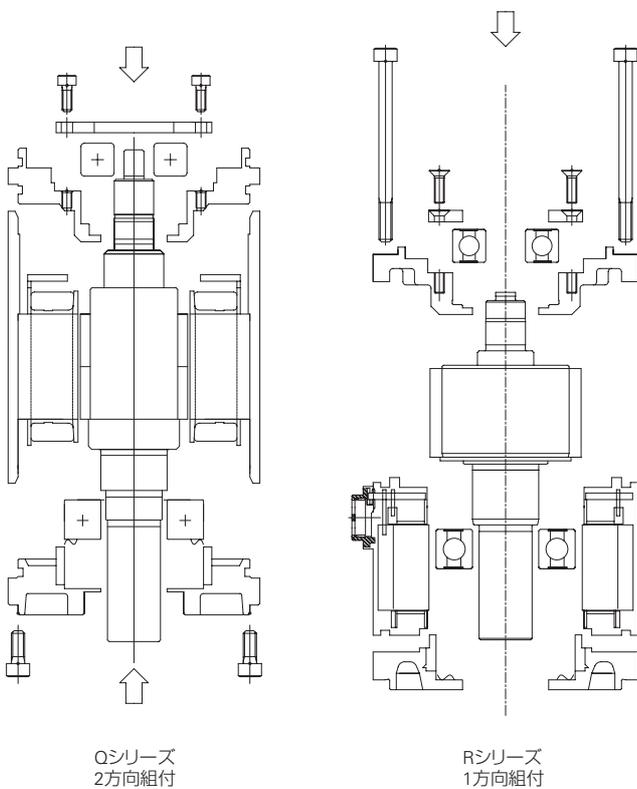


図4 組立方向比較

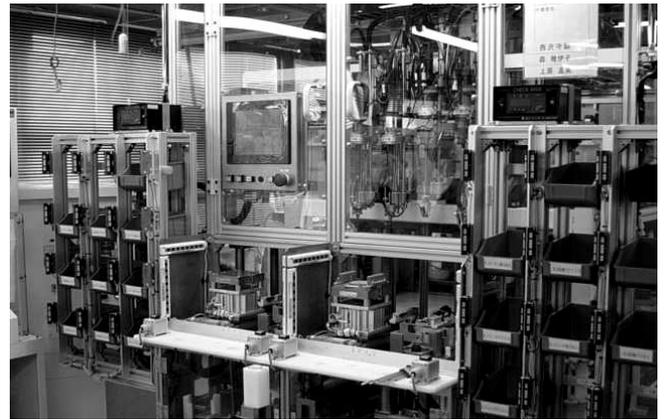


図5 半自動組立機外観

6. 製造ラインのシステム化

モータの製造、検査工程には、図6に示す自動・半自動設備を導入した。本設備には、当社で先に導入し成果をあげている生産誘導、検査自動化システムの仕様を当初より仕様に組み入れ、自己完結型工程の構築とラインの省スペース化を達成した。また図7に示す部品のピッキングシステムをはじめ、製品の入庫までの管理システムも同時に導入した。

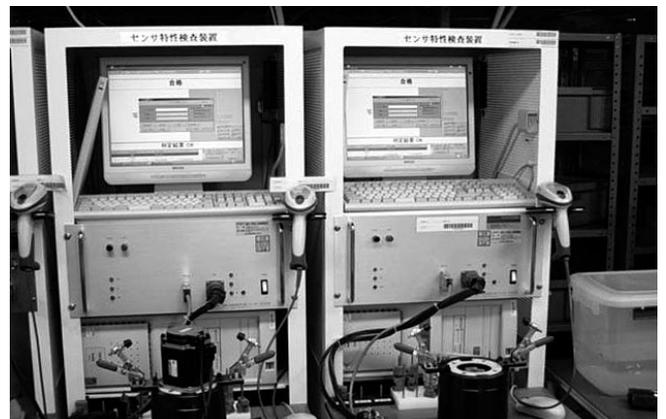


図6 検査器



図7 ピッキングシステム

7. むすび

以上、ACサーボモータ「SANMOTION R」シリーズにおける生産技術について紹介した。関連部門の協力によるコンカレントエンジニアリングが実践でき、部品点数の削減、自動組立に適合したモータができた。また製造ラインは、生産誘導システムに基づく確実な作業と、各工程および検査工程で自己完結がはかられ、量産開始時点から品質の安定と確保および、生産管理システムによる総合効率の向上が達成できた。本開発で成し得た成果は、次期開発商品においても継承し展開していく所存である。



小山 正寛

1974年入社

サーボシステム事業部 生産技術部
モータ製造の生産技術に従事。



滝沢 一彦

1981年入社

サーボシステム事業部 生産技術部 第一課
モータ製造の生産技術に従事。