

多軸サーボアンプ「PQ」の 大容量機種の開発

千野 晴彦
Haruhiko Chino
山本 哲也
Tetsuya Yamamoto

小池 宏明
Hiroaki Koike
長谷川 忠光
Tadamitsu Hasegawa

松本 昭弘
Akihiro Matsumoto

1. まえがき

近年、サーボアクチュエータの採用される事例は、それまでのロボット・工作機械の分野にとどまらず、一般産業機械の分野にも広くおよんできている。これに伴い、「単軸」(電源コンバータ内蔵)用サーボアンプだけでは、多岐にわたる市場の要求を満たさない例が増えてきた。なかでも「多軸」(電源コンバータ別置)用サーボアンプの要求は強く、当社では、「PQ」シリーズを多軸サーボアンプとして開発し販売してきた。

多軸アンプを求める分野のなかで、最近特にその市場が急成長している「射出成形機」分野がある。今回、前述の「PQ」サーボアンプをもとにして、射出成形機用に大容量化と機能の好適化を主眼とした多軸用サーボアンプを開発した。本稿ではその概要を紹介する。

2. PQ大容量機種開発の背景

2.1 多軸サーボアンプ「PQ」からの展開

「多軸」用として開発したサーボアンプ「PQ」は、システムの省スペース、低コスト化に特徴があり、さらに当社が提唱した「マルチインタフェース宣言」を具体化した製品である。

[図1](#)に「PQ」のtypeM(モジュール型)概観写真を示す。

上位インタフェースについては、先行開発されたSERCOSインタフェースに加え、アナログまたはパルス列入力方式のインタフェースを持つ制御部と、高速(4Mbps)のシリアル通信を用いたRS-485インタフェースを持つ制御部を、同時に開発し、既存の多軸サーボアンプ「PQ」と新規開発「PQ」大容量機種の双方に搭載できるようにした。

また、高速(4Mbps)のシリアル通信を用いたRS-485インタフェースについては、当社からの通信LSIの供給によりユーザーは容易に高速・高性能なネットワークの構築が可能になった。

[図2](#)にアナログ・パルス列入力方式の接続概念図を示す。

2.2 射出成形機への応用

環境問題があらゆる分野で取り上げられるのに合わせ、従来はその駆動源のほとんどを油圧にたよっていた「射出成形機」業界が、ここ数年で一気に電動サーボアクチュ

エータに傾いてきており、1999年度の「射出成形機」業界生産量の約半数が、電動サーボアクチュエータ搭載機に置き変わったと言われている。

「射出成形機」は射出軸以下4軸で構成されるのが一般的であるが、ロボットや金属加工の工作機械での事例のように、複数軸が同時に動作することは少なく、時系列的に見た場合、各軸はほとんど単独動作をしている。

このためサーボシステムとしては、供給電源を整流する役割を持つコンバータ(AC/DC変換部)の容量を4軸分搭載する必要がなく、多軸サーボシステムとしてコンバータ(AC/DC変換部)を別置とした場合、コンバータは比較的小容量なものでシステムをまかなうことができるメリットを持つ。

また、多軸サーボシステムの利点のひとつである、直流主電源の共通化により回生抵抗の本数も低減できるようになり、さらに、省エネルギーを進めるための電源回生コンバータへの移行も、電源ユニットを別置とすることでスムーズに行なえる。

携帯機器などの情報分野の急速な伸長に合わせ、「射出成形機」も特に型締力100t以下の小型機の伸びが著しく、これを駆動するため、数kW～30kWの中・大容量サーボモータが採用されている。また今後、中・大型射出成形機の電動化が進むことにより、75kWまでラインアップした本開発がより有効となると考えられる。

3.「PQ」大容量機種の特徴

3.1 製品ラインアップ

当社「P6」サーボモータの、11kW～75kWまでをカバーするラインアップとなっており、特に45kW、55kW、75kW用については、入力電源電圧3相、AC400V仕様で開発した。

組合せを[表1](#)に例示する。

3.2 特徴

3.2.1 制御部

本製品の制御部とは、「PY」シリーズサーボアンプと同一の要素を用いており、「PY」シリーズサーボアンプの高性能・高機能をそのまま受け継いでいる。

3.2.2 主回路部

本シリーズの5種のサーボアンプすべてが、第3.5世代または第4世代のIGBTを内蔵したIPM(インテリジェントパワーモジュール)を使用しており、これにより主回路部の簡素化、組立の配線工数を低減することが可能となった。

また、スナバ回路の適正化、主回路銅バーの工夫により、主IGBTのスイッチングサージ電圧を低減することができ、発生ノイズの抑制も期待できるものとする。(EMIデータは現在取得中)

4.むすび

「PQ」大容量機種は、多軸サーボアンプ「PQ」のコンセプトを引き継ぎ、さらに大容量化、インタフェースの拡充を図ったものである。

今後は、当シリーズの一環として電源回生コンバータのラインアップ化を予定しており、環境問題への対応をさらに進めていきたい。

ますます多様化する市場要求に迅速に対応し、「顧客満足度」をキーワードに、ユーザー側に立った製品開発を目指す所存である。

千野 晴彦
1983年入社
サーボシステム事業部 設計第2部
サーボアンプの開発、設計に従事。

小池 宏明
1988年入社
サーボシステム事業部 設計第2部
サーボアンプの開発、設計に従事。

松本 昭弘
1990年入社
サーボシステム事業部 設計第2部
サーボアンプの開発、設計に従事。

長谷川 忠光
1998年入社
サーボシステム事業部 設計第2部
サーボアンプの開発、設計に従事。

山本 哲也
1993年入社
サーボシステム事業部 設計第2部
サーボアンプの開発、設計に従事。

表1 「PQ」大容量サーボシステムにおけるサーボアンプ・モータ組合せ

モーター出力容量 (kW)		11	15	20	25	30	37	45	55	75
PQ大容量 サーボアンプ ラインナップ	200V入力	300A	●	●						
		600A			●	●	●			
		900A					●	●		
	400V入力	600A							●	
		800A								●



図1 「PQ」 typeM モジュール型

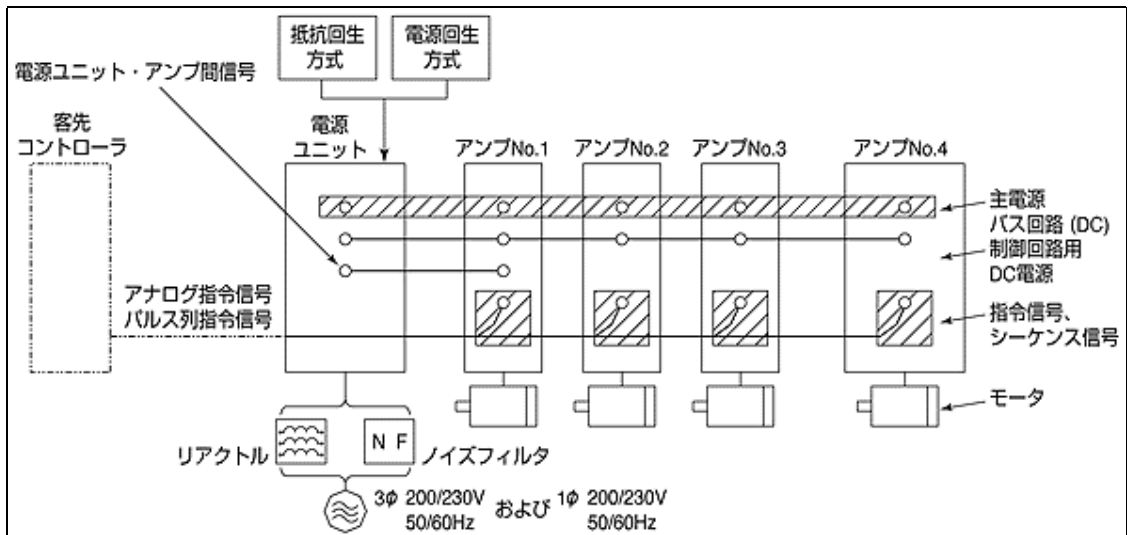


図2 アナログ・パルス列入力方式 (200V系) 接続概念図