

# 専用LSIを用いた 高速シリアル通信

馬場 俊彦  
Toshihiko Baba  
柁津 秀樹  
Hideki Netsu

油井 泉  
Izumi Yui  
伊藤 直弘  
Naohiro Itou

---

## 1. まえがき

---

サーボモータを駆動するサーボアンプと、上位コントローラ間のインタフェースには、従来よりアナログ速度指令またはパルス列位置指令＋パラレル I/O が使われているが、当社ではネットワーク化が叫ばれる以前よりこの部分の開発を行い、1991年には当社独自のシリアル通信用 LSI(LSI 名 :GA1022) を開発し、この LSI を搭載したサーボアンプを販売してきた。

一方、市場には 1994 年頃より「オープンネットワークの推進」という要求が高まり、当社も SERCOS インタフェース対応サーボアンプ、Device Net 対応サーボアンプなどを市場に送り出してきた。

この時得た市場要求を分析し GA1022 で培ったノウハウをベースに、オープンネットワークの長所を加味し、さらなる高速化、高機能化を図ったのがシリアル通信用 LSI(LSI 名 :GA1045) である。1997 年の開発以来、各種サーボアンプに搭載し、多数のユーザーに採用いただいている。

本稿では、この当社独自の通信用 LSI : GA1045 とこれを搭載したサーボアンプの特徴について紹介する。

---

## 2. 通信用LSI

---

シリアル通信用 LSI : GA1045 の仕様について以下に示す。

1. 通信方式  
RS-485(422A) 準拠 半二重通信方式
2. データ伝送方式  
マンチェスタ符号方式
3. 転送速度  
最大 4Mbps
4. エラーチェック  
CRC 方式
5. 通信データ長  
80 ビットまたは 112 ビット

### 3. 通信用LSI搭載サーボアンプ

GA1045 を搭載したサーボアンプの特徴を紹介する。

#### 3.1 通信データについて

GA1045 を搭載したサーボアンプの例として「PY」シリーズ E タイプがあるが、この通信データを仕様書より抜粋し表 1 に示す。

表1 上位コントローラ・サーボアンプ間の通信データ(抜粋)

データ	名称	シンボル	動作説明
DAT2	モータ種別コード	MOCODE	サーボアンプと組み合わされるモータ機種をコードで指定します。 モータ機種コードは別表を参照してください。  注1) アンプ容量と異なる組み合わせのモータコードを設定した場合、パラメータエラーとなります。 注2) 存在しないモータコードを設定した場合、パラメータ設定エラーとなります。
DAT3	センサ分割数コード	ENCODE	サーボアンプと組み合わされるモータのセンサの分割数をコードで指定します。 センサ分割数コードは別表を参照してください。  注1) 存在しないセンサ分割数コードを指定した場合、パラメータ設定エラーとなります。

この例の通り GA1045 を搭載したサーボアンプを用いたシステムでは、上位コントローラ側でサーボアンプの種々のパラメータが管理できるため、次のような利点がある。

- a. 予備品・・・従来組合せモータごとに保有していたサーボアンプの予備品を、使用しているサーボアンプ容量の種類分だけ保有すれば良くなる。
- b. 各種ゲイン・・・上位コントローラ側から通信周期ごとに任意の値を設定することができるため、きめ細かな制御が可能となる。

さらに、上位コントローラとサーボアンプ間の指令の授受に、アナログ信号を介在させる必要がないため、アナログ信号特有のオフセット、ドリフトと言った問題を一切気にする必要がなくなる。

#### 3.2 省配線化

GA1045 を用いたシリアル I / F の構成例を[図1](#)に記載する。この例では、GA1045 の出力回線に n 台のサーボアンプが、機能的にほぼ等価に接続されるというマルチドロップ形式となっている。(理論上は  $n \leq 31$ 、 $n=16$  まで確認済)

次に、GA1045 を搭載したサーボアンプの接続図([図2](#))と、従来のパルス列位置指令 + パラレル I / O 型のインタフェースの接続図([図3](#))を比較記載する。

GA1045 を搭載したサーボアンプでは、汎用 I / O を除くと制御信号系の配線は、シ

リアル通信線 1 対 (2 本) と非常停止線 1 対 (2 本) の 2 対 (4 本) となり、従来のインタフェースに対し圧倒的に省配線化できることがわかる。

### 3.3 高機能化

GA1045 を用いたコントローラ～サーボアンプ間の通信概念図を [図4](#) に示す。

GA1045 は GA1022 では実現できなかった 1 次・2 次局間の同期性の確保 (= 上位コントローラとサーボアンプ間の同期性の確保) を実現するために、通常のデータをやりとりするフレームとは別に、同期用のフレームを設けた。

これはコントローラとサーボアンプ間のみならず、間接的にはサーボアンプ間同士の同期性の確保が可能となり、多軸間の制御特性の改善に大きく寄与することができた。

---

## 4. むすび

---

シリアル通信用 LSI : GA1045 と、これを搭載したサーボアンプの特徴を紹介した。

FA 分野でも PC ベース・コントローラの進出は目覚ましい。

当社でも PC のスロット (ISA バス) に直接挿入して使用できる、GA1045 を搭載したインタフェースボードを用意し、PC を 1 次局として使用できる環境を取り揃えている。

また、IEEE1394 (通称: FireWire) を始めとする PC 分野、民生分野出身のネットワークが FA 分野でも使用される可能性も出てきている。しかし、FA 分野には信頼性、長期供給性、価格などに要求があるため、このような FA 特有の要求を満足させながら、インタフェースをどのように企画し、実現してゆくかがこれからの焦点となる。

今後とも市場の情報には常に耳をすまし、かつ「顧客にとって使いやすいインタフェースとは」を念頭におき、新しいインタフェースの開発に取り組む所存である。

---

馬場 俊彦  
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。

油井 泉  
1986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。

柘津 秀樹  
1989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。

伊藤 直弘  
1991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。

---

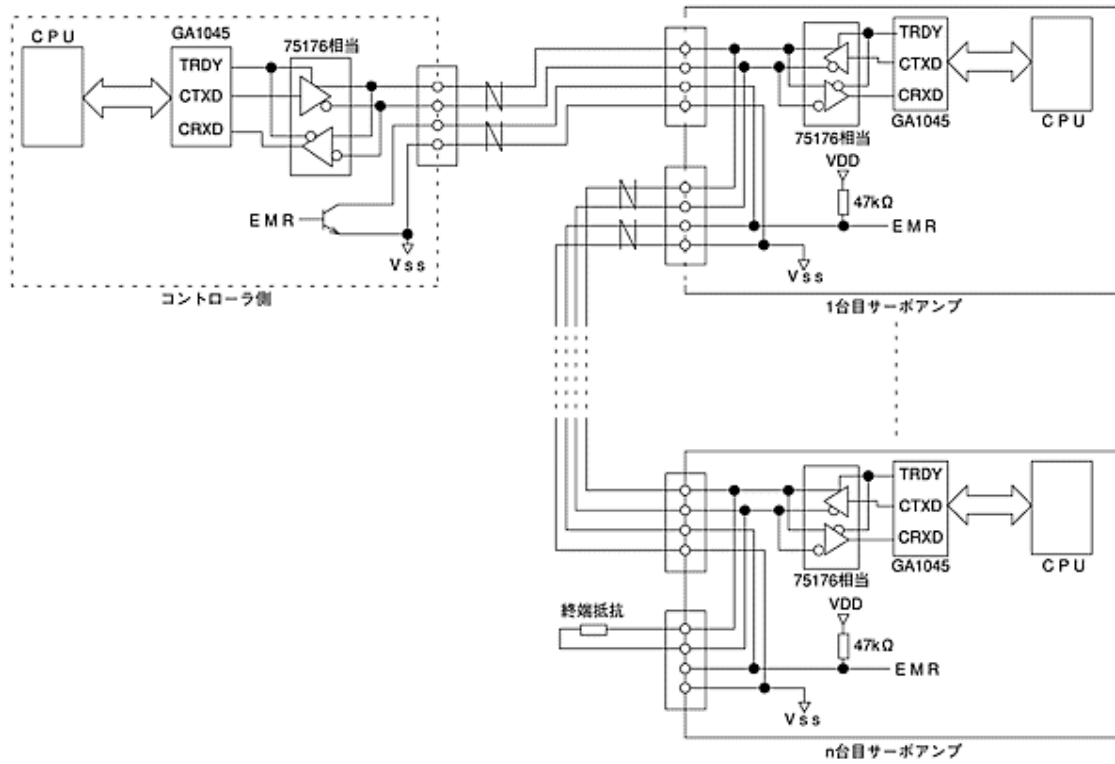


図1 マルチドロップシリアルI/Fの構成例

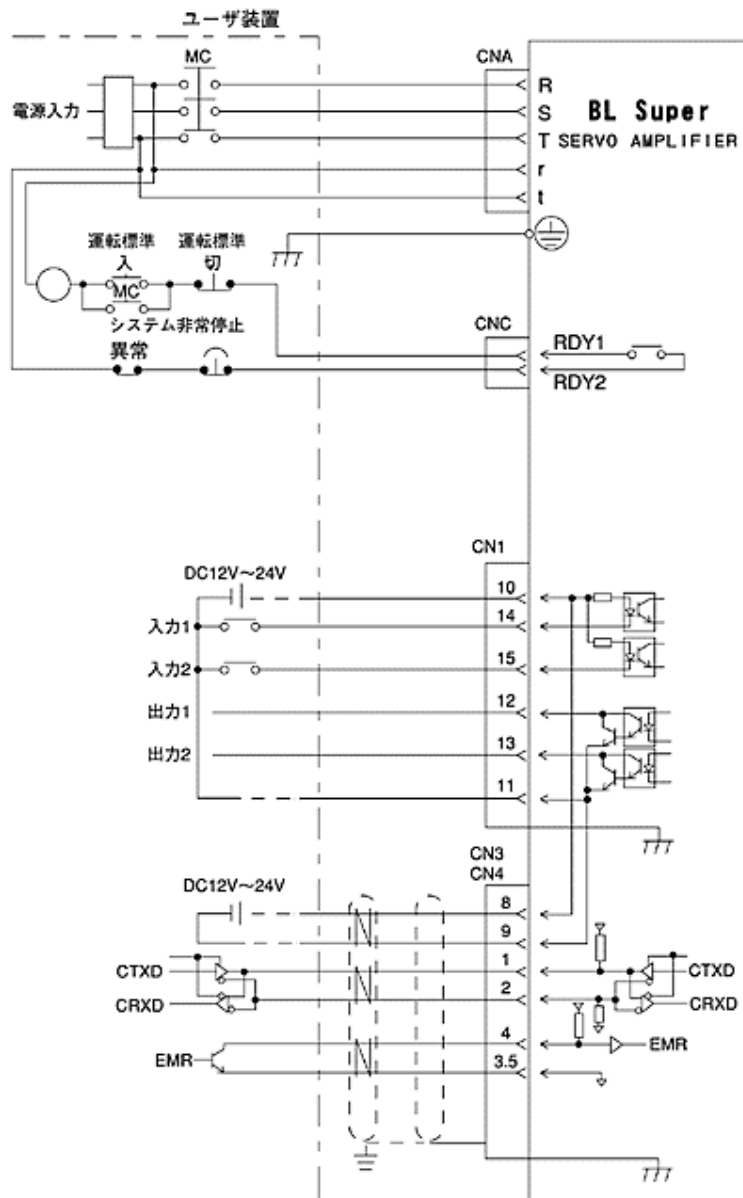


図2 GA1045搭載のサーボアンプ接続図

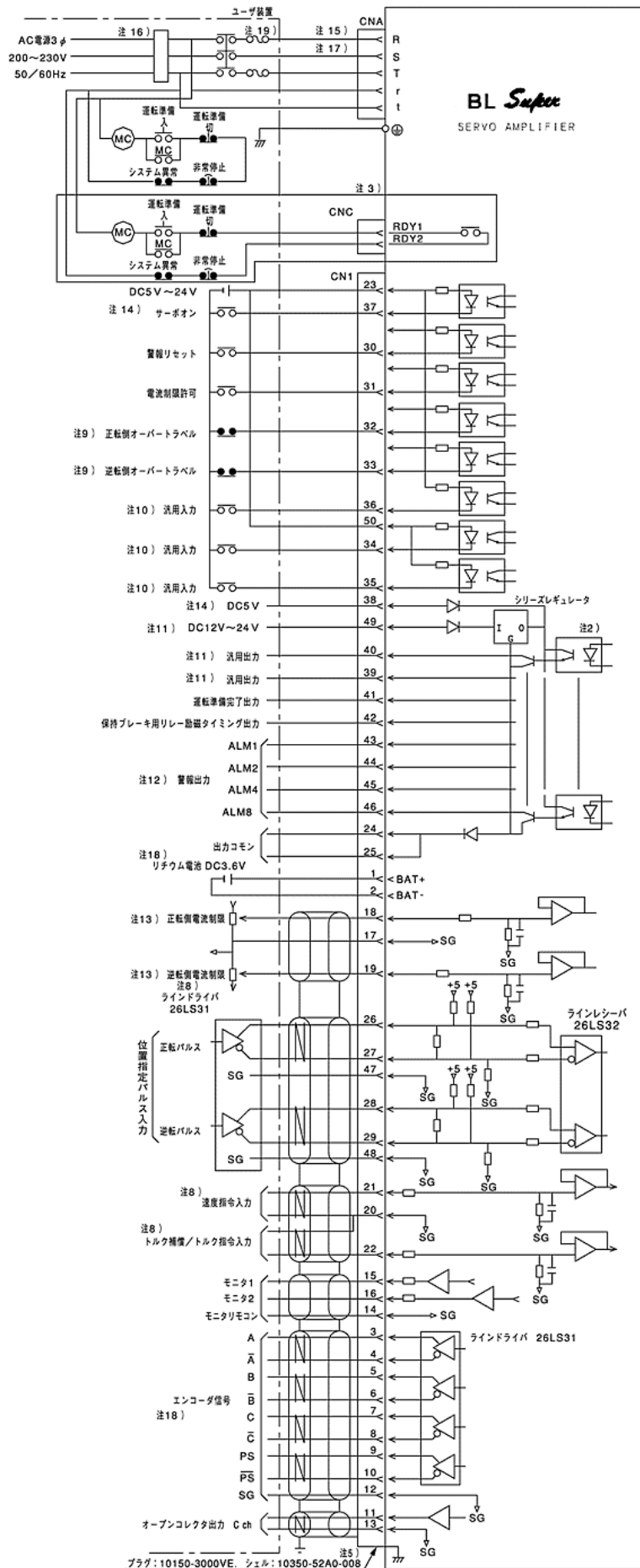


図3 パルス列位置指令+パラレルI/O型インタフェースのサーボアンプ(=従来方式)接続図

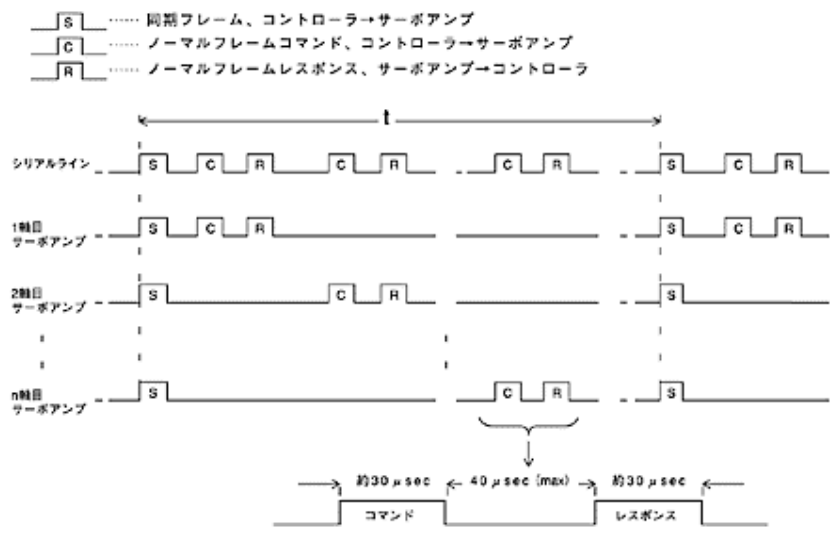


図4 コントローラ～サーボアンプ間  
 通常時通信概念図