

RS-232-C ポートを使ってシリアル通信を行おう

## シリアル通信インターフェースのプログラミング

吉田 幸作

マイクロプロセッサには、さまざまなインターフェースが内蔵されている。そして、マイクロプロセッサはこのインターフェースを使って外部入出力機器と接続する。本章ではRS-232-Cなどで使うシリアル・ポートの使い方について説明する。  
(編集部)

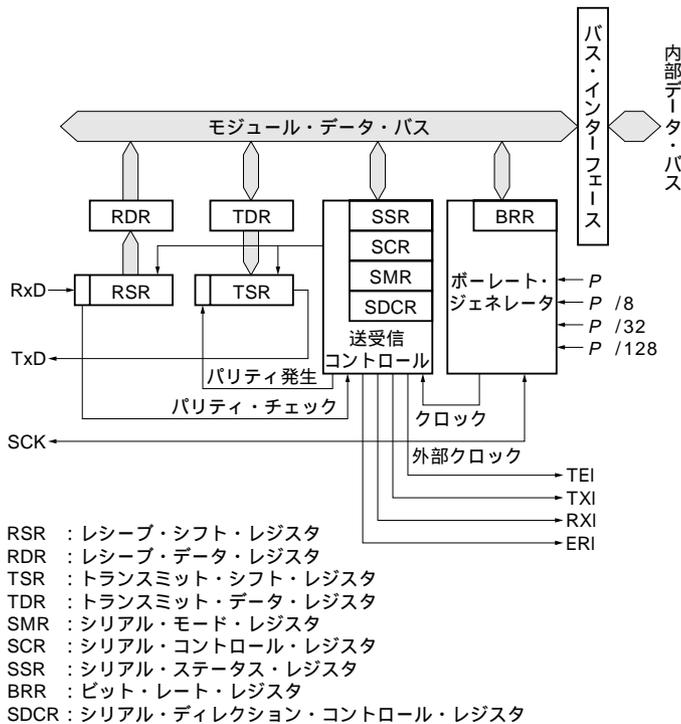


図2 SH7144FのSCI(Serial Communication Interface)のブロック図

### SH7144Fのシリアル通信インターフェース

図1に示す送受信フォーマットの調歩同期式シリアル通信インターフェースは、RS-232-Cという呼称で長く使われてきました。パソコンの世界では“レガシ・デバイス”となり、徐々に姿を消しつつあります。

しかし、組み込みマイクロプロセッサの世界では、  
▶ 手軽なシリアル通信方式  
▶ 内蔵フラッシュ・メモリにプログラムを書き込むISP(イン・システム・プログラミング)のためのデータ送信経路として現在もよく使われています。

図2はSH7144F内蔵のSCI(シリアル・コミュニケーション・インターフェース)のブロック図です。SH7144FにはこのSCIが4チャンネル内蔵されています。各チャンネルはそれぞれチャンネル0、チャンネル1、チャンネル2、チャンネル3と呼ばれています。

表1はSH7144Fのシリアル通信端子の構成です。フロー制御などの通信制御線は備えていないので、必要なときはGPIO端子を使って疑似的な制御を行う必要があります。

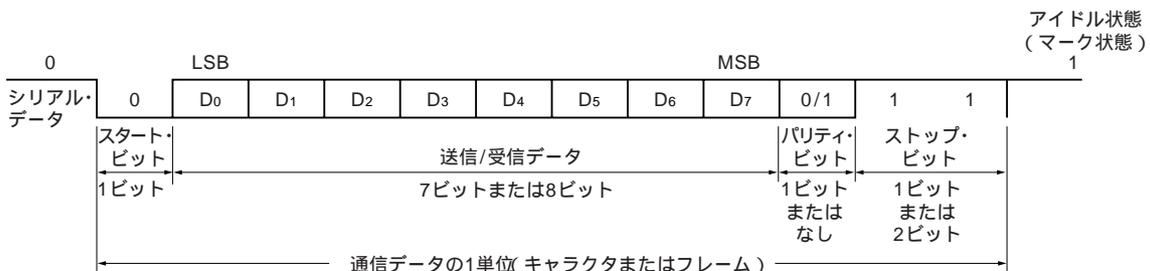


図1 調歩同期式通信のデータ・フォーマット(8ビット・データ/パリティあり/2ストップ・ビットの例)

表 1 SH7144F のシリアル通信端子の構成

| チャンネル | 端子名 <sup>注</sup> | 入出力 | 機能               |
|-------|------------------|-----|------------------|
| 0     | SCK0             | 入出力 | チャンネル0のクロック入出力端子 |
|       | RxD0             | 入力  | チャンネル0の受信データ入力端子 |
|       | TxD0             | 出力  | チャンネル0の送信データ出力端子 |
| 1     | SCK1             | 入出力 | チャンネル1のクロック入出力端子 |
|       | RxD1             | 入力  | チャンネル1の受信データ入力端子 |
|       | TxD1             | 出力  | チャンネル1の送信データ出力端子 |
| 2     | SCK2             | 入出力 | チャンネル2のクロック入出力端子 |
|       | RxD2             | 入力  | チャンネル2の受信データ入力端子 |
|       | TxD2             | 出力  | チャンネル2の送信データ出力端子 |
| 3     | SCK3             | 入出力 | チャンネル3のクロック入出力端子 |
|       | RxD3             | 入力  | チャンネル3の受信データ入力端子 |
|       | TxD3             | 出力  | チャンネル3の送信データ出力端子 |

注：本文中ではチャンネルを省略し、それぞれSCK, RxD, TxDと略称する。

## シリアル通信インターフェースの 制御レジスタ

SCIの制御は図2の各レジスタをアクセスすることによって行います。各レジスタの役割は次のとおりです。

- ▶ SMR 送受信モードの設定
- ▶ SCR SCIの送受信許可制御
- ▶ BRR 送受信ビット・レート・カウンタの分周比設定
- ▶ SDCR 送受信ビット順序およびスマート・カード制御

表 2 SH7144F の SMR (Serial Mode Register) の機能表

| ビット | ビット名         | 初期値 | R/W | 説明                                                                                                                                             |
|-----|--------------|-----|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7   | C/ $\bar{A}$ | 0   | R/W | <b>コミュニケーション・モード</b><br>0 調歩同期式モードで動作<br>1 クロック同期式モードで動作                                                                                       |
| 6   | CHR          | 0   | R/W | <b>キャラクタ・レングス</b><br>(調歩同期式モードのみ有効)<br>0 データ長8ビットで送受信<br>1 データ長7ビットで送受信<br>LSB ファースト固定となり、送信ではTDRのMSB(ビット7)は送信されない。<br>クロック同期式モードではデータ長は8ビット固定 |
| 5   | PE           | 0   | R/W | <b>パリティ・イネーブル</b><br>(調歩同期式モードのみ有効)<br>このビットが1のとき、送信時はパリティ・ビットを付加し、受信時はパリティ・チェックを行う。マルチプロセッサ・フォーマットでは、このビットの設定にかかわらず、パリティ・ビットの付加、チェックは行わない     |
| 4   | O/ $\bar{E}$ | 0   | R/W | <b>パリティ・モード</b><br>(調歩同期式モードでPE = 1のときのみ有効)<br>0 偶数パリティで送受信<br>1 奇数パリティで送受信                                                                    |

| SMRの設定 |    |    |      | シリアル送信/受信フォーマットとフレーム長 |          |   |   |   |   |   |   |      |      |      |      |  |
|--------|----|----|------|-----------------------|----------|---|---|---|---|---|---|------|------|------|------|--|
| CHR    | PE | MP | STOP | 1                     | 2        | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9    | 10   | 11   | 12   |  |
| 0      | 0  | 0  | 0    | S                     | 8ビット・データ |   |   |   |   |   |   |      | STOP |      |      |  |
| 0      | 0  | 0  | 1    | S                     | 8ビット・データ |   |   |   |   |   |   |      | STOP | STOP |      |  |
| 0      | 1  | 0  | 0    | S                     | 8ビット・データ |   |   |   |   |   |   |      | P    | STOP |      |  |
| 0      | 1  | 0  | 1    | S                     | 8ビット・データ |   |   |   |   |   |   |      | P    | STOP | STOP |  |
| 1      | 0  | 0  | 0    | S                     | 7ビット・データ |   |   |   |   |   |   | STOP |      |      |      |  |
| 1      | 0  | 0  | 1    | S                     | 7ビット・データ |   |   |   |   |   |   | STOP | STOP |      |      |  |
| 1      | 1  | 0  | 0    | S                     | 7ビット・データ |   |   |   |   |   |   | P    | STOP |      |      |  |
| 1      | 1  | 0  | 1    | S                     | 7ビット・データ |   |   |   |   |   |   | P    | STOP | STOP |      |  |
| 0      | x  | 1  | 0    | S                     | 8ビット・データ |   |   |   |   |   |   |      | MPB  | STOP |      |  |
| 0      | x  | 1  | 1    | S                     | 8ビット・データ |   |   |   |   |   |   |      | MPB  | STOP | STOP |  |
| 1      | x  | 1  | 0    | S                     | 7ビット・データ |   |   |   |   |   |   | MPB  | STOP |      |      |  |
| 1      | x  | 1  | 1    | S                     | 7ビット・データ |   |   |   |   |   |   | MPB  | STOP | STOP |      |  |

S: スタート・ビット STOP: ストップ・ビット P: パリティ・ビット  
MPB: マルチプロセッサ・ビット X: Don't care

図 3 シリアル送信/受信フォーマット(調歩同期式モード)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10