

第1章 RS-232, Microwire, I²C, SPIなどの特徴を理解する

マイコン通信 インターフェースの基礎知識

芹井 滋喜
Shigeki Serry

通信インターフェースは、一般に離れた場所の機器とデータ伝送を行う場合に利用されます。例えば、もっともよく利用されているパソコン(PC)のシリアル・インターフェースは、もともとはモデム通信用のインターフェースです。

CPUと同じ基板上に搭載されている周辺機器と通信するためには、デバイス間を直接接続すればよいので、一般には通信インターフェースは必要ありません。

しかし、モデムのように、PCの外部にケーブルを延ばして接続するような周辺機器と接続する場合は、外来ノイズの影響を受けたり、ケーブルの特性インピーダンス(キャパシタンスやインダクタンス成分)の影響を受けたりするため、デバイス間の接続をそのまま延長しても正常に動作しません。そのため、このような環境においても正しく通信が行えるように、さまざまな通信インターフェースが規定されてきました。

また、通信インターフェースでよく利用されるシリアル通信は、パラレル・バス接続に比べ、信号線の数

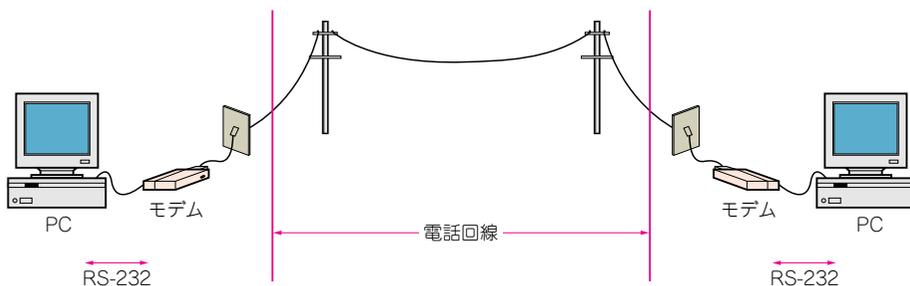
が少なくなるというメリットがあります。この性質を利用して、基板上のデバイス間で利用されるシリアル通信インターフェースもあります。

このように、通信インターフェースは、利用される目的や通信速度などによりさまざまな規格があります。本特集でそのすべてを網羅することは不可能なので、ここでは、ワンチップ・マイコンでよく使われる、あるいは知っておくと便利なインターフェースを紹介します。

個々のインターフェースの詳しい仕様や、具体的な使いかたは、後の章を参照してください。

PCと周辺機器とのインターフェース

周辺機器とのインターフェースは、モデムやLCDディスプレイなど、PCと外部機器を接続するためのインターフェースです。



PC-モデム間をRS-232で通信し、モデム-モデム間を電話回線で通信する。電話回線を使うことにより、電話回線があればどこでも通信ができる

図1 RS-232はもともとモデムを接続するためのインターフェースだった

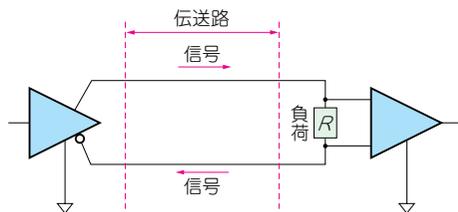
Keywords

シリアル・インターフェース, RS-232, TIA/EIA-232-F, 非同期通信, EIA, 米国電子工業会, 不平衡伝送, RS-422, TIA/EIA-422, 平衡伝送, RS-423, TIA/EIA-423, RS-485, TIA/EIA-485, LVDS, TIA/EIA-644, Bus LVDS, Microwire, シリアル EEPROM, I²C, SPI, 1-Wire, SMBus



上りと下りの伝送路が、グラウンドに対して不平衡。ノイズの影響を受けやすい

(a) 不平衡伝送(RS-232)



上りと下りの伝送路が、グラウンドに対して平衡。ノイズの影響を受けにくい

(b) 平衡伝送(RS-422)

図2 RS-232よりも高速、長距離伝送できるRS-422は平衡伝送を使用している

■ PCに標準搭載されてきた 定番シリアル・インターフェースRS-232

RS-232(TIA/EIA-232-F)は、一般にシリアル・ポートとも言われていますが、おそらくもっとも普及した、通信インターフェースの一つです。USBの普及により、最近はこちらをもたないPCも見かけるようになりましたが、少し前のPCには、必ずこのインターフェースがありました。

もともとは、図1のようなモデム接続用のインターフェースでしたが、のちにEIA(Electronic Industries Alliance：米国電子工業会)によって規格化され、現在のバージョンはTIA/EIA-232-Fとなっています。PCでよく使用されているインターフェースは、この規格のサブセットであり、非同期通信のモデム用インターフェースとなっています。RS-232のC版の時代が長かったため、RS-232Cと呼ばれることも多いようです。

また、ほとんどのPCにこのインターフェースが付いていたため、モデム用に限らず、計測器の制御やPCどうしの通信など、さまざまな用途に利用されました。USBの普及により、ノート・パソコンや小型のPCなどでは、このインターフェースをもたないものが出てきていますが、回路や制御が簡単のため、用途によってはまだまだよく利用されているインターフェースです。

■ RS-232を高速化、 長距離化したインターフェース

● 1.2 km、10 Mbpsが可能なRS-422

RS-232は、もともとPC-モデム間の接続用に考えられた規格のため、長距離伝送には向きません。また、同様の理由により、伝送速度もあまり速くはありません。

そこで、高速、長距離の伝送用として、RS-422/423/485といった規格があります。

大きな違いは、RS-232が不平衡伝送であるのに対

し、RS-422(TIA/EIA-422)では平衡伝送方式を採用しています(図2)。不平衡伝送では、複数の信号を一つの共通グラウンドで受けることができるので、信号線に必要な数は「扱う信号の数+1(GND)本」となります。

平衡伝送の場合は、一つの信号線にプラス側とマイナス側の2本が必要になります。RS-232の伝送可能距離が15 m程度であるのに対し、RS-422では1.2 kmの伝送が可能です。

また、通信速度も、RS-232では20 kbpsまでですが、RS-422では10 Mbpsまで可能となっています。

● 600 m、300 kbpsのRS-423

RS-423(TIA/EIA-423)は、RS-232とRS-422の中間のような規格です。伝送方式は、RS-232と同様、不平衡となっています。伝送可能距離は600 m、通信速度は300 kbpsとなっています。

● マルチポイント接続されたRS-485

RS-485(TIA/EIA-485)は基本的には、RS-422と同じですが、RS-485ではバス接続が可能になっています(図3)。

バス接続では、最大32台までのマルチポイント接続が可能になっていますので、計測・制御機器などでよく利用されています。

■ 最大655 Mbpsの差動伝送方式LVDS

LVDS(TIA/EIA 0-644)は、Low Voltage Differential Signalingの略で、日本語では低電圧差動

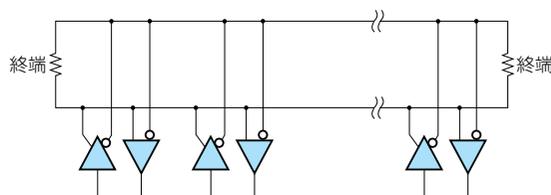


図3 RS-485のバス接続の概念図