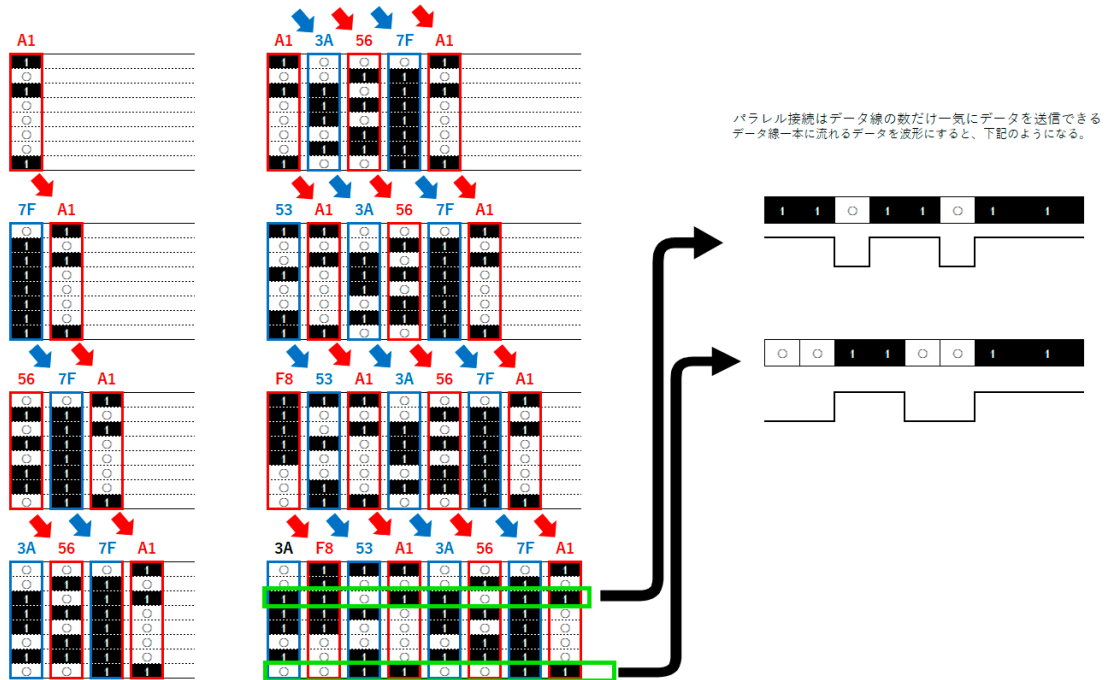


■ #09_早そうなパラレル、遅そうなシリアル

今回、コンピュータの中身ではなく、データのやりとりをする“通信”部分について考えてみます。今日のポイントは “パラレル” と “シリアル”について。

1. たくさんの通信線を使って一気にデータを送信、「パラレル：平行」

デジタルデータを離れた場所に送ろうとした場合どうすればいいでしょうか？8bit のデータがあった場合 8 本のデータ線を使って一気に送ると早いのでは？と考えたのが「パラレル」接続です。



1.1. 「パラレル」接続の問題点

一見、効率が良さそうに思える「パラレル」接続ですが、実はいくつかの問題があり現在ではあまり利用されていません。

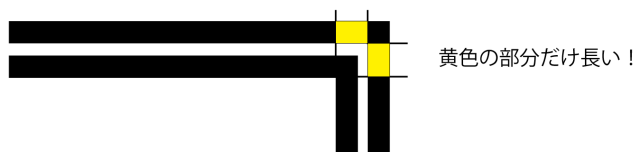
1.1.1. 「クロストーク」隣の通信が勝手に入ってくる。

「パラレル」接続する場合、隣合うデータ線の間隔は非常に狭くなりがちです。データ線一本々で高速な通信を行うことで、周囲に電磁波が伝わり、隣のデータ線の通信に影響を与えます。これを「クロストーク」と言って、昔は電話線でもよく、他の人の通話が聞こえたりしました。

1.1.2. 通信経路の長さ。

「パラレル」接続する場合、通信するデータは、同じタイミングで送受信されなくてはなりません。上記の図では分かりづらいのですが、通信する経路は常に直進しているわけではありません。

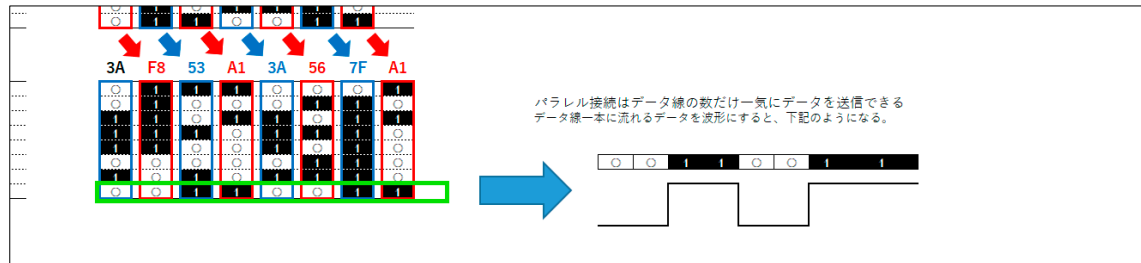
通信経路が曲がっていると、実は長さが変わります。複雑な回路の中でこの長さの違いを出さずに、回路をレイアウトすることは、現在の通信速度では、ほぼ不可能になります。



2. データ線はたった 1 本！？「シリアル：連続」通信

「パラレル」通信と違い、「シリアル」通信は、一般のデータ線にデータを流します。

1 本？ と思われると思いますが、先ほどのパラレル通信の説明の中で、こんなのがありましたね。



この、1 本のデータ線に流れる通信を使って、データを送信するのが「シリアル」通信になります。

正確には、データ線以外に、基準となるグランド、そして必要であればタイミングをコントロールするための、クロック線の 3 本あれば通信が可能になります。

2.1. 「シリアル通信」のメリット

一見効率が悪そうな「シリアル」通信 ですが、「パラレル」通信 と比較して多くにメリットがあり、現在の通信線のほとんどがこの「シリアル通信」で構成されています。

2.1.1. メリットその 1： 速い！

パラレルと比較して、通信は基本的に 1 つのデータ線だけで行われますので、タイミングさえ合わせることができれば高速化が可能です。

例：HDD 接続のための高速パラレル IF

SCSI-3Ultra320 **320Mbps** ケーブル長 3m/カスケード 実質 1m程度

※実用上最速？ SCSI-2 までしか私ももとに使ってません。超高い！

HDD 接続のための一般的なパラレル IF

ATA **100Mbps** ※実用的ケーブル長 50cm 位・・・使えねえ、しかも平べったくて邪魔

現在の HDD 接続のための一般的なシリアル IF

SATA 150Mbps

SATA2 300Mbps

SATA3 **600Mbps**

みんなが知ってる IF

USB2.0 480Mbps ケーブル長 5m/ HUB 型

USB3.0 **5Gbps(≒5000Mbps)**

USB3.1 10Gbps (USB-C)

USB3.2 20Gbps

※余談ですが USB では、USB-PD という規格が追加され、電源も同時に送信できるようになっています。

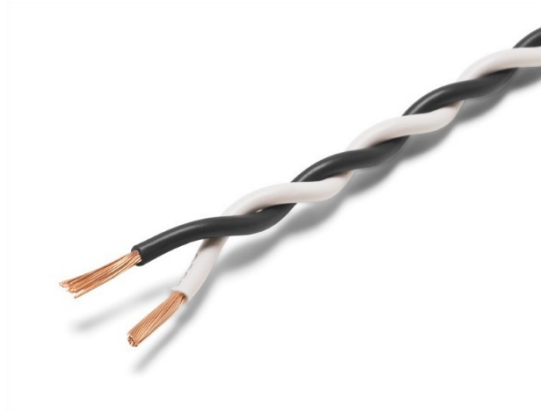


2.1.2. ケーブルが細い！

上記、ATA のパラレルケーブルは、スマホほどの幅がありました・・・邪魔でしょ。

2.1.3. ノイズにも強い！

イーサネットで “ツイスト”ペア ケーブル っていうのがありましたね。この “ツイスト” ってのが “よじる”って意味です。
こんなの



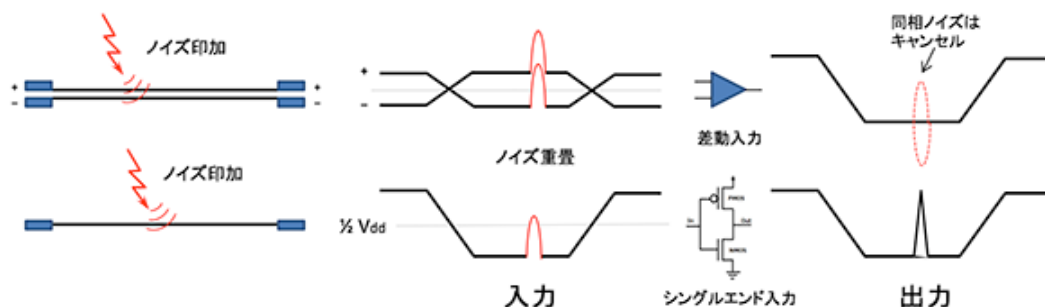
実はこれ、大発明で、“よじる” だけでノイズ耐性がかなりアップしてしまうのです。家に引き込まれている電話線もよじれています。このおかげで配線の低コスト化が可能になり電話が普及しました。

ちなみに、イーサネットのツイストペアケーブルはこんな風になります。

UTPケーブル(一般的なLANケーブル)



またシリアル通信はデータ線を 1 本しか使わないと書いていましたが、“差動回路” といって、2 本の通信線にそれぞれ反対の信号を送り、合成することで、ノイズをキャンセルすることも可能になります。



3. じゃ、全部シリアル通信でよね？

実際、現状はそんな感じです。今までパラレル通信がメインだった、メモリやグラボの IF などでもシリアル通信に変化しています。PCI-Express では束ねる数を “レーン” と言いますね。

最近、そのシリアル通信を束ねてシリアル通信のような形態で運用することも多くなっています。

参考資料：興味ある人はこんなの見ると面白いかも

- <https://ja.wikipedia.org/wiki/転送速度>
- <https://ja.wikipedia.org/wiki/ユニバーサル・シリアル・バス>
- https://ja.wikipedia.org/wiki/PCI_Express
- AGP と PCI-Express
<https://www.pc-master.jp/jisaku/agp-pci-express.html>
- ThinkIT シリアル通信って何？
<https://thinkit.co.jp/story/2015/04/15/5791>

○チェックポイント・キーワード



- ・パラレル(平行) 通信
- ・シリアル(連続) 通信
- ・USB
- ・ツイストペアケーブル
- ・差動回路

図は [かわいいフリー素材いらすとや](#)、[ITmedia](#)、[cman.jp](#)、[ednjapan.com](#) より引用