

## 第2章

サッと便利な早見表付き

# 最新USB4まで！ USB通信規格まとめ

野崎 原生 Hajime Nozaki

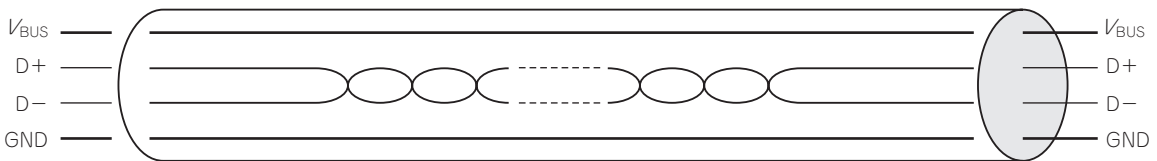
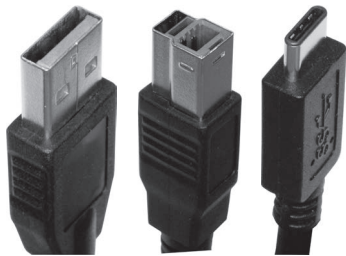


図1 レガシなUSB 2.0の信号

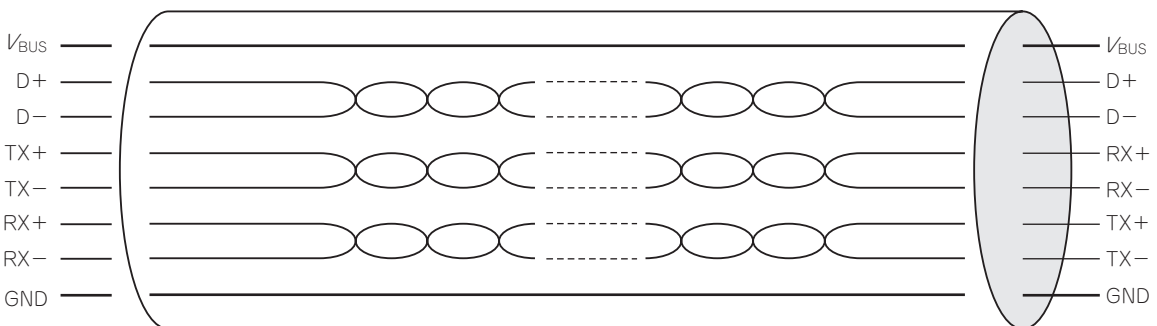


図2 5 Gbps超の高速シリアル対応USB 3.xの信号(Type-A to Type-B)

表1に、通信規格としてのUSB 2.0、USB 3.2、USB4 Version2のおもな仕様をまとめました。

### USB 2.0, USB 3.2, およびUSB4の違い

#### ● 差動ペアが1つ…レガシなUSB 2.0信号

まずUSB 2.0では、図1に示すように2本の差動信号対(D+とD-)を使って双方向にデータを送受信します。また、ケーブルにはUSB機器へ電源を供給する $V_{BUS}$ と呼ばれる5V電源とGND(グラウンド)もあります。この構成は、USB 1.0/1.1ができた当初から基本的には変わっていません。

#### ● 高速シリアル2ペア追加…5 Gbps超のUSB 3.2

しかし、USB 3.0では5 Gbpsという伝送速度になり、従来のケーブルやコネクタでは無理があるため、そのまま使用できません。従来との互換性も確保するため、図2のように従来のケーブル・コネクタに5 Gbps通信のために新規の差動信号ペアTX+/TX-, RX+/-

RX-の4本の信号線を追加しました。

USB 3.1になり10 Gbpsの転送速度が追加されましたが、ケーブル・コネクタは同じ構成のまま信号の高周波特性を改善することによって対応しました。

図3にUSB Type-Cケーブルの信号線を示します。USB Type-Cでは、ケーブル・プラグの向きを気にせずコネクタに挿せるようにするために、TX, RXのペアを2組用意して、USB 3.0, 3.1の場合はプラグの向きによってどちらか1つだけを使います。

しかし、せっかく2組あるのだから両方使えるようにすれば2倍の帯域になる、ということで作られたのがUSB 3.2です。2組の10 Gbpsの通信路を使うことより、20 Gbpsの転送速度に対応しました。なお、この1組のTX, RXペアをUSB 3.2やUSB4ではレーンと呼びます。プラグを表向きに挿した場合は、TX1, RX1のペアがレーン0、TX2, RX2のペアがレーン1となり、裏向きに挿した場合はTX1, RX1のペアがレーン1、TX2, RX2のペアがレーン0となります。