

## USB 給電について

パソコンの USB コネクタに接続する光学マウスは、マウスに電池が入っていないのに使用することができます。これは USB ケーブルを通して電力が供給されるからです。

USB 規格では、開発当初より小電力の周辺機器（マウスやキーボード）用に電力を供給することができるようになっていました。これを「バスパワー」（省略して「バスパワー」といわれる）といいます。

ここでいう「小電力」とは、電圧が 5V で電流が 100mA (Low Power) または電圧が 5V で電流が 500mA (High Power) のいずれかです。コネクタに差し込んだときは 100mA で接続され、改めて使用電流を決め 100mA または 500mA が使えるように設定が直されます。

その後、充電用やポータブルハードディスクドライブの給電等に使用され、接続機器によっては電力不足で使用できたりできなかつたりする場合がありますようになったため、USB の追加規格として「USB Battery Charging Specification(USB BC)」が作られ、最大給電を 1.5A5V として、充電専用としての使用ができるようになりました。これによりスマートフォンの充電 (AD アダプタ) は、機種ごとの特殊な形状のコネクタを使用せず、ミニまたはマイクロ USB コネクタで機種にかかわらずできるようになりました。

そして、USB コネクタを使用する電力供給の強化のため USB3.0 規格の拡張規格として「USB Power Delivery (USB PD)」が規格化されました。この規格では、UAB BC と共存し、TYPE-A、TYPE-B コネクタ使用で 20V5A100W まで、マイクロ TYPE-B、TYPE-A/B コネクタ使用で 20V3A60W まで給電できます。

さらに、USB コネクタによる給電できる範囲を広げる規格として、USB3.1 の規格の一部として USB PD2.0 が 2012 年に規格化され、電圧仕様として、5V、9V、15V、20V が、また電流仕様として 0.1A から 5.0A まで（ただし通常ケーブルは 3.0A まで。AC アダプタで使用する 5.0A は専用ケーブルを使用）を組み合わせ最大 100W の電力が供給できるようになっています。電圧と電流の組み合わせは次ページの表で見てください。また、この規格は、接続された機器同士で給電側と受電側を決めることができ、例えばパソコンは、同じコネクタを使用して給電側にも受電側にもなることができます。

2015 年には、受給電の安全性を考慮した USB PD3.0 が規格化されています。USB PD2.0 と USB 3.0 の比較は次のページの表で見てください。

給電できる電力量が増えたことで、デスクトップパソコンと液晶ディスプレイを USB ケーブル 1 本で接続し使用することができます。

このように USB コネクタによる給電の範囲は広がりましたが、使用するケーブルは、各電圧電流に適合したものを使用することが必要です。

## 供給可能電力に対する電圧と電流の組み合わせ

供給可能電力量 (W)	電流 (A)			
	+5V	+9V	+15V	20V
0.5~15	0.1~3.0	設定なし	設定なし	設定なし
15~27	3.0 (15W)	1.7~3.0	1.8~3.0	
27~45		3.0 (27W)	3.0 (45W)	2.25~3.0
45~60			3.0~5.0	
60~100				

供給可能電力量は、受電側の要求電力量に応じて電流量により変更されます。ただし、ACアダプタを使用しない場合は各電圧とも最大電流は3Aとなっています。従って、各電圧により最大供給電力は制限があります。

供給可能電力量が45Wである供給側は、5V3A、9V3A、15V3Aが供給できなければならないこととなっています。

電力供給のルール（パワールール）が決められており、受電側の要求電圧かすぐ下の電圧(要求電圧が12Vの場合9V)で要求電力量を満たす電流を供給します。

## USB PD2.0 と USB 3.0 の比較

	USB PD2.0	USB PD3.0
対象コネクタ	USB Type-A、USB Type-B USB Type-C	USB Type-C のみ
最大電力	100W	100W
パワールール	USB Type-C 使用時のみ	○
FRS (ファスト・ロール・スワップ)	できない	○
PPS (プログラマブル・パワー・サプライ)	できない	○

**FRS** (ファスト・ロール・スワップ)

瞬時 (ファスト) ( $150 \mu \text{sec}$  以内) に給電側、受電側の役割 (ロール) を切り替える (スワップ)

**PPS** (プログラマブル・パワー・サプライ)

無駄な発熱を生じさせることなく急速充電を可能とするために、電流を一定にして電圧を少しずつ上昇させたり、電圧を一定に保って電流を少しずつ減らしたり、といった制御を行って給電する