

第2部 保存版 USB Type-C & USB PD 技術あんちよこ



第1章 ユーザの使いやすさを支える規格のわかりにくさを超整理!

USB Type-C & USB PD 規格ダイジェスト

山田 祥之 Yoshiyuki Yamada

第2部では、USB Type-Cと、USB Power Delivery (以下、USB PD)における約束事や実際の動作、実現できる機能について解説していきます。

USB Type-C規格と USB Power Delivery規格の関係

● 2014年USB Type-C規格誕生

USB規格の仕様策定や認証を行う規格化団体であるUSB Implementers Forum (通称、USB-IF)は、さまざまな形状があるレガシなUSBコネクタを統一するため2014年8月にUniversal Serial Bus Type-C Cable and Connector Specification⁽¹⁾(以下、USB Type-C仕様)のRelease 1.0をリリースしました。

この仕様ではUSB Type-Cのレセプタクル、プラグ、ケーブルが定義され、電気的特性、接続・切断時の状態遷移(ステート・マシン)の要求が決められています。2023年3月時点ではRelease 2.2⁽²⁾になっています。

● Type-C規格と一緒に使う前提のUSB PD規格

一方、USBの電力供給を拡張するUniversal Serial Bus Power Delivery Specification(以下、USB PD仕様)は、2012年7月にUSB-IFからRevision 1.0⁽³⁾がリリースされています。当時はUSB Type-Cが世に出る前で、レガシなUSBコネクタを使う前提だったた

め、技術的な課題がある上にコストもかかる複雑な仕様で、市場で適用されることはほぼありませんでした。

2014年にUSB Type-C仕様がリリースされたとき、USB PD仕様はRevision 2.0⁽⁴⁾に改訂され、USB Type-Cのコネクタとケーブルの使用が前提となりました。2023年3月時点ではRevision 3.1⁽⁵⁾になっています。

▶ DC電源の標準へ…

今日では、パソコンやスマートフォンはもちろん、充電式LEDライトやBluetoothスピーカなど、身の回りのちょっとした家電製品も、USB Type-Cコネクタになっています。さらに、充電式の電化製品に限らずDC電源の入力としてUSB Type-Cが広く使われるようになってきました。

この背景には、電化製品の電源コネクタを共通化することで、電化製品と一緒に廃棄される専用ACアダプタを減らし、“e-Waste”と呼ばれる電気廃棄物を削減しよう、というSDGs(持続可能な開発目標)への取り組みを担っている側面もあります。

事実、EU議会は、指定されたモバイル製品に対してUSB Type-Cによる充電以外を禁止する、という議案をすでに採択しており⁽⁵⁾、2024年12月28日からこの議案に対応した新たな法律の施行が決まっています。

表1 USB PDに対応するかどうかで、同じType-Cポートでも実現できる機能が変わってくるThunderbolt3、USB4、Thunderbolt4は、USB PDに対応しないと使えないAlternate Modeを必須としているので、これらで使える高速通信のサポートには結果的にUSB PDも必要となる

機能	項目	USB PD機能なし	USB PD機能あり
電力関連	V _{BUS} 電圧	5Vのみ	3.3～48V(ソースに依存)
	V _{BUS} 電流	最大3A	最大5A。3Aを超える場合はeMarkerを搭載し5Aに対応したケーブルが必要
	供給電力	最大15W	最大240W
	供給方向入れ替え	×	○
	供給する電圧や電流の変更	ソースがブルアップ抵抗R _p を変えることで最大電流をDefault USB, 1.5A, 3Aから選べるが、反映されるのはケーブルを再接続したときか、パスがハード・リセットされたとき	ソースが提示したパワー・プロファイルのどれかであれば、いつでも変更
通信関連	ホストとデバイスの入れ替え	×	○
	Alternate Mode	×	DisplayPortなど