

USB TypeC は 優れもの

USB Type-C



北摂SITA 勉強会

2012. 1. 8.

IN_suita

Rev.7.40

USB Type-C は優れもの でも.....

最近の USB Type-C はいろいろな周辺機器の接続に使われはじめてきました。

また、スマホ等の充電電源としても従来のマイクロUSBに代わり使われてきています。

そこで USBは、USB-Type-Cは
どれだけ 進化 しているのか？
どのように進化してきているのか？

そして、使用にあたっての注意点について
ついて調べてみました。

では、
USB について ちょっとおさらいを
してみます

先に進む前に……………ここから
USB 2.0 とか…と表記していますが…
USBx.x は インターフェース規格の名前
そして Type-A とか Bとか C の
Type-xx は コネクタ形状 の名前です

ちょっと昔の話

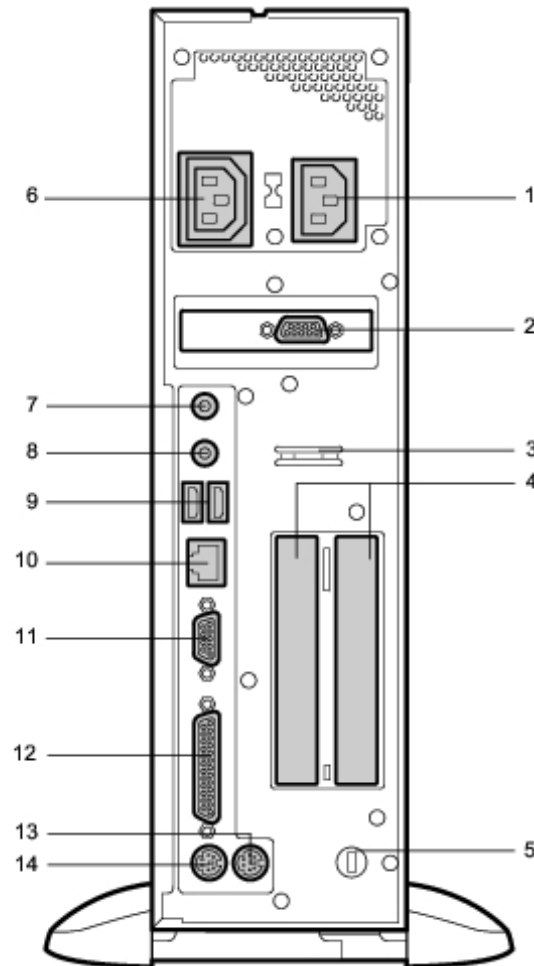
ちょっと前（Windowsの初期の1990年代前半）はPCの周辺機器は

キーボード、マウスは	ミニDIN
プリンターは	D-sub 25ピン
モデムは	D-sub 9ピン
モニターは	VGA
LANは	RJ45

..... とそれぞれのインターフェース、コネクタで
接続していました



PCの背面はこんな感じでしたね



2: VGA

7: SPEAKER

8: Mic

9: USB2.0

10: LAN

11: RS-232C

12: Printer

13: PS-2 Keyboard

14: PS-2 Mouse

各接続機器へのインターフェースは
バラバラでした・・

そこで・・・

USB(Universal Serial Bas)は

1995年に機器に供給する電力線と通信用のデーター線を1本のケーブルにまとめ、いろいろな周辺機器を接続する ユニバーサルな規格 として誕生しました

先ほどの

キーボード、マウス： ミニDIN

プリンター : D-sub25ピン

モデム : D-sub9ピン

モニター : VGA

LANは : RJ45

.....のみならず

各種の機器との接続

モデム メモリー HDD SSD プリンター モニター
映像機器 ACアダプター等々に拡大して ...



では、USBの規格は
どのように進化してきたでしょう

USBの進化

USB1.0～USB4へ

通信速度

電 源

USB1.0



USB4

規格名	最大転送速度	供給電圧	供給電流	規格策定年
USB 1.0	12Mbps (Full-Speed)	5V	500mA	1996年
USB 1.1	12Mbps (Full-Speed)	5V	500mA	1998年
USB 2.0	480Mbps (High-Speed)	5V	500mA	2000年
USB 3.0	5Gbps (Gen 1)	5V	900mA	2008年
USB 3.1	10Gbps (Gen 2)	5V	900mA	2013年
USB 3.2	10Gbps (Gen 2x 1レーン)	5V	900mA	2017年
	20Gbps (Gen 2x 2レーン)	5V	1500mA	
BC 1.2	-	5V	1.5A	2010年
Type-C	-	5V	3A	2015年
Power Delivery	-	5～20V	5A (max)	2015年
USB4	40Gbps (Gen 3 x 2レーン)	5～20V	5A (max)	2019年

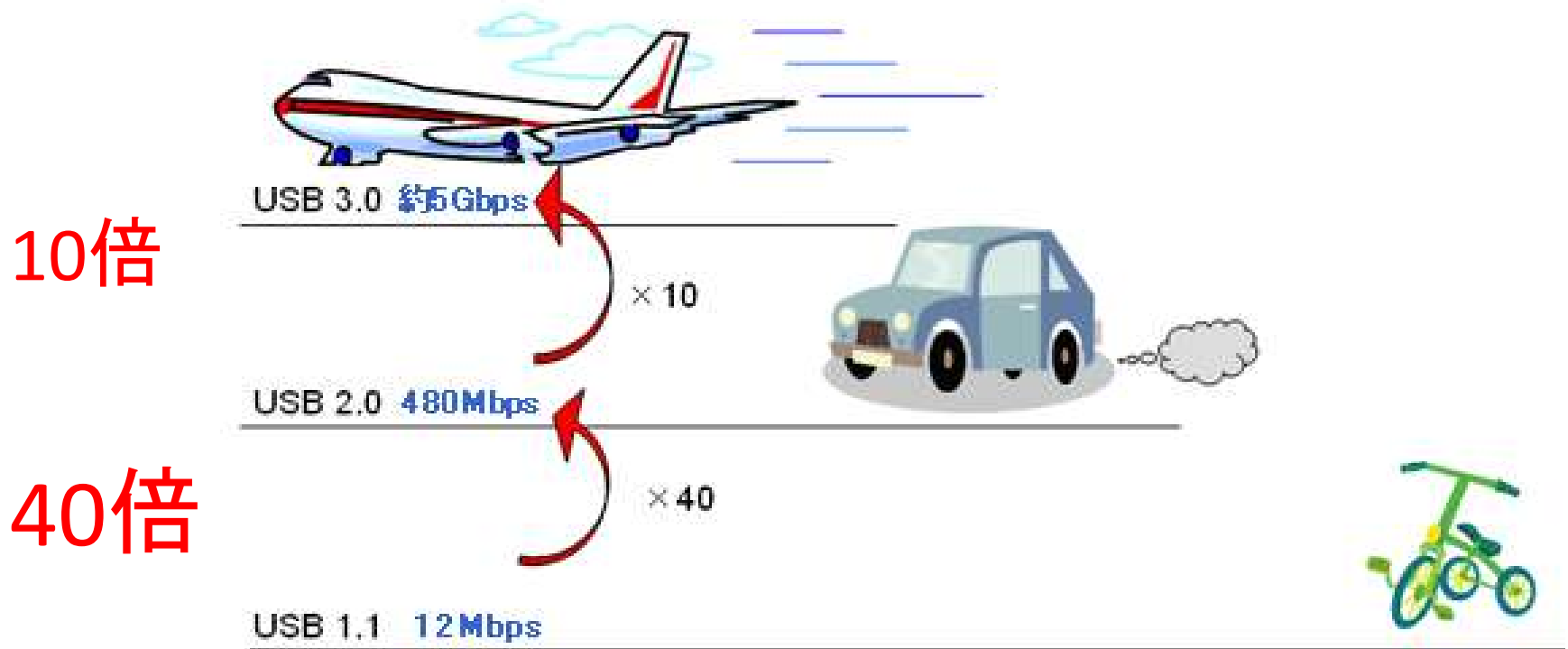
1996年



2020年

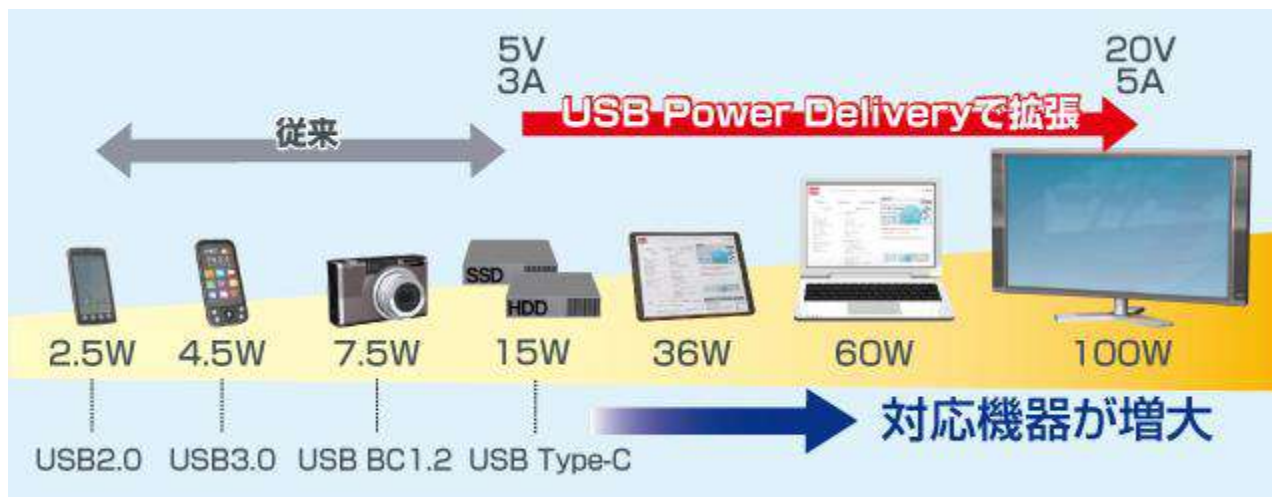
通信速度

USB1.1からUSB3.0で こんなにスピードアップ



電源容量

電源の供給という面では……

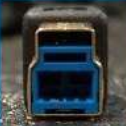


こういった伝送スピードの向上や供給電力の増加により

- 通信 メモリー 画像 印刷機器等幅広い周辺機器で使えるようになりました。
- 充電時間の短縮や周辺デバイスへの電力供給まで可能になりました。

一方 コネクター形状は・・・

Type-C →

形状	USB 2.0			USB 3.0 / USB 3.1		
Standard-A (Type-A)						
Standard-B (Type-B)						
Type-C						
Micro-B						
Mini-B						

と各種出現してきました

ここまで

USBの規格がどのように変わり
コネクタもどのように変わってきたか
がわかりました。

では、本題に入ります……

最近のUSB TypeC のすごさは？

USB Type-C



Type-Cはこれまでの StandardやMini, micro
コネクタより

- 小型、高耐久性 になりました

(Type-Aは1000回、TypeCは10,000回)

また

- 表裏がない(リバーシブル)になりました

(Lightningが羨ましかった)

では、機能的にはどうでしょう？

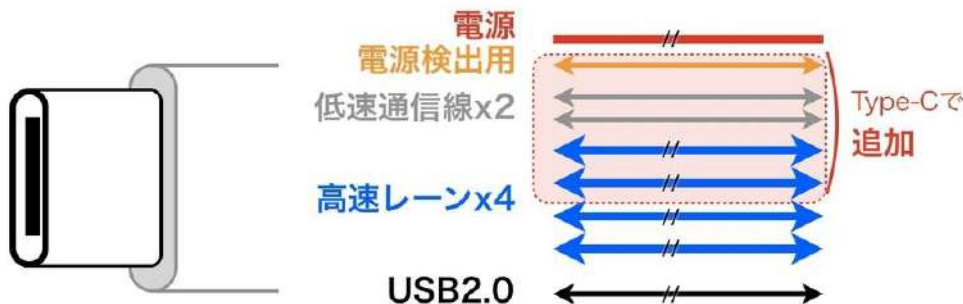
- 何倍ものスピードでUSB通信が可能(USB 3.1 Gen 2)
- 13倍もの大電力の送電(100W=20V5A)
PowerDelivery
- 映像などUSB以外の信号を伝送できる
(Alternate Mode、ThunderBolt 他)

USB Type-C 構成は？

(ちょっと難しくなりますが・・・)

USB Type-Cでは通信線の量が一気に増えます

- USB Type-Cは端子数が24ピンもあり、相手側にまでつながる配線は15本
- USB Type-CにはUSB 3.0までと同じ配線が全てあります(USB 3.1非対応のケーブルでは高速レーンはありません)
- USB Type-Cでは下記の3種類7線が追加
 - ・USB 3.0と同等の高速レーン×2
 - ・低速な通信用の線×2
 - ・電源の検出用の線



では、次にちょっと前の頁に出てきた

- Power Delivery
- Alternative mode
- Thunderbolt3

とはなにでしょう？

USB PD (Power Delivery) とは

- USB Type-Cで新たに追加された電源用の通信線(ccという)を使い電源側とデバイス側とで通信しながら電源供給する規格
- 通信することによって, これまでに比べて安全に, かつ相手に合わせて最適な電気を送る
- これまで5V1.5[A](=7.5[W])程度までしか送れなかったが20[V]5[A](=100[W])までと10倍以上に向上した
- USB PD対応のACアダプタは自分がxx[V]xx[A]出すことができるかを相手に伝えることができる(ACアダプタによって何[V]何[A]出すことができるかは異なる)
- デバイス側はその中に自分が充電できるものがあるかをチェックしてマッチングすれば給電が開始される



ALT(オルタネート)モードとは

- USB Type-CではUSB 3.0と同等の高速レーンが2つ追加され計4レーン用意
- USB Type-Cでは余ってしまった2レーンを含め「余った配線はUSBと全く異なる別の通信に利用して良い」ということになっている
- オルタネートモードに対応させれば, どんな通信でも流していいことになっている



Alt Mode

<プロトコル一覧>

プロトコル

- DisplayPort Over USB Type-C
- HDMI Alt Mode for USB Type-C Connector
- MHL Alt Mode for USB Type-C
- Thunderbolt 3
- Virtual Link

概要

USB Type-CでDisplayPort出力

USB Type-CでHDMI出力

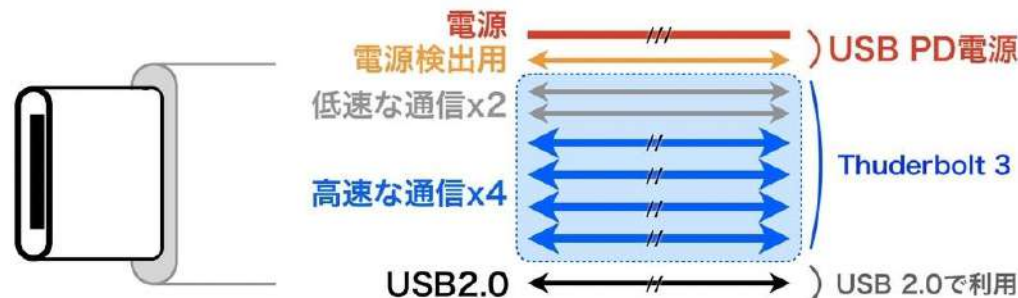
USB Type-CでMHL出力

USB Type-Cポートが
Thunderbolt 3として機能

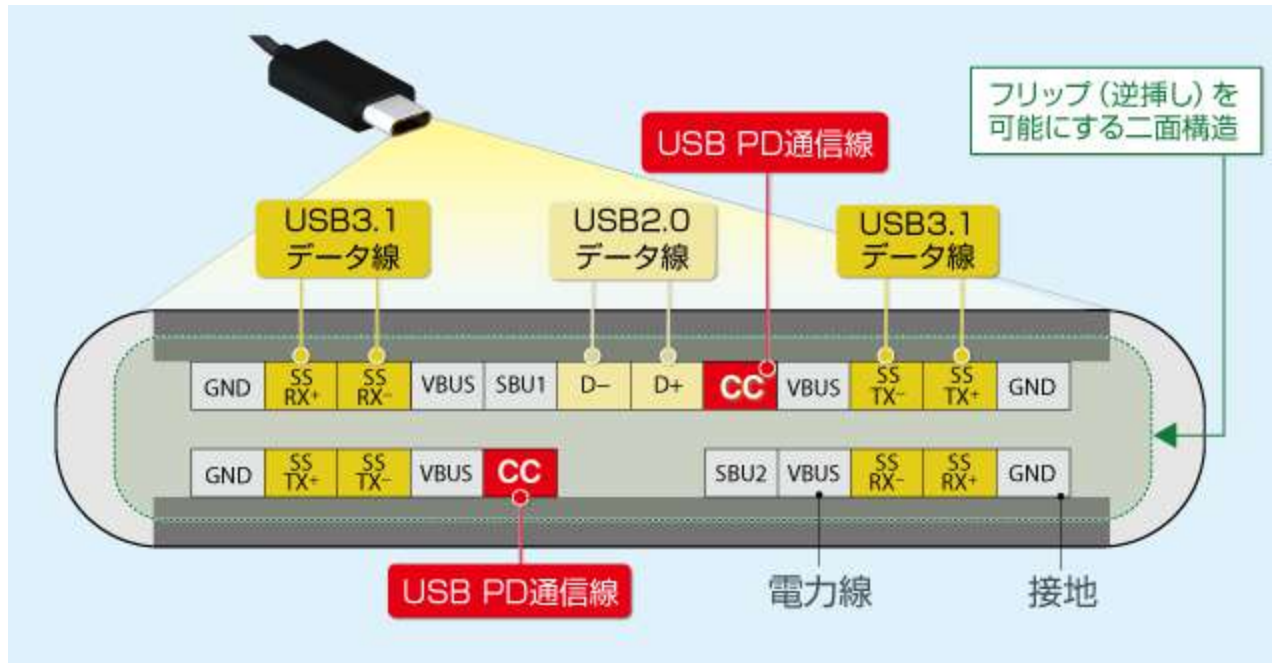
VR HMDに映像出力と
電力供給を行う

ThunderBolt3 とは

- オルタネートモード界の王様の規格
- 主にApple製品やプロ向けの機材で 사용되는高速通信規格
- Thunderbolt 3では40Gbpsの高速な通信が可能(USB 3.0は5Gbps)
 いろんな信号をまぜて送ることが可能(例えば5K 60fpsを送っても
 まだ余るため, 他の映像を送ったり, USBの通信を送ったりできる).
- 「超高速」を実現するために, USB Type-Cが持つ4つのレーンを全てフル活用(USB 3.1専用のレーンは無くなってしる)(Thunderbolt 3にUSB 3.1の通信を含ませることができるので, 問題にならない)



USB Type-C の各ピンは



これまでの説明で USB Type-Cでは

- 何倍ものスピードで**USB通信**(USB 3.1 Gen 2)
- 13倍もの大電力の送電(100W=20V5A)
PowerDelivery
- 映像など**USB以外の信号**を伝送できる(**Alternate Mode**、**ThunderBolt** 他)

これらが実現できるかがわかりました

また……

従来のコネクタ

USB A



コネクタ形状が違うので
複数のケーブルが必要



Micro USB
Type-B

機器1

Mini USB
Type-B

機器2

USB B

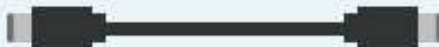
機器3

Type-Cコネクタ

Type-C



コネクタ形状が同じなので
1本のケーブルでOK!



Type-C

機器1

Type-C

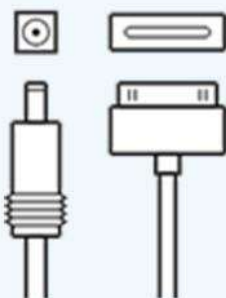
機器2

Type-C

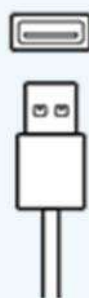
機器3

Type-Cのケーブル1本で OK

電源



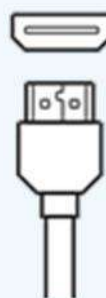
USB



DisplayPort



HDMI



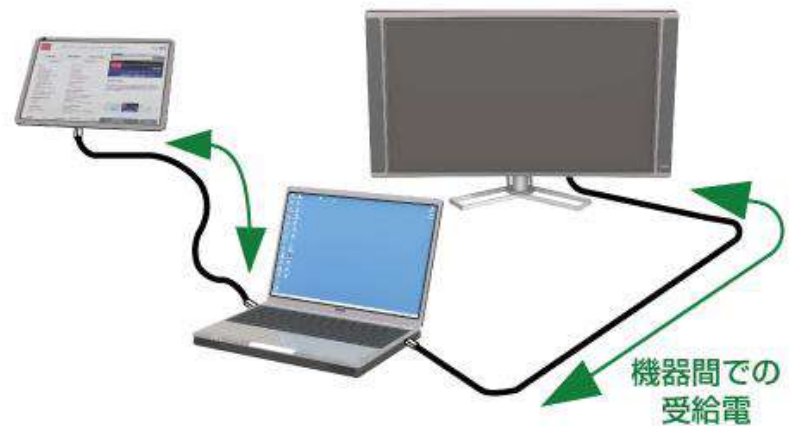
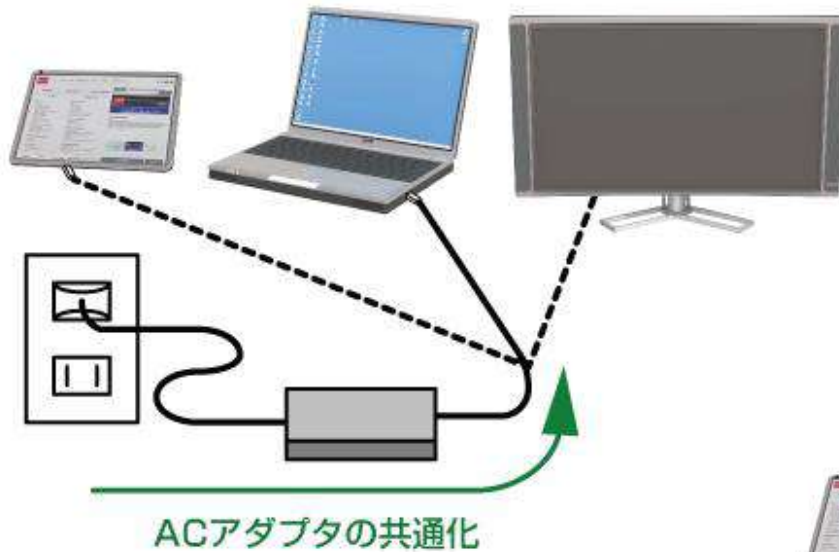
Type-C
ひとつでOK



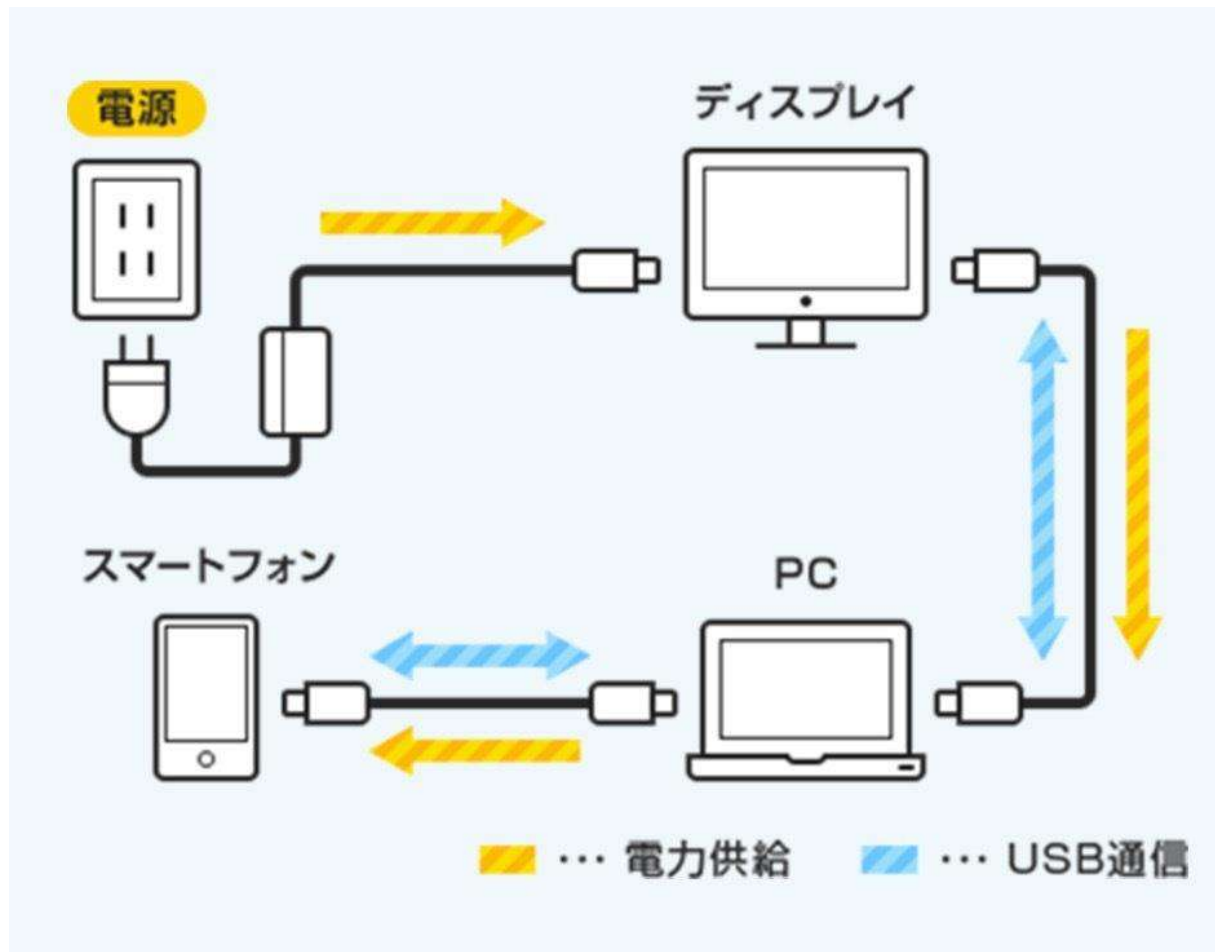
USB Type-C



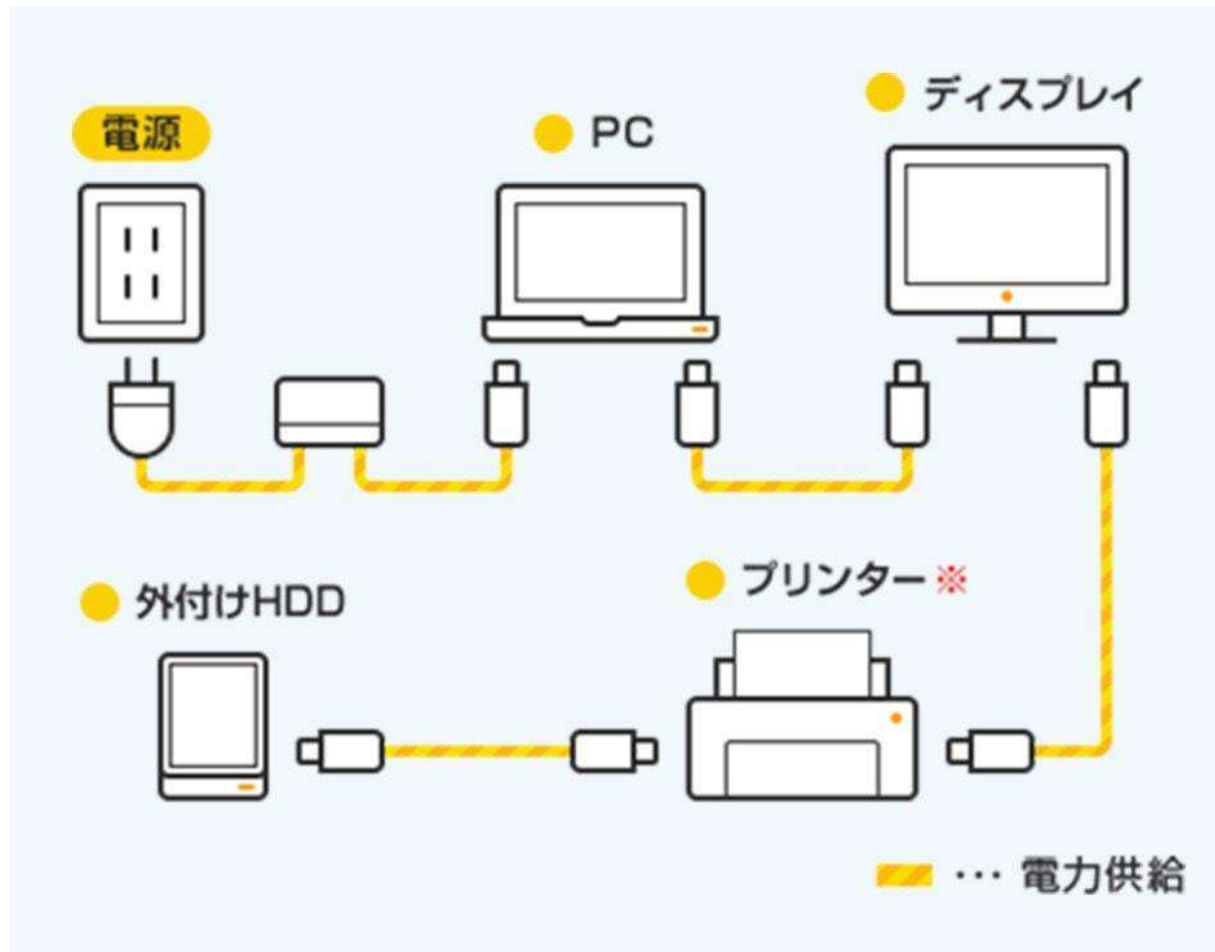
Type-Cで出来ること



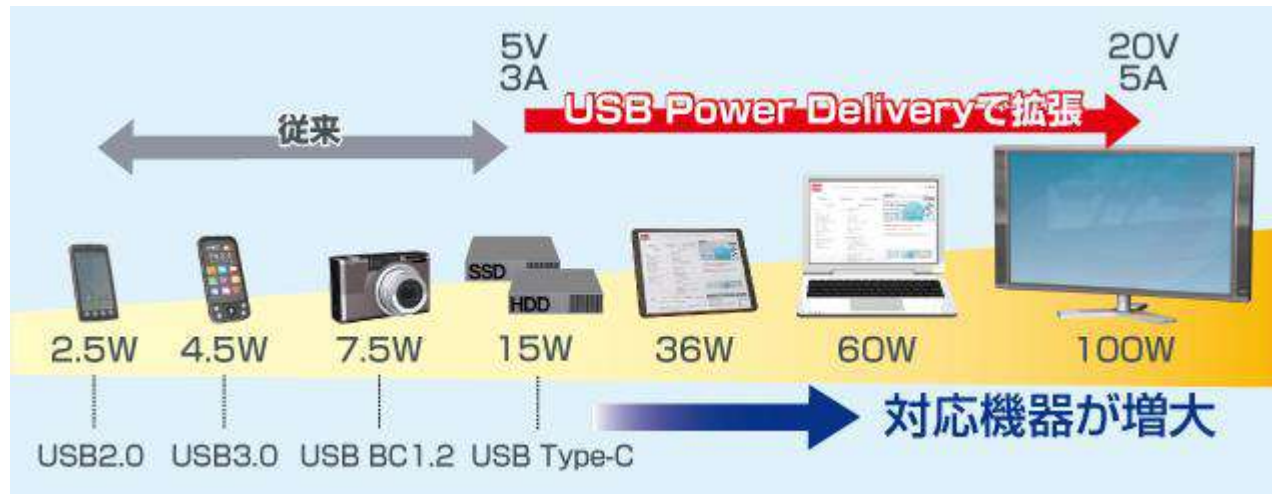
こんなことも (1)



こんなことも(2)



こんなことも(PD)



最大100Wの電力供給を実現!



ただし

USB Type-Cで

その機能を「最大限に活用できた場合」

のみ 実現が可能 なんです！！

そして

いくら コネクタ形状やそのケーブルが
USB Type-Cの形 をしていても

接続デバイスがどのUSB仕様に対応しているか

ケーブルがどのUSB仕様に対応しているか

で実現が可能か不可能か決まってきます

つまり

データ転送速度はデバイスやケーブルにより

- USB PDがないと最大100Wは不可
- Alt Modeがないと映像出力不可

・・・とか

そこで・・・

USB Type-C対応デバイスの選び方

USB Type-Cに対応するデバイスは急速に増えている

例えば、純粋に電源端子としてUSB Type-Cを採用している場合、Thunderboltの高速通信はもちろん、Display Portの映像出力や、USB 3.1すら使えないものもあります。

機器がどんな機能を持っているか知るためには

- USB PDの高速充電に対応している(か否か)
- USB 3.1の高速通信に対応している(か否か)
- 映像出力に対応している(か否か)
- Thunderbolt 3に対応している(か否か) 等



TypeCケーブルの種類

- ◆1: USB 2.0対応かつ3A対応(データ転送速度480Mbps)
- ◆2: USB 2.0対応かつ5A対応(データ転送速度480Mbps)
- ◆3: USB 3.2 Gen 1対応かつ3A対応(データ転送速度5Gbps)
- ◆4: USB 3.2 Gen 1対応かつ5A対応(データ転送速度5Gbps)
- ◆5: USB 3.2 Gen 2対応かつ3A対応(データ転送速度10Gbps)
- ◆6: USB 3.2 Gen 2対応かつ5A対応(データ転送速度10Gbps)

USB Type-Cケーブルの種類

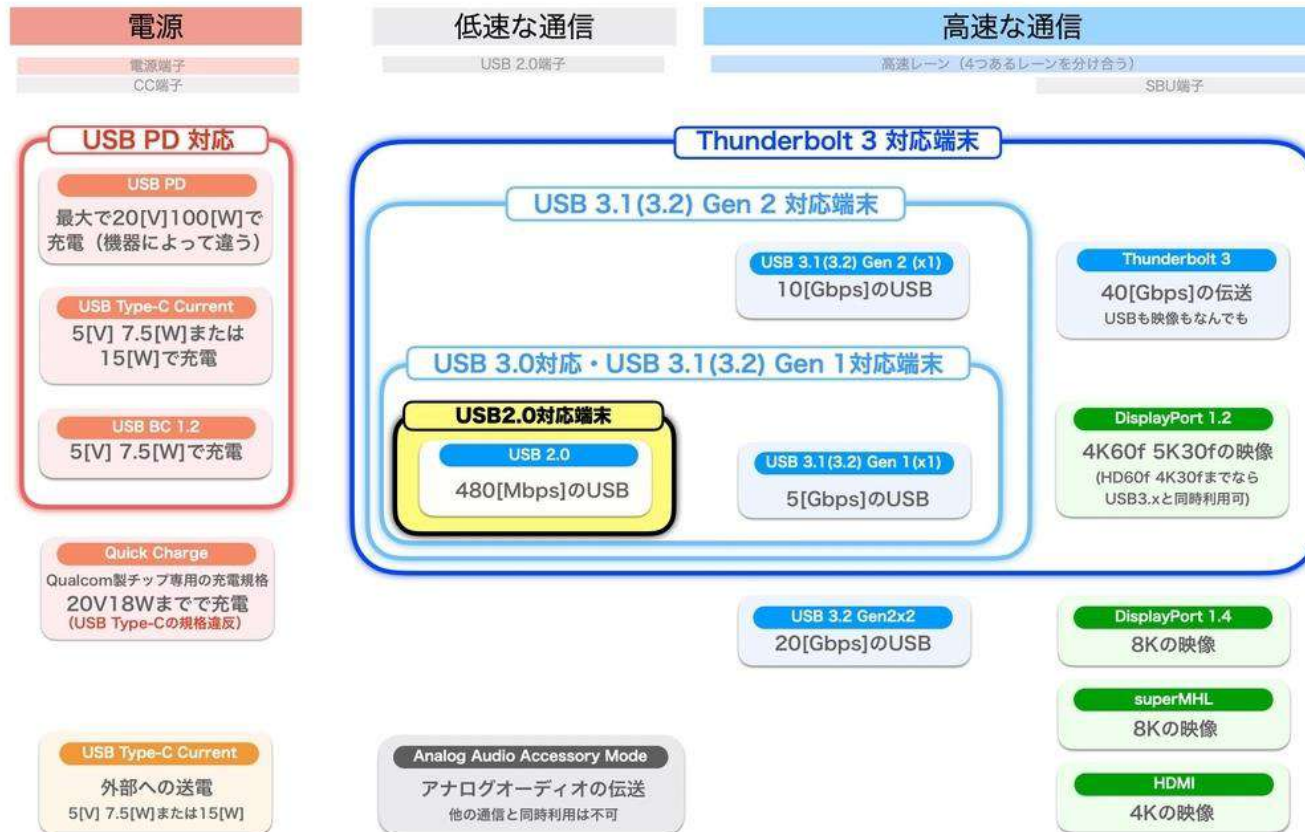
通信規格	データ転送速度	補足
USB 2.0	最大 480Mbps	MacBook には同梱
USB 3.0 (旧称) USB 3.1 Gen 1 (旧称) USB 3.2 Gen 1x1	最大 5Gbps	SuperSpeed USB のロゴ
USB 3.1 Gen 2 (旧称) USB 3.2 Gen 2x1	最大 10Gbps	SuperSpeed+ USB のロゴ
USB 4 Gen 3	最大 20Gbps	
USB 4 Gen 3 × 2	最大 40Gbps	Thunderbolt 3 互換

こんな資料もありましたが、複雑です

@shujima1

USB Type-Cに対応している規格（端末編）

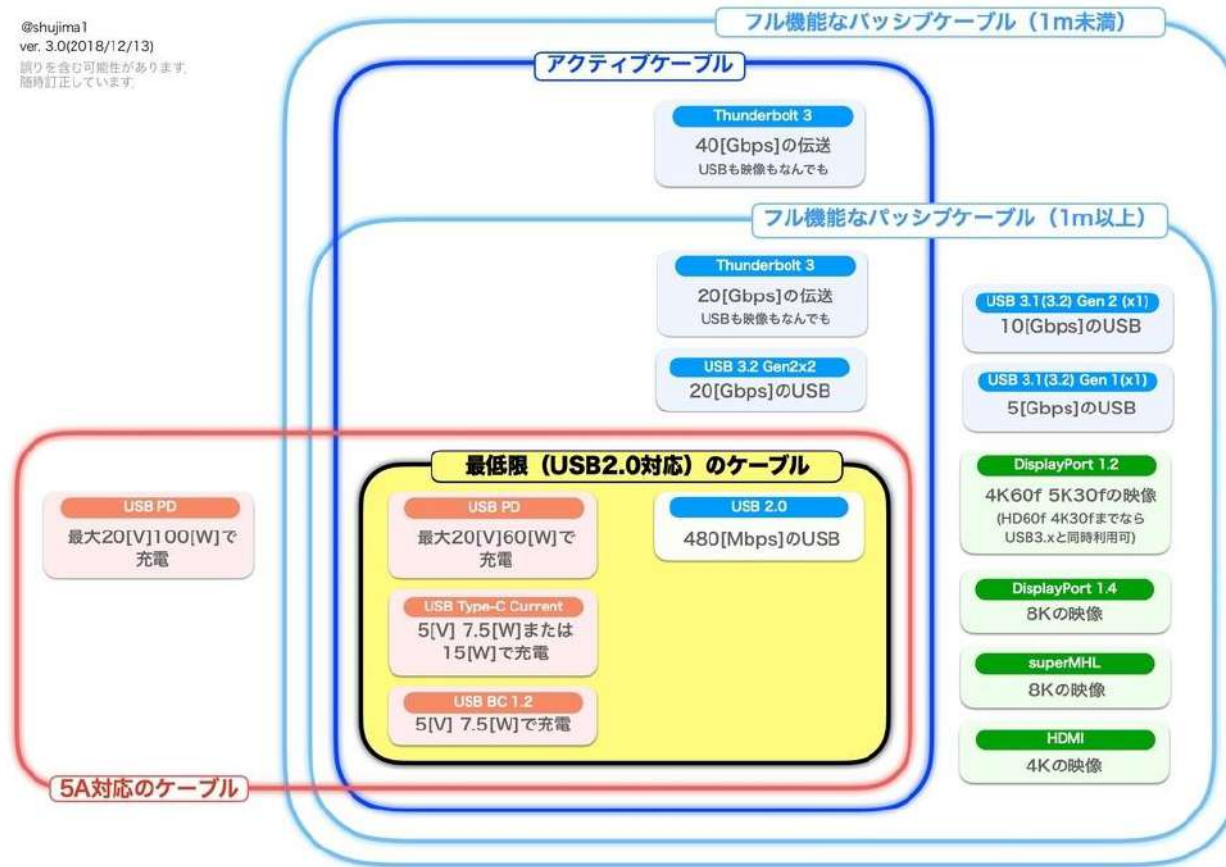
ver. 5.0(2018/12/13)
誤りを含む可能性があります。
随時訂正しています。



ケーブルについても こんな感じらしいです

USB Type-Cに対応している規格（ケーブル・USB変換アダプタ）

@shujima1
ver. 3.0(2018/12/13)
誤りを含む可能性があります。
随時訂正しています。



USB のシンボルマーク は機器やコネクタに記載している(らしいのですが・・・)

		機器やケーブル		製品パッケージなど	
		シンボル	PowerDelivery	製品ロゴ	製品ロゴ (OTG)
USB 2.0	Low-Speed/ Full-Speed		 TM		
	Hi-Speed				
USB 3.0	SuperSpeed		 TM		
USB 3.1/ 3.2	SuperSpeed+		 TM		



USB 2.0 (480Mb/s)

USB 3.1 (5Gb/s)

USB 3.1 (10Gb/s)

でも

最近のデバイス(PCや電源)やケーブル
には 明確に 前の頁のようなシンボルは
すべてのものに記載があるわけでも
ありませんでした



aceyoonのストアを表示 ★★★★★ 41
 aceyoon Type-Cケーブル 0.2m 3本セット USB
 Cケーブル 1.5A 急速充電 高速データ転送 タイプ
 Cケーブル 90度直角設計 ナイロン編み USB-A
 to USB-C ケーブル Galaxy S20 / S10E /
 S10 Xperia XZ2 / XZ3 / Nintendo
 Switch/GoPro Hero 5/6 など多くのUSB-C機器
 対応



サイズ: 0.2m 3本セット



ブランド: BrexLink ★★★★★ 1231
 BrexLink USB Type-C ケーブル 【タイプC
 1M/2本セット/保証付き/グレー】 タイプC ケーブル
 USB2.0 QuickCharge3.0対応 3A急速充電 高速
 データ転送 超耐久ナイロン編み android 充電ケ
 ーブル Samsung, Switch, Macbook Pro,
 iPad Pro(2018/2020), Sony, Huawei その他
 アンドロイド各種、USB-C機器対応 10000+回
 の曲折テスト (1M: グレー)



色: グレー



前回の購入日: 2021/10/24

注文の詳細を表示

aceyoonのストアを表示 ★★★★★ 30
 aceyoon USB Type-C ケーブル 0.2m 短い 3本
 セット USB3.0 3A急速充電 5Gbps 高速データ
 伝送 タイプC コード USB-A to USB-C 高耐久ナ
 イロン編み 充電ケーブル USB-C 全機種コード
 Galaxy S20 / S10E / S10 / Xperia XZ2 / XZ3
 / Nintendo Switch/GoPro Hero 5/6 その他
 USB-C機器に対応



では
ちょっと実際に試してみました



Chromebookにモバイル液晶(1)



chromebookのただ1つの
USBType-C端子からモバイル液
晶のType-CにUSBType-Cケーブ
ルで接続
液晶モニターはchromebookの
電源で動いています。

Chromebookにモバイル液晶(2)

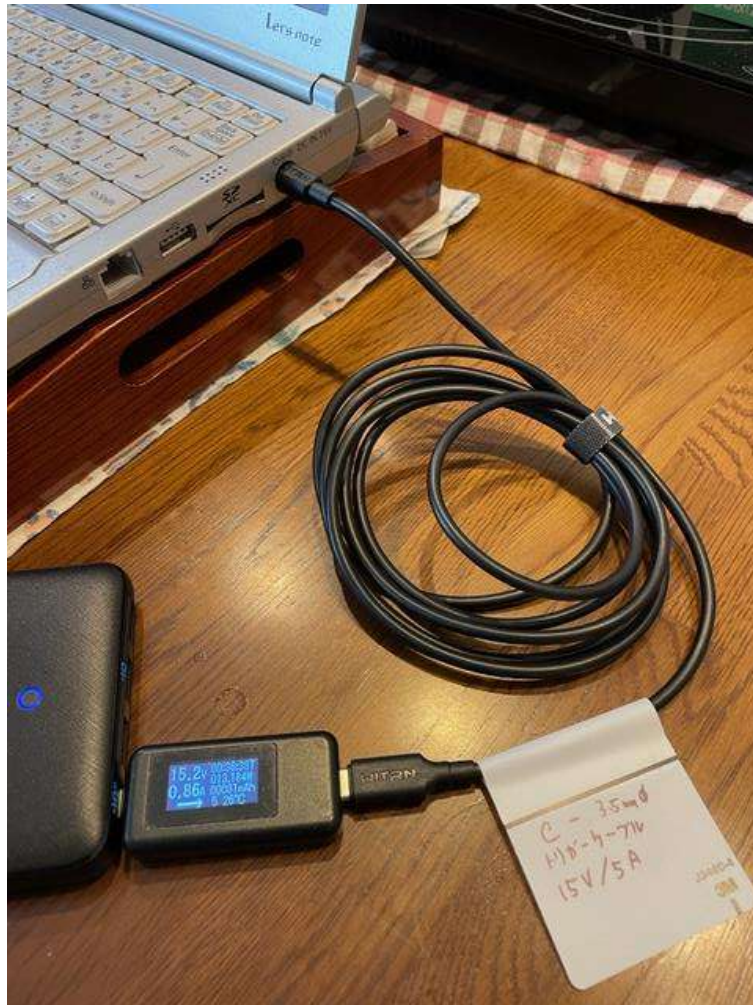


モバイル液晶の電源(PD)Type-C
に65WPD電源を接続
液晶はPD電源から供給

Chromebookは液晶に接続された
Type-Cケーブルにより電源が供給
されている(充電中になっている)

おまけ

トリガーケーブルでPC電源(15V)に

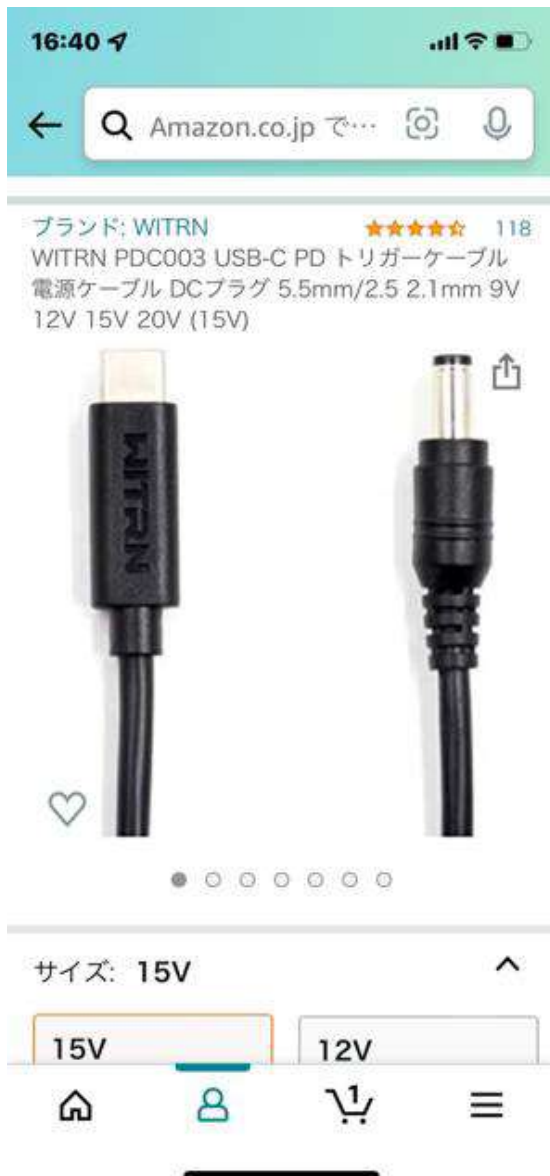


PD対応の65WのAC電源に
15V対応のトリガーケーブル
を接続し Panasonic NotePc
のDC15V電源として試用・転用
できました。

トリガーケーブル仕様は次ページ

PD対応電源の仕様は次ページ

電源とケーブルとの間のは
USB電源テスター
15.2V 0.86A
PCは充電中になっている



これで

PanaのACアダプター
とUSB電源の両方を持ち
歩かなくてもすみます

PD対応のモバイル
バッテリーでなら
ACの無いところでも
充電が出来そうです。

トリガーケーブルは
9V,12V,15V、20V用
が個々にあり
20VようならFujitsuや
Lenovo等も可能
(ただし電源コネクタ
はアダプターがある
場合もあり。



15:35



← Amazon.co.jp で



ブランド: PKT
★★★★★
100W対応 eMarker内蔵 USB PD トリガーデバイス 全PDO電圧出力対応



価格: ¥980

ポイント: 10pt (1%) [詳細はこちら](#)

ギフト券をクレジットカードでチャージして0.5%ポイント 何度も使える

お届け日 (配送料: ¥198): 12月20日 - 21日 [詳細を見る](#)

Ⓜ 中村 出 5050302から届け

まとめ

- **小型、高耐久性**さらに表裏がなくなった
(リバーシブル)
- **PD (パワーデリバリー)** 急速充電、機器への
電源供給可
- **Alternate mode** で映像・音声も送れる

ただし、

USB Type-C



接続デバイスがどのUSB仕様に対応しているか

ケーブルがどのUSB仕様に対応しているか

を確認し

対応しているデバイスに

的確なケーブルを使用しないと機能しない

または機能を引き出せない

おまけ(2)

ちょっと別の観点では・・・

これまでの説明で

Type-CにUSBケーブルやACアダプター、モバイルバッテリー等統一をすることにより

これまでの各機器、規格、メーカーでバラバラだったものを一本化することが出来ました

とある日の NHKニュースでは・・・

EU スマホの充電器端子「USBタイプC」に規格統一へ

2021年9月24日 NHKニュース

- EU＝ヨーロッパ連合は域内で販売されるスマートフォンなどの充電器の端子について廃棄物を減らすため「USBタイプC」と呼ばれる規格に統一する方針を発表しました。
- EUの執行機関、ヨーロッパ委員会は23日、域内で販売されるスマートフォンやタブレット、デジタルカメラ、それにヘッドホンといった電子機器に差し込む充電器の端子の規格を「USBタイプC」に統一することを盛り込んだ法案を発表しました。
- 統一することで電子機器のメーカーにかかわらず同じ充電器が使えるようになるとしています。
- また、消費者は電子機器を購入するときに充電器を一緒に買わない選択もできるようになるということです。
- **EUは規格の統一によって年間2億5000万ユーロ、日本円で320億円余りを節約でき、年間およそ1000トンの廃棄物の削減につながるとしています。**
- 法案が成立すれば業界が対応できるよう2年間の移行期間が設けられます。
- ただ、アメリカのアップルはスマートフォンのiPhoneなどで異なる規格を採用していることから商品戦略の変更を迫られる可能性があり、「1種類のみを義務づける厳格な規制は、技術革新を抑制し、ヨーロッパや世界中の消費者に害を及ぼす」として反発しています。

- また、ルネサス社のThunderBolt用デバイスのPR動画によれば

日本の家庭には3台程度のいらなくなったACアダプターがあり、規格統一により **年間30億円**の廃棄が削減できる ……との事

皆様のご家庭や机の引き出しにもいらなくなったケーブルやACアダプターがありませんか？

今 はやりの SDG's !?

以上で

『USB Type-Cは優れもの』

のご説明をさせて頂きました。

ただ、まだこれらのほかにもUSB Type-Cでできるようになった事は種々あり、すべてではない点、ご了承の程お願いいたします。

参考にさせていただいた資料・画像の出典

- marubun社HP
- @shujima1 HP
- パソコン工房HP
- elecom社HP
- Anker社HP
- FMVマニュアル
- PCデバイスHP