

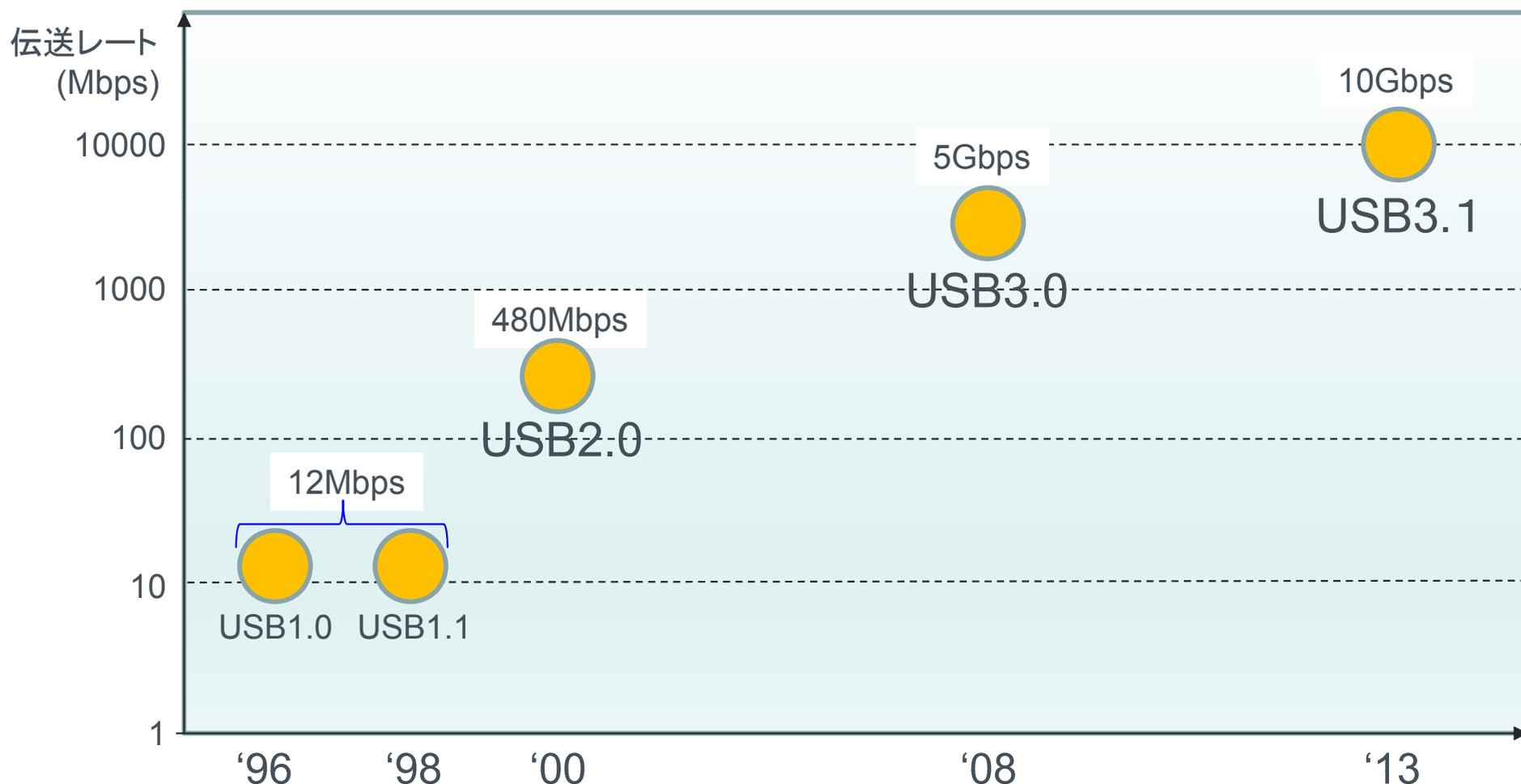


USB Power Delivery ROHM BM92Txx series

USBインターフェースって何？

➤ USB: Universal Serial Bus

PCおよび周辺機器接続の為に汎用シリアルバスインターフェース規格
非営利団体: USBインプリメンターズ・フォーラム (USB-IF) により策定

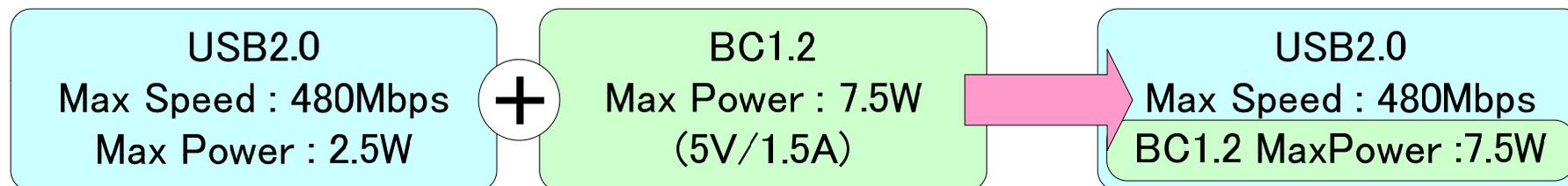


BC1.2とUSB Power Delivery

USB2.0とUSB3.1の電力供給能力を拡張するオプション規格です。

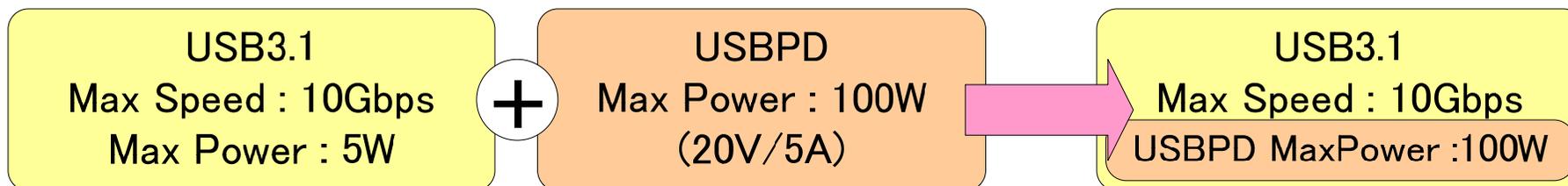
➤ USB Battery Charging Specification (BC1.2)

スマートフォンの急速充電を主な目的として、
2010年にリリースされた電力拡張規格。最大7.5W(5V/1.5A)まで対応。



➤ USB Power Delivery (USB PD)

“世界共通規格の給電”を実現させるという構想に基づき、2013年にリリースされた。
BC 1.2と共存して使用可能



USBパワーデリバリーによる電源共通化

①環境性能を向上



充電器の再利用を促進
電子廃棄物を削減



共通アダプタ

②充電口の共通化



USB大電力電源を実現し
ノートPCなどの給電口を
USB端子に統一

USB 3.1
Type-C

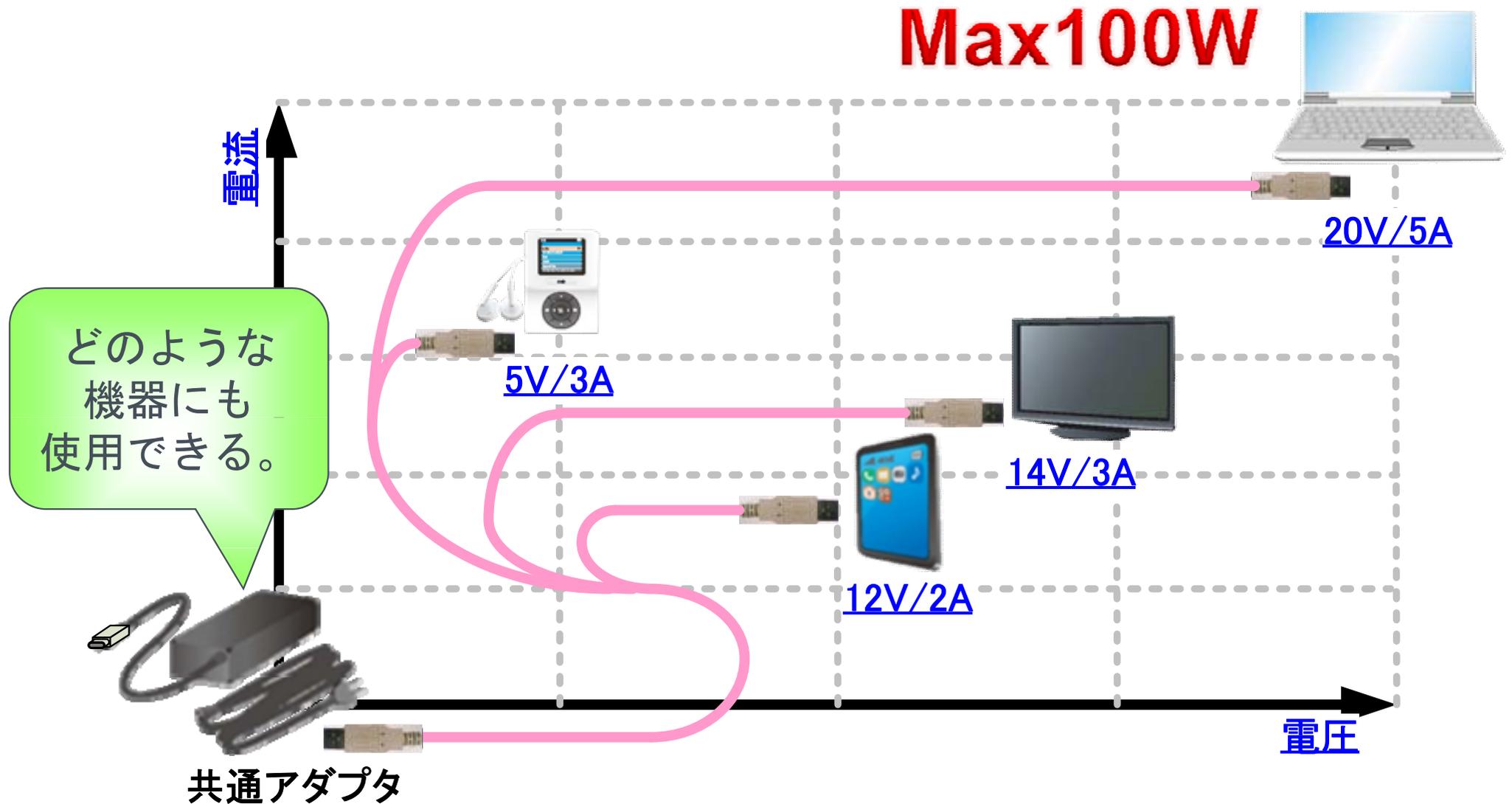


背景

- ・欧州を始めとする各国で産業廃棄物“ACアダプタ”の削減要求
- ・携帯通信機器の急速な広がり
- ・2009年USB Charging Specification1.2(BC1.2)の登場による
電子機器へのデータ通信、給電USBインタフェースの拡大
- ・バッテリー搭載機器の容量拡大、急速充電の要求

こんな規格です。できること①

通信機能を介して、電力（電圧・電流）を多様に変更可能



こんな規格です。できること②

電力の給電側・受電側を双方向に入れ替え可能

機器間で互いに給電

↓
いつでも電気を
分け合える！

テレビから
PCに給電

従来

専用映像
ケーブル

USBPD対応
ACアダプタを使用

専用ACアダプタ

専用ACアダプタ

PCからテレビ
に給電

POWER

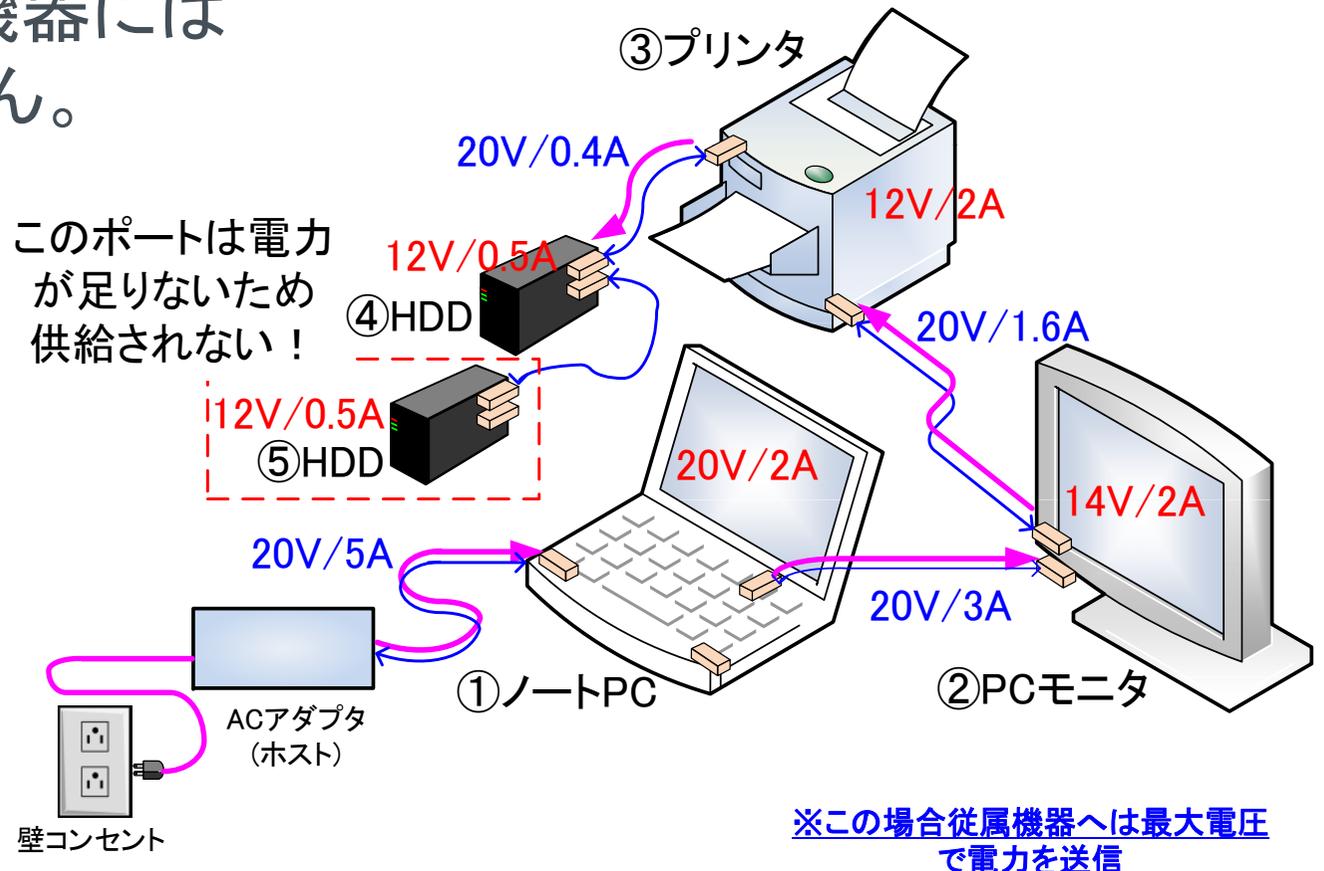
VIDEO

こんな規格です。できること③

接続機器トータルの電力管理が可能 (カスケードトポロジ)

- ・供給上限を超えた機器には電力供給しません。

種別	機器	供給可能電力(W)	消費電力(W)	電圧(V)	電流(A)	USBPD Status
ホスト	ACアダプタ	100	-	20	5	-
デバイス1	ノートPC	60	40	20	2	Contracted
デバイス2	PCモニタ	32	28	14	2	Contracted
デバイス3	プリンタ	8	24	12	2	Contracted
デバイス4	HDD	2	6	12	0.5	Contracted
デバイス5	HDD	2	6	12	0.5	Rejected

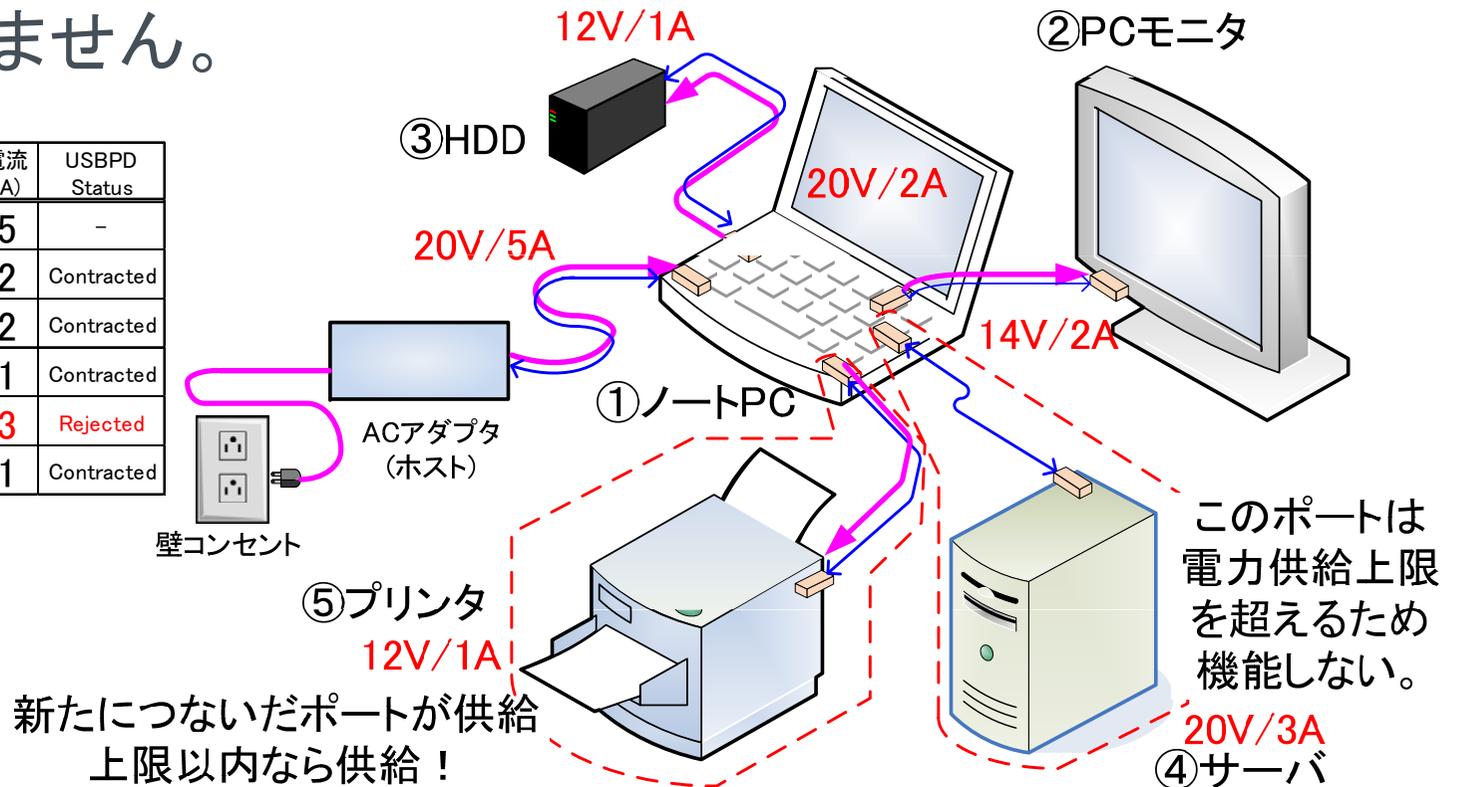


こんな規格です。できること④

接続機器トータルの電力管理が可能 (スタートポロジ)

・トータルの供給能力を判定し、
接続時に上限を超えた機器には
電力供給しません。

種別	機器	供給可能電力(W)	消費電力(W)	電圧(V)	電流(A)	USBPD Status
ホスト	ACアダプタ	100	-	20	5	-
デバイス1	ノートPC	60	40	20	2	Contracted
デバイス2	PCモニタ	32	28	14	2	Contracted
デバイス3	HDD	20	12	12	1	Contracted
デバイス4	サーバ	20	60	20	3	Rejected
デバイス5	プリンタ	8	12	12	1	Contracted



こんな規格です。できること⑤

どうやって電力を変える？

専用の通信 (USBPD通信) を取り交わし 任意の電圧、電流に制御

ProfileはUSB-IFの提案する電力供給側のオプション分類です。USBPDは電圧50mV電流10mAの精度で指定可能*

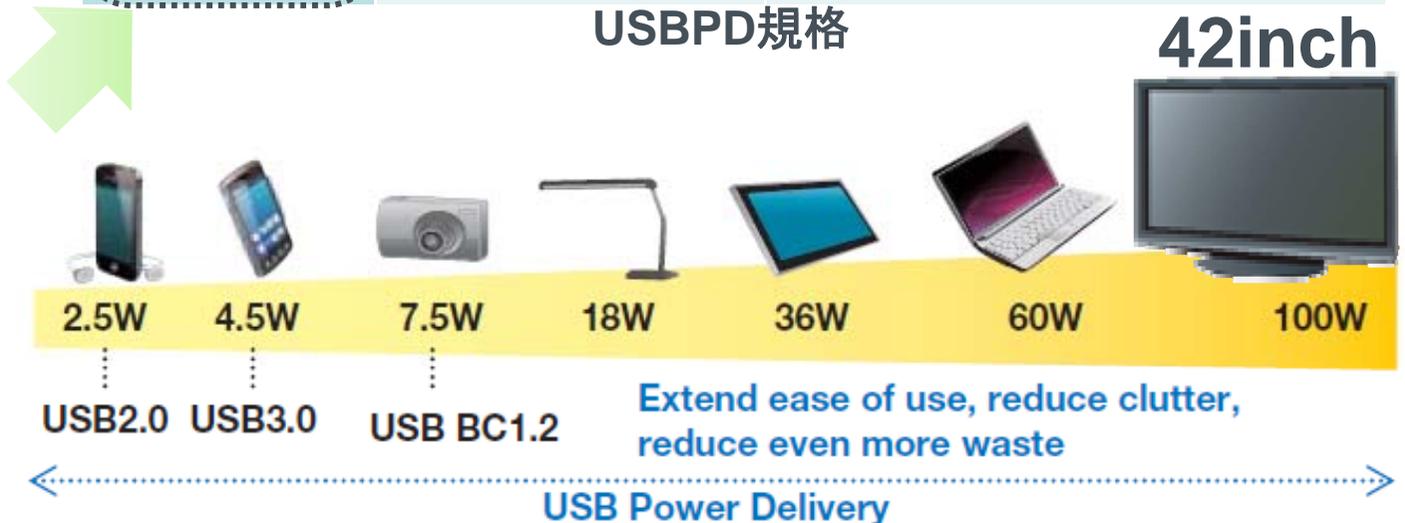
電力供給 プロファイル*	上限電力	代表的な対応製品例
Profile 1	10W (5V/2A)	スマートフォン、タブレット
Profile 2	18W (12V/1.5A)	スマートフォン、タブレット
Profile 3	36W (12V/3A)	小型ノートPC、HDD
Profile 4	60W (20V/3A)	大型ノートPC、小型モニタ
Profile 5	100W (20V/5A)	大型モニタ

USBPD規格

42inch

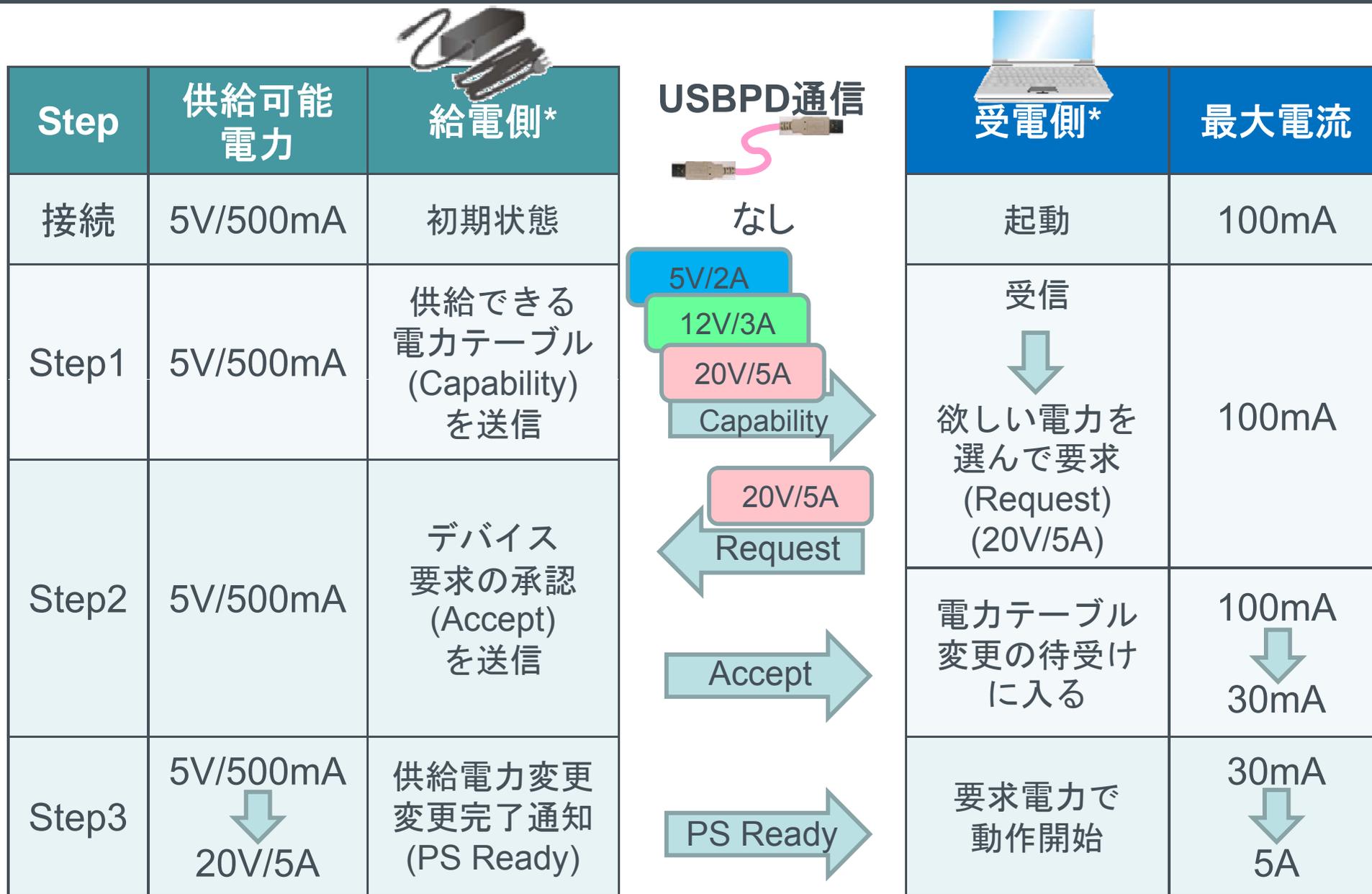
スペック	上限電力
USB2.0	2.5W (5V/0.5A)
USB3.0	4.5W (5V/0.9A)
BC1.2*1	7.5W (5V/1.5A)

従来のUSB給電規格

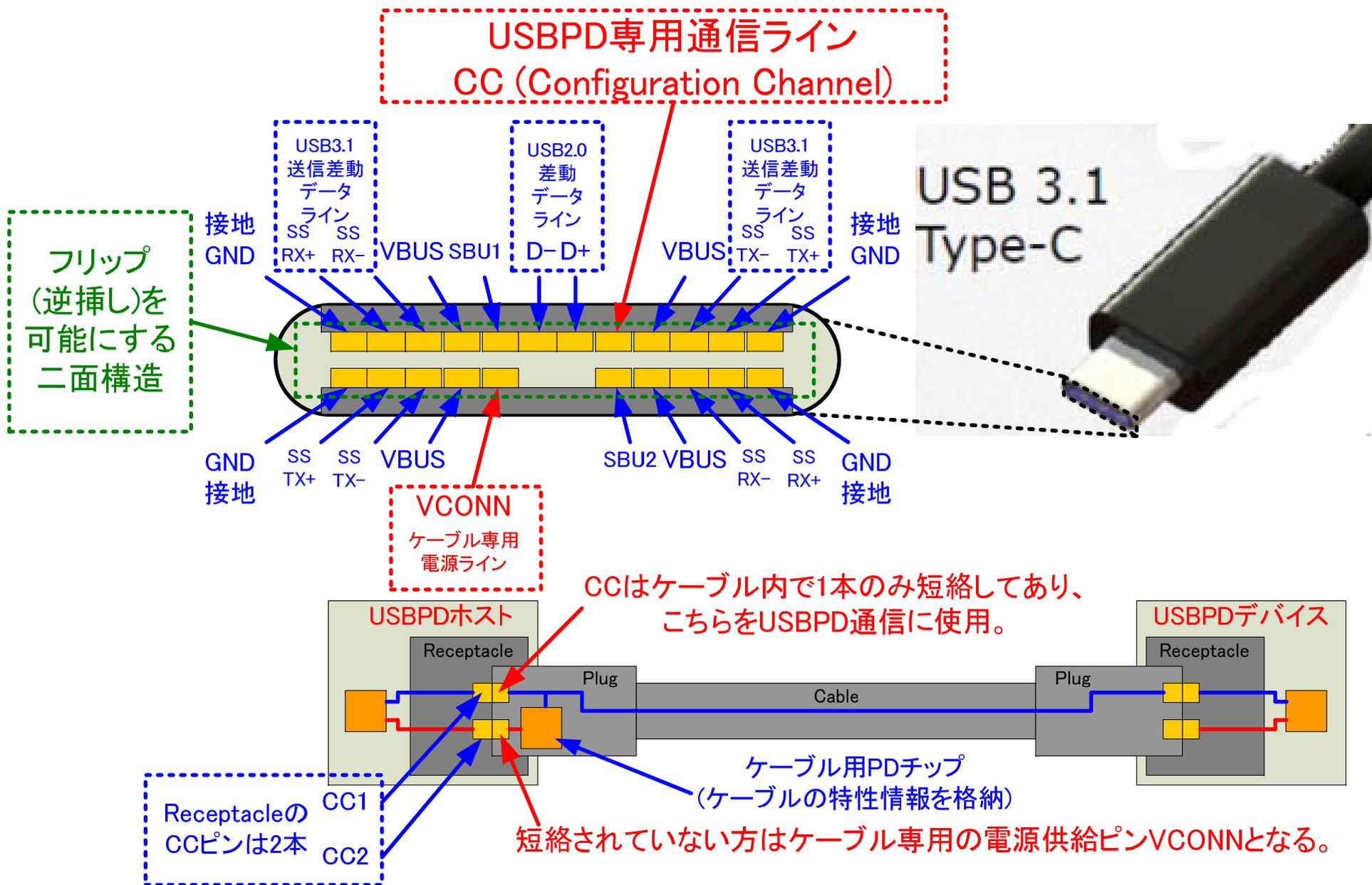


*1 Battery Charging specification 1.2

USBPD通信と電力供給の例（20V/5Aの場合）



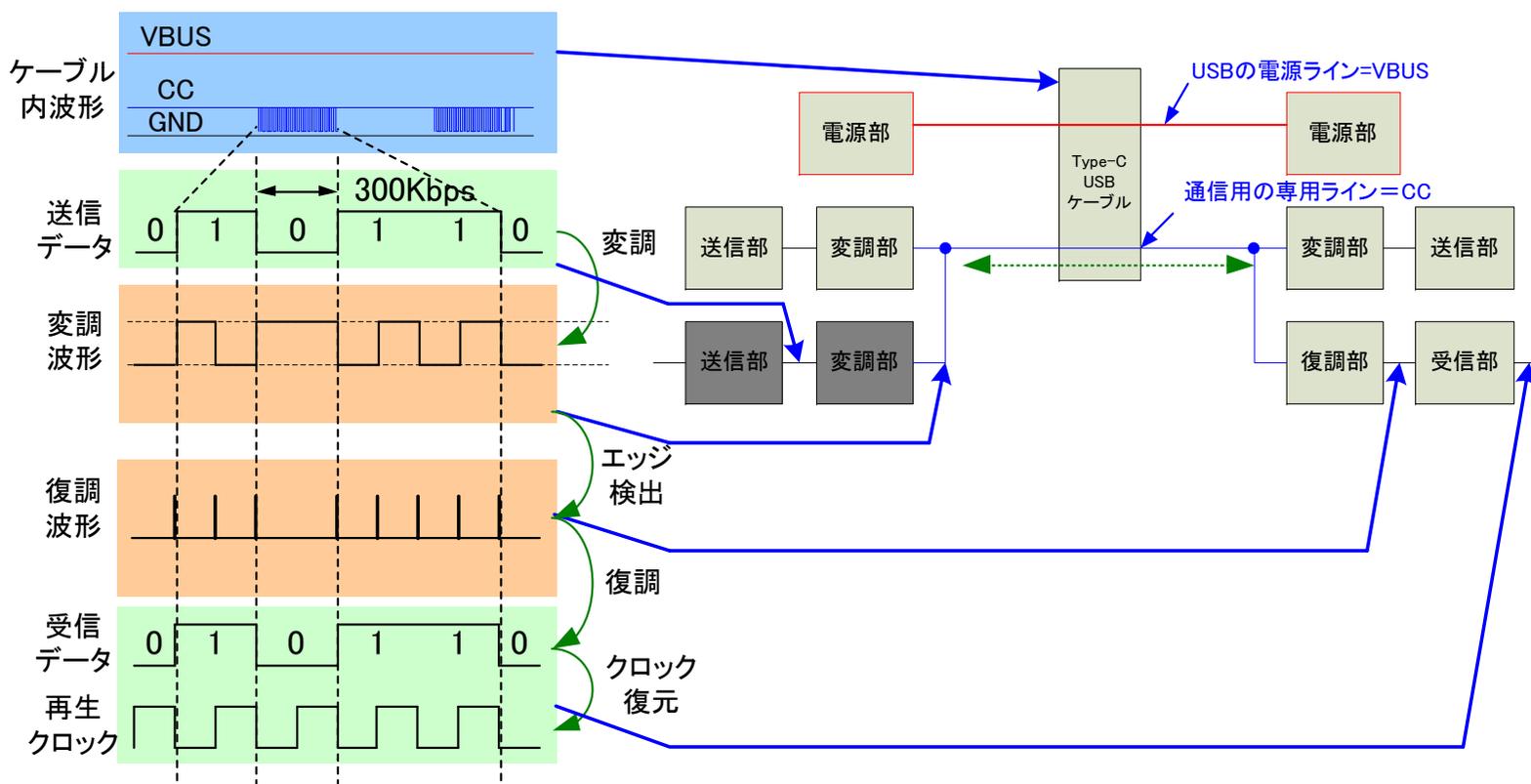
USBPD通信とType-Cコネクタ



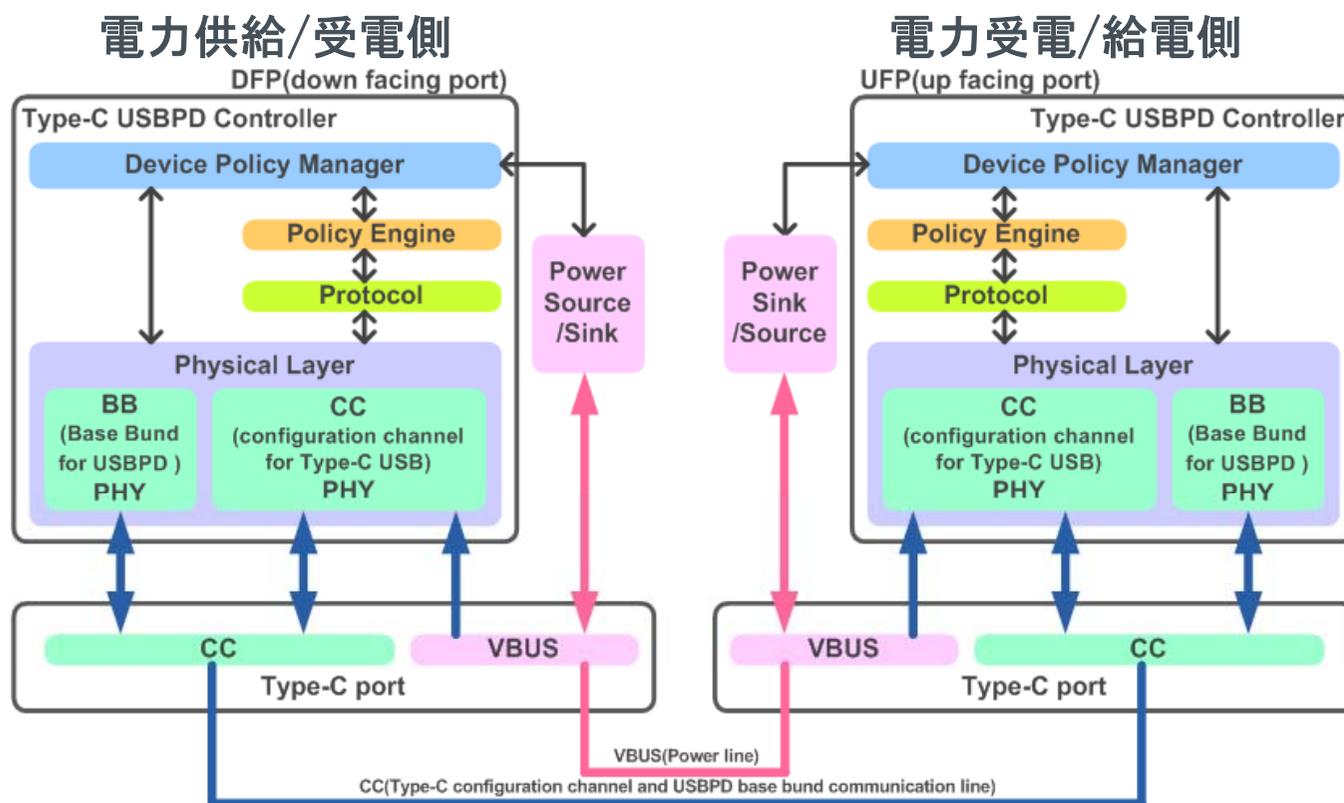
USBパワーデリバリー通信の実際～Type-Cコネクタ～

	TYPE-Cコネクタ	USB PD 通信方式
コネクタ形状	 <p>USB 3.1 Type-C 3A対応or 5A対応 はCable用PDチップで区別</p>	<p>BMC方式 (Biphase marked Coding) Base band freq = 300kbps</p>

BMC変調したデータを専用ラインで通信



- 全体制御、接続制御を行うDevice Policy Manager部、Policy Engine部
- プロトコル処理を行うProtocol部
- ケーブル、プラグ検出、プラグ向き検出を行うCC PHY部
- CCラインを使用してUSBPD通信を行うBB PHY部



Type-C USBPDアーキテクチャ

項目	仕様
変復調方式	BMC
ビットレート	300kbps
“H”レベル	1.1V
“L”レベル	0V

Physical Layer部
BB PHY仕様

DPMの送信内容決定から実送信までの一例

Device Policy Manager

送信データ作成
送信リクエスト

>>送信内容を決定

- ・データオブジェクトの数
0の場合:このパケットは**コントロールメッセージ**
1~7:このパケットは**データメッセージ**
- ・ポートのパワーロール(給電 or 受電)
- ・ケーブルからのメッセージか
- ・サポートするUSBPDバージョン

- ・ポートのデータロール(ホスト or デバイス)
- ・送信するパケットのタイプ
コントロールメッセージの場合
Accept, PS_RDY等を指定可能
データメッセージの場合
Capabilities, Request等を指定可能

- ・双方向電力供給が可能か
- ・外部供給かどうか
- ・USB通信は可能かどうか
- ・データロールスワップの可否
- ・ピークカレントモード
- ・要求電圧(分解能50mV)
- ・要求最大電流(分解能10mA)

Policy Engine

送信データパケット化
送信制御リクエスト

>>送信内容をパケット化

Protocol

送信制御

Physical Layer

4b5b変換
パケット化

ペイロードのCRC32ビットコード

変換制御

最大272シンボルのデータを4b5b変換したペイロード=340シンボル

5シンボル

64シンボル

20シンボル

Preamble

Start Of Packet

Payload

End Of Packet

受信同期用の0/1を
交互に繰り返す信号

パケットの開始を示す4つのKコード

Physical Layer (BB PHY)

BMC変調

パケットの完了を示すKコード

送信順
(CC)

ROHM USBPD BM92Txxシリーズ

Type-Cコネクタ		代表アプリケーション例
	 <p>USB 3.1 Type-C</p>	<p>代表アプリケーション例</p>  <p>モバイル機器・低電力機器</p>
<p>BM92T10MWV</p>	<p>DC入力 USBPD 受電/給電</p>	 <p>Display Port対応</p>
<p>BM92T30MWV</p>	<p>DC入力 USBPD 受電/給電</p>	 <p>ACアダプタ</p>
<p>BM92T20MWV</p>	<p>AC入力 USBPD 給電</p>	 <p>据置機器・大電力機器</p>
<p>BM92T50MWV</p>	<p>DC入力 USBPD 給電</p>	

ROHM BM92Txxシリーズの特徴

USB Power Delivery 通信制御IC

1. 高耐圧アナログドライバ内蔵
2. 低消費MCU内蔵
3. チップ単体でUSBPDシステム構成が可能
4. 多様なアプリケーションに対応可能

Package Size

Package:UQFN40V5050A*

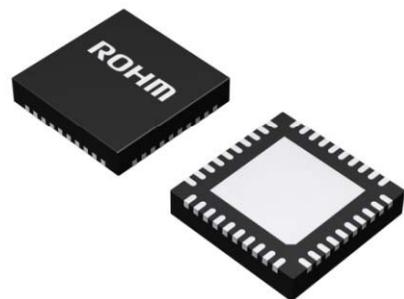
W:5.00mm

D:5.00mm

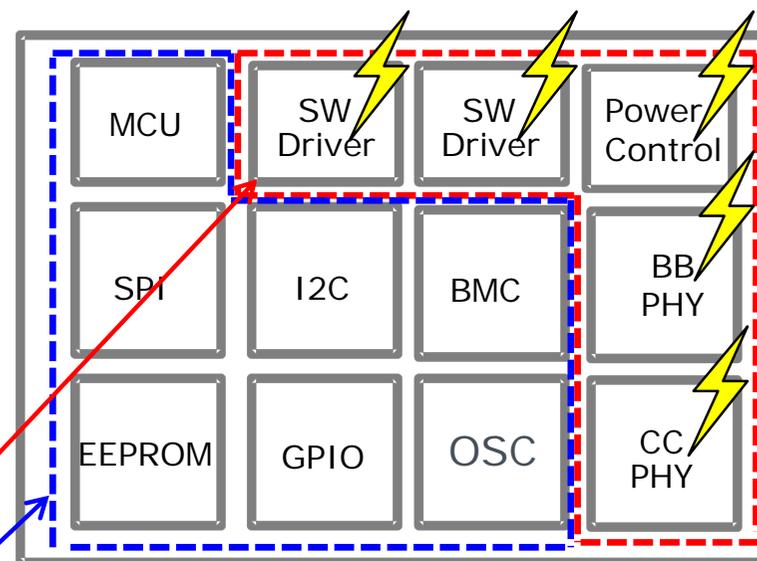
H:1.00mm

High Voltage Bi-CDMOS

+
High Density 0.13um Logic



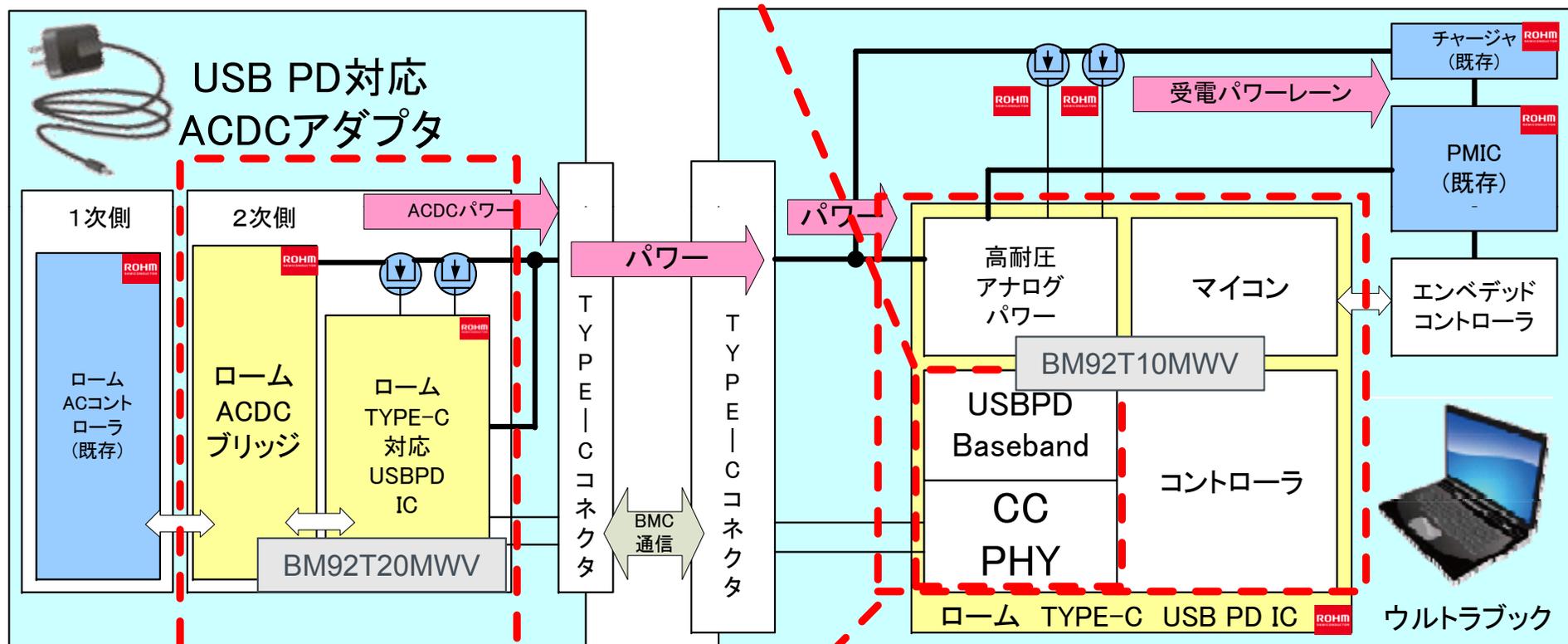
Block Diagram



USBPD向けソリューション事例1

アダプタからPCへの基本的な給電

①TYPE-Cに対応

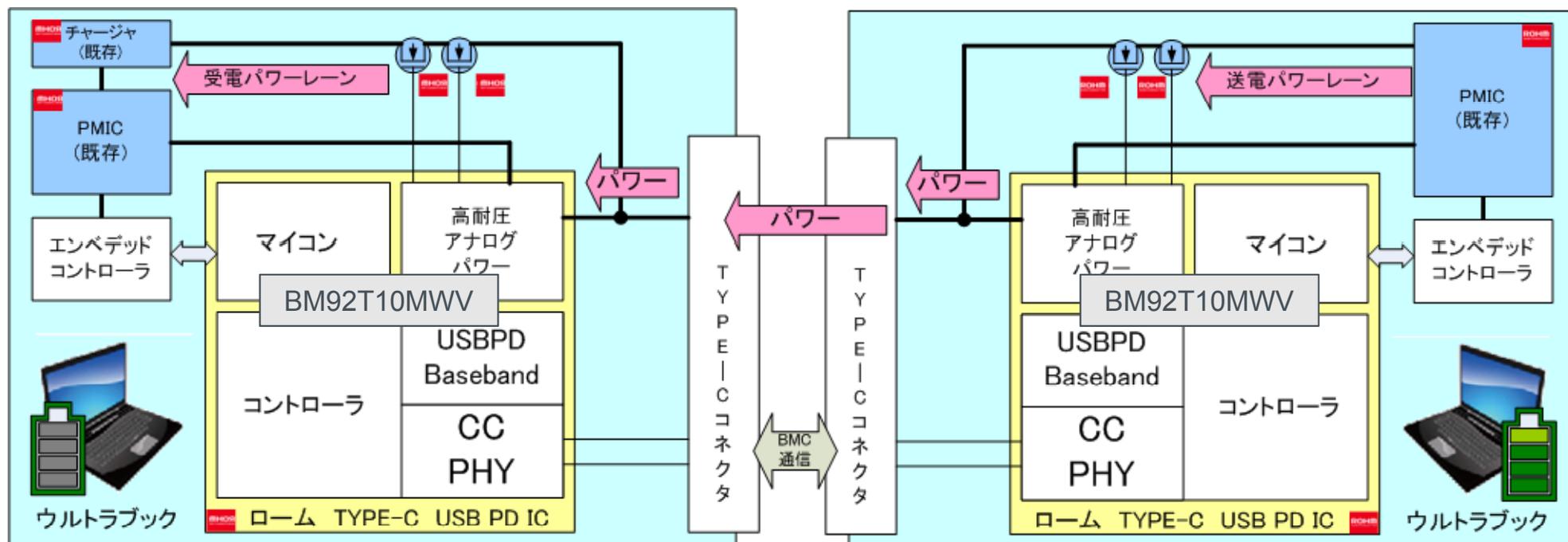


②TYPE-C対応
ACアダプタに最適化

③待機時低消費電力

USBPD向けソリューション事例2

双方向給電ソリューション（PC-PCなど）



放電済みのバッテリーでもUSBPDを経由して給電できます。