

ICT機器用USBの通信、給電の動向とその課題

USB developer days

2018年1月18日



SMK株式会社
事業戦略室

- 1) SMKのご紹介
- 2) USB規格団体(USB Implementers Forum)調査
- 3) USB developer days開催内容
- 4) USB Type C
- 5) IC機能
- 6) 機器間認証(USB Type-C Authentication)
- 7) USB PD
- 8) USB 3.2
- 9) 課題
- 10) 直流給電システムへのUSBの活用
- 11) まとめ

1) SMKのご紹介(製品)

CS事業部：コネクタ

電源コネクタ



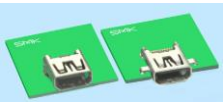
インレット
ジャック



太陽電池モジュール用



ミニジャック イヤフォンジャック DCジャック
インタフェース

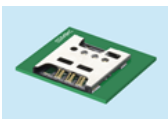


HDMI

同軸コネクタ



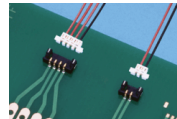
その他



メモリーカード



LEDコネクタ

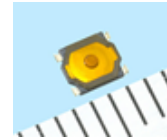
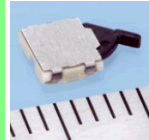


W to B

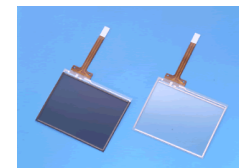


FPC

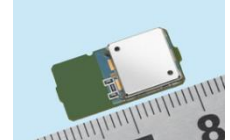
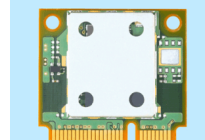
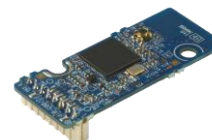
FC事業部：リモコン、スイッチ



TP事業部：タッチパネル

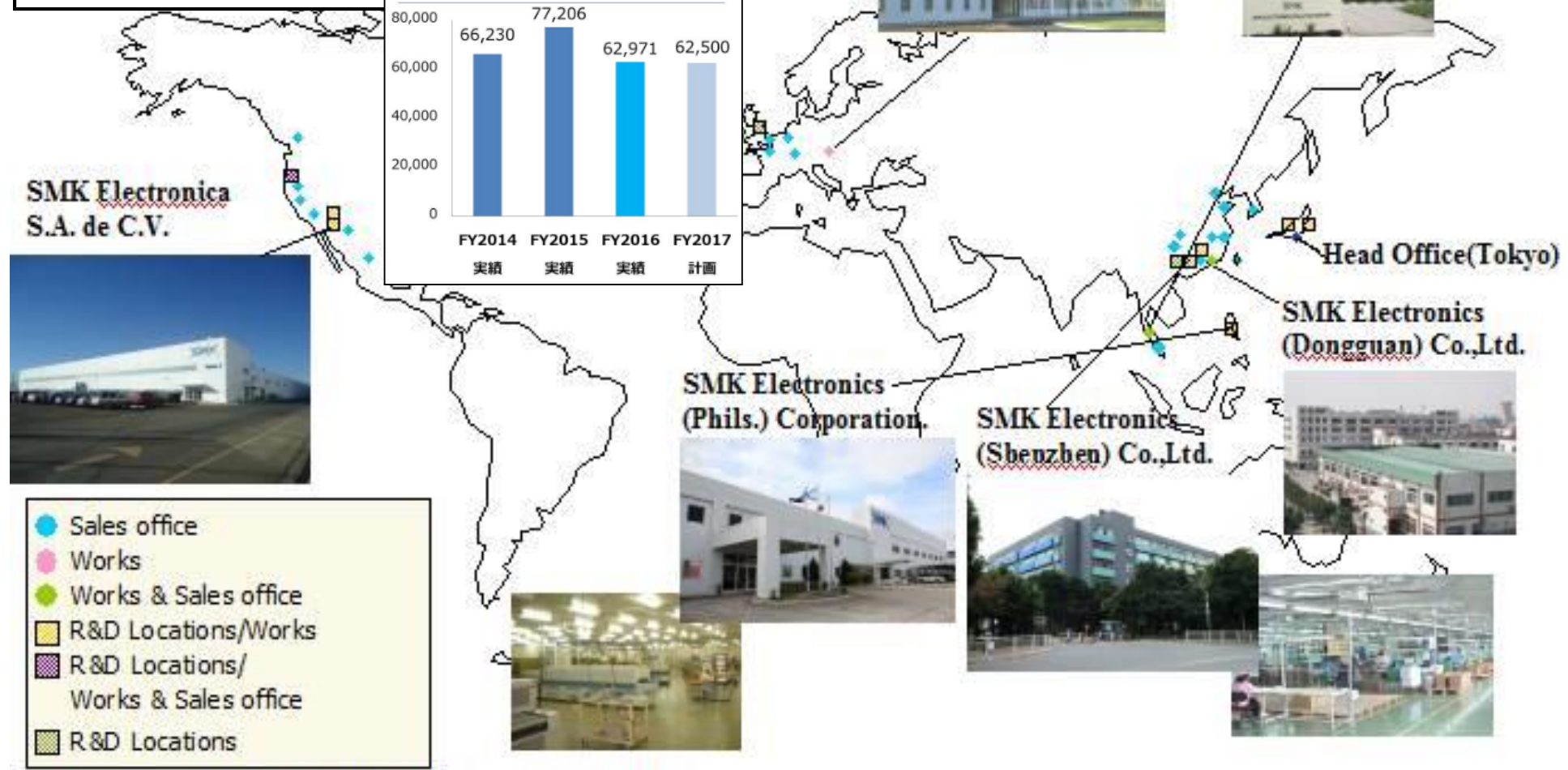
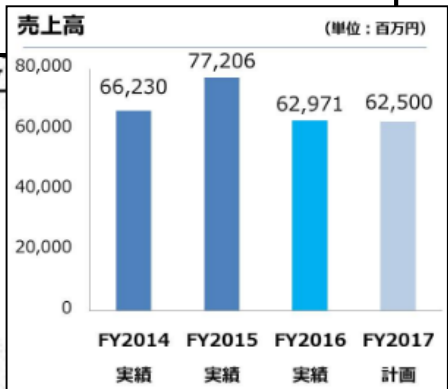


無線モジュール



1) SMKのご紹介(会社概要)

創業：1925年、4月 92年
資本金：7,996百万円
社員数：6,188名（グループ社員数）
売上高：62,971百万円（2017年3月期連結）
本社：日本(東京)



- Sales office
- Works
- Works & Sales office
- R&D Locations/Works
- R&D Locations/Works & Sales office
- R&D Locations

* R&D (Japan, USA, UK, China, Mexico, Philippines)

2) USB規格団体(USB Implementers Forum)調査

【目的】

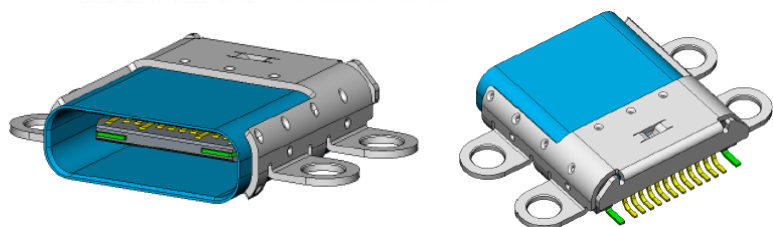
総務省委託事業 情報通信技術委員会 (TTC) 募集の標準化団体動向調査活動

SMK→USB規格参加、直流給電 標準化活動

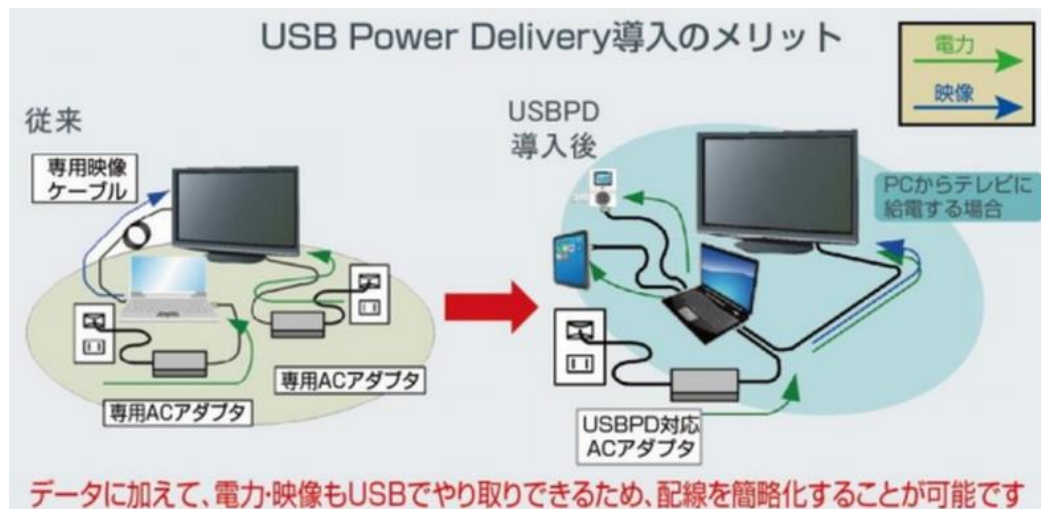
ICT機器用の高速データ通信とハイパワー直流給電で期待が高まる

USB type C, USB PDの課題点を調査した上で、

規格団体に対して新しい提案の実施、新製品の市場導入を目標とする。



USB Type C
SMKコネクタ



3) USB developer days開催内容

【日時】

2017年9月26, 27日

8:30~17:00

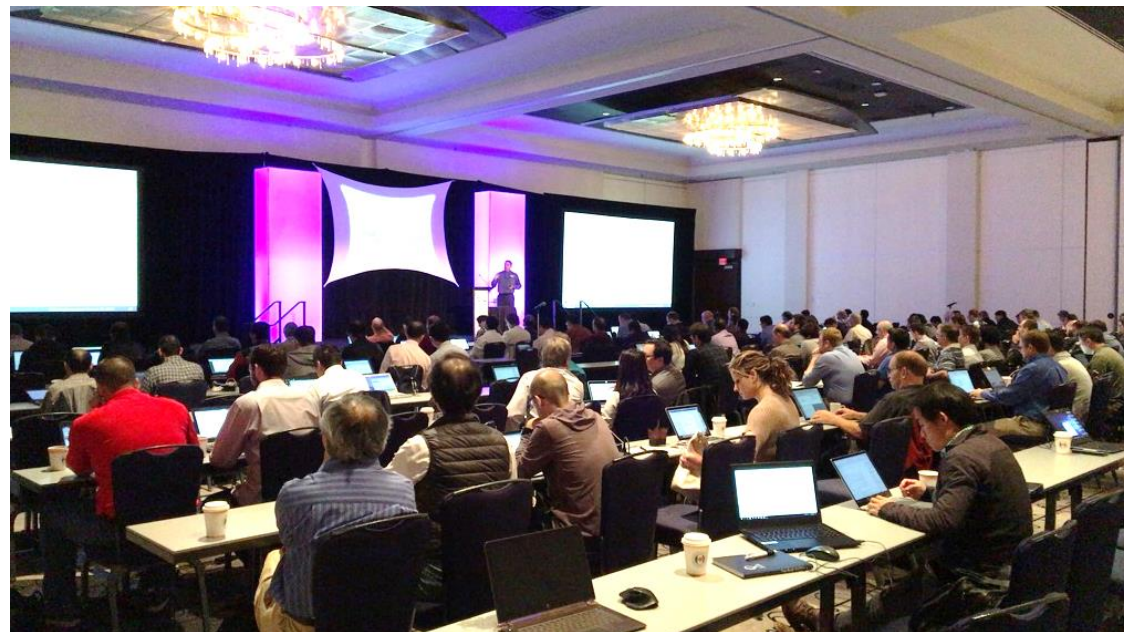
【場所】

カナダバンクーバー

ハイアットリージェンシーホテル

【参加者】

約200名



USB Developer Days – Technical Session Schedule

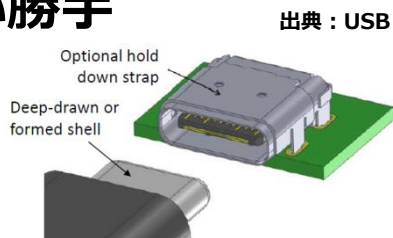
Tuesday – Day 1		Wednesday – Day 2	
Track One	Track Two	Track One	Track Two
Registration		8:30 AM →	
Welcome Keynote		← 9:00 AM	
Break		← 9:45 AM →	
USB Technical Overview (USB 3.2, USB Type-C™ and More)		← 10:00 AM →	
Lunch / Showcase		← 10:15 AM →	
USB 3.2 PHY, Link and Re-timers	USB-C™ and Power Delivery Architecture in Windows 10	← 12:00 PM →	
Break	Break	← 1:30 PM →	
USB Type-C™ Active Cables	Make the User Happy: Interoperability Do's and Don'ts Nifty USB Type-C Features and Optimizations	USB-C™ Bridge for USB PD Charge-Through and USB PD Hubs	USB Type-C™ Charging
		Designing USB Type-C™ and Power Delivery Systems	USB Type-C™ Authentication and Firmware Update
		← 3:00 PM →	
		← 3:30 PM →	
		← 4:00 PM →	
		The CTO Hour	

出典 : USB Implementers Forum

4) USB Type C

- 1) 2014年8月に発表
- 2) ケーブル、コネクタ：使い勝手

- ・ 堅牢、スリム、リバーシブル
- ・ 薄型機器に適合するデザイン
約8.3mm×約2.5mm開口部



出典：USB Implementers Forum

- 3) 高速伝送

USB3.1Gen2 **10Gbps**

- 4) 給電

USB PDとして最大**100W**

- 5) 他の規格と共用
(Alternate mode)

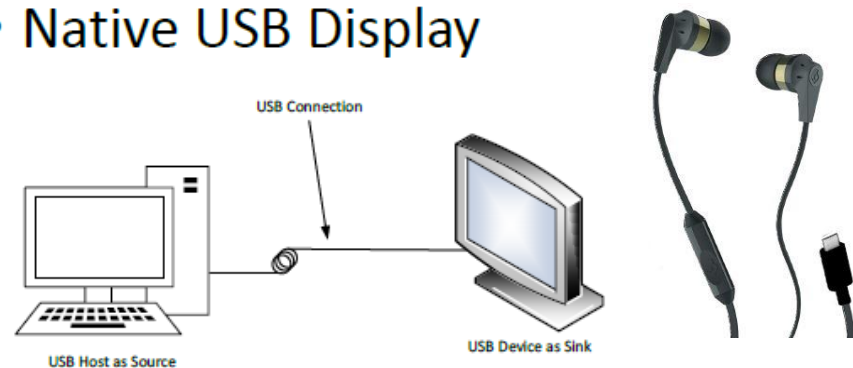
DisplayPort、HDMI、Thunderbolt3など

	USB Performance-only Packaging, Cable and Port Marks USB Charging-only Packaging Mark	USB Performance + USB Charging Cable and Port Marks	USB Charging-only Cable and Port Mark
Original USB			N/A
SuperSpeed USB			N/A
SuperSpeed USB 10Gbps			N/A
Charging via USB Type-C™ and USB Power Delivery		N/A	

- ・ 粗悪品があるため認証が重要
→ 認証機関を用いロゴにて安全性を担保
- ・ 最新ではAudio、Displayまでを検討中
- ・ 2020年には30億個の市場導入を見込む
- ・ Type Cを世界の標準インターフェースとする

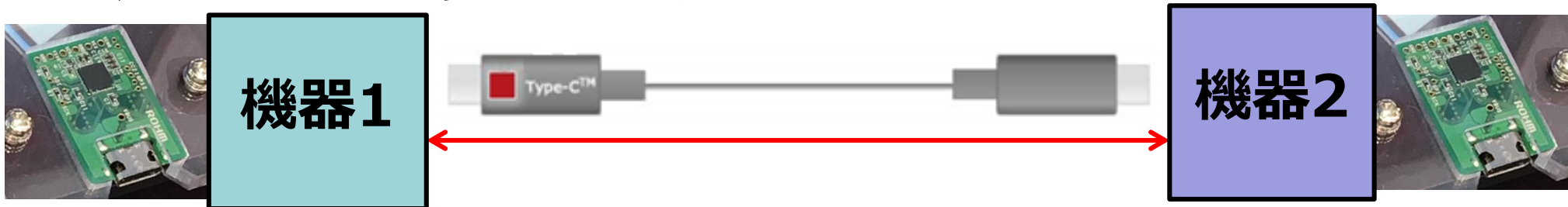


- ・ Native USB Display



5) IC機能

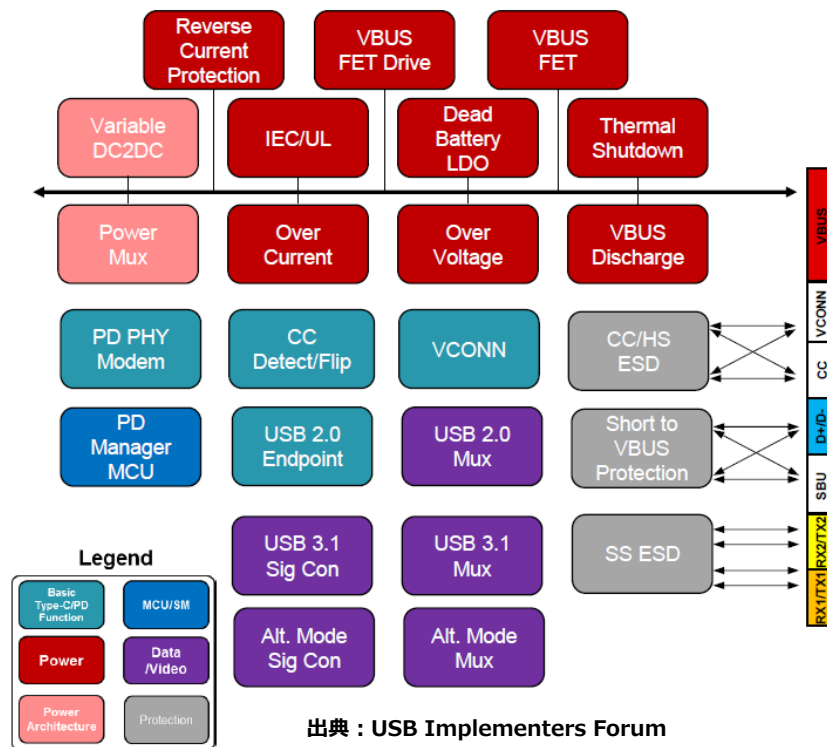
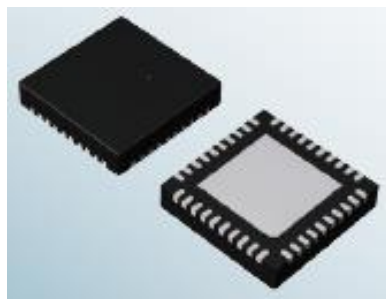
機器間認証、過電圧、過電流、過熱状態、逆電流など
 様々な機能がICによりコントロールされる



System Components Visualized

Looking into the product receptacle:

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
GND	TX1+	TX1-	VBUS	CC1	D+	D-	SBU1	Vbus	RX2-	RX2+	GND
GND	RX1+	RX1-	VBUS	SBU2	D-	D+	CC2	Vbus	TX2-	TX2+	GND
B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1



出典 : USB Implementers Forum

1) 機器間認証

機器と機器だけではなく、ケーブルも認証し、給電を開始する機能

2) ケーブル：アクティブ、パッシブ

<Active Cable>

IC付き：信号強度の調整、過電圧、過電流、過熱状態熱検知

<E-Marker>

電圧、電流仕様、ケーブル認証済品かどうか

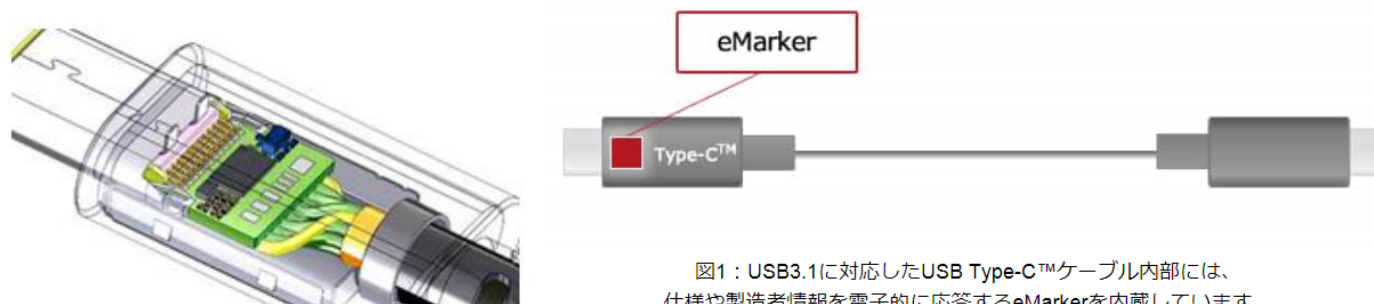


図1：USB3.1に対応したUSB Type-C™ケーブル内部には、仕様や製造者情報を電子的に伝達するeMarkerを内蔵しています。

C-AUTHの結果	シンク機器の対応
機器間認証に失敗	5Vにて500mAを上限とする給電を要求する
機器間認証に成功したがホワイトリストに掲載がない	5Vにて500mAを上限とする給電を要求する
機器間認証に成功しホワイトリストに掲載もある	認証済製品として、eMarkerなどの情報を信用する

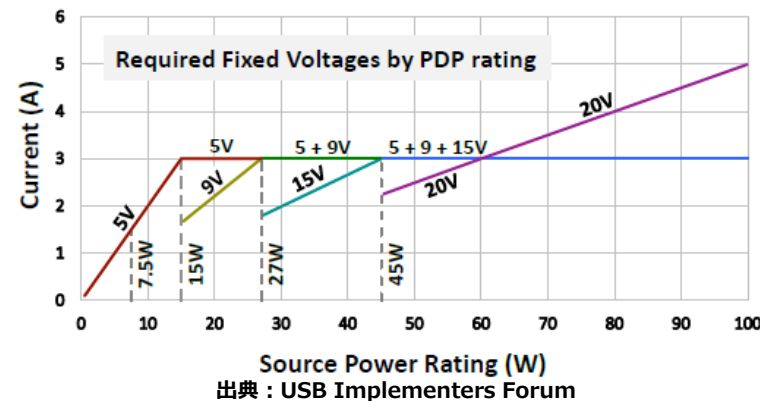
表1：C-AUTHおよびホワイトリスト検索の結果と、シンク機器の対応例

7) USB PD

1) パワールール

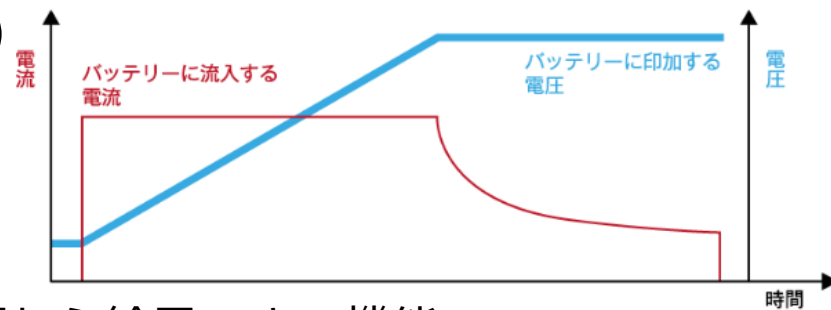
電圧は機器側が必要とする電圧を供給できる
ソースの電力値 \geq シンクの電力値 \rightarrow 必要電圧で動作

PDP (W)	5V	9V	15V	20V
$0.5 \leq x \leq 15$	$x \div 5$			
$15 < x \leq 27$	3	$x \div 9$		
$27 < x \leq 45$	3	3	$x \div 15$	
$45 < x \leq 60$	3	3	3	$x \div 20$
$60 < x \leq 100$	3	3	3	$x \div 20$ (5Aケーブル必要)



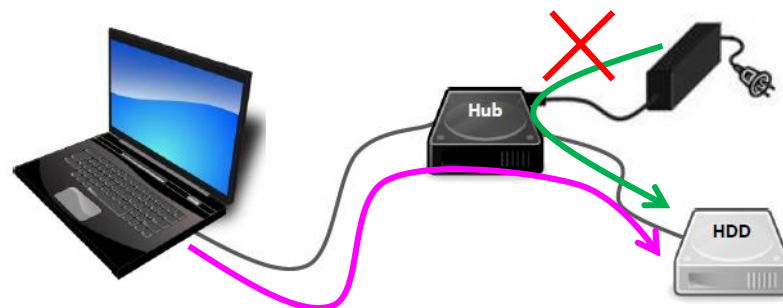
2) PPS機能(Programmable Power Supply)

電流、電圧を徐々に変化させる機能



3) Fast Role Swap

一つの電力供給源の接続が切れた場合に他の供給源から給電できる機能



出典 : USB Implementers Forum

2017年7月にUSB 3.2を発表

1) 伝送速度

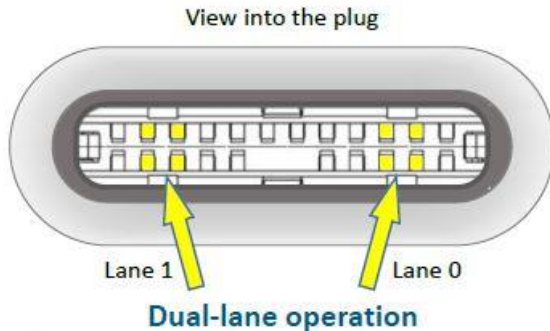
20Gbpsを目指す(マルチレーン技術、USB Type-Cケーブル)
(2018年より導入予定)

2) 機器、ケーブル

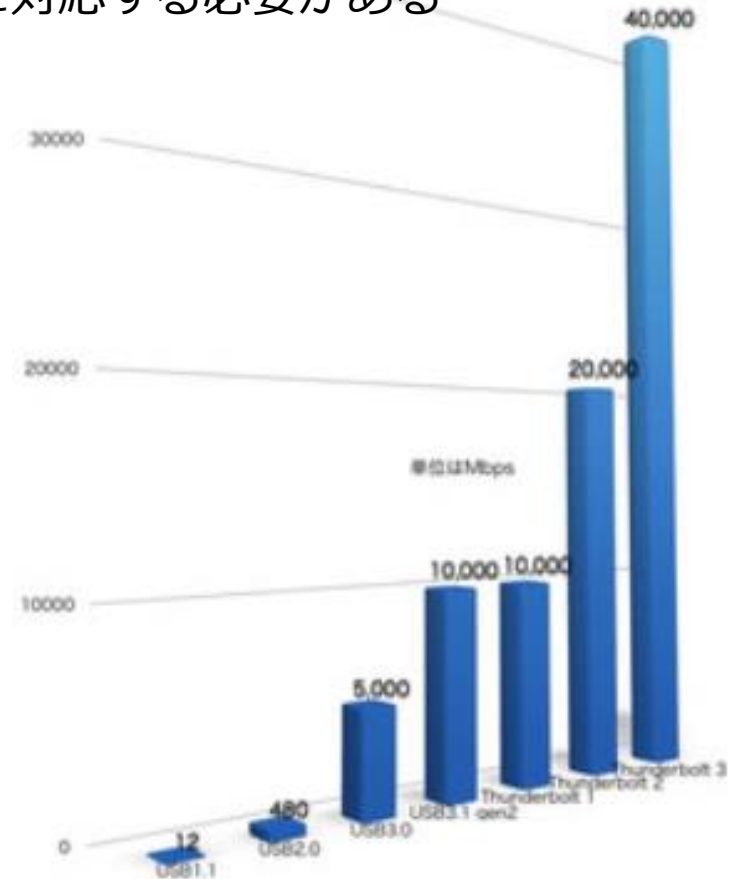
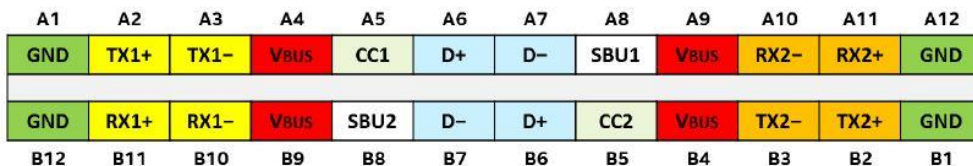
- ・機器はホスト側・デバイス側の両方がUSB 3.2に対応する必要がある
- ・認証済みケーブルはそのまま利用可能

3) 符号化や物理層

従来のまま



Looking into the product receptacle:



参考：Thunderbolt伝送速度

1) 仕様とロゴの複雑化

- ・仕様理解不足の製品による安全性の懸念
- ・ロゴも複数
ケーブルSPECを理解して使用できるか
- ・模倣品は認証済みかどうか外から判断困難



PPS = USB PD Programmable Power Supply feature

出典 : USB Implementers Forum

2) USBケーブルの種類増加

Type-C⇔Type-Cケーブルで3種類

Type-C⇔旧来プラグ・レセプタクルで計9種類(さらにPDの組合せも)

Thunderbolt 3もType-Cのケーブルを流用

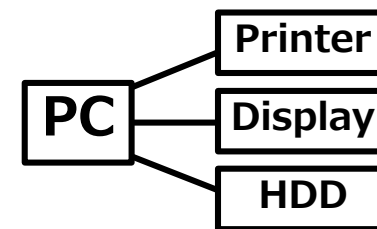


3) システム

100Wまでの給電で使用機器が限定されている

→家庭内システムでは高消費電力の家電には使えない
インターネット接続は考慮していないシステム

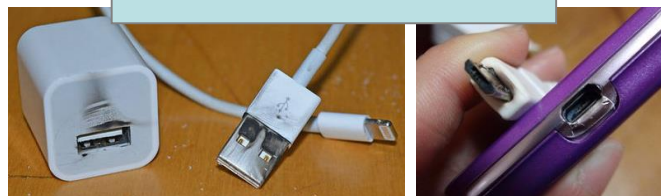
→IoT向きではない



4) 安全性

- ・粗悪品での急速充電による発火をICで防げるか(市場拡大時)
- ・仕様の評価試験項目不足
- ・ケーブル断線時の対応

コネクタ部発火

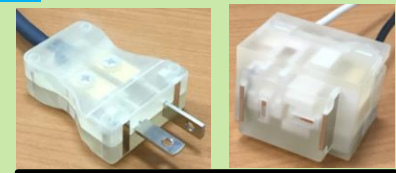
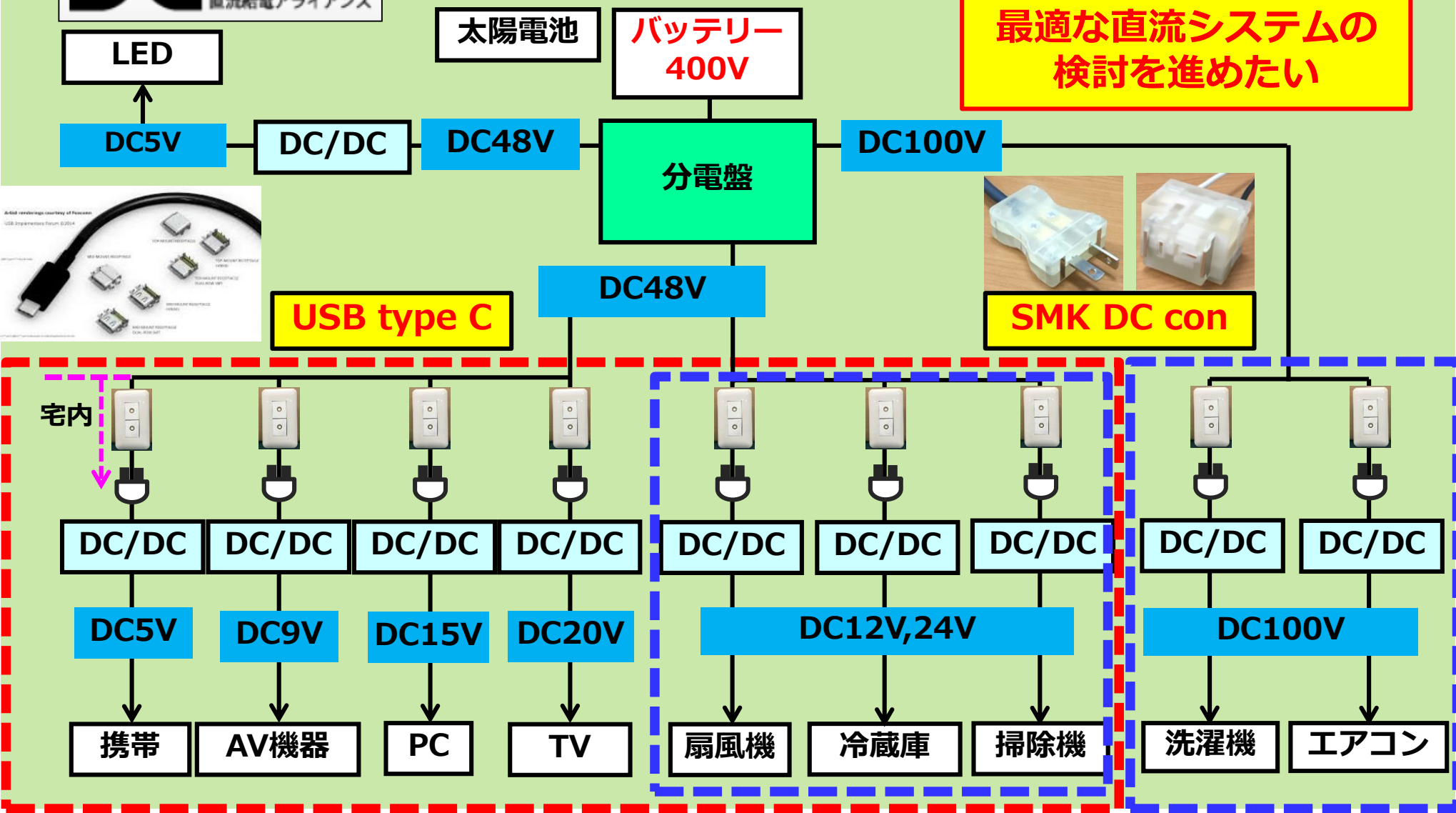


10) 直流給電システムへのUSBの活用



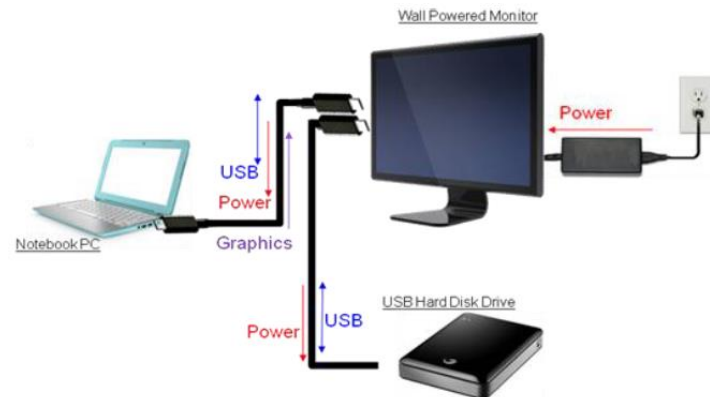
宅内直流給電システム

USBをうまく使い
棲み分け考えながら
最適な直流システムの
検討を進めたい



10) 直流給電システムへのUSBの活用

- ・ USBはAudio、DisplayなどAV機器までの接続領域をターゲット
 - ・ 扇風機、掃除機等 家電に繋がるようなUSB搭載製品が増えている
- USBの適用範囲が拡大する可能性も高いと考えられる



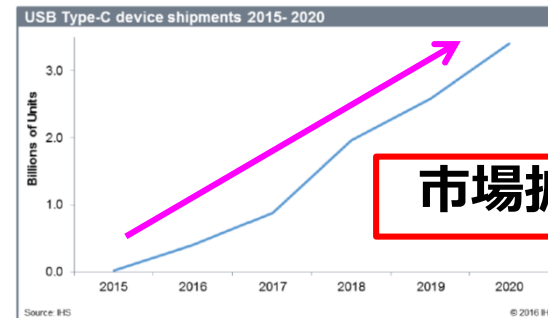
その他USB製品

冷蔵庫「USBホットしてクールBOX」



1) 急速な拡大

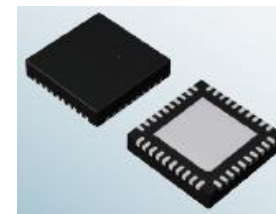
世界標準インターフェースとして認知
ますますの拡大が予想される→問題はこれから？



出典：USB Implementers Forum

2) 豊富なIC機能

- ・使い勝手と安全面を重視しIC機能を用いた様々な機能を盛り込んでいる
- ・粗悪品対策として認証とロゴを重視



3) まだ課題は多い

- ・仕様複雑化→ユーザビリティの低下、安全性の懸念
- ・現規格ではシステム全体においては限定された使用領域

4) 直流給電システムへの活用

家電への接続含めたどこまでの範囲をカバーするのか
→規格の動向と最適なUSBの活用範囲の検討



ご清聴ありがとうございました



SMK株式会社
事業戦略室