

Type-Cポートに必要な機能をワンストップで提供 NXPのUSB Type-C ソリューション



NXP Semiconductors(以下NXP)は、成長分野を見据えた製品の開発を進めています。その1つが、USB Type-C向けのソリューションです。USB Type-Cは、1種類のコネクタで従来の全てのUSBコネクタを代替するとともに、電力供給やビデオ伝送、高速データ伝送を1個のコネクタに統合して、今後の拡張も考慮されています。

NXPでは、このUSB Type-Cに必要なデバイスすべてをワンストップで提供する包括的ソリューションを他社に先駆けて展開しています。今回は、NXPのUSB Type-Cソリューションについて、同社 松野俊介氏と永井克俊氏に解説していただきました。

執筆：宮崎 仁

1. 急速に進化するUSBの決定版「Type-C」

USBは、元々PCと周辺機器の低速なインターフェースとして策定された規格です。2000年に480MbpsのUSB2.0が登場した後、しばらく大きなバージョンアップもなく、安定したインターフェースとして普及しました。しかし、2008年に5Gbpsの高速伝送をサポートしたUSB3.0規格が登場してから、2012年には最大100Wの電力供給を可能にしたUSB PD (Power Delivery)、2013年には10Gbpsに高速化したUSB3.1、2014年には新時代のコネクタType-Cと次々に新規格が発表され、USBは大きく拡張されました。

Type-Cが作られた1つの理由は、USBのコネクタが多様になり、複雑になりすぎたことです。

USBはホスト(PC)対デバイス(周辺機器)の非対称な伝送方式を特徴としており、ホスト側(Type-A)とデバイス側(Type-B)でコネクタの形状を変えることによってユーザの誤接続を防いでいました。その後、デバイス側ではより小型のMini-BやMicro-Bが普及し、USB3.0/3.1では端子数などが異なるType-A、Type-B、Micro-Bのコネクタが必要になりました。さらに、デバイス同士の接続を可能にしたOTG(On-the-Go)ではMicro-A、Micro-ABなどが使われています。伝送速度や電流供給能力が異なるさまざまなコネクタやケーブルが混在し、ユーザにとってとても分かりにくくなりました。

Type-Cは、これらを1種類のコネクタで統一し、ケーブルの種類を気にする必要がなく、低速から高速まで、USB規格のすべての伝送をサポートできます。さらに、コネクタの裏表を対称にして自動で裏表判別/端子切替を可能にし、挿入時のコネクタの向きも裏表どちらでもよくなりました。また、ポート間のネゴシエーション機能をもつUSB PDと併用すれば、最大100Wの電力供給能力を持たせることができます。さ



松野俊介氏
第二事業本部 営業統括部



永井克俊氏
第二事業本部 マーケティング・アプリケーション技術統括部

らに、Type-Cのもつ裏表判別/切替機能とUSB PDのネゴシエーション機能を利用して、USBケーブルでDP(DisplayPort)、HDMIなどのビデオ信号を同時に通信できるAlternateモードなどの新しい機能も追加されています。

2. TCPCにいち早く対応したPTN5110

USB Type-Cの先進性に注目したNXPでは、Type-Cポート実現のための包括的ソリューションを2015年に発表して以降、各デバイスの製品化を進めてきました(表1)。

表1 NXPのUSB Type-C製品例

種類	製品例	備考
高速スイッチ	CBTL08GP053	10G USB & DPスイッチ
	CBTU02043	10G USBスイッチ
CCロジック	PTN5150/5150A	
PDコントローラ	LPC1115/CP3336	
PD PHY/プロトコル	PTN5100/5100A	
	PTN5110	TCPC, PD3.0対応
ロード・スイッチ	NX5P3090	5Vパワー・スイッチ
	NX20P5090	~20Vパワー・スイッチ
認証	A1006	専用認証チップ
	A7103	MCUベース認証チップ

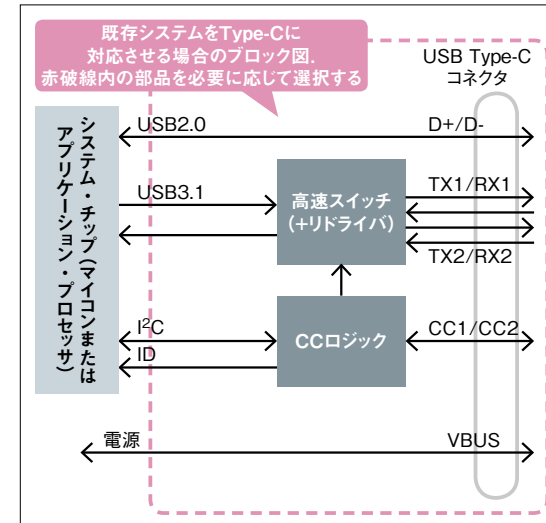


図1 既存システムをType-Cに対応させる場合のブロック図

Type-Cのデバイスを製品化しているメーカーは他にもありますが、表1の内容にあるようにオプションの認証チップを含めUSB Type-Cに必要なすべてのデバイスを網羅しているのはNXPだけです。NXPは、元々デジタル、アナログ、伝送、ビデオ、認証、パワー、MCUなど幅広い分野の製品を手がけており、豊富な技術を蓄積しています。

Type-Cポートが搭載される機器やサポートする機能にはさまざまなものがあり、それによって利用されるデバイスが変わります。USB3.0/3.1の規格内でのデータ伝送と電源供給を行うポートは、コネクタの裏表判別を行うCC(Configuration Channel)ロジックと端子切替を行う高速USBスイッチがあれば簡単に実現できます。既存システムをType-Cに対応させることも容易にできます(図1)。

Type-CとPDを用いてAlternateモードや大電力の供給を行うポートは、PDコントローラとPD PHYを通してポート間のネゴシエーションやパワー管理を行う必要があります。これらのPDの機能をどのように実現するかは、これまでメーカーごとに大きな違いがありました。しかし、USB TCPC(Type-C Port Controller)規格が作られたことにより、今後は統一が進むと見られています。NXPでは、このTCPC規格に準拠した業界初の製品(TCPC対応PD PHY)として、PTN5110を発売しました。PTN5110は、Type-Cの最新規格であるType-C 1.2、PDの最新規格であるPD3.0にも準拠しています。

PTN5110とNXPが提供するDP対応高速スイッチ、PD対応ロード・スイッチ、認証チップを用いれば、PDとAlternateモードに対応したモバイルPCやタブレットPCのType-Cポートを容易に構成できます(図2)。

Type-C + PDでは、最大20Vの供給電圧と最大100Wの供給電力がサポートされています。これに加えて、

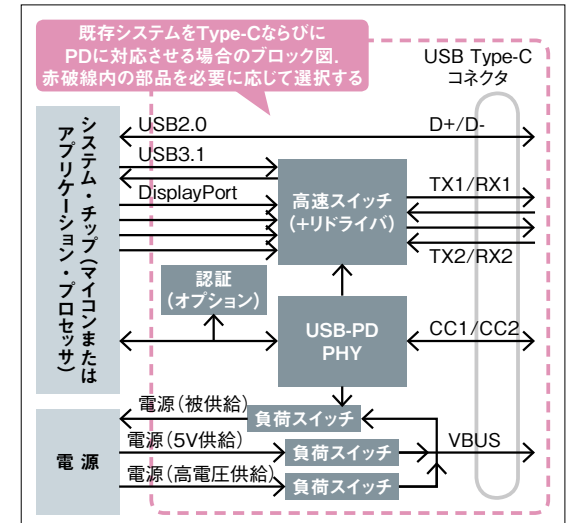


図2 既存システムをType-CならびにPDに対応させる場合のブロック図

これまでPCから周辺機器にしか電源供給できませんでしたが、ACアダプタからPCへの電源供給と急速充電が可能になります。しかも、同じType-Cポートを使って、通常の高速USBデータ伝送や、HDMI、DPなどのビデオ信号の入出力、周辺機器への電源供給を行うこともできます。モバイルPCやタブレットPCのポート数を減らすことができ、大型のType-Aコネクタを使用する必要もなくなり、多くの利点が得られます。Type-C + PDポートは、PC以外のさまざまな高性能、高機能の機器にも普及が進むと期待されます。

3. Type-Cを簡単に評価できる開発環境

NXPでは、高い機能と拡張性をもったUSB Type-Cを簡単に評価できる評価ボード(写真1)を提供しています。これは、Type-Cで接続されるホスト側とデバイス(ドック)側の2枚のボードからなり、どちらのボードもPTN5110と高速スイッチ、ロード・スイッチ、PD制御用MCUなどを搭載しています。ホスト側にはPCなど、デバイス側には従来のUSB機器などを接続して、PCと機器間でパワー、ビデオ、高速データを自由にやり取りするシステムを簡単に構築できます。



写真1 PTN5110評価ボード