

パワー・デリバリ対応のUSB-Cポートを簡単に実現する

サイプレスのEZ-PD™ CCG3PA, EZ-PD CCG5



サイプレスの山田祥之氏

小型でリバーシブルなUSB-C (USB Type-C) コネクタを採用したノートブックPCやスマートフォン、パワー・アダプタ製品などが普及し、身近な存在となりました。USB-Cは、コネクタ形状の規格だけではなく、最大100Wの給電が可能なUSB PD (パワー・デリバリ) や最大10Gbpsの転送が可能なUSB 3.1 Gen 2に加えて、Thunderbolt、DisplayPort、HDMIなどの高速シリアル信号をUSBケーブルに収容できるオルタナート・モードへの対応があります。

これまでサイプレスは、USBコントローラの開発でも高い実績がありますが、USB-Cコントローラでも実績を上げています。今回は、USB-C用の最新コントローラ製品であるCCG3PAとCCG5を同社MCU&コネクティブティ事業部の山田祥之氏に解説していただきます。

執筆：宮崎 仁

1. マーケット・シェア37%のUSBコントローラ

1997年にUSBマウス・コントローラ・チップを出荷して以来、サイプレスは20年以上にわたってUSB向けチップを市場に供給してきました。この間、USB 2.0、USB3.0などUSB規格のバージョン・アップに対応し、次々に製品を拡充して、累計18億個以上の出荷実績があります。また、サイプレスは、単に製品数が多いだけではなく、標準化団体であるUSB-IFに初期から参加しています。

最近ではUSB-C向けチップの開発に傾注しており、2014年にはプログラマブルUSB-Cポート・コントローラのEZ-PD CCG1を世界に先駆けて発売し、さらに、高機能化と高集積化を迫りつつCCG2、CCG3、CCG4、CCG5とファミリの拡充を進めてきました(表1)。USB-C製品では業界で最多の認証を取得しており、大手メーカーのノートブックPCやiPhone、iPadなどに採用され、現在マーケット・シェア37%で出荷数

表1 CCGシリーズの概要

シリーズ	ポート数	特長	発表	発売
CCG1	1	最初のUSB-Cコントローラ	2014年	2002年
CCG2	1	最小の基板占有面積、小型モバイル、ケーブル向け	2015年	2010年
CCG3	1	給電能力を向上、ドングル、パワー・アダプタ向け	2015年	2013年
CCG4	2	伝送能力を向上、ノートブックPC向け	2016年	2012年
CCG5	2	Thunderbolt 3対応、高性能ノートブックPC向け	2017年	2017年
CCG3PA	1	パワーアダプター、充電器向け	2017年	2018年

※Data Source: Gartner 2015, IHS Markit 2016, and Cypress estimates

No.1※となっています。

これらの基本品種は選択可能な機能を多くもち、広い用途に対応できることを目指しています。一方、特定の用途をターゲットとして機能を限定し、簡単かつ低コストで使える製品も発売しています。例えば、パワー・アダプタ製品向けとして、PD機能に特化したものがCCG3PAです。これは、CCG3の基本性能を受け継ぎ、パワー・アダプタ(PA)向けに特化したコントローラです。

これまでサイプレスは、民生機器、産業機器、医療機器などに向けてUSB-Cコントローラ製品を供給してきました。最近では車載用途のUSB活用にも注目しています。例えば、車載AV機器などにはUSBハブの搭載が進み、また、車内でモバイル機器に電源供給や急速充電を行なうUSB PD対応コネクタを搭載する需要が増えています。

これらの需要に対応するため、サイプレスは、USB 3.1 Gen1対応の4ポートHUBコントローラのEZ-USB HX3とUSB-Cポート・コントローラのEZ-PD CCG2について、従来仕様の製品に加え、車載仕様の製品を開発し、すでに量産を開始しています。さらに、PA向けコントローラのCCG3PAと高性能ポート・コントローラのCCG5についても、同様に車載仕様の製品の量産準備を進めています。

2. PAを簡単に実現できるCCG3PA

CCG3PAは、ミッドレンジのポート・コントローラであるCCG3から派生して、PA向けに特化したコントローラ製品です。ACアダプタ、チャージャ、モバイル・バッテリーなど、USBの電源供給能力を活用したPAを簡単に実現できます。

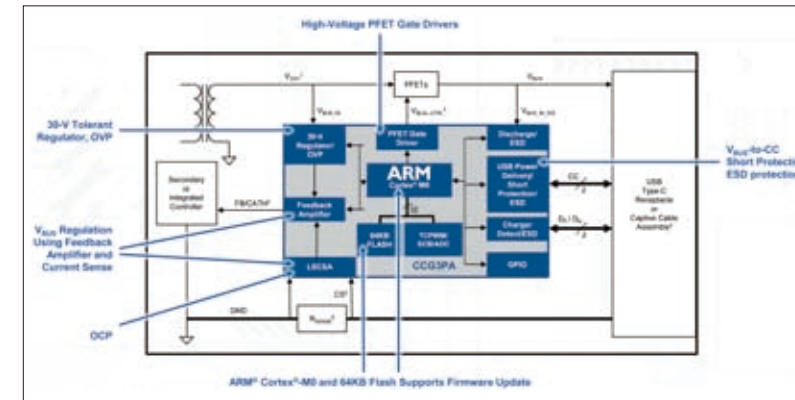


図1 CCG3PAによるPAの基本構成

CCG3PAは、回路機能が高度に統合されており、ハイサイドのカレント・スイッチ(PFET)と電流検出抵抗(RSENSE)を外付けするだけで、USB PD対応のPAを実現できます(図1)。基板面積の縮小、部品点数の削減、開発工程の短縮によって、パワー・アダプタ製品の小型化やコストダウンに貢献します。

過電圧保護(OVP)、過電流保護(OCF)、短絡保護、ESD保護など各種の保護回路をすべて内蔵しており、信頼性の高いPAを実現できることも大きな特長です。高電圧用途向けに20Vレギュレータも内蔵しています。なお、CCG3PAにはPWMなどのパワー・マネジメント回路は内蔵していません。それは、パワー・アナログ回路は用途や仕様による違いが大きいため、必要に応じて別途用意します。サイプレスは、複数の電源ICメーカーと協業しており、ユーザーの要望に応じて電源設計をサポートしています。

CCG3PAの内部はPSoCの技術をベースに開発されたもので、ARM Cortex-M0(48MHz)と64Kバイト・フラッシュを搭載しており、PSoCの特長であるプログラマブルなデジタル・ブロックとアナログ・ブロックを活用して多彩な保護回路が実現されます。この構成はCCG1からCCG5まで共通しており、柔軟にシ

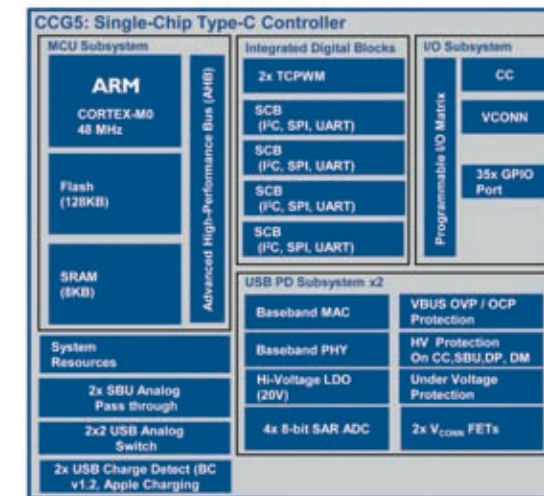


図2 CCG5のブロック図

ステムを構成できるPSoCの利点をフルに活用してUSB-Cコントローラの製品化を進めています。

3. ハイエンドのUSB-Cポートに適應するCCG5

CCG5は、サイプレスのUSB-C製品の中で最新かつ最高の機能を統合した2ポートのポート・コントローラ製品です。

Thunderbolt 3オルタナート・モードによる高速シリアル伝送に対応していることが最大の特

長で、次世代ノートブックPCの主流になると考えられます。DisplayPort、HDMIのオルタナート・モードにも対応しており、USB 3.1 Gen 2も含めて伝送能力はきわめて高いです。一方、電源供給能力についてもUSB PD3.0に対応しており、CCG3PAと同様に柔軟な仕様と充実した保護機能を簡単に活用できます。

ノートブックPC製品への搭載に向けて、CCG5はインテルのTitan Ridgeリファレンス・ボード(ホスト側：Titan Ridge ACボード、デバイス側：Titan Ridge Tapex Creekボード)に採用され、認証を取得しています。

CCG5も内部はPSoCがベースであり、ARM Cortex-M0(48MHz)と128Kバイト・フラッシュ、さまざまな保護回路などを内蔵しています(図2)。

4. CCG3PAの開発キット

サイプレスでは、CCG3PAを使用したPAを迅速に開発、評価するための開発キットとして、CY4532 CCG3PA Evaluation Kitを259ドルで発売しています。

また、ユーザーがUSB-Cの電力配信のトラフィックを分析して、デバッグできるCY4500 EZ-PDプロトコル・アナライザ(写真1)も用意されています。



写真1 CY4500 EZ-PD プロトコル・アナライザ

読者プレゼント

CY4500 EZ-PDプロトコル・アナライザを1名様にプレゼント！
下記サイトよりご応募ください。
https://cc.cqpub.co.jp/system/enquete_entry/678/



製品のお問い合わせは下記の販売代理店へどうぞ

■富士通エレクトロニクス(株) TEL:045-415-5828 ■(株)マクニカ アルティマ カンパニー TEL:045-476-2195
■東京エレクトロニクス(株) TEL:045-443-4035 ■伯東(株) TEL:03-3355-7607 ■丸文(株) TEL:03-3639-9888



記事に関するお問い合わせ サイプレス セミコンダクタ <http://japan.cypress.com/>
〒211-0004 神奈川県川崎市中原区新丸子東3丁目1200 KDX武蔵小杉ビル
TEL:044-920-8108

