

第4章 新しいUSB PD規格PPS & STM32G0製作入門

今どきマイコンはType-C対応! 20 mVステップUSB可変電源の製作

田山 之浩 Yukihiro Tayama

STM32マイコンの中には、USB Type-C Power Deliveryコントローラ(UCPD)を搭載したものがあります。今回はSTM32G071を使って、USB PDのPPS(Programmable Power Supply)対応の持ち運び可能な可変電源を作成します(写真1)。

USB PD対応のType-Cアダプタとあわせてもポケット・サイズなので、ちょっとしたときに使えるサブ電源として1つあると便利かもしれません。また、PPS対応のポータブル・バッテリーと合わせれば、いろいろな電圧で動く自作機器を出先で動かすのに重宝するでしょう。

なお、今回紹介するプログラムはすべて筆者のGitHub(<https://github.com/1m30s>)または本誌ダウ

ンロード・コーナ(toragi.cqpub.co.jp/download2023/)から入手できます。

USBは20 mV刻みで電圧を指定できる時代に

● 20 mV刻みで電圧を指定できるUSB PDの新しい規格「PPS」とは

従来のUSB PDでは基本的に5/9/15/20 V(Normative Voltageと呼ばれる)の出力だけがサポートされました。PPSはUSB PD 3.0で追加された規格であり、可変電圧を出力するための機能を指します。

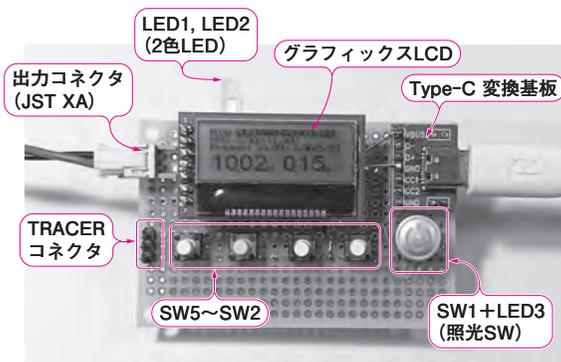
PPS対応の電源供給側(ソース)と専用メッセージを用いて通信することにより、ソースが対応可能な範囲内であれば20 mVの分解能で任意の電圧を出力できます。

● コントローラICはまだUSB PD PPS対応は少ない

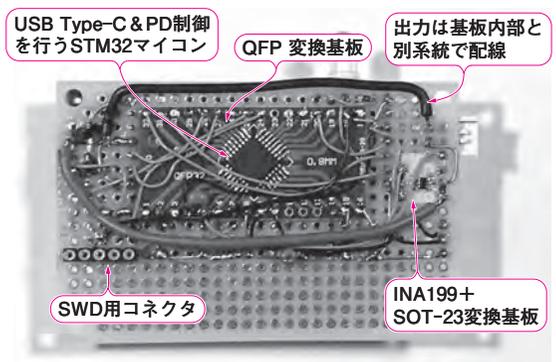
最近ではワンチップで動作するUSB PDの受電側制御(シンク・コントローラ)ICが手軽に入手できるようになり、PD対応デバイスの製作ががより簡単になってきました。しかし、そうしたICの多くは固定電圧の対応です。PPSに対応するためには、PPS対応のシンク(受電側)・コントローラをもつマイコンなどを使う必要があります。

表1 USB PDが使えるSTM32の中でも最もコンパクトなSTM32G071KBT6N

項目	値など
CPUコア	Arm Cortex-M0+, 64 MHz
パッケージ	32ピンLQFP(0.8 mmピッチ)
メモリ	フラッシュ・メモリ: 128 Kバイト, SRAM: 32 Kバイト
インターフェース	SPI, I ² C, UART, USB Type-C/PD(UCPD)
電源	1.7~3.6 V(USB PD使用時は3.3 V)
アナログ機能	12ビットA-Dコンバータ, 12ビットD-Aコンバータ, コンパレータ, 温度センサ



(a) 表面



(b) 裏面

写真1 USB PD最新機能を使って製作した20 mVステップUSB可変電源回路基板