

パソコンから遠隔操作で制御でき、ケーブルを配線するだけで設置できる

Power over Ethernet を活用した LED デスク・スタンドの試作

松本 信幸

● Power over Ethernet を用いた小物

さてここでは Power over Ethernet (PoE) を用いた、ちょっとした小物を作ってみようと思います。

まずは何を作るかですが、現在 PoE を使用している機器としてポピュラーなのは無線 LAN のアクセス・ポイントや VoIP 端末です。最近では、VoIP 端末はあまり流行っていないので、現実的には無線 LAN のアクセス・ポイントくらいでしょうか？ とはいえ、アクセス・ポイントを手作りというのも難しいので、別のものを考えましょう。

PoE は Ethernet を介した電力供給が主目的であるともいえます。パソコンに関連して手軽に電力というと、最初に思い付くのは「携帯電話のチャージャ」などですが、この手のものは USB インターフェースによるものが、なんと 100 円ショップにも売っているので、わざわざ Ethernet ケーブルを用いて接続することに意味があるとは思えませんし、何より、何らかの制御を行うことができなければデータ線と同居させる意味もありません。従って遠隔操作で電力だけを取り出し、電源回路で +5V ぐらいを作り出して、既存製品を接続するというのも今回は「なし」としました。

いろいろ考えた末、今回は「LED デスク・スタンド」を作ってみようということになりました。LED ライトも USB インターフェース（インターフェースといったらよいものか？ 本来の目的とは別に、単に電力取っているだけだし）でパソコンに接続できるものがあります。しかし、USB 接続の場合、使用可能な電力が低く 2W そこそこが限界なので、1W の白色 LED1 個で「手元

を照らす」というものでしかありませんし、何より ON/OFF 制御は、USB のケーブル途中に用意されたスイッチで操作するようになっています。だからといって天井に LED 照明を用意してパソコンから制御などとい出すと、これはこれで PLC (Power Line Communications) 技術を用いるべき領域と思われるし、蛍光灯を使用した場合と同程度の、最低でも 20W 程度の電力が必要となるため、PoE では供給できる電力が足りません。そこで間を取って、白色 LED を用いたデスク・スタンドで、パソコンから遠隔操作で点灯制御を行えるようなものを作成してみます。

● LED デスク・スタンドのシステム構成

製作する LED デスク・スタンドのシステム構成ですが、市販の IEEE 802.3af 準拠の PoE に対応したハブに制御用のパソコンを接続し、ハブの別のポートから第 5 章で解説された付属 ColdFire マイコン基板拡張ベースボードを接続します。付属 ColdFire マイコン基板拡張ベースボードの PoE の制御には Freescale Semiconductor 社の受電コントローラ MCZ34670 が搭載されています。

そしてこの拡張ベースボードから LED 点灯用の 5V を取り出します。また拡張用 GPIO 端子からロジック制御信号を取り出し、照明用 LED の ON/OFF 制御に利用します (図 A)。

● PoE 対応ハブの供給電力

今回テストで使用した電力の供給元として、バッファロー製の BS-POE-2008M という IEEE 802.3af 準拠の 8 ポート・ハブを用意しました。少々旧型ですが、RS-232-C によるシリアル・コンソールを用いてパソコンを接続すると、各ポートの運用状況

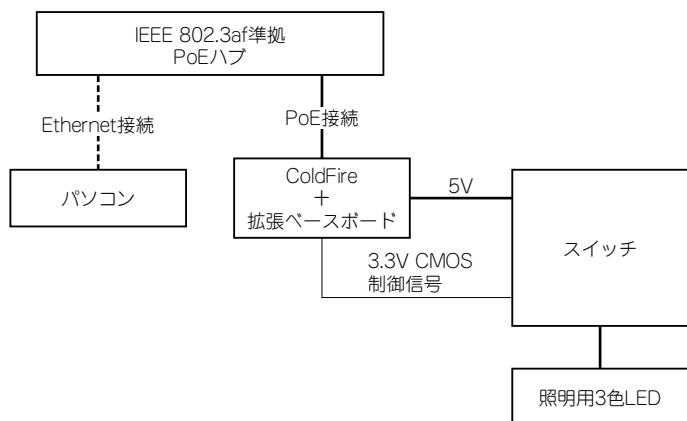
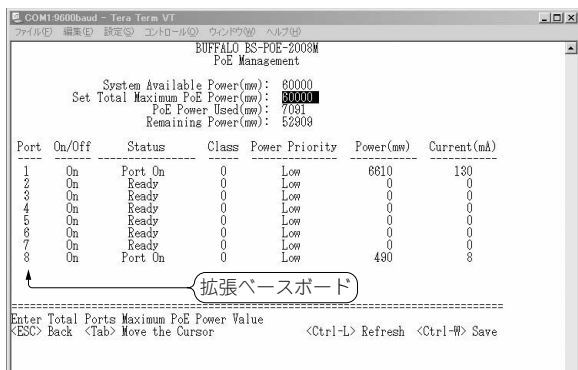


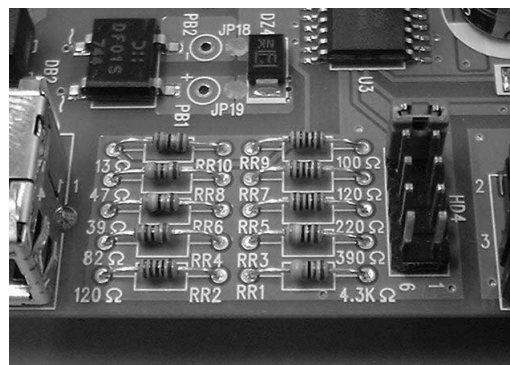
図 A LED デスク・スタンドのシステム構成

Port	On/Off	Status	Class	Power Priority	Power(mw)	Current(mA)
1	On	Ready	0	Low	6810	128
2	On	Ready	0	Low	0	0
3	On	Ready	0	Low	0	0
4	On	Ready	0	Low	0	0
5	On	Ready	0	Low	0	0
6	On	Ready	0	Low	0	0
7	On	Ready	0	Low	0	0
8	On	Ready	0	Low	0	0

図 B テストで使用した PoE 対応ハブの各ポートの動作 (1)
ポート 1 に無線 LAN アクセス・ポイントを接続。



図C テストで使用したPoE対応ハブの各ポートの動作(2)
ポート8に拡張ベースボードを接続。ただし拡張ベースボードは電源OFF状態。



写真A 拡張ベースボードのPoEクラス設定

の確認と、簡単な制御を行えます。

図Bは、BS-POE-2008Mのポート1にPoE対応の無線LANアクセス・ポイントを接続した状態です。アクセス・ポイントは通信中ではなく、単にビーコンを送出しているだけの空転状態における消費電力です。これはアクセス・ポイントが消費している電力ではなく、ハブから供給されている電力が7W弱であることを示しています。

次に、ポート8に付属ColdFireマイコン基板を搭載した拡張ベースボードを接続します(図C)。これは、まだ拡張ベースボード側の電源スイッチを入れていない状態なので、PoE関連部分の回路だけが動作しています。なぜ、そういえるかというと、拡張ベースボードのPoEによる電源供給を示すLEDが点灯することと、PoE対応ハブのコンソール画面で、ハンドシェイクによるクラス表示がされているためです。図Cの表示では、ポート8にクラス0で500mW程度の負荷がかかっています。拡張ベースボードには、PoEとして動作させる際のクラスを設定できるショート・ピンが用意されています(写真A)。このショート・ピンの変更により拡張ベースボードに対してPoE対応ハブから供給可能な電力の範囲を変更できるようになっています。

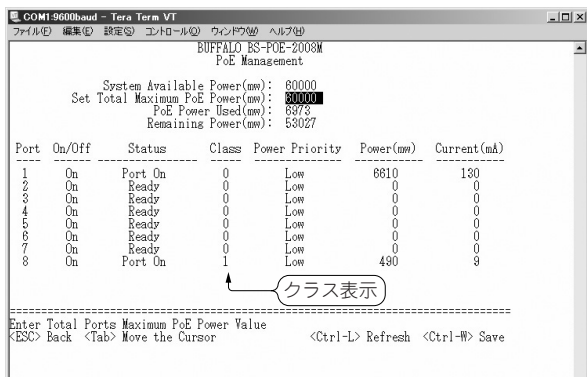
拡張ベースボードの電源OFF状態である500mWは、IEEE 802.3afにおける最も低負荷のクラス1の範囲です。試しに拡張ボードのショート・ピンをクラス1に設定してハブのコンソール画面を確認します。

図Dのように、消費電力は大差ない状態でクラス表示だけが0から1に変わっています。これはPoEインターフェース起動時のハンドシェイクが正常に行われていることを示しています。準備段階の最後に、クラスを0に戻した上で、拡張ベースボード自体の電源を入れます。すると、図Eに示すようにハブからの供給が2W強に上昇し、当然のことながら拡張ベースボードの各種LEDが点灯し稼働状態となります(ここまでならギリギリUSBでも動作できるかもしれない)。

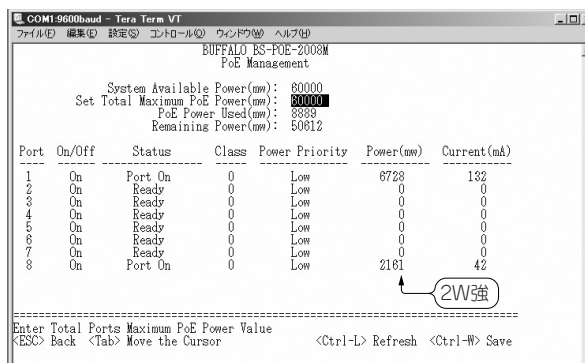
少々おまけなのですが、使用したPoE対応ハブPS-POE-2008Mは、ポートごとに電力供給の制御を行えます。コンソール画面でカーソルを制御したいポートのON/OFFの部分(図ではすべてON)に移動(移動はTABキーとなっているが、カーソル移動のキーでも動くようだ)させ、スペース・キーでONとOFFを切り替えられます。ポート8をOFFにすると、拡張ベースボード全体が沈黙します(図F)。

● LEDデスク・スタンドの回路構成

LEDデスク・スタンドの回路構成を説明します(図G)。照



図D テストで使用したPoE対応ハブの各ポートの動作(3)
拡張ベースボードは電源OFFの状態でクラスを1に設定。



図E テストで使用したPoE対応ハブの各ポートの動作(4)
クラスを0に戻して拡張ベースボードの電源をONにする。