

低電圧時代突入!  
1.8V品のPICも

LTspiceやKiCadで始めよう!

世界中のパーツを動かしてカッコいいハードウェア作り!

## 誰でもキマル! プリント基板道場

③ 1.0V×10A超も! FPGA用電源の実装ワザ  
「リターン・パス」

高解像ディスプレイ/デジタル無線…プロは超高速CPUボードをこうやって仕上げる

高橋 成正 Narimasa Takahashi

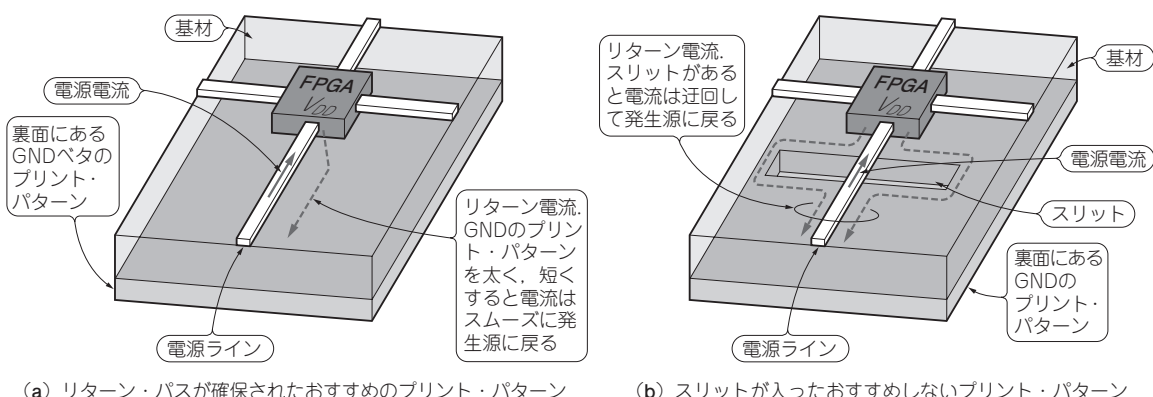


図1 リターン電流の経路はできるだけ短く太く配線することがハイエンドFPGA用電源基板を成功させる肝  
電源や信号源から流れる電流はGNDを通して発生源に戻る。(b)のようにGNDのプリント・パターン上にスリットがあると、リターン電流がスリットを迂回し、余計な電磁波ノイズが発生する。本稿ではフリーのLTspice, KiCad, 電磁界シミュレータS-NAP PCB評価版を利用しながら、ハイエンドFPGA用電源の実装技を伝授する

従来のデジタルICの電源電圧は5V, 3.3Vでしたが、今どきのFPGAを始めとするハイエンド・デジタルICはコア電源が1V付近まで低電圧化しています。

5V電源で±10%の電圧変動が許される場合、±500mVです。最新のFPGAの電源で1V±5%程度まで高精度を要求されるとき、電圧変動は±50mVです。これはDC-DCコンバータ自身の電圧変動(リップル電圧)とプリント基板配線による電圧降下(AC+DC成分)を合わせた電圧が±50mV以内に入る必要があるということを意味します。

内部論理回路の大規模/高速化で50Aを超えるスイッチング電流が過渡的に発生することも今や珍しくありません。そのため、適切な電源回路作りや実装技術がますます重要です。

本稿では、FPGA用電源を作るときに有効なプリント・パターンの技「リターン・パス」を伝授します。

高解像ディスプレイやデジタル無線機の性能を上げるためにも、デジタルIC用電源の実装技術は欠かせません。プロのハードウェアの仕上げ技をマスタしましょう。  
(編集部)

### 戻り電流が流れるプリント・パターンは最短にする

#### ● リターン電流のメカニズム

電源や信号ラインに流れる電流は、FPGAなどのICに伝わった後にGNDから戻ってきます。これをリターン電流といいます。GNDは、電子回路の動作基準で、電源や信号のリターン電流の経路(リターン・パス)にもなります。リターン・パスを確保することで、電流ループが小さくなり、電流が最短で戻ります。

図1(a)は、リターン電流を電源直下の層に流したときのプリント・パターンです。ノイズの回り込みがなくスムーズに電流が発生源に戻ります。

図1(b)は、電源直下の層にスリットがあるプリン