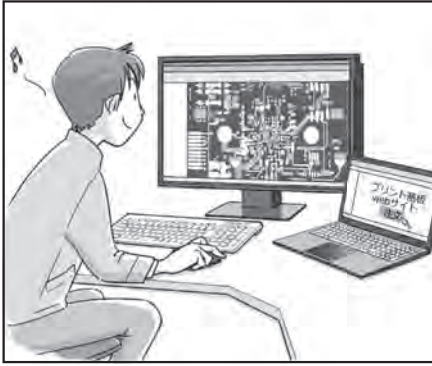


連載



# 理解が近道！信号設計から電源ノイズまで 回路動作から設計する プリント基板入門

## 第3回 ノイズの発生源…デジタルICの「貫通電流」の回路メカニズム

柿本 哲也 Tetsuya Kakimoto

● 放射ノイズ設計や電源設計に必要な理屈

本連載ではまず、配線の信号設計についてI/Oの部分を中心に解説してきました(第1回、第2回)。基板の電気設計においては、それだけではダメで、放射ノイズや電源ノイズなどの設計もしなければいけません。それらを考えるためにはI/O以外のエネルギーの流れである電源⇒グラウンド(GND)に流れる電流(消費電流)を考える必要があります。

放射ノイズや電源設計の設計では、エネルギーの流れを考えることになります。つまるところ、電源からやってきてGNDに抜ける電流の流れの形やメカニズム、回路的理屈を知る必要があります。

ここでは、LSI全体のエネルギーの流れである貫通電流について考えます。

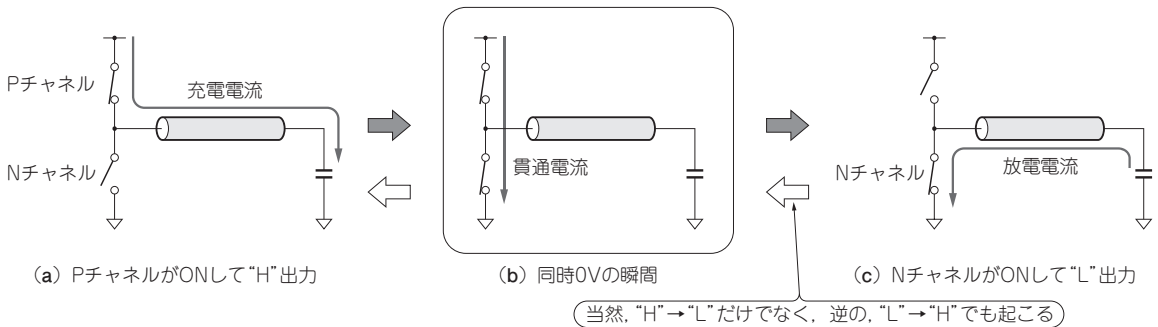
### LSIの電源電流で最も大きな割合を占める「貫通電流」

回路設計をやっている貫通電流を全く知らない人はあまりいないと思うのですが、私の経験上、薄ぼんやりした理解の人が多く、設計に必要なレベルまで知っている人はレアだと感じています。ここでは、その最低限、必要なことを解説していきます。

● 貫通電流の発生メカニズム

貫通電流のメカニズムを図1で説明します。インバータの動作さえある程度知っていれば、理解するのに問題はないと思います。

なお、勘違いする人が多いので述べておきますが、Nチャネル、Pチャネルのトランジスタの完全ONの抵抗値を50Ωとした場合、貫通電流を決める抵抗値



※もちろん、Pチャネル、NチャネルのON/OFFの順番とタイミングを制御すれば、理屈としては貫通電流を0(ゼロ)にできる。対策しないと大きな貫通電流が流れるI/Oの一部ではそうしているが、内部のすべてのロジック・セルでそんなことをするわけにはいかない

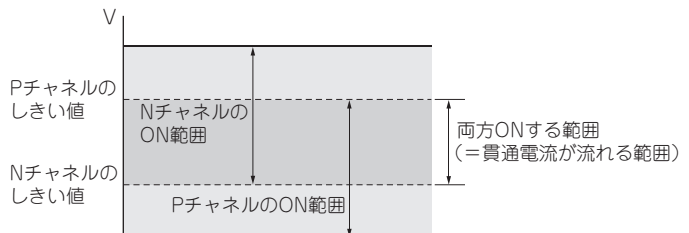


図1 貫通電流がインバータで発生するイメージ

“L”から“H”になるとき、またその逆の“L”から“H”になるときに、PチャネルとNチャネルの両方がONになるタイミングがある