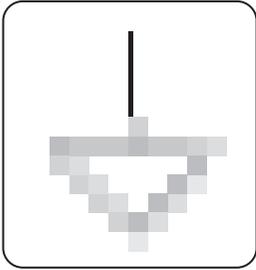


1-1

目を覚ませ！  
ベタグラウンドは0Vじゃない

鮫島 正裕



わたしだって  
ふつうの金属なんです。  
他の配線のみんなより  
ちょっと幅が広いだけで、  
超伝導でもないのよ。  
0Ωではありません。  
インダクタンス  
もあるんです

ベタグラウンドさん(仮名)  
\*プライバシーを保護するため  
処理をしています

図1 ベタグラウンドさん実は0Vじゃなかった！

● ベタグラウンドはすごくない…

「ベタグラウンド」って名前で呼んでしまうと、なんだかすごいグラウンドで、ノイズも全くなって、インピーダンスもゼロで電流が滑らかに伝わり、静かな

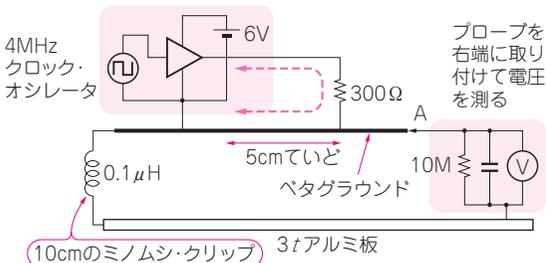


図2 実験：ベタグラウンドにクロック信号のリターン電流を流したときのA点の電圧を測る



写真1 ベタグラウンド(図1)の正体を暴く実験のようす  
クロック・オシレータと300Ω抵抗と電池ボックス

0Vのような気がしてしまいます。実際は図1のように、ベタグラウンドもふつうの配線パターンと同じ金属で、違いはちょっと配線よりも太いってところです。

同じような考え方で、ノイズ対策として太い電線で接続する「グラウンド強化」という対策方法がありますが、この強化されたグラウンドもインピーダンスはゼロではありません。

特にノイズ対策の際は、概算でもよいので具体的に回路素子としてグラウンドの抵抗やインダクタンス分を考える必要があります。

● 実験！インダクタンス成分が電流の流れをじゃましてノイズになる

ベタグラウンドがそれほど理想的ではないことを簡易な実験で確認してみます(図2、写真1)。図2に示すように、4MHzのクロック・オシレータと300Ωの負荷抵抗をベタグラウンドの板の上に5cm程離してはんだ付けします。ベタグラウンド板は厚さ0.1mmの真ちゅう板を使いました。ベタグラウンドの下に厚さ3mmのアルミ板をおいて、双方を10cmのミノムシ・クリップで接続しました。10cmの線のインダクタンスは100nH程度だと思います。ベタグラウンドの逆側のA点にオシロスコープの10MΩプローブを接続し、図2のA点の電圧を測ってみました。

写真2の左が実際に動作させた場合のベタグラウンド右端の電圧(ノイズ)をオシロスコープの10:1プローブで測定したものです。約60mVの振幅のノイズが観測されました。

ベタグラウンドとアルミ板を集中乗数回路で表してみた等価回路を図3に示します。信号線の帰りの電流が流れるバスのインピーダンスがゼロではないので、

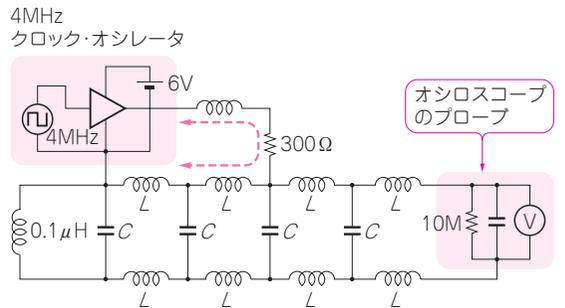


図3 あのベタグラウンドですらインピーダンスがある