

第3章

高速データ伝送における部品配置、配線テクニック17連発！

～3G-SDI伝送を実現するデバイスの扱い方を通してマスターする～

黒毛利 学

3G-SDIのデバイスがサンプルまたは製品として手に入るようになった。本章では、これらのデバイスを利用した高速伝送路の設計法について説明する。(筆者)

1. 配線パターンと部品のレイアウト

カナダ Gennum 社製 3G-SDI デバイス用評価基板(写真1)を用いて、高速シリアル伝送における部品の配置と配線パターンについて説明します(図1)。基板を設計するときには、いつものことながら、電源とグラウンドの扱いについては注意が必要です。

テクニック1 グラウンドと電源は同じ形で

基本的に電源およびグラウンドは、ペアになる電源とグラウンドを同じ形状で形成することをお勧めします。その理由は、基板内で電源およびグラウンドがコンデンサの役割を果たすため、ノイズ対策的に有効であるからです。

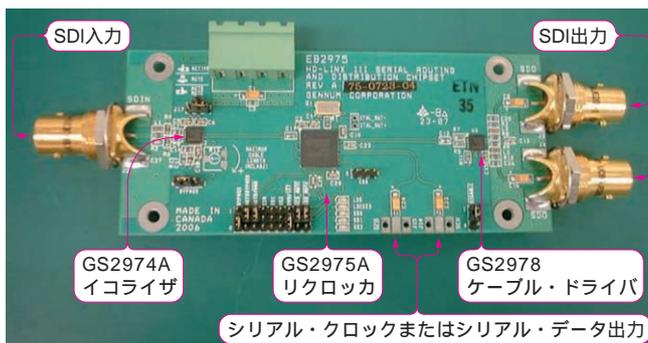


写真1 Gennum 社製3G-SDI デバイス用評価基板の外観

Gennum 社のデバイスは、QFN(Quad Flat Non-leaded Package)を採用しています。このデバイスの下にはセンタ・パッドが設置されています。センタ・パッドはグラウンドへ接続しなければなりません。その理由は、デバイスのグラウンドを強固にし、かつ、放熱性を高める働きがあるためです。

入力部：BNC コネクタ⇄イコライザ(GS2974A)

BNC コネクタから入力される信号は、ケーブルなどで減衰していたり、ジッタが付加していたりします。また、ノイズやインピーダンス整合に気を付ける必要があります。ノイズは電源やグラウンドからの回り込みが主な原因として考えられます。電源やグラウンドの電圧変動は、デバイス内の電圧に影響を与えるため、それが出力ではジッタとして現れます。シリアル伝送配線の周り、または直下にほかの信号が平行して入った場合、信号にも影響を及ぼします。

テクニック2 抵抗やコンデンサなどのパッドがインピーダンスを崩す

インピーダンス整合については、75 Ω 入力でリターン・ロス 15dB@1.5GHz 未満、10dB@1.5G ~ 3GHz を実現しなければなりません。BNC コネクタ-イコライザ間には、抵抗、コンデンサならびにリアクタンスが配置されます。このパッドがインピーダンスを崩す原因となるため、これらのコンポーネントの直下の電源やグラウンド層を抜くことを勧めています(写真2)。

Keyword

インピーダンス整合, スリット, クリアランス, ジッタ, リターン・ロス, レイアウト設計, 差動伝送路

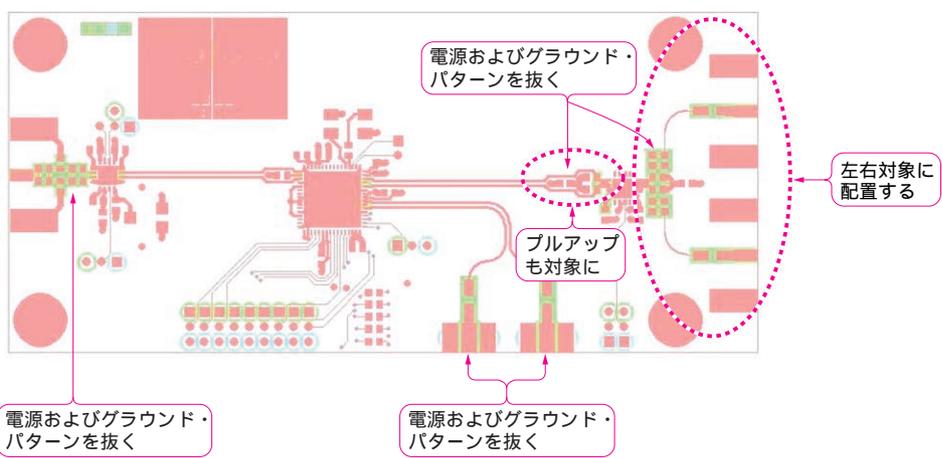


図1 Gennum 社製3G-SDI デバイス用評価基板の配線パターン

L1の配線パターンを示す。灰色の箇所はグラウンド層を抜いてある。それ以外はべたの電源またはグラウンド。

テクニック 3 スルー・ホールは使わない、同一層で配線する

インピーダンス整合の意味合いからも、シリアル伝送路においては、スルー・ホールは使わないようにします。スルー・ホールは、90°の配線またはコイルとして振る舞い、高速信号の伝送には適しません。どんなに配置配線が苦しくても、同じ層ですべて配線することをお勧めします。

テクニック 4 電源やグラウンドにスリットを入れ信号の回り込みを防ぐ

シリアル伝送路の配線周りの電源やグラウンドにスリットを入れるのも効果的です。スリットを入れることで、ほかからの信号の回り込みを受けにくくする効果があります(図2)。

テクニック 5 BNCコネクタ周辺はグラウンドを強固に、信号周りはクリアランスを設ける

BNCコネクタの入力ピン周辺的设计では、ピン周辺にできるだけ大きなクリアランス(グラウンド、電源、ほか

の信号がない領域)を作ることによって、インピーダンス整合の影響をできるだけ抑える必要があります。その理由はこの部分はインピーダンス整合を取るのが難しいからです。また、BNCコネクタのグラウンド側は、評価基板にもある通り、できるだけ強固にするため、たくさんスルー・ホールでグラウンドと接続しておくことをお勧めします。

リクロック部：イコライザ (GS2974A) ⇔ リクロッカ (GS2975A) ⇔ ケーブル・ドライバ (GS2978)

リクロッカの入出力は差動100 (片側50)で送られているため、比較的シリアル伝送路の配線は楽です。しかし、インピーダンス整合が必要であることを忘れないでください。



写真2 イコライザ周辺の部品配置および配線パターン

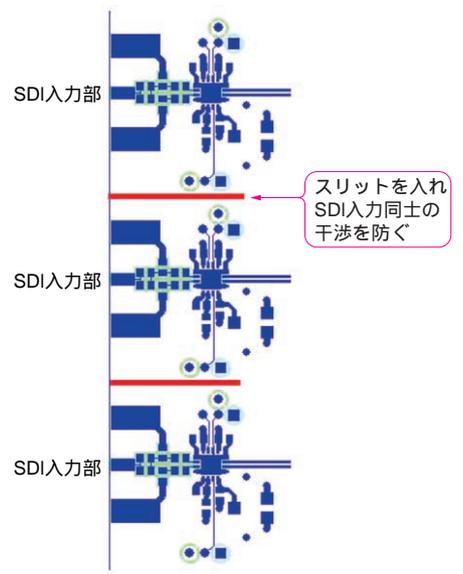


図2 SDI信号同士の干渉を防ぐ目的で設けた基板のスリット

- 1
- 2
- App 1
- 3
- 4