

JTAG、こうやったら効果的！ Part2

はじめに

前回の記事につづき、今回も、JTAG テストをする際に、こんな時にはどうしたら良いのか、どのような工夫をする
と効果的なのかという点について、いくつかの事例を説明
してみたいと思います。

コネクタのテスト、どのようにやっていますか？

私どもは回路アドバイスやテスト・データ作成・動作検証
などの作業で、お客様の回路図を拝見させていただくこと
があります。

このような場合、外部インターフェイス用のコネクタが実
装されている基板を多く目にします。

バウンダリスキャン・デバイスがコネクタと直に接続され
ている図 1 のような回路の場合、バウンダリスキャン・
テストによって、デバイスとコネクタの双方の半田付状態
をテストすることが可能です。

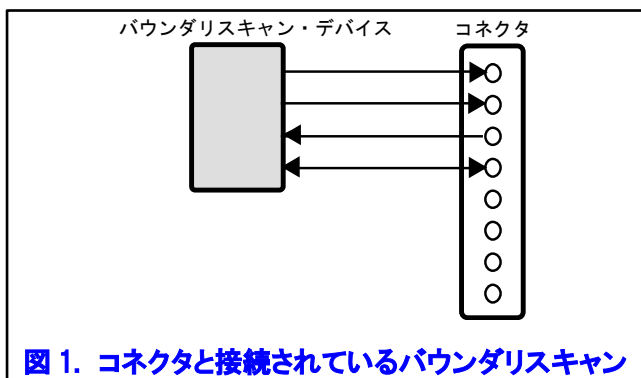


図 1. コネクタと接続されているバウンダリスキャン

では、このようなコネクタが基板に存在する場合、どのよ
うにテストしたらよいのでしょうか？

コネクタの折り返しテスト

まず始めにご紹介するコネクタ・テストは、図 2 のよう
な、ファンクション・テストなどで良く行われるもので、
配線を折り返しすることによってテストする、いわゆる
「折り返しテスト」という方法です。

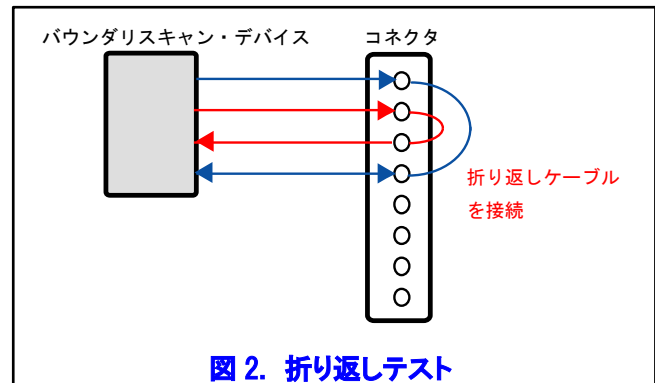


図 2. 折り返しテスト

この折り返しテストを行うには、次の点について考慮する
必要があります。

(1) 相対するピンの属性の確認

「片側が出力ピンであれば片側は入力ピン」というよ
うに、接続するピンの属性を確認して、組み合わせて
いかなければなりません。

出力ピンと入力ピンの数が一致すれば良いのですが、
片方のピンだけが多い場合には、テストができない箇
所が発生してしまいます。

また、JTAG テストのデータを作成する際に、両ピン
と接続されているネットの結線情報を、手動で作成す
る必要があります。

(2) 不良箇所の特定

図 3 のように、単純に出力ピン A と入力ピン B と接
続されているコネクタのピン箇所を折り返したとし
ます。

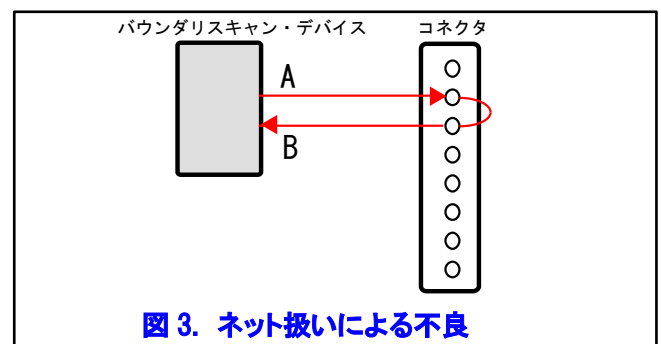


図 3. ネット扱いによる不良

この部分は、ピン A とピン B を1つのネットとして

結合したことと同じため、ピン A のラインに不具合があった場合でも、ピン B のラインに不具合があった場合でも、テスト結果は同一になってしまいます。このような問題を解決するためには、前回の記事でお話したように、「バウンダリスキャンのピンを3箇所以上接続する」ことをお勧めいたします。

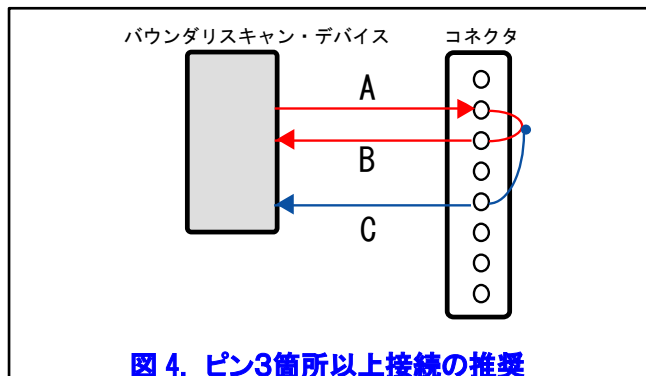


図4. ピン3箇所以上接続の推奨

バウンダリスキャン・デバイスがBGAパッケージであっても、コネクタ側で接続不良の有無が確認できるため、効果的です。

(3) ケーブル作成が困難

前述のように、入力ピンと出力ピンの接続先を元に折り返しのケーブルを製作することになるため、コネクタのピンの配置などを考えると、複雑な配線となるケースがあります。

作成したケーブルのピンアサインの違いにより、テスト対象基板にダメージを与えるというケースも考えられます。

バウンダリスキャン I/O を使ったテスト

つづいてご紹介するコネクタ・テストは、図5のように、バウンダリスキャン I/O を使ったテスト方法です。

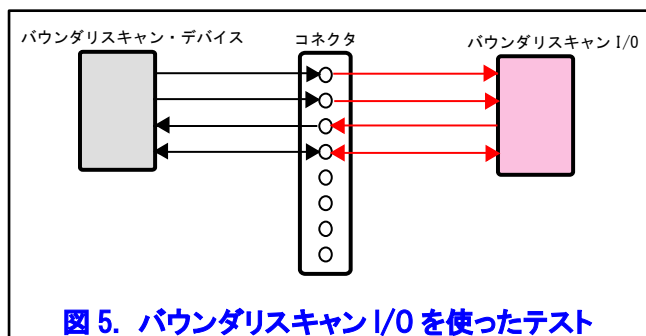


図5. バウンダリスキャン I/O を使ったテスト

バウンダリスキャン I/O は、文字通り、バウンダリスキャン機能を持つ I/O 装置になります。

このバウンダリスキャン I/O を使用することで、前述の「折り返しテスト」で説明したデメリットを解消することが可能です。

バウンダリスキャン I/O の各ピンは入出力セルが搭載されていますので、テスト対象基板の接続ピンの属性や数を気にすることなく接続可能です。

（JTAG テストツールでは、自動的に、双方のピンの属性を認識し、出力が競合しないように、出力方向を制御します。）

また、図6のようにバウンダリスキャンの各ピンに対する接続先は必ず1箇所となるため、どのピンに不良があるかを特定することが可能です。

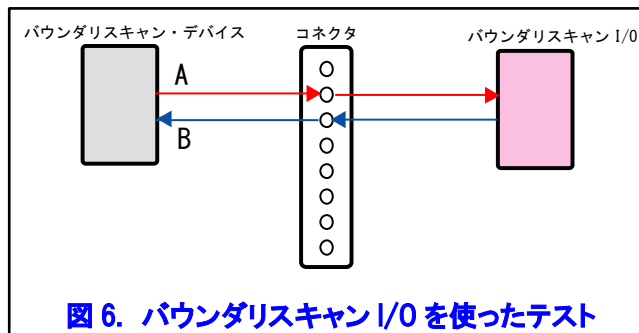


図6. バウンダリスキャン I/O を使ったテスト

さらに、バウンダリスキャン I/O とコネクタの間のケーブル配線が折り返しテストのように複雑にならないというメリットもあります。

まとめ

今回は、お客様の基板で良く見かける例についてご紹介しました。「テストはしたけれど、不良箇所が特定できない。」なんてことがあったら悲しいですね。

こちらで書いた内容を頭の片隅にでも入れていただければ幸いです。

紙面の都合で今回もほんの一部の内容になってしまいましたが、このような内容は今後も書いてみたいと思っています。

<山田 実>