

7V-3

面付部品搭載プリント基板における
インサーキットテストの一手法

坂本 昇 堅田 敏幸 松崎 光夫 西田 稔 日箇瀬 良夫
(株) 日立製作所 日立コンピュータエンジニアリング(株)

1. はじめに

近年、端末装置は、小形化が著しく進み、装置に搭載するプリント基板においても高密度実装を実現するために、表面実装型部品(以下、面付部品という)を搭載したものが採用されている。

従来、インサーキットテスタによる基板テスト方法は、ピン挿入型部品(以下、挿入部品という)が多用されており、部品ピン間隔も100milピッチ固定となっていたため、直接部品ピンにテスタの剣山ピンを設定できた。

しかし、面付部品が搭載された基板(図1)においては、面付部品のピン間隔が100mil以下(25, 40, 50, 75mil等)であり、かつ部品ピンが半田面に貫通していないこと、さらには基板の格子に乗らない挿入部品(オフグリッド)等が多用されており、従来手法の適用が困難となった。

本報告では、面付部品が搭載されたプリント基板のインサーキットテスト手法の一例について報告する。

2. インサーキットテスト方式

2.1 インサーキットテスタ原理

プリント基板に搭載された部品ピンに剣山ピンを押し当てて部品単体でテストする方式である。(図2)

デジタル部品は、入力ピンに入力パターンデータを与え、出力ピンの信号と期待値の比較を行い部品の良否を判定する。また、アナログ部品も同様に各部品に電圧または電流を印加し、被試験部品のインピーダンスを測定して、部品の良否を判定する。また部品テストの他に、配線パターンの断線及びショート等のテストも行う。

2.2 面付インサーキットテスト概要

表1にテスト方式の概要を示す。

本テスト方式は、ネット内の部品構成を識別し、剣山ピンの設定が可能な挿入部品が存在する場合に、剣山ピンを設定する。

面付部品、チップ部品のみで構成されているネットについては、テストパッドを設定し、剣山ピンの設定を可能とする。つまり必要最小限のテストパッドの設定を行う事ができるため実装効率の向上を図ることができる。

本テストパッド方式は、基板に搭載された部品を全てテスト可能にでき、テストパッドの設定面についても、半田面、部品面の任意選択が可能である。

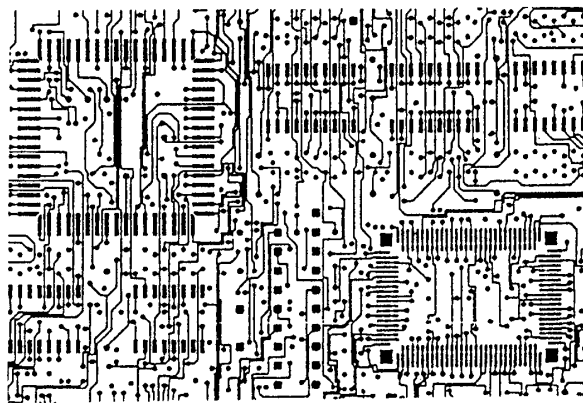


図1. 面付け実装基板の例

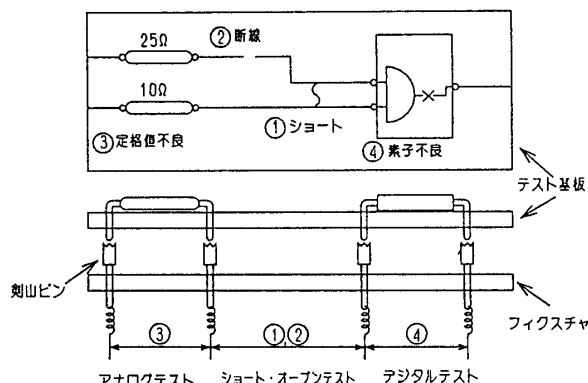


図2. インサーキットテスタの原理

表1. インサーキットテスト方式

項目	ネット構成	剣山ピン位置	テストパッド設定条件
テスト方式			
<テストパッド方式>			
挿入部品	(A)	挿入部品のリード端子	不要
面付部品	(C)	テストパッド	要

A In-circuit Test Method for Printed Boards on Surface Mounted Device
Noboru SAKAMOTO¹⁾, Toshiyuki KATADA¹⁾, Mituo MATSUZAKI¹⁾, Minoru NISHIDA¹⁾,
Yoshio HINATASE²⁾ 1)HITACHI, Ltd.
2)Hitachi Computer Engineering Co., Ltd.

3. 処理手順

図3に面付部品搭載プリント基板のインサーキットテストデータ作成手順を示す。

プリント基板の実装情報（設計ファイル）を入力し、テストパッドの必要可否を決定する。次にテストパッドが必要なネットについてテストパッドを決定する。テストパッド位置の妥当性はデザインルールチェックによりチェックし、違反しない事を保証する。エラーが収束した段階でテスト情報出力を行う。以下、テストパッド設定手法の一例を説明する。

(1) テストパッドの位置選択

図4にテストパッドの設定位置を示す。

テストパッドは、格子交点上、チャンネル交点上、オフグリッド上のいずれにも配置することが可能である。

テストパッドの設定位置はフィクスチャ治具作成コスト及び作業性を考慮して、次の優先順位で決定する。

- (a) 格子交点
- (b) 1/2 格子交点 (オフグリッド)
- (c) チャンネル交点
- (d) オフグリッド点

(2) オフグリッド上のテストパッド位置決定

テストパッドがオフグリッド上に設定された場合（図5）検山ピンはテストパッドの中心点 P_C (X_P , Y_P) に設定する必要がある。

従来は格子表現のみで処理可能であったが、オフグリッド座標を算出するために、さらに格子からのチャンネル位置 (X_C , Y_C) 及び、チャンネルからの絶対座標 (ΔX , ΔY) を加えることで算出する。

$$X_P = X_G + X_C + \Delta X$$

$$Y_P = Y_G + Y_C + \Delta Y$$

4. 適用結果

表2. に適用結果の一例を示す。

表2. 適用結果

項目	諸元	
基板サイズ	200×220	
実装形態	両面面付基板	
部品数	面付部品	227個
	全部品	295個
テストパッド数	128	
ネット数	505	

5. まとめ

面付部品搭載プリント基板のインサーキットテスト手法を確立した。本DAシステムは、当社小形端末機用基板に適用し、テストデータ作成工数の低減、高品質なテストデータの自動生成が実現でき、効果を上げている。

6. 参考文献

- 堅田 他：面付部品搭載プリント基板における設計ルールチェック手法の一例（第35回）全国大会 1987
- 沼田 他：インサーキットテストサポートDAシステムの一考察（第29回）全国大会 1983

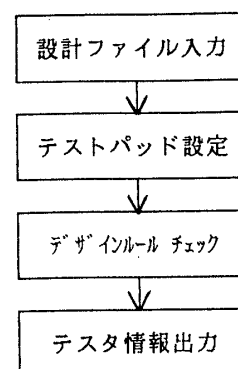


図3. テストデータ作成手順

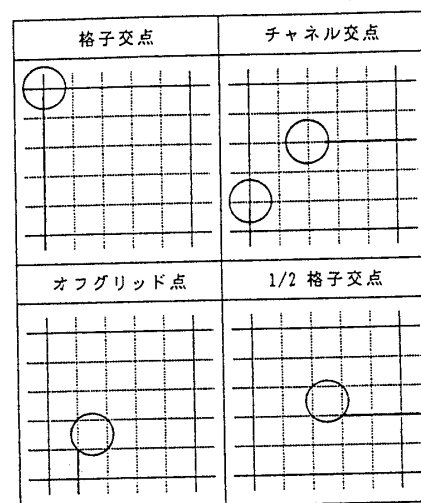


図4. テストパッド位置

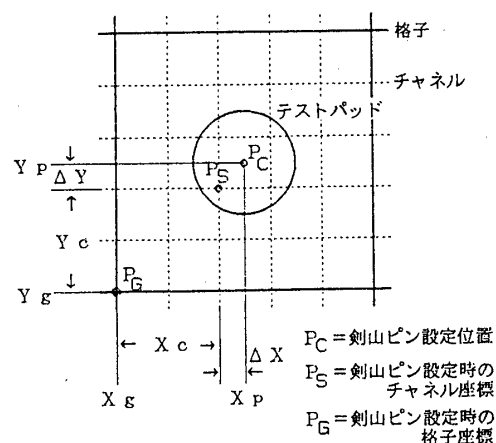


図5. オフグリッド上のテストパッドの一例