

2S-2

論理LSI用故障位置指摘システム

山本志郎, 岸田邦明, 西田隆夫, 石山 俊
(株)日立製作所

1. はじめに

情報処理装置を構成するLSIの回路集積度は、飛躍的に増大し、LSIの検査用データの作成コストは増加の一途を辿っている。

LSIの検査には、良品/不良品の判定と不良品について故障の位置を推定する故障位置指摘の2つの技術がある。特に後者は、製品の開発期間短縮、品質向上の為に重要な技術となっている。そこで、我々は、論理LSIのDCファンクション不良サンプルについて故障位置を自動的に指摘する故障位置指摘システムを開発した。

本システムは、故障シミュレータを効率良く段階的に用いることにより処理時間の増加を抑えていることを特徴としており、論理LSIの不良解析に適用している。

本稿では、故障位置指摘システムの概要及び適用結果について述べる。

2. 故障位置指摘システム概要

本システムでは、故障シミュレータの出力する各テストパターンにおける検出可能な故障（以下ここでの故障とは、ゲートピンの単一縮退故障を意味する。）を列挙した「故障辞書」を用いた故障位置指摘を基本としている。

本システムは、3つのサブシステムより構成される。表1に各サブシステムの機能を示す。

表1 各サブシステムの機能

No	サブシステム名	機能
1	テスタ	①被検査LSIにテストパターンを印加し、良品/不良品の判定を行う。 ②不良品の場合、フェイルしたテスト#をテスト結果ファイルに出力する。
2	故障シミュレータ	故障シミュレーションを行ない、故障辞書を作成する。
3	故障辞書索引	フェイルしたテスト#をキーに故障辞書を索引し、故障候補点を抽出する。

3. 故障シミュレーション時間の削減

一般的に、故障シミュレーションに要する時間は、対象LSIの論理規模（ゲート数）に対して指数的に増大することが知られており、故障位置指摘システムにおいては、故障辞書作成の為に故障シミュレーション時間の増大を抑えることが、重要な課題の1つである。

本来であれば、全故障仮定点につき、故障を検出するテストを全て網羅した故障辞書を用いて故障位置指摘を行うことが望ましいが、このような故障辞書を作成することは、故障シミュレーション時間、故障辞書容量の点で現実的でないので、次に述べる段階型故障位置指摘システムを考案した。

Fault Locate Systems for Logic LSI's

Shirou Yamamoto, Kuniaki Kishida, Takao Nishida, Shun Ishiyama

Hitachi, Ltd.

図1に故障位置指摘システムの処理フローを示す。

第1ステップ(①)では、LSI内の全ゲートピンに故障を仮定し、同一故障を故障辞書上に登録する回数の上限值(以下、故障除去重みと呼ぶ。)を3に設定し、故障辞書を作成する。

第2ステップ(②)では、故障辞書索引結果に基づいて抽出した故障候補点のみに故障を仮定し、故障除去重みを無限大に設定して故障辞書を作成し、故障辞書索引を行なう。

このような手続きを繰り返すことにより、最終的に故障箇所を一箇所に同定する。

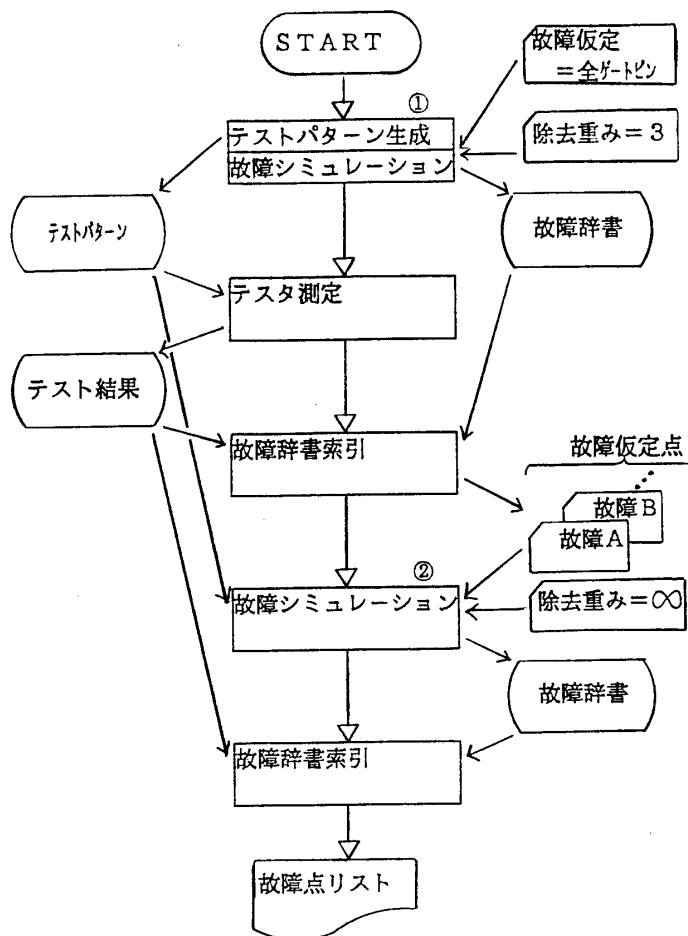


図1 処理フロー

4. 適用結果

表2に、図1の②に於ける故障位置指摘システムの実行時間を示す。

本システムの活用によりいずれのサンプルも故障箇所を一箇所に同定する事が出来、システムの有効性を確認出来た。

表2 実行時間(平均値)

No		実行時間	テスト数
1	2kゲート(16サンプル)	9分	8541
2	5kゲート(4サンプル)	52分	33520
	全体(20サンプル)	17分	13537

5. おわりに

論理LSIの不良サンプルについて故障箇所を自動位置指摘するシステムを開発した。本システムは、現在、論理LSIの不良解析に適用中であり。今後、本システムの適用結果を詳細に分析し、性能向上を図ることが課題である。