

6M-5 PCB 故障診断辞書コンパクト化の実践的手法

山田 祐*1 森 正行*2 吉岡 龍三*3 佐藤 久敏*3 須田 健二*1 永尾 誠*4

池田 幸二*1 小林 昭仁*2

(株)日立製作所通信事業部*1 (株)日立アドバンスシステムズ*2 (株)日立湘南電子*3

(株)湘南サービス*4

1. はじめに

顧客満足度向上の観点から、電子回路パッケージ(以下、PCB)の故障診断迅速化は重要。従来から、PCBの種類や生産枚数に適した各種故障診断システムを開発してきた。少量生産型 PCB に対して診断ノウハウ DB を現在適用中だが、その中核部分である故障辞書を改良した。

2. システム構築

2. 1 背景

PCBの故障診断手法は、適用工程から、表1のように分類できる。従来、①と②が主流で自動化も進んできた。

表1 PCBの故障診断手法

	適用工程	故障診断手法
①	設計段階	診断容易化設計手法
②	生産準備段階	テスト、テストプログラム改善
③	生産段階	診断技術者のノウハウ活用

しかし、近年、SI製品に見られるように内部論理不明な他社製部品/装置の大量採用のため、従来手法①②を適用困難なケースが出てきた。そこで、筆者らは、③の重要性を再認識し、社内で診断ノウハウ活用について、表2のように考え、システム化を推進してきた。

Practical Method of

Building Compact Fault Dictionary

Tasuku Yamada*1, Masayuki Mori*2,

Ryuuzou Y oshioka*3, Hisatoshi Satou*3,

Kenji Suda*1, Makoto Nagao*4 Kouji Ikeda*1

Akihito Kobayashi*2

Telecommunication Systems Division, Hitachi, Ltd.*1

Hitachi Advanced Systems Co, Ltd.*2

Hitachi Syonan Denshi Co, Ltd.*1

Shonan Service Co, Ltd.*4

表2 診断ノウハウ活用手法

PCB/故障	一致故障	類似故障	新規故障
大量生産型	ニューラルネットワーク自動診断		専門家による 人手診断
少量生産型			

2. 2 現状の問題点

故障診断は被疑部品推定とその該当部品の合否判定の2段階からなる。故障事例の少ない少量生産型 PCB の故障診断においては、各段階において、過去経験した全事例(特に類似事例)の有効活用が重要である。そのための仕組みとして、故障事例と連動した故障辞書を開発し、業務への適用を試みた。

一方、この故障辞書は、①故障現象ごとの被疑部品対応表、②被疑部品ごとの観測条件からなっているが、①や②は理想的には各々100,000ケース、1,000部品についての情報を作成要であり、現実的ではない。実際には専門家ノウハウにより絞り込んでいるが、それでも完成までは長期間を要しており、故障辞書の効率的な作成方法は大きな課題であった。また、折角作成した故障辞書でも、部品変更に伴い、また作り直す必要があった。

2. 3 基本方針

故障辞書作成効率化の基本方針を表3に示す。辞書のコンパクト化と汎用化については、分解能

を部品単位から機能ブロック単位に変更することで対応する。

一方、機能ブロックから部品レベルの推定という新たな問題が生ずるが、これは三つ目の課題の対応策も兼ねてツールを開発する事にした。

表3 故障辞書作成効率化の基本方針

	技術課題	目標	実現方法
1	辞書のコンパクト化(現状100,000ヶ)	部品のグループ化	【分解能変更】 部品単位→ 機能ブロック単位
2	辞書の汎用化	部品変更時にも再作成不要	
3	辞書内容簡略化(観測条件)	不要としたい	【ツール開発】 良品比較治具

3. システム概要

図1にシステム概要を示す。診断ノウハウDBは、基幹PC-LAN上のサーバ内に格納され、社内外の関連部門から利用可能。DB内は既存の①現象-部品対応表、②部品ごとの観測条件に加え、③現象-機能ブロック対応表からなる。

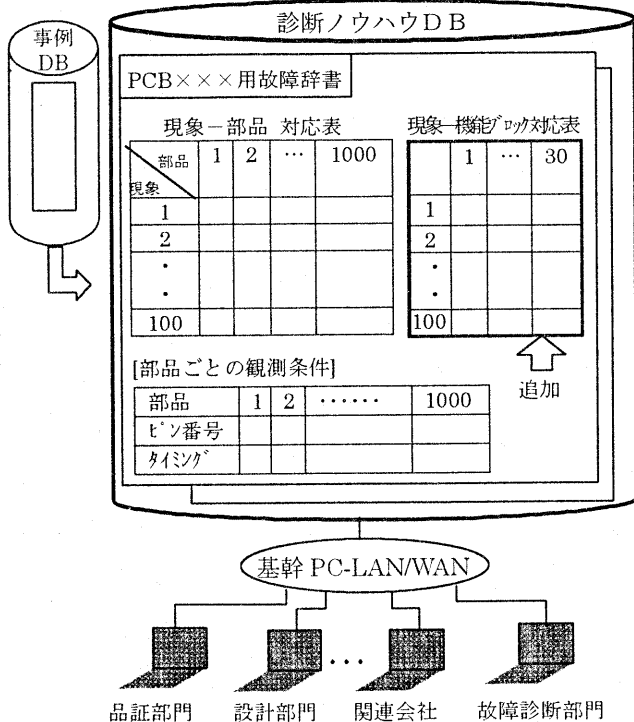


図1 システム概要 (イメージ)

4. 適用事例

故障診断の適用事例を表4を使って説明する。

診断ノウハウDB内には経験事例として故障事例1～3が存在している場合、事例4、5の診断手順は以下のとおり。基本的には、既存の類似事例の流用化を優先した後に、理論値である対象機能ブロック内を良品比較治具活用により探索する。

(1) 事例4の診断例 (類似故障)

①従来 : IC1 → IC2 → 診断不可

②今回 : IC1 → IC2 → Block1内全部 → Block2内全部 → 診断不可

(2) 事例5の診断例 (新規故障)

①従来 : 診断不可

②今回 : Block4全部 → 診断不可

表4 適用事例

現象 (テストNo)	1	2	3	4	5	6	7	故障部品
対象機能ブロック	Block1		Block2		Block3		Block4	
事例1	×	×	×					IC1
事例2	×			×				IC2
事例3					×	×		IC3
事例4	×	×	×	×				?
事例5							×	?

5. 結言

5. 1 結論

(1)本システム活用により、少量生産型PCBの故障診断の迅速化が図れた。(従来比 2/3)

(2)故障診断ノウハウの技術伝承推進できた。

5. 2 今後の課題

(1) グローバル化、適用製品の拡大

(2) 他の診断システムとの有機的結合

6. 参考文献

(1)須田他 診断ノウハウDB活用による故障

診断技術の技術伝承支援

情報処理学会第59回(平成11年後期)全国大会