

# 大型計算機の装置診断容易化支援システム

## 6V-5

### (1) 支援システムCONDOR概要

†津布久陽一 †西田隆夫 ‡志賀博 †宮本俊介 †大賀健

†(株)日立製作所

‡日立電子サービス(株)

#### 1. はじめに

計算機装置の大規模化に伴い、装置の信頼性や保守性の向上に対する要求が増大している。これに対処するためには部品レベルでの信頼性向上はもちろんであるが、装置全体としての検査、診断技術の向上が必須である。特に、計算機の稼動時に同時に検査が可能であり、また再現性の無い間欠的な故障に対しても診断が可能なコンカレントエラーチェック診断方式(LOA: Log-Out Analysis)の重要性が認識されている。我々はこのような背景に鑑み、この装置診断技術における設計効率の向上、設計品質の向上を目的に装置診断容易化支援システムCONDOR(CONcurrent error checker Diagnosability analyzeR)を開発した[1]。本稿では、装置診断容易化支援システムの開発方針及びCONDORの概要について報告する。CONDORの処理方式の詳細については別稿[2],[3]で報告する。

#### 2. LOA方式概要

装置内部で障害が発生し、これが障害検出回路(チェックラッチ)で検出されると、システムはログアウト機構を介してラッチの状態を退避する。LOA実行プログラムは、このログアウトデータをもとに故障部品を見付け出す(図1参照)。

本診断方式では計算機内部に予め障害検出回路を組み込み、障害検出時に故障部品を指摘するための故障辞書を準備することが不可欠である。一方、この障害検出回路の設計(ハード面)と故障辞書の作成(ソフト面)は特殊な設計知識が必要であり、熟練者の人工作业に依存する度合いが強い。また、障害検出能力(検出率)及び故障位置の指摘範囲(分解能)は障害検出回路の配置方式と故障辞書の精度とに依存する。今後の大型計算機の飛躍的な大規模化に対しては、現状のままでは設計工数の急増、設計品質の低下が懸念される。すなわち、正確に効率良く装置診断を実施する

ためには、上述したハード、ソフト両面にわたる設計支援[4]が不可欠である。

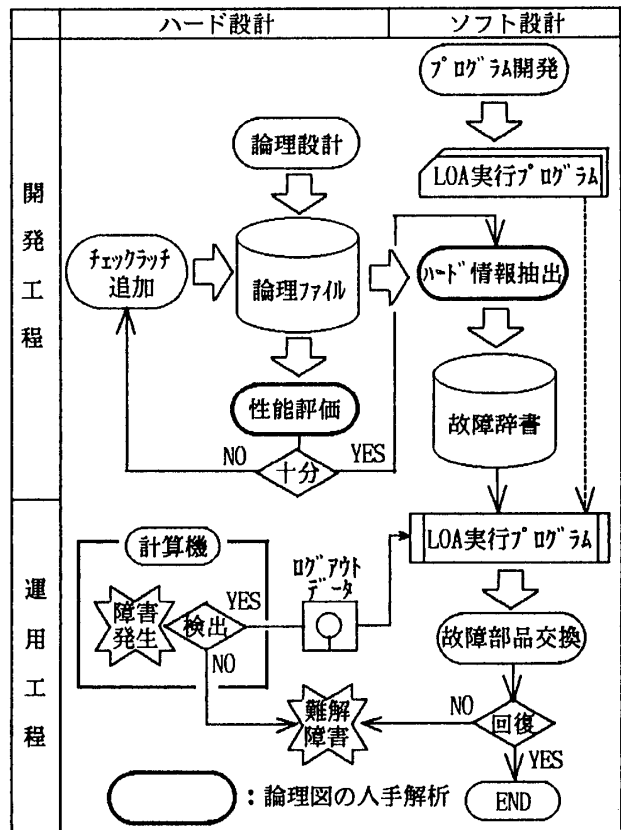


図1 LOAの開発と運用

#### 3. 装置診断支援システムの開発方針

##### 3.1 障害検出回路の設計支援

設計した障害検出回路の動作確認と並行して、その検出能力、分解能を定量的に評価し、設計にフィードバックし、性能向上を図る必要がある。この為には、設計段階で設計情報をもとに、自動的に短時間で精度高く検出率、分解能等の評価指標を計算すると同時に、

Diagnosis Systems for Large Scale Computers

(1) Development of Diagnosis System CONDOR

†Yoichi TSUBUKU, †Takao NISHIDA, ‡Hiroshi SHIGA, †Shunsuke MIYAMOTO, †Ken OHGA

† Hitachi, Ltd. ‡ Hitachi Electronics Services Co., Ltd.

性能向上のための論理変更を補助する情報を表示できる設計支援システムにすべきである。

### 3.2 故障辞書の作成支援

障害検出回路により故障の発生を検出可能な対象論理をチェック領域と称する。装置で障害が検出されたとき、どの障害検出回路で検出されたかを知ることにより、そのチェック領域を故障被疑範囲とみなすことができるので、その範囲に含まれる部品を交換の候補として絞り込むことができる。故障辞書とはこのように障害検出回路と交換部品候補の対応を記述したものである。従って、故障辞書の精度を向上させるためには、チェック領域を正確に抽出する支援システムでなければならない。

### 3.3 支援システム構築上の留意点[5]

#### (1) 論理設計時の余計な工数発生を抑止

設計上の制約を排除し、論理ファイルを加工したり、新たな情報を追加したりすることを最小限に抑える。

#### (2) 人手以上の性能、精度の確保

診断性能の評価、故障辞書は、人手で計算、作成した以上の精度を確保する。

#### (3) 運用の容易化

適切なTAT(Turn Around Time)を保証し、設計変更に対する追従を容易とする。

## 4. CONDOR概要

我々が開発した装置診断容易化支援システムCONDORは、障害検出回路設計の支援と故障辞書作成の支援を目的としたシステムである。障害検出回路の論理設計段階では検出率、分解能を評価し、性能向上のための指針を与える。論理設計完了時にはその結果をもとに故障辞書を自動的に生成する[6] (図2参照)。

CONDORの持つ機能を以下に列挙する。

- (1) 検出率、分解能の算定
- (2) いずれの障害検出回路のチェック領域にも属さない領域(非チェック領域)の表示
- (3) チェック領域の重なり状態の表示
- (4) 各障害検出回路ごとのチェック領域の表示
- (5) 故障辞書ファイルの作成

論理設計時に(1)～(4)の情報を参照することにより、障害検出回路の適正な配置を実現できる。

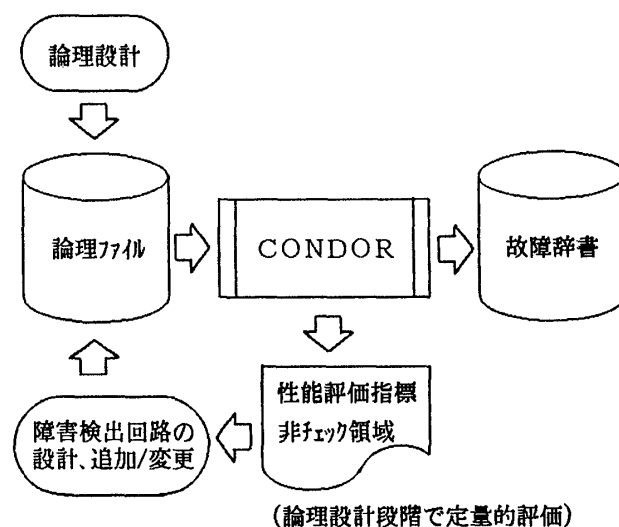


図2 CONDORの概要

## 5. おわりに

装置の稼動時に障害の検出が可能であり、また間欠故障に対しても診断が可能なコンカレントエラーチェック診断方式を実現するためには、障害検出回路の設計と故障辞書の作成が必要である。これらの設計効率向上、設計品質向上のために、我々は支援システム(CONDOR)を開発し、その有効性を確認した。

### [参考文献]

- [1] Y. Tsubuku, T. Nishida, H. Shiga, K. Ohga, H. Nishine, M. Kaneko, "Main Frame Diagnosis Support System", Proc. Int. Test Conf. (Aug. 1989)
- [2] 志賀 他, "大型計算機の装置診断容易化支援システム(2)～故障辞書作成処理方式～", 情報処理学会 第39回全国大会講演論文集 (Oct. 1989)
- [3] 西田 他, "大型計算機の装置診断容易化支援システム(3)～性能評価指標の計算方式～", 情報処理学会 第39回全国大会講演論文集 (Oct. 1989)
- [4] 西田, 西根, 志賀, "大型計算機装置診断支援方式について", 情報処理学会 第46回設計自動化研究会資料, pp. 103-108 (Feb. 1989)
- [5] 津布久 他, "大型計算機装置の診断容易化支援システム", 第20回F T C研究会資料 (Jan. 1989)
- [6] H. Tanaka, M. Kawai, I. Sugasaki, T. Hakuba, "System Level Fault Dictionary Generation", Proc. Int. Test Conf., pp. 884-887 (Sept. 1988)