

エキスパートシステム開発支援ツールMASTER (4)

4B-5

診断問題向け機能

宮元 慎一, 小林 仁, 好川 哲人, 村田 良一
三菱重工業(株) システム技術部

1. はじめに

MASTERは、[1]で述べたようにタスクという考え方を取っており、タスクライブラリとして問題向機能を構築することができる。問題向の機能とは、特定の知識表現を持ち、特定の順序で物理的な意味付けのなされた推論を行うタスクのフレームワークを言っている。

本稿では、診断向けの機能について述べる。

2. 異常診断のモデル

ここで考える異常診断のモデルを図1に示す。対象に異常が発生すると、まず異常を検知し、その結果に基づき、原因として考えられるものを抽出する。次に、調査を行い、これらの原因の候補の中から尤らしいものを選定する。そして、原因が同定されると対策を立案する一連のプロセスである。

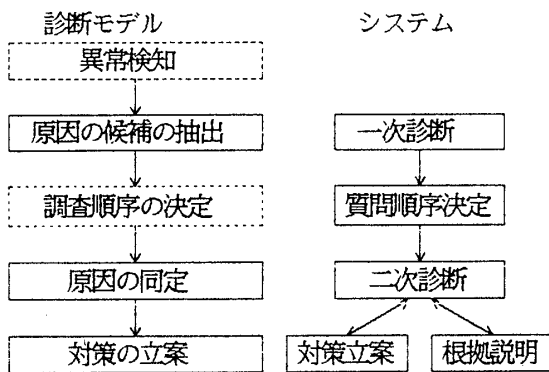


図1 異常診断のモデルとシステムとの対応

3. 推論プロセスの概要

図1から判るように、システムは、原因候補を抽出する一次診断、原因の同定に必要な調査項目を抽出し、優先順位を決定する質問順序決定、対話型に原因を同定する二次診断、同定された原因に対して対策を立案する対策立案、根拠を説明する根拠説明の5つのプロセスで診断モデルを実現している。

以下、各プロセスの役割と、推論の方法、参照する

知識ベースの性質、各プロセスの入出力について述べる。

(1) 一次診断プロセス

本プロセスの局面としては

- ①原因の候補を絞りこむことにより、二次診断で必要な情報を限定する(オンライン診断)。
- ②緊急性や重大性または調査の難易度や費用により、取り敢えず簡単に入手できる情報から得られる原因を推定する(対話型診断)。

の二つが考えられる。このプロセスでとられる推論手法はいずれも場合も前向き推論である。参照される知識ベースは、初期事象から原因の候補を導くルールから構成される。本プロセスの入出力は図2の通りである。

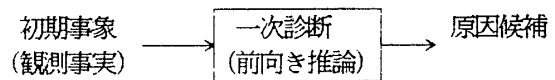


図2 一次診断プロセスの入出力

(2) 調査順序の決定プロセス

後に述べるように二次診断は対話型の診断であるので、質問の順序を決定しなくてはならない。本プロセスでは、前向き推論により決定する。知識ベースは、初期事象から質問の優先度を決定するためのルールから構成される。本プロセスの入出力は図3の通りである。

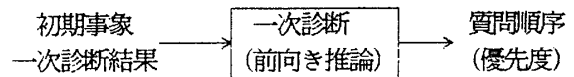


図3 調査順序決定プロセスの入出力

(3) 二次診断プロセス

二次診断は対話型診断である。本プロセスは本質的には一次診断の結果に基づく後向き推論であるが、実際には、途中の結果を参照しながらインクリメンタルに質問に答えられるような前向き推論の繰り返しを行っ

ている。初期事象と質問に対する回答から知識ベースは原因を導くルールである。図4に本プロセスの入出力を示す。

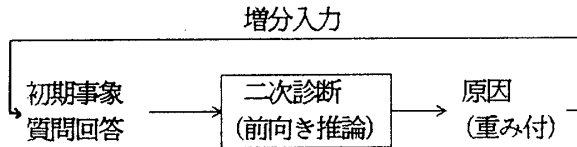


図4 二次診断プロセスの入出力

(4) 対策立案

二次診断で抽出された個々の原因に対して、その対策を立案するメニューと幾つかの原因が抽出されたことに対する対策の立案を行うメニューからなる。いずれの場合も前向き推論により実現される。知識ベースは、単独の原因または原因の組合せから対策事象に対する重み付けを与えるようなルールである。本プロセスの入出力は図5の通りである。

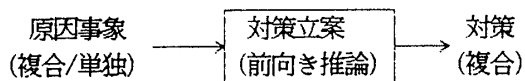


図5 対策立案プロセスの入出力

(5) 根拠説明

二次診断で導出された個々の原因に対して、その導出根拠を説明するプロセスである。本プロセスの推論は後向き推論である。知識ベースは、二次診断のものを利用する。本プロセスの入出力は図6の通りである。

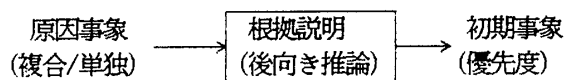


図6 対策立案プロセスの入出力

4. ユーザインタフェース

各プロセスにおけるユーザインタフェースを以下に説明する。

(1) 一次診断

一次診断の画面構成を図7に示す。一次診断の画面では、異常の起こった個所を示す情報と、異常事象名、原因の候補が表示される。

(2) 二次診断プロセス

図8に二次診断プロセスの画面構成を示す。これから判るように質問には、調査順序決定プロセスの結果

として重要度により色分けがされており、ユーザはこれに従って調査をしていけばよい。ユーザは必要であれば、一つの調査が終了することに診断結果を求めることもできる。

対策は、原因をマウスでポイントすれば、この推論結果がこの画面上にオーバーライドされる。根拠についても同様である。

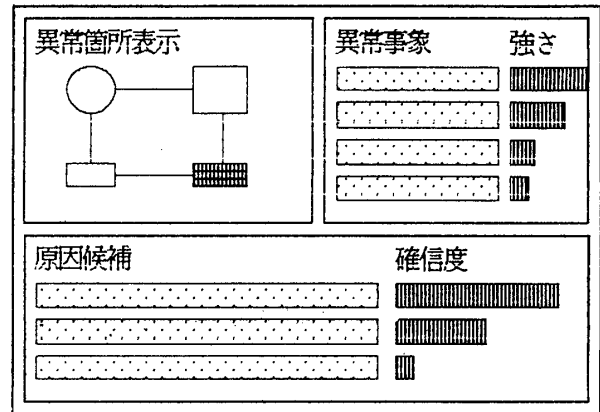


図7 一次診断画面構成

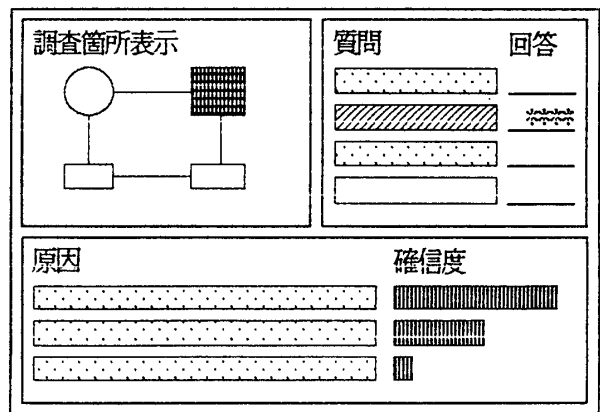


図8 二次診断画面構成例

5. おわりに

本稿で述べたモデルの考え方に従い、プラントや機器の診断エキスパートシステムを開発してきているが、ほとんど例外なくあてはめることができています。

参考文献

[1] 好川 他：エキスパートシステム開発支援ツールMASTER (1), 本大会, (1989)