

故障診断エキスパートシステムSHOOTX のマンマシンインターフェイス

1L-8

西田 哲朗* 古関 義幸** 和田 慎一**
日本電気(株) * 複合交換開発本部 開発支援部
** C&Cシステム研究所 応用システム研究部

1. はじめに

保守者が、電子交換機などの電子装置の故障診断をエキスパートシステムで行なう場合、テストの実行、被疑障害部品の交換等の処置を、常にエキスパートシステムが決定し、保守者に強制するのではなく、保守者の判断意見を反映できるように処置が決定される方が、より良い診断が行なえる。

その為には、保守者が、診断の経緯を適確に把握でき、診断に適切な判断が下せ、平易に能率よく診断を進めていけるように、エキスパートシステムのマンマシンインターフェイス(MMI)がユーザオリエンティッドに構成されていることが望ましい。

本稿では、汎用エンジニアリング・ワークステーション(EWS)上で、マルチウィンドウ、マウス、グラフィックス等の強力な機能を利用して、上記の機能を実現した電子交換機故障診断エキスパートシステムSHOOTX [古関86]のMMIについて述べる。

2. SHOOTXのMMIの特長

SHOOTXで実現したMMIの特長としては、

- ◇メニュードリブン方式
- ◇保守者の判断の反映
- ◇診断動作の監視制御機能
- ◇MMI 応答性の良さ
- ◇電子交換機のグラフィック表示
- ◇説明機能の充実

等が挙げられる。

(1) メニュードリブン方式

SHOOTXでは、可能な限りユーザの入力はメニューをマウスで選択する方式にしており、キーボードによる入力方式に比べ、明らかに入力時の誤りが少なく、能率も良い。

(2) 保守者の判断の反映

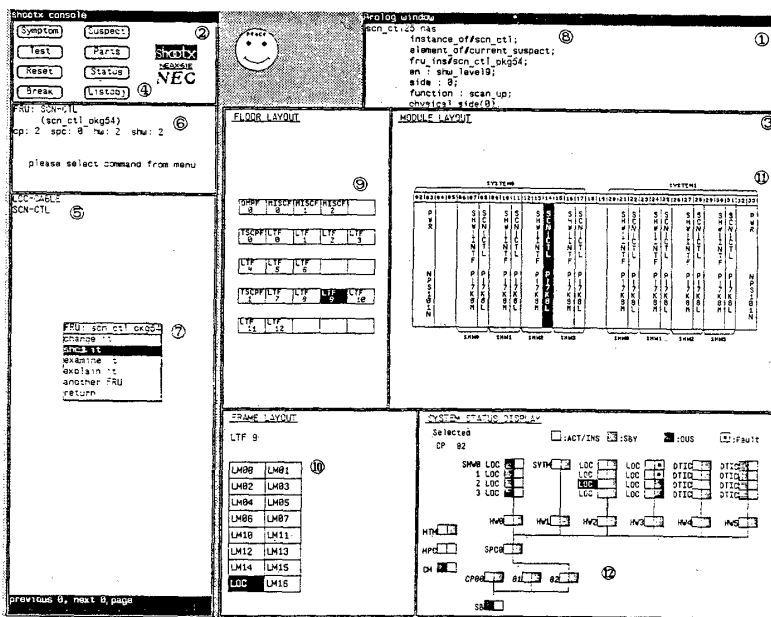
保守者が自らの判断でシステムを制御できるように、SHOOTXでは、次のステップに移行する際に、必ず次に実行される可能性のあるアクションを、優先度の高い順にメニュー表示し、保守者が熟練度に応じた判断で次のアクションを選択する方式を採用している。

(3) 診断動作の監視制御機能

多くのエキスパートシステムでは、入力が必要な時のみになし、ユーザとの会話が行なわれず、ユーザには、エキスパートシステムの動きが不明なことが多い。

これに対し、SHOOTXでは、パネルメニューを選択すると、各処理の途中に割り込んで、診断の状態や現在の被疑部分等の中間情報を表示できるようにしている(図2)。

又、パネルメニューは、診断の開始、テストの開始、部品交換の開始等の診断動作のグローバルな制御にも用いている。



- ① Prolog window
- ② Menu window
- ③ Graphic window
- ④ パネルメニュー
- ⑤ メニュー (被疑障害部品リスト)
- ⑥ 副情報
- ⑦ メニュー (アクション)
- ⑧ オブジェクトの内容
- ⑨ 收容位置 (フロア)
- ⑩ 收容位置 (フレーム)
- ⑪ 收容位置 (モジュール)
- ⑫ 系構成

図1 SHOOTXの画面表示例

Man-Machine Interface in Diagnosis Expert System SHOOTX

Tetsuro Nishida, Yoshiyuki Koseki, and Shin-ichi Wada

NEC Corporation

(4) MMI 応答性の良さ

実行負荷の大きい診断の中核部とメニュー入出力、グラフィックのMMI部とを別プロセスとして負荷分散したことで、MMIの応答性を高く維持できている。

特にパネルメニューは、割り込みにより、任意の選択のタイミングで、利用することができる。

(5) 電子交換機のグラフィック表示

電子交換機の物理的/論理的イメージを代表するものとして、被疑障害部品(パッケージ、ケーブル)の収容位置と、二重化装置の現在の系構成について、それらが保守者に一目でわかるように、局情報に従って、グラフィック表示した。部品の収容位置は通常、部品番号からは探し出しにくく、系構成はアクティブな系の部品を交換する誤りを防止する為に重要である。又、各部品の図をマウスで選択することで、診断動作とは独立に、その部品の収容位置等が図示されるようになっている。

(6) 説明機能の充実

初心者の為に、説明機能を充実させており、例えば、説明用メニュー-explain itを選択することでテスト、機能ブロック等の専門知識が表示される。

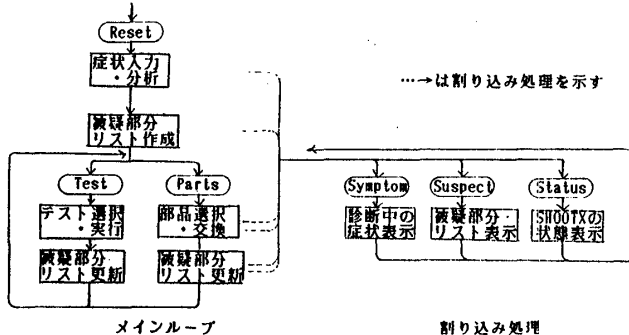


図2 パネルメニューによる診断の流れ

3. インプリメンテーション

SHOOTXは、3つのウィンドウ・プロセスによって構成されており、各プロセスは、プロセス間通信機能と割り込み機能により結合されている(図3)。

(1) Prolog window

診断中核部であるProlog windowは、プロセス間通信と割り込みが述語レベルで利用できるように改造されたPrologを用いており[近藤86]、知識プログラミングシステムPeace[若杉86]で記述した知識ベース[和田86]により動作する。

(2) Menu window と Graphic window

双方ともCで記述しており、そのウィンドウ、メニュー、グラフィック機能はEWSのライブラリを利用して実現している。

(3) 割り込み処理

Menu windowのパネルメニューの処理は、選択されるとProlog window(又はその子プロセス)に割り込みを発生し、それに対応するProlog windowの割り込み処理述語が起動されることで実現している。

(4) プロセス間通信

Prolog windowから他プロセスへの要求(メニュー表示、被疑部品反転図示、系構成の獲得など)は、全てプロセス間通信により実現している。

プロセス間通信はUNIX[*]4.2BSDのソケットであり、Prolog windowでは、データの送受を通常ファイルと同様にread/writeで行なうことができる。図4は、ソケットgraphic_socketを通じて、Prolog windowが、Graphic windowへ、SCN-CTLパッケージの収容位置を反転図示する要求(Command)を送信し、要求どおり図示されたことを示す返答(Reply)を受信したことを示している。

又、Menu window, Graphic window側では、メインループで入力割り込みを監視することで、プロセス間通信の有無を認識し、プロセス間通信の無い間に、パネルメニュー、マウス選択による部品の収容位置図示等の処理を行なっている。

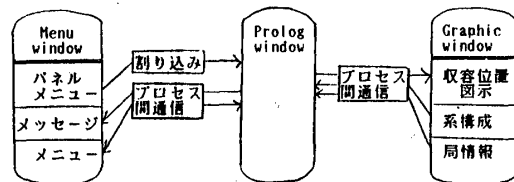


図3 プロセスの関係

```

| ?- Command=| show. 'SCN-CTL', 'LOC', | spce(01), hw(2), shw(2) | 0.0.
| tell(graphic_socket), write(Command), flush.
| see(graphic_socket), read(Reply), seen.
| tell(user).
Command = | show. SCN-CTL. LOC. | spce(1), hw(2), shw(2) | 0.0
Reply = | ok |

yes
| ?-
    
```

図4 showコマンド(被疑部品の図示)

4. おわりに

本稿では、故障診断エキスパートシステムSHOOTXのMMIが、どのようにユーザオリエンティッドに実現されているかを述べた。

本システムのMMIは、保守の専門家の試用において、高い評価が得られている。

【参考文献】

[古関86] 古関, 和田, 西田, "マルチプル知識利用故障診断エキスパートシステムSHOOTX", 第33回情報処全国大会 1L-6
 [和田86] 和田, 古関, 西田, "故障診断エキスパートシステムSHOOTXにおける知識表現", 第33回情報処全国大会 1L-7
 [若杉86] 若杉, 古関, "Prolog言語を用いた知識プログラミングシステムPeace", 第33回情報処全国大会 4M-2
 [近藤86] 近藤, 古関, "EWS上のPrologプログラミング環境Prologtool", 第33回情報処全国大会 4M-3
 [*] UNIX is a trademark of Bell Laboratories.