

# 実時間問題向きシェル r t K D L の開発 (3)

3 D - 9

— 開発支援システム —

石倉知彦 寺田祥子 平松美架 筑田隆広 水鳥哲也  
(明電舎 総合研究所)

## 1. はじめに

r t K D L は、実用的なリアルタイムエキスパートシステムを構築するための専用ツールである[1]。プラントの監視制御や運転支援システム等、従来のツールでは実現が困難なリアルタイム性が要求される問題に適している。当社は、r t K D L を用いて各種リアルタイムエキスパートシステムを開発しており、そのうちいくつかは実用段階となっている。r t K D L は、V A X シリーズの日本語 V M S 上で動作する。

実用的なエキスパートシステムには、使いやすい開発支援環境が必要である。r t K D L は、特色あるエディタをいくつか備えている。本稿では、r t K D L のシステム構成について述べた後、グラフィックスエディタについて報告する。

## 2. r t K D L のシステム構成

r t K D L は図1に示すように開発環境(各種知識ベースエディタ)と実行環境(知識ベース、推論機構、デバッグ、内部時計、外部インターフェース)から構成される。

### (1) 知識ベースエディタ

知識ベースの編集を行う(文法チェックを含む)。以下の3つのエディタを持つ。

- ① 高機能知識ベースエディタ：フレームやプロダクション等の様々な知識表現の形態に合った、専用のブラウザによるエディタ。
- ② 日本語表記によるルールエディタ：知識ベース内のルールの参照や変更を、日本語による表記を通して行う[2]。
- ③ グラフィックスエディタ：知識ベースと連動した図形情報を用いて、画面上の操作により、推論クラスのインスタンス定義や、図形インスタンス間の関係を定義する。

### (2) 推論機構

以下の3つの機能より構成される。

- ① 推論制御部：オブジェクト管理部とプロダクション制御部を統括するとともに、外部データの取り込みや時間管理など推論全体の制御を行う。
- ② オブジェクト管理部：フレーム機構の管理を行う。(メモリ管理、デバッグ環境を含む)
- ③ プロダクション制御部：プロダクションルールの推論制御を行う。(メモリ管理、デバッグ環境を含む)

### (3) デバッグ

ステップにより推論の逐次実行を行ったり、トレーサを用いて推論過程を調べることができる。

### (4) メールボックスとイベントフラグ

外部プロセスで発生したデータやイベントを、推論サイクルと同期的または非同期的に取り込むことができる。

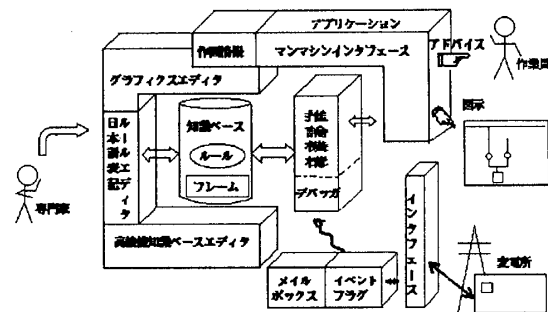


図1. r t K D L の開発支援システム構成

## 3. グラフィックスエディタの特徴

r t K D L の知識表現の1つにフレームがある。グラフィックスエディタでは、作図機能を用いて、このフレームの内容を定義し、それに対応した図面データを作成する。このエディタは、電力設備やプラント設備の分野に特化したインターフェースを提供する。

### (1) システム系統図とシンボル・パターン

グラフィックスエディタで作成する図面は、システム系統図である。「システム系統図」とは、電力やプラント等、対象とするシステムの構成設備や機器を、「シンボル」と呼ぶ図形データで表現し、これらを配置して接続することによりシステムの機能表現する図面のことである。また、いくつかのシンボルを組合せて接続させた「パターン」を表現単位として用いる。

### (2) 図形クラスと推論クラス

上記各シンボル・パターンデータは、図形クラスとして定義されている。これら図形クラスは、各々推論クラスと1対1(または、多対1)に対応づけられている。図形クラスは、以下のように分類される。

- ① シンボル型：発電機、変圧器、ポンプ、モーター等1つの単体設備をこのタイプで表す。
- ② パターン型：シンボル型図形中の、図形「切り替え器」を1つ以上組み合わせて接続し、1つの機能単位を形成する。このシンボル型クラスの集合を1つの図形オブジェクトとしてとらえ、「パターン」と呼ぶ。例えば、受変電システムでは開閉設備を組み合わせて開閉器設備群として、また水処理系システムではゲ-

Graphical User Interface in rtKDL

Tomohiko ISIKURA, Sachiko TERADA, Mika HIRAMATU,  
Takahiro CHIKUDA, Tetuya MIZUTORI  
Meidensha Osaka Laboratory

トを組み合わせでゲート群として定義する。

③母線型：対象とするシステムの基幹設備をこのタイプで表す。例えば、受変電システムでは母線が、水処理系システムでは母管がこのタイプに入る。母線型図形には複数のパターン型図形が接続可能である。

尚このシンボル・パターンデータ及び推論クラスは、別システムで作成している。

### (3) 作図機能

シンボル型や、パターン型等の図形を画面上に配置することにより、その図形クラスのインスタンスを生成する。そしてそれらを接続することで、システム系統図を作成する。作図機能では、図形クラスの型に応じた接続規則の適用や、図形編集に伴う接続情報の修正を自動的に行っている。また描画コマンドにより、画面上に図（直線や円等）や文字（コメント文等）を書き込むこともできる。

### (4) インスタンス定義機能

作図機能により生成した図形インスタンスに対応した推論クラスのインスタンスを定義する。グラフィックスエディタ上でシンボルまたはパターンを選択すると、その図形インスタンスのクラスに対応した推論クラスの情報に基づいた、専用のフレームエディタにより、そのスロット内容を定義する。

## 4. グラフィックスエディタの構成

### 4.1 ファイル構成

グラフィックスエディタは、必要なファイルを読み込みオブジェクト（クラス、インスタンス）を生成する。そしてそれらオブジェクト（インスタンスのみ）を操作し、結果をファイルに出力する（図2）。

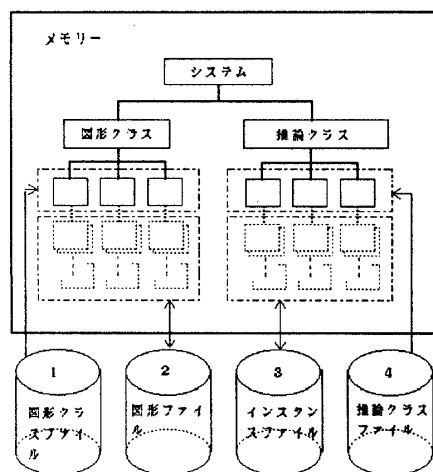


図2. ファイルとオブジェクト

### (1) 入力ファイル

①図形クラスファイル：シンボル・パターンデータが記述されているテキストファイル。図形クラスを生成する。

④推論クラスファイル：r t K D L の知識ベース（クラス）が記述されているテキストファイル。推論クラスを生成する。

### (2) 出力ファイル

②図形ファイル：作図した結果生成した図形インスタンスを出力する。グラフィックスエディタが指定する所定のフォーマットに基づいたテキストファイル。

③推論インスタンスファイル：図形インスタンスと連動して定義された推論インスタンスを出力する。r t K D L のフォーマットに基づいたテキストファイル。

### 4.2 モジュール構成

グラフィックスエディタの各モジュールを図3に示す。

①シンボル・パターン一覧表：作図に使う図形クラスの一覧表で、この中から1つ図形を選んで、画面に配置する。

②作図モジュール：一覧表より選んだ図形を配置し、それらを接続することで、システム系統図を作成する。

③インスタンス定義：作図モジュールで、図形（シンボルまたはパターン）を選択し、対応する推論インスタンスを定義する。（スロット値の設定を含む）

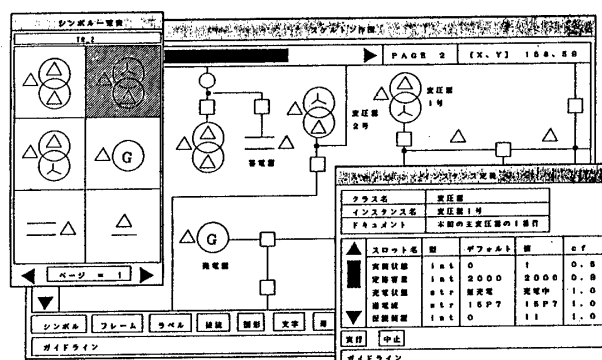


図3. モジュール

## 5. まとめ

r t K D L のマンマシンインターフェースの1つである、グラフィックスエディタについて説明した。特徴は、推論クラスと連動した図形クラスを使いグラフィック操作により、直接r t K D L の知識ベース（テキストファイル）をさわることなく、推論インスタンスを定義できることである。また同時に、対象システムのシステム系統図を作成する。今後は、周辺モジュールを整備して、大規模データファイルへの対応を検討をしていきたい。

### 参考文献

- [1] 「実時間問題向きシェルr t K D Lの開発(1),(2)」  
-システム構成-; -推論機構と知識表現-  
第39回情報大全, 1989.
- [2] 「実時間問題向きシェルr t K D Lの開発(4)」  
-日本語表記ルール保守機構-, 第40回情報大全, 1990.