

5G-3

原子力プラント自動配管システム —— 知識システムとデータベースの結合 ——

山本孝志^{*}、菊池幸大^{*}、成川昇^{**}、山本節雄^{**}、吾妻重典^{***}、佐々木則夫^{***}
(株) 東芝 総合情報システム部^{*} 総合研究所^{**} 原子力事業部^{***}

1. はじめに

当社では、知識工学を応用した原子力発電プラントの自動配管システムの開発を進めている[1],[2],[3]。原子力発電プラントで扱うデータは、きわめて膨大であり、本システムの表現に当たってはこれらの膨大なデータを一元管理すると共にデータベースと知識システムとのインタフェースを構築することが必要不可欠である。

今回、EWS上に日本語リレーショナル・データベースUNIFYを用い、原子力発電プラントの配管に必要なデータを集中管理し、このデータベースと知識システムおよび表示システムとの結合を行ったので報告する。

2. システム構成

本システムは、データベース、推論システム、表示システム、ユーザインタフェースの四つのサブシステムから構成される(図1)。

(1) データベース

データベースには、原子力プラントを構成する機器、配管、壁、柱、床、領域や各種のスペシャリティの情報が格納される。

これらは、リレーショナル・データベースのテーブルの形式に格納され、知識システムや表示システムとデータの引渡しを行う。

(2) 推論システム

配置条件、配管機能、安全分離、放射線被曝低減、アクセス・メンテナンス、コスト等の設計条件に合致した最適ルーティングを行う。

推論システムは三つのステップに分かれており、ステップ1では部屋単位のルーティング、ステップ

2では個々の部屋内のルーティング、ステップ3では配管配置の最終決定を行う。

(3) 表示システム

マルチウインドウ上に、二次元平面図(レイアウト図、配管配置図、放射線レベル区分図、系統分離図)、三次元立体図(全体図、アイソメ図)を表示する。

表示の際は、フロアや部屋単位の指定、ディスプレイ上の位置や大きさの指定、拡大・移動・アイコン化が可能である。

(4) ユーザインタフェース

階層メニューをマウスでクリックすることによって、表示システムおよび推論システムの起動を行う。

また、表示したイメージファイルや知識ベースファイルの管理も行う。

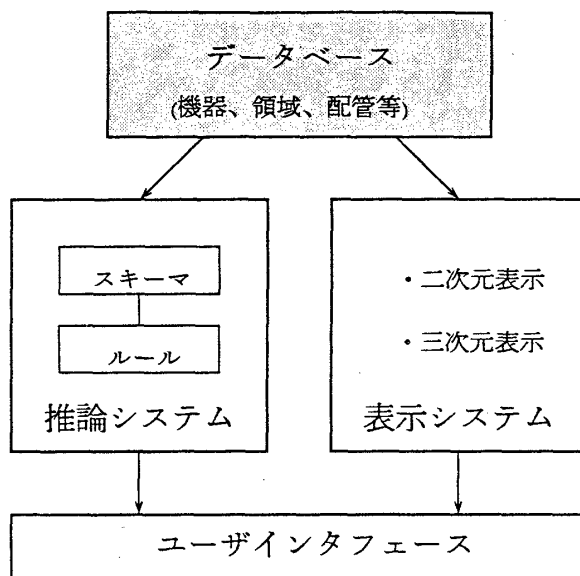


図1 システム構成

3. インタフェースの実現方式

(1) LISPとデータベースのインタフェース

本システムでは、データベースの生成、利用、保守、管理の機能が提供されていることから、総合データベース管理システムUNIFYを用いている。

UNIFYには、プログラム言語インタフェースとしてC、データベース検索言語として国際標準規格準拠のSQLが提供されている。

一方、推論システムにはLISP(SCL)上のエキスパートシステム構築ツールART、表示システムにはLISP(KCL)を利用している。

そこで、データベースと外部システムとの基本インタフェースとして、外部システムとの結合性を考慮しLISPを採用し、さらにプログラム容易性を考慮してSQLをLISPから呼び出せるようにした(図2)。

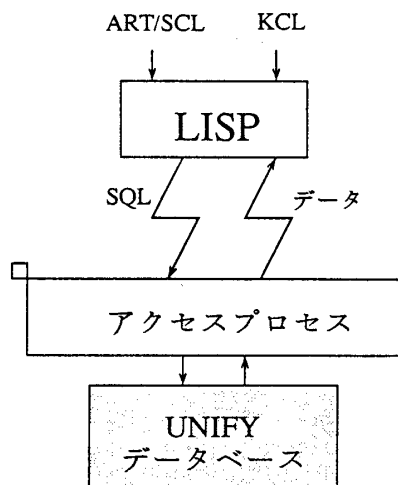


図2 LISPとDBのインタフェース

(2) 知識システムとの結合

各ステップごとに、開始時に、データベースにアクセスしてスキーマに展開する。各ステップ終了時には、推論で不要になったスキーマ・データを削除して効率のよいメモリ管理を行うようにしている。

各推論の開始時には、ARTから起動されたデータ要求命令がSQLに展開され、これがアクセスプロセスにわたされ、各ステップで必要とする目印のついたデータがデータベースからとりだされる。とりだされたデータはスキーマ・ジェネレータによっ

てスキーマに変換されている。

4. システムの拡張機能

(1) データベースへのデータの受渡し

データベース管理システムUNIFYには、フルスクリーンの対話型データ入力機能やSQLによるバッチ型のデータ入力機能が備わっており、これを用いて直接データを入力することができる。

これ以外にも、データベースにはSQLインタフェースをもつため、他のシステムのデータベースとのやりとりはSQLを介しスムーズに行うことが可能と考える。

(2) ネットワークを介した負荷分散

LISP・SQLインタフェースは、リモートプロシージャ・コールによってTCP/IPプロトコルをもつネットワーク上でのデータの受渡しを可能とする。これによって、データベース管理・検索とその他の処理を行うシステムとを分離することができ、処理の分散を図ることができる。

5. おわりに

知識システムと既存のデータ処理システムとの統合による新しい情報システムを構築することが、AIの実用化の決め手であるといわれている。

本システムでは、データベースやネットワークを利用した知識システムの構築を試みた。

<参考文献>

- [1] 成川 他：原子力プラント自動配管システム - 機能と推論方式 -、情報処理学会第36回全国大会3Q-1(1988)
- [2] 山本 他：原子力プラント自動配管システム - ユーザインタフェース -、情報処理学会第36回全国大会3Q-2(1988)
- [3] 成川 他：原子力プラント自動配管エキスパートシステム、計測と制御、10(1988)