

計算機設備配置計画支援CADシステムの開発

5V-8

-- 知識工学のCADへの適用 --

鈴木 常彦 志澤 通正 松田 信之

上田 松郎 蒲原 一義 久留宮 眞

中部電力株式会社

日本ユニシス株式会社

はじめに

計算機室の設備機器配置は、機器操作や保守等の作業効率に直接の影響を与える。一方、この作業には、オーソライズされた配置手順というものがあるわけでもなく、ケースバイケースの経験的な知識が頼りである。このため従来のアルゴリズムに頼る手法では解決が難しく、これまで専門家の手作業により、多大な労力と時間をかけて進められてきた。

我々はこの問題を題材としてとりあげ、知識工学のCADへの適用をテーマとして研究を進めてきた。本稿ではこのシステムの概要と、その過程で得られたシステム化のノウハウについて述べる。

1. ツールの開発

今回対象としたのは、未配置状態である計算機設備機器の最適配置を設計するという設計型のエキスパートシステムである。

この開発にあたって、ツールの選定から手をつけた結果、

- 1) 専門家の知識が主にルールで表わされるということから、前向き推論のプロダクション・システムが制御機構として適している。
- 2) ルールが適用される対象となる計算機室領域、配置機器などは、大きさ・重量など各種の属性を持ち、また、他の対象と関係を持つことから一つ一つをフレームで表現するのが適切である。

との見解から、ハイブリッドなシステムとして独自にツールを作成した。

また、その開発には、属性値の計算など手続的に記述される部分の割合が多くなることを予想し、高速化を図るためFORTRANを使用した。

さらに汎用化を図るため、このツールはFORTRANで作成されるアプリケーションから、インターフェイスを通して呼び出される推論エンジンという形をとることになった。(図1)

2. 問題の分割化

実際のレイアウトをいくつか調べると、計算機室は数種類のゾーンに分割できることがわかる。

ゾーンは以下のような点で他と区別される。

- (1) 形状・機能・操作の要不要といった属性が同様な機器で構成されている。
- (2) 一つのゾーンの中で機器は整然と並んでいる。
- (3) ゾーン毎に機器の配置密度が定まっている。

そして、各ゾーン毎に配置される機器もグループ化される。

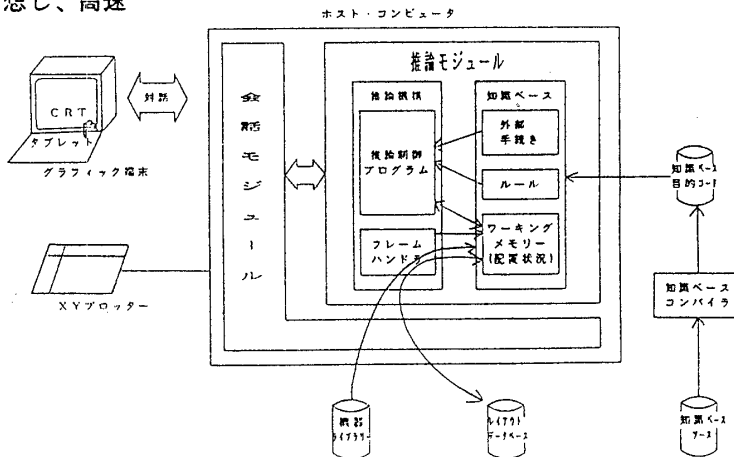
これらを大きく次の3種類に分け、さらにその中で細かな分類を行い、ブロック化・階層化する。

- (1) 操作を必要とする機器…OPグループ
(コンソール、テープユニット、プリンタetc)
- (2) 中央処理系…CPXグループ
(CPU、DCP)
- (3) マスストレージ…MSグループ
(ディスクユニット)

さらに、配置しようとするシステムの規模や、部屋の形状も分類して考えることとした。これは、その違いによりゾーン分割の仕方をはじめ、配置に大きくかわる要素となるためである。また、ゾーン分割を工夫することにより、複雑な形状や多階層にわたるフロアでの配置が扱える。

このようにいろいろな観点から問題を分割することによって、それぞれに適用するルールをモジュール化することができ、混沌としていた配置戦略が見えてきた。

図1 システム構成



3. 配置戦略

すでに述べてきたように、本システムでは知識ベースをモジュール化して構築を進めた。図2にその構成を示す。これら配置モジュールのなかで行っている配置戦略の柱となっている2つの戦略を簡単に紹介する。

3.1

一つのゾーン内の機器配置に注目すると、機器前面がゾーンの一辺と並行な線上に並んでいることがわかる。このことを利用して、次のような戦略を探ることができる。

- ゾーンは機器の占有形状の奥行きを幅とする帯の集まりとみなし、これを一本の帯に展開し、その線上に機器グループの配置を行う。

これにより、2次元として扱っていたものを、1次元で考えることができる。

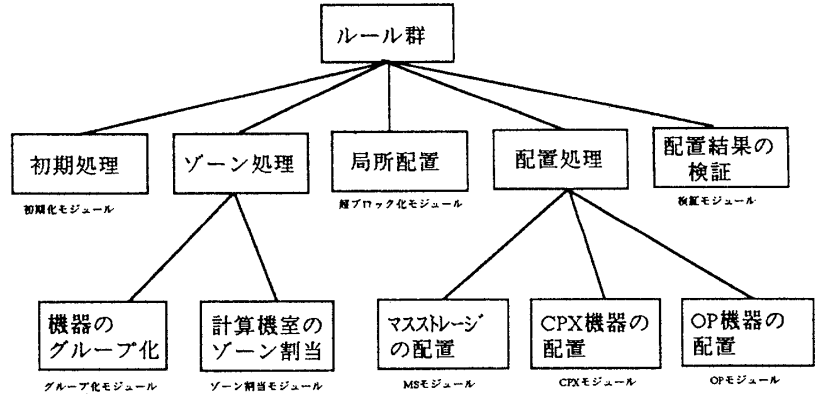
3.2

機器のある集合に注目すると、その集合としての理想的配置形状が考えられる。これらを超ブロックという概念で扱い、これを単位に配置を行う。

機器は、まず仮想空間上に超ブロックとして集められ、このなかで配置が行われる。その後、その超ブロックが、各ゾーン上に配置されることになる。

これにより、適用すべき知識と、探索空間を局所化し、効率化が図れる。

図2 ルール群のモジュール構成



4. まとめ

今回開発したシステムの実行結果は、パース図として見ることができる。(図3)

今後は、実際の配置問題に適用するなどして、その性能の評価を進め、ユーザーインターフェイスなどをさらに改良して行く予定である。

参考文献

J.R.Dixon
Expert Systems for Engineering Design
:Standard V-Belt Design as an Example of the Design-Redesign Architecture Proc. of ASME Computers in Engineering Conference(1984), Las Vegas, NV 他

図3

