

## 6K-2 計算機設備設計支援エキスパートシステム

森 直彦 松本 秋彦 森 繁仁

NTT 情報通信処理研究所

## 1 はじめに

計算機システムの構築に際しては、要求条件解析の結果をもとに装置間の接続・収容関係図を作成し、所要構成部品を洗い出す設備設計を行う必要がある。現在、設備設計は熟練者が多くのドキュメントを参照しながら手作業で行っているが、①ハード・ソフトの広範な知識を持った要員の不足；②計算機システム数の増大による設計時間短縮化の要求；③制約条件の見落とし、構成部品の手配漏れなどの設計誤りの危険性；といった問題がある。

本稿では、上記の問題点を解決するために開発したエキスパートシステム SCAT について述べる。SCAT が対象としている設備設計の位置づけを図 1 に示す。

## 2 設備設計の手順

## 2.1 制約条件の検証

計算機システム内で装置を相互に接続する場合、さまざまな制約条件が課せられる。例えば、“装置 A は装置 B を 2 台まで制御可能”、“装置 A に装置 B を接続すると装置 C とは接続不可”、などがある。設備設計においては、まず、構築しようとする計算機システムがこれらの制約条件を満足することを検証しなければならない。

## 2.2 用品の選択

計算機システムを構成する装置は、複数の用品（購入の単位となる構成部品）から成る場合が多い。例えば、磁気ディスク装置の筐体及び電源と、その中に設置する駆動部とは、通常は別の用品である。設備設計においては、必要となる用品を過不足なく選択しなければならない。

## 2.3 帳票類の作成

設備設計の出力として、以下の帳票類を作成する。

- 中継方式図（装置の接続・収容関係を示した図）
- 用品一覧表（所要用品の名称及び数量を示した表）
- 回線収容表（回線の収容位置、回線速度等を示した表）

## 3 システムの概要

## 3.1 入力項目

人手による設備設計の入力に比較的近く、かつ直感的に

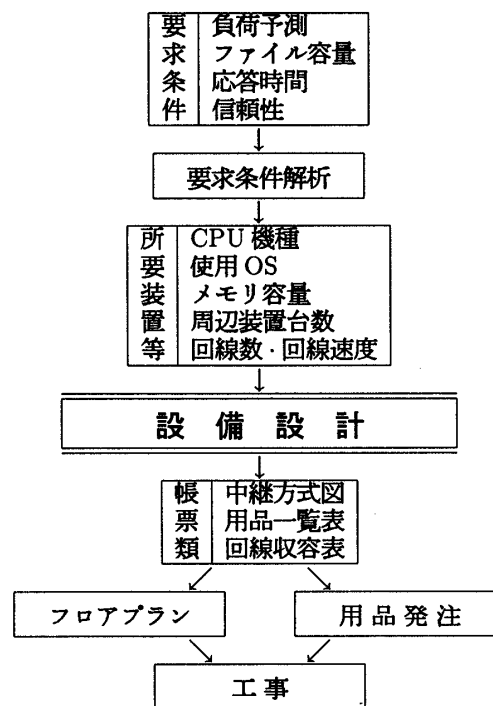


図1 設備設計の位置づけ

理解しやすいため、SCATでは以下の項目を入力とした。

- CPU 関連ではモデル名、性能、メモリ容量、等
- 周辺装置では原則として装置の台数
- 回線では網種別、手順名、回線速度、回線数、等

## 3.2 機能概要

**制約条件検証機能**：装置の接続等に関する制約条件は、装置の仕様書等に記載されている。しかし、条件が複雑なことや必ずしも設備設計を意識して書かれていないことなどから、人手による制約条件の検証には多くの時間を要する。SCATでは、制約条件の検証を自動化した。

**用品選択機能**：人手による設備設計では、用品間の関係が複雑であること、1システムで必要となる用品の数が多いことなどから、用品の選択に多くの時間を費やすうえ、用品の選択誤り、選択漏れが発生しやすい。SCATでは、用品選択を自動化した。

**帳票作成機能**：SCATでは、人手による設備設計と同様、2.3に示した3種類の帳票類を出力することとした。

*System Configuration Assistant Expert System*

Naohiko MORI, Akihiko MATSUMOTO, Shigehito MORI

NTT Communications and Information Processing Laboratories

### 3.3 ユーザインタフェース

SCATでは、操作性の向上を目標として、会話形式のユーザインタフェースを採用した。主な特長を以下に示す。

- 一覧表、メニューを用いたわかりやすい入力方法
- メニュー項目を順に選択すれば一通りの設備設計が行えるように構成されたメニュー体系
- システム構成を確認しやすい中継方式図の画面表示

### 3.4 動作環境

SCATはパソコン上で動作するエキスパートシステムである。エキスパートシェルとしてKBMS/PC<sup>[1]</sup>を利用した。また、ユーザインタフェースはLispで記述した。

## 4 知識の記述

KBMS/PCは、知識記述の方法としてルールとフレームを備えている。ルールについては、関連するルールをまとめてルールセットという形で管理する機能を有している。また、フレームについては、フレーム間の関係を自由に定義できるrelation、複数のフレームをまとめて扱えるgroupという機能がある。SCATではこれらを以下のように利用した。

### 4.1 制約条件

制約条件はLisp及びルールで記述した。参照されるタイミングに応じ、次のように使い分けている。

- 装置等を追加する際、それまでに設計されているシステム構成に追加できるもののみを選んでユーザにメニューで提示する(実行速度を重視し、Lispで記述)。考慮する条件には、CPUのモデル、使用するOSのバージョンなどがある。装置諸元フレームに接続可能条件を記述するスロットを設け、その値をもとに該当する装置を検索している。
- ユーザが選択した装置の台数等が関連する制約条件を満足するかどうかを判断する(記述の容易さを重視し、ルールで記述)。この場合の制約条件は、装置固有のものと同装置に共通のものがあるが、保守性を考慮してそれぞれを個別のルールセットとして作成した。

### 4.2 用品選択方法

用品選択方法は、記述と保守の容易さを考慮して主にルールで記述した。設計中の装置に関連するルールのみを活性化して実行速度を向上させるため、装置種別毎にルールセットを作成した。

用品の中には、“ある装置が追加されると必ず一定数だけ追加する”という単純な規則で選択できるものもある。これらについては、対応する装置の諸元フレームのスロットに追加すべき用品の名称と数量を記述し、装置を追加する際にルールでチェックすることとした。これにより、全用品についてルールを作成する場合に比べ、知識の保守性を向上させることができた。

### 4.3 装置諸元の記述

装置の諸元はフレームで記述した。装置が持つ階層構成(例えば、装置/周辺装置/磁気ディスク装置)に着目し、これをKBMS/PCのフレームが持つスーパークラス/サブクラス概念に対応させている。

### 4.4 設計結果の記述

設計結果はフレームで記述した。選択した用品は、その名称と数量をスロットに持つフレームで記述した。

中継方式図を作成するためには、用品選択時に装置や用品間の接続・収容関係を生成する必要がある。これには、

- 装置・用品間の接続はrelationで表現する
  - 1つの筐体に搭載される用品はgroupでまとめる
- というように、KBMS/PCが持つ機能を活用している。

SCATの知識ベースの例を図2に示す。

## 5 おわりに

SCATは現在、NTTの小型計算機システムを対象としたバージョンが完成している。今後は対象システムを拡大するとともに、知識ベースの保守性を向上させるための検討を行う予定である。

### 文献

[1] 森原他, 推論制御機能を強化したES構築支援ツール: KBMS, 人工知能学会研究会資料, SIG-KBS-8801-7, 1988.

