

# 知識型計画支援システムHPGSによる スケジューリングシステムの開発

2B-5

原 敬市<sup>\*</sup>、川嶋 一宏<sup>\*\*</sup>、 薦田 憲久<sup>\*\*</sup>

\*日立マイクロコンピュータエンジニアリング(株) \*\* (株)日立製作所 システム開発研究所

## 1. まえがき

生産スケジューリング、作業割当などの計画業務に、知識工学技術を利用して、計算機の本格的利用が進められつつある。これに対し、資源と仕事間の制約条件や目的関数等を対象業務の言葉で記述できる簡易言語（業務論理記述言語）を持ち、業務論理と解法論理の分離記述を行う、知識型計画支援システム（HPGS:Hitachi Flexible & Intelligent Planning Support System）を開発している[1]。今回、この考え方をベースに、汎用的に計画システムを開発するため、計画問題を解く計画手順の定義（解法論理）を、特徴定義、戦略定義、割付方法に分けて記述する方式を提案した[2]。この提案方式を実現し、計画システム開発を支援するスケジューリングシステムを開発した。

## 2. システムの概要

計画立案は、業務論理により算出された評価マトリックスを用いて、解法論理により計画される。提案方式では、この解法論理を特徴定義、戦略定義、割付方法に分けて記述する。これは、「計画の状況を判断し、その状況に応じた解法による割付を繰り返す」専門家の計画立案プロセスに良く一致している。

解法論理の特徴定義は問題ごとに異なり、専門家の重要なノウハウである。「納期が厳しいロット」といった計画状況を示す特徴は、計画システム開発時に試行錯誤が多く、度々修正がある。そこで、計画問題の定義用に開発されたHPGSの業務論理記述言語を特徴定義に使用する。対象業務ごとに専門用語を自由に登録でき、それを用いて特徴量の計算式を日本語で記述することができる。実行に際しては、計算処理効率の良い手続き型言語にプリコンパイルする。

戦略定義は、デシジョンテーブル形式のルールで、「どのような計画状況ならば、どの割付方法を実行する」といった戦略ノウハウのみを記述する。これにより、専門家が容易に理解、修正することができる。また、計画対象データをルールで取り扱わないので、処理性能は大幅に改善される。一方、割付方法は、ルール化された戦略定義とそれにより選択起動される複数の単純なアルゴリズムに分けて開発できる。

## 3. システムの機能構成

開発したスケジューリングシステムの機能構成を図1に示す。本システムは、以下の機能で構成される。

- (1) 全体制御部：各機能の実行管理機能。
- (2) マンマシンインタフェース部：用語定義、業務論理、特徴定義、戦略定義、割付方法の入力、および、計画結果を表示する機能。用語、

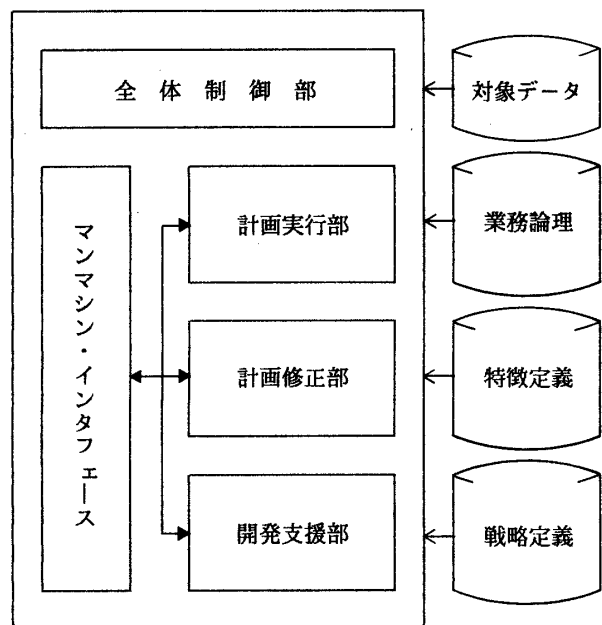


図1. スケジューリングシステムの機能構成

Development of Scheduling System on HPGS

1:Keiichi HARA, 2:Kazuhiro KAWASHIMA, Norihisa KOMODA

1:Hitachi Microcomputer Engineering, Ltd., 2:Systems Development Laboratory, HITACHI Ltd.

業務論理、戦略等の編集専用のエディタを具備し、各定義の修正を容易にしている。

(3) 計画実行部：入力された用語定義、特徴定義をプリコンパイルし、戦略定義、割付方法から実行形を作成する編集処理機能、および、特徴抽出、戦略決定、割付実行を繰返し、計画立案する計画処理機能。割付方法は、各戦略に対応する割付アルゴリズムを用意する。また、計画の途中状態を管理するため、システムの内部に、時間軸上の割付結果を管理するのに一般的と考えられる、製品ロット、装置、及び、割付の開始、終了時間等を持つテーブルを具備している。

(4) 計画修正部：作成された計画結果を担当者が対話的に修正する機能。システムの計画結果が全ての状況で満足するとは限らない、また、特急作業の追加等の例外的処理に柔軟に対応できるように、作業の追加、割り付けた作業の削除、交換等の機能を具備する。

(5) 開発支援部：計画システム開発時に、計画立案過程の表示等によるシステムの動作の正当性の確認、あるいは、計画戦略の調整等を支援する機能。本機能を用いて業務論理、戦略定義等の修正、計画立案の過程を繰返し、戦略等の調整を行い、状況にあった計画システムを開発することができる。

4. 適用例

本システムを、典型的な工程計画問題に適用した例を示す。計画結果と計画の立案過程のトレース結果の例を図2に示す。計画過程トレースでは、定義されたそれぞれの特徴を持つ対象データの個数、抽出された状況に応じた戦略、および、

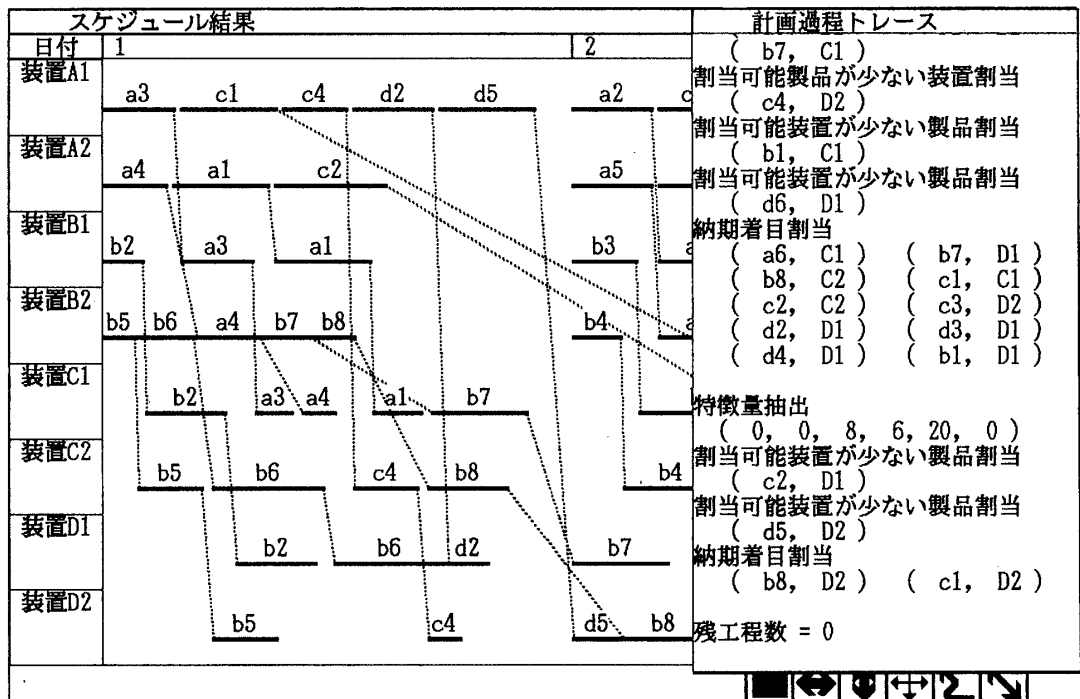


図2. スケジュール結果

戦略により選択されたアルゴリズムにより割り付けられた結果が表示される。図2の例では、「割当可能装置が少ない製品割当」が実行され装置D1に製品c2が割当てられている。本システムでは、納期優先にしていた計画戦略を、工数の多い作業を優先するといった計画戦略の変更、および、特徴定義の変更が、担当者の言葉で記述されたルール、特徴定義を変更するだけで実現でき、異なった条件の計画結果を容易に作成することができる。

5. あとがき

本システムにより、計画業務に応じてユーザ自らが、業務定義、計画手順を作成することができ、変更が容易な計画システムを開発することができる。また、開発工数も大幅に削減することができる。

参考文献

[1] 川嶋、他：知識型計画支援システム向業務論理記述言語用プリコンパイラ、情報処理学会論文誌、第28巻、第9号、pp. 975~986 (S62. 9)

[2] 川嶋、他：知識型計画支援システムHPGSにおけるスケジューリング問題記述方式、情報処理学会第39回全国大会 (H1. 10)