

知的プロジェクト計画・管理システム

7Y-2

—開発アプローチ—

松本 均, 市來宏基, 佐藤秀樹

(富士通株式会社)

1. はじめに

現在、筆者らはプロジェクト計画・管理業務を支援するエキスパート・システムの研究・開発を行っている。

プロジェクト計画・管理業務に対して、計画段階における「プロジェクトの目標達成に必要な作業を分割・詳細化し、具体的な作業計画を立てる」「作業計画の実行フローを決定し、時間や資源の配分を考慮した工程を作成する」また、実施段階における「各作業の進捗管理や問題点を検出し、対処を行う」といった主要な業務支援を考える。

筆者らは、上述した業務支援のために、作業を表すアクティビティの概念モデルの中核とした知識ベースアプローチを採用する。次節で、システム構成の概要、3節で機能実現のために知識ベースの核となるアクティビティ・モデル等の知識表現について説明する。

2. システム構成

上述した業務を支援するために、システムは図1に示すように5つのコンポーネントから構成される。

- (1) プラン生成支援サブシステム：プロジェクトの目標を実現するために、アクティビティの集合からなるプランの作成を支援する。対象問題領域における典型的なアクティビティ知識から対象プロジェクトのアクティビティ構成（部分プラン）を段階的に構築するグラフィック・エディタを提供する。また、各アクティビティの属性編集機能や制約知識に基づくチェック機能を提供する。このような機能を利用して、プランを階層的なアクティビティ・モデルとして構築する。
- (2) スケジューリング・サブシステム：プラン生成支援の下で生成されたアクティビティ・モデルに対して、ア

クティビティ間の順序関係の知識からネットワークを作成する。このアクティビティ・ネットワークを用いて、各アクティビティの開始日/終了日および資源の割当てを考慮したスケジュールを作成する機能を提供する。時間の計算は、知識としてPERT等の解析手法を利用する。また、資源の割当ては、経験的評価関数等の知識を用いた最適探索法により実現する。

- (3) モニタリング・サブシステム：プロジェクトの実施段階における作業の進捗管理を行う。各アクティビティの進捗データの管理、および経験的知識に基づいて遅延作業等の問題点を検出、対処案を提示する機能を提供する。また、プロジェクトの状況に対する問い合わせや必要に応じて、再スケジュールリングを行う。
- (4) 利用者インタフェース・サブシステム：これらのサブシステムの起動やプラン、アクティビティ・ネットワーク、アクティビティ工程表、および進捗状況等のグラフィック表示/操作を対話的に行うグラフィカル・インタフェース機構を提供する。
- (5) 知識ベース：プロジェクト領域の典型的なアクティビティ知識、経験的知識およびアクティビティ・モデル等から構成される。

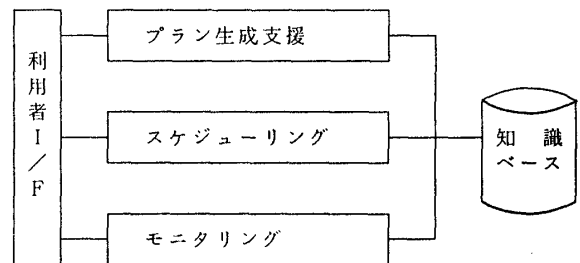


図1. システム構成

3. 知識ベース

知的プロジェクト計画・管理システムの知識ベースは、アクティビティに関する知識および経験的知識等から構成される。

(1) アクティビティ・モデル

アクティビティは、アクティビティ概念とその起動状態／生成状態を表すステート概念が含まれ、ESP言語<1>におけるオブジェクトとして表現される。

典型的なアクティビティ／ステート知識は、汎化 (nature) による抽象化を用いてクラスレベルでモデル化する。対象プロジェクトのアクティビティ・モデルは、

- (a) 複合アクティビティとその構成アクティビティを表現する構成関係 (sub_activity_of 等)
- (b) アクティビティ間の順序関係 (next_activity 等)
- (c) アクティビティ／ステート関係 (enable/cause)

により、インスタンスレベルに表現される。図2に示すように、ソフトウェア開発プロジェクトを対象にしたOS設計に関するアクティビティ・モデルは、OS基本設計、OS機能設計、OS詳細設計から構成される。

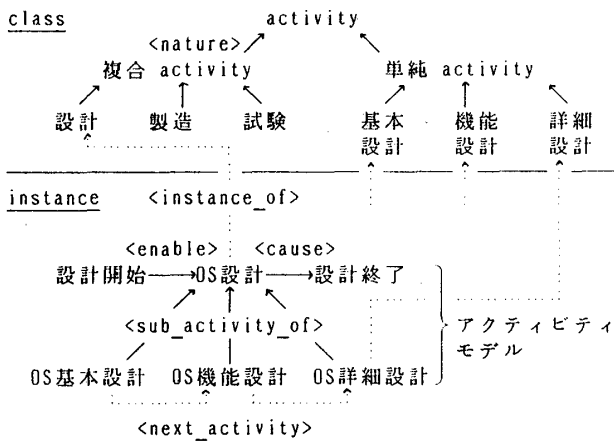


図2. アクティビティ・モデルの例

① アクティビティ構成関係

構成関係の知識は述語表現により定義される。

```
例) :sub_activity(# 設計, [# 基本設計, # 機能設計,
                        # 詳細設計]) :-
    設計!kind = 'OS';    /* 条件 */
```

アクティビティ・モデルが構築される時、この知識を用いて、アクティビティ・オブジェクトのスロットに構成リンク(sub_activity_of)が張られる。

② アクティビティ順序関係

アクティビティ間の順序関係は、アクティビティの構成関係および以下の2種類の関係知識から推論される。図3に示す例で説明する。

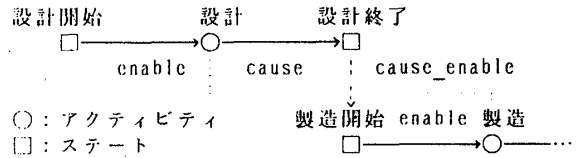


図3. アクティビティ順序関係

(a) アクティビティとステート関係

ステートはアクティビティとの関連において、アクティビティの開始時に成立すべき事実を表す起動ステートとアクティビティの実行結果として成立する事実を表す生成ステートという役割をもつ。図の例では、設計開始ステートが成立する時、設計アクティビティが開始され、その結果として設計終了ステートが生成されることを意味する。

(b) 起動ステート／生成ステート間因果関係

あるアクティビティの生成ステートと他のアクティビティの起動ステートの因果関係として、cause-enableという述語表現による知識を用いる。

```
(例) :cause_enable(# 因果, # 設計終了, # 製造開始);
```

(a), (b)の関係により、図3に示す設計アクティビティと製造アクティビティの間に順序関係が推論される。

(2) 経験的知識

プランの診断、スケジュール作成過程の途中解の評価、進捗管理上の問題点の検出および対処案の作成等に関する経験的知識は述語表現によるルールとして記述される。

4. おわりに

本稿では、知的プロジェクト計画・管理システムの開発アプローチとして、システム構成の概要および知識ベースのアクティビティ・モデルを中心に述べた。現在、各支援機能のプロトタイピングを行っている。

本研究は第5世代コンピュータ・プロジェクトの一環として進めているものである。日頃、御指導頂くICOT岩下室長および富士通牧之内博士に感謝の意を表したい。

【参考文献】

<1> T. Chikayama, ESP Reference Manual, ICOT (1984)