

# オブジェクト駆動による静的スケジューリングに関する研究（2）

3K-9

黒須崇広 大原茂之  
東海大学

## 1. はじめに

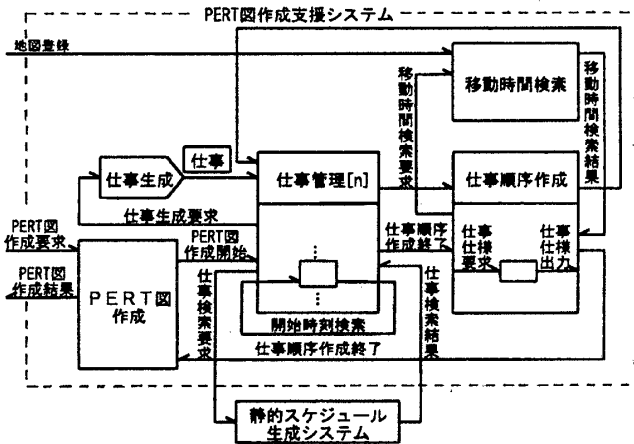
プロジェクトなどのスケジューリングを検討するときのツールとして、PERT図がある。しかし、スケジューリングされた仕事からでは、任意の資源に着目したPERT図や、資源の移動時間を考慮したPERT図の作成を支援することができない。

本報告では、スケジューリングされた資源の情報をを用いて、PERT図を資源という側面から作成するためのPERT図作成支援システムを提案する。

## 2. PERT図作成支援システムの概要

### 2.1 静的スケジューリングシステムの概要

図表1に、オブジェクト駆動を用いて記述した静的スケジューリングシステムの概要を示す。静的スケジューリングシステムは、PERT図作成支援システムと静的スケジュール生成システムから構成される。本稿では、PERT図作成支援システムについて述べる。



図表1. 静的スケジューリングシステムの概要

### 2.2 PERT図作成支援システムの入出力

PERT図作成支援システムの入出力について述べる。入出力メッセージを「メッセージ名（パラメータ1, ..., パラメータn）」と表記する。

・入力メッセージ

PERT図作成要求（着目対象、プロジェクトに必要な仕事名または着目する資源名）

地図登録（場所名、距離、資源名、資源の移動速度、任意の場所で行われる仕事名）

・出力メッセージ

PERT図作成結果（PERT図）

### 2.3 PERT図作成支援システムの構成

図表1に示すようにPERT図作成支援システムは、PERT図作成、仕事、仕事生成、仕事管理、仕事順序作成、移動時間検索の6種類のオブジェクトから構成される。

PERT図作成は、入力された仕事名や資源名を用い、仕事順序作成が出力した仕事の順序に従ってPERT図を作成して出力する。

仕事は、仕事名、資源名、開始・終了時刻という仕事の仕様をデータとして持つ。

仕事生成は、仕事を生成する。

仕事管理は、仕事生成で生成された仕事の管理を行う。

仕事順序作成は、仕事の持つ仕事の仕様からPERT図として作成可能な仕事の順序を作成する。

移動時間検索は、ある仕事の終了時刻と次の仕事の開始時刻の時間内に資源の移動が可能かどうかをを求める。

### 3. PERT図作成支援システムの動作説明

静的スケジュール生成システムにおいて生成した資源のスケジュールからPERT図を作成する動作について、工場改造<sup>3)</sup>を例に説明する。

図表2に、静的スケジュール生成システムで生成された工場改造における各資源のスケジュールを示す。

図表2. 静的スケジュール生成システムで生成された工場改造における資源のスケジュール

仕事名	開始・終了時刻	資源
工場停止	8/11 0:00 ～8/11 23:59	作業員
旧設備撤去	8/12 0:00 ～8/12 23:59	作業員, トラック
配線付け直し	8/14 0:00 ～8/15 23:59	電気工事士, 工具, コード
新設備設置	8/16 0:00 ～8/17 23:59	機械A, 機械B, 作業員, フォークリフト
モーター修理	8/12 0:00 ～8/13 23:59	電気工事士, 工具, 部品
内装ペイント塗り	8/15 0:00 ～8/16 23:59	塗装作業員, 塗装道具, 塗料
外装ペイント塗り	8/12 0:00 ～8/14 23:59	塗装作業員, 塗装道具, 塗料
工場スタートアップ	8/18 0:00 ～8/18 23:59	作業員

次に、図表1を用いて工場改造の場合のPERT図の作成例について述べる。

① PERT図作成要求を入力する。この例では、入力のPERT図作成要求メッセージのパラメータとし

A research of Static Scheduling by Object-Driven(2).  
Takahiro KUROSU, Sigeyuki OHARA  
Tokai university.

て、着目対象「仕事」、工場改造に必要な仕事名「工場停止、旧設備撤去、配線付け直し、新設備取り付け、モーター修理、内装ペイント塗り、外装ペイント塗り、工場スタートアップ」を入力する。入力されたパラメータは、仕事管理に出力される。

移動時間検索に地図登録が入力される。この例は、工場が一つであり場所が明らかなので地図登録は必要としない。

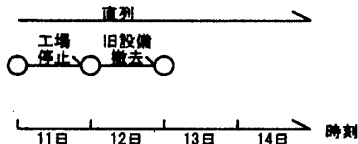
②仕事管理は、入力されたパラメータから静的スケジュール生成システムに各資源のスケジュールを要求する。

③仕事管理は、静的スケジュール生成システムから受けた各資源のスケジュールから仕事生成に仕事名、資源名、開始・終了時刻をデータとして持つ仕事の生成を要求する。例えば、仕事名「工場停止」、資源名「作業員」、開始・終了時刻「8/11 0:00 ~ 8/11 23:59」というデータを持つ仕事が生成される。

④生成された仕事は、仕事管理に移動する。仕事管理は、生成された仕事のうち、パラメータに合った仕事を開始時刻の早い順に仕事順序作成に移動させる。

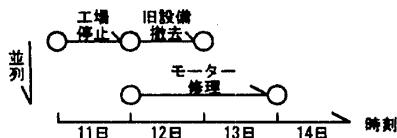
⑤仕事順序作成は、移動してきた仕事から仕事の仕様を受け取る。

⑥仕事の仕様を受け取った仕事順序作成は、仕事を時刻の順番に並べる。この時、複数の仕事の予約時間が重なっていないときは、時間軸に対して直列に並べる。例えば、工場停止の仕事と旧設備撤去の仕事は、仕事の予約時間が重なっていないので直列に並べる。図表3に、直列に並ぶ仕事の例を示す。



図表3. 直列に並ぶ仕事の例

⑦複数の仕事の予約時間が重なっているときは、時間軸に対して並列に並べる。例えば、旧設備撤去の仕事とモーター修理の仕事は、仕事の予約時刻が重なっているため並列に並べる。図表4に、並列に並ぶ仕事の例を示す。



図表4. 並列に並ぶ仕事の例

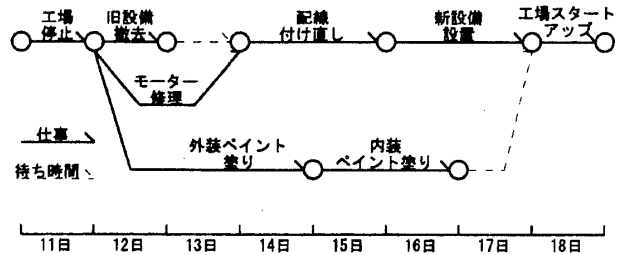
⑧仕事順序作成は、仕事の仕様を出力した仕事を仕事管理に移動させる。

⑨仕事順序作成は、仕事の順序を作成した後、PERT図作成に仕事の順序を出力する。

⑩PERT図作成は、仕事順序作成の出力した仕事の

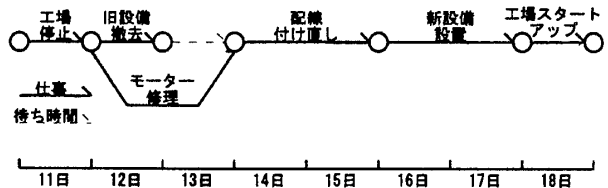
順序に従ってPERT図を作成して出力する。ある仕事の終了時刻と次の仕事の開始時刻に空きがある場合は、待ち時間とする。

図表5に、工場改造のPERT図の作成例を示す。図中の実線の矢印は仕事を表し、点線の矢印は待ち時間を表す。



図表5. 工場改造のPERT図の作成例

図表6に、資源として作業員、電気工事士に着目した場合のPERT図の作成例について示す。この例では、入力のPERT図作成要求メッセージのパラメータとして着目対象「資源」、着目する資源名「作業員、電気工事士」を入力する。



図表6. 作業員、電気工事士に着目した場合のPERT図の作成例

図表5で示したPERT図は、工場改造のために行う仕事の順序を示している。それに対して、図表6で示したPERT図は、工場改造を行う時に作業員と電気工事士の資源を用いる仕事の順序を示している。このようにプロジェクトを資源という側面から示したPERT図を作成することが可能となる。

#### 4. おわりに

本報告では、オブジェクト駆動の体系を用いてPERT図作成支援のシステムを提案し、PERT図を資源という側面から作成できることを示した。

今後は、実システムの開発を行う予定である。

#### 参考文献

- 1) 浅田, 大原: オブジェクト駆動による静的スケジュールリングに関する一提案, 情報処理学会第52回全国大会, 5M-6 (1996-3)
- 2) 吉田, 大原: オブジェクト駆動によるシステム設計技法についての提案, 信学技報, KBSE95-22(1995-11)
- 3) 森: 続 PERT 効果的な応用のしかた, 日本能率協会 (1965)