

ビジネスプロセス管理技術 業務プロセス改善におけるシミュレータの活用¹

馬場 昭宏 山足 光義 細川 武彦 近藤 誠一 北山 泰英
三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

1 はじめに

ビジネスプロセス管理（BPM）では、プロセス定義、プロセス実行、モニタリング/分析、最適化という PDCA サイクルを継続的に繰り返すことで業務プロセスを改善していく。我々はこの過程を支援するためのソフトウェアとして、モデラー、シミュレータ、エンジン、モニターの開発を行っている（図 1）。本論文ではシミュレータに与えるパラメータ設定における課題として特にタスクの粒度に焦点を当て、その解決に向けた方策について考察する。

2 シミュレータ

シミュレータはビジネスプロセス定義において作成した業務プロセスモデルを実行に移す前にモデルの改善効果を確認するためのソフトウェアである。シミュレーションを行うためには、シミュレーションの前提となるパラメータを設定する必要がある。パラメータの例としては以下のようなものがある。

- 業務プロセス中の各タスクの実行にかかる時間の分布
- タスクの実行に必要なリソースの種類と数
- 条件分岐する際の確率

業務プロセスの改善にシミュレータを用いるという考え方は[1]等で提唱されているが、一般に浸透しているとは言えない。パラメータの設定には本論文で述べるような課題があり、業務プロセス改善におけるシミュレータの活用を困難にする一因となっていると考えられる。

3 パラメータ設定における課題

モデルの再利用性を考えると、理想的には BPM の PDCA サイクルにおいて利用されるモデルはすべてのフェーズにおいて同一のものであるべきである。しかし、多くの場合プロセス実行フェーズでエンジンが実行するためのモデルはモニタリング/分析フェーズでモニターが監視するために利用するには粒度が詳細すぎるため、監

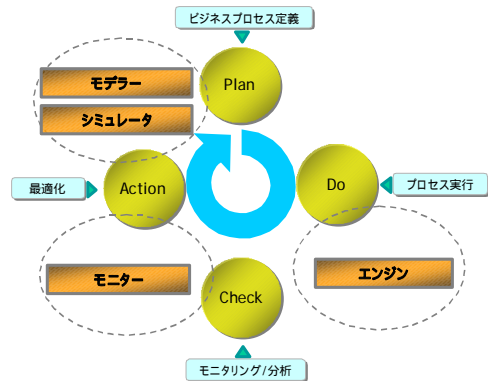


図 1 BPM の PDCA サイクルとソフトウェア

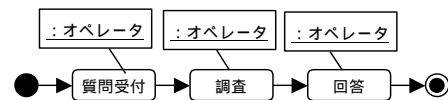


図 2 必要リソース設定の表記例

視用のモデルを作成する必要がある。同様に、シミュレーションのためにはシミュレーションに適したタスクの粒度を持つモデルを作成する必要があると考えられる。タスクの粒度の決定が課題である。

リソース割り当ての観点からは、タスクの粒度が詳細すぎるとリソース割り当てと開放が実際よりも頻発することとなる。図 2はヘルプデスクの業務である。質問受付、調査、回答の各タスクを実施するためにはリソースとしてオペレータがそれぞれ 1 人ずつ必要であることを示している。このモデルではそれぞれのタスクに異なるオペレータが割り当てられる可能性がある。しかし、少なくとも即答可能な質問であれば 1 件の電話質問に対して質問を受付けた人と回答した人が異なるという状況は考えにくい。逆にタスクの粒度が粗すぎると、シミュレーション実行のリソース割り当ての際に本来必要のない制約を与えてしまう場合がある。たとえば、高価なリソースを必要以上に長く割り当てることで実際より多くのコストがかかるようなシミュレーション結果となる可能性がある。したがっ

¹ Applying Simulation Techniques to Improve Business Processes
Akihiro Baba, Mitsuyoshi Yamatari, Takehiko Hosokawa, Seiichi Kondo and Yasuhide Kitayama, Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation

て、粒度が詳細すぎても粗すぎてもよくない。一方、タスクの実行にかかる時間の分布の指定の観点からは、複数のタスクを1つにまとめると粒度が粗くなり、個々のタスクにおける時間の分布の指定ができなくなるため好ましくない。

4 解決に向けた方策

4.1 課題の形式化

3章の課題を形式化する。問題を単純化するため、プロセスはタスクの接続のみから構成されるものとし、条件分岐や並行動作についてはここでは考えないものとする。

定義1：基底タスク

作業単位としてこれ以上分割できないタスクを基底タスクと定義し、基底タスクの集合を AT と表記する。

定義2：タスクの深さ

タスク t の深さ $depth(t)$ を以下のように定義する。

$$NAT_1 = AT, NAT_n = P(NAT_{n-1}),$$

$$depth(t) = n \text{ iff } t \in NAT_n.$$

ここで、 $P(A)$ は集合 A のべき集合である。

定義3：タスクの粒度

タスクに含まれる基底タスクの数を粒度と定義する。粒度が小さいことを詳細であると定義し、大きいことを粗いと定義する。

定義4：タスク実行に必要なリソース

リソースの集合を R 、自然数の集合を N とする。タスクの実行に必要なリソースの集合を NR と定義すると、 $NR \in R \times N$ である。

定義5：リソース割り当て

タスクの集合を T とする。タスクへのリソース割り当てを RA と定義すると、 $RA \in T \times NR$ である。

図2では、 $AT = \{\text{質問受付, 調査, 回答}\}$ 、全てのタスクが基底タスクであるので深さは全て1、粒度も全て1、 $R = \{\text{オペレータ}\}$ 、 $RA = \{(\text{質問受付}, (\text{オペレータ}, 1)), (\text{調査}, (\text{オペレータ}, 1)), (\text{回答}, (\text{オペレータ}, 1))\}$ である。

4.2 複数タスクへの同一リソース割り当て

シミュレーション用のモデルにおけるタスクの粒度を適切なものとするために、以下の手順でモデルを作成・修正することを提案する。

基底タスクへの分割：実世界においてリソース割り当てを行う単位を基底タスクとして、タスクを分割する。

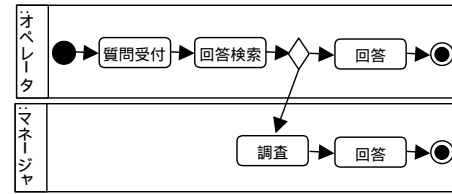


図3 スイムレーン表記

複数タスクの統合：複数のタスクに同一のリソースが割り当てられている場合は、実世界でのリソース割り当ての単位にタスクを統合する。ただし、時間の分布の設定を優先する場合は統合を行わない。

はリソース割り当てと時間の分布の設定のトレードオフとなっている。これらを両立させるため、複数のタスクに対して同一リソースを割り当ててを提案する。これにより、のステップが不要となり、個々のタスクに時間の分布を指定できる。定義5を以下のように再定義する。

定義5'：リソース割り当て

タスクの集合を T 、 $T' \subseteq P(T)$ を同一リソースを割り当てる複数のタスクの集合とする。タスクへのリソース割り当てを RA' と定義すると、 $RA' \in T' \times NR$ である。

図2では、 $RA' = \{(\{\text{質問受付, 調査, 回答}\}, (\text{オペレータ}, 1))\}$ となる。

従来のシミュレータは個々のタスクに対しリソースの割り当てを行っていたが、複数のタスクに対して同一リソースを割り当てる機能が必要である。実現方法として、同一リソースを必要とする複数のタスクを示すためにリソースごとのスイムレーンを用いる方法を提案する。図3ではオペレータというリソースを必要とするタスク群と、マネージャというリソースを必要とするタスク群をスイムレーンで分割している。

5 おわりに

本論文では、業務プロセス改善においてシミュレータを活用するための課題としてタスク粒度設計を取り上げ、課題を解決するための方策として、シミュレーション用のモデル作成の手順を示し、さらにリソース割り当てと時間の分布の設定を両立させるために複数のタスクに同一リソースを割り当てる方式について述べた。

参考文献

- [1] K. Tumay, "Business Process Simulation," Proc. 1995 Winter Simulation Conf., ACM, 1995, pp.55-60.