

ビジネスプロセスにおける 「待ち」の形式化と検証

白 木 稜 也

Ryoya SHIRAKI

情報メディア学専攻修士課程 2年

1. はじめに

近年、様々な要因からビジネスに対するスピードの要求がこれまでになく高まっている。ひとつは、急速な技術革新に基づくものであり、情報・輸送・生産技術の発展が挙げられる。例えば、クラウドやIoTなどの新しい情報処理基盤の普及、ドローンなどに代表される新しい輸送技術の登場、そしてロボットによる生産効率化などがある。また、ビジネス環境のグローバル化と保護主義の交錯により、迅速な意思決定や変革が企業に求められるようになる。さらに、国内外での規制緩和による参入障壁の低減と、環境問題や企業倫理に関わる規制強化に即応することも必要とされる。

企業のビジネスは多数の異なる業務が関係し合うビジネスプロセスの集合体と考えられる。従って、ビジネスのスピードを評価するにはビジネスプロセスの時間特性を正確に把握することが重要となる。従来、ビジネスプロセスを正確に理解するため、ビジネスプロセスモデリングと呼ばれる手法が用いられ、このための手法や言語が開発されている。代表的なものとしてはBPMN、BPEL、UMLなどがあり、それぞれ、時間制約という形で時間特性を記述することができる。しかし、この時間制約はタスクと呼ばれる個々の業務の所要時間と開始・終了のデッドラインを記述するだけで、本来ビジネスが持つより複雑な時間特性、例えば資材、人材、設備、資金などの経営資源の個別の時間制約（納期や最大労働時間など）、社内規定や法規による時間制約（営業時間や解雇予告期間など）、は記述が困難となる。また、これまでのビジネスプロセスモデルでは、タスクは実行可能になった時点で即開始される形態とな

っているが、開始要求が複数来た場合の待ちについては十分考慮されていない。

以上の問題を改善するため、時間制約の厳密な記述が可能で、かつシミュレーション機能も備えたカラーペトリネット（Colored Petri Net-CPN）によるビジネスプロセスモデリングの手法とシミュレーションによる評価方法を提案するものである。モデリングにおいて、タスクを単純な要素でなく、関連する経営資源や規則・法規と密接に結びつけた形で表現し、さらにタスクへの処理要求の多重度を待ち行列理論により処理する形態を取る。モデルは、可読性、保守性、再利用性、発展性などを考慮してモジュラー構造となっている。また、CPNはプログラム可能なモデリングツールであるため、経営資源や規則・法規などはパラメータ化されている。

2. ビジネスプロセスにおける時間制約

これまでのビジネスプロセスモデリングでは、これらの数値を事前に確定したものとして扱うが、タスクの開始・実行には様々な経営資源（人・物・金など）や規則（社内規定・法規・契約など）による時間制約が関連しあい、時間という視点から評価するにはより複雑なモデルが必要となる。さらに、時間制約の確率的な変動やタスク実行の並行度による待ちなど、いくつかの要因を考慮する必要がある。これらは従来のビジネスプロセスモデリングツールであるBPMNやBPELでは表現が難しいため、より厳密な時間制約の記述が可能なモデリングツールが必要となる。

3. ペトリネット

ペトリネットは非同期的かつ並列的にふるまうシステムに対して、その中の情報の流れや制御を記述し解析するのに有用なツールである。

ペトリネットは、「プレース」、「トランジション」という2種類のノードを持つ二部有向グラフである。「プレース」は条件、「トランジション」は事象を表すノードである。これらを結ぶ「アーク」は条

件、事象の間の関係を表す。これらを接続して構成されるペトリネットグラフに、システムの動的な性質を示す要素「トークン」を導入したものがペトリネットである。時間カラーペトリネット(TimedCPN)とは、動的なシステムの性能評価やスケジューリング問題など、時間の概念が必要とされるモデリングにも拡張されたものである。トランジションが発火可能であっても、一定時間その発火を遅らせることで、発火規則に「時間の遅れ」の概念を導入できる。

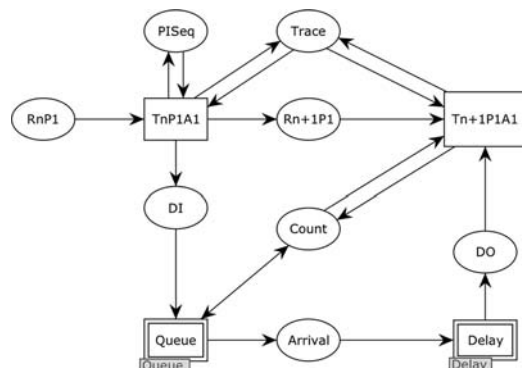


図 1 CPN 図

4. CPN における待ち行列表現

待ち行列モデルはケンドールの記号 A/B/C により定義される。ここで A は到着過程（サービスに対する要求の発生）の確率的な性質を示すもので、到着間隔の従う確率密度関数を指定する。B はサービス時間の従う確率密度関数、C はサービス窓口の数となる。BP の場合、タスクをサービス窓口と考えると、C は同時並行的に実行可能なタスク数となる。代表的なモデルとして M/M/1 があり、これは A および B が指数分布となり、タスクが並行処理できない場合を表す。

5. 検証手法

ビジネスプロセスで発生するリソースやタスクに関連する一時的なプロパティと制約を反映している。時間的な観点からビジネスプロセスを評価するには、CPN ツールを使用してモデルを実行する必要がある。今回のシミュレーションでは、以下のデータが必要であり、適切なトークンに設定する必要がある。

1. 人、材料、財務資源を含む、シミュレーションされるビジネスプロセスの初期リソースステータス。これらのデータは、各タスク繊維の入力場所にマークされたリソースリスト

ークンに設定される。

2. ビジネスプロセスに適用されるビジネスルールと法律。これらのデータは、グローバルルールの場所にマークされているルールリストに設定される。
3. 各タスクの同時実行数。これらのデータは、「カウント」プレースにマークされたトークンに設定される。

シミュレーション後、与えられた時間要件が満たされているかどうかを判断する必要がある。したがって、プロセスインスタンス識別を表す全てのタスク関連トークンにシーケンス番号を追加する。図 1 は CPN 図である。CPN を分析することにより、時間的要件が満たされているかどうか評価できる。この分析はモデル内で実行でき、CPN/ML コードをモデルに追加することができる。

6. まとめ

本論文では、時間的視点からビジネスプロセスをモデル化し評価するためのカラーペトリネットに基づく手法を提案した。今後の課題として今回提案したモデルと BPMN との統合モデルを作成し検証していくことである。評価データの外部出力、分析ツールによる分析が必要である。