

ワークフロー適用 OSS の履歴情報を活用した 光アクセス設備業務の BPR の検討

宮川 慎吾[†] 小笠原 志朗[†] 田山 健一[†] 丸山 勉[†] 山村 哲哉[†]

[†] 日本電信電話株式会社 NTT アクセスサービスシステム研究所 〒261-0023 千葉県千葉市美浜区中瀬 1-6
E-mail: [†] {s-miya,ogasawara.shiro,tayama,t.maru,yamamura}@ansl.ntt.co.jp

あらまし 企業におけるワークフローシステムの導入は、ビジネスプロセスの自動化と BPR (Business Process Reengineering) を実現している。BPR の効果を増進するためには、ワークフローシステムとビジネスプロセスの適合性を継続的に分析・評価し、改善案の検討およびビジネスへのフィードバックを行う BPR サイクルの確立が重要である。しかし、ビジネスプロセスの継続的な分析・評価には多くの稼働が必要であり、BPR サイクルが十分に確立されているとは言えない。本稿では、ワークフローシステムを対象に、BPR サイクルの実施に向けたビジネスプロセスの定量的把握と分析稼働の削減について検討した。ワークフローシステムに蓄積される定量的な履歴情報を統計的に利用することで、ビジネスプロセスの効率的な分析が可能であることを示した。さらにワークフローエンジンを用いて筆者らが開発した設備選定 OSS (Operation Support System) を用いて、蓄積される履歴情報の活用が設備選定業務の効率的な BPR の実施に有効であることを示した。

キーワード ワークフロー、履歴、BPR、業務分析

Using History Information of a Workflow-OSS for Business Process Reengineering of an Optical Access Network Element Allocation

Shingo MIYAGAWA[†] Shiro OGASAWARA[†] Kenichi TAYAMA[†]

Tsutomu MARUYAMA[†] and Tetsuya YAMAMURA[†]

[†] NTT Access Network Service Systems Laboratories, NTT Corporation

1-6 Nakase Mihama-ku Chiba-shi, Chiba 261-0023 Japan

E-mail: [†] {s-miya,ogasawara.shiro,tayama,t.maru,yamamura}@ansl.ntt.co.jp

Abstract Workflow systems achieve automation of business processes and BPR (Business Process Reengineering). In order to increase the effect of BPR, we should continuously carry out BPR, which involves analyzing fitness between workflow systems and business processes, planning modifications and putting the plans into practice. But continuous analysis of business processes needs a large amount of work. In this paper, we cope with the reduction of work in understanding and analyzing business processes quantitatively. For this purpose, we propose an approach which uses history information of a workflow-OSS, and show that this approach enables us to easily and effectively analyze business processes. Moreover, we also confirm the availability of this approach on a running operation support system.

Keyword Workflow, History, BPR, Business Process Analysis

1. はじめに

ワークフローシステムは、組織や業務を跨いだビジネスプロセスを定義し自動化を図ることにより、業務の効率化を実現する。実際にワークフローシステムを導入する場合、ビジネスプロセスを分析し、改善したビジネスプロセスに適合するシステムの設計を図ることが重要である。そのためワークフローシステム導入時のビジネスプロセスの事前分析に関する検討は多く行われている^{[1][2][3][4]}。

しかし、ワークフローシステムの導入時に BPR (Business Process Reengineering) を実施した場合において、導入現場で想定した BPR の効果が得られているか不明確である。従って、ワークフローシステムと実際のビジネスプロセスとの適合性を検証し、再検討を行うことで、ワークフローシステムとビジネスプロセスとの親和性を高めていくことが重要である。即ち、ワークフローシステム導入後のビジネスプロセスを継続的に検証するための、ビジネスプロセスの分析、

評価、改善案の検討、フィードバックといった BPR サイクルを確立することが重要である。

BPR サイクルの確立には、ビジネスプロセスに関する定量的な情報の取得と継続的な分析稼働の削減が課題である。システムの初期導入時と同じようなビジネスプロセスの分析を継続して実施することは、稼働も大きく事実上不可能である。

筆者らは、効率的な BPR サイクルを確立するために、ワークフローシステム内に蓄積されるビジネスプロセスの実行履歴の活用を検討した。履歴情報は、実行されたビジネスプロセスの実態に即した情報であり、定量的かつ明確なビジネスプロセスの把握に非常に有益である。さらに、システム内に自動的に蓄積されるため、人の稼働を要することなくビジネスプロセスの分析をサポート可能な情報である。

本稿では、2章においてワークフローシステムと BPR について説明し、BPR サイクル確立の必要性と、実施に向けた課題を明確化する。3章では、ワークフローシステムにおいてビジネスプロセスの実行により取得される一般的な履歴情報について説明する。さらに、履歴情報を用いることでビジネスプロセス分析の指標となる情報が取得可能であることを示す。4章では、ワークフローシステムにおけるビジネスプロセスの実行履歴を統計的に処理することにより、ボトルネックの発見をサポートする方法を検討する。また、ワークフローシステムに残される複数の履歴情報を活用することにより、ボトルネックの原因分析が可能であることを示す。5章では、4章で検討したワークフローシステムに蓄積された履歴情報によるビジネスプロセスの分析方法を、実際に運用中のワークフローを用いた OSS (Operation Support System) に適用し、履歴情報の活用が BPR サイクルの実施に向けたビジネスプロセスの定量的な情報取得と分析稼働削減に有効であることを示す。

2. BPR の現状と課題

2.1. BPR とワークフローシステムの導入検討

BPR の実施において、ビジネスプロセスの効率化と自動化を実現するため、ワークフローシステムを用いた OSS の導入が行われている^{[5][6]}。ワークフローシステムによるビジネスプロセスの効率化には、固定されたビジネスプロセス定義が必要である。即ち、ワークフローシステムの導入自体が BPR の実施とも考えられる。

実際、ワークフローシステムの導入を検討する場合、ビジネスプロセス分析が必要となる。分析は大きく3つのステップが行われる。

- (1) as-is モデルの作成
- (2) as-is モデルのシミュレーション
- (3) to-be モデルの作成

as-is モデルの作成においては、現状のビジネスプロセスの調査を行う際に、多くの稼働が必要である。プロジェクトが立ち上げられ、BPR の対象となる組織のビジネスプロセスの調査のために、現場のビジネスプロセスに精通した担当者へのヒアリングなどが実施される。as-is モデルでは、現状のビジネスプロセスが正確に表現される必要がある。

as-is モデルのシミュレーションを実施する場合、ビジネスプロセスを構成する各タスクに対し、リソースやタスクの処理時間など多数のパラメータを設定する必要がある。パラメータの決定は、定量的なデータが存在すれば問題ないが、大抵の場合必要なデータは存在しない。as-is モデルと同様に、現場のビジネスプロセスに精通した担当者へのヒアリングやビジネスプロセスの実測によりパラメータが決められている。

to-be モデルの作成においては、ビジネスプロセスの as-is モデルに対し、修正を行うべきポイントの判断が重要となる。現状では、シミュレーション結果から、経験に基づきビジネスプロセスを修正し、ボトルネックなどの解消が行われている。しかし、経験的なビジネスプロセスの修正が、本当に最適な修正であるのかは明確ではない。

このように、BPR のためにワークフローシステムの導入を検討する場合、現状のビジネスプロセスを分析するための方法は多く示されている。導入時はビジネスプロセスの現状分析のために蓄積されたデータも一元化されたものではなく、これらの方法によって分析する必要がある。

2.2. BPR サイクルに関する課題

BPR の一環としてワークフローシステムを導入した場合でも、システム導入現場において本当に想定したプロセスで業務が実行されているとは限らない。そもそも定義したビジネスプロセスが現場と適合していない可能性がある。また組織やタスクの変更などにより、最適なビジネスプロセスが変化している可能性もある。ワークフローシステムに定義されたビジネスプロセスで運用されているか、実際はどのような運用が行われているのか確認が必要である。

即ち、ビジネスプロセスを分析し導入されたワークフローシステムに対する継続的な見直しを行うための BPR サイクルの確立が重要となる。

しかし、BPR のためのビジネスプロセスの分析には多くの稼働を要する。結果として、BPR により導入し

たワークフローシステムに対する分析や評価は行われることはなく、実際のビジネスプロセスとの適合が不明確のまま運用が行われる。BPR サイクルの実施のためには、ビジネスプロセスの分析に係わる稼働の削減が課題である。

3. ワークフローシステムの履歴情報

3.1. 履歴情報

ワークフローシステムにはシステムエラーが発生した場合のリカバリーのために、プロセスの実行履歴が自動的に記録されている。このような履歴はビジネスプロセス実行の過程でワークフローシステムに蓄積されるため、プロセスの実態を反映していると同時に、人の稼働をかけることなく定量的な情報の把握も可能である。従って、履歴情報を再利用が、ビジネスプロセス分析の有効な手段として期待できる。

3.2. 履歴の種類

ワークフローシステムの実行により蓄積される履歴情報には以下のようなものが存在する。

(1) プロセス実行履歴

ビジネスプロセスを実行する過程で蓄積されるタスクの実行結果に関する履歴。タスクの処理時間や実行回数がビジネスプロセスのインスタンス毎に履歴として保存される。

(2) 通信履歴

タスクから呼び出されるサブシステムとの通信履歴。サブシステムとの通信時間や通信内容に関する情報が保存される。

(3) システム履歴

メモリの使用率やハードディスクの容量などシステムの稼働状態に関する履歴。

(4) ユーザ履歴

ワークフローシステムを操作するユーザの情報やユーザが操作した内容に関する履歴。

この他にも、履歴ではないが、ビジネスプロセスの分析に非常に有効な定量的データとして、オーダプロファイルデータが存在する。オーダプロファイルデータには、ビジネスプロセスの実行により処理されるオーダの種類や処理内容に関する入出力データが蓄積されている。

履歴情報の中で、特にワークフローシステムに特徴的なものとして、プロセス実行履歴が挙げられる。プ

ロセス実行履歴は業務分析上も有益な情報でもある。本稿では、プロセス実行履歴を中心に、その他の履歴およびオーダプロファイルデータとの組み合わせによるビジネスプロセス分析への活用について検討する。

3.3. プロセス実行履歴

3.3.1. タスク実行回数

プロセス実行履歴に蓄積される情報として、ビジネスプロセス実行時のタスクの実行回数がある。タスクの実行回数は、ビジネスプロセスのインスタンス毎に把握することが可能であり、ビジネスプロセスの実行に要するタスクの実行実績を示している。

3.3.2. タスク処理時間

プロセス実行履歴に蓄積される情報として、あるタスクに対するイベント到着時間とイベント出力時間がある。イベント到着時間は、イベントがタスクに到着した時間を示している。イベント出力時間は、タスクにおいてイベントの処理が完了し、次のタスクに対し新しいイベントを出力した時間を示している。

4. プロセス実行履歴を用いたビジネスプロセス分析

4.1. ワークフローモデル

プロセス実行履歴を利用したビジネスプロセスの分析を検討するため、図1に示すワークフローモデルを用いる。メインフローはビジネスプロセス全体を処理するための基本フローを形成する。 T_i ($1 \leq i \leq n$, n : メインフローのタスク数) はワークフローを構成するタスクを表している。サブフローはメインフローのあるタスクから呼ばれるフローであり、一つのタスクを処理するためのフローである。 T_{ij} ($1 \leq i \leq n$, $1 \leq j \leq m$, m : サブフローのタスク数) はタスク T_i に呼び出されたサブフローのタスクを表している。

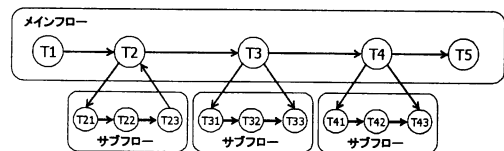


図1 ワークフローモデル

4.2. タスクの平均実行回数

実際のビジネスプロセスでは、ワークフローで定義されたプロセスが取消しや後戻りなく実行されているとは限らない。タスクの平均実行回数は、一つのビジネスプロセスの実行過程で、各タスクが何回実行されているかを表している。あるタスクの平均実行回数が

他のタスクに比べて多い場合、ビジネスプロセスを実行する過程で、そのタスクが想定どおりに実行されておらず、プロセス全体のボトルネックとなっている可能性を示唆している。

4.3. プロセスの実行経路

タスクの平均実行回数により実行回数の多いタスクを確認することはできるが、ビジネスプロセスの実行過程までは確認できない。ビジネスプロセスの実行過程とタスクの実行回数の関係は、ビジネスプロセス実行におけるタスクのイベント到着時間をトレースすることにより確認できる。ビジネスプロセスの実行経路は図2のように示される。

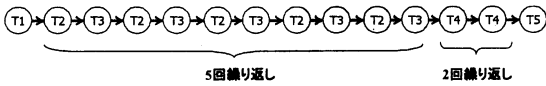


図2 プロセスの実行経路

プロセスの実行経路により、ビジネスプロセスにおけるタスクの繰り返し処理など、タスクの実行パターンを確認することが可能となる。またビジネスプロセスを完了するまでに要したタスクのステップ数や作業量などを判断する指標となる。

4.4. タスクの平均処理時間

タスク処理時間は、イベント出力時間からイベント到着時間を差し引いた時間であり、イベントがタスク内で処理されるために使われた時間を示している。あるタスクの処理時間が他のタスクと比較して非常に長い場合、そのタスクで行われている処理が全体のプロセスの進行においてボトルネックとなっている可能性を示唆している。

また、ここで得られた処理時間は、as-is モデルのシミュレーションを行う際のパラメータとして使用することも可能であり、情報収集に必要な稼働の削減にも有効である。

4.5. ボトルネックの原因分析

プロセス実行履歴を活用し、タスクの平均実行回数、プロセスインスタンスの実行経路、タスクの平均処理時間を確認することで、ボトルネックが疑われるタスクを抽出することが出来た。更なる原因分析を進めるためには、その他の履歴情報と組み合わせた分析が有効となる。以下に原因分析の例を示す。

(1) タスク処理履歴との組み合わせ

平均処理時間が長いタスクとタスク処理履歴を組み合わせた場合、タスクの処理時間を増加させる処

理内容との関連を把握することが出来るため、ボトルネックの分析が可能となる。

また、タスクの実行回数とタスク処理履歴を組み合わせた場合、タスク実行回数が増加したときの処理内容との関連を把握することができるため、ボトルネックの分析が可能となる。

(2) 通信履歴との組み合わせ

サブシステムを呼び出すタスクの平均処理時間と通信履歴の関連を確認することで、平均処理時間を増加させる通信内容を把握することが出来るため、サブシステムにおけるボトルネックの分析のサポートが可能となる。

また、サブシステムを呼び出すタスクの実行回数と通信履歴の関連を確認することで、実行回数が多いタスクに対する通信結果を把握することが出来るため、実行回数の増加に関するサブシステム側の原因分析のサポートが可能となる。

分析目的に応じて、システム履歴、ユーザ履歴、オーダプロファイルとの組み合わせも考えられる。

5. 設備選定 OSS への適用

5.1. 設備選定 OSS

光サービスの提供を行う場合、所外設備管理システム、所内設備管理システム、装置管理システムにおける設備選定が必要となる。設備選定 OSS は、設備選定業務を含めた、光サービスの開通業務の自動化を支援するシステムである。図3に、設備選定 OSS の概要を示す^{[5][6]}。

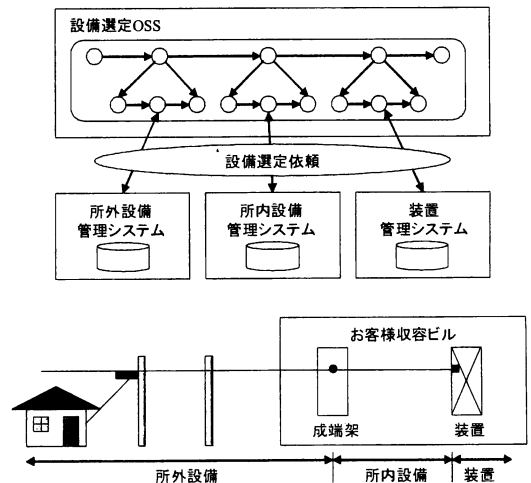


図3 設備選定 OSS の概要

設備選定 OSS では、設備管理システムに対する選定処理要求を含めた設備選定処理プロセスが定義され、ワークフローエンジンによりそのプロセスの実行の制御が行われている。

5.2. 設備選定 OSS のワークフローモデル

図 4 に、設備選定 OSS のワークフローモデルを示す。オーダー登録、所外設備選定、装置選定、所内設備選定、オーダー完了の 5 つのタスクによるメインフローと、メインフローから呼び出されるサブフローから構成されている。サブフローはキー情報入力、選定、結果予約の 3 つのタスクにより構成されている。サブフローの選定タスクでは、設備管理システムに対し設備選定処理依頼が実行される。

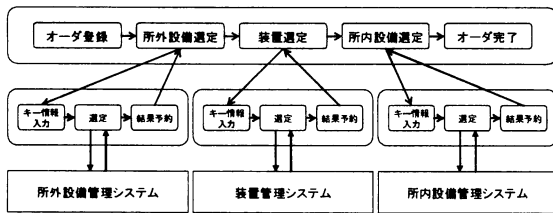


図 4 設備選定 OSS のワークフローモデル

5.3. 設備選定 OSS の履歴情報

表 1、表 2 に、設備選定 OSS に蓄積された履歴情報の具体例を示す。プロセス実行履歴からは、タスクの実行回数、一連の業務の経路、タスクの実行履歴を導くことができる。通信履歴からは、依頼先の処理時間、処理データを定量的に把握できる。

表 1 プロセス実行履歴

プロセスID	タスク	イベント到着時間	イベント出力時間	処理結果
001	オーダー登録	2004.04.01 11:11:11	2004.04.01 11:12:22	成功
001	所外設備選定	2004.04.01 11:12:23	2004.04.01 11:12:29	成功
001	装置選定	2004.04.01 11:12:30	2004.04.01 11:12:31	成功
002	オーダー登録	2004.04.01 11:12:32	2004.04.01 11:13:43	成功
001	所内設備選定	2004.04.01 11:13:43	2004.04.01 11:14:10	成功
001	装置選定	2004.04.01 11:14:20	2004.04.01 11:14:21	成功
002	所外設備選定	2004.04.01 11:14:22	2004.04.01 11:14:59	成功
001	所内設備選定	2004.04.01 11:15:00	2004.04.01 11:15:01	成功
001	装置選定	2004.04.01 11:15:02	2004.04.01 11:15:39	成功
001	所内設備選定	2004.04.01 11:15:40	2004.04.01 11:15:41	成功
001	装置選定	2004.04.01 11:15:42	2004.04.01 11:16:14	成功
001	所内設備選定	2004.04.01 11:16:15	2004.04.01 11:16:17	成功
003	オーダー登録	2004.04.01 11:16:18	2004.04.01 11:17:30	成功
001	装置選定	2004.04.01 11:17:31	2004.04.01 11:17:32	成功
001	所内設備選定	2004.04.01 11:17:33	2004.04.01 11:18:10	成功
001	装置選定	2004.04.01 11:18:11	2004.04.01 11:18:12	成功
001	所内設備選定	2004.04.01 11:18:13	2004.04.01 11:18:49	成功
001	オーダー完了	2004.04.01 11:18:50	2004.04.01 11:18:51	成功

表 2 通信履歴

通信種別	プロセスID	タスク	送信日時	処理結果	処理データ
所外選定依頼	001	所外設備選定	2004.04.01 11:12:23	成功	所外設備選定キー情報
所外選定結果	001	所外設備選定	2004.04.01 11:12:29	成功	所外設備情報
装置選定依頼	001	装置選定	2004.04.01 11:12:30	成功	装置選定キー情報
装置選定結果	001	装置選定	2004.04.01 11:12:31	成功	装置情報
所内選定依頼	001	所内設備選定	2004.04.01 11:13:43	成功	所内設備キー情報
所内選定結果	001	所内設備選定	2004.04.01 11:14:10	成功	選定エラー
装置選定依頼	001	装置選定	2004.04.01 11:14:20	成功	装置選定キー情報
装置選定結果	001	装置選定	2004.04.01 11:14:21	成功	装置情報
所外選定依頼	002	所外設備選定	2004.04.01 11:14:22	成功	所外設備選定キー情報
所外選定結果	002	所外設備選定	2004.04.01 11:14:59	成功	所外設備情報
所内選定依頼	001	所内設備選定	2004.04.01 11:15:00	成功	所内設備キー情報
所内選定結果	001	所内設備選定	2004.04.01 11:15:01	成功	選定エラー

5.4. 設備選定 OSS のタスク平均実行回数

図 5 は、プロセス実行履歴を用いたタスク平均実行回数を表している。装置選定および所内設備選定のタスクにおいて実行回数が多いことが確認できる。この二つのタスクの実行が、プロセス実行上のボトルネックとなっている可能性がある。と判断できる。

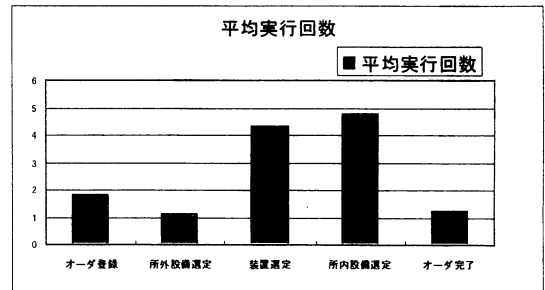


図 5 タスク平均実行回数

5.5. 設備選定 OSS のプロセス実行経路

図 6 (a)、(b) は、実際のプロセス履歴を利用したプロセスの実行経路である。

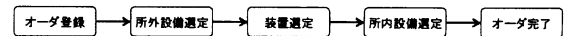


図 6 (a) 想定したプロセス実行経路

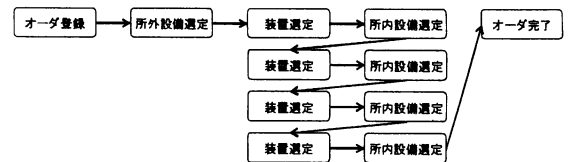


図 6 (b) 実際のプロセス実行経路

想定したプロセスの実行経路に比べ、実際のプロセス実行経路では装置選定と所内設備選定のタスクが繰り返されていることが分かる。何らかの理由により、ビジネスプロセスの実行過程において、二つのタスクのやり直しが繰り返し行われていることが、タスクの平均実行回数の増加を引き起こしていることが想定できる。

5.6. 設備選定 OSS のタスク平均処理時間

図 7 は、プロセス実行履歴を用いた各タスクの平均処理時間を表している。オーダー登録のタスクおよび所内設備選定のタスクの処理時間が他の設備選定処理と比較して長いことが確認でき、ビジネスプロセス実行上のボトルネックとなっている可能性がある。と判断できる。オーダー登録のタスクは人手によるデータの入力

工程であり、入力時の作業性が疑われる。所内設備選定のタスクに対しては、所内設備管理システム側に選定時間に影響を及ぼすような潜在的な要因が存在していることが疑われる。

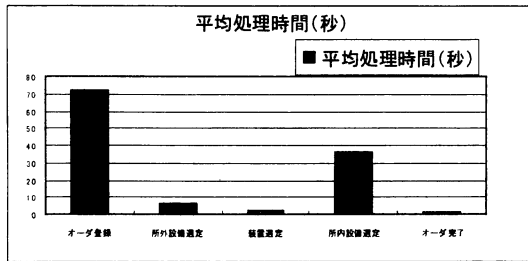


図7 タスク平均処理時間

5.7. ビジネスプロセスの分析

ビジネスプロセスにおけるタスクの平均実行回数と平均処理時間を考察した場合、実行回数が多い装置選定と所内設備選定のタスクのうち、平均処理時間が長い所内設備選定のタスクがビジネスプロセスの実行に及ぼす影響が大きいことがわかる。従って、BPRを実施する上では、所内設備選定のタスクを中心にビジネスプロセスにおけるボトルネックの調査を行う必要がある。

所内設備選定のタスクにおいて、タスクの平均処理時間と通信履歴を組み合わせることで、処理時間を増加させる要因となったタスク内の処理内容を確認することが出来る。特定の所内設備が選ばれた場合に選定処理に時間がかかっていることなどが分析できる。

タスクの平均実行回数における装置選定および所内設備選定のタスクと通信履歴を組み合わせることで、繰り返し処理が必要となった原因の推定が可能となる。実際に通信履歴と組み合わせることで、所内設備選定のタスクにおける選定エラーが繰り返し処理の原因であることが分かる。さらに通信履歴に含まれる装置設備管理システムおよび所内設備管理システムとの送受信データを組み合わせることで、特定の装置を選定したときにエラーが発生するといった傾向が分析できる。即ち、装置管理システムおよび所内設備管理システムに関連する設備構築部門やDB登録部門に対するBPRの必要性を分析することが可能となる。

また、タスクの平均処理時間におけるオーダ登録のタスクとユーザ履歴を組み合わせることで、オーダ登録を行った際の操作履歴を確認することができる。入力もれや操作ミスによるオーダ登録作業の遅れが認められた場合、GUIの再検討による処理時間の短縮が期待できる。

6. おわりに

BPRサイクルの実現に向け、ビジネスプロセスの定量的把握および分析稼働の削減を図るために、ワークフローシステムに蓄積された履歴情報の活用について検討を行った。この履歴情報は、プロセスの実行過程においてシステム内に自動的に保存される定量的な情報であり、人の稼働を必要としないため、ビジネスプロセス分析に必要な情報収集の稼働削減に有効である。このワークフローシステムに蓄積される履歴情報の一つであるプロセスの実行履歴を用いて、タスク平均実行回数、プロセスの実行経路、タスク平均処理時間を分析し、ビジネスプロセスのボトルネック箇所の推定に有効であることを示した。

また、プロセス実行履歴の分析結果とその他複数の履歴情報とを組み合わせることで、ビジネスプロセスにおけるボトルネックの原因分析の稼働削減に有効であることを示した。

今後の課題として、ビジネスプロセス分析のさらなる効率化を図るため、分析に求められる情報の整理および分析業務をトータルでサポートする仕組み作りについて検討を行う。

文献

- [1] 渡辺貞城, 金田重郎, “ワークフロー型システムの情報配賦に基づく分析手法”, 情報処理学会VOL.2001,NO.30, 2001
- [2] Joachim Herbst, Dimitris Karagiannis, “Integrating Machine Learning and Workflow Management to Support Acquisition and Adaption of Workflow Models”, Proceedings of the Ninth International Workshop on Database and Expert Systems Applications IEEE, 1998
- [3] Joachim Herbst, Niko Kleiner, “Workflow Mining: A Case Study from Automotive Industry”, Proceedings of the 10th European Concurrent Engineering Conference, 2003
- [4] Jonathan E. Cook, Alexander L. Wolf, “Discovering Models of Software Processes from Event-Based Data”, ACM Transactions of Software Engineering and Methodology 7(3), 1998
- [5] 宇野, 山村, 国分, “光アクセス設備選定システムの提案”, NTT R&D Vol.51 No.7 2002, pp537-544
- [6] 田山, 村田, 丸山, 宇野, “光アクセス設備における効率的な設備選定プロセスの提案”, 信学技報, TM2002-33 (2002-11), pp.21-26