

# ホワイトカラーの探索型遂行業務を対象とした 業務管理システムの実現と評価

坂口 基彦 坂上 秀和

NEC サービスプラットフォーム研究所

ホワイトカラーの業務の多くは、遂行しながら業務課題や手順を具体化する探索型遂行業務といえる。業務の事前計画を前提とした従来の管理手法では探索型遂行業務の進め方を可視化することが難しく、問題発見が遅れるなど課題が発生している。そこで、本稿では、探索型遂行業務の特徴を分析した結果から、(1)業務遂行中における動的な手順細分化、(2)作業者による自律的な手順細分化、等の特徴を持つ探索型遂行業務管理モデルを提案する。また、提案モデルに基づく業務管理システムを実現し、ホワイトカラーの実業務を対象とした実証実験を行なった結果より、提案モデルの有効性、探索型遂行業務の可視化と業務効率向上の関連性を考察する。

## Implementation and Evaluation of Management System aimed at Exploratory Work Process

Motohiko Sakaguchi Hidekazu Sakagami  
Service Platform Research Laboratories, NEC Corporation

White-collars determine the detail process while executing the work in many of their works. In this paper, we have termed this type of work process as "exploratory work process." It's difficult to visualize white-collars' work with exploratory process using the existing systems, and finding troubles gets delayed because work process must be predetermined in the systems. That's why; we are proposing a new management model for the work with exploratory process that is characterized by:

1. Dynamic definition of work process,
2. Autonomous definition of work process by worker who is not in management level.

We also describe the evaluation of the management model by results of the experimental use of white-collars in our company.

### 1. はじめに

ホワイトカラーを取り巻く環境の変化は日々激しくなっており、業務遂行における環境変化への迅速な適応が不可欠となっている。業務の中心も、事務作業等の定型業務から、事前に作業計画を明確化することが困難な新製品開発や新規販促方法の検討等の非定型業務に移っている。定型業務はワークフロー管理システム等により効率化する一方、非定型業務はITによる効率化が十分進んでいるとはいえない。そこで、我々は業務を遂行しながら業務課題や手順を具体化する非定型業務を特に探索型遂行業務と名付け、これらの効率化を実現する業務管理技術の研究開発を行なうこととした。業務効率化が進展している工場での業務改善は「業務の見える化→課題の顕在化→改善」というサイクルで行なわれている[1]。我々もこのモデルに従い、探索型遂行業務の「見える化(可視化)」を研究開発の最初の目的とした。

本稿では、最初に、業務を遂行しながら業務課題や手順を具体化する探索型遂行業務を対象とした業務管理モデルを提案する。次に、提案モデルに基づいて実現した

業務管理システムをホワイトカラーの実業務の管理に適用した実証実験の結果から、提案モデルの有効性について評価する。最後に、評価結果に基づき探索型遂行業務の見える化と業務効率化との関連について考察する。

### 2. 探索型遂行業務の特徴と管理上の課題

#### 2.1 探索型遂行業務の特徴

探索型遂行業務の特徴を明確化するため、典型例であるITシステム営業部門の「顧客への新規システム提案」を考える(図1)。この場合、業務は次のように進む。

- (1) 顧客企業から提案依頼を受けた営業部長は、営業課長に提案実行を指示する。
- (2) まず、営業課長は提案書の構成を検討する。
- (3) 営業課長は検討を進め、大まかな提案書構成が決まった時点で、提案書の一部の作成を複数の部下(担当1、担当2)に分割して指示する。
- (4) システム構成作成を指示された担当1は構成検討に必要な手順を考えて細分化し、担当作業を進める。

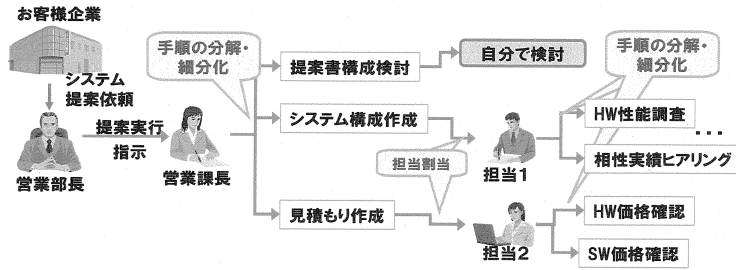


図 1 探索型業務プロセスの具体例

このような具体例を複数考察した結果、探索型遂行業務の重要な特徴として次の 2 点を抽出した。

- (a) 業務を遂行しながら手順の細分化が行なわれる
- (b) 手順の細分化はトップダウンでなく作業者が自律的に行なう

## 2.2 探索型遂行業務管理における課題

上記の特徴を持つ探索型遂行業務を、従来のワークフロー管理システム等の業務管理システムで効率的に管理することは、次の点から困難といえる。

- (a) 業務プロセスや作業計画の事前定義を前提としており、業務遂行中における手順の登録・変更が考慮されていない
- (b) 管理者が手順や担当割当を行なうことを前提としており、作業による自律的な手順の登録や他作業員への担当委譲が考慮されていない

システムによる組織的な集中管理がしにくいいため、多くの作業員は手帳や付箋、または ToDo 管理ツールにより、探索型遂行業務を個人単位で分散管理していると考えられる。そのため、業務の進め方や進捗がチーム内で十分に共有されず、問題発覚が遅れがちになるなど、業務効率を低下させている。したがって、探索型遂行業務管理における第一の課題は、2.1(a),(b)の特徴に適応した業務管理モデルの構築となる。

また、探索型遂行業務は管理が困難であるため、業務の進め方が作業員の頭の中にしか存在しない場合が多い。その結果として、多くの作業員が同じような手順で業務を遂行していても気付くことができず、定型化が進まない。したがって、探索型遂行業務管理における第二の課題は、共通化可能な業務手順に関する定型化の促進となる。

## 3. 探索型遂行業務管理モデルと管理システム

### 3.1 探索型遂行業務管理モデル

前章2.1で述べた探索型遂行業務の特徴に適応することを目的に探索型遂行業務管理モデルを構築した。概念図を図 2 に示す。本管理モデルでは、遂行する業務をタ

スク、タスクを遂行する手順をサブタスクと呼ぶ。本管理モデルは次の 2 つの特徴を持つ。

- (a) タスク遂行中に、細分化された手順や新しく発生した手順をサブタスクとして追加登録できる
- (b) 作業員による自律的なサブタスクの登録や、他メンバへの担当割当ができる

これらの特徴を具体的に説明するため、図 2 の概念図を用いて、本管理モデルにより探索型遂行業務が可視化される流れを示す。ここでは、タスク x 等、抽象的に表現するが、実際には図 1 の具体例などが対応する。

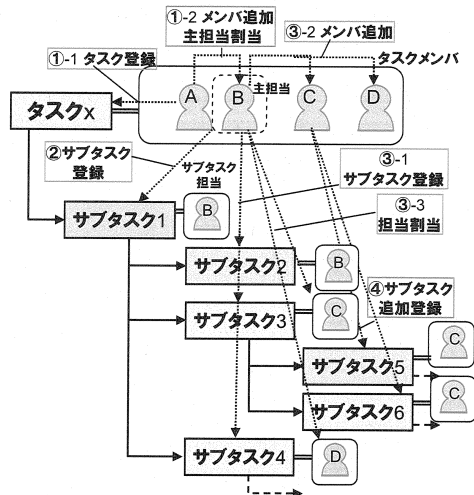


図 2 探索型遂行業務管理モデルの概念図

- (1) 管理者 A がタスク x を登録し、タスクを遂行するタスクメンバとして作業員 B を追加し、主担当に割り当てる。
- (2) タスクを割り当てられた作業員 B は、進め方を検討し、最初に行うべきサブタスク 1 を登録し、サブタスク 1 に着手する。
- (3) サブタスク 1 を遂行した結果、作業員 B はタスク x を進めるには、さらにサブタスク 2、サブタスク 3、サブタスク 4 が必要であることがわかり、サブタスクを追加登録する。また、作業員 B はサブタスク 3、サブタスク 4 を、作業員 C、作業員 D に委譲したほうが

良いと判断し、タスクメンバに作業員C、作業員Dを加え、それぞれをサブタスク3、サブタスク4の担当に割り当てる。

(4) サブタスク3を割り当てられた作業員Cは、サブタスク3を進めるには、サブタスク5、サブタスク6が必要であると細分化し、サブタスクを追加登録する。

以上のように、作業員は、ワークフロー管理システムのように業務プロセスを詳細に記述する必要はなく、明確化された手順から順にサブタスクとして追加登録すればよい。したがって、業務プロセス記述に関する高度な知識を持たない作業員でも自律的に手順を細分化することが可能となる。

なお、本管理モデルでは、サブタスクが存在しないタスクも登録可能とした。この理由は2つある。1つ目の理由は、探索型遂行業務では遂行中に手順が詳細化されるため、登録時点では手順が細分化できない場合が多いためである。2つ目の理由は、ホワイトカラーの業務には探索型遂行業務だけでなく、手順細分化の必要がない個人業務も混在して存在するためである。探索型遂行業務もシンプルな個人業務も一元管理できたほうが作業員に与える利便性が増す。

### 3.2 探索型遂行業務管理システム

提案した探索型遂行業務管理モデルに基づく業務管理システムを実現した。本システムは、タスクリストビュー(図3)と、タスク詳細ビュー(図4)から構成される。タスクリストビューは、自分が担当するタスク・サブタスクを一覧で確認するビューである。他のメンバからタスクの担当者に新しく割り当てられると、「NEW」マークとともに一覧に該当タスクが表示される。タスクリストからタスクをクリックすると、そのタスクの詳細ビューが表示される。タスク詳細ビューでは、タスクに登録されたサブタスク、担当、進捗状況等の参照と、サブタスク登録、担当割当、進捗更新等のタスク変更を行なうことができる。作業員は、割り当てられたタスクの遂行に必要な手順の細分化を行ない、随時、サブタスクとして登録していく(図4中段)。また、サブタスクを他メンバに割り当てる(委譲)することができる。割り当てられた作業員のタスクリストビューには、そのサブタスクが追加される。タスクの担当に新しく割り当てられた時と同様に、タスク詳細ビューで担当するサブタスクの内容を確認し、必要に応じてさらに細分化する。このように、業務を進めながら、それぞれの作業員が、次に行なう手順をサブタスクとして登録したり、または、他メンバにサブタスク担当を割り当てたりすることで、図4下段のように業務の進め方が可視化される。

また、本システムを用いた業務管理により、業務手順を履歴として蓄積することができるため、自分や他のメンバが過去に遂行した業務の手順を参照することが可能

となる。そこで、過去の業務手順の流用を省力化するためのタスクコピー機能を実現した。本機能は、タスクの実行履歴からサブタスク定義をコピーして新規にタスクを登録する機能である。例えば、前回と同じ手順で「顧客提案」を行ないたい場合、キーワード「提案」等でタスクを検索して(図3上部)、該当タスク「X社提案」をコピーし、新規タスク「Y提案」を登録する。タスクコピー機能により、自分や他のメンバが過去に遂行した業務の手順の流用が促進されるため、共通化可能な手順の定型化が期待できる。

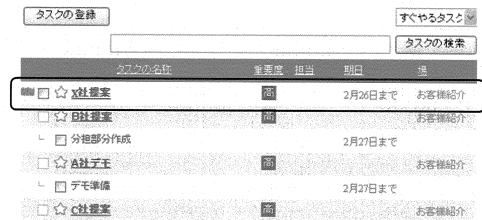


図3 タスクリストビュー



図4 タスク詳細ビュー

## 4. 実証実験の概要と評価

### 4.1 実証実験の概要

探索型遂行業務管理システムを、ホワイトカラーの実際の業務管理に適用し実証実験を行なった。実証実験の概要を表1に示す。約1年の実証期間中に、約6100件のタスク情報を収集した。



表 1 実証実験の概要

実証登録ユーザ数	約 300 名
登録ユーザ所属部門	研究開発部門(筆者所属)、マーケティング部門、製品開発部門、営業部門、事業企画部門等
期間	2007 年 12 月～2008 年 11 月

#### 4.2 評価の目的

評価の目的は、実証実験で収集したタスク情報の分析により次の 3 点を確認し、本提案の探索型遂行業務管理システムの有効性を明らかにすることである。

- (a) 探索型遂行業務において、業務遂行中に手順が細分化されることを確認する。
- (b) 探索型遂行業務において、作業者が自律的に手順を細分化していることを確認する。
- (c) 探索型遂行業務の可視化が、探索型遂行業務の定型化促進に効果があることを確認する。

#### 4.3 業務遂行中の手順詳細化に関する評価

本管理モデルでは、業務遂行中の手順細分化を探索型遂行業務の特徴と位置づけている。したがって、収集したタスクを、タスクが登録された後にサブタスクが時間をあけて登録されたものと、タスクとサブタスクが同時に登録されたものに分類した。今回の評価では、タスク登録が何らかの理由で中断した場合を考慮し、タスク登録後 12 時間以内に登録されたサブタスクは同時に登録されたと判定した。

サブタスクが 1 つも登録されないタスクも存在するため、(A)サブタスク登録なし(単独業務)、(B)サブタスク登録がタスク登録後 12 時間以内のみに発生(定型業務)、(C)サブタスク登録がタスク登録後 12 時間より後に発生(探索型遂行業務)、の 3 バタンに分類した。次に、分類ごとにタスクの内容を具体的に参照し、それぞれの特徴を確認した。分類(A)に関しては、「交通費清算」、「A さんに電話」、「研修受講」など、個人業務を ToDo 管理ツールと同様に登録しているタスクが多く確認された。分類(B)に関しては、タスク「〇〇機能開発」にサブタスク「設計→レビュー→実装→テスト」、タスク「顧客紹介」にサブタスク「日程調整→訪問」を登録するなど、事前計画が比較的容易な、定型(半定型)業務が多く確認された。最後に分類(C)に関しては、次のような特徴を持つタスクが多く確認された。

- ・ 漠然とした課題(タスク)を検討しながら具体的な手順に細分化したタスク。例、タスク「〇〇性能向上」にサブタスク「負荷分散方式検討→〇〇負荷分散システム評価」
- ・ 顧客からの追加要望等、例外が発生したタスク。例、タスク「顧客提案」にサブタスク「提案→〇

〇についての対応検討→再提案」

- ・ 初めて実施する業務で、周囲に経験者がいないタスク。例、タスク「〇〇展示会出展」、タスク「〇〇広報実施」

上記に共通した特徴は、顧客からの想定外の要望など事前計画を困難とさせる要因を含んでいることである。この他にも、共同プロジェクトにおける他部門との調整、業務遂行に必要な情報の段階的な付与、など事前計画を困難にする要因が存在した。これらの具体的に確認されたタスクの内容から、(C)に分類された業務は、事前計画の困難な探索型遂行業務であるといえる。したがって、探索型遂行業務では業務を遂行しながら手順が細分化されていることを確認できたと考える。

次に、分類(A)、(B)、(C)に分類されたタスク数を表 2 に示す。探索型遂行業務といえる(C)に分類されるタスク数は、全体の 15.6%であり、タスク数での割合は他の分類と比べて小さい。しかし、タスク登録から完了までにかかった時間の平均を分類ごとに算出すると、探索型遂行業務(C)の平均完了時間が 672 時間と一番長い。そこで、それぞれの業務が占める作業時間の割合を、タスク数×完了時間の割合から推定すると、探索型遂行業務(C)の占める割合が 41.0%ととても大きくなる。完了までの時間は実作業時間ではないため、この推定方法には大きな誤差が存在するが、ホワイトカラーの業務において探索型遂行業務が占める時間が大きいことは明らかだといえる。

表 2 タスク分類ごとの推定総作業時間の割合

分類	a:タスク数(割合)	b:平均完了時間(h)	推定総作業時間(a × b)の割合
(A)	3911(63.8%)	141	35.1%
(B)	1262(20.6%)	297	23.9%
(C)	958(15.6%)	672	41.0%

#### 4.4 作業者の自律的な手順細分化に関する評価

作業者により自律的に手順の細分化が行なわれていることを確認するため、手順を細分化したメンバ、つまりサブタスク登録者についての分析を行なった。分類(C)でメンバ数 2 人以上のタスク 638 件のうち、タスク登録者以外のメンバがサブタスク登録を行なったものは 45.8%であった。つまり、探索型遂行業務のうち約半数は、タスクを割り当てられたメンバが自律的に手順細分化を行なっていることを確認できた。

また、タスク登録における管理者と作業者間の関係を分析したところ、管理者が登録したタスクに作業者がサブタスクを登録したものと、逆に作業者が登録したタスクに管理者がサブタスクを登録したものが存在した。特定の管理者 a と作業者 b 間についてそれぞれの割合を集計したところ、前者(管理者がタスク登録)が約 7 割で後者(作業者がタスク登録)が約 3 割であった。後者のタス

クにおいては、作業者が自分の主担当タスクを自律的に登録し、管理者が「作成物レビュー」等のサブタスクを追加した事例が多く確認された。つまり、探索型遂行業務において、作業者は手順細分化だけでなく業務自体の登録も自律的に行ない、管理者が必要に応じて手順細分化を補助していることがわかった。

タスク・サブタスク登録における管理者と作業員間の関係をより詳細に把握するため、管理者が登録したタスクに対しサブタスク登録を行なっているメンバを次のような形式で分析用に可視化し、特徴を確認した。

タスク登録者 → 一番目のサブタスク登録者 → 二番目のサブタスク登録者・・・

その結果、次の2種類のボタンが多く確認された。

ボタン1: 管理者a → 作業員b → 作業員b・・・(繰り返し)

ボタン2: 管理者a → 作業員c → 管理者a → 作業員c・・・(繰り返し)

ボタン1は、管理者aによるタスク登録後は、作業員bがサブタスクの大半を登録しているボタンである。ボタン2は、管理者aと作業員cがほぼ交互にサブタスクを登録しているボタンである。経験が長い作業員にはボタン1が多く見られ、経験の浅い作業員にはボタン2が多く見られた。つまり、どちらのボタンを取るかは作業員の業務経験に依存していると推測される。このことより、管理者は作業員が細分化した手順を確認し、作業員の経験が浅い等の理由で手順が適切に細分化されていない場合は、自分で手順を登録し業務遂行を支援していることが確認できた。

#### 4.5 探索型遂行業務の定型化に関する評価

探索型遂行業務は可視化が困難であり、他の作業員と類似した業務を進めていても手順が共有されない、自分が過去に行なった業務の手順が思い出せず手順の探索を繰り返す、などの問題が発生し定型化が進まなかった。本課題解決のために実現したタスクコピー機能の利用状況を分析し、定型化促進の効果について評価を行なった。まず、コピー機能により登録されたタスクの個数を4.3で定義したタスクの分類ごとに集計した(表3)。

表3 分類ごとのタスクコピー回数

分類	a:タスク数	b:コピー回数	コピー割合 (=b/a)
(A)	3911	156	4.0%
(B)	1262	348	27.6%
(C)	958	111	11.6%

集計結果から、分類(B)、つまりタスク登録とサブタスク登録が同時(短期間)に行なわれている定型業務では、コピー機能で登録されたタスクの割合が27.6%と高いこ

とがわかる。この結果より、定型業務といえる分類(B)ではコピー機能を利用した定型化が進んでいるといえる。

一方、コピー機能によりタスク登録を行なうと、タスク登録とサブタスク登録が同時になるため、分類(B)とコピー機能に相関関係が存在するのは自明でもある。そこで、関係性をより詳細に把握するため、コピー機能で登録されたタスクの内容を具体的に参照した。この結果、分類(B)および(C)に属するコピーされたタスクは、大きく次の2種類に分けられることがわかった。

#### ・ 共通手順のテンプレート化

タスク「顧客提案」に、共通手順としてサブタスク「訪問日程調整 → 訪問」を登録する等、共通手順をテンプレート化したタスクを登録し、コピーしている。顧客からの追加要望等、例外が発生した場合は、適宜サブタスクを登録している。共通手順のみで完了したタスクは結果として分類(B)となり、例外が発生した場合は分類(C)となる。

#### ・ 初回タスクの実施手順をテンプレート化

タスク「データセンターへのサーバ設置」等、複雑な手順が必要となるタスクに関して、探索的に遂行した初回の手順を、2回目以降にコピーして実行している。初回タスクは探索的に進めるために分類(C)となり、2回目以降は分類(B)となる。基本的には例外が発生しない定型業務であるが、漏れた手順の追加等、繰り返しコピーするなかで手順の洗練化が行なわれていたものもある。

以上、コピー機能が利用された事例から、本業務管理システムは探索型遂行業務の定型化に関して、(1)例外が多く発生する業務における共通手順の定型化、(2)過去のタスクの実施手順の流用による手順定型化・洗練化、の効果があるといえる。

## 5. 考察

前章の評価により明らかにした内容に基づき、本提案の探索型遂行業務管理モデル、および管理システムが探索型遂行業務の効率向上にもたらす効果を考察する。

まず、業務遂行中の手順細分化に関する評価からは、ホワイトカラーの業務において探索型遂行業務の占める作業時間の割合が大きいことを明らかにした。したがって、本研究が対象とする探索型遂行業務の効率向上は、ホワイトカラーの業務全体の効率向上に大きな効果があるといえる。また、事前計画を困難にする要因として、課題が漠然としている、顧客の要望等の例外が発生している、過去に業務の経験がない、等を抽出した。これら要因の一部は、事前計画を本質的に困難にするものではないと考える。例えば、過去に業務の経験がないという要因は、自分の周囲に経験者が存在しなくても、隣の部署に経験者が存在すれば事前に手順を確認できる。した

がって、蓄積した過去の探索型遂行業務の実績履歴を、部署を横断して検索可能にする機能を本システムに強化すれば、この要因から発生する探索型遂行業務を減らすことができる。他の要因に関しても、本システムに排除する機能を強化していけば業務の定型化・半定型化を促進できると考える。この結果、ホワイトカラーは業務遂行における本質的な探索に多くの時間を費やすことが可能となる。

次に、作業者の自律的な手順細分化に関する評価では、管理者が、作業者や業務に応じて、作業者に手順細分化を委譲したり、手順詳細化を積極的に支援したり、管理方法を切り替えていることを明らかにした。逆に言えば、管理者と作業者で業務の進め方が共有されていなければ、経験の浅い作業者が不適切な手順で進めた業務の発見が遅れ手戻りを発生させるなど、業務効率低下の原因となる。したがって、本探索型遂行業務管理システムによる手順の共有は、探索型遂行業務の業務効率向上に必須であるといえる。

最後に、探索型遂行業務の定型化に関する評価では、初回に実施した手順を2回目以降コピーして業務を遂行する、など定型化が促進された事例を確認できた。一方、現状の課題として、定型化や手順洗練化による業務効率向上の効果を定量的に確認できていない点が挙げられる。具体例に挙げた「データセンターへのサーバ設置」について、初回から2回目以降について、タスク登録から完了までにかかった時間の変化を分析したが、完了時間の短縮の有無を確認できなかった。この理由は、タスク完了までの時間には多くの作業待ち時間が含まれ、定型化による実作業時間の短縮効果が埋もれたためと考えられる。したがって、今後、定型化による業務効率向上の定量把握のため、実作業時間・作業待ち時間・(自分が)作業を放置している時間、等を区別して分析できるよう探索型遂行業務管理モデルを拡張する必要がある。

## 6. 関連研究

探索型遂行業務を対象とした本研究と同様に、ホワイトカラーの柔軟な業務の管理に関する研究が行なわれている。その中でも、松山らの Tcube[3][4]は、手順を事前に定義にくい業務を対象に、作業の段階的な分割や他メンバーへの依頼に着目し、業務の流れの可視化を実現しており、本研究にもっとも関連した研究といえる。しかし、Tcube の管理モデルでは、作業者が連鎖的に他作業への依頼を繰り返す業務に重点を置いており、タスク細分化は他メンバーへの依頼時点で行なわれる。したがって、本研究のように、作業者が自分自身のために明確化したサブタスクを順次登録するという細分化は考慮されない。つまり、Tcube の管理モデルでは、作業者が担当サブタスクをどのように進めようとしているか管理者が把握することが困難であり、協調的な手順の細分化が困

難である。

また、Activity-Centric-Computing[5]や芦川らの Trino[6]など、業務遂行中に生成されるファイル等の成果物や、メール等のコミュニケーションを構造化することで、業務遂行過程を可視化する研究が存在する。Trino の実証評価で述べられているように、対象となる業務は顧客提案やソフト開発管理など本研究と類似している。Trino らのアプローチは、作業者が(すでに)行なった行動を手順として可視化するものである。一方、本研究の管理モデルでは、作業者が「これから」遂行しようとしている手順を可視化する。つまり、Trino らは、経験の浅い作業者が不適切な手順でこれから進めようとしている業務の発見等が困難であり、探索型遂行業務の管理には適さないといえる。

## 7. おわりに

本稿では、探索型遂行業務の可視化を実現する業務管理モデルを提案した。また、ホワイトカラーの実業務を対象とした実証実験を行ない、その結果から本管理モデルの有効性を評価した。さらに、探索型遂行業務に関して、ホワイトカラーの業務時間の多くを占めていること、作業者と管理者が協調して手順細分化を進めていること、などを考察で述べた。

今後の課題は、探索型遂行業務において事前計画を困難にしている要因を排除する技術や、業務遂行中の実作業時間・作業待ち時間等を区別して分析可能にする技術を実現し、業務の定型化を促進することである。本技術の実現により、ホワイトカラーは新製品のアイデア創出など、本質的な探索型遂行業務に多くの時間を費やせるようになると思われる。

## 参考文献

- [1] 遠藤功. 見える化-強い企業をつくる「見える」仕組み, 東洋経済新報社, 2005
- [2] 坂口基彦 他. ホワイトカラーの業務プロセス把握に適した業務管理モデルの提案と実証; マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO2007) シンポジウム論文集, pp.1233-1238, 2007
- [3] 松山知生 他. タスク間コミュニケーションの提案, 情報処理学会研究報告, GW-33, pp.45-49, 1999
- [4] 松山知生 他. タスク管理システム Tcube の評価実験, 情報処理学会研究報告, GW-36, pp.91-96, 2000
- [5] W. Geyer et al. Activity Explorer: Activity-centric collaboration from research to product, IBM System Journal, Vol.45, No.4, pp.713-738, 2006
- [6] 芦川平 他. ナレッジワークシステム Trino の開発と評価, 情報処理学会研究報告, 2007-GN-63, pp.13-18, 2007