

## ワークフローシステムの導入がもたらす 業務プロセスの変化の分析

\*片岡 信弘<sup>†</sup>、黒田 清隆<sup>†</sup>、西野 義典<sup>†</sup>、宮西 洋太郎<sup>†</sup>、小泉 寿男<sup>††</sup>、白鳥 則郎<sup>†††</sup>

<sup>†</sup>三菱電機株式会社、<sup>††</sup>東京電機大学理工学部

<sup>†††</sup>東北大学電気通信研究所

\* Nobuhiro.Kataoka@hq.melco.co.jp

企業におけるワークフローシステムの導入の進展に伴い、従来のOA系でのワークフローシステムと共に、基幹系業務でのワークフローシステムの導入が増加しつつある。基幹系の業務は、企業におけるビジネスプロセスそのものであり、一連の業務のターンアラウンドをいかに短くするかが企業競争力上極めて重要である。したがって基幹系のワークフローシステムでは他のワークフローシステムよりもその導入効果がより厳しく求められる。当論文では、基幹系ワークフローシステムの構築により業務プロセスにもたらした効果の分析と評価について述べる。分析対象としたシステムは、ソフトウェアの発注業務に関するものであり、分析データは約500人の部門での18ヶ月間の数千件の書類に対するものである。分析の結果、ワークフローシステムの導入により、当初は導入前よりも処理時間がかかっているが、時間と共に処理時間は低下し、導入以前よりも小さくなるがある時点で下げ止まること、下げ止まったあとも標準偏差は引き続き低下し業務プロセスの安定化に寄与することが分かった。また、一つの会社の同一業務でも、処理日数は部門によりかなり異なるがこの傾向自体は同一であることが分かった。

### Analysis of Change for Business Process by Workflow System

\*Nobuhiro Kataoka<sup>†</sup>, Kirota Kuroda<sup>†</sup>, Yoshinori Nishino<sup>†</sup>, Yohtaro Miyanishi<sup>†</sup>,

Hisao Koizumi<sup>††</sup>, and Norio Siratori<sup>†††</sup>

<sup>†</sup>Mitsubishi Electric Corporation

<sup>††</sup>Department of Computer and Systems Engineering, Tokyo Denki University

<sup>†††</sup>Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University

\* Nobuhiro.Kataoka@hq.melco.co.jp

As corporations continue to introduce workflow systems, there come to be multiple different such systems--for processing of core-business tasks, for administrative task, for information processing task, for ad-hoc task--coexisting in the workplace. But workflow for core-business tasks constitutes the central business processes of the company, and certain aspects of such workflow differ from other kinds of workflow. In this paper we construct core-business task work-flow system and analysis the effect of the system. We find from the analysis that at first processing dates is large than before workflow system stated, but by the time it decline under that of before workflow stated and the it come to stable, but standard deviation continue to decline.

#### 1. はじめに

企業におけるグループウェアの普及に伴い、オフィスにおける業務を電子化し、ワークフローシステムによりホワイトカラーの生産性向上を図る試みが多数実施されるようになっており、各種の方式の研究例が発表されている[1, 3, 6, 8, 12]。ワークフローシステムは、定型的業務でフローも最初から固定されているものと、非定型業務のように関係者、参照情報が多くフローのルートもダイナミックに設定されるものの二つに大きく分類される。前者のものとしては、基幹系業務、管理系業務が存在する。後者のものとしては、基幹系業務の周辺業務や、あるテーマに対するディスカッション、意見の収集などアドホック業務が存在する。

定型業務の中でも、基幹系業務は、企業での受注から始まり出荷にいたるまでの営業、設計、資材、製造

までの一連の企業活動に関するものであり、一連の業務のターンアラウンドをいかに短くするかが企業競争力上極めて重要である。しかしこのような基幹系業務のワークフローシステムの導入による効果の分析に関する研究例はほとんど見当たらない。当論文では、ソフトウェアの開発業務発注のためのワークフローシステムを構築し、ここでのワークフローの効果の分析と評価について述べる。分析対象としたデータは、約500人の部門での18ヶ月間のものである。この間の処理書類の件数は、数千件、分析対象としたワークフローシステムのロギングデータは、約10万である。

以下2章で企業でのワークフローシステムのあり方について述べ、3章で今回構築したシステムについて述べ、4章で導入効果の分析と考察を論じ、5章で今後の課題について述べる。

## 2. 企業におけるワークフローの分析

### 2.1 ワークフローの種類

一般企業におけるワークフロー業務は次の2つの軸より分類される。一つの軸は、定型業務か非定型業務かであり、他の一つは、企業活動の主業務かこれを支える支援業務かである[11]。図1にこの2つの軸による分した4種類の業務を示しその詳細を述べる。

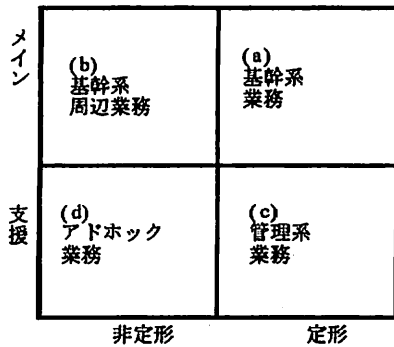


図1 ワークフローシステムの分類  
Fig.1 4 kinds of workflow in work place

#### (a) 基幹系ワークフロー業務

営業、設計、資材、製造、経理、物流といった企業の生産活動そのものの業務のワークフローである。企業の基幹系情報システムは、受注から出荷までの業務のサイクルタイムの短縮と経営データのリアルタイムな把握を目指して、一つの統合されたデータベースのもとで、各業務サブシステムを動作させる動きが広まってきている。ワークフローシステムもこの一つに統合されたデータベースのもとで構築されることが必要である。

#### (b) 基幹系業務の周辺業務ワークフロー

基幹系業務に対して様々なデータの提供とか、逆に基幹系データベースを活用し販売戦略の立案といった情報系の業務に関するワークフローである。

#### (c) 管理系業務ワークフロー

基幹系データベースを利用して各種管理のためのデータの作成や集計を行う業務のワークフローである。

また、オフィスにおける各種管理作業としての議事録、出張報告、消耗品の発注伺といった多様なものも含まれる。

#### (d) アドホック業務ワークフロー

この業務には、特定テーマを設定しこれに対するディスカッション、意見の集約、アンケートに対する意見の収集、何らかの報告書の作成に対して最初の原案に対する関係者による査読などの業務である。

### 2.2 企業におけるワークフローシステム構築のあり方

図2に企業における4種類のワークフローシステムのあり方を示す。この図において、基幹系業務ワークフローは基幹系データベース（以下DBと記述）のもとで、管理系業務ワークフローはオフィスにおける情報共有DBのもとで、基幹系業務の周辺業務ワークフローは基幹系DB及び情報共有DBのもとで、アドホック業務ワークフローは、情報共有DBのもとで動作

する。

また、ワークフローのパスは、企業組織情報を参照して設定するがアドホック業務のみは、利用者がその場その場でダイナミックに設定することとなる。また、基幹系業務は、ビジネスプロセスが他社（顧客、発注先）と繋がって初めて完結する 경우가多く、何らかの形で他社と接続することが必須となる。この為に他社の組織情報を部分的に取り込み参照を行う。

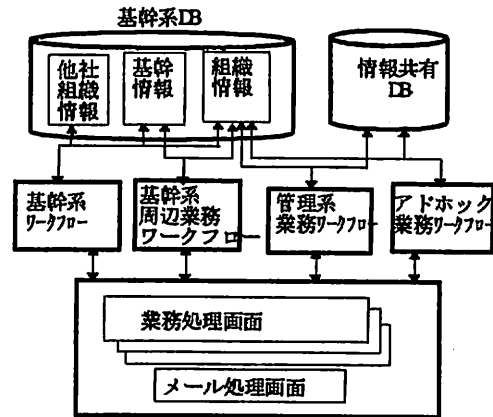


図2 4種類のワークフローの構造  
Fig.2 Architecture of 4 kinds workflow

## 3. 構築システムの概要

### 3.1 構築システムの特徴

今回構築した基幹系ワークフローシステムは、2.2の企業におけるワークフローシステム構築のあり方に基づいており、下記の特徴を持っている。

- ① 単一の組織情報データベースのもとで動作する。これにより、人の移動が発生しても、人事部門よりこの組織情報がメンテナンスされることにより、ワークフローシステムとしての定義の変更が不要となる。
- ② 基幹系業務システムのデータベースのもとで動作する。基幹系情報システムは全てこのデータベースのもとで動作しており、ワークフローシステムもこのデータベースのもとで動作させることにより、システムとしての整合性を図ることができる。
- ③ 他の企業のワークフローシステムと電子メールによる連携機能を持つ。他の企業とは、ファイヤーウォールと隔てられているためこのファイヤーウォールを通過できるメールでの連携が必須となる。

### 3.2 適用業務の業務プロセス

ワークフローシステムの対象とした業務は、ソフトウェア開発の発注に伴う発注仕様書作成、見積依頼、見積査定、価額決定、発注の一連の業務である。設計部門で発注仕様書、見積依頼が作成され、これが資材部門経由で調達先へ送られ、調達先から回答を受取、これに対して設計部門での見積査定、資材部門での価額決定と発注の一連の業務である。資材部門での価格決定の後の発注、納品、検収、計上の各業務は通常の資材調達業務と共通である。これを図3に示す。

この図において、左側はソフトウェア開発が絡むシステムの受注後の流れであり、右側は、ハードウェア

のみの受注の流れである。今回のワークフローシステムの適用範囲は、点線で囲った部分である。

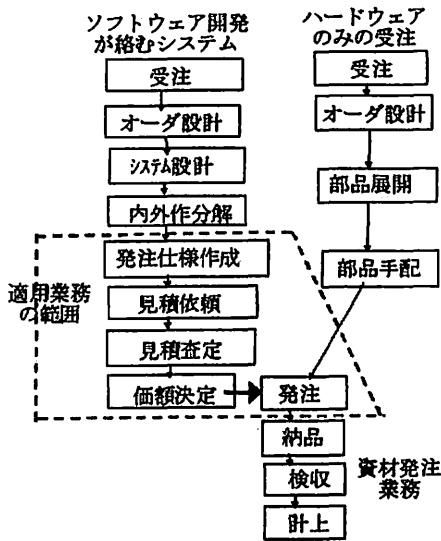


図3 ロセス  
Fig.3 Business Process of Application

### 3.3 構築システムの概要

構築したシステムの概要を図4に示す。このシステムは統合業務パッケージ SAP R/3 を中心に他のシステムを付加する形で構築しており、次の要素より構成される。

- a. SAP R/3 システム：統合パッケージのシステムであり、資材システムはこの中の一つのサブシステムとして動作する。
- b. 組織DB：組織に関する情報であり、ワークフロー定義の中で、指定された組織（例えば上司）が具体的にだれであるかの個人を特定化するために用いる。この組織情報には、関連する企業の組織情報も一部持つ。
- c. 資材システム：発注、納品、検収、計上の資材調達業務を処理する。各処理オブジェクトがワークフローエンジンのもとで動作する。
- d. ワークフローエンジン：SAP R/3 の機能の一部であり、ワークフロー制御とルートの登録機能を持つ。各処理オブジェクトは、エンジンからのイベントにより起動され、オブジェクトの処理の終了はエンジンに通知される。この繰り返しによりエンジンはワークフローの制御を行う。
- e. 見積査定システム：設計部門での見積依頼作成、承認、資材部門での承認と調達先への送付、調達先からの回答入手、設計部門での査定承認、資材部門での価格決定の各処理オブジェクトより構成される。この見積査定システムは、SAP R/3 のワークフローエンジンを利用しており、エンジンに対するイベント起動は RFC (Remote Function Call) を利用し、エンジンからの処理オブジェクトの起動は OLE (Object Linking and Embedding) により行っている。
- f. メールシステム：ワークフローエンジンが、利用者に対して処理すべきイベントが存在することをメール

で通知するために利用する。また、調達先に対する見積り依頼要求及び添付資料も見積査定システムの中の一つの処理オブジェクトよりメールで送付指示がなされる。調達先からの回答は、メールで特定のアドレスの受信に対して処理オブジェクトが起動され、これが添付情報のデータベースへの格納とワークフローエンジンの RFC による起動により再びワークフローに乗せる処理を行う。

- g. 資材 DB：資材システムが動作するための DB であり、発注に関するトランザクション情報と発注先、発注単価などのマスター情報を持つ。
- h. 見積 DB：見積査定システムが動作するための DB であり、見積に関するトランザクション情報と過去の見積実績、見積単価などのマスター情報を持つ。
- i. 共通 DB：資材システム及び見積査定システムが共通情報、および二つのシステムで受け渡す情報を格納する。これらの三つのデータベースは、いずれも、SAP R/3 の DB の一部を構成する。
- j. 調達先見積システム：調達先でのワークフローシステムであり、ワークフローからのメール受信により、メールと添付ファイルによる簡易システムで対応している。

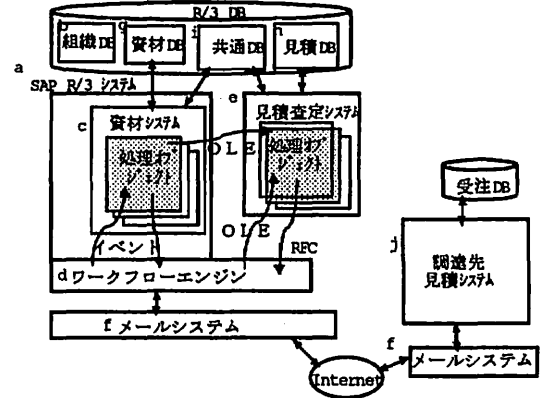


図4 構成システムの概要  
Fig.4 Outline of Implement System

### 3.4 ユーザ操作とシステムの動作

図5に登録者、検印者が実際に行う操作フローを示す。設計部門の担当者は、発注物件に対する見積依頼の書類の作成を行い、これを検印者へ送付する。検印者は、問題がなければ、管理者へまわす。問題があれば、差し戻しを行う。管理者の検印の後には、資材部門へ送付され、新規の取引の場合には、管理者の検印を得た後、調達先に電子メールで送付される。調達先からの回答は、資材部門経由で設計部門に送付され、工数などの査定を行う。設計部門での査定の完了後、資材部門へ送付され、価格の査定などが行われたあと最終的に発注がなされる。価格の査定までは、図4での見積査定システムでおこなわれ、資材部門での最終的な発注は、図4資材システムで行れる。

このような一連の処理の流れのなかで拒否され直前の処理者へ返される否認処理、資材部門が拒否し設計部門へ返されるなどの部門間での返却処理が存在する。

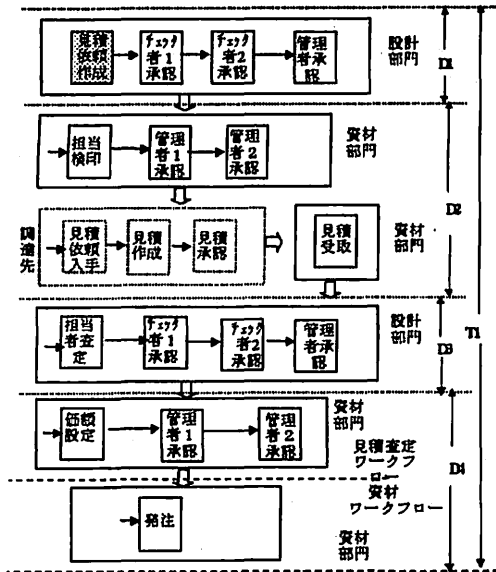


図5 ワークフロー操作の流れ  
Fig.5 Flow of workflow operation

返却処理は、その部門の管理者へ返され、ここから担当者に返却される流れとなる。これらの各検印プロセスは、全てを通過するものではなく調達先、金額により適宜バイパスのルールが定められている。

#### 4. ワークフローシステム導入の効果の分析と評価 4.1 業務プロセスの変化の分析

当システムでの 97/9 から 99/2 までのワークフローシステムのロギングデータによる分析結果を以下に示す。ロギングデータは、最初にワークフローシステムへの発注書類の投入を行った時、および以降の検印の度に、発注書類番号、検印部門、検印者、検印日時がログとして採取される。分析対象としたのは、A, B, C, Dの4つの設計部門であり、この4部門が処理全体の3/4を占める。各部門は、100から150人の部門であり、この間の処理件数は約6,000件である。これらの部門では、ワークフローシステム導入前は、紙による書類を部門間でまわす、あるいは、発注先に対してFAX、郵便で処理を行っていたものである。

図6はA, B, C, D 4部門全体での最初の発注書類を起草してから、最終的に資材部門が発注を行うまでの経過日数の推移を表す。この図に於いて、横軸は、年/月であり縦軸は、ワークフローシステムを導入する前の平均の経過日数を100とした時の相対経過日数である。以降のグラフでの相対経過日数も全て、これを100とした時の相対値として示している。また、この図では、相対経過日のグラフと共に、二次多項式による近似値を合わせて表示している。以降のグラフでの多項式の表示は何れもこの2次多項式による近似値である。

次に図7は、4部門全体の相対偏差を示す。標準偏差値は処理経過日の低減と共に低減するためその月の処理経過日の平均値で割ることによりノーマライズしたものを相対偏差とここでは定義している。

図8は、A, B, C, D部門毎の処理件数の推移を示す。この図に於いて縦軸は、部門毎の一月あたりの処理件数を示す。

図9は、各部門A, B, C, D毎の相対経過日を示す。また、図10は、部門Dでの領域毎の相対経過を示している。この図で、領域1~4は図5のD1~D4にまた、全体がT1対応する。

図11は、領域4での各部門毎の経過相対経過日数の推移を示す。図12は、部門Dにおける領域1~4における相対偏差値の推移を示す。

#### (1) 経過日数の推移

図6から分かるように4部門全体で見ると当初は、システム導入前より日数が掛かっているが、時間と共に低下し、98年1月あたりでシステム導入前よりも低下し、以降も低下を続けるが98年8月あたりで下げ止まっていることが分かる。しかし図7で示すように相対偏差値は、経過日数が下げ止まったあとも引き続き低下をつづけていることが分かる。この傾向は、図9に示すようにA, B, C, D部門個別でも同様である。

但し、部門により、相対処理日数自体はかなりの違いが存在する。また、部門毎の月毎の処理件数を図8から見ると部門Cのみは増加傾向を示しているが、他の部門は、横這いであることが分かる。

経過日数の部門毎の相違は、C, B部門は発注単位が小で機械的に処理が可能であるのに対して、A, D部門は、発注内容が複雑であり、内容確認、査定処理などに手間が掛かるためと考えられる。しかし処理件数と経過日数の低下度合いの関係は、表1に示すように相関性は見られない。

表1 各部門の月あたりの処理件数

Table1 number of document per month

部門	一月平均 件数/100人	経過日数 (98/8)	低下度 合い
A (99人)	72件	104	暖
B (127人)	35件	80	大
C (146人)	108件	54	大
D (124人)	40件	104	大

#### (2) 経過日数の領域毎の推移

図10の部門Dでの領域毎の経過日数の推移から分かるように経過日数は、領域2が大きな比率をしめている。領域2は、発注先に見積依頼を送付し、その回答が返ってくるまでの日数であり、従来の郵送、FAXの処理に対して電子化の効果が大きく出ていると考えられる。また、領域1, 4も低減傾向を示しているが領域3はほぼ横這いである。これは、発注先からの見積回答を受取、開発部門での査定であり元々比較的ルーティンワーク化している為と考えられる。

#### (3) 領域4の経過日数の推移

図11の部門毎の領域4での経過日数の推移から分かるよう発注件数の少ないB, D部門ほど当初は、経過日数が掛かっており、時間と共に低減している。また、A, C部門は経過日数が当初より小さく、フラットな推移を示している。これは、資材部門は、発注部門毎に担当者が存在し、一人の担当者がその部門のものを全件処理するために、担当者の特性にディペンドする要素が大きいとためと考えられる。

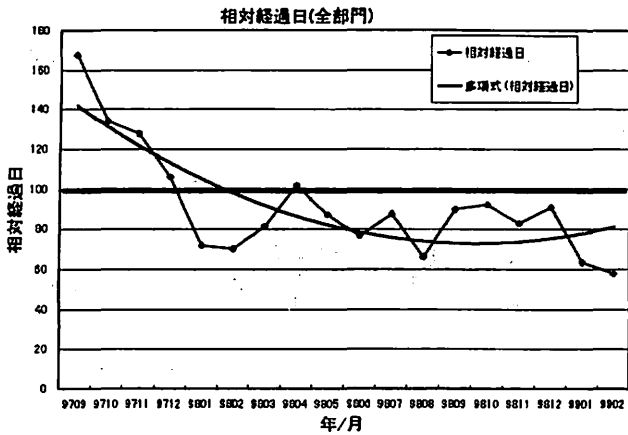


図6 全部門相対経過日の推移  
Fig.6 Relative Processing date for every Department

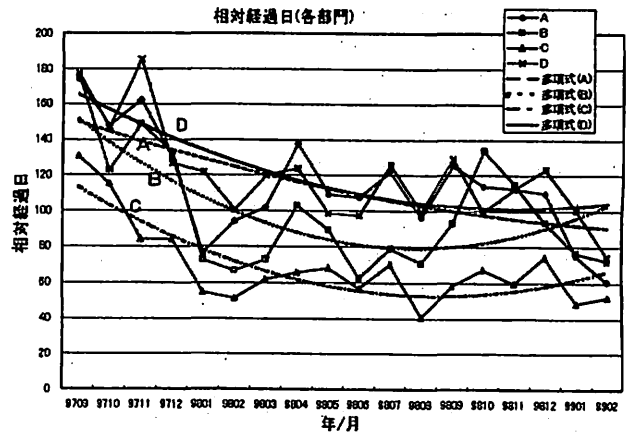


図9 各部門の相対経過日の推移  
Fig.9 Change of Relative Processing dates for each Department

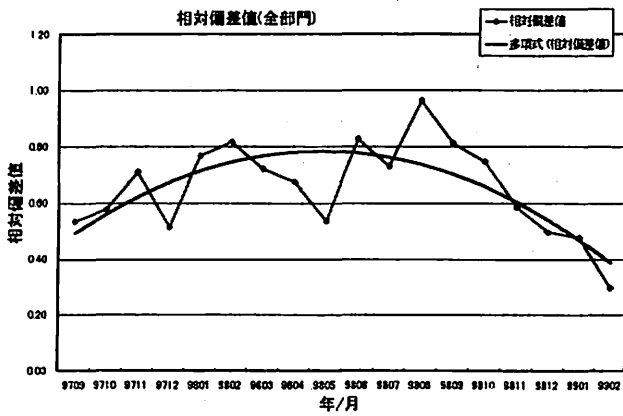


図7 全部門相対偏差値の推移  
Fig.7 Relative Deviation Processing dates for every Department

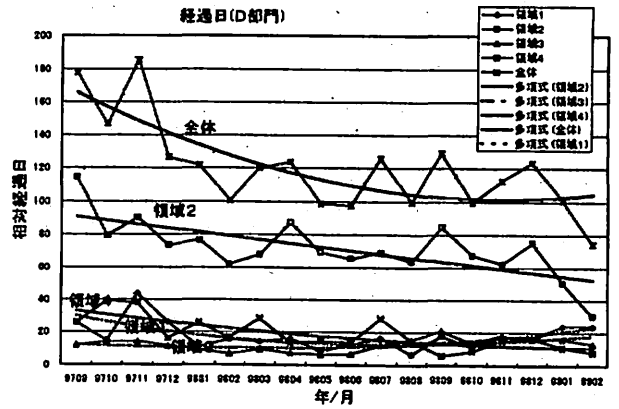


図10 部門Dでの領域別経過日の推移  
Fig.10 Relative Processing dates for each Processing Area

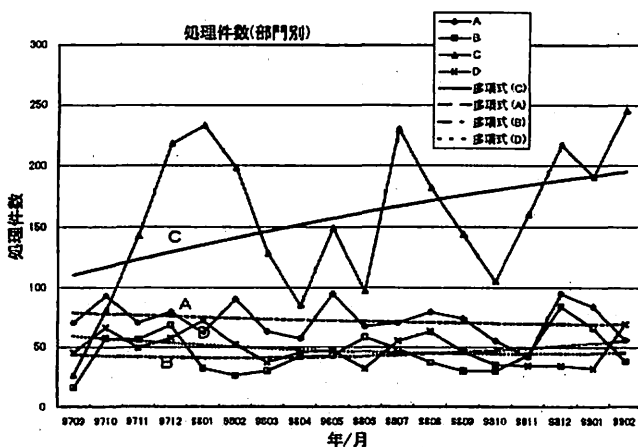


図8 各部門の処理件数推移  
Fig.8 Change of Documents Numbers

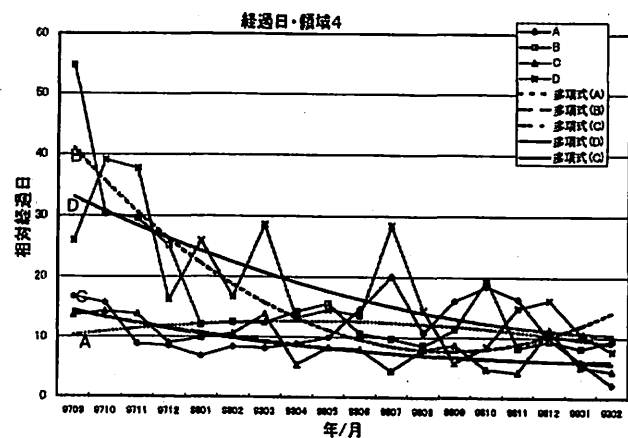


図11 領域4での各部門毎の経過日数  
Fig.11 Relative Processing date for each Department in Area

#### (4)各領域の標準偏差の推移

図 12 のD部門の各領域毎の相対偏差値から分かるように領域1の相対偏差は、他の領域よりも大きな値を示しているが、時間と共に低減している。また、領域2~4では、経過日数の下げ止まった後(98/8以降)も相対偏差値は低下を続けている。領域1は開発部門の書類の起草であり、途中で見直し等最終検印までの経過日数に変動が大きくなると考えられる。一方、領域2は発注先への見積依頼を出してから見積が返るまでの経過日数であるにも関わらず相対偏差は小さな値を示している。これは、発注先とは定常的なオペレーションを行っており、安定した関係にあることを意味している。また、領域3、4も小さな値を示しており、この領域での処理内容が見積回答に対する査定、評価であり変動要素が少ないとと考えられる。

#### 4.2 考察

##### (1)経過日数の変化

経過日数は当初は、ワークフローシステム導入前よりも日数がかかっているが、時間の経過と共に低減し導入前よりも小さな日数で下げ止まる。この理由は次の2つが考えられる。一つは、当初はワークフローシステムそのものに不慣れであったため時間がかかっていたものがシステムに対する慣れにより処理日数が減少してきたものであり、もう一つは、実際にワークフローシステムに業務が載ることにより、本来の処理のスピードアップに繋がってきたものである。ワークフローシステム導入の直後の大きな低下は、前者の理由であり、その後の緩やかな低減は、後者の理由と考えることができる。この経過日数の低減のスピードと、月あたりの処理件数は今回のシステムでは相関は見当たらなかった(表1参照)。これは、ソフトウェア開発の発注件数は、一人あたり月、1件以下であり、操作の学習効果には、それほど関係しないためと考えられる。

##### (2)処理の安定性

経過日数の下げ止まった後も、相対偏差の低減は続いており、処理の安定性に対するワークフローシステムの効果が出ていると考えられる。また、発注の為の書類を起草する開発部門の処理の相対偏差は、他の査定、評価の相対偏差より高くなっているが、時間経過と共に、他の処理での相対偏差に近づいており従来の書類をテンプレートとして活用することによる処理の安定性の効果が出ていると考えられる。また、発注先との見積依頼、回答の経過日数の相対偏差は当初より小さく、発注先と安定した協業を行っていることが裏付けされた。

#### 6. まとめ

基幹系のワークフローシステムの構築によるシステム導入効果の分析をおこなった。その結果、システム導入当初は、導入以前よりも処理日数がかかるが、時間と共にこれは低減し、導入以前よりも小さくなるが、その先で下げ止まること。また、下げ止まった後も標準偏差値は低下し業務の安定性はさらに改善されることが分かった。今後の課題としては、以下のものが存

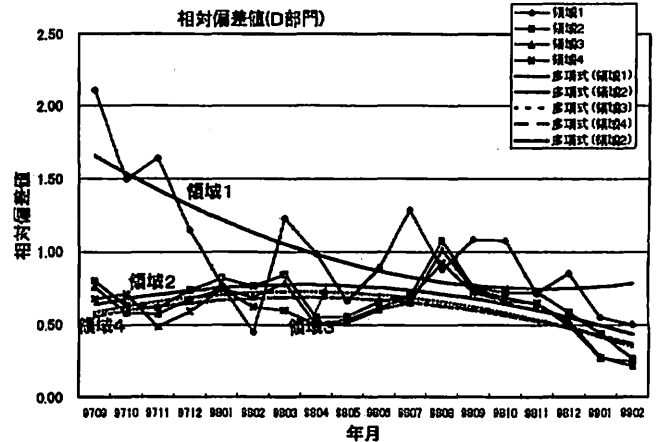


図 12 部門Dでの領域毎の相対経過日数推移  
Fig.12 Relative Processing date for each Processing Area

在する。

- (1)ワークフローシステム導入により、どの要素が寄与したかのさらなる分析により、ワークフローシステムやシステム運用を向上させるための方策の提案
- (2)今回は基幹系のワークフローシステムに焦点を当てて効果の分析を行ったが、他の種類のワークフローシステムに対しても同様のことがなりたつかどうかの分析

#### 参考文献

- [1] 坂下善彦：企業におけるグループウェアへの期待、情処学会グループウェア研究会 18-4, 1996.6.
- [2] 垂水ほか：ワークフローの組織的最適化方式の提案、情処学会マルチメディア通信と分散処理研究会 68-22, 1996.1.
- [3] 増井、田中、三好：グループウェア機能を備えたエンジニアリングオフィスシステム、電学論, 113, No.12, 1993
- [4] 深沢ほか：CS C Wアプリ間の連携を重視したグループウェア・フレームワーク CCR, 情処学会グループウェア研究会, 18-5, 1996.6
- [5] 飯塚ほか：TORES:拡張システム、情処学会グループウェア研究会, 18-6, 1996.6
- [6] 大星ほか：動的なワークフロー管理と病院診療モデルへの応用、情処学会グループウェア研究会, 16-4, 1996.3
- [7] 山田ほか：WWWと電子メールによるワークフローシステムの開発、処学会グループウェア研究会, 1996.11
- [8] 畑田ほか：WWW-RDB 連携システム開発、情処学会論文誌, Vol.38, No.2(1997)
- [9] 森田ほか：インタワークフロー支援：組織間連携ワークフロープロセスの構築と分散型運用管理の支援機構、情報処理学会論文誌, Vol.38, No.11, pp.2298-2308(1997)
- [10] 垂水ほか：ルールベースの電子メールによるワークフローの実現、情処学会論文誌, Vol.36, No.6, pp.1322-1311(1995)
- [11] 戸田、飯島、林、堀内：ワークフロー、日科技連出版株式会社, 1998年
- [12] ソフトバンク：パワーワークフローの実力、intranet 1998年3月号, PP.61-111
- [13] W.M.P. van der Aalst: Modeling and Analyzing Interorganizational Workflows, Proceeding of International Conference on Application of Concurrency to System Design(CSD '98)
- [14] Richard Orwig, Douglass Dean, Lynne Mikulich: A Method for Evaluating Systems form WorkFlow Model: Results from a Case Study, Proceeding of the 31st Hawaii International on System Science (HICSS '98)