

オフィス業務モデルに基づくオフィスの分析と オフィスからのデータ収集方法†

仲谷善雄^{††} 築山誠^{††}
澤本義裕^{†††} 馬場啓行^{†††}

本研究は、オフィス業務モデルに基づいて特定の一日におけるオフィスの業務処理過程を再現し、OA 機器環境や業務処理手続きを変更した場合の業務処理過程の変化を計算機上で分析するシステム OPHELIA-II の提案と、そのために実際のオフィスからデータを収集する方法としてのアンケート調査方法を提案するものである。オフィス業務モデルは業務処理手続きを一連の作業の流れとしてとらえ、作業を伝達、収集、生成、複製、保管、移動の6種類に分類した基本作業、処理時間、使用 OA 機器、相互作用の相手名、処理対象などにより記述するものである。本システムはこのように記述された複数のワーカの業務処理手続きの相互作用過程をシミュレートし、業務の優先度の違いによる機器使用の待機や優先業務の割り込みなどの発生状況を分析する。本稿ではアンケート調査によって収集した実際のオフィスのデータを分析し、本システムの有効性を示している。

1. ま え が き

本稿は、アンケート調査により収集したデータに基づいてオフィスの業務処理過程を計算機上で再現し、OA 機器環境や業務の処理手順を変更した場合の業務処理過程の変化を分析するシステム OPHELIA-II (以下 OP II と略す) を提案するものである¹⁾。

オフィスの OA 化の試みが期待を裏切る場合が少なくない。これは主に OA 機器導入以前に業務分析などが不十分であったことによる。従来より業務分析手法が提案されてきた²⁾⁻⁶⁾が、これらの手法には2つの主な問題点がある。

① 多くが文書処理の流れをグラフ形式で表現したドキュメント指向モデルで、個々のワーカや機器を陽に扱っていない。したがって、OA 化の際の重要な関心事であるオフィス資源問題、例えば、導入すべき OA 機器の台数の決定などの解決支援には適さない³⁾。

② 業務内容に関する分析枠組を持たないため、ユーザは各自の業務内容を自由に記述できるが、オフィスの包括的な理解や踏み込んだ分析が困難である。

筆者ら⁶⁾は先に、これらの問題点を解決するためのシステム OPHELIA-I (OP と略称) を提案した。OP は個々のワーカや機器を陽に扱っているため、オフィ

ス資源問題の解決に適している。OP は業務内容や業務間の相互作用などに関するモデル(オフィスモデル)に基づいてオフィスの業務処理過程を計算機上で再現し、OA 機器環境や業務の処理手順の変更などによる業務処理過程の変化を分析する。しかし OP を実際のオフィスに適用する中で、業務の割り込みを十分に扱えないなどのオフィスモデルの不十分点が明らかになるとともに、知識の表現方法にも改善の余地のあることがわかった。また、実際のオフィスからのデータ収集方法をワーカへのインタビューに頼っていたため、データ収集に手間がかかっていた。

本稿はこれらの問題点を改善した OP II を提案するものである。OP II ではオフィスを新たにモデル化し、知識の表現方法をより簡便なものにした。また、アンケート調査によるデータ収集方法を考えた。以下の章では、2章で OP II のオフィスモデルについて説明し、3章で OP II の計算機上での実現方法について述べる。4章でデータ収集方法を提案し、5章で実際のオフィスの分析を通じて OP II の有効性を示す。

2. オフィスモデル

オフィスモデルは、オフィスにおける相互に関連する並列的な業務処理過程を把握し記述するためのモデルである。

本章ではまず、業務の一般的な分類枠組について述べ、次に、どのような方法で業務を処理するのかに関するモデル(処理モデル)を説明する。なお、以下で業務処理と言う場合は、業務処理手続きの1回の実行

† OPHELIA-II: An Office Modeling System for Describing and Analyzing Office Works by YOSHIO NAKATANI, MAKOTO TSUKIYAMA (Central Research Laboratory, Mitsubishi Electric Corporation), YOSHIYUKI SAWAMOTO and TAKAYUKI BABA (Information and Communication Systems Engineering Center, Mitsubishi Electric Corporation).

†† 三菱電機(株)中央研究所システム研究部

††† 三菱電機(株)情報通信システムエンジニアリングセンター

を意味する。

2.1 業務の分類枠組

オフィスには多様な活動が存在し、階層構造を持つ。本稿では、ワーカが具体的な機器により情報や物を処理するレベルの活動を作業と呼ぶ。一連の作業により実現される上位の活動を業務と呼ぶ。また、業務を構成する作業の順序を業務処理手続きと呼ぶ。例えば図書購入業務は、購入依頼書の不備の検査、予算残高の確認、業者宛の購入申込書の作成、購入申込書の郵送などの作業から成る業務処理手続きを持つ。

(1) 基本作業

作業は、経験的に、少数の基本作業に分類できると考えられる。しかし実際の作業からボトムアップ的に基本作業を抽出する方法では、作業の網羅性の保障がないなどの問題点がある。OP II では以下で述べるように、システムモデルからトップダウン的に基本作業を抽出し、ボトムアップ的な作業分類と比較することによりその妥当性を確認するという方法をとった。

一般にオフィスのような社会システムは、情報処理システムとしての側面と物質・エネルギー処理システムとしての側面を持つ⁷⁾。OP II は情報処理を主機能とする OA 機器の導入の検討を支援するものであるため、オフィスを情報処理システムとしてとらえる。

文献 7) では、情報処理システムの主要な機能として情報の①移送、②変換、③保管の3種類をあげている。OP II ではこれに基づき、①収集、②伝達、③複製、④変換、⑤保管、の5種類をオフィスの情報処理に関する機能と考えた。「移送」を「収集」と「伝達」に分類したのは、個々のワーカや機器の立場からは「移送」の方向性が重要であると考えたことによる。また「複製」を「変換」から独立させたのは、近年の情報処理における「複製」の重要性の増大と、単なる「変換」との異質性に関する文献 7) における議論を踏まえてのことである。OP II ではこれらの5種類の機能を基本作業として採用した。このほか、実際の業

務処理では、場所の移動が無視できない程度の時間を要することが多い。そこで OP II では、上記の5種類の基本作業のほかに⑥移動を考慮し、計6種類の基本作業を採用した(表 1)。

次に、基本作業分類の妥当性を検証した。まず、オフィス内の様々な作業を分類するアンケート調査に基づき、回答者の分類結果と基本作業分類とを比較した。その際職種異なる6人が、文献や経験より日常的にオフィスで実行されている OA 化に関する主要な作業を抽出し、それらの作業間の機能的な類似度を先程の6人とは別の10人に判定してもらった。その結果に数量化理論IV類を適用し作業を分類したところ、基本作業分類とうまく対応することがわかった(付録参照)。さらに、実際の作業を基本作業を用いて記述することを通じて、問題のないことを確認した。

以上の手続きにより、6種類の基本作業の採用を決定した。

(2) 業務の分類枠組

オフィスには多様な業務があり、特定のオフィスに存在する業務は調査して初めてわかるものである。しかし、分析コスト低減のためにはあらかじめ業務を把握する統一的枠組を持っておきたい。

そこで OP II では、業務を表 2 のような9種類に分類し、様々なオフィスの業務をこれら9種類でとらえることにした。これらの業務分類は、基本作業を抽出した6名により原案を作成し、実際のオフィスを対象とした予備調査に基づいて修正したものである。業務の分類枠組を設けることにより、ワーカが各自の業務を調査で回答する場合に負担が少なくてすむ上、分析が容易になった。

2.2 処理モデル

オフィスにおける業務処理過程は、業務処理の事象駆動性、並列性、相互作用を特徴とする事象駆動型プロセスとして把握できる⁸⁾。OP II の処理モデルはこのような業務処理過程をモデル化したものである。

表 1 基本作業分類
Table 1 Primitives.

基本作業	内 容
伝 達	情報を他へ伝えること
生 成	新しい情報を作り出すこと
複 製	既存の情報と同一内容・形式の情報を作り出すこと
収 集	情報を入手すること
保 管	情報を使用可能な状態に保つこと
移 動	自己の位置を変更すること

表 2 業務分類
Table 2 Classification of tasks.

① 調査・企画・立案・段取り
② 設計・製作・情報処理
③ 書類整理
④ 人事管理
⑤ 庶務・購買
⑥ 経 理
⑦ 管 理
⑧ 社外営業活動
⑨ 社内営業活動

まず業務処理はワーカ間でのメッセージ交換により進行するものとする。メッセージは受信したワーカの特定の業務処理を駆動する。メッセージ交換という枠組により、業務の依頼などの相互作用を自然に表現できる。ワーカ間に相互作用がない場合でも、自己とのメッセージ交換として、同じ枠組で扱う。

メッセージはワーカが各作業の処理後に送信する。その内容は処理した作業の内容（業務名、優先度、作業分類、使用機器など）である。優先度は業務開始時に業務単位で設定する。通常優先度はデフォルト値（最低値）をとるが、業務の依頼者がより高い優先度を指定することもある。宛先は、業務処理手続きで指定されているものとする。

一般的にある時点においてワーカには複数のメッセージが届いている。ワーカは以下のような方法でそのうちのひとつを選択する。すなわち、ワーカはある時点で自己宛のすべてのメッセージの優先度を、メッセージの送信者の区別、作業の処理形式、受信時刻、送信者からの優先指定の有無、などに基づいてランキングし、もっとも高い優先度のメッセージを選択する。ランキングは、より具体的には

- ① 電話への応対>他の作業
- ② 集団による作業>個人による作業
- ③ 依頼元から優先指定有>優先指定無
- ④ 他者から依頼された作業>自主的作業
- ⑤ 依頼時刻の早い作業>遅い作業

のような比較に従い、さらに各比較は①>②>…>⑤の順に優先度が高いものとする。なお、集団による作業とは、例えば会議などのように、同時に複数のワーカが参加して処理する作業のことである。

受信者はこのような優先度ランキングにより選択されたメッセージの内容から直前に処理された作業を知り、業務処理手続きに関する知識に基づいて次に処理すべき作業を決定し処理する。

ワーカは通常相互に独立して作業を処理するが、同時に複数のワーカが同一 OA 機器の使用を要求する場合にはワーカ間で調整が必要になる。処理モデルはこのような競合状態の解消を、ワーカに対する優先度ランキングにより行う。すなわち、競合関係にあるワーカのうちもっとも優先度の高い作業を処理するワーカが優先的に機器を使用し、他のワーカは、

- ① 代用可能な他の OA 機器を使用する。
- ② 他の作業を処理する。
- ③ そのような作業がない場合には機器が空くまで

待機する。

次に本モデルの主な特徴について説明する。

(1) 複数のワーカによる作業分担

業務の中には、すべての作業をひとりのワーカが担当するものと、複数のワーカで分担するものがある。後者の場合、先に処理された作業の処理結果を担当者から受け取ることによって次の作業が開始される。OP II ではメッセージ交換という枠組により、このような分担を容易に扱うことができる。

(2) 割り込み

オフィス業務では、ある業務に属する作業の処理中に別の業務に属する作業を処理しなければならないことがある。OP II では、メッセージ交換という枠組と優先度の考慮により、このような割り込みを自然に扱うことができる。割り込みが発生すると、それまで処理されていた作業の処理は後まわしにされる。

(3) 作業処理形式

作業の中には、会議などのように集団で処理するものがある。このような集団処理作業の特徴は、

- ① 参加するメンバが作業開始時刻と終了時刻を拘束される、
- ② 優先度が高い、
- ③ メンバ間の相互作用が頻繁にある。

などである。特に②については、集団処理作業そのものだけでなく、関係する諸作業（例えば、会議資料の準備）などの優先度も高いと考えられる。OP II では①集団により処理される作業を指定することで開始・終了時刻の管理を、②優先度の考慮により集団による処理作業を含む業務全体の優先化を、③メッセージ交換という枠組によりメンバ間の相互作用を、それぞれうまく扱っている。

3. 実現方法

前章のようなモデルを計算機上を実現するため、OP II では以下のような構成および表現形式をとった。

3.1 構成

OP II の構成を図 1 に示す。データユニットは業務処理手続き、OA 機器環境、ワーカなどの特定のオフィスに関するデータを記憶する。作業記憶ユニットはメッセージなどの一時的なデータを記憶する。実行ユニットはデータユニットと作業記憶ユニットを参照しながら業務処理過程のシミュレーションを行う。分析ユニットはシミュレーション結果に基づいて各種の統計的分析を行う。インタフェイスユニットは日本語端

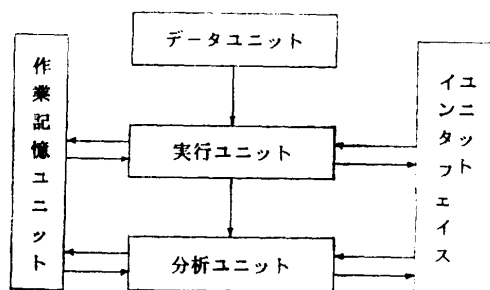


図1 OPHELIA-IIの構成
Fig. 1 Structure of OPHELIA-II.

末を通じてユーザとの間で情報をやりとりする。

なお、定性的な知識を表現・活用するため、計算機言語には Prolog を使用した。また将来はパソコン上を実現する計画であるが、現在はスーパーミニコン上を実現している。

3.2 データユニット

(1) 作業データ

OP では作業をプロダクションルールで記述していたが、OP II では、OP II のユーザにとってより記述が簡単で、理解の容易な宣言的形式で表現できるように工夫している。

作業を業務名、ワーカ名、処理順序、基本作業分類、処理対象、OA 機器名により記述する ((3.1)式)。

prim (業務名, ワーカ名, 処理順序, 基本作業分類, 処理対象, OA 機器名, (相手名)).
(3.1)

業務名は表2の分類から選択する。しかし表2の分類は一般的であるため、実際には同一の分類下に多様な業務が含まれる。そこで引数によりそれらを区別する。ワーカ名は作業の処理者を示す。処理順序は当該業務名の下で何番目に処理されるのかを示す。基本作業分類は作業を基本作業に分類したものである。処理対象は書類やファイルなど、何に対する処理かを示す。OA 機器名は作業で使用する OA 機器を指定する。ワーカは OA 機器名で指定された手段と後述の OA 機器データで指定された手段しか使用できない。基本作業分類が「伝達」、「収集」、「移動」の場合には、最後に相手名(場所名)を明記する。

(2) 処理時間データ

処理時間データは、特定ワーカが特定業務の特定作業を特定的手段で処理した場合の標準的な処理時間を表現する。処理時間データは、ワーカ名、業務名、基本作業分類、処理対象、OA 機器名、所要時間から成る。例えば、ワーカAが庶務Aという業務で伝票1を

OA 端末Bで保管するのに5分要することを

process (a, general(a), maintain, form(1), terminal(b), 5).

のように表す。処理時間データは、後述のアンケート調査に基づいて設定する。

このほか、基本作業分類が郵便や私送による「伝達」の場合には、宛先までの所要時間を表す郵送時間データを定義する。通常 OP II はひとつのオフィスを分析対象とするが、複数のオフィスを分析したい場合に郵送時間データは必要となる。

(3) OA 機器データ

OA 機器データは、特定のワーカが特定の作業に使用できる OA 機器をまとめたものである ((3.2)式)。

group (OA 機器リスト, 基本作業分類, 処理対象, ワーカ名).
(3.2)

例えば、ワーカAが予算の保管に OA 端末AとBを使用できることは

group ((terminal(a), terminal(b)), maintain, budget, a).

のように表す。OA 機器データにより、特定の機器で利用できる情報を明確にでき、情報システムのネットワーク化による効果などを分析できる。

なお、電話の場合は他の OA 機器とは解釈が異なり、同一リスト内の電話は親子関係にあることを示す。したがって、親子関係のない電話がある場合は、別の OA 機器データで指定する必要がある。

(4) 集団処理作業

集団処理作業を(3.3)式のように表現する。

conf (業務名, 処理順序, 基本作業分類).
(3.3)

3.3 作業記憶ユニット

各業務の最初の作業を発火させるメッセージ(業務開始メッセージ)は、ユーザがシミュレーションの初期設定として記述する必要がある。

メッセージを業務名、処理 ID、ワーカ名、基本作業分類、処理対象、宛先、OA 機器名、優先度、到着予定時刻により表現する ((3.4)式)。

msg (業務名, 処理 ID, ワーカ名, 基本作業分類, 処理対象, 宛先, OA 機器名, 優先度, 到着予定時刻).
(3.4)

業務名、ワーカ名、基本作業分類、処理対象、OA 機器名は作業の場合に準ずる。処理 ID は、一日のうちに同一業務が何度も処理される場合に各処理を区別する。宛先はメッセージの送信先である。優先度は3段

階で評価し、初期設定の中でユーザが指定する。到着予定時刻は各業務の開始時刻である。

業務開始メッセージ以外のメッセージは、処理された作業の内容に基づいて OP II が自動的に作成する。その場合、初期設定の場合とは異なり、到着予定時刻は作業終了時刻と郵送時間に基づいて決定されるメッセージの宛先への到着時刻であり、受信者の作業開始時刻を制御する。

初期設定で到着予定時刻や優先度を変更することにより、多様な状況を表現することができる。

3.4 実行ユニット

(1) 処理モデル

2.2 節で説明した処理モデルをプロダクションシステムとして実現した。個々のルールは (3.5) のような表現形式を持つ。

$$C1 :- C2, \dots, Cn, !, P1, \dots, Pm. \quad (3.5)$$

$C1 \sim Cn$ は基本的には述語と引数から成る n 個の条件 (データユニットや作業記憶ユニットの内容など)、 $P1 \sim Pm$ は m 個の手続きを表す。(3.5) の意味は「もしデータユニットおよび作業記憶ユニットの内容が

$C1 \sim Cn$ を満足するなら、 $P1 \sim Pm$ を実行せよ」である。特定の状況に適用可能な一群の処理ルールをまとめてそれらの $C1$ の述語部分を統一することにより、適用ルール探索時の探索空間を狭くすることができた。また Prolog ではプログラム中の記述順序に従ってルールの適用が検討されるため、一群のルールの記述順序に配慮することで、ルールの検討順序を容易に制御できた。

(2) 実行サイクル

実行ユニットは5分単位で時間を進め、そのたびに作業記憶ユニットの各ワーカ宛のメッセージを調べる (図 2)。その時刻以前に到着したメッセージがあれば処理すべき作業を決定し、なければその時点でのワーカの状態 (作業の処理中、待機中、など) を計算機端末に表示する。その後 2.2 節に述べた方法で処理すべき作業を決定する。

作業の処理では、使用する OA 機器に優先使用者がいる場合には、2.2 節で述べた対応をとる。優先使用者がいない場合、および優先使用者がいる場合で待機以外の場合には、選択したメッセージの作業記憶ユニットからの消去、処理時間データに基づく終了予定時刻の計算、終了予定時刻までの OA 機器 (電話の場合は、親子関係にあるすべての電話) の占有宣言、位置の移動、メッセージの送信などを行う。

待機する場合には、メッセージ管理、待機の宣言、処理時間データに基づく作業の残り時間の計算などを行う (図 3)。OA 機器の使用中に割り込まれた場合には、その OA 機器の占有宣言の解除などを行う。メッセージ管理では、作業の処理途中の場合には、消去した先行メッセージの復活とその到着予定時刻の変更を行い、作業開始時の

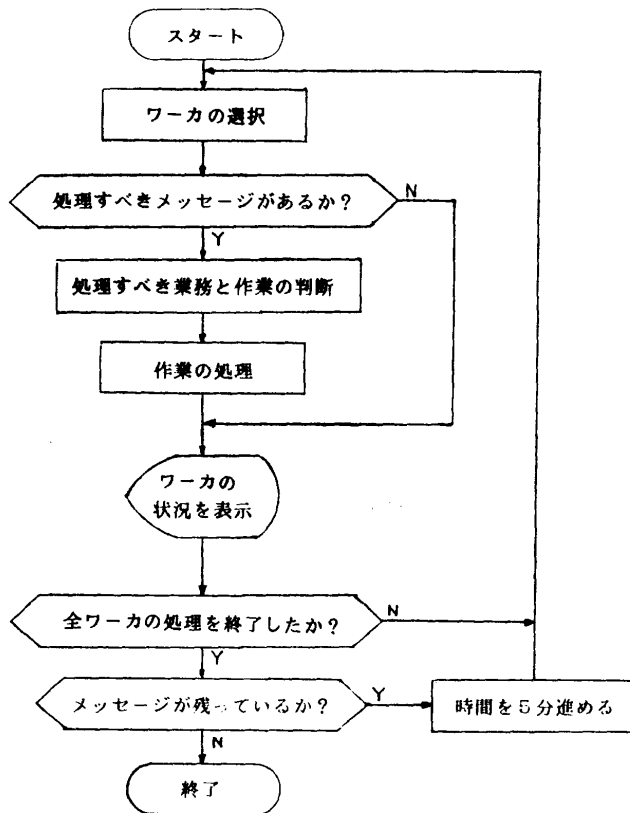


図 2 システムの動作
Fig. 2 Action of OPHELIA-II.

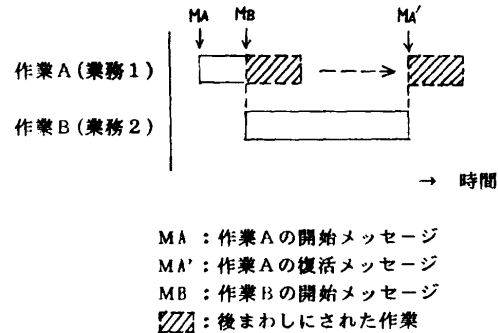


図 3 あるワーカにおける割り込み処理
Fig. 3 Cut-in process.

場合には受信したメッセージの到着予定時刻を変更する。この場合、到着予定時刻は割り込んだ作業の終了予定時刻に設定される。

以上のような動作は、作業記憶ユニット中にメッセージがなくなるまで繰り返される。シミュレーションは最大 15 時間まで可能である。また、扱えるワー

表 3 ワーカーの基本作業ごとの処理時間 (シミュレーション I)

Table 3 Process time of workers (Simulation-I).

	伝達	生成	複製	収集	保管	移動	待機	合計
A	0	180	155	15	40	0	5	395
S	0	335	0	30	0	0	0	365
Y	0	390	70	25	0	0	25	510
I	0	0	40	15	90	0	0	145
H	0	300	0	120	0	0	0	420
W	0	320	25	20	0	0	0	365
K	0	300	0	5	0	0	0	305
計	0	1825	290	230	130	0	30	2505

表 4 機器の基本作業ごとの処理時間 (シミュレーション I)

Table 4 Process time of machines (Simulation-I).

	伝達	生成	複製	収集	保管	移動	合計
OA 端末 1	0	0	265	0	0	0	265
OA 端末 2	0	0	0	0	90	0	90
コピー機械 1	0	0	25	0	0	0	25
シュレッダ 1	0	0	0	0	10	0	10

表 5 機器に発生した待機と割り込みの回数と総時間 (シミュレーション I)

Table 5 Analysis of interruption (Simulation-I).

	待機の発生回数	機器の割り込み使用回数	総待機時間 (分)
OA 端末 1	2	0	30
OA 端末 2	0	0	0

カ数は最大 10 名である。これは職場の最小単位の平均的構成人数に基づいて設定したが、容易に変更できる。

3.5 分析ユニット

シミュレーション結果の分析内容には、

- ① ワーカーの基本作業ごとの処理時間 (表 3)、
 - ② OA 機器の基本作業ごとの処理時間 (表 4)、
 - ③ OA 機器に発生した待機と割り込み状況 (表 5)、
- などがある。

このほかに、ユーザの分析を支援する機能として、

- ① 全ワーカー、ワーカーごと、業務ごと、業務 ID ごとの業務処理過程の履歴表示、
- ② 業務処理過程の表示 (図 4)、

などがある。基本作業ごとに表示色を変えているため、オフィス全体あるいはワーカーごとの業務の特徴が把握しやすい。

4. アンケート調査によるデータ収集

本アンケート調査は、現実のオフィスにおける業務処理手続きや処理過程を調査するために、各ワーカーが特定の 1 日の各自の業務処理を記入するものである (図 5)。記入内容は、①処理した業務、②処理した作業、③作業処理形式、④各作業に使用した OA 機器で、5 分単位で記入する。なお、OA 機器の台数については調査が容易なので別途調査する。

4.1 業務処理過程

ワーカーは自己の処理した業務を表 2 の分類から選択する。業務分類についての説明を調査票に記載し、ワーカーが十分理解できるように配慮した。業務の開始時刻と終了時刻を明確にして表示する。割り込み業務はその開始時刻と終了時刻を「↓」で明示する。トイレや客の接待などは OA 化とは関係が少ないため記入しない。急ぐ業務は「○」で区別する。

4.2 作業処理過程

処理した作業を表 1 の基本作業分類から選択して記入する。調査票に基本作業の内容を説明する説明文を載せた。また各基本作業の具体例を掲載して回答しやすいようにした。回答形式は業務の場合に準ずる。電話の応対や他者に業務処理を依頼する場合には 5 分以内でも記入する。5 分以内の電話の応対は

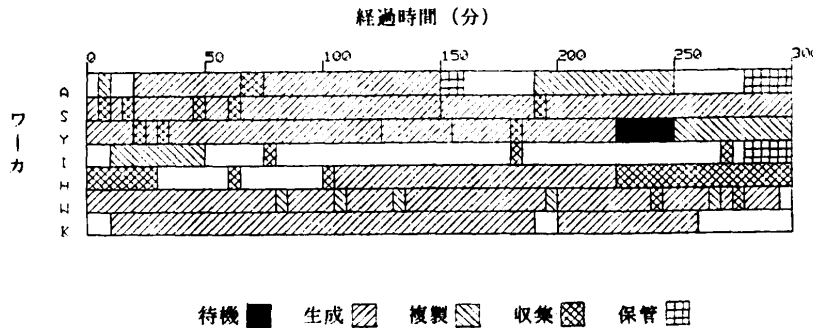


図 4 業務処理過程 (シミュレーション I)

Fig. 4 Task processes (Simulation-I).

「◎」で表す。他者への依頼は、依頼先を明記する。集団処理作業は、会議欄にその期間を記入する。

なお本アンケート調査では、各作業の処理対象は特に調査しない。これは、OP II の分析では処理対象の概略がわかればよく、それは業務内容と使用機器から推定することが可能であることによる。

4.3 使用機器

作業に使用した機器を分類から選択する。機器の分類は、①コピー機・シュレッダ、②電話、③FAX、④OA 端末（ワープロ・パソコン・電子黒板などを含む）、⑤私送便、⑥電卓で、使用期間を記入する。

5. オフィスの分析例

前章のアンケート調査により実際のオフィスを調査し、OP II による分析を試みた。以下では、特に待機分析に焦点を当てた分析結果を示す。

5.1 調査方法と対象

調査対象は都内のオフィスで、調査方法は留置である。回答者は7人。職務は2人が執務（女性）で、5人（男性）が営業である。使用機器はワープロ機能を持つパソコン（OA 端末1）、光ディスク管理システム（OA 端末2）、コピー機（コピヤ1）などである。

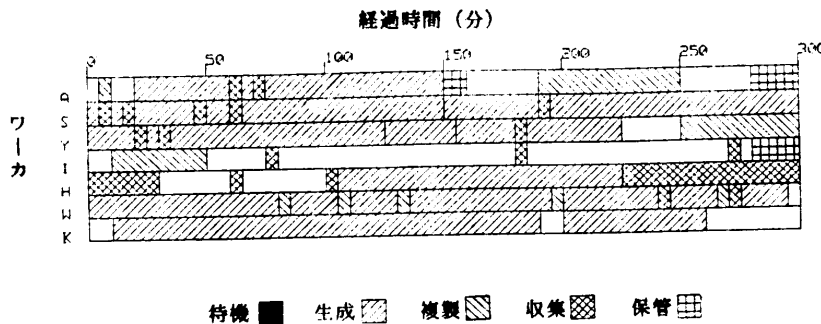


図6 オフィスの業務処理過程
Fig. 6 Task processes.

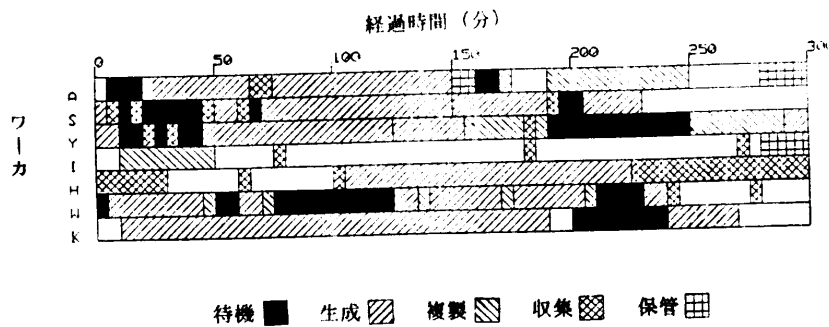


図7 業務処理過程（シミュレーションII）
Fig. 7 Task processes (Simulation-II).

5.2 分析

(1) シミュレーションI

OP II への入力はアンケート調査から得られる個人データ（作業データ、処理時間データ、OA 機器データ、集団処理作業の指定、各業務の開始メッセージ）であるため、OP II の表現能力を評価する上でこのようなデータからオフィス全体のダイナミックな業務処理過程を再現できるかどうか重要である。

図6は各ワーカから収集したアンケート調査結果をそのまま縦に並べてひとつの図にしたものである（全8時間中の5時間分を表示）。実は先に示した図4は、調査結果から作成した個人データを入力としてOP II によりシミュレートした結果（SI と呼ぶ）である。図4と図6を比較すると、ワーカAやYの一部を除いて作業の開始・終了時刻や処理順序が一致しており、OP II は調査結果をほぼ再現できたと言える。

表3、表4、表5もSIの分析結果を示したものである（一部省略）。これらの表から、長時間を占める「生成」にワープロ機能のあるOA 端末1が使用されていないことがわかる。これは、OA 端末が必要に對して少なすぎ、OA 端末の使用が控えられているためだと考えられる。また、待機がOA 端末1に2回、30分間発生している。これらのことは、OA 端末1と同程度の性能を持つOA 端末を導入し「生成」などに使用すれば処理効率が向上することを示唆している。

(2) シミュレーションII

S II として、OA 端末1と同機能を持つOA 端末3を1台導入した場合の効果を調べた。その際、OA 端末の増加によりワーカのOA 機器使用希望が増えると仮定し、全ワーカがOA 端末1とOA 端末3を、伝票を除く文書の「生成」と「複製」に使用することにした。これにより、OA 端末1が使用中の場合でもOA 端末3が使用できる。OA 化により処理時間は50%改善されるものとした。これは、ワープロの平均打鍵速度が手書きの2倍であ

表 6 ワーカーの基本作業ごとの処理時間 (シミュレーション II)
Table 6 Process time of workers (Simulation-II).

	伝達	生成	複製	収集	保管	移動	待機	合計
A	0	180	155	15	40	0	25	415
S	0	215	0	30	0	0	45	290
Y	0	240	70	25	0	0	85	420
I	0	0	40	15	90	0	0	145
H	0	300	0	120	0	0	0	420
W	0	190	25	20	0	0	85	320
K	0	270	0	5	0	0	40	315
計	0	1395	290	230	130	0	280	2325

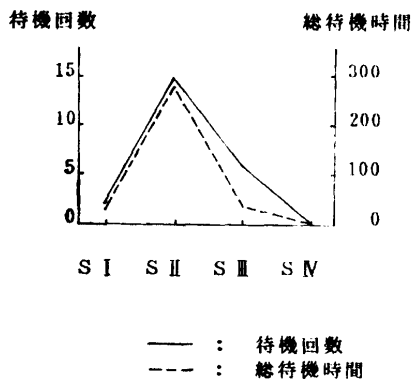


図 8 OA 端末台数と待機の発生
Fig. 8 Relation between terminals and waiting.

ることに基づく⁹⁾。

図 7 は SII における業務処理過程を表す。また表 6 は SII の主要な分析結果を表す。SII では期待に反して待機回数と時間が増加した。また、ワーカー A の業務の処理順序が変更されている。この原因は、OA 端末数が需要の増加に応えきれなかったためと考えられる。このような事態は実際のオフィスにおいても十分発生しうる。もちろん、文書の「生成」や「複製」は手書きで可能なので、実際にはこれ程の影響はないかもしれない* が、このような潜在的な待機は好ましくない。

(3) シミュレーション III・IV

このような事態を解決するために、OA 端末 1 や OA 端末 3 と同一機能の OA 端末をさらに導入し、その効果を調べた。SI に OA 端末を 2 台増加した場合の分析を SIII、3 台増加した場合を SIV と呼ぶ。

* OP II は OA 機器データに代替手段を記述しておくことで代替手段を自動的に選択できる。これは代替手段が手作業の場合でも可能である。ただし SII では OA 機器導入の影響を強調するために敢えてそのようなデータを用意しなかった。

各分析と待機の関係を図 8 に示す。図 8 より、この 1 日の分析による限り、最低 3 台の OA 端末の追加の必要なのがわかる。さらに多くの日を分析すれば、より信頼性の高い結果を得ることができる。なお、3 台導入した場合の待機時間を含めた総処理時間は、S I の 2505 分から 2045 分に 18.36% 短縮された。

5.3 考 察

以上の分析で明らかにされたことは、OA 機器を導入しても、事前の業務分析が不十分であれば逆効果になる場合があるということである。そしてこのような指摘は OP II のようなシステムがあって初めて明確に示される。その意味で、上記の分析は、OP II の有効性を十分に示したものだと言える。

しかし、OP II にも問題が残る。

① 電話などの短時間の割り込みでも OA 機器の占有宣言が解除されるために、他のワーカーがその OA 機器を使用するという事態が起こる。しかも OP II はこのような場合を機器の割り込み使用とは判断しない。

② アンケート調査において、業務の依頼先を回答者が記入しない場合があり、オフィスの相互作用を十分に把握できない場合がある。

③ アンケート調査が執務担当者にとって記入しにくい。図 4 などにおける空白部分は、回答しにくかったり、休憩していた時間と考えられ、調査票でも空白の部分である。空白は執務担当者 I に顕著であるが、これは執務に短時間の業務が多いことと基本作業への分類が困難な業務が多いためであると考えられる。

これらの点については今後の課題としたい。

6. あとがき

実際のオフィスからアンケートにより収集した業務処理手続きをモデルに基づいて記述し、計算機上でシミュレーションを通じて分析するシステムを提案した。本システムの適用対象としては、OA 機器導入に際しての説得力ある OA 化案の提案や、OA 機器とは関係なく各種業務の分析などの分野が考えられる。オフィスの実例の分析により、本システムの有効性が示された。今後本文中で指摘した問題点の改善などにより、さらに使いやすく分析能力の優れたシステムにしてゆきたいと思う。なお、現在本システムを当社 OA 関連の営業現場で使用することを検討中である。

謝辞 最後に、日頃より多方面にわたり御指導いただいている三菱電機(株)中央研究所の田中千代治博

士、福田豊生博士、同社情報電子研究所の武田捷一博士に感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 仲谷, 沢本, 馬場, 築山: アンケートによるオフィス調査とオフィス業務モデルに基づくその分析手法, 昭和 62 年電気学会全国大会講演論文集, pp. 2058-2059 (1987).
- 2) Zisman, M. D.: Representation, Specification and Automation of Office Procedures, Ph. D dissertation, Wharton School, University of Pennsylvania, Philadelphia, Pa. (1977).
- 3) Ellis, C. A. and Nutt, G. J.: Office Information Systems and Computer Science, *Comput. Surv.*, Vol. 12, No. 1, pp. 27-60 (1980).
- 4) Hammer, M., Howe, W. G., Kruskal, V. J. and Wladawsky, I.: A Very High Level Programming Language for Data Processing Applications, *Communications of the ACM*, Vol. 20, No. 11, pp. 832-840 (1977).
- 5) Nutt, G. J. and Ricci, P. A.: Quinault: An Office Modeling System, *Computer*, pp. 41-57 (1981).
- 6) 仲谷, 市川, 築山: オフィス・モデルに基づくオフィス業務分析システム, 第 4 回知識工学シンポジウム, pp. 127-131 (1986).
- 7) 吉田: 社会システム論における情報—資源処理パラダイムの構想, 現代社会学, 10 号, pp. 7-27 (1974).
- 8) 小林, 敏見, 小野: 手続きのルールベースシステムによる事象駆動プロセスの表現と制御, 第 2 回知識工学シンポジウム, pp. 125-130 (1984).
- 9) 神田: 日本語ワードプロセッサ, 別冊サイエンス, 特集オフィスオートメーション, pp. 50-60 (1983).

付 録 作 業 の 分 類

分類対象とした作業は①説明, ②依頼, ③指示, ④郵送, ⑤文書作成, ⑥編集, ⑦作図, ⑧伝票作成, ⑨計算, ⑩複写, ⑪清書, ⑫検索, ⑬読む, ⑭ファイリング, ⑮収納, ⑯点検, ⑰検査, ⑱整理, ⑲歩行である。回答者はこれらの作業の機能が相互に類似しているかどうかを判断した。類似と判断した回答者数を要素とする作業間類似度行列に対して数量化IV類によるクラスタ分析を行った結果, 9つのクラスタを抽出できた(表A)。クラスタ分析の際, 数量化IV類で抽出された因子の因子分散に大差がないので, 便宜的に全分散の 75% 以上を説明する第 12 因子までを使用した。

表Aを表1の基本作業と比較すると, 第Iクラスタと第IIクラスタは伝達, 第IIIクラスタと第IVクラスタ

表 A 抽出されたクラスタ
Table A Task clusters.

クラスタ	構成作業名
I	説明 依頼 指示
II	郵送
III	文書作成 編集 作図
IV	伝票作成 計算
V	複写 清書
VI	検索 読む
VII	ファイリング 収納 整理
VIII	点検 検査
IX	歩行

は生成, 第Vクラスタは複製, 第VIクラスタは収集, 第VIIクラスタと第VIIIクラスタは保管, 第IXクラスタは移動に相当する。伝達, 生成, 保管が2つのクラスタに分割されているが, これは, これらの基本作業がさらに下位の基本作業に分類できる可能性を示唆するものと考えられる。しかし, 基本作業分類とクラスタがうまく対応していることから, 基本作業分類が妥当であると判断した。

(昭和 62 年 5 月 11 日受付)

(昭和 63 年 1 月 19 日採録)




仲谷 善雄 (正会員)

昭和 33 年 7 月 24 日生。昭和 56 年大阪大学人間科学部卒業。同年三菱電機(株)入社。以来中央研究所にて, 人間と社会システムの界面に関する研究に従事。現在, 防災, OA, 設計支援などの領域への認知科学の応用に関心を持つ。日本心理学会会員。




築山 誠

昭和 28 年 8 月 9 日生。昭和 51 年 3 月九州工業大学工学部情報工学科卒業。昭和 53 年 3 月同大学院工学研究科修士課程修了。同年 4 月三菱電機(株)入社。以来, 中央研究所において, システム解析・最適化手法, 上下水道システムの最適運用, プラント異常診断, オフィスシステム, 生産スケジューリング, 設計支援システムなどに関する研究に従事。工学博士。計測自動制御学会, 電気学会各会員。

澤本 義裕

昭和 27 年 5 月 25 日生. 昭和 54 年 3 月神戸大学大学院工学部システム工学科修士課程修了. 同年 4 月三菱電機(株)入社. 河川・農水のテレメータ・テレコントロールシステムの開発・設計に従事. その後インテリジェントビルシステムの開発・設計を行う. 現在同社第 2 情報通信エンジニアリングセンターに所属.

馬場 啓行 (正会員)

昭和 18 年生. 昭和 42 年専修大学経営学部経営学科卒業. (株)白山製作所を経て昭和 45 年三菱電機(株)に入社. 在学中, 電子処理コース(現在の情報管理学科の前身)でコンピュータの事務部門への応用を手掛けて以来 BDP 分野に専念. 近年は先端技術の BDP 分野への応用(光ディスク, IC カード, VAN など)に従事. 現在, 三菱電機(株)第 1 エンジニアリングセンター, 通信技術部に在籍.