

## 作業分析をベースにした業務システム設計法

中川隆広<sup>†</sup> 金田 重郎<sup>††</sup>

<sup>†</sup> 松下電工株式会社・ロジスティクス統括部, 門真市, 571-8686

<sup>††</sup> 同志社大学大学院・総合政策科学研究科, 京都市, 602-8580

E-mail: [††skaneda@mail.doshisha.ac.jp](mailto:††skaneda@mail.doshisha.ac.jp)

あらまし 従来の業務システム開発では、「業務は業務担当者が一番良く知っている」との考え方にに基づき、ヒヤリングによる問題抽出を重視してきた。しかし、今日、企業の業務は複雑化しており、業務担当者が業務の全体像を把握することは困難となっている。結果として、開発した業務システムが、業務担当者にも、システム開発者にも不満足な結果となることが多い。この問題を解決するため、要求定義の問題抽出工程に、作業分析手法であるIEを取り入れた「作業分析をベースにした業務システム設計法」の適用を提案する。適用方法の特徴は、IE手法である工程分析、ワークサンプリング、MOSTを利用して、業務全体を客観的に鳥瞰し、現場の作業実績情報と作業標準時間から業務の問題を抽出することにある。この方法は、①作業工程分析、②ワークサンプリングによる稼働分析、③作業時間の実測、④MOSTによる標準作業時間との差異分析の4ステップから成り立っている。本手法を、実際にA社物流センターで適用した。その結果、業務担当者自身もあまり意識していなかった出庫作業中の問題点を抽出できた。また、本手法では、改善効果が定量的に提示できるため経営側にも説得力ある業務システムの提案が可能である。また、業務担当者と問題意識を共有できるため、システム導入をスムーズに行える。

キーワード 要求定義、IE、MOST、ワークサンプリング、業務システム

## Software System Design based on Work-analysis

Takahiro NAKAGAWA<sup>†</sup> and Shigeo KANEDA<sup>††</sup>

<sup>†</sup> Matsushita Electric Works, Kadoma, 571-8686 Japan

<sup>††</sup> Doshisha University, Kyoto, 602-8580 Japan

E-mail: [††skaneda@mail.doshisha.ac.jp](mailto:††skaneda@mail.doshisha.ac.jp)

**Abstract** Requirement analysis is a major process in application system design. Especially, "Interview with users" was a major approach to find requirement or problem in the application domain. Today, however, domain application is very large and complicated. Thus, users cannot recognize the true problems or true requirements. To resolve the above problem, this paper demonstrates a new requirement analysis approach using IE (Industrial Engineering) method. The proposed method has four steps; 1) Workflow analysis, 2) Work-sampling, 3) Measurement of the time required, and 4) MOST (Maynard Operation Sequence Technique). The proposed method has been applied to a real logistic center of an electric company. The result shows that the proposed approach can extract true problem, not recognized by the domain users. Also, this approach shows that the user division and the IT system development division can share the same problem and the sharing improves the relation between the two divisions.

**Key words** Software Design, Industrial Engineering, MOST, Work Sampling, Software Application

## 1. はじめに

従来、業務システムの開発においては、「業務を一番良く知っているのは業務担当者」であるとの前提に立つことが多い。このため、開発に際して、業務担当者からのヒヤリングにより現行業務の調査と分析を行い、経営課題における業務の問題点を洗い出し、システムが果たすべき機能を明確にするとともに、システムにかける費用対効果の分析を行ってきた。

しかし、現実には、業務部門が期待していた内容とは異なるシステムとなってしまう結果、多額の情報化投資をしたのに当初の計画通りに成果が出ない、等の不満が業務部門内から出ることが少なくない。

業務部門が出来上がった情報システムに不満を持っていることは、要求定義で明確にした問題が、真の問題ではなかったことを意味する。ヒヤリングによる問題抽出法自体に問題があると考えられる。

そこで、本稿では、情報システム開発での問題分析に、IE(Industrial Engineering)手法を取り入れた、「作業分析をベースとした問題抽出法」を適用することを提案し、これにより真の問題が抽出できることを事例により実証する。

以下、第2章で、従来手法の問題点を論じる。第3章では、本研究が提案する問題抽出法を定義する。第4章では事例紹介として、A社物流センターへの適用例をのべる。第5章はまとめである。

## 2. 従来の要求定義分析法

要求定義はシステム開発工程の第一フェーズに位置し、情報システムがどのような要求を満たすべきかを定義する工程である。この工程の目的は、情報システムで解決すべき課題を明らかにすることである。そのために、現状の業務をモデルで表現したのちに、そこでの問題点を抽出し、解決する方法を求める。この工程の成果物は、システムが果たす機能を記述したシステム要求仕様書である。

従来、要件定義工程での問題抽出は「情報システムに何を求めるのかを最もよく知っているのはユーザである。」との前提に立って来た。従って、ユーザが問題抽出の中心となるインタビュー法、インタビューの内容をユーザにわかりやすく表現し、その内容を確認するためのモデリング法等が利用されている。

インタビュー法には、オープン型インタビュー、構造化インタビュー、ブレインストーミングによる集団的意思決定アプローチ[1]等がある。しかし、インタビュー法では、問題抽出主体はユーザとなる。ユーザ自身が経営課題に対して問題を正しく捉えられない状況で、問題抽出の主体をユーザに置けば、問題点に対する精度が下がる。

モデリング法には、構造化手法であるDFD(Data Flow Diagram)がある。モデリング法の問題は、表記が文字や図が中心となっていることにある。表記内容に数値情報を取り入れていないので、抽出した問題が業務全体にどれだけの影響を与えているのかを判断することが難しい。また、解決したときの効果を定量化することも難しくなり、解決策を実現させる客観的な優先順位付けもしづらくなる。

上記の問題点を克服するのが、作業分析をベースにした問題抽出法である。

## 3. 作業分析をベースにした問題抽出法

作業分析をベースにした問題抽出法は、①作業工程分析、②ワークサンプリングによる稼働分析、③作業時間の実測、④MOSTによる標準作業時間との差異分析の4ステップから成る。以下、順に説明する。

### 3.1 作業工程分析

作業工程分析は、対象となる業務の工程を作業手順書に基づき、チャートに記述する工程である。この工程で記述された作業工程モデルは、作業分析実施者や業務担当者が作業全体を鳥瞰し理解する手助けに利用するとともに、つぎに行うワークサンプリングによる稼働分析で使用する調査表の基礎資料になる。チャートで使う表記方法としては、まず作業内容を四角でくくる。次に、四角でくくった作業内容を時系列的な作業の流れ図になるように記述する。

### 3.2 ワークサンプリングによる稼働分析

ワークサンプリングによる稼働分析では、作業工程分析でチャート化した作業工程表に基づき、作業項目と観測時間を書いた調査表を作成しすべての作業状況を調査した後、作業全体のサンプル数に占める個々の作業の割合を計算し、どの作業に対して問題解決を優先的に行えば効率が良いかを明らかにする。ワー

クサンプリングは、作業員や機械などの稼働状態を効率良く測定するために、対象作業を任意の時間間隔にて観測し、その活動内容の時間的構成比を計算する方法である[4]。これによって、各作業が各々どの程度の時間を要しているかが明らかになる。

### 3.3 作業時間の実測

作業時間の実測は、ワークサンプリングによる稼働分析で第一優先となった作業を取り上げ、工程分析でモデル表現した内容をさらに詳細な作業に展開した一覧表を作成し、その時間を測定する。作業一覧表はMOSTによる標準作業時間との差異分析でも利用する。

作業一覧表は、現場を運営している作業手順書からは作り得ない。作業手順書は作業員が果たすべき役割や機能を中心として表記しているのに対して、ここで必要な作業一覧表は歩行や入力などの動作内容が中心になるからである。そのためこの動作を洗い出すためにはビデオで作業全体を録画し、後でそれを見ながら一覧にして行く必要がある。

### 3.4 MOSTによる標準作業時間との差異分析

MOST(Maynard Operation Sequence Technique)による標準作業時間との差異分析は、作業時間の実測で作成した作業一覧表に基づきMOSTを使って標準時間を求め、実測した実作業時間と比較し、差があればその差を起こす原因を問題として抽出する工程である。MOSTとはテイラーの時間研究とギルブレスの動作研究を統合した既定動作時間システムの1つであるMTM(Methods Time Measurement)の最新手法である。MTMはいくつかの基本動作に時間値を決めて当てはめるという方法で、動作と時間値が分類整理され、データカードからその動作パターンで動作に適正な既定時間を割り当てることが可能となった[6]。

MOSTは、BasicMOST、MiniMOST、Max-iMOSTの3種類で構成しており、BasicMOSTは製造の現場で最も一般的な作業を測定する場合に使い、MiniMOSTは小さい物の組み立てや小さい物の包装のような繰り返し性の高いサイクル作業を測定する場合に使い、Max-iMOSTは運搬、重機組み立てのような長いサイクル作業を測定する場合に使用する。

またMOSTには、アクティビティ、シーケンスモデル、サブアクティビティの3つのキーワードがある。アクティビティはある対象物

が移動される、または処理されるといったことが手や工具あるいは運搬装置で行われるときの論理的な一連の行動を示している。

MOSTの種類により基本アクティビティが定義されており、BasicMOSTでは普通移動、制限移動、工具使用、手動クレーンの4つが定義されている。シーケンスモデルは手をのばす、つかむ、運ぶ、対象物を位置決めするなどの一連の作業シーケンスを示している。サブアクティビティはつかむ、運ぶなどのシーケンスモデルを構成する行動を示しており、A(アクション距離)、B(胴の動作)、G(コントロール化におく)、P(位置決め)などと表現する。さらにこのサブアクティビティにはパラメータとしてインデックス値がつけられていて、A(アクション距離)では歩数により0から16までの値が有る。

つぎにBasicMOSTを例にとり標準時間をどのように計算するかを示す。例はスパナを使う作業の標準時間算出で、作業シーケンスは次のようになる。A1 B0 G1 A1 B0 P3 F10 A1 B0 P1 A0。各サブアクティビティの意味は、A1:スパナに手を伸ばす、B0:胴の動作なし、G1:スパナをつかむ、A1:手を届く範囲内の対象物へスパナを移動する、B0:胴の移動なし、P3:スパナを対象物に位置決めする、F10:スパナで締め付ける、A1:手の届く範囲内でスパナを移動する、B0:胴の動作なし、P1:スパナを横に置く、A0:戻りなし、である。

まず各サブアクティビティのインデックス値を合計する。例では $(1+0+1+1+0+3+10+1+0+1+0)=18$ となる。MOSTではこの値を特別な時間値として認識しており、TMU(Time Measurement Unit)と呼び、実際の時間に変換するには、 $1\text{TMU}=0.036$ 秒として計算する。スパナの事例では、 $18 \times 10=180\text{TMU}$ となる。BasicMOSTではTMUを計算するとき、10倍する決まりとなっている。実際の時間は $180 \times 0.036=6.48$ 秒となり、スパナを使う標準時間は6.48秒と設定できる。

## 4. A社物流センターへの適用

本章では、3章で述べた作業分析をベースにした問題抽出法をA社大阪物流センターでの生産性向上を経営課題とした物流業務システム見なおしの取り組みに適用し、その考察を行う。A社は関西を拠点とする電機メーカーである。大阪物流センターは、工場で製造した照明商品をすべて集結し一時保管する機能

と、全国12ヶ所にある物流センターに商品を供給する機能を持っている。建屋は鉄筋5階建て延べ面積は約10,000坪で、約100名の荷役作業員を有している。

#### 4.1 作業工程分析

A社物流センターの作業工程を、作業手順書に基づきモデル化した。A社物流センターの通常の主な作業は、入庫作業と出庫作業である。入庫作業は工場から配送されてきた商品をホームで荷降しした後、検品検収し、所定の棚に格納するまでの工程である。入庫工程を分かりやすくモデル化したのが図1である。荷おろしはトラックが物流センターのホームに着床した後、積み荷を下ろす工程、検品は荷おろした商品の数と荷姿を確認する工程、はい積みは検品した商品を移動しやすいように、積みなおしをする工程、移動は保管する棚まで商品を移動する工程、棚格納は移動してきた商品を棚に格納する工程である。

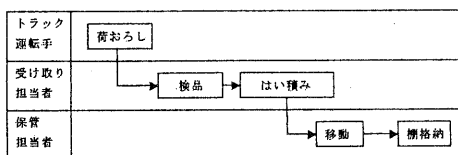


図1 入庫工程モデル

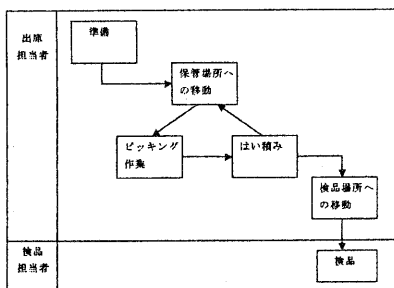


図2 出庫工程モデル

出庫作業は出庫伝票を集計したピッキングリストに基づき、商品を所定の格納場所からピッキングしたのちに、商品、数量を検品し、トラックホームに搬送するまでの工程である。出荷伝票を加工したピッキングリストは、物流センターを管理しているコンピュータシステムからプリントアウトしている。

図2は出庫工程モデルである。準備とはプリンターから出力されたピッキングリストの

中から自分が担当する分を抜き出しピッキング作業の準備をする工程である。保管場所への移動とはピッキングリストと台車を持って、リストに載っている品番の保管場所へ移動する工程、ピッキング作業とはピッキングリストに載っている商品と数量に基づき保管棚から取り出す工程、はい積みとはピッキングした商品を運搬しやすいように台車に積み込む工程であり、これらの工程をリスト上の品番件数分繰り返す。検品場所への移動は、商品を積んだ台車を検品する場所へ搬送する工程、検品は台車に乗っている商品と数量を確認する工程である。

#### 4.2 ワークサンプリング

工程分析で明らかにした作業工程モデルに基づき、作業項目と時間帯をチャートにしたシートを作成し、ワークサンプリングを実施した。表1はワークサンプル調査表である。作業項目の①から④は入庫工程の作業をしている場合に記入し、⑤から⑨は出庫工程の作業をしている場合に記入する。作業項目⑩の会話はフロアで会話している場合に記入し、⑪の休憩は休憩している場合に記入し、⑫の入庫作業、出庫作業での移動以外に移動している場合に記入する。⑬の不明は所定の場所に居ない場合に記入する。チャートの空欄には、通常作業員が識別できるように氏名を記入するが、これだと記入に時間がかかるため、今回は作業員一人一人に背番号をつけてもらい、その背番号を記入することで調査作業の簡素化を行った。例えば9:00に調査をした時に、背番号1をつけている作業員が入庫工程の格納作業をしていたならば、①の入庫工程格納作業欄の9:00に「1」を記入する。以下担当する背番号の作業員がしていた、該当の作業欄に背番号を記入する。

ワークサンプリングではサンプル数が多くなる場合、調査する作業員を多数必要とする。そのため調査を開始する前に、作業員の判断レベルを合わせておかなければならない。事前にチャートに書いてある作業項目の内容と、調査方法を説明するために約1時間ほどの時間が必要であった。さらに説明だけでは調査員個々の判断レベルを合わせるの難しいので、初回調査の数時間は2名でチームを組んで、お互いの判断レベルを合わせた。今回の調査は、延べ48名の調査員を導入し、3日間をかけて行った。

3日間で収集できたデータの総数は、4,416

表1 ワークサンプリング調査表

作業項目	時刻					
	8:00	9:10	9:20	9:30	9:40	9:50
① 入庫	格納					
② 出庫	移動					
③ 工	検品					
④ 程	はい積み					
⑤	準備					
⑥ 出庫	ピッキング					
⑦ 工	移動					
⑧ 程	検品					
⑨	はい積み					
⑩	会話					
⑪	休憩					
⑫	その他移動					
⑬	その他作業					
⑭	不明					

である。作業項目別に見ると、入庫工程の格納作業が319、移動が255、検品が111、はい積みは43となり、入庫工程の合計は728となる。以下不明836までを合計すると4,416となる。図3は、このワークサンプリング調査をまとめたものである。

図3において一番多かったのはピッキング作業であった。2番目に多かった項目は、「不明」である。不明とは調査した時にそのエリアの作業担当者が、作業場所にいなかった場合である。結果のデータを入庫作業、出庫作業という2つのカテゴリーで分けて分類すると、出庫作業は全体作業の中で約48%をしめ、入庫作業が17%、その他の作業が35%を占めていた。よって、出庫作業に重点を置いた問題分析を行い、その問題を解決するシステムを作り上げることができれば、全体生産性を上げる余地が大きい。

### 4.3 作業時間の実測

ワークサンプリングの結果からA社物流セ

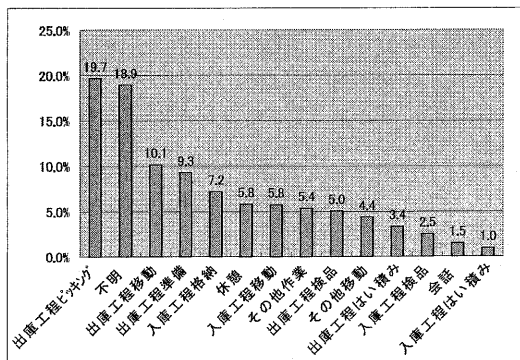


図3 ワークサンプリング結果

ンターでは、出庫作業に重点をおき問題抽出を行えば生産性が向上する余地が大きいことが分かった。つぎにその出庫作業の実作業時間をつかむ必要がある。そのため、出庫工程を、より詳細な作業内容に落としこんだ出庫作業内容一覧を作るとともに、一回の出庫作業がどれぐらいの時間で終わっているのかを実測調査した。

調査の仕方は、1日の出庫作業をビデオに録画した後、まず作業内容を一覧にまとめた。出庫作業はフォークリフトや運搬車、ハンドリフトなどの複数の機器を使っているが、表2はハンドリフトを使った作業内容一覧である。

作業内容としてリスト置場へ移動歩行30mとあるが、これはリスト準備をするためにリスト置場へ30m歩いて移動していることを表わしている。表中の作業名は作業内容を目的別にまとめたくりである。

次に出庫作業の実測調査を行った。出庫作業の実測調査は、1枚のピッキングリストが一回の出庫作業となるので、ピッキングリストに基づき商品をピッキングし、昇降機前に置くまでの時間を実測した。図4はピッキングリストのイメージ図である。ピッキングリストは、顧客からの注文データを、出荷方面別、品番別に数量を合計したリストである。出荷方面とは、北海道物流センターや九州物流センターなどの出荷先を言い、それぞれに品番と数量が表示してある。また出荷方面の右横にはバーコードが印字してある。

北海道物流センター	
品番1	15個
品番2	6個
品番3	12個
品番4	10個

図4 ピッキングリストイメージ図

A社物流センターでは、このピッキングリストをコンピュータセンターで稼働している物流情報システムの中で作成し、物流センターに設置しているプリンターから出力している。図5は物流情報システムの概要図である。物流情報システムは受発注システムとリアルタイムに連携していて、顧客からの注文に基づいた出庫指示データが、受発注システムから物流情報システムへ受け渡される。

また出庫指示データは、顧客毎の詳細データなので膨大なデータ件数となる。このこと

表 2 出庫作業内容一覧

No	作業名	作業内容	No	作業名	作業内容
1	リスト準備	リスト置場へ移動・30m リストを取る リストを読む パレット置場へ移動・15m	9	パレット定置	リフトの位置決め リフト加工レバー振る リフト引き抜く 移動開始
2	パレット取得	リフトの位置決め リフト挿入 リフト上昇 移動開始	10	まとめ検品	リストを取る リストを読む 品物を探す 品物を整理する リストにチェックする
3	空パレット移動	移動・15m			
4	棚検索	品番を探す			
5	ハンドリフトピッキング	棚から1つピッキングする リフト移動準備をする バンド切 開棚 バラ取り出し			
6	パレット整理	積み付けを調整する			
7	検品	リストを読む チェックする			
8	移動	移動する・15m			

からデータの扱いやすさを考え、出庫指示データをピッキングリストの出力単位毎に集計した出庫データを作成する。出庫作業の締め時間にピッキングリスト作成の処理がコンピュータセンターで行われ、出庫データを図4のようなピッキングリストに加工し、出力している。

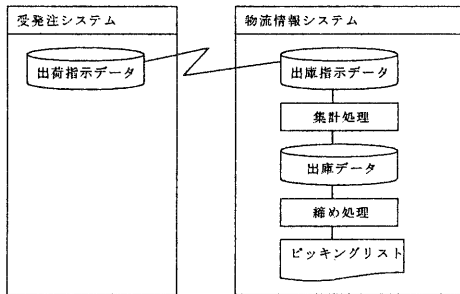


図 5 物流情報システム概要図

今回の実測調査は、実測システムを開発してそれを利用した。図6は実測システムの概要図である。システムは、パソコンとバーコードリーダーで構成されていて、まずバーコードリーダーで作業員を特定するためのバーコードを読み取り、その後出庫作業の開始を意味するバーコードを読み取る。そして出庫作業を行い、出庫作業終了後に終了を意味するバーコードと、作業をしたピッキングリストのバーコードを読み取る仕掛けとなっている。この一連のシステムで、どの作業員が、一回の出庫作業をどれだけの時間で行ったかを実測できる。さらに、物流情報システムの出荷データの情報を取り込むことで、一回の出庫作業の品番数、数量、ボリューム(m<sup>3</sup>)が分かる。このシステムを出庫作業の開始、終了場所となる昇降機

の前にセットして、実測を行った。

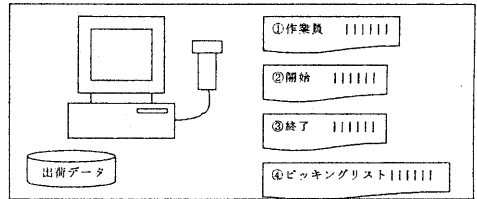


図 6 実測システム概要図

この実測システムを使って収集したハンドリフトでの平均作業時間は843秒であった。

#### 4.4 MOSTによる標準時間との差異分析

この工程では表2のハンドリフト出庫作業に対してMOSTを適用し標準時間を計算する。表3はMOSTで計算した標準時間である。リスト準備作業には作業内容として①リスト置場へ移動30m②リストを取る③リストを読む④パレット置場へ移動15mがある。それぞれのTMUを計算し、それに基づき標準時間を計算する。①は一般的な作業なのでBasicMOSTを適用すれば良く、作業シーケンスはA67 B0 G0 A0 B0 P0 A0 となる。インデックス値の合計は67となるのでTMUは67×10=670と計算でき、作業時間は670×0.036=24.12秒と計算できる。④の作業はリストの運搬作業となるのでMaxiMOSTを。作業シーケンスはA0 S3 T3 L0 T0 A1 となりインデックス合計は7,TMUは7×100=700となり、作業時間は700×0.036=25.2秒となる。

以下同じ計算を行うが、一回の出庫作業では10件のピッキングを行うので、棚検索の品番を探す作業、ハンドリフトピッキングの棚

表 3 MOST 標準時間

No	作業名	作業内容	適用MOST	シナリオ												頻度	TMU	秒
				A67	B0	G0	A0	B0	P0	A0								
1	リスト準備	リスト置場へ移動・3.0 m	Basic MOST	A67	B0	G0	A0	B0	P0	A0						1	670	24.12
		リストを取る	Basic MOST	A3	B1	G1	A1	B0	P0	A0						1	60	2.16
		リストを読む	Basic MOST	A0	B0	G1	A0	B0	P0	T16	A0	B0	P1	A0		1	180	6.48
		パレット置場へ移動・1.5 m	Maxi MOST	A0	S3	T3	L0	T0	L0	T0	A1					1	700	25.20
2	パレット取得	パレットの位置決め	Basic MOST	A6	B0	G3	A3	B0	P6	A0					1	180	6.48	
		リフト挿入	Basic MOST	A3	B0	G3	A3	B0	P6	A0					1	150	5.40	
		リフト上昇	Basic MOST	A1	B0	G1	A1	B0	P3	L10	A1	B0	P0	A0		1	170	6.12
		移動開始	Basic MOST	A1	B0	G1	A0	B0	P3	A0					1	50	1.80	
3	パレット移動	移動・1.5 m	Maxi MOST	A0	S3	T3	L0	T0	L0	T0	A1				1	700	25.20	
4	棚検索	品番を探す	Basic MOST	A1	B0	G1	A0	B0	P0	T6	A0	B0	P0	A0	10	800	28.80	
5	ハンドリフトピッキング	棚から1つピッキングする	Basic MOST	A3	B3	G3	A6	B6	P1	A3					10	2500	90.00	
		リフト移動準備をする	Basic MOST	A1	S3	T0	L0	T3	L0	T0	A0				10	700	25.20	
		バンド切	Basic MOST	A0	B0	G1	A0	B0	P1	C3	A1	B0	P3	A0	5	450	16.20	
		開梱	Basic MOST	A0	B0	G1	A0	B0	P1	C3	A1	B0	P3	A0	0.2	18	0.65	
		パズ取り出し	Basic MOST	A0	B0	G1	A0	B0	P1	A1					0.2	6	0.22	
6	パレット整理	積み付けを調節する	Basic MOST	A1	B3	G1	A1	B0	P1	A1					10	800	28.80	
7	検品	リストを読む	Basic MOST	A0	B0	G1	A0	B0	P0	T6	A0	B0	P1	A0	10	800	28.80	
		チェックする	Basic MOST	A0	B0	G1	A0	B0	P1	R1	A1	B0	P3	A0	10	700	25.20	
8	移動	移動する・1.5 m	Maxi MOST	A1	S3	T3	L0	T0	L0	T0	A1				10	8000	288.00	
9	パレット固定	パレットの位置決め	Basic MOST	A6	B0	G3	A3	B0	P6	A0					1	180	6.48	
		リフト加エレベーター	Basic MOST	A1	B0	G1	A0	B0	P1	A0					1	30	1.08	
		リフト引き放く	Basic MOST	A3	B0	G3	A3	B0	P6	A0					1	150	5.40	
		移動開始	Basic MOST	A1	B0	G1	A0	B0	P3	A0					1	50	1.80	
10	まとめ検品	リストを取る	Basic MOST	A3	B1	G1	A1	B0	P0	A0					1	60	2.16	
		リストを読む	Basic MOST	A0	B0	G1	A0	B0	P0	T6	A0	B0	P0	A0	10	800	28.80	
		品物を探す	Basic MOST	A1	B0	G1	A0	B0	P0	T6	A0	B0	P0	A0	10	800	28.80	
		品物を整理する	Basic MOST	A1	B3	G1	A1	B0	P1	A1					10	800	28.80	
		リストにチェックする	Basic MOST	A0	B0	G1	A0	B0	P1	R1	A1	B0	P3	A0	10	700	25.20	

から1つピッキングする、リフト移動の準備をする作業、パレット整理の積み付け調節作業、検品のリストを読む、チェックする作業、移動の15m移動する作業、まとめ検品のリストを読む、品物を探す、品物を整理する、リストにチェックする作業は、10回の頻度で発生する。この時のTMUは頻度10を掛けて計算する。また、バンド切り作業は10件のピッキング中5回の頻度で起こるので、TMUを計算するときは頻度5を掛ける。開梱作業は10件につき0.2件起こるので0.2を掛ける。

以上のように作業内容ごとにMOSTで計算した値を積み上げていくと標準時間は763.35秒となった(表3の秒欄の合計値)。この計算した標準時間を4.3で実測した作業時間と比較してみる。実測した作業時間は843秒であり、その差は79.65秒も有る。生産性向上の観点から見ると、明らかにハンドリフトピッキング作業に問題があると分かる。ハンドリフトピッキング作業を標準時間まで改善できれば、約10%も生産性を向上させることできる。

標準時間と実測時間に差がでる原因を探るため、作業時間の実測で使用したビデオを使い調査した。その結果ピッキング作業から次のピッキング作業に移るときの品番を探すという作業に多くの時間がかかっていることが分かった。このことから、品番を探さなくても良いように、すべての棚に棚番を貼りつけ、ピッキングリストに棚番を表示するシステム(ロケーション管理システム)を開発すれば、探す時間を削減できると判明した。

#### 4.5 A社の事例から分かったこと

A社大阪物流センターの物流業務システム開発にIE手法を取り入れた作業分析をベースとした問題抽出法を適用することで、現状作業での問題を抽出することができた。事例で抽出できた問題は、探す作業が長いということである。この問題を解決するには、ロケーション管理システムを開発する必要があることも分かった。以上のことから情報システム開発に作業分析をベースとした問題抽出法を活用すれば必ず経営に貢献するシステムを作

れることが分かった。

この事例から、1) 作業工程分析で作業全体をモデル化したことにより、複雑な業務の全体像を正確に鳥瞰できることが分かった。2) ワークサンプリングによる稼働分析では、等間隔の時間で作業内容を実地調査したので、各々の作業が占める割合を算出することができた。そのことで、どの作業に多くの時間がかかっているかを明らかにできた。3) 次にワークサンプリングによる稼働分析で分かった最も時間をかけている作業にターゲットを絞り、その実作業時間を情報システムで実測するとともに、MOST を使い標準時間を計算した。これにより実作業時間が MOST で計算した標準作業時間に比べて多いことが判明し、この作業に問題があることが数値で明らかにできた。4) 最後にその問題を解決し、作業を標準時間で行うことができた場合の効果も定量値で示すことができた。

以上のことに加え作業分析をベースとした問題抽出法を利用すると、次のような効果をあげることができる。1) 問題を定量的に示せるので、業務改革の目標値も精度の高い値で設定することが可能となる。2) 詳細な作業内容まで定量的に把握ができていたので新しい作業のシミュレーションが精度高くできる。3) 問題定義が明らかなので、要求定義でのシステム機能設計が容易になる。4) 結果として短時間でシステム開発を完了することができる。5) 情報システム部門、業務部門の問題意識が統一できるので、両者が一丸となって問題解決に取り組める。6) システム運用後のフォローがしやすくなる。7) 標準時間のデータベースができるので、ノウハウの伝承が容易になり、水平展開が容易となる。

## 5. ま と め

本稿では、業務分析段階への IE 手法の適用を提案した。IE 手法自体は新しい手法ではない。しかし、ユーザからのヒアリングでワークフローを作成し、ワークフローレベルでの簡単な見直しのみで業務システムを作成するような傾向が、従来のシステム開発には無かったと言え難い。

A 社物流センターにおける適用では、業務担当者自身もあまり意識していなかった出庫作業中の問題点を抽出できた。また、それだけでなく、改善効果を定量的に提示できるため経営側にも説得力ある業務システムの提

案が可能となった。さらに、ややもすると問題意識の共有が難しい、システム開発部門担当者と業務担当者との間の意志疎通も、定量的な評価により、従来よりも、よりスムーズになった。

尚、MOST には事務用 MOST があるが、この内容はコピー作業や、資料運びなどの事務作業が中心となっている。業務システムの開発に際しては、今回あつかったような定型業務のみではなく、各種のホワイトカラー業務がある。これらの業務の情報化検討において、どのように MOST 手法を適用してゆくかは今後の課題と思われる。そして、これら手法の確立を通じて、提案方法を業務システム開発における的確な問題抽出法として確立することができれば、経営課題の解決にも役立つことになると思われる。

## 文 献

- [1] Pericles Loucoupos, System Requirements Engineering, McGraw-Hill Book Company, 1995, (富野壽監訳『要求定義入門』共立出版株式会社, pp.52-72, 1997)
- [2] 経営情報研究会著『ソフトウェア開発のすべて』日本実業出版社, pp.47-127, 2000.
- [3] 隈正雄著『SEのための戦略的情報化推進法』マイガイア, pp.81-115, 2000.
- [4] 津村豊治、佐久間章行著『作業研究』丸善株式会社, 1978.
- [5] 藤田彰久著『IEの基礎』建邦社, 1978.
- [6] B.Zandin MOST:WORK MEASUREMENT SYSTEMS, New York, Marcel Dekker Inc, 1990 (坂本重泰訳『MOST 画期的な標準時間の設定法』)
- [7] 板倉稔著『情報システム構成論』丸善株式会社, 1993.
- [8] Tom DeMarco, Structured Analysis and System Specification, Prentice-Hall, Inc, 1979 (高梨智弘、黒田純一郎監訳『構造化分析とシステム仕様』日経BP出版センター, 1994)
- [9] 松本聡著『クライアント/サーバ業務分析法』リックテレコム, 1997.
- [10] 板倉稔、橋本恵二著『スーパーSEがすすめる知のモデリング』日科技連, 1996.
- [11] 細谷克也編著『すぐわかる問題解決法』日科技連, 2000.
- [12] 高橋輝男著『ロジスティクス理論と実践』白桃書房, 1997.
- [13] 野島光郎著『中小企業のための物流マニュアル』白桃書房, 1988.
- [14] 湯浅和夫著『これからの物流がわかる本』PHP 研究所, 1999.