

中小企業情報化支援ポータルサイトの開発

Portal Site Supporting Informatization in Small and Medium-Sized Enterprises

新田 仁* 竹田 裕紀* 松下 隆**
Hitoshi Nitta Hiroki Takeda Takashi Matsushita

越村 惣次郎**
Sojiro Koshimura

(2005年7月6日 受理)

We developed a portal site that supports informatization in small and medium-sized enterprises that have been unable to achieve informatization. The portal site includes five major contents. The first is Informatization Diagnosis, suggesting necessary informatization to construct management targets. The second is Examples of Informationalized Business Processes, showing examples of informatized business process enterprises. The third is Q&A for Informatization, providing technical knowledge for construction of informatization. The fourth is Public Support for Informatization, introducing support policies to construct informatization for small and medium-sized enterprises. The fifth is a Link Page, which presents links to homepages supporting various businesses over the Internet.

キーワード：情報化、IT、ポータルサイト、中小企業、経営改善

1. はじめに

近年、パソコンなどのIT機器やインターネット接続費用の低価格化にともない、中小企業でもITインフラの整備が進んでいる。平成15年の中小企業におけるインターネットの導入率は93.9%であり¹⁾、平成17年現在の中小企業におけるITインフラの整備はさらに進んでいるものと思われる。しかし、この反面、中小企業においてITインフラの導入が売上、利益に寄与している割合は2割以下という状況である¹⁾。ITブームに乗ってIT機器を買い揃えたもののうまく使いこなせていない中小企業が大半である。本論文では経営に効果のあるIT化を支援するために構築した中小企業情報化支援ポータルサイトの開発内容について報告する。

2. アンケート調査の実施

IT化が売上、利益に寄与できない原因を探るため、大阪府立産業技術総合研究所と大阪府立産業開発研究所で作る研究グループでは、大阪府の八尾商工会議所と共同で八尾市域の中小企業約300社に対してIT化に関するアンケート調査を実施した。その結果、IT化に成功している企業が最も実施していた取り組みは「IT化の目的を明確にする」という項目であった。「コンピュータを導入することで業務の効率化が進むらしい」「知人の企業もコンピュータを導入したから当社も購入しよう」というように、IT化の目的が不明確なまま、時流に流されてコンピュータを導入した企業がIT化に失敗していることを示している。

3. 情報化とIT化

目的が不明確なIT化が失敗に終わる原因を考える

* 情報電子部 制御情報系

** 大阪府立産業開発研究所

上で「情報化」と「IT化」の区別が重要となる。一般的には同意語として扱われることが多いが、企業情報化の分野においては、別の意味を持つ言葉として使い分けるべきである。

情報化とは、企業に存在する数値や文字などの集まりであるデータを加工して価値のある形態に置き換えることを示す。例えば、顧客の氏名や住所などをメモ帳などに書き込んでいるだけの状態は、情報化されていない状態であり、これを決められたフォーマットに書き込み、顧客台帳にまとめた状態が、情報化されている状態である。情報化によって、多くの顧客の中からすばやく所望の顧客を探ることができるようになる。また、顧客番号を与え、受注台帳と関連づけることで、特定の顧客が過去にどのような買い物をしているか確認できるようになる。

これに対し IT 化は、情報化した対象をコンピュータを用いて高速化することを示す。顧客検索や台帳間の照合に要する作業時間は、IT 化によって短縮できるため、業務効率の向上につながる。

図1に情報化とIT化の概念図を示す。IT化の成功は情報化とITインフラの両方がある初めて成立する。

4. 情報化支援ポータルサイトの開発

必要な情報化を行わないまま IT 化を実施し失敗している企業を支援するために、情報化支援ポータルサイト（以下、ポータルサイト）を開発した。ポータルサイトはできるかぎり多くの企業が利用できるようにウェブサーバを介してインターネットに公開する。ウェブサーバの構築において、OSはLinux、ウェブサーバプログラムはApache^{*1)}、データベースはPostgreSQL^{*2)}、動的ウェブページ生成はPHP^{*3)}など、一般的なオープンソース環境を採用し、開発コストの圧縮に努めた。

図2にポータルサイトのトップページを示す。ポータルサイトは、中小企業の情報化の現状を評価し今後の取り組み方法を提案する「情報化診断」、中小企業の情報化成功事例をまとめた「情報化事例」、情報化に際して必要な知識を補足する「情報化Q&A」、公的機関などが提供する情報化支援施策をまとめた「支援施策一覧」、中小企業を支援する機関へのリンクをまとめた「リンク集」の5つのコンテンツで構成した。各コンテンツの詳細は以下の通りである。

(1) 情報化診断

情報化診断は、IT化のうまくできない企業に対して、

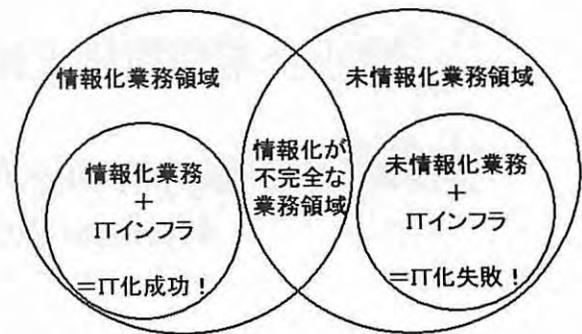


図1 情報化とIT化の概念図

Concept of informatization and computerization

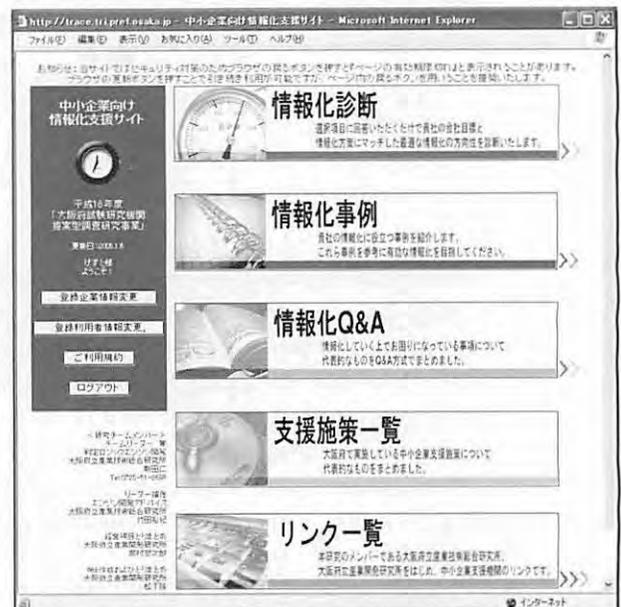


図2 ポータルサイトトップページ

Portal site top page

企業の目的を達成するために実施すべき情報化を提示し、IT化を成功に導くコンテンツである。

このコンテンツの構成は、経営改善したい項目（以下、経営目的）とそれを改善するために必要な情報化実施項目（以下、情報化方策）の関係度合いを行列式の数値として定め、各経営目的の達成率を計算する「行列式判定プログラム」と、経営目的と情報化方策の対

- *1) 世界で最も使われているウェブサーバプログラム。フリーソフトウェア。
- *2) RDBMS（リレーショナルデータベース管理システム）の一つ。フリーソフトウェアでありながら、高性能、高信頼性を誇る。主にUnix系OS上で用いられる。
- *3) 動的にウェブページを生成するウェブサーバの拡張機能の一つ。ホームページの雛形となるHTMLファイル内に処理内容を示すスクリプトを埋め込むことで、クライアントの要求に応じた内容のホームページを動的に生成することができる。データベースと連携して用いられることが多い。

応関係を学習した人工知能を用いて達成率を計算する「人工知能判定プログラム」からなる。

行列式判定プログラムの開発では、各経営目的を実現するための各情報化方策の関係度合いを格納する目的方策マトリクスを作成した。目的方策マトリクスは品質管理手法として知られる QC7つ道具の一つのマトリクス図法 (Matrix Diagram Method) を応用した。表1に目的方策マトリクスの一例を示す。

この表の列が経営目的、行が情報化方策であり、その交差する部分がそれぞれの経営目的と情報化方策の関連度合いを示すウェイト値 (0~10の範囲) である。例えば、表1において「リードタイム短縮」の実現のために、「在庫の整理整頓」のウェイトは1であり重要ではないが、「作業時間・作業順序分析の実施」のウェイトは10と非常に重要であることを示している。このマトリクスを作成するにあたり、特に重視したのが情報化方策の選定である。「パソコンを持っている」「表計算ソフトを購入している」といった単なるIT機器やソフトウェアの保有に関する項目は、ITインフラを整備するだけでIT化が成功するかの様な誤解を招く可能性があるため、全て排除した。情報化方策を業務における手順や手法を改善する項目に限定することで、ITインフラを整備する前に情報化を推進するように促す。

各経営目的の達成率は目的方策マトリクスのウェイト値を用いて、次式(1)より求める。

但し、

$$A_m = \frac{\sum_{i=1}^{i_{max}} (P_i \times W_{im})}{\sum_{i=1}^{i_{max}} (P_{MAX} \times W_{im})} \times 100 \quad (1)$$

- A_m 各経営目的達成率
- m 経営目的ナンバー
- i 情報化方策ナンバー
- i_{max} 情報化方策総数
- P_i 各情報化方策現状レベル
- P_{MAX} 情報化方策最高レベル
- W_m ウェイト値

式(1)は、経営目的の達成率を計算するために、独自に考案したものであり、ウェイト値が大きい情報化方策ほど、達成率への寄与が高くなるようにしている。

また、式(1)の P_i (各情報化方策現状レベル) については、利用企業の情報化方策の現状レベルを聞き取り代入する必要がある。アンケートで用いられる一般的な聞き取り方法は、例えば「在庫の整理整頓」の現状

表1 目的方策マトリクス

Matrix diagram identifying weighted value of informatization elements for realization of management target

経営目的 情報化方策	不良率 低減	在庫低減	リードタイム短縮	納期遅れ 防止
在庫の整理整頓	3	9	1	3
定期的な棚卸の実施	1	6	1	2
競合他社の最新情報の把握	0	1	3	0
需要予測の実施	0	7	0	0
作業時間・作業順序分析の実施	3	1	10	7
日報の利用	4	3	5	9
製造指図書の利用	5	1	5	2

表2 情報化方策レベル表

Definition of informatization progress stage

レベル 情報化方策	レベル1	レベル3	レベル5
在庫の整理整頓	資材の保管場所が不明確で特定に時間がかかる	資材の保管場所は定まっているが、管理方法が守れない従業員がいる	資材の保管場所は明確に定まっており、全ての従業員が資材の管理方法を守っている
定期的な棚卸の実施	棚卸はしておらず、正確な状況はわからない	棚卸はしているが、正確な状況はわからない	毎日棚卸をしている (毎日しなくても棚卸数量は正確に把握している)
競合他社の最新情報の把握	競合他社の新技術や新製品の情報をほとんど知らない	競合他社の新技術や新製品の情報を、新聞、業界、インターネット等を通じて入手している	競合他社の新技術や新製品の情報を、新聞、業界、インターネット等を通じて入手し、かつ従業員に周知している

レベル2、レベル4は省略

レベルは「良い」「普通」「悪い」の何れにあたるかを問う方法であるが、この方法では基準が不明確で、回答者の主観に依存する。この問題を解決するために、表2に示す情報化方策レベル表を作成した。このレベル表に従うことで、利用企業の情報化レベルについて主観を排除したレベル抽出が可能となり、回答の再現性も向上した。

行列式判定プログラムは、目的方策マトリクスのウェイト値の設定が開発者の経験に委ねられているため、判定結果の客観性を高めるための、セカンドオピニオンとしての役割を担う人工知能判定プログラムも開発した。人工知能技術には、少ない学習データ量でも判

定精度が比較的高いニューラルネットワーク^{*4)}アルゴリズムのバックプロパゲーション法^{*5)}を採用した。バックプロパゲーション法で人工知能を構築するためには、入力と出力の対応関係の正解値である教師信号が必要である。この判定プログラムにおける入力と出力は、それぞれ情報化方策レベルと経営目的レベルにあたることから、表2により情報化方策レベルを抽出したのと同様に、利用企業が判定プログラム利用時に経営目的レベルも入力し、教師信号をデータベースに蓄積する。この教師信号を人工知能が学習することで、新たな情報化方策の入力に対して、人工知能による経営目的の判定結果を出力することができるようになる。ただし、ニューラルネットワークアルゴリズムによる判定結果は、過去の情報化方策レベルと経営目的レベルの対応関係にのみ基づき予測されたものであり、前述の目的方策マトリクスのような判定根拠を持たないため、補助資料としての利用に留めた。

図3に情報化診断の判定結果ページを示す。判定結果ページは、各経営目的項目に対する行列式判定プログラムと人工知能判定プログラムによる判定結果、前回と過去の判定結果、および、今後の取り組みをアドバイスする「行列式判定によるアドバイス」で構成される。行列式判定によるアドバイスでは、経営目的の達成において重要であるにも関わらず、実行レベルが低い情報化方策を自動抽出し、そのレベルアップを求める。例えば、表1の目的方策マトリクスに基づくとき、利用企業の全ての情報化方策レベルが同等であれば、経営目的「不良率低減」を改善するためにウェイトの高い順に「製造指図書の利用」「日報の利用」「在庫の整理整頓」「作業時間・作業順序分析の実施」のレベルアップを求める内容となる。



図3 判定結果ページ

Proposal for realization of management target

このように、判定結果ページを参照することで、現状の達成率と、過去の達成率の比較で利用企業が自身の成長を確認でき、さらに今後、成長を遂げるために強化すべき部分を示すことで企業が自立的に情報化を進めることができるようになっていく。

*4) 人間の脳の構造をモデルに作られた情報処理機構。最適化された閾値を持つ複数のニューロンを組み合わせることで、パターン認識や連想記憶を実現する。

*5) 逆誤差伝搬法。階層型ニューラルネットワークの学習法の一つ。入力層、中間層、出力層の3層構造をとり、出力値と教師値の誤差を小さくする方向へニューロンの閾値とウェイト値の修正を行い最適化する。

(2) 情報化事例

情報化事例は、情報化で成功した中小企業の実例をまとめたコンテンツで、利用企業の情報化へのモチベーション向上や、自社の情報化への取り組みへのヒントを提供することを目的としている。

図4に情報化事例の一例を示す。これまで訪れた企業の中で特に情報化が進んでいる企業に再度聞き取りを実施し、資料を作成した。

(3) 情報化Q&A

情報化Q&Aでは、情報化に際して必要な技術や方法について解説している。例えば、(1)情報化診断で「納期遅れ防止のために日報を活用しましょう」というアドバイスを受けても、今までに日報を利用してこなかった企業には、どのように日報を活用すればよいのかわからない場合が大半である。そこで図5に示す情報化Q&Aを提供することで、企業は日報の活用方法を学ぶことができ、情報化を進めることができるようになる。また、情報化Q&Aについては、図3の判定結果ページからハイパーリンクを通じて参照できるようにしており、情報化を効率よく進めるために最も必要な技術にいち早くたどり着けるように設計した。

(4) 支援施策一覧

公的機関などが提供する情報化支援施策を一覧にまとめた。図6に支援施策一覧を示す。「情報提供・相談」「融資・リース・保証」「補助金・税金・出資」「セミナー・研修・イベント」「共済制度/法律等に基づく支援」のカテゴリに整理しており、中小企業が情報化を実施する際に利用できる施策をすぐに探し出せる。利用したい施策が見つかった場合は、リンクを通じて詳細な内容を確認できる仕組みを構築した。

(5) リンク集

リンク集では、中小企業を支援する大阪府の公設試験研究機関のホームページへのハイパーリンクをまとめて掲載している。ポータルサイトを利用して情報化がうまくいかない場合は、リンク集へ誘導し各機関での窓口相談などで個別対応する。

情報化事例 1 圧倒的な情報量で勝負する営業ツールとしてのポータル広告戦略

企業の概要「木材2次加工メーカーとして、仕事の幅を広げる」

当社は大阪において木材2次加工メーカーとして、木材卸売業を手がけるとともに、各種木工事施工も行っている。仕事の幅は広がり、某大規模テーマパークの木工事施工を手がけるなど信用実績を多くの業者から得ている。さらに、簡単に組立て可能なウッドデッキのキットを開発、販売も行い業績を残している。

情報化の現状「早い時期から社長が主導」

情報化は早い時期から取り組んでいる。1980年代からオフコンにて販売管理のデータ処理を自前で構築してきた。1990年代後半インターネット技術を垣間見て、将来のネットワーク情報化を期待し、手がけることを決意した。

早速、見よう見まねで自社のWebサイトを1996年に立ち上げ情報発信を始めた。最初は「木」に関して、それまで紙で集めた情報を電子化するつもりでサイト情報を充実させてきた。現在では「木の情報発信基地」(<http://www.wood.co.jp>)は、通算126万アクセスになっている(2005年2月14日現在)。このサイトをみれば木に関する膨大な情報を収集することができる。

このWebサイトも社長が自ら手がけるものであり、木への執着心がずい所にみえてくる。



図4 情報化事例

Example of informatialized business process

作業日報のつけ方

<様々な形式の日報>

多くの企業では、作業日報を従業員の方々に義務付けていると思われます。生産現場をはじめとして営業の部門についても導入されているようです。

作業日報と一口に言っても、メモ形式のものからシステム化できたものまで多岐に渡ります。近年、パソコンの普及によって中小企業でも従業員に一人一台に近いくらいまで配布しているところでは、日報システムを導入して社員から電子形態で日報をやり取りしているケースもちらほら見られるようになりました。

<メモ形式の日報>

それでも、メモ形式の日報を義務付けている企業がまだまだ主流です。その場合、日報欄に毎日の業務内容を記述する形式の日報が多いはず。この場合、メリットよりもデメリットが多く、例えば「書くのに時間が掛かる」、「日報の内容を業務分析に利用できない」など、データを集計し、蓄積データを利用できないなどの点が問題です。

<日報は重要なコミュニケーション手段>

また、日報は従業員育成の重要な手段であり、この方法をきちんと管理者が行うことで、従業員育成の仕組みができあがります。よく、一生懸命書いてもコメントされずに戻ってくるという声が聞かれますが、このような企業ではうまく日報によるコミュニケーションができていないように思われます。うまく活用するには、図1のようなサイクルが必要で、日報は正直に記述し、それに対して上司が的確なコメントをつけ返す。それによって、仕事を通じたコミュニケーションを養うことができるのです。従業員は上司の知恵や経験を自己の行動指針の参考にして、よりよい行動を行うことで企業の「智」が継承され、強化されていくのです(図2)。しかし、システム化されない紙による日報でもこのように必要性を再度認識し直して、積極的に活用することで企業内が活性化します。

図1 日報がいいコミュニケーションを果たす

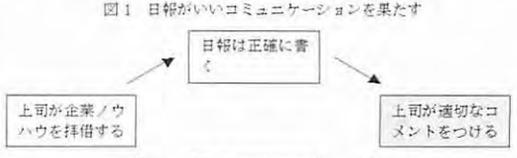


図5 情報化Q&A
Q&A for informatization

5. 考察

中小企業の IT 化を、インターネット技術を用いて支援する仕組みとして、これまで IT 化に必要なハードウェアや ERP パッケージを提案するシステムが存在した。しかし、このようなシステムは情報化の視点が欠如しており、IT 化失敗の要因となっていた。開発したポータルサイトは情報化の必要性を加味した点で画期的であり、IT 化の意欲がありながら失敗してきた中小企業に対して特に大きな効果が期待される。なお、中小企業の経営目的は時代の流れと共に変化していくものであるため、ポータルサイトを常に価値のあるものに保つためには、コンテンツのメンテナンスを継続的に行わなければならない。今後の運用体制の確立がポータルサイトの成否を決定する。

6. まとめ

- (1) 中小企業の IT 化の実態調査を行い、IT 化の目的を明確にしている中小企業が IT 化に成功していることがわかった。
- (2) 情報化は企業に存在するデータを加工して価値のある形態に置き換えることで、IT 化は情報化した対象をコンピュータを用いて高速化することである。
- (3) 中小企業情報化支援ポータルサイトの開発を行った。コンテンツは以下の通りである。
 - ① 情報化支援：定量化した経営目的と情報化方策の関係性に基づき、各企業の情報化方策の実施状況に対する経営目的の達成率とアドバイスを提供する。
 - ② 情報化事例：中小企業における情報化の成功事例を提供する。
 - ③ 情報化 Q&A：情報化に際して、必要な技術や手法の解説を提供する。
 - ④ 支援施策一覧：情報化に際して中小企業が利用できる公的な支援施策を紹介する。

	情報提供・相談	融資・リース・保証	補助金・税金・出資	セミナー・研修・イベント	共済制度/法律等に基づく支援
情報化について相談したい	<ul style="list-style-type: none"> ・中小企業ベンチャー総合支援センター ・都道府県専中小企業支援センター ・担保中小企業支援センター ・戦略的情報化投資活性化支援事業(ITSSP) ・ITアドバイザー派遣事業 ・テクノレッジ・ネットワーク 				
情報化機器を導入したい		<ul style="list-style-type: none"> ・政府系金融機関の融資制度 ・信用保証制度 ・小規模企業共済資金貸付制度 ・中小企業投資促進税制 ・IT(情報通信機器等)投資促進税制 ・小規模企業設備貸付制度 ・戦略的情報化促進税制 ・情報化投資融資制度(IT活用促進資金) 			
ITを活用したい	<ul style="list-style-type: none"> ・企業等QR人材を活用した中小ベンチャー企業支援 ・戦略的情報化投資活性化支援事業(ITSSP) ・中小企業ITネットワーク事業 ・ポータルサイト「J-Net 21」 ・テクノレッジ・ネットワーク 		<ul style="list-style-type: none"> ・IT活用型経営革新モデル事業 	<ul style="list-style-type: none"> ・IT研修 ・ITセミナー 	<ul style="list-style-type: none"> ・中小企業経営革新支援法に基づく支援
人材育成をしたい					<ul style="list-style-type: none"> ・共済制度について(中小企業への助成制度)

図6 支援施策一覧
Public support for informatization

- ⑤ リンク集：中小企業を支援する大阪府の公設試験研究機関を紹介する。

謝 辞

本論文は、平成 16 年度大阪府提案型調査研究事業として採択された研究テーマである。人工知能プログラム開発においてご助言いただきました大阪府立大学教授の寶珍輝尚氏、サーバ構築にご協力いただきました情報電子部の石島 悌氏に感謝いたします。

参考文献

- 1) 株式会社三菱総合研究所: 中小企業における IT 活用に関する実態調査報告 (2003) p.20 および p.34