

硬い技術、柔らかい組織 - 情報システム導入における組織適応の問題 -

横浜国立大学大学院環境情報研究院 竹田 陽子
〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-7
TEL/FAX 045-339-3792 ytakeda@ynu.ac.jp

1. はじめに

新しい技術を組織に導入するとき、何の困難もなくスムーズに事が運ぶことは滅多にないものである。新技術導入に問題が起こる大きな要因の一つは、技術の仕様とそれを受け入れる組織の既存のプロセスや構造が合わないことである。技術の仕様と組織のギャップを埋めるために、技術と組織の一方、あるいは両方を変化させるのだが、その際の技術と組織の相互作用が技術導入をさらに困難にさせる。特に、情報システムは、組織の情報処理やコミュニケーションの流れに直接的に作用するために、組織のプロセスや構造に大きな影響を与える一方で、工場で物理的に生産するような製品に比べてカスタマイズしやすい性質を持っており、導入の過程で技術と組織が影響し合って変化する程度が著しい。

情報システム導入に関する研究も、技術と組織の適応的な変化を前提としないモデルから技術と組織の適応を組み込んだモデルへの変換が起こっており、中でも、情報システム導入のプロセスを組織学習のための実験サイクルとしてとらえる見方が有望である(レビューは竹田 2003a 参照)。情報システム導入の際、技術の実験だけでなく、組織の実験を進め、技術と組織の相互適応を上手く促すしくみを構築することが求められている。

また、近年、日本企業の情報システムに関して起こった大きな技術変化が組織適応の問題を大きくしている。日本企業の情報システムは、自社独自のつくり込みのシステムが主流であるが、1990年代後半頃から、パッケージ・ソフトウェアや既存技術を組み合わせることによって、コストを削減する一方で、新しい分野へ情報システムを適用し、各種のシステムの統合を進める圧力が強まっている。つくり込みのシステムから組み合わせのシステムへの移行は、単なるシステムのアーキテクチャの変化にとどまらず、情報システム導入のプロセス、ユーザー企業の組織体制、情報システム・プロバイダーのビジネス・モデル、情報技術者のスキルに至るまでの構造的な変化をもたらす可能性がある(Takeda 2004)。

本稿では、企業の業務用情報システムの分野で起こった技術の性質の変化が技術導入における組織適

応にどのような影響を与えているのかを、情報システム・プロバイダーに対して実施した調査に基づき探求する。

2. つくり込みのシステムと組み合わせのシステム

2.1 つくり込みのシステム

日本企業は、業務用の情報システムを、内製するか情報システム・プロバイダーに開発委託し、独自につくり込んできた。パッケージ・ソフトウェアの利用は未だごく一部である。特定サービス産業実態調査によると、2001年の情報サービス(情報システム)産業の売上に占める各業務の内訳は、受注ソフトウェア開発が49.4%であるのに対し、ソフトウェア・プロダクツ(パッケージ・ソフトウェア)は10.8%であり、内、業務用パッケージは5.3%に過ぎない。受注ソフトウェア開発の多くは特定の顧客企業のためにつくり込んだシステムで、20年以上前にメインフレーム・コンピュータをホストとしてCOBOL等の古い言語で開発されたレガシー・システムを改良、拡張して今日まで使い続けられているものである(玉生 2003)。

日本の情報システム産業は、日本のユーザー企業のニーズに合わせた発展を遂げ、ユーザー企業との長期的な関係の中で、つくり込みのシステムを効率良く開発する能力を身に付けた。つくり込みのシステムに関しては、日本企業の情報システムの完成度は高く、開発の生産性は高い。Cusumano and Kemerer (1990)は、1980年代の日米企業のシステム開発のパフォーマンスの比較をおこない、日本企業の情報システム開発の生産性は米国企業の生産性に比べて平均値で1.7倍高く、納入後1年間で発生した欠陥は4割少なく、コードの再利用率は1.9倍であることを見出した。

2.2 カスタマイゼーション

1990年代前半までは、日本企業の情報システムに本質的な変化は見られなかった。1980年代末以降のPCによるダウンサイジングやLANの普及によって「情報系」と呼ばれるオフィス内の文書管理とコミ

コミュニケーションの分野では、分散処理型ネットワークとパッケージ・ソフトウェアの利用が進んだが、「基幹系」と呼ばれる生産、取引、会計等の主要業務は、従来のつくり込みのシステムで対応され、多くの場合、新しい分野とは分離されていた。

この頃、一部の企業では、基幹系情報システムにおいても、ERP (Enterprise Resource Planning) 等のパッケージ・ソフトウェアが導入され始めてはいた。しかし、日本企業がパッケージ・ソフトウェアを導入する場合に際だって特徴的であったのは、自社用のカスタマイゼーションを大規模におこなう点であった(榊原 1999)。パッケージ・ソフトウェアをつくり込みのシステムに準じたものとして扱ったのである。

2.3 組み合わせのシステム

日本企業が情報システムの性質を本質的に変えることを求められ始めたのは、不況の長期化とインターネット関連技術の普及が進んだ 1990 年代後半になってからである。多くの企業がつくり込みのシステムから、パッケージ・ソフトウェアや既存技術を組み合わせ構築する組み合わせシステムへの転換をようやく真剣に検討し始めたのである。

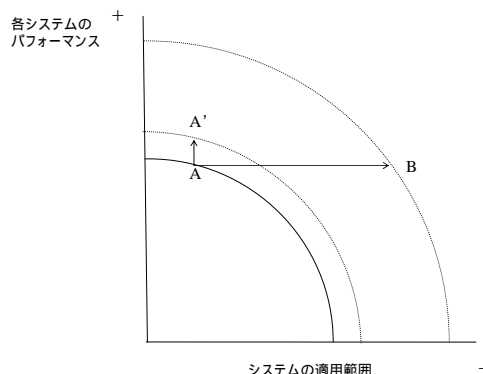
独自のシステムを一から開発するのに比べて、パッケージ・ソフトウェアや既存技術を利用することのメリットは、導入のためのコストや期間を抑えられることだと一般には考えられている。これに加えて、技術革新やシステムの適用範囲の拡大が著しい場合、既存の技術を組み合わせることは、環境の変化に柔軟に対応できるというメリットがある。これに対して、従来のつくり込みのシステムでは、技術や環境の変化に対応してシステムの基本構成を組み替えることが難しい。

長期にわたる不況は企業の事業再構築とコスト削減の圧力を強め、インターネット関連技術の進化は情報システムの適用範囲を劇的に広げる効果があった。企業内、企業間、企業・顧客間が初期コストの低いオープンな規格で接続されたため、例えば、企業内のさまざまな非定型データの共有、小規模企業のネットワーク利用、消費者向けの商取引など、システムの適用範囲が一気に広がった。

情報システムの適用範囲とパフォーマンスの間には図 1 のようにトレードオフ関係がある。従来のつくり込みのシステムのように限定された適用範囲の中ではパフォーマンスを上げるのに必要なシフト(図 1 の A → A') はわずかなものであるのに比べて、適用範囲が拡大すると、従来のパフォーマンスを維

持しようとするだけで、大幅なシフト(A → B)が必要になる。ところが、従来通りパフォーマンスの向上幅に注目しがちな日本のユーザー企業は、A → B のシフトの幅を過小評価し、従来のやり方で対応が可能と見積もってしまうのである。

図 1：システムの適用範囲とパフォーマンスのトレードオフ



A → B のシフト幅には、高度に統合されたシステムを構築する難しさ、新技術習得のコストなど技術上の諸問題も含まれるが、それ以上に大きいのが、次に述べる組織適応の問題である。

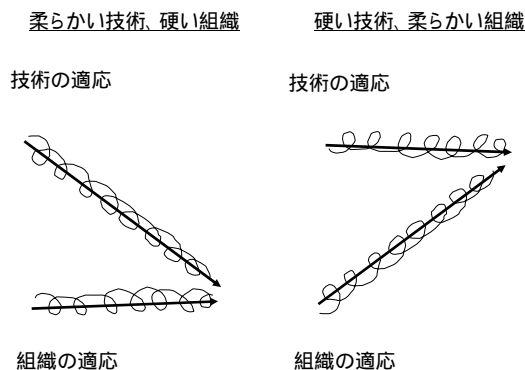
3 . 技術を変えるのか、組織を変えるのか

3.1 技術と組織の相互適応

情報システムはそれ自体の変異性が高く、組織プロセスへの影響が大きいため、その導入過程で技術と組織の相互適応 (Leonard-Barton 1988) が起こるが、必要とされる技術の仕様とその組織的な影響は事前に完全には予測できないため、技術と組織の両面の実験 (Chew et al. 1991) を繰り返しながら、一定の目標水準に近づいていかななくてはならない。

しかし、技術の適応にはコストがかかる。物理的生産がないという意味で比較的柔軟性の高い情報システムの場合でも、技術変更によって膨らむ人件費と出荷の遅れは業界の大きなリスクになっている。一方、組織のプロセス、構造、制度、社員のスキルには強力な慣性が働くので、その変更は場合によっては技術の適応以上のコストがかかる。目標水準を下げない場合、ある目的を達成するためには、組織の適応を技術の適応で補う、あるいは、技術の適応を組織の適応で補う、ということが起こってくる。技術を組織に合わせるのか、組織を技術に合わせるのかは、情報システム導入の実務現場でしばしば問題になる課題である。(図 2)

図 2：技術を変えるのか、組織を変えるのか



3.2 柔らかい技術、硬い組織

従来づくり込みのシステムは、主に図 2 の左側の技術を組織に合わせる面が強かった。情報システム・プロバイダーも、システムを効率良く開発し、顧客の現状の組織に合わせていく能力には長年強みを持ってきた。

もっぱら技術を組織に合わせれば、技術に左右されず組織戦略の自由度が上がることを意味するようにも見えるが、づくり込みのシステムで起こったのは反対の作用である。技術の改良は、図 1 の A A' のように業務の効率を上げることには効果があるが、新事業の創出や事業の大幅な改革といった、図 1 の A B のような大幅なシフトが必要とされる局面では、技術の改良だけに偏っては達成不可能で、一定規模以上組織が変化することが必要である。しかし、前述の通り、多くの企業が長年システムを組織に合わせて来たため、組織を変化させなくとも従来のやり方で達成可能と錯覚してしまうのである。そのことがまた、づくり込みシステムから組み合わせシステムへの移行を阻害している。

仮説 1：改良しやすい技術は、組織の変化を阻害する

3.3 硬い技術、柔らかい組織

パッケージ・ソフトウェアなど既存技術をそのまま利用すれば、必ず既存の組織のプロセスや構造に合わない部分が現れる。技術そのものを変えられないという前提があるので、組織面での適応が自然と意識されるようになる。技術の硬直性が大きな環境変化に対する組織変化の必要性を気づかせる契機となるのである。

組織をシステムに合わせるということは、組織を画一化することを意味しない。竹田(2001)は、3次元CADとその関連技術が製品開発の組織変革と同時に導入される事例を分析し、同じような場面で同じ技術でも企業によって使われる方向がまったく異なる

場合があることを観察している。例えば、3次元で厳密に定義されたデータを送ることで、部門間や取引先との調整を減らす企業がある一方で、何が作られつつあるかが一目でわかる3次元モデルの特性を利用して他部門や取引先の意見を積極的に取り込む企業もあった。

3次元CADのような近年の高度に発達した情報システムは、ユーザーの都合に合わせて内部を改良することが難しくなっているが、システムの仕様を変えなくても、技術の使い方や組み合わせ方は実に多様で企業戦略を反映させる余地が十分あるのである。
仮説 2：改良しにくい技術は組織の変化を促す

4．技術と組織の相互適応の実態

4.1 調査方法とサンプル

2002年11月～12月に情報システム・プロバイダーに勤務し、顧客企業と直接コミュニケーションしている担当者に対し、顧客とシステム・プロバイダーのコミュニケーション、技術と組織の相互適応、導入に伴う組織学習に関するインターネット経由の質問紙調査を実施した。回収数は480である。

本調査では、調査対象者が経験した典型的なプロジェクトを1つ想起させている。回答されたプロジェクトのタイプを見ると、カスタマイゼーションを伴わない単体または複数のパッケージ・ソフトウェアを導入する場合（以下、パッケージ導入）は実態を反映して8%（N=37）にすぎず、パッケージ・ソフトウェアをカスタマイズする場合（以下、パッケージのカスタマイズ）は33%（N=156）、顧客の要求に応じて新規開発する場合は60%（N=287）を占めている。

4.2 システム導入に伴う組織の変化

情報システム導入のプロジェクトは、最初の引き合いからシステム要件が決定されるまで（プランニング期：サンプル平均は5.5ヶ月）、システム開発、カスタマイズ、導入をおこなう期間（導入・カスタマイズ・開発期：平均8.7ヶ月）、本格稼働後次期システムまで（サポート・メンテナンス期間：平均14.4ヶ月）の3つの期間に分けられる。

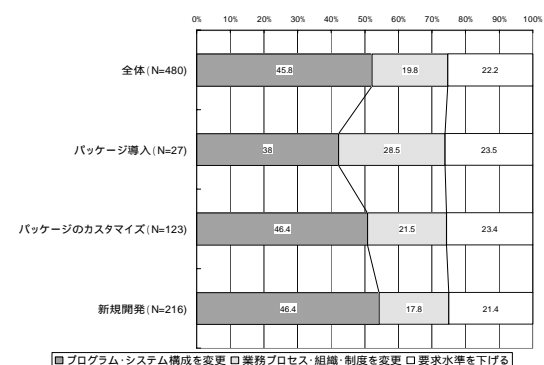
プランニング期では、標準的なシステムと組織が合わない場合、システムを組織に合わせるケースは50.5%、組織をシステムに合わせるケースは49.5%でおおよそ半々であり、プロジェクトのタイプ別では有意な差は見られなかった。

一方、導入・カスタマイズ・開発期に入ってから、

2003 年組織学会年次大会発表要旨

導入目的・意図と異なる点があったり、現行の業務プロセス・制度等と適合しない点が明らかになったりした場合、全体平均ではシステムの方を変更するケースが 45.8%、組織のプロセスや制度等の変更が 19.8%、要求水準を下げる場合が 22.2%で、パッケージ導入、パッケージのカスタマイズ、新規開発の順で統計的に有意に組織をシステムに合わせる割合が大きかった（図 3）。システムの改良のしにくさは、カスタマイズをしないパッケージ、カスタマイズするパッケージ、新規開発システムの順であるので、改良しにくい技術は組織の変化を促すという仮説はこの時期において支持されている。

図 3：システムと組織の不適合問題の解決方法（導入・カスタマイズ・開発期）

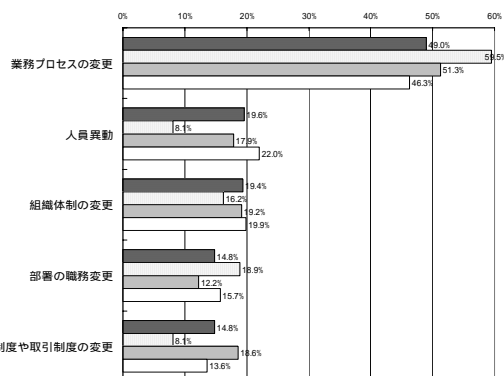


組織変更の分散分析の F 値=5.40 P<0.01、パッケージ導入、カスタマイズ、新規開発間の LSD P<0.01~0.1

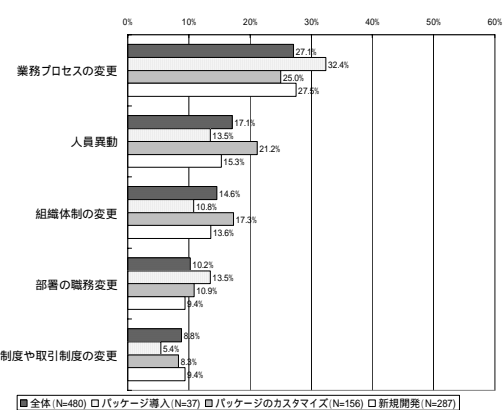
また、情報システム導入に際しておこなった組織変更の種類（図 4）は、当初から意図したもものでは業務プロセスの変更が半数を占め、次いで人事異動、組織体制の変更、職務変更、制度の変更の順であった。当初意図しなかった組織の変化でも業務プロセスの変更が一番多いが、割合は 3 割弱に落ちる。しかし、人事異動、組織体制の変更、職務変更、制度の変更の下げ率はプロセス変更よりは大きくない。

プロジェクトのタイプでは有意な差は見られなかったが、パッケージ導入で、職務の変更の頻度が業務プロセスの変更に次いで高く、他のプロジェクトのタイプではプロセス変更に次いで起こりやすい人事異動の頻度が低い傾向が見られる。システム導入による効率化で人手がかからなくなった部門から他部門への人事異動、あるいは、オペレータなどシステム導入によって新たに人員が必要になった部門への他部門からの人事異動は従来からしばしば見られたが、近年のパッケージ・ソフトウェアは単純な人員の移動で対応できる部分よりも、社員の職務の実質的な変化が求められる部分が大きくなっていることを示唆しているかもしれない。

図 4：システム導入による組織変化（全期間）意図的な変更



意図しない変化



4.3 組織の変化とパフォーマンスの関係

それでは、システムに合わせて組織を変更することは、プロジェクトのパフォーマンスにどのように影響しているのだろうか。図 5 は、図 3 の組織をシステムに合わせる割合について、実際の投入人月が計画通りまたは見積より少なくなったグループ（高パフォーマンス）と見積より増加したグループ（低パフォーマンス）を比較したものである。

同じタイププロジェクトでは、パフォーマンスの高いグループの方が組織をシステムに合わせている。特に、パッケージ導入では、高パフォーマンス群と低パフォーマンス群の差は大きい。少なくとも情報システム・プロバイダー側から見れば、組織をシステムに合わせることはプロジェクトの効率の向上につながり、特にその効果はパッケージ導入に現れていると言える。

また、図 6 は、図 4 の 5 種の組織変更のうち、何種類の意図した変更をおこなったかを、高パフォーマンス群と低パフォーマンス群で比較したものである。平均的には、組織変更の割合とは異なり、パッケージのカスタマイズ、新規開発、パッケージ導入の順で変更の種類が多い。また、パッケージのカス

2003年組織学会年次大会発表要旨

タマイズと新規開発では、低パフォーマンス群の方が変更の種類が多いのに対し、パッケージ導入では高パフォーマンス群の方がやや変更の種類が多い。多様な方法での組織の変更は、新規開発とパッケージのカスタマイズではプロジェクトの効率にマイナスに働き、パッケージの導入ではプラスもしくはほとんど影響を与えていないことが推察できる。

図5：パフォーマンスと組織変更の割合
(導入・カスタマイズ・開発期)

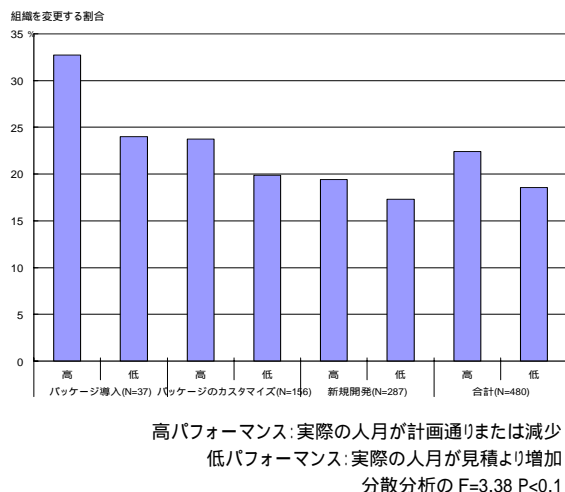
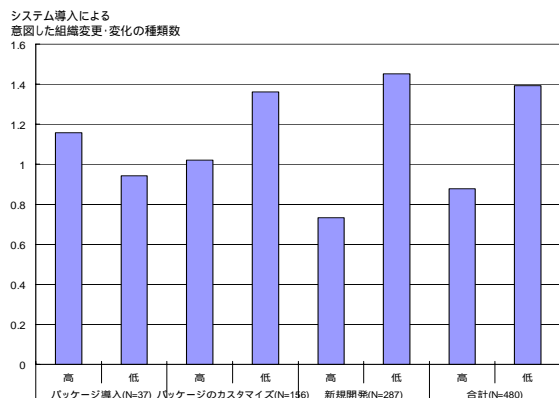


図6：パフォーマンスと組織変更の種類（全期間）



4.4 コミュニケーションの実態

最後に、プロジェクトのタイプによるシステム導入プロセスの違いを具体的に掴むために、情報システム・プロバイダーと顧客企業のコミュニケーションの実態を見る。

表1に示すように、会合頻度等で見たコミュニケーション量は、新規開発が最も大きく、次いでパッケージのカスタマイズ、パッケージ導入の順である。高パフォーマンス群（定義は図5と同じ）は低パフォーマンス群よりもコミュニケーション量が少なく、

コミュニケーション量がプロジェクトの効率にマイナスに働いていることがわかる。

また、コミュニケーションに関わる情報システム・プロバイダー側の職種数、顧客企業側の部署数、コミュニケーション手段の数といったコミュニケーションの多様性も、新規開発、パッケージのカスタマイズ、パッケージ導入の順に大きく、高パフォーマンス群は低パフォーマンス群より多様性が小さい。

表1：情報システム・プロバイダーと顧客企業のコミュニケーションの量と多様性（導入・カスタマイズ・開発期）

	パッケージ導入 (37)	パッケージのカスタマイズ (156)	新規開発 (287)
会合の頻度 (月当たり日数)			
合計	4.82	6.80	7.17
高パフォーマンス	3.91	5.09	6.15
低パフォーマンス	5.68	7.69	7.65
分散分析の $F=10.54$ $P<0.01$			
顧客企業と接触するプロバイダーの職種の数 (6種類中)			
合計	1.83	2.34	2.29
高パフォーマンス	1.84	2.14	2.14
低パフォーマンス	1.82	2.45	2.37
分散分析の $F=6.58$ $P<0.01$			
プロバイダーに情報提供した顧客側の部署数 (6種類中)			
合計	1.78	1.83	1.87
高パフォーマンス	1.68	1.53	1.55
低パフォーマンス	1.88	1.99	2.03
分散分析の $F=17.67$ $P<0.01$			
コミュニケーション手段の数 (10種類中)			
合計	2.81	3.29	3.67
高パフォーマンス	2.32	3.00	3.19
低パフォーマンス	3.35	3.44	3.89
分散分析の $F=14.80$ $P<0.01$			

情報システム・プロバイダーから見たプロジェクトの効率は、組織をシステムに合わせる割合が大きいに加え、コミュニケーションの量や多様性が小さいほど向上し、パッケージ導入ではこの両要因の作用が強く働いていると言える。注)パッケージ導入で組織適応が必要とされても、そのための情報システム・プロバイダーと顧客企業のコミュニケーションはほとんどおこなわれていないようなのである。

コミュニケーションの質的な側面をもう少し詳しく見てみると(詳しくは竹田 2003b)、新規開発では、情報システム・プロバイダーは、公式の会合、正式の要求書、各種の資料の他、非公式な会合、ヒアリングなどを組み合わせて顧客ニーズをくみとり、開発に入ってから顧客からの正式の改善要求や非公式の話し合い、各種のテスト、顧客企業に常駐している社員などを通じてフィードバックを受ける。つくり込みのシステムの開発は何十年も続いてきたスタイルであるため、コミュニケーションに関わるプロバイダーと顧客双方の担当者や部署、プロセス、

コミュニケーション内容は安定していると考えられる。

パッケージのカスタマイズでは、コミュニケーションの量と多様性は新規開発に匹敵するほどあり、その内容にも新規開発と共通した傾向が多く見られる。新規開発には見られない特徴としては、プランニングの段階でコンサルタントと顧客の上層部が関与し、技術的な情報よりも製品の効果と業務への影響について話す割合が大きく、他社事例や業界動向の紹介、システムの導入効果のシミュレーション、システムの実演がおこなわれる。カスタマイズを実際におこなう期間では、プロバイダー主催の説明会や講習会がおこなわれ、電話・FAX・Eメール等によるユーザー・サポート窓口が設置される率が高い。情報システム・プロバイダーに期待されているのは、要求仕様通りにつくことよりもシステム導入目的の達成であり、情報システムの使い方の支援である。

対照的に、パッケージ導入は、全期間においてコミュニケーション量、関わる担当者や部署、コミュニケーション手段の多様性が小さい。また、顧客企業の上層部が関わる比率が高く、プランニング期において他社事例・業界動向の紹介、シミュレーション、実演がおこなわれる点は、パッケージのカスタマイズと同様の傾向が見られる。

5. 硬い技術を使いこなす

本稿では、改良しにくい技術であるほど、組織の変化を促すことを、情報システム導入の文脈で確認した。しかし、組織をシステムに適応させる努力は、もっぱら顧客企業サイドにあり、情報システム・プロバイダーの役割は小さいことも確認された。組織適応に関する知識は顧客企業側に明らかに粘着性があるので(小川2000)合理的な現象であるという見方もできるが、情報システムと組織の相互作用の大きさを念頭におくと、情報システム・プロバイダーが顧客企業の組織適応に関与しないことが望ましいかどうかは疑念が残る。技術と他社事例についての知識がある情報システム・プロバイダーの知恵が実は必要とされているが、そのために必要なコミュニケーションやサービスの提供がなされていない可能性がある。

ただし、つくり込みのシステムと組み合わせのシステムでは、組織適応の際に必要なとされるコミュニケーションの質が異なる可能性が高く、その点で単

純な比較は危険である。例えば、パッケージの導入やカスタマイズでコンサルタントや顧客の上層部の関わりが大きくなっている事実は、新事業の進出や再構築に合わせて情報システムの適用範囲を広げるようになったことによって、技術とビジネスの両方を知る専門家が顧客のトップに直接説明することが求められるようになってきていることを示唆している。技術の変化によってコミュニケーションのあり方がどのように変わりつつあるのかをさらに解明していかななくてはならない。

これらを検証するためには、顧客企業の組織適応のための努力の実態と、顧客企業から見たプロジェクトの効率と満足度を併せて調査する必要があり、今後顧客企業側の質問紙調査や事例研究等をおこなう予定である。情報システム・プロバイダーにとって良いプロジェクトが顧客企業にとって良いプロジェクトとは限らないことが明らかになるかもしれない。情報システム・プロバイダーの役割を含め、顧客企業の組織適応がどのように行われることが全体の効率を高め、技術の使い方に関するイノベーションを生むのかを探求していきたい。

注釈) なお、組織変更の割合とコミュニケーションの量や多様性についての各変数との相関係数は0.05以下の極めて低いレベルである。

参考文献

- Chew, W.B., D. Leonard-Barton, and R.E. Bohn (1991) "Beating Murphy's Law," Sloan Management Review, pp.5-16.
- Leonard-Barton, D. (1988) "Implementation as Mutual Adaptation of Technology and Organization," Research Policy, Vol.17, pp. 251-267.
- 小川進 (2000) 『イノベーションの発生論』千倉書房.
- 榊原清則(1999)「先端的情報システムと日本企業の課題」科学技術政策研究所 Discussion Paper No.11.
- 竹田陽子 (2001)「情報技術による分化・統合のマネジメント：製品開発における3次元情報技術利用の事例」組織科学, Vol. 35, No.2, 2001, pp.38-47.
- 竹田陽子 (2003a)「実験サイクルとしての情報技術導入プロセス」技術マネジメント研究, Vol. 2, pp.2-13.
- 竹田陽子 (2003b)「情報システム・プロバイダーと顧客企業のコミュニケーションの実態」技術マネジメント研究, Vol. 3 (刊行予定).
- Takeda, Yoko (2004) "Japanese IT-Skill Dilemma," in Nakayama, Makoto and Sutcliffe, Norma (eds.) Managing IT Skills Portfolios: Planning, Acquisition, and Performance Evaluation, Idea (forthcoming).
- 玉生 弘昌(2003) 『なぜ日本企業の情報システムは遅れているのか レガシーマイグレーションのすすめ』日本能率協会マネジメントセンター.