

招待講演原稿 FIT:Forum on Information Technology 電子情報通信学会ISS、情報処理学会共催

CP-1

## 情報革命におけるビジネス改革の考え方と方法論

Framework and Methods of Business Innovation in The IT Revolution Era

松本正雄

マツモトマサオ

Masao Johannes Matsumoto

筑波大学社会工学系大学院

ツクバダイガクシャカイコウガクケイダイガクイン

Graduate School of Business Sciences

The University of Tsukuba

mjm@gssm.otsuka.tsukuba.ac.jp

### 和文抄録

e-Japan など e-business を推進する機運が高まりつつある反面、みずほ銀行系のシステム障害のように不祥事も依然後を絶たない。従来、電子化は IT に軸足を置き、IT 側から対象をモデル化し実装を行うアプローチが主であった。ビジネス側面の議論と IT 側面の議論が乖離しがちで、ビジネスの真の改革を e-business として達成することも、妥当な IT システムを実現することも困難なまま推移してきた。産業界や社会における課題を念頭に、対象をビジネスに限ってモデル化し改革し IT 実装へ導くひとつの枠組みと方法を提案する。

### 和文キーワード

ビジネス改革、e-ビジネス、ビジネスアーキテクチャ、ドメイン志向モデル化方法、シームレスアプローチ、UML モデル自動実行

### English Key words

*business Innovation, e-business, business architecture, domain-oriented modeling method, seamless approach, UML model direct enact*

### Abstract

*e-business as seen in e-Japan has been drawn much public attention while systems implementation difficulties are also as seen in a banking operation. These imply that the existing inside-out approach of e-business does not work well enough due to the gap laid between the IT and the business domain. A business domain-oriented modeling methods are presented in this paper in accompanied with business process modeling and automatic UML model enact tools.*

はじめに

情報技術 (Information Technology 以下 IT と略す) の革新が唱えられ、社会のあらゆる分野において電子化ビジネス (e-business) の進展が要請されている今日、みずほ銀行系のような事件が依然として発生しているのは何故であろうか。IT 革新は人類がデータや情報をより良く扱おうと意図して以来、継続して行われていることである。価格性能比の向上がめざましい PC や情報端末 PDA などを含むインターネット関連システムが、ビジネス用途としてあらゆる分野に普及し、ビジネスのさらなる高度化が期待されている状況をふまえ、本稿は IT 活用を考慮したビジネス改革の考え方と方法について議論する。ビジネスとは事業理念に基づいて目標を達成し社会に貢献することである。その結果として所属組織を繁栄させることになる。ビジネスが行われる場合は企業一般 (含む、個人企業)、公共事業、独立行政法人、行政機関などである。それらの組織を包括してエンタプライズと称する。本稿ではエンタプライズの種別や規模や経過年数を問わず、そこで展開されているビジネスを改革することに焦点をあてる。

ビジネスは単独のエンタプライズで行われるだけでなく、同種あるいは異種のいくつかのエンタプライズの連携活動として行われるケースもある。インターネットを介して連携し合うエンタプライズをエンタプライズ (enterprise: internet-worked enterprise の斜線部分の合成語) と呼ぶ。サプライチェーンはエンタプライズの例である。別の例として貿易ビジネスがあり、そこでは売手企業や購入者だけでなく、監督官庁、保険会社、運送会社、金融機関など種別の異なるエンタプライズの連携活動としてビジネスが遂行される。本稿では特に断らないかぎりビジネスと書けば、エンタプライズにおけるビジネスを指すものとする。

## 1. 基本的考え方

IT 革命が今後は産業界だけでなく e-Japan や e-society など社会の隅々にまで及ぶと考えられている。したがって IT 革命の意義とアプローチが大いに問われるべきである。最新鋭の IT を導入しさえすれば事足りるとし、IT に軸足を置いて対象領域を電子化しようとする所謂インサイドアウトのアプローチを取っている事例が散

見される。また IT の要素技術をベースとして目的システムの実現をひたすら目指すボトムアップ志向のアプローチが多い。これでは自画自賛的な成果しか出てこない。IT 革命は単に物理的な技術の進歩や、それを活用したシステム設備投資の問題というよりは、企業や行政にあってステークホルダに対する価値を高めるためにビジネスを改革するというところに主眼が置かれているべきである。その課題を高度に達成できて初めて IT 革命が意義あるものとして社会で認められてゆくと思われる。IT だけの革命やビジネスだけの改革では従来と何ら変わるところはない。今後は IT とビジネスの相乗改革を推進できなければ両者にとって飛躍は望めない。相乗改革の柱は①ビジネスのモデル化と改革、②IT システムとしての具現化とビジネス執行、③IT 革新へのフィードバックの 3 面よりなるサイクルを継続して効果的に行うことである。

今後、電子化が産業界 (e-industry)、政府 (e-government)、社会 (e-society) において進展するか否かは、非ビジネス領域よりはビジネス領域の電子化 (e-business) の進展の成果にかかっている。相乗改革のドライバとして中心的な役割を果たすものはソフトウェアである。そうしたソフトウェアは従来のソフトウェアとは趣が異なるということに注意する必要がある。従来のソフトウェアは、IT に軸足を置いて対象をモデル化しようとしてきた。このアプローチには致命的な誤りが含まれていることは経営側から指摘されている。解決を要するのはビジネスの改革であって、IT の活用ではない。今後必要なソフトウェアはビジネスに軸足を置いて問題の把握とモデル化を行い、そのモデルに基づいてビジネス改革を行い、改革されたビジネスを IT を活用して具現化したものである。(ビジネスを他の任意のドメインに置き換えても同様のことが言えるが、ここではビジネスに集中する。) 問題の解決に IT が有用であれば活用するが、IT を単に活用するだけではなく、ビジネス改革の側から IT の革新へ積極的に貢献する。より直截的なビジネス自体の改革と IT との相乗改革の可能性は、両者の発展にとって重要であり社会の根幹にかかわるといっても過言ではあるまい。

## 2 課題

### 2.1 意思疎通の問題

ビジネス改革の問題を議論するとき、経営者、業務ドメイン専門家、IT 専門家の3者が必要十分、意思疎通できなくてはならない。しかし実際は3者間で意思疎通は困難であることが多い。なぜなら3者の間では、①達成すべき責任内容、②精通している知識や発揮することが要求される職務能力、③意思疎通に使用している言語、のいずれもが質的に異なっているからである。ビジネス改革は3者の共通課題であるが、妥当で満足な解に到達しないケースが多い。改革まで意図しない単なるシステム統合問題ですら、意思疎通に問題があるために円滑に行かないことがしばしばである。システム障害事故(あるいは事件)の多くは、意思疎通の困難が主な原因となって引き起こされているという。3者にとっての共通言語が必要で、その言語で問題の検討や最適解の探索が可能となることが切望される[9]。

## 2.2 方法論不在

ビジネス改革を検討する具体的な方法が不在である。破壊的創造や経営組織論的手法が提唱されているが、理念的水準にとどまっている。それらはビジネス改革をITシステムまで含めて具体的に行う方法論の水準ではない。ビジネス改革をITにトップダウン的に直結させることが肝要であるが、両端(ビジネス改革と対応するITシステムの実現)においておおよそ両端の間において検討作業や構築作業を行う上で、紆余曲折や意味的不連続や反逆が多く発生して、ビジネス改革が腰砕けに終わることが多かった。今後はビジネス改革からITシステム実現までをより直截的に行えるようにする必要がる。あまつさえ何らかの方法によってビジネス改革案ができたとしてもITベースのシステムの構築や運用と保守まで含めたサイクル全体を司る方法が確立していない。とくにビジネス論とIT論の繋ぎに断絶があり、その解決が切望される。インタプライズを取り巻く環境の変化に対応したビジネス改革(当初案だけでなく爾後の変更や進化)案に合わせてシステムの構築や保守を適時追従させてゆくことが出来ない(変更・進化困難)。またITの進化をビジネス改革へ反映しにくい。

## 2.3 産業界における課題

産業界のなかからビジネスの電子化に比較的大きな影響力をおよぼしている業種として、製造流通業、金融業、貿易業を選んで、そこにおけるビジネス改革に関連した課題を概観する。

製造流通業は商取引全般にわたって、これまでEDIやマーケットプレイスなど積極的に電子化を進めてきた。その効果は認められてきている。しかし、今後はサプライチェーン改革や顧客関係中心などの戦略のもとで、ビジネスプロセスの電子化をwebベースの情報インフラストラクチャのなかで進めても必ずしも競争優位性の確保に役立つとは限らないという問題がある。情報、商、物、金の流れを含め真にビジネスを改革することと、IT以外の側面に関する具現化も同時に検討しなければならない。ITの具現化に関してはスタンドアロン型か自律分散型かいずれのビジネスプロセスがより有効なのかを検証することが課題である[4][7]。

金融業は欧米と比較して、日本は保守体質のゆえかビジネスの電子化への取り組みの程度が遅れ気味である。欧米はS.W.I.F.Tはじめ必要な情報インフラストラクチャの標準化や開発に積極的に取り組んできている。その動きにシンガポールや香港も追従している。電子決済業務の問題にしてもイントラエンタプライズのビジネスプロセスからアライアンス形態などのインタプライズのそれへと進むなかで、製造流通業に見るSCORなどのような標準化やプロセス管理ハンドブックなどのようなビジネスプロセスの明示化がなされていない。ビジネスプロセスの比較的大規模な統合が必須であるが、その推進のために必要な標準化や妥当性の検証を行う方法と支援系が待たれる[3]。

貿易ビジネスはインタプライズのひとつの例であると上述した。製品製造会社、運送会社、保険会社、監督官庁、金融機関、購入者などの異質ビジネスの連携が円滑に動くことが要求されている。1970年代から電子化が試みられてきているが、文書の種類が多く標準化も進まず煩雑なビジネスプロセスになっている。日本においてもEDEN/TEDIが官民一体で推進され、欧州においてもboleroプロジェクトが推進されてきている。煩雑な文書を扱うソフトウェアの提供が不十分なままで普及のネックになっている[2]。

産業界全体としては上述以外にも多くの業種があり、

それぞれ特有の課題を抱えている[1][5]。紙数の制約で詳細は割愛するが、産業界共通の課題として電子商取引における機密安全性 (Security)、情報信頼性 (Accuracy, Reliability, Integrity) などがある[6][8]。

## 2.4 社会における課題

産業界における課題に含まれないが、社会全体としては、解決すべき課題がある。それには、①デジタルデバイドの問題、②行政の電子化 (e-Japan)、③独立行政法人化、④民営化組織におけるビジネス改革などがある。そうした機関および上述の企業に共通する課題は、的確なビジネス改革を立案できること、それに基づいて諸業務が的確に遂行されるように IT システムが構築されることである。この2つは実際行おうとすると極めて難しい。改革案の合意が得難いのと、合意成立後も IT システム実現が容易でないことが理由である。

そうした困難を克服する有力な手が、直截的ビジネス改革 (STP: Straight Through Processing) である。この手を使えば、ビジネス改革のグランドデザインを関係者に明示することができ、それを直ちに実行に移すことができる。その意味の直截的なビジネスの改革と電子化は、3章に述べる方法や支援系を使えば、容易となり、当事者に今までにない大きな潜在力を与えるものであるが、この成否は当事者のやる気にかかっている。

①デジタルデバイドは情報弱者と呼ばれる情報へのアクセスの面でハンディを負っている人々を救済する問題で、電話なみに情報端末から情報へのアクセスを可能とする仕組みを用意することである。ビジネス改革とは対極にある問題であるが、高齢者社会に移行しようとしている日本にとっては切実な課題である。②は e-Japan 構想のもとで推進されつつある。しかしその内容を見るとビジネス改革については一言も出てこない。一時代古い情報化のお題目と意味的に同じことが並べられているだけで、世界有数を標榜した21世紀の国家プロジェクトとは程遠い。もっとインタプライズとしてのビジネス改革に本気に取り組まないと取り返しがつかなくなる。情報通信等のインフラストラクチャ整備の旗印のもとで、箱物設備投資にやっきになっているように見えるが、赤字財政国家として

は、行政改革と資源活用の効率化が主課題のはずである。費用対サービス性の向上のために IT を効果的に活用し、小さな行政だが住民への適度な対応を確保することに意を払うべきである。③は国立大学など開設以来無競争原理のもとで営まれてきた機関を競争原理に即した機関へ変革する施策である。ここでもいきなり IT の出番ということではないが、機関執行者側、教官、事務官、学生、社会 (企業) という立場や価値観の異なる者が、いかに自己と機関の存在意義を高めてゆくかという課題に取り組むことであり、ビジネス改革課題に通ずる。大学、TLO、企業はインタプライズとして機能する側面をもつので、そこにおけるビジネス改革課題を検討すべきである。

## 3. 方法論

### 3.1 ビジネス改革の3レイヤ

ビジネスと一口に言っても意味が広い。第一に、何のビジネスを如何なる仕組みで遂行するか、収益の目処を如何に立てるか、すなわち事業経営の根幹をどうするかという課題がある。第二に、事業目標を達成すべく実際の業務を如何に遂行するかという課題 (含む業務改革課題)、第三に、業務遂行を支える情報システムの構築保守の課題があり、ビジネス改革は、つごう3つのレイヤの問題をひとつの課題と見て解決に導くことである。第一と第二のレイヤで扱うことがらをビジネスアーキテクチャと総称する。ビジネス改革はビジネスアーキテクチャを改革することと、その結果を IT システムとして具現化することである。

第一と第三のレイヤの存在理由は明白であろう。第二のレイヤが必要な理由は、第一から直接第三のレイヤを検討するには落差が大きすぎて考えにくいこと、第一のレイヤだけではビジネスアーキテクチャが具体的に判然と分からない、また情報システムに対する与件が明示化される必要があること、などによる。端的に言えば、第一レイヤはビジネスの目的に関すること、第二レイヤはビジネスの目標に関すること、第三レイヤは実行手段に関することと言える。しかるに、3レイヤをひとつの課題として扱うことが容易でない。レイヤ間が意味的に繋がらないことや、繋がっていてもレイヤ間に矛盾や誤りや欠落、不完全さがある場合が少なくない。これはレイヤ間の意味的検証の問題であ

る。  
 補足であるが、改革なき IT 化とは第 1、第 2 レイヤを不問としたまま、第 3 レイヤを現状のビジネスのまま強行しようとするものである。不必要な電子化をしてしまったり、必要な電子化が実現できなかつたり、また電子化はしたが、それが不相当であったりするなどの具合の悪いことが起きてしまう。この点は従来から指摘されているが、第 1 から第 3 までのレイヤに完全に対応できる方法論の整備が遅れている。

以下に、3つのレイヤ各々の問題を検討する方法を主なものに絞って述べる。その後、4章で3レイヤ全体の視点から、方法適用の有効性や問題点を評価する。

### 3.2 事業水準の改革

事業水準の改革に対する経営学的アプローチとして破壊的創造の考えかたがある。これはビジネスアイデアの着想には役立つと思われる。これとは別にビジネスが多岐にわたり錯綜している場合、ビジネスをいくつかのモジュールに分割し、それらを事業目的ごとに適宜組み合わせるビジネスアーキテクチャの考え方がある。これは複雑なインタプライズのビジネスアーキテクチャを再構築することに役立つ。

ビジネスモデル化を意図したアプローチとして著者らが筑波大学において開発してきている方法のひとつに価値提起改革 (VPI: Value Proposition Innovation) と呼ばれる手法がある。VPI 手法は選択された事業戦略のもとで、価値提起を改革し、パートナー間の相互作用を決め、ビジネスモデルを策定するところまでを支援する。このビジネスモデルを事業目的として、より詳細化し業務目標に展開することは次節に述べるように業務水準のことである。VPI 手法を使って、価値提起を改革した例を、図 1. 「価値提起の改革例」に示す。さらに価値貢献者間の相互作用を図 2. 「価値貢献者間の相互作用例」に示す。図 1 はイベント開催サービス業の価値マップの例である。顧客とコンテンツ提供者、コンテキスト提供者、ビジネスインフラ提供者などのパートナーとの間の価値のフローを鳥瞰する。改革の前後の価値の変化を把握しやすくしたものである。図 1 は顧客とコンテキスト提供者との間の価値マップを示している。図 2 は一般的なビジネスを例にとり価値貢献者間での相互作用 (インタラクション) を示す。これは web ベースシステム構築への基本的な要求となる。

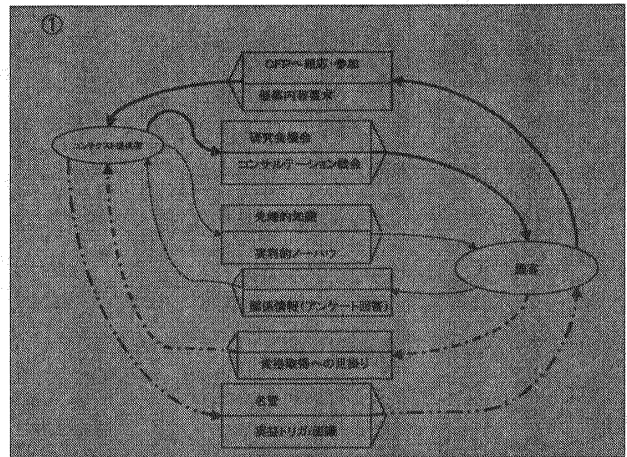


図 1. 「価値提起の改革例」

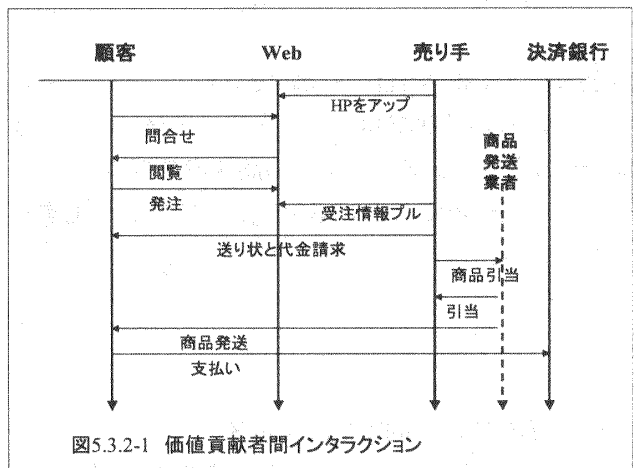


図 5.3.2-1 価値貢献者間インタラクション

図 2. 「価値貢献者間の相互作用例」

### 3.3 業務水準の改革

ビジネスアーキテクチャの前段が事業モデルであるとすると、後段は業務プロセスである。EPC (Event Process Control) 図式表現によって、業務プロセスをモデル化することができ、そのモデルを用いて改革案を作成することができる (図 3. 「業務プロセスのモデル化の例」参照)。ARIS を使用すれば、そのシミュレーション機能によってコスト削減や業務遂行所要時間の短縮可能性などを探索することができ、業務プロセス改革案を検討することができる。EPC 図によるモデルを UML に変換することもできる (図 4. 「生成された UML アクティビティ図の例」参照) ので、IT システム具現化へ直接的に導くことができる。

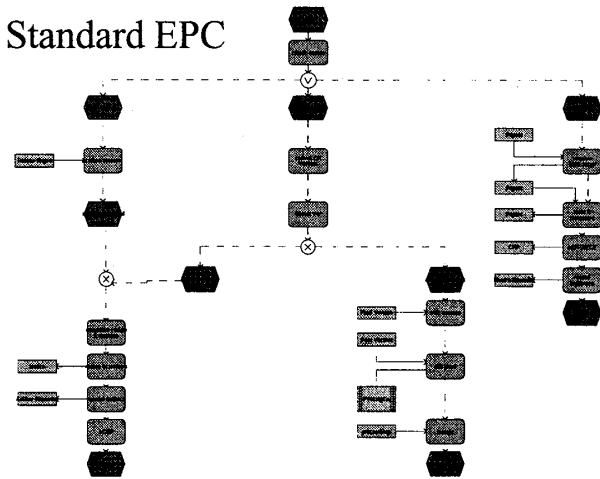


図3. 「業務プロセスのモデル化の例」

これとは別に UML を経由しないでシステム実装 (例えば SAP/R3) へ導くアプローチもある。業務プロセスは事業モデルと IT システム実装の間を取り持つもので、データフローや組織との対応を付加してモデル化することもできる。

### 3.4 システム実現

IT システムの実現に向けてビジネスアーキテクチャの改革モデルを如何に記述すべきか。またその記述から如何に IT システムを実現できるか。ARIS を使用すれば、業務プロセスのモデルから UML 図によるモデルを得ることができる。ARIS を使用しないで、いきなり業務プロセスを UML で書くこともしばしば行われている。問題は UML モデルから IT システムを如何に実現するかである。COOLGEN などいくつかのアプローチがこれまで提案されてきている。VITLIA 社の BusinessWare は UML による業務プロセス図から直接 IT 実装を生成してくれる。UML による業務プロセスモデルを、いくつかの非同期プロセス Bus の疎結合で表し、IT 実装要素である ERP パッケージ、Siebelなどをコネクタとコネクションモデルと呼ばれる結合機構のもとで機能させる。固有の業務プロセスを EJB コンポーネントとして作成し繋ぎ込むこともできる。このように実装のブラックボックス化が進んだので、業務専門家と IT 専門家は IT 実装の上でというよりは業務プロセスの上でその改革と IT 具現化を共同で検討することが可能となってきた。ちなみに BusinessWare には業務プロセスでの意味を、それより抽象度の高い事業水準の表現に翻訳して表示する (例えば処理データを統計値として図示する) 機能が

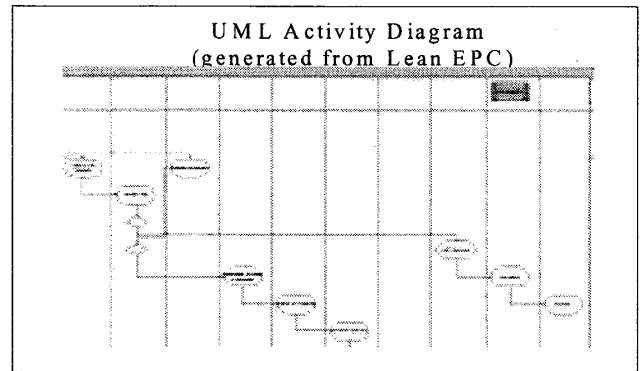


図4. 「生成された UML アクティビティ図の例」

備わっているので、経営者と業務専門家や IT 専門家が共通の言語で検討しあうことができる。

### 4. 評価

評価の視点として、①改革達成性、②シームレス性、③進化性、④検証性 (完全性、実利性)、⑤使用容易性の5つをあげる。

①に関しては、3章で述べた各ステップのモデルに対し、現状の方法、提案方法、提案方法による改革達成度の3面を概観する。

#### 1. 【価値提起改革モデル】

現状の方法：価値提起を概念的に捉えることはできるが、図式化された方法ではない。

提案方法：VPI の価値マップによれば、取引相互間の価値や関係性を明示できる。必要なプレーヤの決定とプレーヤ間での価値交換を、現状と改革後の2面を組にして明示できる。

改革達成度：価値提起の改革前後の差を認識しやすい。また価値連鎖のモデルを作成し改革案を検討できる。これと事業戦略や業務プロセス設計とを突き合わせて妥当性の検証を行うことができる。

#### 2. 【ビジネスモデル】

現状の方法：概念的に捉えることはできるが、図式化された方法ではない。

提案方法：価値提起をプレーヤ間シーケンス図として示したものがビジネスモデルである。価値貢献者を同定できるだけでなく、価値貢献者間の相互作用を明示するとともに収益の確保の仕方も示す。

改革達成度：改革前後のビジネスモデルの対比によって改革達成度を明示できる。

#### 3. 【ビジネスプロセス】

現状の方法：業務フローやワークフローなどの図式方法である。

提案方法：ビジネスモデルに見るすべてのイベントの発生をトリガーとして、対応するプロセスのフローと必要なデータのフローを明示している（ビジネスプロセス図）。対応する組織を付記することもできる。

改革達成度：改革前後のビジネスプロセスモデルの対比によって改革達成度を掴むことは可能だが、差異は一般的に分かりにくい。

#### 4. 【ITシステム化】

現状の方法：UML 各種モデル図を作成する。

提案方法：上位のモデル図から自動生成する。

改革達成性について経営学からは、この程度の方法では不十分とする見方がある。ビジネスの諸環境側面の分析に基づいて展望を、次に人、プロセス、テクノロジー、資源、ロケーションの組み合わせでコンピテンシ戦略を立案し、ビジネスアーキテクチャの現状と将来を価値分析とともに検討する。ビジネスの仕組としての行動特性とプロセスの確認、将来展望を達成する過程を確認し現状ビジネスプロセスの達成度の評価、ブランドの位置付け、パートナー選定の評価項目、組織構造、パフォーマンス測定、技術分析などのクリティカルイネーブラ分析をする。これらの検討の成果を価値提起モデル、ビジネスモデル、ビジネスプロセスモデルに要約する方法を、本稿で提案している。

#### ②シームレス性

各モデル間の意味的な繋がりや容易に理解できるものであり、思考の途切れをきたすような大きな断絶はない。15人程度が参加した小規模な試用実験では、価値提起改革モデルからビジネスモデルへ、さらにビジネスプロセスへの展開が困難であると訴えた人は母集団の過半数を越えなかった。ビジネスプロセスからUMLへの展開は自動化されているので、シームレス性が問題になることはまずない。

#### ③進化性

従来から使用されてきた事務流れ図と比較して何が進歩したのか。イベントの発生によって起動されるプロセスフローという概念や状態遷移に基づくプロセスフローという概念は従来の事務流れ図にはなかった。またプロセスフローにデータフローや組織を付加してモデルの自己完結性を高める考えはなかった。提案方法

のような図示方法はビジネスプロセスを代数を使用して形式的に表現することに通ずる。そのアプローチはプロセスモデルの正当性の検証やモデルの改革を形式的に進めてゆくための基盤を与える。

#### ④検証性（完全性、実利性）

完全性や無矛盾性の検証は、ビジネスアーキテクチャとシステム実装とに関しては、形式的表現を使用したとしても、なお解決すべき問題が残る。形式的表現を使用しない場合は、両者の間での検証はちょうどシステム開発における設計と実装との間の検証可能性と同様のことが起きる。

実利性の検証に関しては、ビジネスアーキテクチャの改革案がもたらす実利性は実装であるITシステムを使用してビジネスを執行した場合に得られる財務的效果や顧客満足度（サービス性や信頼性などに関する）の向上期待値によって推定することができる。

#### ⑤使用容易性

本稿に示したモデル化の方法は、形式的な手法と比べて、手順がより明示的で、思考結果を視覚的に図示するアプローチが主なので、理解も使用も容易である。

#### 結論

IT化の前にビジネスをコンペティティブな水準に維持するために改革が必要である[7]。旧態依然のビジネスを最新鋭のITで支えてもその効果に限界があるからである。ビジネス改革の方法が未整備の状態であり、そのままでは電子化を高度なものとし得ないので、価値提起改革(VPI)などの方法を考え方とともに提案した。それらの方法によりビジネスアーキテクチャのモデル化と改革が可能となった。さらにビジネス改革に基づいてIT実装へ導く過程で必要となる方法論として、ビジネスプロセスからUMLなどに変換する仕方について述べた。ARISやBusinessWareなどの支援系により、ビジネス論とIT論が別物としてではなく、統括したものとしてモデル検討を行えるようになった。

#### おわりに

本稿に述べたIT革新下のビジネス改革の方法によって、これまで電子化の大きな障害であったビジネスとITの

間の断絶の問題を解決するひとつの布石ができた。ビジネス改革自体の方法と、改革へITを応用する側面について述べたが、その逆であるビジネス改革の側からのIT革新の側面が皆無なのでは決してない。IT革新とは技術や製品の物理的革新だけでなく、ビジネス改革やその結果をIT実装へ誘導する目的の支援系はIT革新の好例である。このように両者の間に相乗革新があれば、格段に両者が前進してゆく。これこそがe-Japanのひとつの真骨頂なのである。

#### 謝辞

ビジネスとITのモデル論や相乗改革について日頃活発に議論されている筑波大学大学院(東京)超エンタプライズ研究室の皆さんに感謝します。また電子情報通信学会のSWIM研究会の場で同種の議論を戦わしてくださっている多くの方々に感謝します。IDSシェアJapanのノーマン細川さん、VITRIAの斎藤真一さん、福丸伸二さんには最新鋭のツールの実行や潜在能力について多々教示をいただいた。ここに記して深謝します。

#### 参考文献

[1]志垣道代、松本正雄：ローカリゼーション業務の改善と翻訳の品質メトリックス、電子情報通信学会技術研究報告、ソフトウェアインタプライズモデリング、pp.9-PP.16,2001

[2]小山洋明、松本正雄：bolero.netに見る貿易金融EDIビジネスモデルとその普及方策、電子情報通信学会技術研究報告、ソフトウェアインタプライズモデリング、pp.25-PP.32,2001

[3]渡井祥一、松本正雄：金融B2Bネットワーク再価値化の欧米モデル比較、電子情報通信学会技術研究報告、ソフトウェアインタプライズモデリ

ング、pp.33-PP.40,2001

[4]鴨川隆明、松本正雄：ビジネスプロセスモデルの類型化と進化の方向性、電子情報通信学会技術研究報告、ソフトウェアインタプライズモデリング、pp.33-PP.40,2002

[5]高尾みどり、松本正雄：事例に基づくeビジネスモデル化価値評価の考察、電子情報通信学会技術研究報告、ソフトウェアインタプライズモデリング、pp.17-PP.24,2002

[6]Yoshiyuki Shinkawa, Masao J. Matsumoto: State-Sensitive Design of Database Transactions, Proc. of International Conference on Enterprise Information, April 2002

[7]Takaaki Kamogawa, Masao J. Matsumoto: A Study of Business Process Architecture Model toward the next generation in E-Business, Proc. of International Conference on Enterprise Information, April 2002

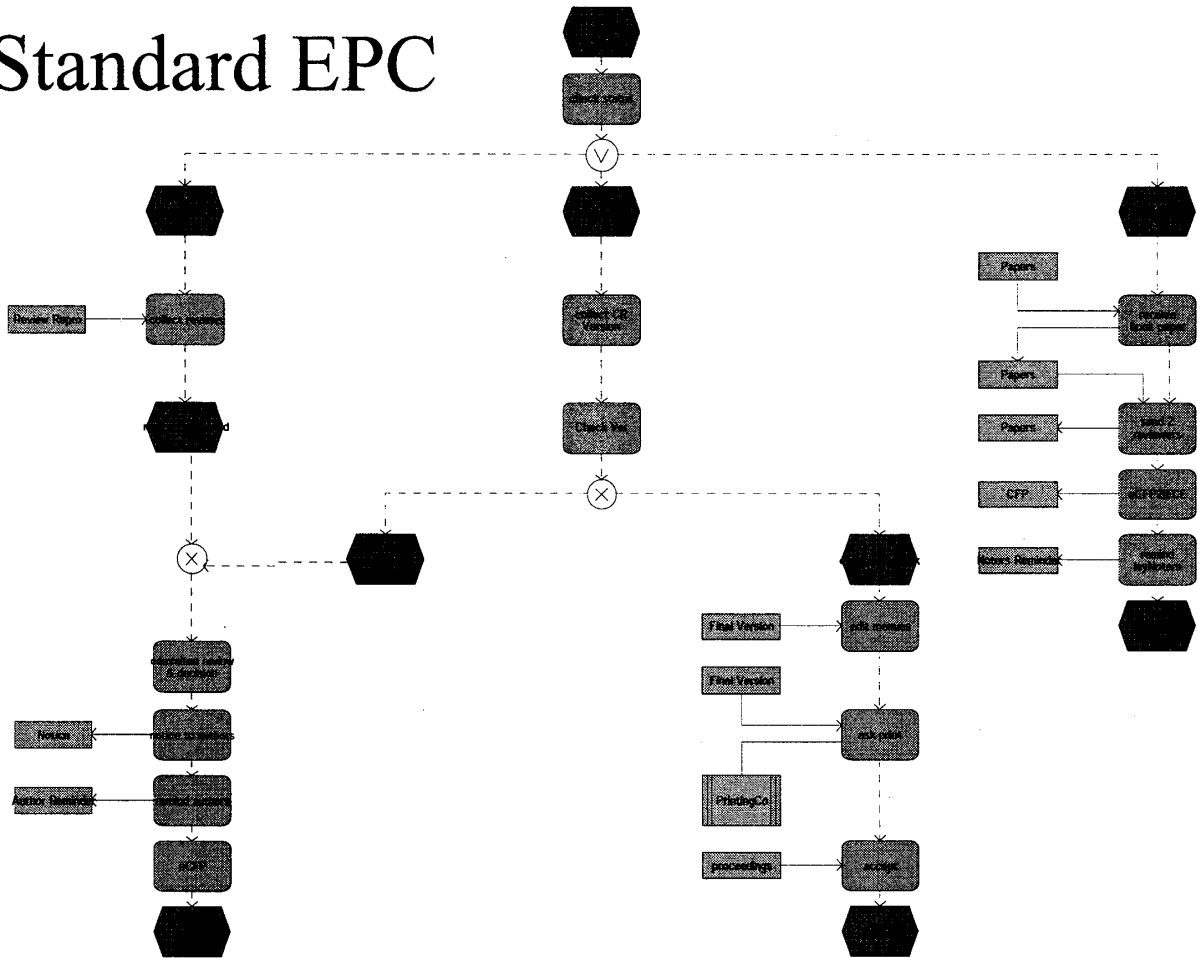
[8]Yoshiyuki Shinkawa, Masao J. Matsumoto: An Information System View of Consistency and Integrity in Enterprise Operations, in Joaquim Filipe et al (ed.) Enterprise Information Systems III, Kluwer Academic Publishers ISBN 1-4020-0563-6, 2002

[9]Masao Johannes Matsumoto: "Methodological Gap of e-business Architecture Modeling", pp. 332-337, Proc. of the 5th International Conference on Business Information Systems BIS-2002, (ed.) Witold Abramowicz, ISBN: 83-916842-0-2, 2002



Appendix 1 図3 「業務プロセスのモデル化の例」

Standard EPC



Appendix 2 図 4 生成された UML アクティビティ図の例

UML Activity Diagram  
(generated from Lean EPC)

