

## 情報インフラ投資における価値創造とその評価

溝 口 周 二

### 1. はじめに

産業連関表や設備投資実態調査等の各種統計から日本の情報システム投資の規模は2001年の名目価格ベースで19兆7千億円と推計され、これはGDPの約4%、設備投資全体の約25%をしめる規模となる<sup>1)</sup>。その内訳はハードウェアが12.1兆円、ソフトウェア（自社内製分を除く）が7.6兆円である。1985年度における情報システム投資に占めるソフトウェア投資比率は10%であったが、1995年の25%を経て2001年には39%へと大幅に増加して、ソフトウェア投資比率の増加傾向は将来も持続するものと考えられる<sup>2)</sup>。

情報システム投資の急速な拡大によって経営者はこの投資に対する収益とリスク及びコストの適正な均衡を考慮した意思決定を下す必要がある。企業経営の国際化や多様化の進展の中で部品供給者から顧客までの供給連鎖体系の戦略的構築は情報システムを通じて実現しつつある。デフレによる日本経済の低迷の中で、企業は合併、提携による規模や範囲の利益を追求し、供給連鎖構造の再構築を推進している。これは、同時に情報システム投資に対する短期収益性と長期成長性の均衡の上に、企業価値創造や増大に資するビジネス・モデルが新たに構築され、この成否が企業の存続発展に大きく影響することを意味している<sup>3)</sup>。

情報システム投資の典型的な例示として、企

業間やグループ間のBPRや資材調達コスト削減に効果的な電子商取引がある。電子商取引はインターネットを活用して普及しているが、経済産業省の調査ではBtoB電子商取引市場は2002年で46.3兆円、その内eマーケットプレイス取引金額は約5兆円である。これが2007年までの5年間でBtoB市場規模が125兆円、eマーケットプレイス取引金額規模も10兆円へと増加し、BtoBにおける電子商取引比率も2002年の7.0%から2007の18.0%まで増加するとの予測がある<sup>4)</sup>。

将来進展する電子商取引に対処するため、インターネット、イントラネット、エクストラネットやその他のホスト・システム/ネットワークシステム等の情報インフラに対する投資額が増加している<sup>5)</sup>。本論では情報インフラ投資を特定の業務システムに依存しない全社的な情報伝達・処理・蓄積に寄与する情報基盤設備と定義する。電子商取引に代表される急速で大規模な新規ビジネス・モデルの発展はプロセス革新や経営革新を促すと共に情報システム革新を伴い、必然的に情報インフラ投資の増加をもたらす。情報インフラ投資は企業の持続可能な競争優位性の確保と維持に必須の重要な資源であるとの認識が深まる一方、これによって本当に企業の生産性が増加するかについての疑問が生じ、生産性パラドックスが存在するようになった。

情報システム投資効果の計測のため、量的及び質的な経済性指標を複雑に組み合わせる評価

手法から単純な評価式までを視野に、経営者は情報システム投資属性に対応する適切な評価手法の適用を模索している。これらの評価手法の中でも、NPV法に代表されるいわゆる量的手法は新技術を評価する際に一般的に使用される。しかし、新しい情報技術発展を内包する情報インフラ投資分析に対して、通常の経済性分析で使用される評価手法が必ずしも有効とは限らない<sup>6)</sup>。インターネットと電子メールの進展により組織内のコミュニケーションが有効に機能し、各プロセスの価値連鎖が円滑に制御される結果として製品等の競争優位性が獲得され、企業の価値創造が発展するケースがある。情報インフラ投資から派生するこのような無形便益の特性とその評価は時間と空間を越えるため、適切な評価期間や評価対象の設定に対する困難性がある。さらに情報インフラ投資が新しい情報技術等を使用したSCMやCRMを対象にすると、その評価は一層難しくなる。

最近ではリアル・オプション評価のような手法が、情報システム投資評価理論に導入されている。この手法では、情報システム投資を正式に決定する時点で経済価値とオプション価値が推定され、情報システム投資と利益への影響に関する情報が提示される。リアル・オプション理論は情報システム投資を評価する非常に有力な手法であるが、リアル・オプションについての知識不足から経営者が情報システム投資評価に効果的な手法として利用されにくい傾向がある<sup>7)</sup>。経営者は情報システム投資評価について通常の設備投資よりも柔軟性が一層高い評価方法が必要であると認識してはいるものの、リアル・オプション評価のような新しい手法に懐疑的なためNPV、IRR、ROI等の伝統的な財務評価手法を使用しがちである。

伝統的財務評価手法は情報システム投資プロジェクトの計画時点で実行可能性評価を行い最終的なプロジェクト採否の決断を下すために使用されるものであり、経営者が進行中の情報システム投資プロジェクトの評価を実施／継続か

断念等の方針変更を決定する際の弾力的な投資意思決定を行うことは困難である。企業は情報システム投資意思決定に関する弾力的な評価方法論とその手続きをこれまで検討してこなかったと言えよう。競合他社やプロセス間のシナジーが状況に応じて変化する時、情報システム投資意思決定に対する弾力性を考察することは企業における組織的な矛盾や軋轢の原因を取り除き、リスクの回避と価値創造を促すためである。

上述の問題意識から、本論文では第2節で情報システム投資の概念構造として情報システム投資分類を考察し、そのモデル化を検討する。次に、経済的価値の観点から伝統的な情報システム投資評価をレビューし、第4節で情報インフラ投資とリアルオプション理論の関係について述べ、第5節では情報インフラ投資による価値創造プロセスとその評価についての考察が提示される。

## 2. 情報システム投資の概念構造

### 2.1 情報システム投資分類

情報システム投資の分類基準は多数あるが、事業戦略目的からの典型的な分類基準として情報システム戦略投資をインフラ投資、市場対応投資、組織革新投資、構造変革投資に区分し、評価尺度をそれぞれ範囲の経済性、収益増効果、省時間効果、機会収益効果として計測する考え方がある<sup>8)</sup>。情報システム投資評価は、主として事業戦略と情報システム戦略との適合性や収益性と成長性の均衡等の要因に依存し、情報システム投資の属性が適正な評価手法を規定すると考えることができる。

事業戦略目的から情報システム投資の属性を規定すると、一般的に以下の4タイプに分類することができる<sup>9)</sup>。第1はコスト削減目的の投資である。これは事業プロセスのコストを削減し、売上高増加を通じて価値創造と事業業績を改善するために実行される。ある局面ではこの投資は強制的であり、競争優位を維持するために必須である。組織内部の管理効率を上げるた

めの経営情報システムの改善，市場競争により情報システム投資が義務化されるようなPOSシステムや物流管理システムの導入等がこれに相当する。第2は経営管理支援目的の投資である。これは事業プロセスの設計，計画と管理，監視を通じて経営管理を支援し，経営効率の増大に伴う価値創造のために導入される。サプライ・チェーン・マネジメントに関する情報システム構築は業務の効果性や効率性を指すものでこの典型である。第3は戦略的計画目的の投資である。これは事業戦略策定の支援に貢献し，他の情報システム投資との相乗的な便益の実現化をめざし，特に情報インフラとしてのメインフレームや回線敷設等のハードウェア，プロトコルやOS等の標準化に関わるソフトウェア等の整備に関する投資である。このような情報インフラ投資によって，組織は将来における事業発展の弾力性や拡張性を獲得できる。ERP等の統合化情報システムを基礎としたSCM，CRM等のシステム・アーキテクチャの設計がこれに相当する。第4は個別具体的なサービスを対象とした競争優位性の確保を目的とする投資である。市場における競争優位性を獲得し，現状の事業の生き残りを図るとともに，将来に向けて効果的な競争が可能となるように準備する。これは1980年代半ばに提唱されたいわゆるSISであるが，その中核概念は現在でも有効である。

情報システム投資の分類上の問題は，各目的別に情報システム投資が区分されているわけではないことである。例えばPOSシステムは最初にコスト削減目的で導入されたとしても経営管理支援目的から業務効率化に大きく貢献し，またその使い方から顧客の囲い込みによる競争優位目的にも活用されている。現在の物流業界ではPOSシステムはこれらの諸目的のベースとなる情報インフラ投資と考えることができる。

これまでの情報システム管理者（CIO）の基本的スタンスは，情報システム投資が企業の短期収益性の追求か長期成長性・存続性の維持のいずれかの達成に貢献することを念頭に情報シ

ステム投資意思決定を行っていた。通常は個別プロジェクトとして特定目的達成のために計画される新規ビジネス・アプリケーション投資には短期収益性が期待され，全社的な情報インフラ投資には長期成長性や存続性が必須であると考えられてきた。しかし，ERPに象徴される統合型情報システムの入出力情報がサプライチェーン間で伝達されるe-business社会ではこのような考え方が変質しつつあると言えよう。データやデータベースの迅速で容易な管理が実行され，セキュリティ・ネットワーク等のインフラ・サービスの下でプロセスの変更，有効な顧客管理やベンダー管理が実施され，情報インフラの整備は企業における短期収益性の増加に大きく寄与している<sup>10)</sup>。

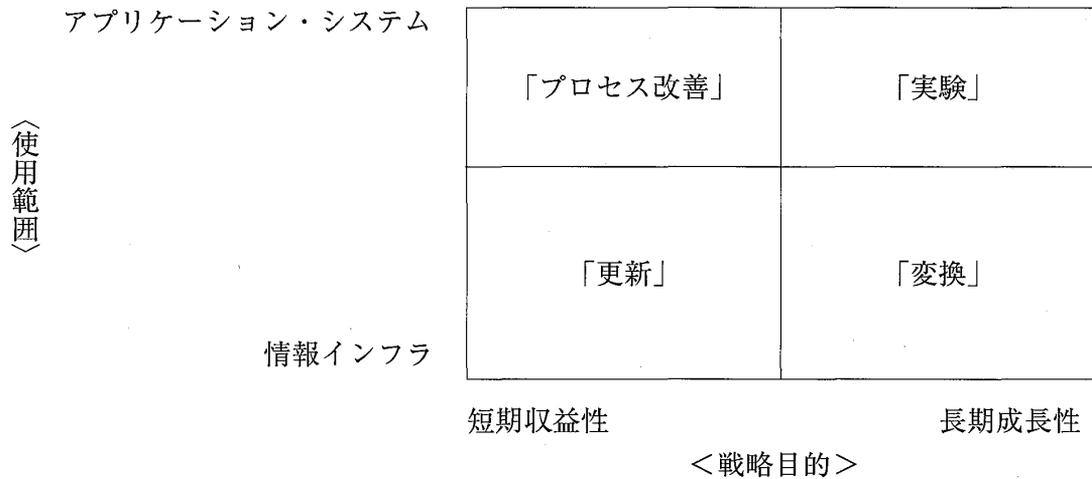
## 2.2 情報システム投資の概念構造

企業の情報システム投資は2つの次元から説明できる。一つは情報システム投資の戦略目的の基軸から，短期収益性と長期成長性との二律背反性に注目し，いずれかの領域に情報システム投資の属性が存在すると考える。一方，情報システム投資範囲の基軸から，個別プロジェクトに対応するアプリケーション・システム投資と全社的な情報インフラ投資の時間的・空間的展開の広がりから情報システム投資の属性を把握することができる。これを示すと図1のようになる<sup>11)</sup>。

情報システム投資を戦略目的とその使用範囲の観点から分類すると，「更新」，「変換」，「実験」，「プロセス改善」の4投資類型に区分することができる<sup>12)</sup>。

「変換」領域は長期成長性を見通して情報インフラ投資を対象に投資が実行されることを示す。市場環境と競合他社の動向からe-business環境に急速に移行することが必要であれば，現状の情報システム能力の過不足の検討と必要な情報システム能力の獲得が要請される。企業における情報インフラ整備が長期的な企業収益の成長に必要なアプリケーション・システム開発

図1 情報システム投資の概念構造



能力やシステム・ソリューション適応能力に制約となることが予測されれば、「変換」投資が必要となる。「変換」投資戦略は長期成長性予測を前提にしているため、情報インフラ投資のリスクは回避できないが、これ以上に情報インフラ整備の再構築を実施しないと将来の競争優位性を喪失し、全社的により大きなリスクがもたらされる可能性が高いと経営者が判断した時に実行される。

ERPの導入、ネットワーク環境の変更、顧客データの統合、データウェアハウスの構築、サプライチェーン導入による業務一環処理システムの導入、WEB環境管理のためのミドルウェアの開発導入、24時間サポート体制を実現するプラットフォーム構築等のシステム重要度が高まるにつれ、将来の成長性の確保とプロセス改善への導入投資として「変換」投資が実施される。例えば陳腐化した情報インフラによって企業が競争上の危機に追い込まれると、多額な「変換」投資を行い、価値連鎖を組み換えて競争優位性の確保と維持を目指す。

「変換」投資の結果、かつて導入された情報インフラが時代遅れになった時、ネットワーク等の基盤技術や標準技術が新規の情報技術に更新される必要がある。情報技術標準の向上と陳

腐化技術・システムからの撤退により、情報インフラの効果的かつ効率的な機能活用とコスト・パフォーマンスを向上させるために企業は「更新」投資を実施する。「更新」投資の便益はシステム保守性の向上、情報システム支援・教育訓練の削減、システム現存能力の効率化等である。さらに「更新」投資は旧製品に対するベンダーからの支援打ち切り等の決定にも影響される。例えばウィンドウズのプラットフォーム上で様々なe-ビジネス・システムが提供されてきた。しかし、マイクロソフト社による取引量の制限、ウィンドウズの更新投資増加、システムの硬直性・脆弱性等の制約条件を回避し、故障時間や運営コストの低減を図るため情報システムをUNIXプラットフォームやリナックスに「更新」する企業が増加し始めている。ユーザーはこのような取引条件を基礎に、追加的なハード/ソフトウェア能力の購入に対し、価格割引を要請することも可能である。

ビジネス・プロセスにより企業の情報インフラが活用され、「プロセス改善」投資を通じて短期収益性が向上する。例えば顧客サービスの維持と効率化による顧客サービス価値の向上、報告書・請求書等の書類印刷コストや郵送コストの低減、プロセス・サイクルタイムの削減等

がこれに当たる。「プロセス改善」投資は特定のプロジェクトに依存し、比較的将来の予測が可能であり、リスクが低い情報システム投資である。予測可能性の精度を高めるために、「プロセス改善」は現状の情報インフラ上に構築される。更新された「プロセス改善」投資は基本的な組織変更を促進し、現存プロセスの単純化と組織構造の簡素化をもたらす。

更新された情報技術によって新ビジネス・プロセスが適用される機会や状況が明確に提示されないと、情報システムの時宜を得た活用は困難である。このような機会や状況、情報システム新技術の能力や限界等について学ぶために継続的に情報システムとビジネス・プロセス及び技術上の「実験」が必要である。例えば、新システムの運用実験、顧客サービスの変更に關するシステム対応変化、新しい情報インフラの下での範囲を限定した模擬実験とそのコスト評価等がこの領域に対応する。「実験」投資が成功すれば、情報インフラを経て主要な組織変化や「プロセス改善」投資が次に続く。

### 3. 情報インフラ投資の伝統的評価

情報インフラ投資の急激な増加に対して経営者はこれに起因する収益とリスクの均衡を図り、企業の持続可能な競争優位性の確保と維持に努力する。このような情報インフラの改善は企業の原価構造を変化させ、相対的なバーゲニング・パワーを拡大し、差別的な競争優位性を維持できる<sup>13)</sup>。

情報システム投資評価の手法の中でも、とりわけ投資／利益等に関連する財務的評価手法は情報インフラ投資を評価する際にも一般的に使用されることが多い。しかし、新しい情報技術と情報インフラ投資に対して、一般的な財務的評価手法は必ずしも適切ではない。新しい情報技術やインフラ投資は中長期成長性、プロセス革新等の構造的変化をもたらすトリガーとなる可能性があるために、単なる財務的評価尺度ではこの可能性を見誤るリスクがある<sup>14)</sup>。情報イ

ンフラとして社内ネットワークが張り巡らされ、データウェアハウスの運用により組織間・プロセス間でのボトルネックが明確に識別され、各プロセスにおけるキャパシティの効率的管理が強化され、結果として企業全体またはプロセス、製品等の競争優位性が獲得・維持される。情報インフラ投資や新技術等から派生するこのような無形便益の特性とその評価は短期から長期までの時間と企業内から企業間までの空間にまたがるため、適切な評価期間や評価対象の設定と評価手法の適用が重要となる。

新しい情報技術やインフラ投資に対する適用可能な評価尺度は、量と質に大別される。更に量は金額を中心とする財務的指標と反応速度や信頼性等の非財務的尺度に区分される。財務的尺度を中心とする伝統的評価手法は費用便益分析が中心であり、後者は機能評価分析に相当する。一方、情報システム機能を想定するのが企業戦略や情報戦略であり、財務的尺度以外の戦略的側面が質的尺度として評価に大きな影響をもたらす。このため質と量の両側面からスコア方式による新しい評価が導入されてきた。

#### 3.1 伝統的な財務分析手法

費用便益分析は設備投資の代替案選択と評価の中心的手法であり、設備投資や資本予算の評価方法として伝統的に使用されていることが多い。情報システム投資評価を進めるプロセスで情報システムの費用と便益の定量化が評価の中核部分となるが、情報システム投資の中でもインフラ投資や新技術投資などのリスクが確定できない投資に対しては必ずしも十分に費用便益分析が適用できる保証はない<sup>15)</sup>。代表的な評価手法として、投資収益率法やこれに派生する自己資本収益率、総資産収益率等の種々のバリエーションがある。また時間価値を調整するDCF法に基づくNPV、IRRとその他の財務的尺度に基づく回収期間法、予算制約法等の評価方法も存在する。

費用便益分析で投資収益率、自己資本収益率、

総資産収益率等の会計情報を評価尺度として使用する企業は、新しい情報技術や情報インフラ投資に対し収益性を適正に評価できない傾向が強い。取替更新の情報システム投資額については過去の実績から費用便益分析結果が予測可能であるのに対し、新しい情報技術や情報インフラ投資はリスク評価が定まらず将来の技術発展の方向性評価がばらつくためである。

また、DCF評価の構成要素は現金流出入、タイミングと割引率（リスク要因を含む）から構成される。DCF法は情報システムの経済価値測定において理論的基礎を持つものの、現金流出入のタイミングの推定は短期的にはプロジェクト業績を改善する傾向が強いが、中長期的に企業業績全体の評価を歪曲する可能性がある。さらに、プロジェクト・レベルでの正味現在価値は、情報システム・サービスの品質改善やシステム弾力性強化のような質的要素よりもむしろ、短期的財務結果を重視する傾向がある。このためDCF法は主要な情報技術のブレークスルーを排除する結果をもたらす可能性がある。つまり情報インフラ投資からの収益が予測不能で従来のDCF方法では計測されず、結果として正味現在価値がマイナスとなり、新しい情報技術に基づく情報インフラ投資が棄却される可能性がある。

### 3.2 スコア型分析手法

伝統的な財務分析手法で扱う尺度にはいわゆる質的、戦略的側面が十分に反映されず、情報インフラ投資に将来の企業成長性が依存していると考えられるため、質的尺度と量的尺度の均衡を考慮し、スコアによって判断する手法がある。

情報インフラ投資評価の尺度として、短期的な管理基準と中長期的な開発（戦略）基準が考えられる<sup>16)</sup>。管理基準は、情報インフラ投資が事業目的に対して貢献する直接・間接的支援の程度、経営意思決定支援の程度、競争優位への反応速度、便益実現の可能性等の短期的・質的

評価尺度から構成される。また開発（戦略）基準は、情報システム技術やシステムへの要請、新技術の導入と学習、新技術導入プロジェクト達成の可能性等の中長期的・質的尺度から構成される。このような観点から、質的尺度と量的尺度から戦略的投資に対するスコアをつけ、これをベースに戦略的投資評価指標として意思決定することが提唱された<sup>17)</sup>。さらに、近年では戦略的投資意思決定として広く応用されている代表的手法はバランス・スコアカード・アプローチ（以下BSC）であろう。カプランとノートン<sup>18)</sup>は投資収益率や市場シェア等の伝統的財務尺度と併に業務的尺度を合わせて評価するBSCをトップ・マネジメントの業績評価尺度として呈示した。BSC法は情報インフラ投資に対する戦略的投資評価の要請に応用できる枠組みを備え、以下のような適用が可能である<sup>19)</sup>。

- ①財務：市場シェア、ROE、キャッシュ・フロー、売上高成長率
- ②顧客：納期内納入、品質、価格優位性、情報サービス・レベル
- ③事業内部：品質、サイクル・タイム、生産性、原価削減、歩留まり
- ④革新と学習：新技術への適応時間

BSC法の特徴は各パースペクティブが有機的に関連し、その中でゴールに対応して具体的な評点付けが開発されていることである。情報インフラ投資に対して、BSC法は組織とその業績に関する多角的な評価視点を反映し、定量的な尺度で評価を示すため経営者の要請に分かり易い。BSC法によって、これまで情報システム部等の限定された組織によって実施され、曖昧な無形便益評価に基づいていた情報インフラ投資が、明確なゴールとその評価基準によって事業全体のレベルから評価の枠組みを与えられることが可能となっている。

BSC法はスコアという定量的尺度で中長期的な戦略や業務改善などの短期的な効果までを適切に評価できる。情報インフラ投資に対するプロジェクトが複数存在し同時に評価することが

可能であれば、BSC法は十分に機能する。しかし、中長期的に新しい情報技術を導入し複数年にわたるインフラ投資の実施やこれらプロジェクトの途中段階での中止等についての意思決定はより動的なものであり、時間要素と環境条件変化を組み込んだ評価が必要であろう。

#### 4. 情報インフラ投資の新しい分析手法

近年では経済的付加価値（EVA）、リアル・オプション評価やこれに基礎をおくENPV等のような手法が、情報インフラ投資決定を適切に実行する方法として情報システム評価に導入されている。いずれの評価手法も、情報インフラ投資を正式に意思決定する時点で経済価値とオプション価値が推定され、情報インフラ投資とこれから派生する利益への影響に関する情報が提示される。本節ではこれらの評価手法について検討する。

##### 4.1 経済的付加価値（EVA）

経済的付加価値（EVA）アプローチはスチュワートIII<sup>20)</sup>によって、比較的最近に開発された手法である。本来このアプローチは企業レベルや企業の部門レベルでの業績評価や価値創造の指標として使われ、企業価値の測定とこれに関連する株価推定に役立っている。日本企業でも花王、ソニー、三菱商事などでも取り入れられており、EVA導入による業績評価と価値創造の仕組みの明快さが組織の方向を変え、これまでとは異なった視点でプロセスを見直し、価値創造の源泉を明確に識別することが可能となったとされている<sup>21)</sup>。情報システムの新技術や情報インフラ投資に対するEVA評価はこれによって創造される価値を明確に認識できるものの、キャッシュベースでの将来収益の流列の予測が困難である点ではNPV法と同様である。このアプローチは経営管理者に情報インフラ投資と収益の関係に関する情報を包括的に提供するが、基本的には短期収益性に意思決定の基礎をおいているため、情報インフラ投資の戦略的

な利点を明確に収益として評価できない点に問題がある。

##### 4.2 リアル・オプションによる評価

情報システムにおける新技術の採用やこれに基づくインフラ投資はSCM、CRMに代表される供給連鎖管理、顧客管理、プロセス改善等の将来の企業価値増大をもたらす源泉である。しかし、この源泉を将来収益に変換する評価手法の開発に対して前節で述べた伝統的評価手法では、情報インフラ投資における重要な属性である「投資の適用タイミング」を評価することができない。すなわち情報システムの新技術やインフラ投資はほとんどが企業の独自のプロセスや特殊なプロジェクトの基礎となっており、不可逆的かつ一旦情報インフラ投資が実行されれば早い陳腐化のリスクにさらされ、情報インフラ資産自体が更新時における埋没原価となる。

将来の市場条件、情報技術の発展とハード/ソフト価格の動向等の種々の不確定条件下で不可逆的で多額な情報インフラ投資意思決定を実施することには大きなリスクがある。リスクを合理的に低減するために、経営管理者は状況に即応してハードウェア/ソフトウェア価格、情報システムのランニング・コスト、ベンダー等の市場状況に関する新しい情報を利用し従来の情報インフラ投資決定を弾力的に変更することが要求される。これが情報インフラ投資における「投資の適用タイミング」-弾力的な意思決定-の中心的な概念である<sup>22)</sup>。

情報インフラ投資に限らず、市場環境が不透明で技術発展の方向性が定まらない状況では、多額でかつ不可逆的な設備投資意思決定は現実的にはよく起こりうる。経営管理者は情報システムの新技術やインフラ投資のように通常の設備投資よりもリスクが大きい投資には、延期や中止、またアウトソーシングへの切替等の決定変更を考慮した投資タイミングの弾力性を確保することが重要であると認識し始めている。経営管理者はこれまで情報システム投資全般にわ

たってNPV, IRR, ROI等の伝統的な財務評価手法を使用してきた。しかし、これらの評価手法は情報システム投資プロジェクトの計画時点で実行可能性を評価し、この評価結果に基づき最終的にプロジェクトの採否が決定され、計画途中の見直しについては検討されなかった。経営管理者が進行中の情報インフラ投資プロジェクトの評価を実施し、現存プロジェクトの継続/方針変更、断念等の弾力的な投資意思決定を行うための評価手法が開発されていなかったのである。企業は投資意思決定に関する投資タイミングの柔軟性に関する方法論やその考え方、適用についてこれまで検討してこなかったと言えよう。これは競合他社や自社プロセス間のシナジーが状況に応じて変化する時、情報インフラ投資意思決定に対する柔軟性を考察することは公式的決定を覆し、将来にわたって組織的な矛盾や軋轢の原因となることが怖れられているためである。リアル・オプションについての知識や経験不足から経営管理者が情報インフラ投資を評価するために、この効果的な手法が利用されにくい傾向があるが、リアル・オプション理論は次第に情報インフラ投資評価に有力な手法として検討され始めている<sup>23)</sup>。

例えば、企業は自社で統合型情報システムを構築する変わりに、ERP企業からの戦略的情報システム計画を外注化し、システム資源を統合化することによって情報インフラとなるERPシステムを開発する事例が多くなっている。筆者がこれまでに企業の情報システム部門長に行ったインタビューの中で、複数の企業がERP導入を検討し実行の意思決定を行ったが、実行段階の早期またはERP導入直前でERP導入を中止し、自社開発のシステムに切り替えたケースがあった。これは経営管理者が多額で重要な情報インフラ投資から生じるリスクに直面すると、プロジェクトを続行するか、放棄するか、実行形態を変更するか等のオプションとしてプロジェクトを認識し、後述するオプションの操作価値を重要視していることを示す結果であると解釈で

きる。経営管理者が情報インフラ投資の評価において暗黙のうちに投資タイミングの弾力性の重要度を実態的に認めていることを表している。すなわち情報システムの新技術とインフラ投資の導入段階で、このプロジェクトはリアル・オプションと考えることができる。リアル・オプション評価は資産価格と取引性の点で財務オプションと異なる。財務オプションでは、オプションのベースとなる資産は価格評価が提示され、資産は取引される。しかし、情報インフラ投資ではベースとなる資産価格は客観的に評価できず、その資産としての取引可能性も制限される。

最近ではスカーソが情報インフラ投資に対する新しい評価方法として、拡張NPV (ENPV) 法を提唱した。ENPVは、期待される現金流列の伝統的な正味現在価値にオプションの操作価値と相互作用効果を取り入れたものである。このENPVで情報インフラ投資プロジェクト評価が受容されるならば、操作オプションは経営者が利用できる一連のオプションを表し、柔軟な意思決定の範囲が拡大する<sup>24)</sup>。

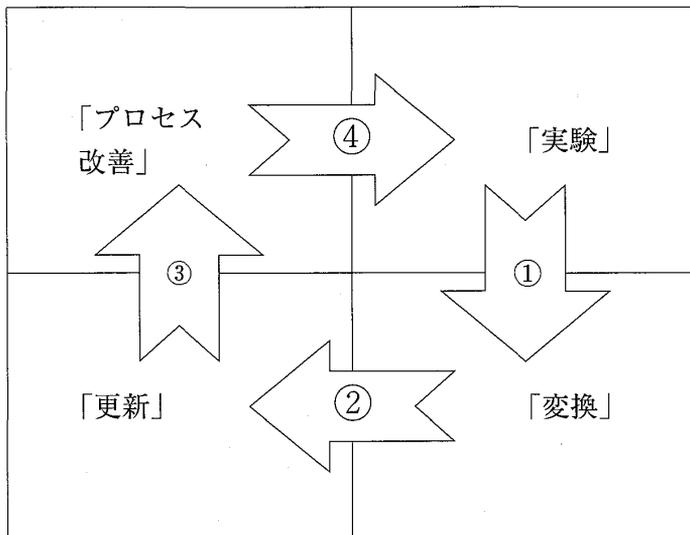
## 5. 情報インフラ投資による価値創造とその評価

第2節で述べたような情報システム投資の4類型は概念的には区別されるが、明確な区分は実質的には困難である。特に第2節で述べた概念構造は情報システムがある時点で安定した状態を示しており、現実的には情報システムはある状態から別の状態に常に遷移しており、動的に変化している。

### 5.1 情報インフラ投資による価値創造プロセス

「実験」領域の情報システムが成功すれば、これをベースに情報インフラとしての有効性と投資効果が推定され、「変換」に移行する。「変換」の情報システムがインフラとして採用され、更新時期を迎えて「更新」される。その上に特定の業務アプリケーション・システムが構築され、「プロセス改善」が実施されて個別事業部門の業績に寄与する。このような情報システム

図2 情報システムによる価値創造プロセス



- ①：価値選択プロセス
- ②：価値創造プロセス
- ③：価値実現プロセス
- ④：価値探索プロセス

「変換」及び「更新」領域が情報システム投資における情報インフラ投資領域である。

による企業の価値創造プロセスを図2にモデル化した。このプロセスは4局面から構成される。「実験」から「変換」に遷移する価値選択プロセス、「変換」から「更新」に遷移する価値創造プロセス、「更新」から「プロセス改善」に遷移する価値実現プロセス、「プロセス改善」から「実験」に遷移する価値探索プロセスである<sup>25)</sup>。

### （1）価値選択プロセス

「実験」領域の情報システムの特徴は、新しい情報技術やソフトウェアの選択的適用、情報システムの活用による新しいプロセス・モデルやビジネス・モデルの検討である。「実験」領域では、個別事業部、経理や管理部門等の機能部門、情報システム部門が独自にまたは共同して限定された領域で情報システム投資の実験が行われる。例えば、新しいデータウェアハウス・システムによる販売チャネル間の競争性テスト、顧客サービスの現状評価、導入システムのコスト評価等がこれに相当する。この段階での費用便益評価主体は、事業部での「実験」であれば事業部やSBUであるし、個別機能部門であればCIOや担当機能部門長が中心となる。

「実験」領域の情報システムの投資効果が確認されると、その適用規模が拡大され、全社的に新規情報インフラ投資として展開される。

「変換」領域の情報システムの特徴は、全社的なビジネス・モデルの中核的な情報インフラである。これは機能横断的で、各ビジネス・モデル間での共有データと情報システム統合が必要とされ、全社的な統合情報システムとその使用可能性を高めるプラットフォームが情報インフラとして構築される。これによって個別業務システムの共通利用が可能になり、情報システム・サービスの改善とそのコスト効果の向上が達成される。「変換」領域では、全社的に情報システムに責任を持つCIOや情報システム部門がその投資効果を評価し、トップマネジメント・レベルでの資金配分を実行するのが一般的である。具体例として、特定領域でERPの「実験」を行った結果、全社的な情報インフラとしてERP導入のケースがある。

価値選択プロセスでは、「実験」領域の情報システムの中から、「変換」投資として企業の長期成長性の基礎となる情報インフラ投資が選択される。しかし、これが事業価値の創造にどの程度寄与するかについては簡単に計測される

わけでもなく、情報インフラ投資によって事業価値創造が直接かつ即時に得られるものでもない。事業価値創造は情報システムによる業務プロセスや管理プロセスの「変換」から生じる。このため価値選択プロセスでは、「実験」領域から将来の事業価値を創造・増加させる基盤となる新しい情報技術や情報インフラを見極める必要がある。「実験」領域の新しい情報技術やインフラ投資は評価が定まらず、その費用対効果も不確定であるために、この領域のパイロット・プロジェクトの選択や順位付にEVAやENPVのリアル・オプション分析が応用される<sup>26)</sup>。

## (2) 価値創造プロセス

「更新」領域の情報システムの特徴は、情報技術や情報インフラの陳腐化やヴェンダーによる支援中止などの情報環境の変化の中で、情報サービスの品質向上とコスト削減機会の検討である。「更新」領域では、情報インフラの「更新」として全社的な情報システムに責任をもつ情報システム部門とCIOが投資効果の評価と予算配分を行うのが通常である。情報システム投資とその運用費用見積は「変換」領域に比較して容易であるが、その効果と情報システム投資との因果関係を適切に把握するのは難しい。

価値創造プロセスは、上記の視点に立って「変換」領域から「更新」領域へ情報インフラ設備を最新鋭に維持し、これを基準に個別事業部門の価値実現のための基盤を準備する。情報インフラ投資に属する「変換」と「更新」領域は現実的に区分が困難である。将来のビジネス・モデルだけでなく現在使用されているビジネス・モデルを変化させるための情報インフラが「変換」であり、これが計画的に企業構造を変革し収益構造を変化させる。一方、「更新」は旧式な情報インフラを新規でより迅速・正確でコスト優位性のある情報技術と代替し、「プロセス改善」投資の基盤となるがこれが主要な目的ではない。「更新」戦略の価値はビジネス・モデルの変更依存するのではなく、この

変更を安定させその上に全社的な事業価値の創造と価値増加を実現可能にする情報インフラの整備にある。CIOはこの戦略実現の責任を担い、情報サービス効果の達成とコスト効率を評価し、「変換」領域のどの技術や情報インフラを「更新」するかについての意思決定と資金配分を検討する。このような投資効果と費用の関連性についてはABC, BSC, デジジョンツリーやリアル・オプションのような数量的手法が有効である<sup>27)</sup>。

## (3) 価値実現プロセス

「プロセス改善」領域の情報システムの特徴は、業務改善による生産性の向上と事業価値の実現である。顧客やサプライヤー関係の維持・発展に直結する「プロセス改善」領域は一般的には機能横断的で、戦略的かつ集中的な情報システム投資が行われる。この領域では、特定の事業部門、SBU、便益が実現される機能部門が情報システムの費用便益評価を行う。

価値実現プロセスでは、各事業部門は情報技術とプラットフォームに関する明確な情報を周知しており、各事業部門に最も貢献する個別アプリケーション・システムを自己費用で開発し、自部門の事業価値の実現に寄与する。「プロセス改善」投資は、「変換」や「更新」等の情報インフラ投資とは異なり、事業目標と各投資代替案からの期待利益を明確に推定でき、DCF分析に代表される財務分析を行うことによって価値実現と投資効果の評価が可能となる。

## (4) 価値探索プロセス

価値探索プロセスは、個別事業部門が「プロセス改善」領域で価値実現の目的から導入した情報システムの内、将来の情報技術動向を先取りし、企業全体の情報システム動向に影響を与える情報技術、システム運用等の手法を探索するプロセスである。この領域の評価主体は、将来のビジネス動向、市場動向をにらんだ機能横断的なCIOが中心である。どの情報技術やシス

テムを育てるかの探索は、将来の情報インフラの基礎となり長期成長性確保の原動力となる。このため情報技術動向の調査、評価については社内CIOと併に社外の技術コンサルタントの活用も考慮される。

情報インフラ投資は長期成長性の確保と併に短期収益性の実現に不可避となってきた。「変換」投資が情報システム投資の中心になれば、企業全体の情報システム能力は高まり、戦略的な事業展開と価値創造が加速化する。企業が「変換」や「更新」のような情報インフラ投資と「プロセス改善」投資を分離することで、企業は価値実現の方向性と情報インフラ投資評価の属性を識別し、適切な情報インフラ投資評価手法を適用することが可能となる。

## 5.2 情報インフラ投資の評価

情報システム投資は図2に示すように4つのプロセスの視点からその属性変化と評価を対応させることができる。この枠組みの中で情報インフラ投資の効果的な評価が可能であり、その概要を表1に示した。

### まとめにかえて

情報インフラの戦略的投資については、評価方法と経営戦略・情報戦略の連携が重要であり、さらに状態が変化する際の弾力的な評価方法が必要である。情報インフラ投資の評価については、短期収益性と長期成長性の均衡に関する問題について様々な手法の検討が行われている。情報インフラ投資の弾力性の観点から価値選択プロセスで十分な検討が行われれば、将来における情報システムの陳腐化による多額な埋没原価が発生することも抑制されることが可能である。

本論では、明確に区分できない情報インフラ投資に対して価値創造プロセスのどの局面に位置するかについて明確にし、情報インフラ投資属性から適切な評価方法や評価視点の枠組みを私論的に提示した。今後のビジネス社会のスピ

ードとこれに対応する情報システム投資評価は動的的で、オプションを考察した評価方法が必要とされよう。

### 注

- 1) 財団法人日本情報処理開発協会, 「情報化白書2003」, コンピュータ・エイジ社, 2003, pp.45-46.
- 2) 1995年の産業連関表の固定資本マトリクスによれば受注ソフトウェアは約3.2兆円である。またデータは若干古いが、通商産業省「平成7年特定サービス産業実態調査報告書」によれば、受注ソフトウェア売上高が約3.1兆円、パッケージ・ソフト売上高が約0.6兆円である。
- 3) 社団法人情報サービス産業協会, 「情報サービス産業白書2003」, コンピュータ・エイジ社, 2003, pp.132-133.
- 4) 経済産業省電子商取引推進協議会, 株式会社野村総合研究所共同調査「平成14年度電子商取引に関する市場規模・実態調査」, 2003年3月, p.18.
- 5) 社団法人情報サービス産業協会, op.,cit.,pp.412-413.
- 6) J.K.Shank and V.Govindarajan, Strategic Cost Analysis of Technological Investments, *Sloan Management Review*, Vol.34, No.1, 1992, pp.39-40.
- 7) A.Taudes, M.Feurstein & A.Mild, Options Analysis of Software Platform Decisions: A Case Study, *MIS Quarterly*, Vol.24, No.2, 2000, pp.227-228.
- 8) 山田文道・佐藤正春, 『90年代の情報化戦略』(コンピュータ・エイジ社, 1990年) p.184.
- 9) Boynton, A.C., Zmud, R.W. & Jacobs G.C., The Influence of IT Management Practice on IT Use in Large Organization, *MIS Quarterly*, Vol.18, No.3, 1994, p.307.
- 10) Philip B.Evans and Thomas S.Wurster, Strategy and the New Economics of Information, *Harvard Business Review*, September-October 1977, pp.71-82.
- 11) Jeanne W.Ross and Cynthia M.Beath, New Approaches to IT Investment, *MIT Sloan Management Review*, Vol.43, No.2, p.53. 図1はp53の図を修正変更したものである。
- 12) Ibid., pp.53-54.
- 13) Eric K.Clemons and Michael C.Row, Sustaining IT Advantage: The Role of Structural Differences, *MIS Quarterly*, Vol.15, No.3, 1991 September, pp.275-276.
- 14) J.K.Shank and V.Govindarajan, op.,cit., p.41.

表1 情報インフラ投資の評価

プロセス項目	価値選択	価値創造	価値実現	価値探索
領域：from 領域：to	「実験」 「変換」	「変換」 「更新」	「更新」 「プロセス改善」	「プロセス改善」 「実験」
投資属性	個別システム投資から情報インフラ投資へ	情報インフラ投資	情報インフラ投資から個別システム投資へ	個別システム投資
評価主体	個別事業部、機能部門から情報システム部門やCIO	情報システム部門やCIO	情報システム部門やCIOから個別事業部、SBU、機能部門	個別事業部、SBU、機能部門
評価の視点	新技術やシステムに対する情報インフラとしての適用可能性	全社的事業価値の創造に貢献する情報インフラの整備	個別システム構築によるプロセス改善とこれによって実現する価値の増加	将来の情報インフラとなりうる情報技術、システムの探索
評価の対象	・戦略的価値 ・システムの多様性、弾力性	・情報サービスの品質向上 ・顧客満足	・プロセスのコスト ・付加価値	・新技術動向と自社技術のギャップ
評価目的	・戦略的価値の選択 ・重要成功要因の決定	・全社的経営目標達成の支援 ・長期収益性への貢献度評価	・事業部の経営管理支援 ・コスト削減	・新技術の応用と発展可能性 ・情報戦略との整合性
評価基準	・競争優位性の反応速度 ・プロジェクト達成の貢献度		・経営管理基準 ・財務基準	・情報システム技術基準
評価方法	EVA, BSC, ENPV, リアル・オプション理論		ABC, BSC, コスト・ドラバー分析, 財務分析基準	財務基準, 技術条件評価, 既存システムとの親和性

- 15) Scott Morton, M.S., *The Corporation of the 1990s*, Oxford University Press, Oxford, 1991, pp.195-199.
- 16) Wilkocks, L., *Information Management: The Evaluation of Information Systems investments*, Chapman & Hall, London, 1994, pp.33-39.
- 17) Bromwich, M. and Bhimani, A., *Strategic Investment Appraisal, Management Accounting*, Vol.72, No.9, 1991, p.48.
- 18) Kaplan, R.S. and Norton, D.P., *The Balanced Scorecard Measures That Drive Performance*, *Harvard Business Review*, Vol.70, No.1, 1992, p.71.
- 19) M.Martinsons, R.Davison and D.Tse, *The balanced scorecard: a foundation for the strategic management of information systems*, *Decision Support Systems*, Vol.25, No.1, 1999, pp.71-88.
- 20) EVAの詳細は以下の文献を参照。G.B.Stewart III, *The Quest for Value-The EVA™ Management*

- Gide*, Harper Collins, 1991. 日興リサーチセンタ/河田剛・長掛良介・須藤亜里訳『EVA創造の経営』, 1998年, 東洋経済新報社
- 21) 日経BP社「日経ビジネス」2000年1月24日号, pp.50-56.
- 22) Enrico Scarso, *Timing the adoption of a new technology: an option-based approach*, *Management Decision*, Vol.34, No.3, 1996, pp.41-42.
- 23) Kumar, R.L., *A note on project risk and option values of investments in information technologies*, *Journal of Management Information Systems*, Vol.13, No.1, 1996, pp.187-193.
- 24) Enrico Scarso, op.,cit., pp.43-47.
- 25) 「実験」から「プロセス改善」への刺激や、「変換」から直接に「プロセス改善」へ直接遷移する情報システム投資も考えられる。しかし、これは企業の価値創造に貢献する情報システムが情報インフラを介した（「更新」）を経

由して）と考えることができる。また「実験」が「プロセス改善」に作用することも考えられるが、これも特殊な場合である。一般的に、事業部や部門の業績に直接関与する情報システム投資に実験的で評価が定まらない情報システムを導入することはリスクがあり、特定の場所や領域を固定して情報システムの効果を検討するのが一般的である。「実験」からの

「変換」以外のプロセスは投資規模も比較的小さく、本論での考察からは割愛する。

26) Enrico Scarso, op.,cit., pp.41-47.

27) Kaplan, R.S., Must CIM be justified by faith alone?, *Harvard Business Review*, Vol.64, No.2, 1986, pp.89-90.

〔みぞくち しゅうじ 横浜国立大学経営学部教授〕