

人間中心の情報システム構築法としての 社会技術アプローチ

平 沢 尚 毅

1. 情報システムにおける組織関連の問題

情報技術の急激な発展によって、企業システムにも大きなインパクトがあることは周知の事実である。企業内外で、基幹業務の再構築、インターネットコマースへの対応など、これまでにない変革に迫られており、その意味で、新しい情報システム構築の成否は、企業の生命線に抵触する課題である。現在、企業における情報システム成功の鍵は、適切なビジネスのデザインと、これを支援する技術システムを適切に設計することであると言われる。

一方、最近注目されている ISO13407 (Human Centred Design Process for Interactive System) における基本プロセス (図 1) の中に、「ユーザーや組

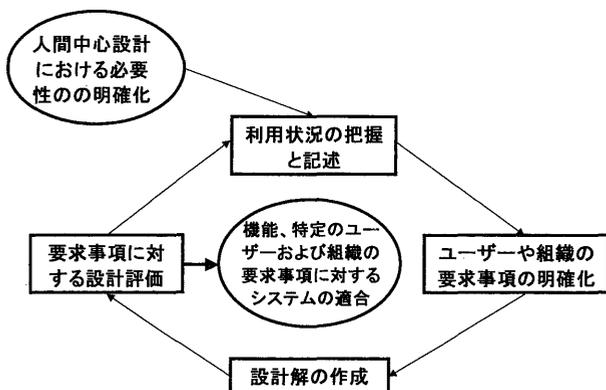


図 1 ISO13407による人間中心の設計プロセス

織の要求項目の明確化」というものがある。情報システムを構築する上で、組織を含む社会システムの影響については、欧州では早くから注目されていた。最も著名な研究に、Emery & Trist (1969) による社会技術システム (Socio-Technical Systems) がある。この研究は、ある鉱山に新技術を導入する際に、技術システムのみを導入した場合と、社会システムを再編しながら技術システムを導入した場合との比較を行った結果、後者の方が効果的であったというものである。この考え方は、情報システムにも適用されており、系統的な研究が続けられている。本報告では、Eason (1997) の “Understanding the Organisational Ramifications of Implementing Information Technology Systems” を基に社会技術アプローチの概要の解説を行う。これによって、情報システムを構築する上で、上記の2つの要因に加えて、第3の要因として、適切な社会システムデザインの必要性を明らかにしたい。

2. 情報システムにおける組織への影響を表現するフレームワーク

我々の行動は、その前提となる認知的なスキーマによって制約されている。このことから、情報システム構築をする際の組織への配慮は、我々の前提となっている、情報システムが組織に与えるインパクトモデルによって左右されていると言える。ここでは、これまでのシステム構築の前提となっている組織への影響を考えた2つのモデルと社会技術アプローチの規範となるモデルを解説する。

2-1. 決定論的モデル

図2は、情報技術が現代に比べ浸透していなかった1970年代に議論されたものである。しかしながら、現在もこのフレームワークのままのアプローチは少なくはない。このモデルが示すように、「まず、情報技術ありき」で始まり、その結果、組織へのインパクトの良否は技術によって決定論的に決まるとする態度である。したがって、組織は技術システムに対して受動的な実態であり、

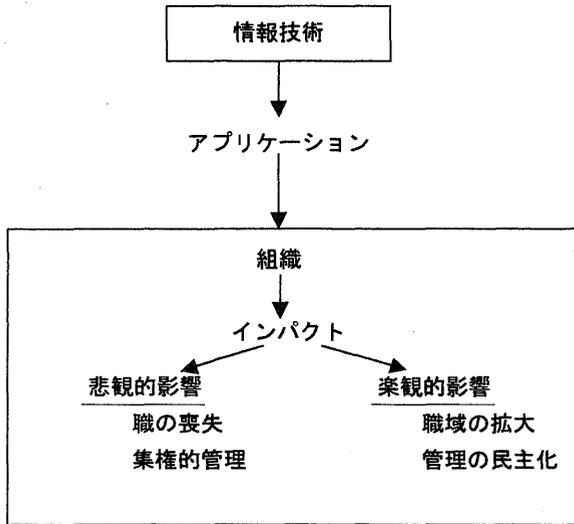


図2 情報技術による決定論的な組織への影響

情報システム導入後に変動がある場合は、影響がある組織の責任者がその対応にあたるということになる。情報システム導入後でなければ、その影響がわからないので、悪影響がある場合は、大幅な設計変更を下流工程でおこなわなければならない、多くの損失を生む危険性がある。場合によっては、開発を断念することも考える。残念ながらこのような事例は、未だに少なくはない（谷島他（1996））。

2-2. 偶発的モデル

図3は、情報技術導入による組織への影響を考慮しているものである。情報システムのハード、ソフトの面と共に組織関連の要因が、システムを導入する組織に影響を与えることを配慮したものである。ただし、この配慮は、技術システムを前提とした上で限定されたものであり、開発初期での配慮にとどまるものである。したがって、システム設置後の組織の影響を推定しながら、社会システムを設計するためには不十分である。

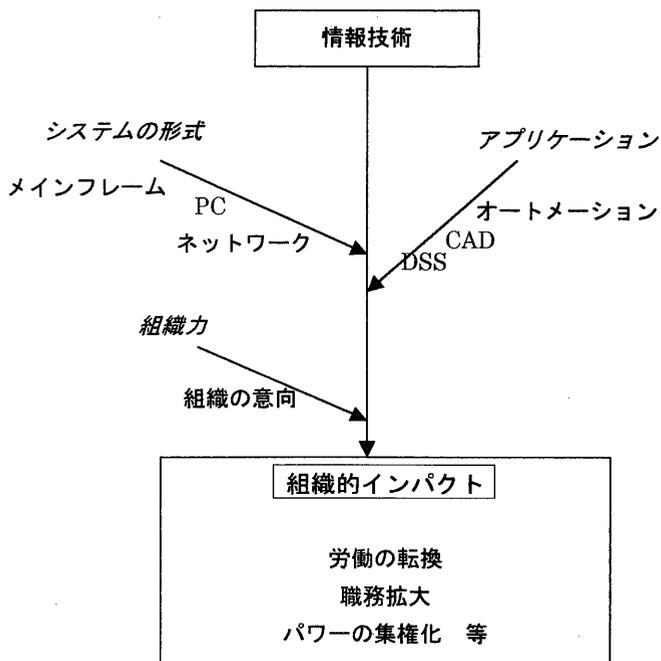


図3 情報技術による偶発的な組織への影響 (Eason, 1996)

2-3. 組織適合化モデル

図4に示されたモデルは、Eason (1997)により提案されたものであり、情報システムにおける社会システムの位置づけを明確に示したものである。モデルの前提として、社会システムは自立的に行動するエージェント（人間）の集合体であるという考え方に基づいている。このシステムをデザインするとは、業務（暗黙となっているものも含む）の分析、管理の集中と分散の仕方、責任の配分の仕方、企業文化の継承、企業の使命の明確化、組織の志気などを決定あるいは調整することである。

一般的には、形式的な情報システムの構築は、図のビジネス機能の要求に応じて情報技術のシステムを設計することであり、AとBのプロセスが主たるものである。しかしながら、インフォーマルな設計プロセスとして、C、D、E

は欠かせぬものである。Walton (1989) は、情報システムの成否をわける要因が、これに関わっていることを指摘している。

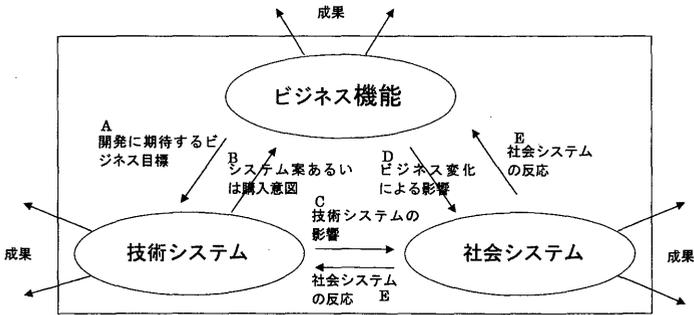


図4 組織適合モデル

3. ビジネス機能、技術システム、社会システムの関わり方の検証

Eason (1997) は、その論文の中で、情報システム構築の事例として、表1のような9つのケースを示している。どれも社会システムに関わる要因がシステムデザインの失敗に大きく作用していることを説明している。この中から3つの事例について、組織適合化モデルを基にその状況を説明してみる。

3-1. コールセンター・サービス (図5)

英国のある小売業者の各営業所では、顧客からのオーダーから伝票を起こし、それをFAXなどで情報処理センターに送り、そこでコンピュータに入力し、発注を行っていた。この中の起票からセンターでの入力を省略し、直接、顧客からのオーダーをオンラインでコンピュータへ入力することによる効率化を立案した。技術的には、大規模なトランザクション処理に対応できるコンピュータ、ネットワーク環境が整備された。ソフトウェア開発では、関連業務を分析し、関連する情報が明確にされ、ガイドラインに適合する適切なユーザーインターフェースが実装された。

表1 社会システムが情報システムの成否の原因となった9つの事例

	名 称	ビジネス意図	技 術	結 果	原 因
1	コールセンター・サービスシステム	電話による注文からすぐに発注することによる効率化	トランザクション	入力の手順と顧客の要求にズレ。メモをした後、入力し、効率は悪くなった。	電話による顧客要求について調査していなかった。
2	患者情報管理システム	患者の管理情報とカルテのデータベースの構築	データベースシステム	医師がカルテ情報を入力しなかった。	実際に医師によるユーザビリティテストをしていなかった。
3	法律文書作成支援システム	法律文書の品質向上	DTP	秘書にワープロ作業を依頼し、本来業務に支障が出た。	システム設置後の組織へのインパクトを考慮しなかった。
4	配電盤診断システム	ルーティンワークの軽減	エキスパートシステム	論理以外のルールが存在した。責任の所在が不明。	形式的な作業しか分析しなかったと自動化への安易な期待があった。
5	顧客サービスシステム	顧客要求への迅速な対応	通信システム	作業者の個別状況を無視した指示。	職務配分について検討しなかった。
6	国際間営業所ネットワークシステム	煩雑な文書の効率化、物流の標準化によるロジスティックの効率化	WAN、ロジスティックシステム	営業所所長間の利害調整が困難になり、各営業所の志気が低下した。	各営業所の組織特性を考慮していなかった。
7	英国教員給与支払システム	給与情報の集中管理	WAN	教員の不振と不満が増大し、中止する。	ローカルサイトの個別の対応を無視した。
8	会議支援システム	会議の効率的な運用と管理	会議用パッケージシステム	多大な準備を必要とし、新案件を議論できない。	基本となる会議モデルが固定されている。
9	モバイル営業システム	フレキシブルな営業活動	モバイル、ネットワークシステム	会社への帰属意識が薄れ、営業マンの家族を仕事に巻き込む。	営業マンのインフォーマルな活動を理解していなかった。

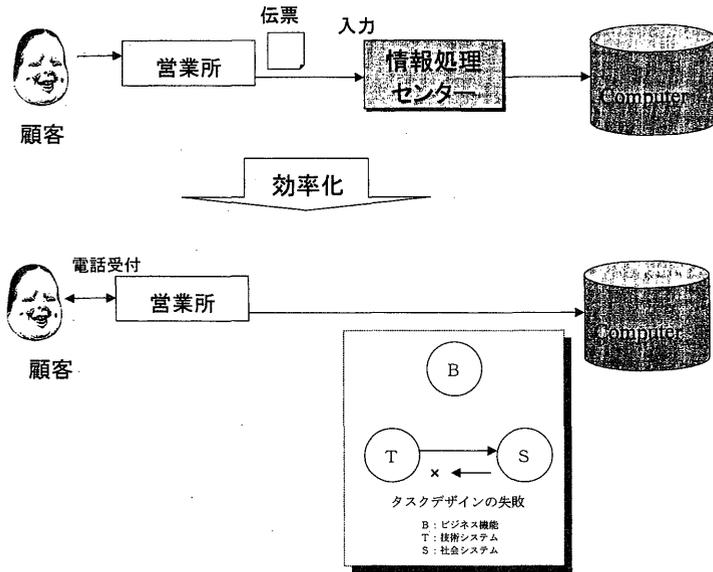


図5 オーダーエントリーシステム

このシステムが設置され、すぐに、オペレータからシステムの不具合が報告されることになった。開発されたシステムのユーザーインターフェースは、入力手順が規定されており、決められた情報が入力されないと次に進めない形式になっていた。顧客によっては周知のデータも毎回入力されなければならなかった。また、顧客によって、注文の仕方が異なっていたが、システム設置後は一方的にオペレータの問い合わせに答える形式になってしまった。これが、顧客に大きな不満をもたらす結果になった。

そのため、最終的には、従来通り顧客のオーダーをメモ書きし、電話応対終了後にコンピュータ入力をする事になり、当初の計画していた効率化は、断念せざるをえなかった。この場合は、一般的な電話応対のタスクについて検討したものの、実タスクの分析を怠ったために実際の業務との著しいギャップを生じたためと考えられる。これは、図に示すように、技術システムに対する社会システムの反応からNOを受けたことになる。

3-2. 患者情報管理システム (図6)

英国のある病院で、患者の管理情報とカルテに記載される情報を統合したデータベースを構築することによって、病院管理の効率化を計画した。まず、受付業務をオンライン化することに成功した。ところが、医師はカルテ情報を入力することがなかった。あっても、部分的な情報しか入力されず、データベースとしては不十分なものであった。

この理由として、コンピュータ入力によって患者への問診が阻害されること、入力データに機密を要するものがあり、そのセキュリティに不安があること、何より多くの医師はコンピュータ利用に不馴れであることがわかった。

この結果、カルテ情報の入力には断念されて、管理情報のみのシステムに縮小されることになった。この場合は、問診の業務が明確に分析されていなかったこと、問診結果がデータベース化されることによる医療業務への影響を理解していなかったためによると考えられる。したがって、技術システムとビジネス変化の2つの側面に対してNOの反応があったといえる。この事例のような

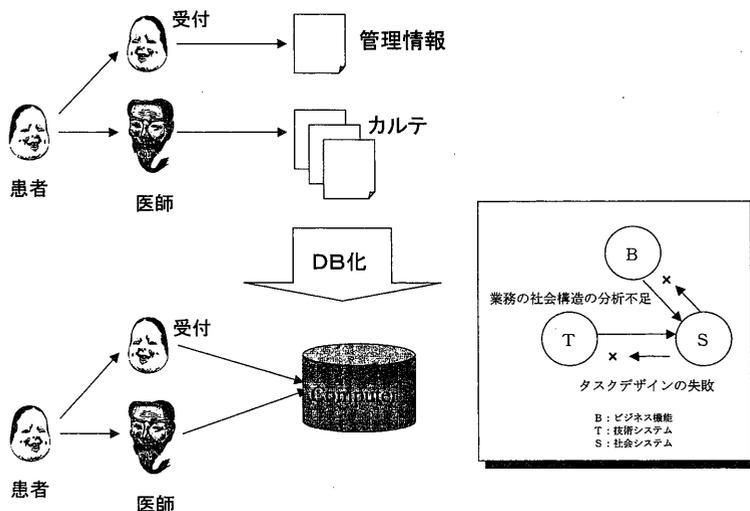


図6 患者情報管理システム

医師による診察の活動を、社会学や人類学の専門家を交えて分析をし、エンジニアにも理解できる定量的な推奨値を提案した研究が、Europe Xerox にて研究されている。

3-3. 国際間営業所ネットワーク (図7)

欧州の国家間の物流を担う運送業者は、国家間を移動する荷物の場合、多くの文書を作成しなければならない。この煩雑な文書処理をネットワークによる決済システムに変更し、同時に、最適なロジスティックが可能なように各国の営業所での顧客の応対を標準化することにした。

このシステムを導入した結果、営業所間の収益分配の仕方に問題が生じ、営業所長間での調停が必要になった。さらに、それまで、各営業所がそれぞれの地域に根ざした顧客サービスを行ってきたため、標準化によってこれらのノウハウの蓄積が無視されるにいたったことが問題になった。最も深刻であったのが、各営業所の志気への抵触であった。各営業所は、地域事情に合わせた顧客との関わりを構築し、その顧客満足を達成する中に自己実現の機会を見いだしていた。地域に密着した応対が、職場の活性化の重要な要素となっていたことになる。幸運にも、このシステムの場合は、いくつかの営業所間でテスト導入し、この問題を早期に理解できたために、本格的な導入前にシステムへの方針を変更することが可能であった。結果として、各営業所間の業務体制を尊重した形式で、システムの再構築が行われることになった。

この事例は、ビジネス機能の変化による社会システムへの影響が決定的な問題を生む好例であると思われる。形式的には、ビジネス機能と技術システムの関係から、情報システムは設計され、社会システムの問題は、非公式に取り上げられる。多くの場合、技術システムの最適化と社会システムのそれは、必ずしも一致せず、しかも、社会システムには一意的な最適解は存在しないため、情報システム設置後に思わぬ反動に遭遇する事態を生むことになる。

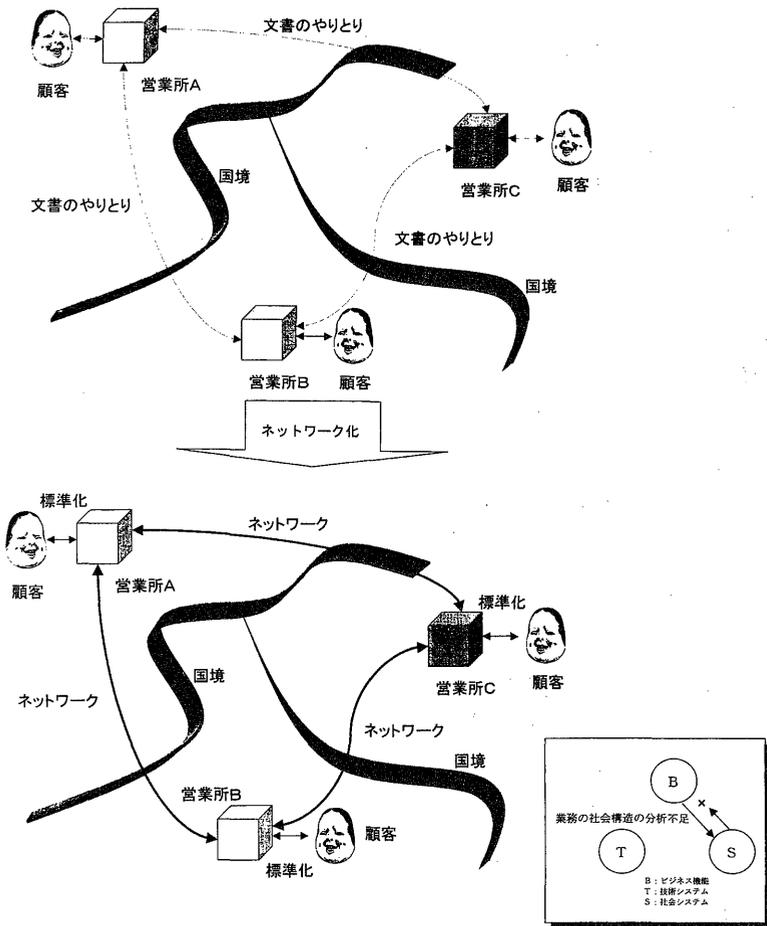


図7 国際間営業所ネットワーク

4. 社会技術アプローチの考え方

4-1. 基本指針

社会技術アプローチのねらいは、情報システムを、多様に変化する社会システムといかに協調させて、より調和された社会システムを生み出すかにある。

情報システムは、人間系のシステムであり、物理系のシステムではない。すなわち、情報システムは、人間・組織の目標を達成するためのツールであるという姿勢である。これは、パーソナルコンピュータで言われる、“Computer as a tool”と同じ理念であり、コンピュータを導入することに目的があるのではなく、それをどう生かすかということが重要であるという視点である。

しかしながら、システムが大規模化し、技術が複雑化し、さらに社会が急激に変化することによって、往々にして、方法が目的化し、新技術を導入すれば組織目標を達成するという幻惑にとらわれてしまうことになる。これには、前述のような、包括的なシステム導入に対する方法論の未熟さも影響しており、これに対する認知的なスキーマも未発達なままである。

4-2. 方法論

包括的な社会技術アプローチとしては、Mumford (1991) の ETHICS (Effective Technical and Human Implementation Computer System) や、Emery (1983) の “search conference” が有名であると言われるが、国内ではあまり紹介されていないものである。また、EU の ESPRIT プロジェクトの一環として行われた ORDIT (Organisational Requirements Definition for Information Technology Systems) プロジェクトも同じ事情にある。一方、参加型設計 (Participatory Design) が法制化されている北欧では実践的な試みがなされている。一例として Utopia プロジェクト (Ehn (1988)) がある。

このように、背景の重要さに比べ、包括的な方法論は必ずしも普及しているとは言えない状況にある。代わって関心が払われているのは、組織の要求分析・要求定義の領域である。この領域で著名な方法論と言えば、Checkland (1981) のソフトシステムズアプローチがある。また、Suchman (1987) の民族学を応用した手法も広く知られている。

この組織要求を分析する上で、重要なのがステークホルダーの分析である。ステークホルダーとは、そのシステムに関係する人間の総称である。一般的には、システムに関係する人間は、エンドユーザーから始まり、その人に仕事を

指示する人、その仕事を基に業務を行っている人々、システムの管理者、メンテナス要員、購買決定者などと様々に存在している。情報システムの場合は、単純にユーザーだけの要求だけでは要件定義はできないため、重要なステークホルダーを明確にすることが、決定的な着手点となる。最近、注目されていた Hammer (1990) の BPR (Business Process Re-engineering) は、成功率が 30% に満たないと言われているが、その原因として、適切なステークホルダーの参画が意図されていないことを Eason (1997) は指摘している。また、規模が大きいシステムの場合は、ステークホルダー間によって利害の対立も発生する場合も多いため、事前にシステム導入後のステークホルダー間の利害を分析することが有効である。

しかしながら、仮に、適切なステークホルダーが選定された場合でも、彼らは明確に要求を理解しているとは限らない。一般的に、ユーザーなどから要求分析するには、次の 3 つの段階がある。

- 1) ユーザーが要求を理解している場合：要求の把握 (capture)
- 2) ユーザーが潜在的に要求を持っている場合：要求の抽出 (elicit)
- 3) ユーザーに具体的な要求がない場合：要求の創出 (generate)

新しい技術を導入する情報システムの場合は、開発当初は具体的なシステムイメージがないので、3) の要求創出のケースとなる。したがって、ステークホルダーとの協調しながらどのように要求分析・要求定義をしてゆくかが問題となる。要求分析は、小規模なテストシステムを実施し、修正を繰り返しながら仕様をまとめてゆくのが最良な方策と考えられるが、コスト面から様々なプロトタイプを利用してゆくのが実質的な方策となっている。また、シナリオを利用してゆく手法も提案されている。いずれにしても、要求定義はユーザー側がするわけであるから、システム構築に責任のあるステークホルダーが、システムによって何ができ、何ができないかを学習してゆくことに主眼が置かれるべきものである。したがって、開発はこの学習プロセスを促進するように、繰り返し設計 (iterative design) が推奨される。システム設計の場合は、この要求定義がシステムの成否を負うものであるが、納期、コストの上で、最も有

効なプロトタイプやシナリオ手法が求められることになる。

4-3. 自立分散型

前述のケース3のように、全体の効率化を目指して、標準化し、集中管理を計画することが多くある。しかし、この場合の効率化は、ローカルにあるサブシステムが均一である場合に可能となる。生命体と同じく、社会システムの特性はその多様性にあるので、集中管理によっては期待した効果を得られないことになる。したがって、システム全体のパフォーマンスを考える前提として、有効な最小単位のサブシステムをどのように発見するかが着手点となると言われる。そして、そのサブシステムの自己組織化が進み、かつ全体との整合性がとられることをねらいとすることになる。従来より、サーバーアンドクライアントシステムの導入によって、自立分散型の有効性が謳われるようになっているが、要はこの考え方を社会システムにも適用することになる。しかしながら、理念はあっても、社会システムについての具体的な手法は模索段階にあると考えられる。

5. ま と め

第3章の事例に限ったことではなく、実際の情報システム開発において、社会システムを考慮することの重要性は経験的には理解されてきたことである。また、優れたシステムインテグレータは、この観点からの洞察を行ってきている(手島他(1999))。社会技術アプローチは、その経験知を外在化していると言える。

また、社会技術アプローチの手続きは、ISO13407の人間中心プロセスと重なるものであり、この規格が対象としている対話型システムを情報システムへと拡張して適用できる可能性がある。問題は、開発マネジメントの観点から、どの部門のどのようなスキルを持った人材がこれを行ってゆくかということになる。あえてその専門性を言うならば、ユービリティエンジニアリングあるいは

は、要求工学技術者ということになる。しかしながら、この専門性は、国内のシステム開発領域ではあまり知られてはいない。国際的な動向を鑑みるにあたって、この専門性を持つ技術者の育成は急務のことである。

最後に、この ISO13407 と社会技術アプローチの関係を別な視点から考察してみる。

13407の成果物は、人間中心開発を行うために利用された文書類であるので、文書情報システムとも言える。ビジネス機能から見れば、製品の利用品質を向上させる開発力を向上させることである。そして、実態は、実際の開発プロセスの実現を指す。したがって、社会技術アプローチから見れば、13407の適応とは、人間中心開発の実プロセスを生成することであり、そのために、組織、人材、手法の整備を行ってゆくことである。ここでは、開発システムにおける社会システムのデザインが必要になる。ISO9000で陥った認証の問題は、文書を整えるという技術システムに偏った場合に生じる。この反省もあり、最近の認証の考えは、組織品質あるいは、その成熟度を認証するというものになっている。そのために、文書の監査ではなく、開発現場に入り、数日間の観察、面接に基づく評価を行うという対応が考えられている (Geis (2000))。実際の現場が整備されているかどうかをチェックするというのである。すなわち、ここで求められるのは、実質的に活動の継続可能な『現場』を創出することである。この視点から、欧米では、現場の成熟度の評価尺度が検討されている (例えば、ISO TR15504)。しかしながら、現場を全体として観るといふのは、東洋的であり、個と全体の関係など、優れた洞察 (清水 (1999)) がある。したがって、新しい世紀に向けた新しい情報システム論に対して日本が貢献できることは、決して小さいものではないと考える。

参考文献

1. Checkland, P.B. (1981). *Systems Thinking, Systems Practice*. Wiley, Chichester.
2. Eason, E.D. (1996). Representing Socio-technical Systems Options in the Development of New Forms of Work Organization. *EUROPEAN JOURNAL OF WORK AND ORGANIZATIONAL PSYCHOLOGY*, 1996, 5(3), 399-420
3. Eason, E.D. (1997). Understanding the Organisational Ramifications of Implementing Information Technology Systems. In M.Helander, T.K.Landauer, P.Prabhu (eds.), Elsevier Science.
4. Ehn, P. (1988). *Work-Oriented Design of Computer Artifacts*. Arbetslivcentrum, Stockholm.
5. Emery, F.E. and Trist, E.L. (1969). *Socio-Technical Systems*. In Emery, F.E. (ed) *Systems Thinking*, London, Penguin
6. Geis, T. (2000). Role of ISO 13407 in Process Certification and Quality Assurance, 13407 研究会 2000.1.12
7. in *Process Certification and Quality Assurance*
8. Hammer, M and Champy, J. (1990). *Re-engineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. Nicholas Brealey, London.
9. ISO TR 15504, Software process assessment.
10. Mumford, E. (1991). Participation in System Design - what Can It Offer?. In Shackel, B and Richardson, S (eds.), *Human Factors for Informatics Usability*, Cambridge University Press
11. 清水 博 (1999). NTT出版
12. Suchman, L. (1987). *Plans and Situated Actions: The Problem of Human-Machine Communication*. Cambridge University Press, Cambridge.
13. 手島歩三, 根来龍之, 杉野周,
14. Walton, R.E. (1989). *Up and Running: Integrating Information Technology and Organisation*. Harvard Business School, Boston, Mass
15. 谷島宣之, 田島篤, 松井一郎, 青木慎一 (1996). 動かないコンピュータ, 日経コンピュータ, 1996. 9. 16号, 92-123.