

連載 情報システムの本質に迫る

第1回「情報は形がない」か？

芳賀 正憲

日本が基盤ソフトのほぼ100%を輸入に頼っていること、アプリケーションソフトを加えても輸出入に圧倒的な格差があることは、かねて問題になっていました。国際レベルで見ると、わが国はソフト開発力をもっていないのです。その上ものづくりの分野と異なり、先進国にキャッチアップしないうちに中国・インドなど途上国の追い上げを受けています。近年若い人たちの志望先からも敬遠される傾向にあり、わが国の情報サービス産業は非常に厳しい局面に立たされています。

どうしてこのような状態になったのか、根本的な原因としてわが国では、情報および情報システム概念が明確になっていないことが挙げられます。基本的な概念がはっきりしなければ、研究も教育も実務への適用も、効果的に進められるわけがありません。

情報および情報システム概念について、わが国では有識者とされている人の間でさえ、少なくとも3つの誤解があります。

第1は、情報をコンピュータ、情報システムをコンピュータシステムとほとんど同義に考えてしまうことです。例えば、数年前に高等学校に普通教科「情報」が設けられましたが、その趣旨は「コンピュータの機能や仕組みの理解を通してコンピュータを問題解決等に効果的に活用するための考え方や方法を習得させる」など、コンピュータ一色になっています。

なぜこのような誤解が生じたのか、それは情報という言葉がわが国ではコンピュータの普及とともに広く用いられるようになった経緯の中にあります。広辞苑を見ると、1955年の初版では明治以来の「事情のしらせ」の意味しか書かれていません。しかし、60年代後半の第2版以降、情報はinformationの翻訳語として説明されるようになり、意味が拡張されます。90年代末の最新第5版では「媒体を介しての」という語句が追加されました。

もともと英語では、informationは700年前から用いられており、その語源はさらにラテン語にさかのぼることを忘れてはなりません。

第2の誤解は、「情報は形がない」と考えてしまうことです。例えば、昨年出版されたある大学のテキスト「情報」には、第1章第1節の冒頭に「情報は形がない」と書かれていて、学者でもそのような認識があることが分かります。産業界でも、情報は形がなく見えないのでさまざまな問題が生じるとよく言われています。しかしinformationの中にformがあるのですから、形がないというのは不思議です。

Informationはinformから派生した語ですが、informのinは「中に」、formは「形作る、言葉で表す」という意味で、「心・頭の中に形作る」というのが原義です。したがって、情報には形があるのです。形があるからこそ、その形を表現するためマークアップということが行なわれているのです。マークアップは、最近でこそHTMLやXMLを通じてわが国でも有名になりましたが、もともと数100年来、印刷業界で行なわれてきたことです。しかし、広辞苑には最新版でさえマークアップは載っていません。オックスフォードの辞書ではコンサイスにも載っています。わが国の国語関係者の情報に関する感度が懸念される一例です。

第3の誤解は、情報システムの世界は自然科学と様相をまったく異にする、人間が勝手に定めた約束事の世界、原理原則の存在しない仮想世界である、したがって体系的な教育は不可能と考えることです。このように考える人も、学界・産業界に多数います。

ほんとうにそうでしょうか。例えば力学を考えると、歴史的にさまざまな学説がありました。ガリレオの頃までは、力、質量、加速度などの概念(クラス)と概念モデル(法則)の抽出が妥当な形ではできませんでした。しかし、彼らなりにクラスを抽出しモデルを組み立てていたのです。この体系は力学現象を対象にして、クラスとモデルで認識と判断を実行する、まさに情報システムと言えます。ニュートンになってようやく妥当なクラスとモデルが確立できたのですが、実はニュートンのシステムは、スコープに限界をもっていることがあとで分かりました。このスコープを拡大してシステムの適用範囲を広げたのがアインシュタインです。このように自然科学といっても、実は自然を対象に概念や概念間の関係を抽出し、それをもとに認識と判断を実行する情報システムと考えられます。

一方、情報システム側から見ると、人類は誕生以来情報システムを組み立て発展させてきているのですから、創世記以降あらゆる段階で情報システムの開発はメタ開発であり、情報システム学はメタ学です。メタの世界では1つ下の世界を客観化し、場合によっては100%論理的な処理さえ可能です。

基幹システムの要求分析で、既存の伝票・帳票類や業務マニュアルをすべて集め、そこからエンティティあるいはクラスを抽出することは普通に行なわれています。既存の伝票・帳票類や業務マニュアルを手がかりに対象世界を分析しているのですが、観測結果を手がかりに自然を分析するのとどこにちがいがあのでしょうか。手がかりがユーザの発話の内容であったとしても、客観化して分析する限り同じことです。

A社のシステム、B社のシステム等、正解がないではないかという意見があります。しかし、海で軟体動物にタコや貝などいろいろな類がありますが、別に正解があったわけではなく、DNAの配列の偶然とその後の適応によってさまざまな形に秩序が作られたものです。人間の情報システムに多くのパタンがあることも、恣意と適応という同様の進化プロセスで説明されます。

このように見てくると、自然科学と情報システムに本質的なちがいはなく、いずれもオントロジー(概念体系)を発展させてきたものです。演繹、帰納、発想の適用が可能です。

結論として、情報システムと自然科学は、本質は同じであるのにわが国では両者が異なっていると考える人が多く、そのため例えば大学で、体系的な教育が行なわれず、情報や情報システムに関し基本的な概念を理解しない人材を輩出し、結果としてさまざまな問題を引き起こしていると言えるのではないのでしょうか。

この連載では、情報と情報システムの本質に関わるトピックを取り上げていきます。皆様からもご意見を頂ければ幸いです。

連載 情報システムの本質に迫る
第2回「IT 学者は現場音痴」か？

芳賀 正憲

前月号で、わが国では有識者とされている人々の間でも情報や情報システムの概念がはっきりせず、それどころか少なくとも3つの誤解があることを述べました。概念とは「事物の本質をとらえる思考の形式」（広辞苑）です。また、有識者の中には学者が多く含まれているのですから、状況はかなり深刻です。

実際、わが国で情報システム産業の厳しさが増すにともない、情報システム関係の学者に対する批判が高まっています。例えば、経団連の部会長・山下徹氏編著の「高度IT 人材育成への提言」には、「大学の教員は、細分化された専門分野における高度な理論や知識を教えることには非常に長けています。しかしながら、実践IT教育には、そういった理論や知識を応用する能力が重要であり、・・・大学内部での人材を確保することが難しい状況にあります。原因のひとつは、・・・論文数や学術的な研究成果によって教員の評価がなされるため、そもそも教育に労力を注ぐインセンティブが少ないことです」と書かれています。

また、北海道大学でトップガン技術者育成講座を推進した嘉数・大場両教授は、近刊の「ソフトウェアエンジニアリング講座」の「はじめに」で、もっと端的に、IT 関連分野では日本の大学は「国内論文重視主義で現場音痴症候群」に陥っていると厳しい評価をしています。

いずれの批判も、現場での応用に役立つ教育が行なわれていないことを指摘しています。しかし前月号で見たように、基本的な概念が不明確なまま研究と教育が進められていることを考えると、情報システムに関して日本の大学は、現場音痴というよりむしろ学問音痴といったほうが適切ではないかと思われまます。学問の成立条件が、概念・歴史・理論・方策（実践の方法論）の確立にあることは、つとに知られているからです。

この点に関しては、現場での応用能力ばかり重視する産業界の視点にも問題があります。ほんとうは産業界も、概念・歴史・理論をしっかり習得した上で方策を進めなければ、効果的な業務の推進はできないのです。ところがギリシャ以来の学問の伝統をもち、明治になって急いで西欧に追いつこうとしたわが国の産業界は、概念や歴史、基本的な理論まで振り返る余裕がなく、実学の名のもとに、そのときどきの表面的な方策のみ求めてきた経緯があります。前述の嘉数・大場両教授はこのような産業界に対しても、「輸入依存型の近視眼的国内現場主義」と厳しく批判しています。

問題は、開国以来140年経った今日、学問の府である大学まで、同じような思考パターンを続けているところにあります。経団連の高度IT人材育成部会の提案に対して「大学の教育現場からの意見で、もっとも多かったのは、・・・「大学ではこういった知識・スキルを教えればよいのか」を、具体的に示して欲しいといったもの」でした（前掲書）。近視眼的な現場に質問したのは、近視眼的な答えしか返ってこない可能性が大ですが、自分も近視眼であるため、そのことが分からなかったのでしょうか。

それでは、真に人間社会のために役立つ情報システム学を、私たちはどのように組み立てていったらよいのでしょうか。これに対しては、21世紀を迎えた時点で、日本学術会議がエネルギー学を創出していこうとしたアプローチが参考になります。

学術会議がエネルギー学の創出を企図したのは、周知のように途上国の経済成長や人口の増加で今後エネルギーの危機が予測され、それに温暖化の問題も重なってきている、しかし従来、エネルギーは自然科学、工学、社会科学など多様な領域で別々に取り

扱われてきていて、例えば物理学でエネルギー保存則は基本であるが経済学では保存則が成り立つわけがないなど矛盾がある、そこで多分野の叡智を結集して、人間にとって総合的にエネルギー問題の解決が可能な一つの学を創出しようとしたのです。

2000年3月には各界の権威者を集め、「エネルギー学を考える」講演会が開かれました（「学術会議叢書4」参照）。

この会では、当時学術会議会長だった吉川弘之氏が、諸科学を統合的・俯瞰的に見ることを提唱したのに対して、哲学者の今道友信氏がそれを卓見として認めながらも「基本の基底と目的とを結ぶ軸で考える」べきことを主張されました。ちなみにエネルギー学の英語名は Energetica と決定されたのですが、これは今道氏が、エネルギー学が実は17世紀すでに存在していたとして紹介された文献名にもとづきます。同時に今道氏は、エネルギーの語源が、ギリシャ哲学の現実態にあることに言及されました。

ゲノム研究で著名な物理学者の和田昭允氏は、エネルギー学を Pan Academic Study（汎学術分野）と位置づけた上で、ポーア・湯川秀樹がもっていた基礎研究へのインセンティブ、エジソン・豊田佐吉がもっていた応用研究へのインセンティブに対して、パストールや鈴木梅太郎は両方にインセンティブをもっていたとして、エネルギー学など汎学術分野では、それらのいずれの方向にもインセンティブが必要であるとされました。

また社会学者の吉田民人氏は、人類が構築してきた人工物システム全体（換言するとライフスタイル）にフィードバックがかかるループとしてエネルギー学を考えるよう述べられました。

同年学術会議の委員会が出した「エネルギー学の確立を目指して」という報告書に次の一節があります。「エネルギー学においては、長期的で幅広い視点から問題を設定して解析することが特徴であり、そのためには各学問分野に対して横断的に適用できる基礎概念の構築が重要である。このためには、・・・学問に関する学問である哲学が重要な基盤となる。

ここで重要な参考となるのは、プログラム科学と名づけられた新しい科学観である。人間にとっての価値を中心概念としてエネルギーの諸問題を取り扱うエネルギー学においては、現象を理解する認識科学と共に、あるべき価値観を創造するという設計科学の視点を重視する必要がある。人工物の秩序原理は法則ではなくプログラムであるとするプログラム科学の考え方は、人工物システム科学としてのエネルギー学の基盤になり得るものと考えられる。」

前半に関しては今道氏、後半には吉田民人氏の以前からの主張が反映されています。

私たちも、情報システム学を Pan Academic Study として構築していかなければならないことは明らかです。そのためにはエネルギー学と同様、すぐれた哲学者や社会学者の知見にも学びながら、基底から目的に至るループを組み立てていく必要があります。そしてそれこそが、学会として産業界のニーズに真の意味で応える道筋になると思われ

この連載では、情報と情報システムの本質に関わるトピックを取り上げていきます。皆様からのご意見を頂ければ幸いです。

連載 情報システムの本質に迫る

第3回 桃は「ドンブリカッシリスパイポー」と流れる

芳賀 正憲

情報システム学を組み立てていくためには、情報とは何か、その基本的な概念が明確になっていることが必要です。前々回述べたように、information は inform から派生した語であり、inform は「心・頭の中に形作る（言葉で表す）」というのが原義です。したがって、情報の実体は言語であると考えるのが妥当と考えられます。

より一般的には記号（の集合）と言うべきでしょう。しかし、記号の中核を占めているのが言語であり、また「音楽は世界に通じる言葉」「文化は言語である」という表現に見られるように、言語は広く記号全体を表わすものとしても使われるので、情報の実体は言語であると見なしてさしつかえありません。

この点に関して慶応大学で哲学の教授をされていた沢田允茂氏は、すでに1962年「人間において情報の処理は、通常のはあい、主として言語とよばれる記号体系によっておこなわれている」と述べています（岩波新書「現代論理学入門」）。62年といえはわが国が情報社会に突入していく前夜です。このとき、沢田氏の観点をもとに出発していれば、今日「情報教育」が「パソコン教育」を意味するような誤解は生じなかったと惜しまれます。

ここで私たちは、言語のもつ働きのすごさに思いをいたす必要があります。人間の情報源の8割が視覚などといわれますが、視覚や聴覚には時間・空間に限界があります。その上、認識した内容を他者に伝えるのも容易ではありません。しかし言語によって、私たちは時間・空間無限の広がりの中で、具象・抽象概念のいずれでも、また虚実自在に思考も伝達も進めていくことができます。

ヘレン・ケラー女史の事績は、言語がいかに大きな力をもつかを感動的に伝えてくれます。1歳で視覚と聴覚を失ったヘレンは、7歳のときサリバン先生から water という単語を教えられ、初めて言葉の存在に気がつきます。彼女には触覚が残っていたので、ほとぼしる水の流れと、それが water であるという情報の形（指文字）を同時に認識することができたからです。

サリバン先生の献身的な教育を受け、17歳のときハーバード大学入学のためヘレンが選んだ試験科目は、ドイツ語、フランス語、ラテン語、英語、ギリシャ・ローマ史の5教科。彼女はそれらのすべてに合格し、特にドイツ語と英語では優等賞を受けました（新潮文庫「奇跡の人」）。

著書に彼女の職業は、著述家・社会福祉事業家と書かれています。著述家が、平均的な人よりはるかに多くの情報受発信能力を必要とすることは言うまでもありません。

このように大きな力をもつ言語という一つの文化を保有したとき、それへの対応の仕方には民族・社会により大きな差異が生じました。典型的には、西欧と日本が対照的です。

西欧では、「初めに言葉があった。・・・言葉は神だった。すべてのものは、言葉によって作られた」と言われているように、言葉に絶大な力を認めた上で、だからこそ、このような強力な言葉を研究して使いこなそうと考えました。

そのため、まず記録と伝達を容易にする文字を作りました。次に、言葉では虚実変わらず表現できますから、言明の正しさが示せるように論証法を考えました。さらに、1人より衆知を集めた方がより適切な結論が得られると考え、対話のプロセスや弁証法を発展させました。このようにして概念化が急速に進められました。

概念化とは、多数の事例を分析してそこから共通の見方や本質を抽出し、それに適切な言語表現を与えていくことです。概念化を通じて、西欧では哲学や科学のめざましい発展がもたらされました。

わが国で、言葉に霊が宿り、言葉にはその内容を実現する大きな力があると考えたところまでは、西欧と共通です。しかしその後は対照的で、わが国では、そのようなすごい力をもった言葉は、恐れ多いからできるだけ直接的に取り扱わないようにしましょう、敬して遠ざけようと考えました。

まず、文字は言葉の存在を際立たせますから、作るのをやめます。論証は言葉の操作になりますから、もちろんアプローチしません。厳密な言葉のやり取りになる対話は避け、以心伝心のコミュニケーション・プロセスを定着させていきました。

西欧で概念化が進んでいる興味深い事例として、ブレインストーミングを挙げることができます。

ブレインストーミングは、米国のオズボーン氏が創始、わが国には1950年代に導入された、多数のアイデアを抽出するための技法です。企業の問題解決などに広く用いられています。ところが米国では、30分間に150アイデア抽出するなど、顕著な成果が報告されているのに、わが国で実際にやってみると30以上引き出すのは容易ではないのです。その段階になるとメンバーが皆、沈黙状態になります。

あるとき、米国のコミュニケーション技法のテキストを見て驚きました。(McGraw-Hill College「COMMUNICATING AT WORK」)ブレインストーミングでは、多数のアイデアを抽出するためルールを定めていて、そのうちの1つは、わが国では「トツピなアイデアを歓迎」とか「自由奔放」などとされています。ところがそのテキストでは「Wild and Crazy」なアイデアを出すことを求めているのです。そして実際に出されたアイデアは、すべて仮定法過去の表現になっています。

周知のように、英語には仮定法のような「法」があります。法(Mood)とは、「心のあり方」という意味です。もともとブレインストーミングは、正常な精神状態では評価をしたい、批判はされたくないという意識が働き、それが新たなアイデアの創出を阻害するので一種の精神錯乱状態をつくり、正常な精神状態を脱却することを意図して考案されたものです。したがってWild and Crazyのようなマイナスイメージの形容詞の方が、ルールの表現としての的確であると言えます。また、心のあり方は言語の表現を規定しますが、言語表現が心のあり方に影響を与える側面もあります。現実を離れた仮定法過去というMoodをもつ英語世界は、Wild and Crazyなアイデアを抽出することを、日本語世界よりはるかに容易にしているのではないかと推測しました。

概念化を進めなかった日本語は、その代わり感覚に近い言葉、擬態語や擬音語を豊富にもつことになりました。

皆様は、桃太郎の桃は、川をどのように流れて来たか理解されていますか。岡山民俗学会の立石憲利氏が調査したところ、桃の流れ方を形容する言葉は、全国で100種類以上あるそうです。その中の1つが「ドンブリカッシリスッパイポー」です(日本経済新聞6月21日朝刊)。

私たちは、言語の使われ方が人間の情報行動に及ぼす影響の大きさを考え、今後さらに言語技術の研究や教育に力を入れていく必要があると思われま

この連載では、情報と情報システムの本質に関わるトピックを取り上げていきます。皆様からもご意見を頂ければ幸いです。

連載「情報システムの本質に迫る」

第4回「理想論を言うな！」

芳賀 正憲

野球がベースボールの翻訳語であることは、子供たちも含めほとんどの日本人が知っています。しかし、理念、理想、本質、直観、経験、感性なども野球と同様に翻訳語であることは、それほど知られていません。実はわが国では、日常使っている言葉の中に翻訳語が非常に多いのです。ごく一部を挙げただけでも、次のようなものがあります。

文化	情報	科学	工学	技術	論理	思考	価値
主観	客観	現象	具体	抽象	概念	定義	常識
説明	哲学	物理学	化学	心理学	・・・		

わが国では、「概念」という概念も輸入された概念（言葉）なのです。ビジネスや研究・教育で使われている主要な言葉は、ほとんど翻訳語であるといっても過言ではありません。

この連載の最初に、日本が基盤ソフトのほぼ100%を輸入に頼っていることが問題であることを述べました。しかしコンピュータのソフト以前に、日常のいわゆる自然言語がすでに、輸入された言葉に多くを依存しているのです。

どうしてこのようなことになったのでしょうか。前月号で、西欧と日本では概念化のレベルに差があることを述べました。発端は、紀元前にさかのぼります。その後2000年以上にわたり、両者の差は拡大し続けました。明治維新でわが国は、哲学・科学・産業・立法・司法など人間活動のさまざまな分野における西欧の優位にたく然とし、これにキャッチアップするため、西欧で形成された大量の概念を翻訳語として導入することにしたのでした。

概念（言葉）を大量に輸入したからといって、わが国の概念化能力が向上したわけではありません。それは、欧米のソフトを大量に輸入したからといって、わが国のソフト開発力が増していないのと同じことです。

文化には、大きな慣性があります。京大学長など要職を歴任されている長尾真氏は、「一般的には、欧米の学者は、名前を与えることによってある概念を他の概念から明確に区別するという点に関心が高く、こうした名称の体系によって学問を体系的につくり上げていくことが上手である」と述べています（岩波新書「わかる」とは何か）。わが国では学者でさえ、概念化に関心が高く、学問を体系的につくり上げていく能力に乏しいことが示唆されています。オントロジー（概念体系）が情報システムの基盤と目されるようになった今日、憂慮すべき事態です。

西欧で「概念」という言葉のルーツは、「手でつかむ」ことです。赤ちゃんが何でもつかんで口に入れ、それによってまわりの世界を把握していく。手でつかむことが頭でつかむことになる、それが概念の始まりです（青土社「ベレーニケに贈る小さな哲学」）。

自らはつかまないうえ、西欧でつかんだ大量の概念を輸入したわが国では、それらの意味を正しく把握していない可能性があります。福沢諭吉や西周など、翻訳語を作った人たちは正確に理解していたかもしれませんが、しかしその後は伝言ゲームにより、意味が変質して定着した恐れがあります。

例として「理想」が挙げられます。明治40年に制定された早稲田大学校歌「都の西北」（相馬御風作詞）には「現世を忘れぬ久遠の理想」とあり、このときはたしかに理想と現実が同時に考えられています。しかし今日理想は現実の反対語と見なされ、特に

生産性を重んじる企業社会では、現実を離れた理想について論じるのは無駄なこととされ、「それは理想論だ！」「理想論を言うな！」など、理想を否定し排除するような発言が現場でよく聞かれます。

ところが西欧の設計や問題解決の主な技法を調べると、理想について議論するプロセスが必ず設けられているので驚きます。米国でナドラーの提唱したワークデザインでは、システムの目標を定めた後、それを実現する理想システムを考え、理想システムに近づけるよう現実システムを設計していきます。旧ソ連で開発された創造的問題解決技法TRIZでは、アルゴリズムの中に理想解を定義するステップが設けられています。

デマルコの提唱した構造化分析は、情報システムの要求分析技法として長らく主流の位置を占めていました。この技法の特徴は、現行の物理モデルから現行の論理モデルを作成、それをもとに新論理モデルを開発するところにあります。ところがデマルコは、肝心の論理モデルに関して、定義や評価基準を明確にしていなかったのです。これに対してはすぐにマクメナミンとパルマーが、論理モデルはシステムの本質モデルであるとして、その基本形式と開発手順を提案し、デマルコもこの提案を絶賛しました。ここで本質モデルとは、名称こそ異なりますが、ワークデザインの理想システムと同等のもので、本質モデルは非常に大事な考え方ですが、わが国では学界・産業界ともに注目する人が少なかったのは残念なことです。

日本と西欧で理想の取り扱いがどうしてもこのように異なるのか、手元の2つの辞書を見て得心がきました。小型の新明解国語辞典には「実際には実現できないとしても・・・」と、実現できないことが前提であるかのように書かれています。一方広辞苑では、理想がidealの翻訳語であることを明記した上で、「・・・実現可能なものとして行為の目的であり、その意味で行為の起動力である」と記されています。広辞苑の意味だと、設計や問題解決技法の中に理想論が組み込まれている理由が分かります。

人間活動の中に理想をどのように位置づけるかということは、学問や技術の発展はもちろん、広く社会や文化のあり方にも影響を及ぼす重要なことと考えられたので、情報システム学会の設立総会に哲学者の今道友信先生が来られたとき、「ベストセラーの小型辞書でこのように理想が解説されているのは問題ではないか」という旨をお話しました。このとき今道先生が「広辞苑の理想の項目は、私が執筆しました」と言われたのでびっくりしました。今道先生は、ギリシャ時代から現代まで西欧で理想がどのように考えられてきたか精査した上で広辞苑に書かれているにちがひありません。理想に関しては、広辞苑の解説が正しいことを確信しました。

あと一つ、翻訳語が正しく理解されていない重要な例として「説明」が挙げられます。広辞苑では「説明」について次の2項目の解説がなされています。

(1) 事柄の内容や意味を、よく分るようときあかすこと

(2) (explanation) 記述が事実の確認にとどまるのに対して、事物が「何故かくあるか」の根拠を示すもの。科学的研究では、事物を因果法則によって把握すること
いくつかの小型辞書を調べると、いずれも(1)に相当する意味のみ書かれていて(2)項がありません。(2)項が翻訳語としての意味で、ビジネスや研究・教育などでは、この意味で「説明」がなされるべきですが、一般には(1)(2)の区別がほとんど認識されていないのが実態です。

上智大学教授をされていた高根正昭氏が米国に留学中、雇い主でもあるB助教授の論文に意見を求められました。高根氏が最大級の賛辞のつもりで「あれは大変によい記述的論文だと思う」と言ったところ、B氏の顔から見る見る血の気が引いていったそう

です（講談社現代新書「創造の方法学」）。日本で記述と説明のちがいを、顔色を変えるほど意識している人は少ないと思われます。

情報システムにおける言語技術の重要性については前月号で述べたとおりですが、わが国の場合、翻訳語の語義に関して今後特段の配慮が必要です。

この連載では、情報と情報システムの本質に関わるトピックを取り上げていきます。皆様からのご意見を頂ければ幸いです。

連載 情報システムの本質に迫る

第5回 忠ならんと欲すれば孝ならず、・・・

芳賀正憲

「群盲、象を撫でる」という諺は、表現に適切さを欠きますが、インド発のエピソードとして西欧の子供向けに書かれた哲学のテキストにも紹介されています。わが国ではこの諺が、全体像の分からない凡人の愚かさを示しているのに対して、西欧のテキストでは盲人が、優れた科学者も含め人間すべてを表わして「一人一人の認識が限られていても対話や弁証法によって真実に近づいていくことができる」という、前向きの説明に用いられているのが対照的です（青土社「ベレーニケに贈る小さな哲学」）

わが国では「情報」や「情報システム」が、さまざまな誤解や偏見により、あたかも「象」のような存在になっています。このうち情報については、その実体が言語であることをこの連載の第3回で述べました。そこで以下には、情報システムの概念構成をどのように考えたらよいのか、試案を示したいと思います。

一般にものごとの構成は、パーティションとレイアで表現することができます。パーティションとは平面（X軸、Y軸）の分割です。情報システムの場合、パーティションとして、行政、金融、製造、流通などの業種や、研究開発、能力開発、ラインプロセスの実行などの業務により分類することが考えられます。

問題は、Z軸に沿ったレイアの構成です。分割には自由度がありますが、マジカルナンバー7±2（Miller氏）の原則から、7つに分けることにします。7階層のお手本としては、すでにOSIの基本参照モデルがあります。

試案として示す情報システムのレイア構成は、次のとおりです。

- (1) 理念（哲学・倫理）層
- (2) コントロール層
- (3) インテグレーション層
- (4) ソリューション層
- (5) モデリング層
- (6) 言語（情報）層
- (7) 物理層

この構成ではレイアを、まず大きく（理念から言語までの）論理層と物理層に分けています。この分け方は非常に重要です。わが国では一般的に論理と物理を渾然一体にして考える習慣がありますが、それによって情報をコンピュータと同義に考えてしまうなど多くの誤解が生じています。今年出版されたソフトウェア工学の専門書の中に「ただか60数年の歴史しか持たない仮想世界のIT」という記述があります。物理的なコンピュータとソフトウェアが同一視され、クラス概念のルーツがギリシャ時代にまで遡るという歴史が無視されています。

今日コンピュータ・ネットワークはきわめて大きな機能をもつようになりましたが、情報システムにおいてはあくまでも物理層における1つの要素です。現在でもなお、ビジネスにおいて紙やインク、会話において声帯や空気などの物理的媒体が、重要な役割を果たしていることに変わりありません。

象は超低周波を使って、10km離れた相手とも会話ができるそうです。2004年のスマトラ沖地震では、津波から発生する超低周波を事前にキャッチし、仲間に知らせ

合っていち早く避難したため、タイ・スリランカとも象の被災はゼロでした。距離に限りはありますが、象は人間よりはるかに早く、インターネットシステムを作っていたとすることができます。

情報システムの論理層は、言語（情報）が基盤になるという前提で構成しています。情報の実体が言語であることは、すでに述べました。言語の役割は、現実世界をモデリングして、思考やコミュニケーションを効果的に進め、問題解決を容易にすることです。

「象」という文字は、ほんものの象を模して作られました。また、象はあまりにも目立つ大きな形をしているところから、「かたち」という意味も表わすようになり、さらに「かたどる」すなわち「モデリングする」という意味まで含むようになりました。象をゾウ(ゾウ)と発音するのは、身体の壮大なところからきています(学研「漢字源」、角川「漢和中辞典」)。

一般的には言葉は、例えば dog のように、必ずしも実物の形態や発する音などを反映したものではありません。しかしその場合も、言葉が対象にしているもの・ことをシンボル化して表現していることに変わりはありません。

通常の言語に、図式や数式など広義の言語を加えると、さらに複雑な事象の詳細なモデリングが可能になります。

トヨタ自動車のハイブリッドシステムは、画期的な技術開発として数々の賞に輝きましたが、基本仕様の決定はモデルによるシミュレーションによって行なわれました。ハイブリッドシステムは、公表されているものだけで80種類ありました。トヨタでは、その中で有力と考えられる10種類について原理を中心に検討、4種類の候補を選び出し、詳細なシミュレーションによって燃費などを評価した上で仕様を決定しました(板崎英士「革新トヨタ自動車」)。

ビジネスなど人間活動のモデル化は、新聞記者が事実関係を文章化するときと同様、5W2Hの問いに答える形で行います。情報システムの要求分析技法として長らく主流の位置を占めていた構造化分析では、特にWHAT、WHEN、HOWに重点をおいて整理し、それぞれエンティティ関係図、状態遷移図、データフロー図を用いてモデル化します。

前回は触れましたが、人間活動のモデル化では、現状をありのままに描く物理モデルを抽象化して、その本質を表現した論理モデルを作成することが重要です。

今、社会的に大きな問題になっている年金記録システムで、524万件のデータに氏名などが抜けていたことに関して、受託したシステムインテグレータは次のように述べています。「(当社は)受託に先立ち、社保庁にデータの不備があることを報告済みだった。当時、社保庁の依頼で(当社は)データの事前調査を実施した。このときカナ氏名などの不備を社保庁に指摘したが、不備記録もオンライン・システムにそのまま収録し、移行後に補正を実施していくという方針が示され、不備記録を含めてそのまま移行した」9月21日 nikkeiBPnet ITpro)

つまり、SIとしてデータ不備は十分認識していて発注元の役所に指摘もしたが、役所から方針が示されたのでそのとおりに実行した(だからSIに落ち度はない)という主張です。ほんとうにそうでしょうか。このSIの説明には、役所の背後に存在し、データの不備によって大きな被害を受ける真のユーザ、国民に対する配慮が欠けています。

このケースは一般的に、尽くすべき対象が複数あり、それらの中に階層関係と矛盾が存在している問題としてモデル化されます。このようなモデルの問題は、過去にも多数例があります。

830年前、平重盛は絶大な力をもつ父清盛が上皇を軟禁しようとしたことから「忠ならんと欲すれば孝ならず、孝ならんと欲すれば忠ならず」という問題に直面したのでした。年金記録システムの問題で、SIがどのように行動すべきだったか、重盛の事例から明らかです。重盛はジレンマに苦しみながらも、必死に父を説得して忠義の道を全うしました。

年金記録システムの問題は、物理的にきわめて複雑な様相を呈していますが、論理的には江戸時代以前に考えられたモデルで容易に判断が可能な、単純な問題であるとも言えます。

この連載では、情報と情報システムの本質に関わるトピックを取り上げていきます。皆様からのご意見を頂ければ幸いです。

連載 情報システムの本質に迫る
第6回 水をもって万物の原理とする

芳賀 正憲

学会のジャーナルに浦昭二先生が、ある大学にそれまでの工学の枠になかった学科が設立され、正課として初めてコンピュータ活用の専門教育が取り入れられた経緯を書かれています。この学科では「IE・HE」「経済・経営」「統計・OR」「計算機応用」を4本柱としてシステム思考のできるエンジニアの育成をめざした結果、4つの基礎分野が協調しあって期待通りの効果を発揮、多くの卒業生が今日情報社会のリーダとして活躍されています（情報システム学会誌 Vol.2, No.1）。

情報システム分野におけるこのようにエクセレントな事例の存在は、「現場での応用に役立つ教育が行われていない」という、産業界からの厳しい指摘を受けている多くの大学と対照的です。ビジネスの世界では、類似の業種・業務で（ケースによっては類似していなくても）優れた成果を挙げている組織がある場合、ベンチマーキングをすることが通例になっています。もし大学で今までそれが行なわれてこなかったとしたら、そのこと自体きわめて問題です。

産業界では近年、MOT（技術経営）という概念が一般化してきましたが、学会や大学の学部・学科では今後MOS（Management of Study）を進めていくことが必要ではないでしょうか。産業界に役立ち、効果的な教育を可能にする、より価値の高い学問体系を創出するためのマネジメントです。物理学や経済学のような伝統的な学問に比べて、まだ群盲の撫でる象のような存在の情報システム学では、さらにその必要性が高いと思われます。

前回、情報システムの概念構成について、次のような試案を示しました。

- (1) 理念（哲学・倫理）層
- (2) コントロール層
- (3) インテグレーション層
- (4) ソリューション層
- (5) モデリング層
- (6) 言語（情報）層
- (7) 物理層

上記のある大学の教育が効果を挙げたのは、「経済・経営」で理念やコントロールについて、「統計・OR」「IE・HE」でモデリングやソリューションについて、「計算機応用」でコンピュータそのものや仕様言語・プログラミング言語・インテグレーションについて教えられるなど、教育体系としての階層構造が課題の構造に適合していたからではないでしょうか。それに対して、産業界からの批判の対象とされた多くの大学では、（推測ですが）物理層・コンピュータ言語層からのみの観点が強調され、理念からモデリングまでの論理層、中でもソリューション層の本質的な意味が十分伝えられていなかったことが懸念されます。このようなことから、実務や研究・教育を進めていく上で、情報システムの概念構成の組み立てが、いかに重要であるかが分かります。

情報システムの概念構成で、レイアのちょうど中核に位置しているのがソリューション層です。ソリューションの原点は、「問う」という発想にあります。これはわが国と西欧で顕著な差のある発想の1つです。わが国では「問う」ということが今日でも普遍化していないのに対して、西欧では20数世紀に及ぶ歴史をもってしています。西欧では、問いに対して答えを示し、その正しさを論証するという考え方で、対話や論文、さらに

はビジネス文書の形式が成立し、問いに対して答えを求めるために問題解決技術が発展しました。

事態を認識して何らかの反応をすることは、犬でも人間でも変わらないのですが、人間の特質は、その事態がなぜ起きるのか、問いを發し説明を求める（原理を探求する）ところにあります。哲学者の今道先生は、このような問いをもったことが人間の文化の始まりになったと言われていています（今道友信「西洋哲学史」）。

原理探求の始祖となったのが、紀元前6世紀頃のミレトスの人、ターレスです。彼は、水をもって万物の原理としました。すべての自然現象が水の自己展開で説明できると考えたのです。

原理のように、ものごとの背後にある見えないものを観ようとする考え方は、プラトンを通じて、アイデアの概念を発展させました。アイデアとは、もともと形という意味ですが、外見を離れて「それは何であるか」「そのものの本質は何か」という問いに答えるものになりました。人間なら、「言語を介して思考する理性的動物」です。いわば、精神の目で見られた「形」です。プラトンはさらに、ものごとのあるべき姿、永遠の理想の極、神的創造の原型になるものがアイデアではないかと考えました。ここに、ものごとのあるべき姿、理想という概念が生まれました。

以後、問いとして「あるべき姿と実際の姿のギャップがなぜ生じているのか、ギャップを解消するにはどうしたらよいか」ということが強く意識されるようになり、今日ビジネスの世界では、「問題」は「あるべき姿と実際の姿との間の差異」として定義されています。

ものごとの実際の姿をあるべき姿にどのようにして近づけるか、アリストテレスの考えた論理構造があります（今道友信「エコエティカ」）。まず、Aを自分に望ましいこととします。次に、Aを可能にする手段を列挙します。列挙された手段のうち、最も容易で美しいものを選んで実行します。

評価の基準を多様化して重みづけすると、これは今日ビジネスの世界で最も一般的に用いられている意思決定の方法です。西欧でその淵源がアリストテレスにまで遡るのに驚嘆します。なお、アリストテレスに対して今道先生は、手段Pを所有するとき、Pによって可能になる目的を列挙し、その中から最も効果的な目的を選ぶという、新しい論理構造を提唱されています。

産業界では伝統的に仕事の進め方を、手順とそれを支える技法の2段階に分けて整理しています。わが国では経験・慣習によってそのようになったと考えられますが、今日の観点では、仕事のプロセスをクラスとインスタンスに分けたと見なすことができます。手順の方が一般的で、時代による変化が少なく、技法は分野により、また時間・予算・人手をどれくらいかけられるかによって、さまざまなものがあります。新しい技法も、次々と考案されていきます。

10年ほど前に出版された「クマのプーさんと学ぶ問題解決」（ダイヤモンド社）は、一般的な問題解決手順を解説したものです。理科や算数の問題の解き方ではなく、問題解決一般を取り扱っているのが面白いところです。「だれでもが身につけるべき、とても重要なテーマ」として問題解決が位置づけられ、プーとともに、コブタ、トラ、フクロ、カンガなど、おなじみのメンバーがおじさんから問題解決を教えてもらいます。

わが国で21世紀になって開始された「総合学習」は、一般的な問題解決能力を高めるために設けられたと考えられますが、教員・指導内容などの態勢が整わず、今回大幅に時間削減されようとしているのは残念なことです。

トヨタのハイブリッドシステムの開発で、基本仕様の決定がモデルによるシミュレーションによって行なわれたことは前回述べました。ところが先々行試作車を走らせてみると、まったく動かないのです。複雑な原因を究明し40日後ようやく動いたのですが、500メートル走ってまた止まりました。

仕様は、あるべき姿を示しています。しかし実際には動かないのですから、あるべき姿と実際の姿の間に大きな差異、すなわち問題が発生しています。したがって、これ以降は問題解決プロセスとして進めていくこととなります。

短工期要請の中、トヨタ自動車が行った多くの施策の中で、柱になったのは2～3カ月おきの試作車更新です。試作車を走らせることは、一般の機械やシステムの開発で、総合試運転に当たります。総合試運転は通常、工程の最後で行います。理論的にはテスト工程の最初から行なうことは考えられるのですが、未完成のモジュールやユニットに関してダミーを準備する必要があり、手間が倍加するため採用しないのです。

2～3カ月おきに総合試運転を繰り返すことにより、全体システムと個別要素の同時開発を進め、先々行試作車以降、わずか2年で画期的な製品を市場に出したところに、トヨタ自動車の並々ならぬ問題解決能力が感じられます。

この連載では、情報と情報システムの本質に関わるトピックを取り上げていきます。皆様からのご意見を頂ければ幸いです。

連載 情報システムの本質に迫る

第7回 Information vs. Incarnation

芳賀 正憲

鉄鉱石から鉄を取り出すには、さまざまな作業の方法があります。古代には小さな炉で木炭を使って、温度が低いため固体の状態ですべて鉄を取り出していました。中世、高炉が発明され、水力で送風が可能になり、高温で溶けた鉄が作られるようになりましたが、燃料は依然として木炭でした。やがて木炭危機が生じて、燃料は石炭、コークスと変遷しました。今日アラビアでは、天然ガスによる製鉄も行なわれています。

このように作業のやり方はさまざまですが、実はその根底のプロセスは共通していて、すべて還元であることが200年も前から分かっています。ターレス以来の原理探求の成果と言えますが、表面からは見えない原理の解明がその後、製鉄のプロセスに飛躍的な発展をもたらしました。鉄鉱石から鉄を取り出す化学方程式は、中等教育でも教えられてきています。

一方システムインテグレーションにおいても、分析・設計・製作などさまざまな作業が行なわれています。プログラミング言語にも、COBOL、C、Javaなど多くの変遷がありました。しかしそれら作業の根底にどのような原理が存在しているのか、解明はどれくらいなされてきたのでしょうか。また、それらの原理が中等教育でどれだけ説明されているのでしょうか。

仕事が、作業の観点のみで行なわれ、原理的な究明がなされていないとき、その仕事は労働集約的になります。労働集約的な仕事は、短期間に多くのアウトプットを要求されると、3K、7Kなどと呼ばれる状況に陥りやすくなります。システムインテグレーションの仕事を、工業プロセスに遜色のないレベルで原理的に説明できるようにすることは、今日情報システムに関係する大学の学科と学会の重要な使命と考えられます。このことを抜きにして、産業界が大学に「即戦力」を要求したり、大学の先生が産業界に「私たちは何を教えたらいいのか」と尋ねたりするのは、きわめて次元の低い発想というべきでしょう。

システムインテグレーションの作業プロセスが、図解したとき、逆V字型とV字型を組み合わせたものになることは、よく知られています。曲率を度外視すると、サインカーブのちょうど1サイクルで、システムインテグレーションの1サイクルが完結することになります。

ここで逆V字型は、要求分析のプロセスです。典型として、デマルコ提唱の構造化分析が挙げられます。この連載の第4回でも述べましたが、この技法の特徴は、現行の物理モデルから現行の論理モデルを作成、それをもとに新論理モデルを開発するところにあります。新論理モデルをもとに新物理モデルを決定します。

図解では上方に論理化・抽象化のプロセスをとりますが、デマルコの説明では現行論理から新論理へ横に飛ぶだけです。台形にしかありません。このとき、何のためにシステムインテグレーションをするのか現行論理から目的展開をして、新たに目的を設定した上で新論理モデルに機能展開すると、現行論理から新論理への作業を、ナドラーのワークデザインと同等のプロセスで進めることができます。また、目的を頂点とする逆V字型の図で、要求分析の手順全体を表すことが可能になります。

新物理モデルを決定したあと、さらに物理化・具体化のプロセスを図の下方にとると、基本設計、詳細設計、プログラミングとそれらに対応したテスト工程を、V字型で示すことができます。このことはすでに、システム開発方法論に関する多くの資料で説明されています。

それでは、逆V字型とV字型を組み合わせた大きく2つの工程で、全体として何を行なっているのでしょうか。

昨年12月、情報システム学会の講演会で話された今道友信先生の「情報」に関する説明は、まさに「目から鱗が落ちる」(新約聖書)のものでした。先生は、informationの意味をギリシャ・ラテン語にさかのぼって説明されました。informは、formの中に入れるという意味ですが、formに相当するギリシャ語は、見られた形、プラトンによると精神の目で見た形、すなわちアイデアです。つまり、アイデアという形に観念化されたものが情報なのですが、観念は哲学者が使う厳密な意味では、概念と同義語です。したがって、現実世界を抽象化、概念化したものが情報になります。

今回の講演でさらに目から鱗だったのは、先生が情報の反対概念をincarnationと説明されたことです。私たちは今まで、それはエントロピーだと思い込んでいました。キリスト教で、神の子が人間として生まれたことがincarnationですが、抽象概念を具体化するという意味があります。

現実世界の中で私たちの精神活動は、information incarnationというサイクルをくり返すという形で行なわれているのです。システムインテグレーションでは、新論理モデルをつくるまでがinformation、新物理モデルの決定 設計 製作がincarnationになります(ただし、狭義には実装以降のみをincarnationとする観方もあり得ます)。

information incarnationのサイクルによって、基本的な多くの知的活動プロセスが説明可能になります。

東京大学の中尾政之教授は「失敗は予測できる」(光文社新書)の中で、失敗防止や成功実現のため、思考の昇降運動が必要であると述べています。ある課題に具体的な解が見つからないとき、その課題を抽象化・一般化して本質的な課題を設定します。この過程を「上位概念に昇る」と表現します。本質的な課題に対して、過去の知識や歴史を納めたデータベースから一般解を探します。その一般解を自らの課題に対する具体的な解に展開するのが「下位概念に降りる」過程です。思考の昇降運動は、information incarnationのプロセスと考えられます。

一橋大学の野中郁次郎・竹内弘高両教授は、組織的な知識創造モデルとして、人間の知識が暗黙知と形式知の相互作用を通じて創造され拡大されるという前提のもとで、SECIモデルを提唱しました。SECIとは、共同化、表出化、連結化、内面化の英語の頭文字をとったものですが、表出化と連結化が形式知化、内面化と共同化が暗黙知化のプロセスになっています。この中で形式知化として表出(Externalization)が強調されていたので、偶々少人数のセミナーで野中教授の講義を受けたとき、形式知化では論理化・抽象化が大事なのではないかと尋ねたところ、「そのとおりだ」と言われました。したがって、表出化と連結化をinformationのプロセス、内面化と共同化をincarnationのプロセスと見なしてよいと思われれます。

information incarnationは、私たちの思考とコミュニケーションに関わる最も基本的なプロセスと考えてよいのではないのでしょうか。

この連載では、情報と情報システムの本質に関わるトピックを取り上げていきます。皆様からもご意見を頂ければ幸いです。

連載「情報システムの本質に迫る」
第8回 文化は情報システムである

芳賀 正憲

村上龍のベストセラー「13歳のハローワーク」に「SEのような単純労働ではなく、本当はもっとクリエイティブな部分に、子どもや若者の興味を向けるようにしないとイケない」などと書かれ、それに対して学会員の久富和子さんがこのメルマガに反論を載せてから、ちょうど1年になります。その間、3K、7Kなどの風評が広まり、情報システム分野への若者の進学や就職希望率の低下は、深刻さを増しています。

直接的な要因として、情報システム産業界のインダストリ・アイデンティティが確立していないことが挙げられますが、さらにそのベースに情報システム学の未確立という問題が横たわっています。この点に関して、大学の先生に奮起してもらわなければならないということは、この連載の第2回で述べたとおりです。学問の成立条件が、概念・歴史・理論・方策（実践の方法論）の確立にあることは、つとに知られているにもかかわらず、情報システム学においては、学界の担当である概念、歴史、基本的な理論が明らかにされず、教育も行なわれていないからです。

一方、企業の方では、インダストリ・アイデンティティや情報システム学が未確立な中でも、成長を続けていくため、毎年優秀な若い社員を迎え入れることが必要です。そのため企業では学生を対象に会社説明会を開いたり、先輩社員が後輩の学生に個別に会社の説明を行ったりしています。このとき、企業の真の姿をどのように説明し学生に理解して貰うかということが、非常に重要な課題になります。

学生にとって最大の関心事は、「この会社は何をする会社か？」ということです。ただし、ここで細かい作業の内容を説明することは、一般的にそれほど意味をもちません。情報システム企業で採用しようとする人が、必ずしも情報技術を専攻してきた人であるとは限らないし、実際の作業内容は日進月歩で変化しているからです。

学生にとって本当の関心事は、「この会社は、社会的にみてどのような意味のある仕事をしているのか？」「その仕事の意義は、今後益々重要になっていくのかどうか？」ということです。換言すると、その企業の仕事の、社会における本質的な役割と将来性について理解して貰うことが、会社説明の目的です。

情報システム企業の役割は、さまざまな個人、組織、社会を対象に、システムインテグレーション（SI）をしていくことです。したがって、SIの本質的な意味を理解して貰うことが、会社説明の最も重要な目的になります。

実は、SIの本質的な意味を明らかにすることは、学生に対する説明のためだけではなく、もともとその企業の社員にとって必要なことです。技術開発やマーケティング、人材育成など企業の主要業務の的確な推進は、SIの本質的な意味が社員の皆に共通に理解されて初めて可能になります。

以下に、ある情報システム企業が実際に行った会社説明の事例を紹介します（ただし、エコエティカの教えを受け、一部改訂しました）。

SIという言葉は、情報システム産業界でよく使われています。しかし、その本質的な意味が説明される機会は、意外なことに、ほとんどありません。当時、景気が好調で、学生が他産業に流れ、情報システム企業が多く集めるには不利な条件がありました。しかし、この企業の行なったSIの本質の分かりやすい説明は、学生の中に活発な知的好奇心を呼び起こし、たくさんの優秀な学生を採用することに成功しました。

SIの本質的な意味は、次の4つの観点から説明できます。

- (1) 歴史の流れから見たSIの意味
- (2) 組織・文化の観点から見たSIの意味
- (3) 情報システム開発のプロセスから説明されるSIの意味
- (4) 生物システムとの対比から考えられるSIの意味

これら4つの観点は、次のような総合的な観点の要素になっています。

SIは、人間の活動プロセスの1つです。人間の活動プロセスは、歴史的に(時間的に)活動の重点に変遷がありました。このことは、今道友信先生の生圏の範囲の拡大としてとらえられます。歴史の流れの観点は、SIを、人間の活動の時間的な変遷の中で位置づけようとするものです。

SIが1つの活動である以上、当然、活動の対象となるものが存在します。(2)の観点によって、SIの活動の対象が、組織・文化であることを説明します。

SI活動は、広い意味で情報システム開発のプロセスと見なされます。したがって、情報システム開発プロセスの構造によって、SIの意味をより具体的に明確に示すことが可能です。これが、(3)の観点です。

生物システムの観点は、SIの活動によって、活動の対象である組織や文化がどのような状態になることが望ましいか、ゴールの姿からSIの本質的な意味を明らかにしようとするものです。

周知のように、人類は最初、採集や狩猟によって生活をしていました。その後次第に栽培や飼育の技術を修得し、農業・牧畜を中心とする社会が成立しました。18世紀後半、産業革命が起こり、工業化が開始されました。工業を中心とする社会は、20世紀後半まで、約200年継続しました。コンピュータの発明は1940年代までさかのぼることができますが、1980年代以降マイクロエレクトロニクスを初めとして、パソコン、インターネットなど情報技術の著しい進展があり、人類は情報社会に突入したと考えられます。

人類の歴史の最初の頃は、生物も、物質・エネルギーも、情報も、すべて自然のままの状態が存在していたと考えられます。その自然の上に技術連関を、特に何を対象に発展させたか、時間的な流れで示すと、生物 物質・エネルギー 情報の順になります。それらに対応した時代社会が、農業社会、工業社会、情報社会などと呼ばれています。

情報社会でSIによって発展させた技術連関・文化環境が情報システムです。それでは、情報システムとは何でしょうか。

「情報の実体は言語だ」というとずいぶん分りやすくなります。言語が、日常的に身近でよく使われているからです。それならば情報システムは言語システムと言ってもよいのですが、もっと端的に情報システムを理解できる概念はないでしょうか。

1978年にノーベル経済学賞を受賞したH.A.サイモンは、組織面から情報の意味に着目した代表的な学者です。サイモンは、「あらゆる組織は、(その中に、機器としてのコンピュータやネットワークが存在しているかどうかとは無関係に)組織自体が1つの情報処理システムである」という考え方を提示しました。

組織を情報処理システムであると定義すると、SIの意味はきわめて明確に説明できます。SIとは、組織がその目的をより高いレベルで達成するため、もともと存在していた情報処理システムを、人々の思考とコミュニケーション能力を高め、コンピュータやネットワークなど新しい情報技術を活用して、発展させていくことです。

文化人類学を参照すると、さらに基本的なところからSIの本質的な意味が明らかになります。

文化の定義は、きわめて多様です。「情報と文化」(NTT 出版)には、文化に関する定義やコメントが、実に49通り載っています。当初は文化を「共有化された生活様式」としてとらえる考え方が代表的でした。その中で E.T.ホールは、「文化とは人間のメディアである」という、情報システム関係者にとって注目すべき定義をしています。また別の著書で彼は、「文化とは人類が発展させたことで、他の生物とは異なる存在になった1つのシステム すなわち、情報を創造し、伝達し、蓄積し、加工するシステムを指し、習俗、伝統、慣行、習慣などの語は、「文化」という包括的な言葉に包含される」と述べています(文藝春秋「摩擦を乗り越える」)。文化とは、まさに人間が組織的に行っている情報処理システムそのものを指していることとなります。

ホールの定義から SI とは、組織のもっている文化の水準の向上であるということが出来ます。あらゆる組織が、その組織特有の文化を保有していることは明らかです。したがって、サイモンとホールは、ほとんど同等のことを言っていると考えられます。

言い換えると、SI の対象とするのは、組織の保有する文化であり、したがって、文化のもっている「構造」などの諸特性から、SI の進め方が規定されることとなります。

情報システム開発プロセスの観点から SI の意味を見極めるには、構造化分析技法が参考になります。この技法については、information incarnation の発展形として、前回のメルマガで述べました。

構造化分析技法による開発プロセスから、SI の本質的な意味は次の3つの観点で説明することができます。

今回の開発のみに限れば、SI とは、現行物理モデルが将来物理モデルに変換されることです。それによって、現状の問題点や課題が解決されます。

開発が繰返し行われ、情報システムが成長していくことを考えると、今回設定目標が究極の目標に次第に近づいていくことが、SI のより広い意味になります。

将来論理モデルが1つの理想システムであり、将来物理モデルが各種制約条件のために理想システムを実施可能なレベルまで後退させたものであることを考慮すると、情報技術などの発展により将来物理モデルが将来論理モデルに近づいていくことが、SI の重要な側面になります。

上記で、情報システム開発のプロセスの観点から、システム機能を次第に究極の目標に近づけていくことが、SI の意味の1つとして挙げられることを述べました。究極の目標をもとにシステムを開発すると、究極の理想システムができ上がります。究極の理想システムのモデルとして生物システムが考えられます。

生物システムの大きな特徴は、自律分散協調システムと見なされることです。自律分散協調システムとは、システムを構成する各要素が分散して存在し、自律的に行動しながら、しかも要素間で協調をとり、全体として秩序を構成、所期の目的を達成するようなシステムです。環境の変化に的確に対応し、障害等に対しても強いとされています。

情報システムを自律分散協調システムとして実現するには、膨大な資源を必要とします。このため今までは、その実現は不可能でした。最近パソコン・携帯機器などの驚異的發展により、各組織および個人の保有する情報処理能力は、非常に大きなものになりました。しかもそれらが、インターネット等のネットワークを通じて相互に接続されています。これらの動向は、自律分散協調システムを現実の情報システムとして作り上げるための諸条件が整いつつあることを示しています。

最近ビジネス組織において、ベンチャー企業の出現、分社化や小グループ化、フラット化や人材の専門職化が顕著であり、これらモジュール化の動きと情報技術の発展があいまって、自律分散協調システムは、急速に現実化が進んでいくものと考えられます。

「現在のビジネスシステムや社会システムを、自律分散協調システムに近づけていくこと」というのが、生物システムとの対比から考えられる、SIの本質的な意味です。

会社説明会や先輩社員によるSIの本質的な意味の説明は、多くの学生にこの企業の使命を理解して貰うのに役立ちました。特に説明内容が、組織・文化、開発技術、自律分散の3つの切り口をもっていることは、多様な学生がそれぞれの専攻や志向によっていずれかの切り口からこの企業に関心をもつことを可能にしました。

以上のような、SIの本質的な意味を問う説明は、企業だけではなく、大学からも学生に向けて発信されてよいのではないのでしょうか。

この連載では、情報と情報システムの本質に関わるトピックを取り上げていきます。皆様からのご意見を頂ければ幸いです。

連載 情報システムの本質に迫る
第9回 利用者責任 vs. 開発者責任

芳賀 正憲

システム開発プロジェクトが失敗したとき、その要因として、開発者と利用者の関係がどうであったか、両者が利用者業務のモデル化にどのように取り組んでいたかということが、いつも問題になります。

以前ある企業で、立て続けに3つの大きなシステム開発プロジェクトの失敗があり、企業活動に深刻な影響が及びました。その原因を分析し今後の対策を立てるため、プロジェクトの主要な当事者30数名で長時間の討議を行ないました。延べ408項目の要因が抽出されましたが、そのうち37%が組織運営・業務管理、20%が能力開発、16%が開発部門と利用部門との関係にそれぞれかかわるものでした。実際には、これら（および他の要因）が複合してプロジェクトの成否を決定していることが分かりました（菅野文友監修「ソフトウェア・プロジェクト管理」下巻）。

稼働後の情報システムに問題が発生したとき、現状では、一般的に開発部門が責任を回避し、利用部門の責任を問う声上がる傾向があります。情報システムの専門家からさえ、十分な分析なしにそのような発言がなされることがあり、これは他の産業に見られない現象です。開発部門と利用部門の関係が、責任のあり方まで含めて真の意味では整理されていない、この分野の未熟さを示しています。

例えば東証で誤入力が発生したとき、取り消しができず大損害が発生したのは開発業者のプログラムミスが原因でしたが、当初開発業者の責任に対する言及には、「現場の志気がダウンする」「人間は神ではない。過ちを犯す存在だ」「賠償の恐れがあるのならシステム開発は請け負えない」など、感情的ともいえる反発が生じていました。

また、5000万件の不明データを発生させた年金記録管理システム開発に関して政府の検証委員会報告書では、「調査結果」の中で開発業者の数々の問題点を列挙しているものの、結論と言える「責任の所在」と「今後の教訓」の中では、開発業者は不備データの処理について記録を残していないことが問われているだけです。

マンションで構造強度の問題が生じた場合、構造設計や施工にさかのぼり、回転ドアで事故が起きたとき、回転ドア設計技術の概念や歴史認識まで問われたのとは大きなちがいです（回転ドアの事故は、学問の4要件、概念、歴史、理論、方策のうち、前二者に原因が求められた注目すべきケースです）。

一連の東証問題が起きたとき情報関係のある学会は見解を発表し、ソフトウェアのバグやシステムの運用ミスは、建築物の施工ミスと同じ類の問題として認識すべきではないと、マスコミや社会に苦言を呈しましたが、どこがどのように異なるのか、はっきり示すべきでしょう。「人間は神ではない」と言ったのでは、建築も同様になります。

情報システムの専門家が利用部門の責任を問うのは、大きく2つの根拠にもとづくと考えられます。第1は、利用（発注）部門と開発（受注）部門の役割分担の標準化が、30年以上前から、当初企業内、次いで国内、さらに国際的にまで明確になされてきたことです。第2に、そのような役割分担にもとづき、何をシステム化するのかという要求仕様定義をまとめて、承認を与え、システム完成後その定義にもとづいて検収を上げたのは利用部門ではないか、ということです。

第1の、役割分担の標準化について留意しなければならないことは、これら標準の検討と作成は、すべて情報システムの専門家によって行なわれてきたことです。利用部門にとっては、自分たちには思いもよらない、今まで必ずしもミッションとは考えていな

かったむずかしい仕事を、さあ、これがあなた方のタスクですよ、と決められた形になっています。このような仕事が、主体的に、積極的に遂行される保証はありません。

第2の問題は、利用部門がまとめて、承認を与え、検収を上げた要求仕様定義の確度です。利用部門が、願望ではなく「定義」まで明確にしようとすると、次のような課題が出てきます。

- (1) 要求分析技法にはいくつかの種類がありますが、例えばこの連載の第7回で紹介した構造化分析技法に拠ると、システム化範囲の明確な定義は、将来論理モデルをもとに行ないます。現行物理 現行論理 将来論理のプロセスを情報システムの専門家の指導なしに進めていくのは、利用者にとって困難です。
- (2) 利用者は、利用者の職場の目的関数達成に必要な機能は提示することができます。しかし、その機能を実現するため、実は基礎となるトラッキング機能のシステム化が必要であったとしても、利用者にそれが提示できるとは限りません。
- (3) 同様に、利用者の職場の目的関数達成のためには、それに関わるP D C Aサイクルの完結が必要ですが、利用者にサイクルのすべてを提示するスキルがあるとは限りません。オープンサイクルでも、目的が達成できるように見えることがあるからです。
- (4) システム化範囲を確定するためには、その範囲がシステム化可能かというフィージビリティ・スタディが必要ですが、このタスクも一般的には利用者に行うのが困難です。

したがって、要求仕様定義を明確にするプロセスも、情報システム専門家の積極的な指導がなければ円滑に進めることはむずかしいでしょう。

プロジェクトが失敗したとき、「利用者の要求があいまいだったから」「利用者も能力アップが必要」「オーナーシップ」などという言葉がよく聞かれますが、システム化に関する限り、利用者の能力を高めてその役割を果たさせるのは、情報システム専門家の責任という考え方に立たなければ、今後ともプロジェクトの失敗は回避できないと考えられます。

システム開発の設計、製作、テスト段階では、利用部門がその過程をガバナンスすることは、さらにむずかしくなります。一般的に言って、システムが複雑で大規模になればなるほど、その開発過程を利用部門がガバナンスすることは実質的に不可能になっていきます。ガバナンスには、ガバナンスとしてのキーとなるエンティティとプロセスが存在しますが、複雑で大規模なシステム開発の場合、それを見きわめることが利用部門の管理者にとってむずかしいからです。利用部門のガバナンスが可能になるのは、そのエンティティとプロセスおよび実行のタイミングを、開発部門が利用部門に懇切に説明し、管理者に理解させ実践させた場合に限られるとみてよいと思われれます。

利用部門からだけでなくどの部門から見ても、情報システムの仕事は何をどうしているのか、分かりにくいものになっています。情報システムの専門家自体、専門外の人に分かるような平易な言葉で伝えられないことがその大きな要因です。外部の人に分からなければ、外部からのガバナンスが効きません。外部からのガバナンスが効かなければ、内部の人たちの間に、多くの恣意的な考え方を生み出すもともになります。グローバルな市場においてだけでなく、国内や企業内においてさえ、情報システム分野は「ガラパゴス化」する恐れがあります。情報システムの専門家にとって自戒すべきことです。

もしも、利用部門から出された方針や仕様が適切なものでないとき、開発部門はどのように対処すべきでしょうか。例えば、年金記録管理システムの場合、少なくとも次の3つの大きな問題があります。大量の不良データがあることが分かっている、そのまま移行しているキーとなるエンティティをまちがえている、PDCAサイクルの完結しないシステム機能になっている。

について開発部門は、利用部門から方針が出たのでそうしたと説明しています。

について、原案作成・ウォークスルー・承認の経緯は不明ですが、結果的にそのような不適切な設計が行なわれています。

専門家の仕事を律する規範として、技術者倫理があります。技術者倫理は、国際的な技術者資格を得るための要件になっているため、近年多くの大学・企業で教育が推進されています。もちろん、倫理はモラルが原点ですから、資格や教育にかかわらず順守すべき事項です。

技術者倫理の基本的規範で第1に挙げられているのは、「公衆の安全、健康、福利を最優先にする」ということです。顧客・利用者のために誠実な受託者として行動することは、わが国の技術者倫理のお手本になっている米国の規範の場合、4番目に挙げられています。

技術者倫理の行動規範の中で最も重要な項目は、リスク分析義務です。したがって、年金記録管理システムの設計責任者は、上記 を実施したとき、国民に被害が出ないかどうかということを実行第1に考えて行動すべきでした。

技術者倫理はきわめて重要で順守すべきことですが、強制力をもたないため、すべての人を律することは不可能です。このため、建築、放射線、薬品、医療など、公衆の安全、健康、福利に影響の大きい分野では、法律による規制が行なわれています。

情報システムも、東証問題、年金記録管理システム問題などに典型的に現れているように、社会的な影響の非常に大きなものになってきました。そこで次に、情報システム開発業務にどのように法規制がかけられるか、可能性を考えていきたいと思います。

まず、現実に法規制のかけられている商品で、情報システムにきわめて類似の商品を考えます。情報システムの特徴は、抽象的な存在で、近年とみに複雑性が増し、販売者（開発者）と購入者（利用者）の間に、リスク情報など、大きな知識格差があることです。

類似の商品として、金融商品が考えられます。金融商品は、もちろん抽象的な存在ですが、商品の投資先がさらに次々と投資を重ね、その先にサブプライムローンが組み込まれていたりするなど、きわめて複雑なものが増えてきています。販売する金融機関側と購入する顧客側に、リスク情報など、大きな知識格差があります。

それでは、金融商品の取引には、どのように法規制がかけられているのでしょうか。

従来、成人が申込書に印鑑を押して金融商品を購入し損失がでた場合、自己責任が当たり前でした。しかし、金融商品の複雑化にともない、取引の知識・経験などに乏しい人が、リスクの高い商品を購入し、大きな損失をこうむる可能性がでてきました。そこで取引法が改正されて、自己責任原則の前提として適合性原則が適用され、販売業者側に厳しい責任が課せられるようになりました。

ウィキペディアに、次のように説明されています。

「適合性原則とは、金融商品販売業者の側に、投資家の知識・経験・財産力・投資目的等に適合した形での勧誘・販売を求めるものである。これは販売商品のリスク内容について、投資家よりも販売業者の側が知悉していることから、販売業者の側に顧客の諸事情に適合した商品を販売する責任を求めるものと解釈できる。販売業者の側に金融取

引の倫理を求めているものともいえる。金融商品に複雑な仕組みのものも増えており、投資家のリスクの理解力や受容できるリスク程度にもさまざまな場合があることから、販売業者側により多くの責任を求めているものといえる。一般の商品やサービスではすでに常識化していることであるが、金融商品の販売においても、販売者側に顧客の立場に立った顧客志向の商品の開発・セールスを求めている、その象徴が適合性原則だともいえる。」

すなわち金融商品取引法では、リスク情報を多くもっている販売業者側に、顧客の知識・経験・財産力(予算)、投資目的などをよく調べ、必要な説明・教育なども行なって、顧客に適合する形で取引を進めることを求めています。

情報システム開発において、役割分担にもとづき要求仕様定義をまとめて、承認を与え、システム完成後その定義にもとづいて検収を上げたのは利用部門だから、以後のトラブルも利用者責任だというのは、ちょうど金融商品で、納得して書類に印鑑を押し購入したのは顧客なのだから自己責任だ、というのに相当します。

一方、情報システム開発における利用部門の役割に関し、企業内、国内、国際的な標準を検討し整備したのは、すべて情報システムの専門家であったことは先述しました。したがって、利用者側の役割についても、そのリスク情報は、情報システムの専門家のほうが豊富にもっています。そうすると、利用者部門の役割遂行に関してさえ、所期の通りなされるかどうかは、情報システムの専門家の側に責任があるということができません。開発者には、利用者の知識・経験・予算・目的などをよく調べ、必要な説明・教育なども行なって、利用者に適合する形で開発を進めていく責任があります。

適合性原則に立つと、利用者側から例えば年金記録管理システムの のようなまちがった方針や仕様が出されても、それは利用者の考え方に問題があるのだから、説得し改善しなければいけないこととなります。このような進め方は、適合性原則という名称こそ用いませんでしたが、利用部門に重要な役割や責任を果たしてもらうためのメタ的な役割と責任が開発者側にあるという逆説的な構造として、優れたプロジェクト管理ではつねに考慮されてきました。分析や設計段階終了時の、利用者・開発者合同のウォークスルー会議も、適合性原則を実現するための重要なイベントになっています。

90年代後半米国からはいつてきた PMBOK (Project Management Body of Knowledge)には、さすがと思うプロセスがいくつかありましたが、そのうちの1つが、組織(人的資源)に関する実行段階のプロセスです。このプロセスは、ただ1項目のみ定義されていて「チーム能力の向上」となっていました。この「チーム」は、ステークホルダすべてを意味していて、もちろん利用者がはいる。

適合性原則をキーワードに、今後どのように法制化が進められるか、法原則に詳しい人にも参加頂き、学会として研究ができればと考えています。

この連載では、情報と情報システムの本質に関わるトピックを取り上げていきます。皆様からもご意見を頂ければ幸いです。

連載 情報システムの本質に迫る

第10回 電気炊飯器、扶養控除、PDCA あるいは ロジカルシンキングの基礎

芳賀正憲

科学(学問)とビジネスは、一般に異なったイメージでとらえられています。科学は、厳密で理論的なものとして考えられることが多いのに対して、ビジネスは、理屈どおりにはいきませんよ、もっとどろどろしたものですよ、などとよく言われます。

しかしこれは、それぞれを異なった観点から見ているのです。ロジック(論理)という視点に立てば、本来両者は共通のプロセスで進められるべきものです。

残念なことに、わが国には江戸時代まで「論理」という概念が存在しませんでした。この連載の第4回「理想論を言うな!？」で述べたように、論理は、明治になって翻訳語として輸入された多くの概念のひとつです。そのためもあって、21世紀の今日に至るも、論理思考はわが国の社会に定着しているとは言えません。

明治時代、わが国に「論理」がはいってきた経緯が、今道友信先生の著書「アリストテレス」に書かれています。

明治7年、西周(にし・あまね)が「致知啓蒙」という本を出しました。

最初、西の原稿は、次のようになっていました。

「さて、ロジックてふは、このやまと(日本)にもから(漢)にも昔よりさる学ビのなきものから、人いとあさましく思ふへけれど、そは西洋にては古くより伝はりつる学ビになんありける、かのギリシアのその昔し、アリストトルてふ名立るものしり(儒)になん創まりつるといへり。・・・」

実際の出版では「サテ、致知学テフハ、・・・」となっていて、まだこの時点では論理学という言葉が使われていなかったことが分かります。出版では「人、イトアサ(嘲)ミ思フヘケレト」のあと「学ヒノ道ニ、心ヲ寄セナム者八何ノ学ヒニモアレ、得モ欠マシキ、手ホド(解)キノ学ニテ、・・・」とあり、人々の心にピンと来ない中で、その重要性が強調されています。

明治17年、西周が書いた論文は「論理新説」となっていて、「西洋ノ論理学ハ旧ク希臘ノ亜リス度徳ニ創マリ、・・・」とあり、ようやく論理という言葉に落ち着いたようです。

ただしアリストテレスの著作中では、ロジックではなく、チアレクチックとなっていて、これは英和辞典では、論理学、論理的討論術、弁証法などと訳されています。おそらく3つとも等価な意味をもっていたのでしょう。

問題は、21世紀の今日も、明治時代と変わらず、論理が人々に「いとあさましく」(大変意外なものとして)とらえられがちなことです。文化は、人間がつくりだしたものである以上、生物的な特質をもっています。論理概念も、西欧から移入されてきたため、拒絶反応の対象になっている可能性があります。

論理がわが国に定着しなかったことについては、むずかしい翻訳語をつくった学者にも責任の一端があります。論理は一般に「帰納」と「演繹」から成り立ちますが、帰納や演繹の意味を正しく説明できる人は、学生にも社会人にも少ないでしょう。

実は、帰納も演繹も、概念化されなかつただけで、人間の自然の思考プロセスとして、わが国にも昔から存在していたものです。数百年前からある村では、近隣の山の頂に、ある形状の雲がかかると強風が吹き降ろしてくるといふ教えを伝えていました。この教えは、何十回も強風を経験した古老により、帰納的に導かれたと考えられます。一方、

この教えを学んだ村の若者が、山の頂の雲の形を見て、強風の吹き降ろしを予測したとしたら、それは演繹によっています。

このように、帰納も演繹も、思考プロセスとしてはごく日常的なものです。英語では、帰納は induction です。Induction は、IH 炊飯器として家庭用品の名称にも使われている、一般的な言葉です。演繹は deduction です。Deduction は、もともと全体の中から一部を取り出すという意味で、英和辞書では 1 番目の意味が「控除」、2 番目が演繹になっています。

Deduction も、決して「演繹」ほど分かりにくい言葉ではありません。

科学とは、観察(すなわち今道先生の言われる representation) で得られた証拠にもとづき、人間、社会、自然の現象を原理的に(つまりターレス的に)説明する仮説の体系です。ここで仮説とは、いわゆる法則や理論を含みます。

科学の体系は、仮説実証法によって組み立てられます。仮説実証法とは、次のようなプロセスです。

まず、仮説 A を設定します。次に、A から何が言えるか、演繹的に考えます。A から B が言えるとします。次に、ほんとうに B になっているか、実験・観察、調査などにより確認します。ここで、2つの場合が考えられます。第1は、観察したところ B になっていないときです。この場合、A ならば B で、実際には B でないので、演繹的に A が否定されます。すなわち、仮説 A はまちがっていたのです。あらためて仮説を設定し直して再チャレンジする必要があります。

第2は、調べたところ、演繹的に推論したとおり、B になっていた場合です。このときは、話がやっかひになります。A ならば B で、実際に B になっていたのです。だからといって、仮説 A が正しいと、演繹的には言えません。逆の論理は、一般的には正しいと言えないからです。

これでは仮説 A は(第1の場合で)否定されこそすれ、(第2の場合)肯定されないのですから、永遠に証明されないことになります。そこで、第2の場合は演繹を断念して、B の否定例がなければ、帰納的に仮説 A を認めることにします。このようにして提示されたものが、いわゆる法則や理論です。したがって、科学的な法則や理論は、さらに観察や調査が進み、新たに反例が見つかる、いつでも否定される運命をもっています。このため、法則や理論と言われているものも、長い目で見てつねに仮説とされているのです。

科学は仮説実証法で進めていきますが、ビジネス(仕事)は PDCA(Plan Do Check Act)(計画 実行 検証 改善処置)のサイクルで進めていくのが基本です。PDCA は、デミングの管理サイクルとしてわが国でもよく知られていますが、今日ではプロジェクト管理、品質保証、環境管理など、あらゆる分野にわたって、国際・国内・企業内の各種標準体系が、PDCA サイクルをベースに組み立てられています。ここで重要なことは、PDCA サイクルが、表現がちがっていても、実体は仮説実証プロセスであることです。

最初の Plan は計画ですが、計画とは、このような進め方(A)をすれば、目標(B)が達成されるだろうと、頭の中で考えたり、紙の上にかいたりした仮説です。次の Do - Check は、実際にその仮説(計画)を実行し検証するプロセスです。検証した結果、目標(B)が達成されていなければ、進め方が悪かったので、仮説(計画)を見直し再実行する必要があります。これが Act(改善処置)です。目標どおりの結果が得られていれば、仮説としての計画(進め方)の正しさが帰納的に実証されたものとして、

その進め方を標準化します。さらに高い目標が達成されるよう仮説（計画）を見直し、再実行することもあります。

このように、ビジネスも仮説実証法と同等のプロセスで進められることから、論理という視点に立てば、科学とビジネスは共通と言えるのです。

5000万件の不明データが問題になった年金記録管理システムで開発業者の責任が問われているのには、いくつも理由がありますが、PDCA サイクルの完結しない機能設計になっていることが、最大の根拠の1つです。PDCA サイクルの組み込みは、利用者の方針や仕様提示能力のいかんにかかわらず、管理システムとして必須と考えられるからです。

仮説実証法はビジネスの基本ですから、どのような業種・業務にも適用されますが、業種では流通関係、業務ではマーケティングや営業関係で、特に意識的に使っていこうとする人が多いようです。

日経ベンチャーに、次のような例が紹介されています（2001年12月号）。

人口2万6千人の鹿児島県阿久根市で24時間営業の巨大スーパーを経営するマキオの牧尾社長は、「仮説を立て、実験でそれを証明する」という作業を繰り返すことにより、「成功するはずがない」といわれた店を地域1番店に育て上げました。

ホームセンターを経営していた牧尾社長は91年スーパーマーケットの設立を計画、ホームセンターの財務データや流通業の各種統計から、初期投資額と人件費を抑えれば、地方都市でも24時間営業の巨大店の採算は十分取れる、という仮説を立てました。

同業者からは嘲笑されましたが、実験を積み重ねて仮説の検証を進めていきました。まずホームセンターの一角で生鮮食料品を販売してみました。自社に経験のない生鮮食料品の仕入れ能力と粗利益率の確認のためです。粗利益率は、予想以上の20%が確保できました。

24時間営業についても、実験で検証しました。ホームセンターの閉店時間を毎月1時間ずつ遅らせ、時間帯別の客数や売上高のデータをとり分析しました。その結果、20時～8時の売上が、8時～20時の売上の2/3あり、従業員数の削減で十分採算がとれることが分り、24時間営業を決定しました。これ以外にも多数の実験を積み重ねて、仮説の実現に成功しました。

仮説実証法は、人類が膨大な科学知識を得るに至った優れた方法であることから、教育にも適用されています。

「仮説実験授業」は、1963年に国立教育研究所の板倉聖宣氏が提唱した教授法で、科学上の基本的な概念や法則について仮説実証のプロセスを実体験させることにより、現実の問題に対しても科学的な取り組みができるようにすることを目的にしています。このようにして獲得された能力は、当然のことながら、社会に出たときどのような仕事に従事しても役立ちます。提唱以来今日まで、全国小中高の多数の教員によって研究と実践が続けられ、成果がまとめられてきています。

仮説実験授業は大学教育にも採り入れられており、その進め方は次のようになっています（<http://subsite.icu.ac.jp/people/yoshino/Hypoexp.htm>）。

問題を出す（選択肢を示す）。

各自、答の予想を回答用紙に記入する（理由を付記する）。

挙手または“色柱”によって答の予想を示す（大ざっぱな統計をとる）。

何人かに答の予想と理由を発表してもらい、討論を行なう。

討論の後、自分の答の予想を変更することを許す。

教師が実験、またはデータによって正しい答を示す。

“私のコメント”として、自然界に見られる関連の現象、日常生活における応用例などを話す。

企業では、愛知県にある独創的な合板機械の研究開発メーカー、(株)名南製作所が、仮説実験授業の概念をベースに社員教育を行なって大きな成果が上がったと発表しています(日本経済新聞 2001 年 4 月 23 日)。

論理は、PDCA(仮説実証法)のような、ビジネスの基本サイクルを形成するものとして必須ですが、さらにその基本サイクルの中で、思考やコミュニケーションを進めていくための、言語技術の骨格としても重要です。

ところが、わが国では論理思考が定着していないため、国語教科の中で言語の論理的な表現や解釈が教えられることは、ほとんどありません。このため例えば、A 課長がある会議で「設備を改造しないと、この製品の品質は向上しない」と発言し、次の会議で同じ課長が「設備を改造すれば、この製品の品質は向上する」と述べたとき、2つの会議で A 課長は同じ内容の主張をしたのか、それとも異なった内容の主張をしたのか、数百人のシステムエンジニアに尋ねると、2/3の人は、2つの主張のちがいを正しく答えることができません。

このようなことは、国会など国の政策を決める重要な議論の場でもひんぱんに起きています。「構造改革なくして景気回復なし」は、小泉元首相の一枚看板のスローガンで、所信表明演説を初めさまざまな場面で叫び続けられてきました。ところが、議論を深める予算委員会では、最初から「構造改革すれば景気回復する」かどうかを問題にして、野党も質問するし、元首相本人も答弁するのです。ちなみに、早稲田大学の野口悠紀雄教授は、ここ数年の企業業績の改善や株価上昇は、構造改革による側面があるのは事実だが、より大きな原因は、超低金利や円安の継続など異常なマクロ経済政策にあったと説明しています(日本経済新聞 2007 年 12 月 28 日)。

上記の例などから考えると、日常生活や仕事の中で出てきた事象や対策に関して、それが必要条件か十分条件かを正しく判断して整理するだけでも、その後の成果に大きなちがいが生じることが分かります。必要条件か十分条件かによって、とるべきアクションがまったく異なるからです。

PMBOK(Project Management Body of Knowledge)は、90年代の後半米国からもたらされたプロジェクト管理の知識体系ですが、その優れた構造と、カテゴリが多角的によく考慮されていることから、ブームのように各企業に採用されていきました。しかし、PMBOKを採用しても、失敗したプロジェクトがいくつか出てきました。ベテランのシステムエンジニアの中には、そのことを取り上げて「PMBOKの採用は、誤りであった」と結論づけた人がいました。

もちろん、この結論はまちがっています。失敗したプロジェクトの存在は、PMBOKの採用がプロジェクトの成功に対して十分条件でなかったということを示しているだけです。しかし、プロジェクトがプロダクト・プロセスとマネジメント・プロセスから成り立っているのに対して、PMBOKはマネジメント・プロセスのみサポートしているのですから、PMBOKの採用がプロジェクトの成功に十分条件でないことは、最初から分かっていたことです。

仕事を的確に進めていく上で、論理的に思考し、発言・議論をしていくことがいかに重要であるかが分かります。

この連載では、情報と情報システムの本質に関わるトピックを取り上げていきます。皆様からもご意見を頂ければ幸いです。

連載 情報システムの本質に迫る

第 11 回 複雑さ、コミュニケーション、能力開発 あるいは プロジェクト管理の基礎

芳賀正憲

「プロジェクト」というと、特別の目的を達成するため、特別チームを編成して対処する、タスクフォース的な仕事を指すのが一般的でした。日常的な組織で遂行される業務を、プロジェクトとはあまり言わなかったものです。

90年代の後半、米国からもたらされた PMBOK (Project Management Body of Knowledge) は、この考え方を一新しました。そこではプロジェクトが「独自の成果物またはサービスを創出するための有期活動」と定義されていました。この定義では、組織が日常的か特別編成かは問うていません。1人で行うのか多人数かも言っていません。1日でも10年でも、期限があれば有期です。したがって、例えば上司が担当者に「明日の昼までにこれこれの書類を作るように」指示すれば、それはプロジェクトになります。完全なコピーでない限り、新たに作る書類には、必ず何らかの独自性があるからです。

このため、社長であれ新入社員であれ、企業人が担う業務はほとんどがプロジェクトと見なされるようになりました。企業内で行われる仕事には、通常、期限があります。また、繰り返しのように見える仕事であっても、つねに何か新しい要素が含まれているからです。もちろん、研究・教育機関の仕事は、プロジェクトの塊と言ってもよいでしょう。

プロジェクトの定義の変化は、プロジェクト管理に対する考え方も変革しました。プロジェクトがタスクフォース的に考えられていたときは、プロジェクト管理は管理者が学ぶものとされていました。しかし、新入社員の仕事でさえプロジェクトと見なされる今日では、プロジェクト管理能力は、すべての人にとって必須の素養となりました。

このようにわが国にも大きな影響を与えた PMBOK でしたが、ほどなく PMBOK 自体、構造的に改善すべき点のあることが明らかになりました。さらにわが国電気学会の研究により、特に情報システムに関し、複雑さの観点からプロジェクト管理の本質の解明が進められました。

今回は、わが国におけるプロジェクト管理概念の変遷について見ていくことにします。

特定の分野ごとに限れば、わが国でもプロジェクト管理の概念は早くから発達していました。例えば、ある金属系のメーカーは、社内に1000人をはるかに超える情報システムの専門家集団を形成していましたが、すでに1970年代、全社情報システム部門共通の「コンピュータ・プロジェクト推進管理マニュアル」をまとめていました。ここではシステム開発工程が、後の共通フレームと基本的に同等の構造で、フェーズごとの系統的なドキュメントの作成プロセスとして整理され、また開発部門と利用部門の役割分担も明確に規定されていました。

この体系にもとづいて推進されたプロジェクト管理の実績が、菅野文友監修「ソフトウェア・プロジェクト管理」下巻に報告されています。このプロジェクトは、工期を2ヶ月短縮、しかも品質レベルを従来比1桁高めて完成するという画期的な成果を挙げました。

このプロジェクトを取り上げたのは、その完成時期が、5000万件の不明データで問題になっている年金記録管理システム(国民年金)のリリースと同じ年だったからです(厚生年金はさらに2年後)。年金記録管理システムの問題については、20数年も

前のことだから、当時のプロジェクト管理や設計技術の知見ではもともと困難なプロジェクトだったのではないかと、このような問題を起こさないために同業の仲間たちはどういう努力をしていたのか、などという意見があります。

しかし、金属系メーカーの情報システム部門でさえ、上記のような体系化の努力をしていたのです。まして情報系の専門企業、例えば当時の電電公社では「既に1960年代に作業工程などソフトウェア・ライフサイクルの概念を確立」「研究所と複数のメーカーとが共同で大規模ソフトウェアを開発する際のプロジェクト管理、計画・報告の在り方、文書化要領・・・」をDIPS作業標準としてまとめていました。この標準とそれにもとづくプロジェクト成功の経験が「国内メーカーのプロジェクト管理方法や作業標準として広く普及した」とされています（前掲書上巻）。

学問の要件が概念・歴史・理論・方策にあることはつとに知られており、回転ドアの事故分析でも最終的に技術者の歴史認識が問われたことは、この連載の前々回で述べました。年金記録管理システムのリリースが1980年代半ばであることを考えると、この問題を議論するとき70年代までにどれだけの技術蓄積ができていたか、正確な歴史認識をもって臨むことの重要性が分かります。

PMBOK がもたらされた90年代の後半以降、プロジェクトの本質の解明は特定の分野を超えて急速に進みました。それにともない、より普遍的なプロジェクト管理の体系化が可能になりました。

PMBOK は、米国に本部を置くプロジェクト管理協会PMI（プロジェクトマネジメントインスティテュート）がまとめた、プロジェクト管理の知識体系です。先述したように、PMBOK ではプロジェクトを「独自の成果物またはサービスを創出するための有期活動」と定義しています。したがって、大小を問わず非常に広範囲の業務が対象になります。

PMBOK では、成果物を特定し作り出す作業自体は、プロダクトプロセスと位置づけています。プロジェクト管理は、プロダクトプロセスとは密接な関連をもちながらも独立した、どのような成果物に対しても共通のプロセスとして整理されています。したがって、例えば情報システム開発のプロジェクト管理を考える場合、最も重要な開発プロセスの管理自体はPMBOKに含まれていません。このことは、常に留意しておく必要があります。

PMBOK では、プロジェクト管理のプロセスをフェーズ（設計、実施など）毎に次の5つのグループに大別しています。前月号で述べたPDCAが、中核のサイクルとして位置づけられています。

1. 立ち上げのプロセス
2. 計画のプロセス
3. 実行のプロセス
4. コントロールのプロセス
5. 終結のプロセス

一方、プロジェクト管理のプロセスは、次の9つの知識エリアに整理されています。

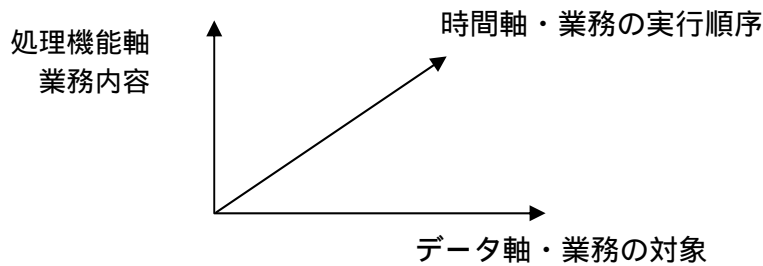
1. 統合マネジメント
2. スコープマネジメント
3. タイムマネジメント
4. コストマネジメント
5. 品質マネジメント

6. 組織マネジメント
7. コミュニケーションマネジメント
8. リスクマネジメント
9. 調達マネジメント

PMBOK では、スコープ(プロジェクトの成果物と作業の範囲)、コミュニケーション、リスクなどきわめて広範囲の概念が知識エリアとして取り入れられ、しかもそれらが品質、コスト、タイムなどわが国でも Q C D として以前からなじみ深い概念と同じ並びで設定されているところに大きな特徴があります。

あと 1 つ、PMBOK の特徴は、その構造が、この連載の第 5 回で述べた構造化分析の構造と整合性をもっていることです。

最新構造化分析によると一般的に業務は、WHAT、WHEN、HOW、すなわち何を対象に、どんなタイムサイクル(あるいは順序)で、どのように処理するか、という 3 軸モデルで表現できます。



プロジェクト管理も 1 つの業務として、3 軸構造で表現することが可能です。PMBOK の場合、9 つの知識エリアを業務の対象、すなわちカテゴリと見ることができます。フェーズ毎の 5 つの大別されたグループは、業務の実行順序を表わしています。したがって PMBOK の構造は、9 つの知識エリアを縦軸、5 つの大別されたグループを横軸とし、対応する位置に業務内容を配置したマトリクスで説明することができます。このマトリクスは業務の全体像を俯瞰し、また個別業務を管理していく上で、きわめて有用です。あるカテゴリ(例えば品質)について業務の順序は行に表わされています。計画、実行、コントロールなどの各段階で、カテゴリ毎に何をなすべきか、列に表現されています。

このように非常に優れた特徴をもった PMBOK ですが、構造的に一部改善すべき点のあることがすぐに明らかになりました。第 1 は、リスク管理の位置づけに関してです。

上記のマトリクスで、横軸の主要なプロセスになっているのは、計画 実行 コントロールという、いわゆるデミングの管理サイクルです。デミングの管理サイクルでコントロールは、計画を実行後、問題が発生していないかどうかチェックして、問題が発生していれば改善処置をとるというもので、これは当然必要なことです。しかし、計画を立てた後、この計画を実行したときに問題が発生しないかどうかあらかじめチェックして、発生する可能性があれば、実行前に改善処置をとっておく方がさらに重要かつ効果的であることは明らかです。したがってデミングの管理サイクルは、本来、計画 コントロール 実行 コントロール (P C A D C A) とすべきでした。

ここで、実行前のコントロールはリスク管理と見なすことができます。PMBOK では、リスク管理は、品質管理や調達管理と同列のカテゴリ(知識エリア)に位置づけられて

います。しかしリスクは、品質のリスク、調達のリスクという形で発生しますから、カテゴリの中にカテゴリを考えていく必要があります、独立性に問題がある上、複雑です。そこで、横軸の管理サイクルを、計画 コントロール 実行 コントロールのように改訂し、リスク管理をカテゴリからはずす方が合理的と考えられます。

PMBOK の次の改善は、カテゴリに「複雑さ」を取り入れることです。

PMBOK では、その定義から、1人で、1日で実行するようなプロジェクトから10万人月にも及ぶプロジェクトまで、同じプロセスで実行することになっていますが、そんなことはありません。

90年代末、電気学会の巨大システム調査専門委員会（高橋勝委員長）により、プロジェクト管理において複雑さを考慮することの重要性が指摘されました。その説明は厳密な分析にもとづき詳細にわたっていますが、ここではポイントとして次の2項目を挙げます。

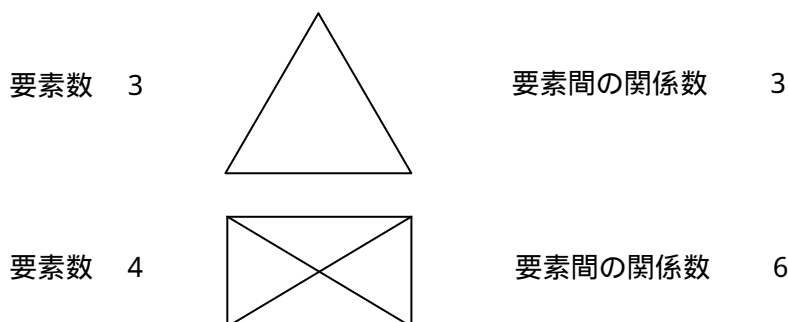
- (1) 開発規模により生産性に大きな差があることは、実績により明らかです。
例えば、開発規模100万ステップの生産性は、10万ステップの生産性の2～3分の1になるとされています。
- (2) このような事象は、次の2つの要因によってもたらされます。
 - ・システム開発規模が大きくなると、システムの複雑さが急激に増大する
 - ・プロジェクト組織が大きくなると、組織の効率が急激に低下する

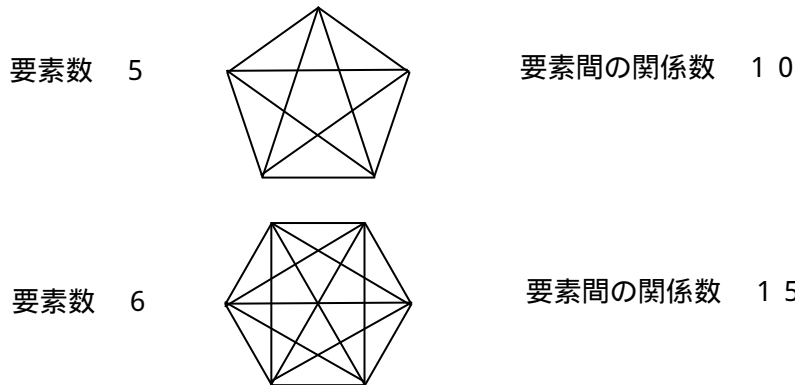
「複雑さ」は、PMBOK の9つのカテゴリのいずれからも独立した概念としての広がりをもっています。電気学会の調査結果から、プロジェクト管理における「複雑さ」の重要性は十分説明されています。したがって、「複雑さ」は新たにプロジェクト管理のカテゴリとして設定することが望ましいと考えられます。

PMBOK の構造の第1の改善で、リスク管理をカテゴリからはずし、横軸の管理サイクルを、計画 コントロール 実行 コントロールのように改訂する方が合理的と考えられることを述べました。第1の改善でリスク管理をはずすと、「複雑さ」を加えたとしても、カテゴリの数は9つに保たれ、7±2のマジカルナンバー（人間の認知能力の限界から適切と考えられる、概念の第1分類の数）の範囲にはいります。

複雑さの概念は、情報システムに限らず、どのような業種のプロジェクトを進める場合でも重要です。そこで複雑さの概念の分かりやすい説明を工夫してみることになります。

今、プロジェクトの成果物の大きさを、成果物の要素の数で表わします。このとき成果物の複雑さには、要素数のほか要素間の関係数が影響します。要素の数が3、4、5、6のとき、要素間の関係数は次のようになります。

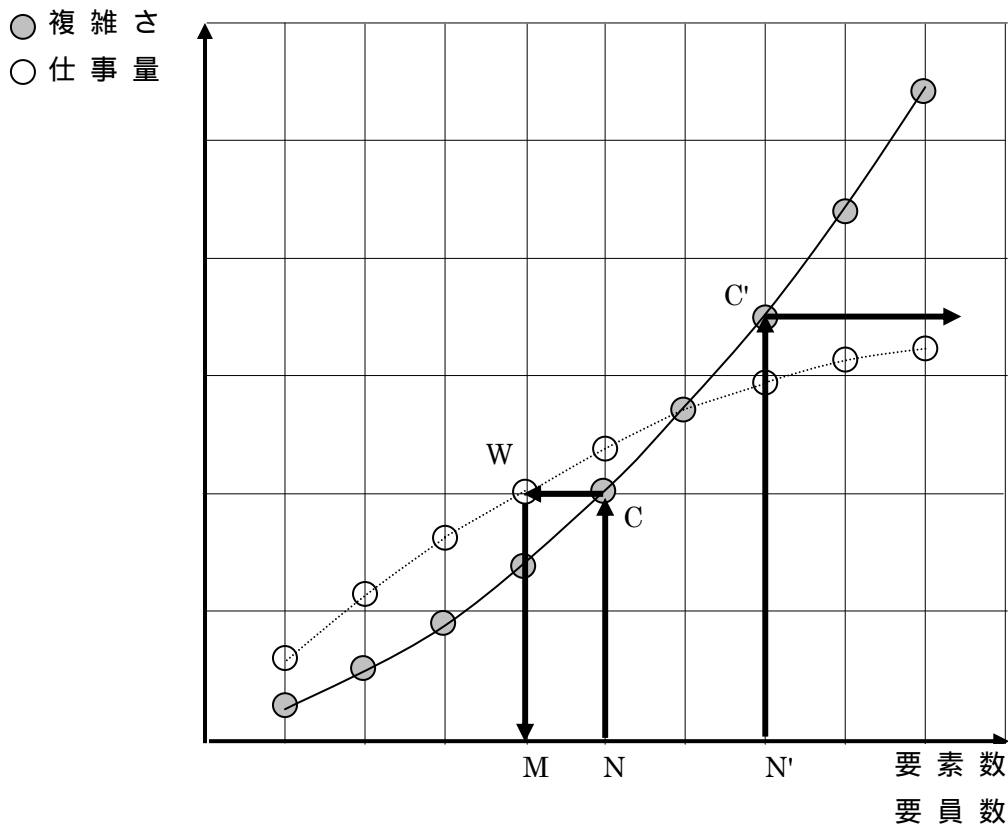




要素数が増加したとき、要素間の関係数の増加によって複雑さが急激に増大していることが分ります。

一方、上の図は、要員の数と要員間のコミュニケーションの必要数を表わしているとみることができます。組織全体が一定時間になしうる仕事量は、要員数が増加するのにもとない増加しますが、コミュニケーションの必要数が増えただけ、ロスも増大します。したがって、組織全体でなしうる正味の仕事量は、要員数が増加するにしたがって、相対的には減少します。

要素数と複雑さ、要員数となしうる仕事量(ロスを除く正味)の関係を概念図で表わすと、次のような曲線になります。



上の図で、要素数Nの成果物の複雑さはCになります。複雑さCをこなし得る仕事量Wは、要員数Mによって生み出すことができます。この関係はバランスしていますから、プロジェクトは順調に進んでいきます。

一方、要素数 N' の場合、成果物の複雑さは C' となりますが、この複雑さを処理可能な要員数は求まらない可能性があります。複雑さ曲線は下に凸、仕事量曲線は上に凸になりますから、両曲線の交点より要素数の多い場合は、プロジェクトの推進がきわめてむずかしくなり、破たんすることさえあります。

要素数 N' の場合、プロジェクトはどうすれば順調に進むでしょうか。

第 1 は、複雑さを減らすことです。要素間の関係を少なくして複雑さを減らすと、複雑さ曲線は下に移動し、交点が右の方に移動します。したがって同じ要素数 N' に対してバランスの取れた要員数が求まる可能性が出てきます。

要素間の関係を少なくする効果的な方法は、モジュール化です。ソフトウェアの場合には、モジュールの凝集度を高め、モジュール間の結合度を減らせばよいということが、1970年代から明らかになっています。モジュール間の結合度を減らすには、互いに内部を隠蔽し、メッセージのみ交換するのがベストです。凝集度を高めるには、当初機能中心にまとめるのがよいとされていましたが、データ中心の考え方の発展にともない、データと機能をカプセルにしてまとめるのがよしとされるようになりました。つまり、オブジェクト指向です。今日オブジェクト指向の考え方は、ソフトウェアのみでなく、業務プロセスや経営プロセスのモジュール化にも適用されています。

プロジェクトを順調に進める第 2 の方法は、仕事量曲線を高めることです。それによって交点を右に移動させることができます。

もともと、仕事量曲線がだんだん寝てきているのは、コミュニケーションロスが増大するからです。したがって、コミュニケーション管理を徹底してコミュニケーションロスを減少させることが、プロジェクトを順調に進める決定的な方法の 1 つということになります。コミュニケーション管理は、PMBOK のカテゴリに含まれていますが、プロジェクトの成否を分ける重要な意味をもっているのです。

仕事量曲線を高めるあと 1 つの方法は、計画段階で能力の高い要員を選定するとともに、プロジェクト開始後、積極的に能力開発をすることです。それによって、仕事量曲線が高まり、破たんしかねないプロジェクトが順調に進むようになります。

PMBOK のカテゴリに能力開発はありませんが、組織マネジメントの実行段階のプロセスが「プロジェクトチームの育成」となっているのは注目すべきことです。わが国では、このプロセスを「要員管理」と定義することが多いし、プロジェクトマネージャの中にも、プロジェクトが始まると忙しくて能力開発なんかしてられませんよ、という人が多かったのも事実です。能力開発もプロジェクトの成否を分ける決定的なプロセスになります。

PMBOK は優れた構造をもったプロジェクト管理の知識体系ですが、リスク管理の位置づけを変更し、複雑さの管理（モジュール化）を新たに加え、（カテゴリはいずれも重要なのですが、その中でも）コミュニケーション管理と能力開発のプロセスに特に着目して実行すると、一段とすばらしいプロジェクト成果を挙げるすることができます。

この連載では、情報と情報システムの本質に関わるトピックを取り上げていきます。皆様からのご意見を頂ければ幸いです。

連載 情報システムの本質に迫る
第12回 流れゆく大根の葉の早さ

芳賀 正憲

システムの定義は、通常「複数の要素が有機的に関係しあい・・・」と書かれています（例えば広辞苑）。この場合、要素は複数であればよいのですから、2つでもシステムということになります。たしかにそのような見方もあるでしょう。これに対して、要素の数がずっと大きくなった場合をシステムと呼ぶという考え方があります。東京大学の廣瀬通孝教授は、「大体 10^5 とかそれ以上の要素からなるものがシステムとよばれているよう」だと述べています（岩波書店「現代工学の基礎」設計系）。

この 10^5 という数字は、意味深長です。というのは、要素（部品）の数は、一般に自転車・オートバイで $10^2 \sim 10^3$ 、自動車で 10^4 、旅客機で 10^5 のオーダーです。すぐ気がつくことは、わが国では自転車・オートバイ・自動車は、国際的に群を抜いて優れたものができるのに、旅客機はこの半世紀、わずかに座席数64の双発プロペラ機1機種をつくることのできたのみだったことです。つくる能力はあった、売る能力がなかったのだという人もいますが、売れるものできて初めてつくる能力があるとみなすべきでしょう。 10^5 という基準値から考えると、わが国はシステム思考ができないのではないかと懸念されます。

この懸念は、以前から広く知られている次のジョークとも関連しています。世界で一番強い軍隊をつくるには、将軍を米国人、将校をドイツ人、兵を日本人にすればよいというものです。将軍・将校は、時間的・空間的に多くの要素を考慮して判断しなければならず、システム思考を必要とするため、欧米人が適任である、日本人は戦略・戦術をつくるのは不得意であるが、指示が与えられれば威力を発揮するので兵に適している、という一般的評価が表われています。

欧米人も日本人も、生物としての脳の特質、例えば一次記憶装置が 7 ± 2 であるとか、認知能力の限界など共通のはずです。それにもかかわらず 10^5 以上の要素の取り扱いに差が生じているのは、何かソフトウェアにちがいがあるのでしょうか。

思い当たるのは、哲学の歴史です。すでにこの連載の6で述べたことですが、ものごとの原理探求の始祖となったのが、紀元前6世紀頃のミレトスの人、ターレスです。彼は、水をもって万物の原理としました。すべての自然現象が水の自己展開で説明できると考えたのです。

ターレスの行なったのは、今日では還元と呼ばれている思考のプロセスですが、端的に言えば単純化です。要素の数が 10^5 をはるかに超えるであろう複雑な自然の全体を、水という単純なもので説明し理解することで、思考の節約をしているのです。これは、認知能力に限界のある人間が、大きく複雑な自然全体を、小さな頭脳に効率よく収めるための生活の知恵とも言うべきものでしょう。

「哲学」は、帰納や演繹と同様、日常の言語感覚では分かりにくい翻訳語です。しかし帰納や演繹が、IH炊飯器や扶養控除と意味的に共通な部分をもっているのと同様、フィロソフィーも、英語ではlove of knowledgeあるいはlove of wisdom、日本語なら愛知とか知恵の希求と解されるやさしい言葉です。哲学というむずかしい翻訳語にしたことが多くの人を疎外し、本来の、思考を節約する生活の知恵としての意味を見失わせてしまったのではないのでしょうか。

プラトンの時代になると、さらに洗練された考え方で世界を整理できるようになりました。自然の事物に対してアイデアを想定する考え方です。アイデアとは、「見られた形(形

相)」という意味ですが、最も優れた神々が自然の事物を創造するときには原型にする設計図のようなものです(今道友信先生)。設計図が1つあれば、そこから多くのものをつくり出すことができます。アイデア(形相)は、質料(材料)に形を与えて事物を成立させる構成原理であるとも言えます。

理想主義者のプラトンは、アイデアこそ本質的な実体で、現実世界はアイデアの影のようなものだと考えましたが、現実主義者のアリストテレスは、個別の事物こそ本来の意味の実体で、形相は、事物に内在する設計原理と考えました。

形相と質料の考え方は、今日、産業界にもよく活かされています。東京大学の藤本隆宏教授によると「ものづくりは、媒体に対する設計情報の転写」です。この考え方はサービス業にも同様に適用できるとしています。また、日立製作所のシステム技術者だった片岡雅憲氏は「型モデル(論理モデル)は形モデル(物理モデル)の中にはめ込まれる」と言っています。

現行物理 現行論理 将来論理 将来物理と、各モデルの開発を進めていく構造化分析技法も、形相・質料の2段階の考え方にもとづくものです。創始者のデマルコは、論理モデルについて十分説明しなかったのですが、それが本質モデルであることをマクメナミンとパルマーが明らかにしました。

Information の概念を生み出したことは、形相・質料の考え方の、今日につながる最高の精華と言えるでしょう。Forma(形相/アイデア)の中に入れる、概念化・抽象化するというのが information の本来の意味です(今道先生)。

アイデアと個物の関係が、事物の本質をとらえる「概念」という画期的な考え方を生み出しました。概念は、名前と内包(属性・機能を定義する)と外延(適用事例)から成り立ちます。概念は、一般的には適用事例に共通の属性・機能を抽象して形成されます。

情報社会になって概念の考え方は、オブジェクト指向として知られるようになりました。名前がクラス、内包は属性・メソッド、外延がオブジェクトあるいはインスタンスに相当します。

情報社会になって欧米から移入され、わが国を席卷している多くの製品や知識体系が、概念の考え方で開発されています。

世の中の職場では、経理や営業や設計など、さまざまな業務が行なわれていますが、コンピュータのソフトとしてどのような業務においても必要な機能を抽象してWindowsなどの基本ソフトがつくられています。また、産業界には電機、機械、化学など多くの業種がありますが、どのような業種でも企業として必要な機能を抽象してSAPのようなパッケージが開発されています。今日プロジェクトの種類は多く、土木、建築、造船、石油の発掘、コンピュータシステムの開発など枚挙に暇がありません。このとき、どのような種類のプロジェクトであってもマネジメントプロセスとして必要なタスクを抽象して、PMBOK(Project Management Body of Knowledge)のような知識体系が整理されています。

科学の法則は、一般に短い言葉で、世界のある側面を説明しています。例えば、ニュートンの第二法則は、数式なら $F = m \cdot a$ 、文章で表わしても「(物体に生じる)加速度は、(加えられた)力に比例し、(物体の)質量に反比例する」というように、多くの文字数は要しません。しかしこの法則で、石ころでもロケットでも天体でも、あらゆる物体の運動を説明することができます。科学の法則は歴史的には主として欧米で見出されてきていて、わが国の場合、江戸時代が終わるまで、まったくといってよいほど発見はありませんでした。

短い言葉で世界を切り取って描こうとしているものに、わが国特有の文化、俳句があります。俳句は、戦後一時、第二芸術などと批判されたこともありましたが、勢いは衰えず、今日でも俳句人口、数100万といわれるブームになっています。

それでは、同じく短い言葉で世界の側面を描こうとしても、科学の法則と俳句にどのようなちがいがいるのでしょうか。俳句の世界で長らく主流をなしてきた子規・虚子の系統では、写生を旨とすべきことが強調されていました。すなわち今道先生の言われる representation です。「流れゆく大根の葉の早さかな」(虚子)など、非常に有名です。一方、科学の法則では概念化が行なわれていますから、こちらは明らかに information です。

わが国で初等中等教育が始まったのは明治以降ですが、戦後6・3・3制になってからでも60年が経過しました。この間に人類が獲得した自然・人文・社会科学上の知見は、指数関数的に増加して、今や天文学的な量になっていると考えられます。

初等中等教育12年間の目的が、人類の保有する知見の中で基礎になる部分を修得し社会に出たときに備えるものだとして、また、仮に60年前にはそれが実現できていたとしても、教育の内容が当時から抜本的には変わっていないとしたら、現在人類の保有する莫大な知見に対して、はたして適切に基礎部分を学んでいることになるのか、疑問です。今日の教育の混乱を見ると、むしろ従来どおりの教育内容では、すでに対処不可能な状態になっているのではないかと思います。

これからは、膨大かつ複雑な知見のベースを小さな頭脳に効率よく収めるため、初等中等教育においてこそ、生活の知恵としての「哲学的」思考法を学んでいく必要があるのではないのでしょうか。

追記：

3月号のメルマガで、仮説実証法のビジネスへの適用事例として、2001年日経ベンチャーに載った鹿児島県阿久根市の巨大スーパーの成功例を挙げました。このスーパーのその後が、5月17日、NHK総合テレビ「ドキュメントにつぼんの現場」で「千客万来 まちの“不夜城”～鹿児島・巨大スーパー～」として取り上げられました。

なんと、5千坪の広大な店舗に食品から軽自動車まで33万品目を揃え、過疎化が進む町なのに年間の来客数が600万人を超え、24時間、人の絶えることのない大ショッピングセンターに成長していました。

この連載では、情報と情報システムの本質に関わるトピックを取り上げていきます。皆様からもご意見を頂ければ幸いです。