

[2014年度シンポジウム講演]

## 情報システム学の目指すこと — 『新情報システム学序説』の刊行をとおして—

伊藤 重隆<sup>†</sup>、芳賀 正憲<sup>‡</sup>、渋谷 照夫<sup>‡</sup>

この記事は、第7回情報システム学会シンポジウム（2014.5.17）におけるシンポジウム講演の口述内容をまとめたものです。

(伊藤会長)

これから「情報システム学の目指すこと—『新情報システム学序説』の刊行をとおして—」という題でお話しします。私は会長を務めていますが、ここにあります新情報システム学体系調査研究委員会委員長も担当していますので、このお話をするときには委員長としてお話しし、この後に、私だけではなくて委員会委員であります芳賀委員と渋谷委員から、続けてこの目指すことについてお話ししていきたいと思えます。どうぞよろしくお願ひします。

### 1. 新情報システム学序説について

今お話ししましたように、概要につきましては私から、第1部は芳賀委員、第2部は渋谷委員、最後の第3部は私からご説明というふうにご考へています。

#### 1.1 新情報システム学序説刊行経緯

序説そのものの刊行経緯ということでお話しします。これはもともと当学会の創立された主

Shigetaka Ito

†情報システム学会 会長

‡新情報システム学体系調査研究委員会 委員長

Masanori Haga, Teruo Shibuya

‡新情報システム学体系調査研究委員会 委員

第7回情報システム学会シンポジウム

[シンポジウム講演] 2014年5月17日受付

© 情報システム学会

旨が、情報システム学を確立していく、情報システム学について研究していくということであつたわけだ。新情報システム学体系について2009年に委員会が発足した。その後何回か議論し、2013年度つまり昨年度本格的に情報システム学体系を新情報システム学序説という形で執筆するということを決定し執筆者として20名ほどの方に加わっていただきプロジェクトとして立ち上げました。この序説では新情報システム学体系を、情報システム学の概念を明確にして社会に問うというのが重要な目的としました。情報システムと言うとコンピュータという話がまず先行する場合がありますが、コンピュータでは無く情報システムの原点に遡って明確な体系を作っていくということが当学会としての使命でその点を研究してきた訳です。

#### 1.2 新情報システム学体系とは

この基本的考え方は、人間中心の情報システムということ考へることにあります。現時点まで、情報とか情報システムというのはなかなかきちんとした概念の検討がされていないということもあるので、何が情報なのか、何が情報システムかということについて考へていく必要があります。また、情報システム学は理論（サイエンス）と実践（エンジニアリング）部分の両方を含む体系でなければいけないのではないかとこの点が委員会での検討結果でした。情報

システム産業という言葉もありますが、もともと各産業は、背景とする基本的な学問体系を持って発展してきました。情報システム学を基本にして情報システム産業を発展させるということが可能になります。現代は、各方面に情報システムが広範に浸透しています。情報システムについての課題や対応の考え方を情報システム学の基本に明確にしていく必要があるという考えでやっています。

### 新情報システム学体系とは

【21世紀に向けた新情報システム学体系の基本】

1. 情報と情報システムの基本的な概念、本質的な意味を明らかにする—「人間中心の情報システム」を考える
2. 情報システム学をサイエンスとエンジニアリングを包含する一貫した体系とする
3. 情報システム学を情報システム産業の親学問として位置づけ情報システム産業の発展に資する
4. 社会、人間に影響を及ぼす情報システムについて本質的な課題と対応の考え方を明確にする

## 1.3 新情報システム学体系検討成果

会員の方の中には既にお手元に届いている方、または、先ほど手にした方もおありですが、2月28日に「新情報システム学序説」を発刊いたしました。頒価は3500円としております。「本序説」は会員の方は無料です。執筆期間としてほぼ1年間かけて情報システム学のコンセプト作りから始め各論の検討を行いようやく執筆完了したものです。今後、機会があれば広く序説内容をご説明したいと考えています。

## 1.4 新情報システム学序説とは

序説目次をさっと見ていただくと、序章、第1部と始まり、ビッグデータのケースについては、ビッグデータの検討に必要な基礎概念、つまりビッグデータとは何かというようなところも含めて、情報システム学から考えて如何に考え対応していくかということが、第1部(1章～5章)を検討することで得られると考えます。

第2部の情報システムをどのようにつくっていくかということについては、前述と同様にビッグデータを人間活動モデルに基づいて収集して処理することが情報システム構築時に重要事項であると言えるのではないかと考えます。

第2部は6～12章から構成され、また、実際のエンジニアリングについての記述としています。

第3部は、データをどのように収集するか、どのように利用していくか。それからまた、それを集めた結果、社会的な責任も出てくるというところで、万が一、情報漏えいが生じた場合、個人情報が出るということもあり得ます。そこで第3部では現代情報システムの課題として、情報と情報システムの現代的な意義について13～16章にまとめています。

サイエンス部は序章と第1部に当たり、情報を三つのコンセプトとして分類した点に特徴があります。

エンジニアリング部につきましては、第2部に記述しています。人間には認識限界があるので、エンジニアリングでは、どのように取り組むと情報システムとして組み立てられるかということが重要点であると思います。例えば、これは少し前のことですが、構造化も、そのようなアプローチの一つです。システムの階層化をどのように実施するのかが、情報システムを組み立てる場合に必要なコンセプトの一つの訳です。ただし、情報システムを考える場合は、人間中心の考え方は必須であると考えております。

また、第3部現代情報システムの課題では、現在大きな社会問題になっている情報システムの課題とその解決方法を記述している点に特徴があります。

次に、第1部情報と情報システムの概念ということにつきましては芳賀委員の方からご説明していただきたいと思います。

## 2. 第1部 情報と情報システムの概念

### 2.1 新情報システム学 何が新なのか

(芳賀委員)

今回、新情報システム学と名付けていますが、従来に比べて何が新なのか。学問の要件はすでに皆さまご承知ですが、まず基本概念をしっかりとらせる。それから、基本概念が、あるいは理論がどのように発展してきたのかという歴史を

整理して、次に基本概念に基づく理論、ここま  
でがサイエンスです。さらに、実際にどのよう  
に適用していくのかという方法論、これがエン  
지니어リングです。これらが一通貫でまと  
まって学問の体系ができたと言えるわけです。

ところが従来はどうだったのか、ここでは二  
つの例を挙げています。一つは、2007年にJ07、  
これはISの一つの教育体系ですが、そのベース  
となる知識体系、ISBOKというものが出来  
上がりました。これの問題点としては、まず概  
念レベルの整理、例えば情報概念の整理ができ  
ていません。それから、この知識体系は、第1  
章第1節がコンピュータ・アーキテクチャにな  
っている。まず何よりも、コンピュータから  
出発していて、人間中心になっていないわけ  
です。それから、この体系そのものが「J」と、  
これは日本という意味で名付けられていますが、  
米国の知識体系のコピーなのです。自分の頭で  
考えたものではないのです。文化というのは暗  
黙知の要素が非常に大きいのですが、日米の文  
化差を無視してその知識体系、これは形式知で  
すが、そこだけを勝手に取り入れてきていて、  
文化差無視の体系になっています。

2008年になりますと、『情報システム学への  
いざない』という一つの書籍ですが、以前作ら  
れたものの改訂版です。現在もこれが最新版で  
す。これも情報概念が十分整理されていない。  
データと知識と情報の3分類にこだわりまして、  
データと知識の間に情報というカテゴリを置いて、  
それが情報だという整理をしています。非  
常に視野の狭い情報概念です。

それから、人間の情報行動モデルが情報シ  
ステム学の基本であると書かれていて、それはそ  
のとおりなのですが、では人間の情報行動モデ  
ルとは何かというと、それはまだ十分解明され  
ていないと書いてあるのです。従って、基本で  
ある人間の情報行動モデルを解明しないままに、  
一つのいざないが行われているということです。

また、情報システムに関して概念や定義や解  
説など、本の中のあちこちで説明がなされてい  
ますが、情報システムにとって重要な正規化が  
十分なされていない。本質がどこにあるのかと  
いうことの説明が不十分です。

2007年、2008年にこういうことがあって、  
先ほどお話がありましたが、2009年に浦昭二先  
生が当時の竹並会長にお話しされ、新しい体系  
をつくる委員会が発足したわけです。

## 2.2 人間中心の情報システムの意味

情報システム学会では、人間中心ということ  
が言葉として言われてきたのですが、その中身  
は一体何かということが、実は非常にあいまい  
だったのです。体系化のプロジェクトでは、人  
間中心の意味を複合概念として捉えて、第1に  
は人間の情報行動が組織化されたものであると  
考えました。その上で第2に、その組織として  
の情報システムが、人間に優しいとか人間と調  
和が取れたとか、倫理的に価値が高いとか、こ  
ういう特性が満たされた状態であるとしました。  
従来は、2番目の方だけで人間に優しい、ある  
いは人間中心だという非常に漠然とした捉え方  
をしてきたのですが、それを人間の情報行動が  
組織化されたものということで、一つの基盤を  
定義したのです。

その上で、新しい情報システム学では、まず  
三つの基本概念を明確にしました。三つの基本  
概念というのは、第一に情報概念です。第二に、  
人間の情報行動の基本モデル、第三に、情報シ  
ステムの本質モデルです。

## 2.3 情報概念とは（西垣通の基礎情報学 から）

情報概念に関しては、西垣通先生が創出され  
た基礎情報学から情報を、生命情報、社会情報、  
機械情報という三つのカテゴリに分けました。  
西垣先生が大変によく考えられてこういうふう  
に定義されたわけですが、直感的に考えても非  
常に的確なカテゴリ分けです。なぜなら、人間  
というのは、第一に生命体です。次に、社会を  
構成しています。そして機械情報を取り扱う情  
報技術を活用しているわけです。従って、生命  
情報、社会情報、機械情報の三つに分けるとい  
うのは、直感的に考えても非常に的確な分け方  
ということができます。

実はこの中で、最も豊かで高い価値を持って

いるのは生命情報です。これが一番広い、豊かな意味と価値を持っています。生命情報の中から社会情報を取り出して、これが主として言語としてこの社会を流通しています。その社会情報の一部が、例えばコンピュータを活用したメールのように、機械情報としてこれもまた流通しています。

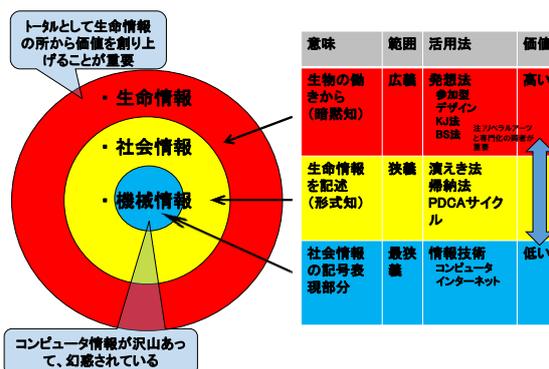
ところが、この図（第1部情報概念とは）の真ん中の狭い機械情報の部分が膨大になりました。この真ん中だけがあまり膨大になってしまうと、人々はこの真ん中のところに溺れてしまって、幻惑されてしまって、機械情報だけが情報の一番大事なところだと思うようになってしまったのです。実際には、それよりもはるかに広い豊かな意味や価値が社会情報にあり、それよりもさらに高い価値と深い意味が生命情報の中に横たわっているのです。

では、これら情報の全体をどういうふうに取り扱うのか、処理するのかというと、機械情報は情報技術で取り扱います。典型的にはコンピュータの活用です。社会情報の処理は2000年以上前から発達してきていますが、言語技術や論理学とかそういうものが基本になります。それから、問題はこの生命情報です。言語にははっきり表れていないのです。これをどうやって発掘して活用するのか、情報の取り扱いでは、これがポイントになります。生命情報の活用は、20世紀以降になって発展してきたのですが、よく言われているのは発想法です。直観とかひらめきとか、これが非常に大事なわけです。

それで、ビッグデータというのは、先ほど申し上げたように、この真ん中の機械情報です。これをいかに活用するか。例えばデータとデータの相関を見つけ、あるいはデータとデータを組み合わせて、いかに活用するかです。このためには生命情報を活用して、そういう関係を見いだしていかないといけない。これが、最近ではデザイン思考という考え方が出てきて、人間中心の革新的なデザインを発想していこうとするものですが、情報社会における知識創造の新たな展開と見ることができます。

デザイン思考で有名な企業、あるいは有名な地域を、ここでは3カ所挙げていますが、まず

第1部情報概念とは（西垣通の基礎情報学から）



アップルです。それから、先ほどのビッグデータでもお話のありましたGoogleです。それから北欧の地域です。例えば、公共システムをつくる時、公共システムというのは、国民全体が利用者になります。このとき、膨大な国民に関するデータ、国勢調査やあるいはマーケティング会社が持っているようなデータ、このビッグデータを整理して、「ペルソナ」と言われていますが、例えばデンマークで公共システムを利用する人は、6人ぐらいのモデル的な人物像に集約できますというふうに整理します。その6人の人物像に対応できるように公共システムをつくれれば、国民全員が満足のできるシステム開発が可能になると考えるのです。大規模な社会システムが、ビッグデータを使ってデザインされていくのです。このような発想やプロセスが実行できるレベルにわが国が追い付くには、相当時間がかかるなという感じがします。

情報の中で最もよく流通しているのは、社会情報です。これは従来から言われている情報、**information** ですが、情報というのは翻訳語ですから、日本で勝手に作った言葉です。中国では**信息**と言っていますから、情報という漢字自体にはそれほどの意味はありません。社会情報で大事なものは **information** という言葉の成り立ちです。in というのは「中に」ということです。form は「形作る、言葉で表す」ということです。これには二つ意味があります。一つはプラトンの考え方、アイデアです。もう一つはアリストテレスの形相です。これが社会情報の核心ではないかと考えられます。情報システム学会で、創立の当初から指導していただいた哲学者の今道友信先生は、プラトンのアイデアという説を取っ

ています。情報というのはプラトンの、精神の目で見た形、アイデアという形に観念化したものであると言われていました。

一方、経営学者の藤本隆宏先生と社会学者の吉田民人先生は、年代も違いますし、専門分野も異なりますから、話し合ったとは考えられませんが、どちらも情報とはアリストテレスの形相であるという点で一致しています。形相とは何かというと、これは一言でいえば設計情報です。例えば自動車ですと人間が設計するわけです。それから、自然にあるものについては神様が設計したと考えるのです。設計情報に相当するものが情報であるという考え方を示されているわけです。これは二人とも一致しています。

特に社会学の吉田民人先生は、その情報概念を発展させまして、最広義の物質・エネルギーのパターン、これが言ってみれば設計情報としてのアリストテレスの形相に当たります。その情報概念が発展して、次に進化したのが2段目に書いてあります広義というところです。これは、生物や人間に関するもので、例えばDNAとか神経細胞が持っている一つの情報です。これが広義の概念です。

それからさらにそれが進化しまして、シンボルです。これは人間にしか分かりませんが、信号機の赤信号は止まらなくてはいけないということ、あるいは言葉、文字です。こういうものがやはり情報であるわけです。

こういうふうに、情報というものを大きく3段階の進化のプロセスで考えたのです。吉田先生の整理ですごいのは、この三つの情報概念に対してそれぞれその情報を取り扱うサイエンス（実証科学）、それから、エンジニアリング（設計科学）を考えて、そこにどういう学問が当てはまるかを分類されたのです。そうすると、この中に世の中のあらゆる学問が、この情報概念によって分類体系ができるわけです。これはすごいことです。情報学や情報システム学というのは全ての学問のメタ学問になる、あるいはクラス学問と言っているのではないかと。情報学や情報システム学に携わる人間にとっては、こういう一つの自覚といいますか、使命感といいま

## 情報概念（社会学：吉田民人氏）

情報のカテゴリ	実証科学	設計科学
最広義 物質・エネルギーのパターン	法則科学 物理学・化学	工学
広義 生物と人間に関し、任意の進化段階の記号の集合	シグナル性の プログラム科学 生物学	遺伝子工学
狭義・最狭義 人間に関わるシンボル記号の集合。特に自然言語	シンボル性の プログラム科学 人文・社会科学	政策科学・ 社会工学

\*プログラム科学:生物的自然と人間的な自然を対象に、進化するプロセスにおける記号の集合に関して、記述、説明、予測、設計、選択を行う科学 1章1節

すか、情報システム学は全ての学問のクラス学問であるということです。こういう考え方で今後勉強を進めていかなければいけないのではないかと考えています。

## 2.4 人間の情報行動の基本モデル

次に、人間の情報行動の基本モデルをどう考えたかです。これは、仮説実証法、それからPDCA サイクル、この二つは等価です。これを人間の情報行動の基本モデルと考えました。どういふところから考えたか。

一つは東京工業大学名誉教授・市川先生の、技術や科学の歴史に関する考察にもとづく視点です。技術や科学は、仮説実証法によって発展、進化し続けてきているのです。それから、京都大学名誉教授の人見先生は、生産システムに関する考察をされました。そこですごいことが言われているのです。人間が事を行おうとする限り、人間が事を行うのですから、これは生産とかあるいは医学、医療とかそういうお仕事もありますし、あるいはハイキングでもいいし、婚活でもいいのですが、人間が事を行おうとする限りは、必ず方略的計画、全般的計画、プロセス計画、スケジューリング、実施、および統制のプロセスを含んだ多段階・入れ子構造のPDCA サイクルになると言われているのです。そのPDCA サイクルの中で情報を活用して、適切な活動を行ってその成果を不断に改善・改革していく。人間が事を行おうとすると、必ずこのモデルになります。従って、これこそ人間の情報行動の基本モデルと言えるのではないのでしょうか。しかもこれは仮説実証法と等価なプ

プロセスなのです。技術や科学発展のベースになった仮説実証法と等価なのです。

それからさらにすごいのは、この仮説実証法と PDCA サイクルを支えている推論、思考のプロセスは、発想、演繹、帰納の三つの推論プロセスの組み合わせなのです。従って、仮説実証法と PDCA サイクルと、発想、演繹、帰納という三つの推論プロセスが見事に整合性を持って同期しているのです。さらにそのときに使う情報が、生命情報と社会情報と機械情報です。特に発想というのは生命情報をコントロールして、発掘して、活用しなければ、発想ということではできません。従って、基礎情報学における情報の整理、それから三つの推論プロセス、それから仮説実証法と PDCA サイクルが全部対応しています。同期して、人間の情報行動モデルの最適な姿をつくっていると言えます。これは、非常に意味のある考え方です。この考え方をすることによって、これから多くの複雑な情報現象の説明が可能になっていくと思います。現在、人間の情報行動モデルについて、このように考えています。

先ほど井上さんからご説明がありましたが、野中郁次郎先生が、企業の知識創造プロセス、これは、実は 1970~80 年代の工業社会における日本のイノベーションのプロセスを対象にしたものですが、分析をされました。暗黙知を基盤として形式知との相互作用によってイノベーションを進めている。これこそが知識創造のプロセスであるということを、野中郁次郎先生が言われたのです。これはわが国で工業社会では大成功して、1980 年代の終わりから 90 年代の初頭にかけて、わが国は国際競争力が世界一だと、5 年間にわたって評価され続けました。その期間、日本の国際競争力は、実に米国を上回っていたのです。ところが、90 年代以降、情報化の進展とともにわが国の国際競争力が落ちていって、2000 年代の初頭にはついに 30 位にまでなりました。30 位と言ったら、先進国の中ではほとんど落伍した状態ですが、30 位まで国際競争力が落ちてきました。

それはなぜかということ、暗黙知と形式知との相互作用である、この知識創造プロセスが経験

によって行われていたわけですから。情報社会ではその経験を生かすことができなくなったのです。それで国際競争力は落ちに落ちたという状態です。従って、このプロセスを情報システム学的にきちんと整理して、経験だけではなくて理論的にもきちんと実行できるような状態をつくっていくということも、情報システム学の役割ではないかと考えられます。米国や北欧のデザイン思考は、まさに情報社会における知識創造を実現した、一つの先導的なモデルと見なされます。

講演資料の 23~25 ページには幾つかグラフを載せましたが、これは技術に関する仮説実証サイクル、科学に関する仮説実証サイクル、それから生産システムの PDCA サイクルです。これは省略します。

## 2.5 情報システムの本質モデル

次に、情報システムの本質モデルをどう考えるかということです。ここで注目したのが、1970 年代の終わりにデマルコが考えた、構造化分析技法です。これがいろいろな意味で、情報システムに対する基本的な考え方をよく表しています。まず表記がデータフロー・ダイアグラムということですが、これには、もちろん今はそれほどこだわる必要はないのですが、これがやはり優れていたのは、情報というものが伝達するか、処理するか、蓄積するものであるという整理の下に、伝達、処理、蓄積を素直にそのまま記号化していたことです。そういう意味で非常に優れています。さらに今もなお、優れていると考えられるのは、分析手順です。皆さんご存じのとおりですが、現行物理、現行論理、将来論理、将来物理です。左の二つが現行になっています。右の二つが将来です。

それから実はこれは上下になっていまして、物理状態を解明して、その上に論理があります。こういうサイクルを回すことによって、新しい優れた情報システムができますという整理です。これは、必ずしも情報システム開発に限らない、問題解決プロセス一般と見ても十分成り立ちますし、また、使われている考えです。

ところが、この二つの整理には問題点があります。第一に、データフロー・ダイアグラムを分割するときに、どういう分割をしたらいいのかが主観に頼っている。第二に、どのようにすれば論理化したことになるのか、基準や方法論が不明確だったことです。これをデマルコは何と言っていたかという、どうしたら論理化したことになるのかを、言葉で説明することが自分にはできないと言っていたのです。自分には説明できないけれども、ダイアグラムを見たら「ああ、これは論理化ができています。これは論理化ができていない」ということが、デマルコは自分では判断できる。ダイアグラムを見たら判断できる。しかし、言葉では説明できませんとデマルコ自身が言っていたのです。しかしここからが、アメリカのすごいところです。

マクメナミンとパルマーという若い人が現れて、論理化とはこういうことだということをやちゃんと説明したのです。それを聞いてデマルコは、二人はよくやると非常に褒めていました。マクメナミンとパルマーはどうやったかという、イベントを中心に見るわけです。イベントに応答するのがシステムの本質である。イベントというのは外部から要求されるものと、時刻によって自動的にひとりで発生する、その両方を広く考えていますが、イベントに応答することがシステムの本質である。従って、このシステムに応答を要求するイベントを一覧表にしまして、システムとしては1イベントに対して1処理。とにかく1処理。本当はいろいろな処理をするのですが、それを一つの処理と考えるということで、これを処理機能分割の基本単位とするわけです。基本単位を組み合わせるとシステム全体をモデル化するわけですが、このようにして形成されたのがそのシステムの本質を表しているということです。

この本質モデルが、先ほどのデマルコの論理モデルと同じものですが、これが非常に注目されるのは、皆さんもご存じでしょうけれど、ナドラーという人がワークデザインという一種の問題解決といいますか、システム設計技法を考えました。ここでシステム設計と言ったのは、情報システムだけではなくて、建物だろうと、

機械だろうと、博覧会だろうと、対象を非常に広く考えることのできる設計技法です。このワークデザインの特徴は、理想システムを最初に描くということにあります。マクメナミンとパルマーの発表した本質モデルは、実はナドラーの理想システムと等価なものなのです。

ということで、本質モデルは、ワークデザインとの対応からも非常に妥当性の高いものだということが分かります。

講演資料の28ページは、マクメナミンとパルマーが提示した情報システムの本質モデルの基本パターン例です。幾つかありますが、その一つの例です。

## 2.6 情報システムの進化

生命が始まって以来、情報システムはどういうふうに進化していったのかということですが、一番の原点は、やはり人間は生命体ですから、生命システムという機能が人間、というのが出発点です。その情報行動がまず本質モデルとして、先ほど申し上げたイベントによる本質モデルとして組織化された上で、複雑な環境に適応するために分化したり多様化したりして、システムとして統合されていった過程であるというふうに考えました。

では、情報システムの進化はどのような法則に基づいて行われるのか。一番基本で考えたのは、これは昔から知られていますが、アシュビーの法則というのがあります。これは複雑多様な環境に対応して生き延びていくために、システムは環境と同じ程度の複雑多様性をその内部に持たなければ生き延びていくことができないという法則です。一言で言いますと、単細胞では人間は生きていけないということです。適切に複雑さを持たなければいけない。

従って、周りの環境の複雑さに対応するために、単細胞が分化し多様化していきまして、今日皆さま方が60兆の膨大な細胞を持つようになったわけです。

その他に、システムの進化の法則には非常に面白いものがあります。旧ソ連が作り、今は世界中に販売されている問題解決技法、TRIZの

中に技術システム進化の法則（技術システム進化の法則（TRIZ）参照）というのがあります。ここでは技術と言っていますが、技術というのはやはり人間の生命活動の一つの派生したものですから、これは人間の情報システムの進化の法則と考えても十分成り立つ、なかなか優れたアイデアです。

全部は見ませんが、1 番目を見ますと、全ての技術システムは理想性が増加する方向に進化する。先ほど本質モデルと等価な、ワークデザインの理想システムというのがありました。それに近づくように技術が発展したりして進化していくというのです。それから、3 番目に技術システムは単一から二体システム、多体システムへという方向に進化する。これはまさに人間を見たら分かりますが、単細胞から 60 兆まで進化していったわけです。それから 6 番目を見ますと、技術システムは作用体が分解する方向に進化する。これは例えばメインフレームで動かしていたものが、分散システムという形に進化していくということです。しかし、全体としては上にありますように、多体システムとして統合されるようになっています。

こういうふうに、情報システムは大昔の非常に単純なものから、今日のような複雑なものに発展してきています。その進化のプロセスやあるいは法則が分かると、これからどのように進化させていったらいいのかということが分かりやすくなります。

## 2.7 情報システム進化のための課題

しかし、先ほど言ったような法則に従って、ただ進化させていったらいいのかというと、もちろん、いろいろな制約条件があります。制約条件のためにうまく進化できないということがあります。あるいは、制約条件を逸脱しますと、うまく進化できないということがあります。最近のいろいろなシステムのトラブルや大きな問題は、分析していきますと、非常に大きな問題の場合、大体制約条件になっているものが三つあると考えられます。

一つ目は、これはソフトウェアエンジニアリ

### 技術システム進化の法則 (TRIZ)

- (1) すべての技術システムは、理想性が増加する方向に進化する
- (2) システムの各部分は不均一な速度で進化する
- (3) 技術システムは、単一から二体システム、多体システムへという方向に進化する
- (4) 技術システムは固定的な構造から柔軟で適応型のシステムに進化する
- (5) 技術システムの進化に伴いエネルギーと作用体間の経路が短縮する
- (6) 技術システムは作用体が分解する方向に進化する

(参照 畑村洋太郎ほか、TRIZ入門、日刊工業新聞社) 3章2節

ングで一番基本的な知識ですが、システムの凝集度、あるいは結合度といわれているものがあります。この制約、ルールを逸脱すると、システムはおかしくなります。一番典型的な最近の例は、サブプライムローン問題とそれによるリーマンショックです。これはシステムの凝集度、結合度に関して設計を誤ってそのシステムが作られ起きたものです。

二つ目に、人間の認知能力の限界が制約条件になります。それからあと一つは、どれだけ善意に基づいて人間が行動するか。自分だけ利益を上げようという人がたくさん出てくるとそのシステムはうまく動きません。大体大きくこの三つの制約条件があります。これを逸脱したり、人間の認知能力や善意の限界に対応できないときは、システムはトラブルを起こして、最悪の場合破綻します。それがリーマンショックであり、旧ソ連の崩壊だったわけです。

今、リーマンショックや旧ソ連の崩壊のことを申し上げましたが、人間の生活に非常に重大な影響を及ぼすのは何といてもやはり経済システムです。ところが人間には英知があって、理論的には経済の最適状態がどういう状態かということは、既に人間は分かっています。最適状態は 2 通りあります。一つは分権化市場経済です。それからあと一つが集権化計画経済です。これらは非常に対照的ですが、理論的にはどちらもばっちりです。最適状態をつくることができます。

ところが、なぜそれがうまくいかないのか。市場経済ではリーマンショックが起きるし、計画経済では旧ソ連が崩壊する。これは、情報システムがうまく機能していないからです。さら

に旧ソ連でいいますと、計画を立てる中央政府と現場との間で、ものすごい量の的確な情報の流れが必要なわけです。これがうまく動かない。人間の認知能力の限界のためです。それから、必ずしも人々が善意ではないためです。

リーマンショックも一緒です。サブプライムローン問題。これは、ローンの支払いをするのはサブプライムローンを借りる比較的貧しい人たちです。一方、お金を出している投資家があります。その間に、銀行の営業マンがいる。それから銀行がある。証券会社がある。その他に格付会社がある。延々とした長いプロセスがあって、その間を情報が正確に流れない。極端なことを言うと、格付け会社が間違った情報を投資家に伝える。そして、世界経済を揺るがすようなことになる。

ということで、理論的にはどういうシステムがいいか分かっているのに、情報システムがきちんとできていないために、この最適状態が実現できていないのです。これが今の社会の状態です。従って、こういう問題を解決していくことが、情報システム学が果たすべき最も重要な社会的役割です。こういうことは情報システムを研究していないと、例えば先ほどのサブプライムローン問題が凝集度と結合度の問題であるというのは、情報システムを研究していない限りは分かりません。経済学者がいろいろリーマ

#### 第1部 情報システム概念 情報システム進化のための課題(1)

- ・システムとしての分化・統合は、システムの凝集度や結合度など設計上の制約条件を満たさなければならない
- ・また、システムのパフォーマンスは、人間の認知能力の限界や人々がどれだけ善意にもとづいて行動するかという限界からも影響を受ける
- ・これら設計上の制約条件を逸脱したり、人間の認知能力や善意の限界に対応できないとき、システムはトラブルを起こし、最悪の場合、破たんする

3章3節

#### 情報システム進化のための課題(2)

- ・人々の生活に重大な影響を及ぼす経済システムに関して、理論的に経済の最適状態が2通りある(分権化市場経済と集権化計画経済)ことが、すでに判明している。しかし、上記の制約条件や限界を克服できないため、その最適状態が実現できていない

**今後この問題を解決していくことが  
情報システム学が果たすべき**

**最も重要な社会的役割である** 3章3節・4節

ンショックの講演などをやっていますが、こういう説明をする人は誰もいないわけです。従って、情報システム学がこういう問題を解決する役割を果たさなければいけない。その使命は大変大きいというのが、今回、体系化のプロジェクトを行って得た最も重要な結論です。

### 3. 第2部 情報システムをどのようにつくっていくのか

#### 3.1 基本となる考え方

(渋谷委員)

まず、第2部の基本となる考え方は、人間中心の情報システムであります。序章や第1部で定義されています通り、情報システムの基盤をコンピュータ・アーキテクチャではなくて、人間の情報行動に求めることを前提としています。そして、芳賀委員の方から、第1部で理論や概念、歴史などの説明がありましたが、情報システムがどんどん進化してきている現代において、新しい優れた情報システムをどう構築して利活用していくか、そういうエンジニアリングの分野のあり方についてこれから説明します。

#### 3.2 エンジニアリングの意図と考え方

第2部の意図と考え方について説明します。おさらいになりますが、対象はコンピュータシステムではなくて、人と組織の活動としています。そして、現代的な課題であります情報技術をどういうふうにするかという観点で記述しています。

それから、情報システムをつくるということは、言い換えると組織をつくっていくのである、あるいは組織を改善していくのであるという基本認識で記述しています。情報システムの開発はコンピュータシステムのソフトウェアの開発ではないということをあらためて認識していただきたいと思います。

具体的には、情報システムをどうつくっていくのかという命題について、ソフトウェア開発やシステム開発ではなくて、組織の仕組みづくりのための考え方や技術や手法として、第2部

では記述しています。そして、この情報システムがだんだん社会インフラになってきているということで、非常に大きな組織あるいはいろいろな人が扱っていくような仕組みになってきているのですが、そうなる、ステークホルダーが広がってきて、多くの一般人も使うようになります。そういった環境変化の中では、組織体を継続して改善していくという考え方が重要になります。そういうところを強く意識して、記述しています。

それから、大学等学校教育の点についても、情報あるいは情報システムに対する誤解がかなりあるのではないかとということで、それを払拭することを意図して記述しています。そういう情報システム=コンピュータシステムであるという誤解があるということと、情報システムが既にわれわれの日常の周りのいろいろなところ、例えば金融だとかコンビニだとかに存在するという認識を持つことに期待したいということです。

それから、最後に少し高度な見方ではありますが、企業や行政に組織の改善やイノベーションを引き起こすような発想法も、この第2部の中から読み取っていただければと願って記述しています。

#### 第2部 エンジニアリングの意図と考え方(1/2)

- 対象をコンピュータ・システムではなく、人と組織の活動としている
- “情報システム”は、人間中心の情報システムであることには違いないが、第2部では現代的な課題である、**情報技術を人や組織の活動にどう組み込むのかという視点**で、そのエンジニアリングについて記述する(p59)
- “情報システムづくりは、(擬似的な)組織づくりである”ということの基本認識として記述  
(情報システムの開発 ≠ コンピューター・システムのソフトウェアの開発) (p59)

#### 第2部 エンジニアリングの意図と考え方(2/2)

- 歴史や従来の考え方に触れながらも、新しい考え方(“人間中心の情報システム”)に基づく、ライフサイクルの考え方、情報システム開発方法論、組織作り/企画/モデリング…のあり方などについて記載
  - ソフトウェア開発あるいはシステム開発ではなく、組織の仕組みづくりのための考え方・技術・手法として記載
  - 情報システムが社会インフラ(国家という組織の仕組み)になることによる、ステークホルダーの広がり継続的改善(PDCAを回すこと)を強く意識し記述
- 学校教育の中で“情報”および“情報システム”に対する誤解を払拭することを意図した
  - “情報システム=コンピュータ・システム”という誤解を解く
  - 情報システムは、組織活動や日常生活の中のいたるところに存在する という認識を持つことを期待
  - 企業や行政にイノベーションを引き起こす発想法の一つ

### 3.3 各章の構成

第2部は、ライフサイクルを、企画、開発、運用・保守段階と三つに分けて記述しています。6章でライフサイクルと開発方法について、7章で関係する組織について分かり易く記述しています。それから8章で企画について、10章で対象世界と組織活動のモデリング、11章で要件定義と問題解決技術、12章で設計・実装・運用・保守について、それぞれ記述しています。それから9章で、横断的な関わりになりますプロジェクトマネジメントについて記述しています。

章の構成についてもう一つ話しておきたいのは、今までの情報システムのエンジニアリング分野の書籍では、開発の方法論、プロマネ、あるいはシステムの設計・実装の辺りの解説が多かったと思うのですが、本序説では関係する組織、企画、モデリングなどの上流から運用・保守まで広い範囲で研究して提示しているのが大きな特徴であります。

### 3.4 事例の意図

それからもう一つ、事例の意図を説明しておきます。第2部では各章で大学の場を使った事例を記述しています。事例の内容は個々に異なるのですが、事例を大学という共通の場を使って記述しています。それは、組織の活動が情報システムそのものであるということはどうやったら分かりやすく説明できるかということ考えた結果、大学を選びました。本書の目的や考え方を分かりやすく伝えたいという意図があることをご理解いただきたいです。

### 3.5 「6章 情報システムのライフサイクルと開発方法論」

まず、システムライフサイクルをITの技術論ではない、組織の活動全般に適用できる考え方として記述しています。

2番目には、コンピュータシステムの開発という視点はもちろん含まれているのですが、ここではやはり組織活動における情報の生産・流通(情報の蓄積・伝達)とその運用です。組織

活動における仕組みづくりや手法について、この中では記述しています。

3 番目は先ほど来、説明しました一般の人たちがステークホルダーになっているという視点です。これは、現在一般に SLCP (software life cycle process) というモデルがあるのですが、そこではステークホルダーの定義が、企業側の情報システムだったり、あるいは開発者だったり少し狭いということで、一般の人たちがステークホルダーになるという視点で記述しています。

4 番目に、開発方法論に関しては、従来はどちらかという IT ベンダーとユーザーとの分業ということが前提でしたが、だんだんユーザーが責任を持ってやらなければいけない傾向となってきています。やはり、情報システムが組織活動そのものであるということだんだんと考えていくと、当然ユーザーが主体になって企画し開発しなければいけないということが出てきますので、そういう意味からも、ベンダーとユーザーの分業などという前提を置かずに、ここでは記述しています。

### 3.6 「7 章 情報システムに関係する組織」

1 番目は、組織活動を効果的にするための情報技術の適用に関する組織の在り方に絞って書いています。

2 番目にやはり技術者だけが情報システムづくりに関わるのではなく、いろいろなステークホルダーが関与するという前提から、ここにある三つのような視点が大事だということで記述しています。一つはチームビルディングです。同じベクトルがあって、いろいろな組織体から来た人たちが集まったチームでもちゃんとやっつけていける仕組みです。それから、二つ目は情報共有の仕組みであり、三つ目は学習する組織という考え方です。ここでは、大体システム開発でもいろいろなプロセス標準やプロマネ標準などができて、それで運用していった、実際に仕事を回していくといういろいろな事例が出てきます。それをいかに組織の中で共有するか、それを

使って学習して改善していくかという、組織の中の成熟度レベルを上げていくという考え方をここでは記述しています。

そういうことから、DevOps という開発と運用については、技術論ということではなくて、組織活動をどのように継続して改善していくかという視点で説明しています。

### 3.7 「8 章 情報システムの企画」

ここでは、情報システムの企画＝組織の仕組みづくり、あるいは組織の仕組みをどうやって改善していくかというそういう意味での企画という捉え方をしています。「情報システムの企画＝コンピュータシステムの企画」ではありませんということでした。

それから、組織におけるあらゆる課題の解決には、情報をどう取り扱っていくかということと関係づけるのが重要であると記述しています。

### 3.8 「9 章 プロジェクトマネジメント」

プロジェクトマネジメントを三つの広い視点で解説しています。PMBOK ベースのことももちろん解説していますが、ここではプロジェクト・メンタルプロセスに関して、そのプロセスを進めることによって、メンバーあるいは関係者がどれだけやる気になるか、あるいは熱心に取り組むかということについてかなり丁寧に記述しています。

二つ目は、リスクマネジメント・プロセスです。これは、情報システムに関係しているどこの企業もかなりやっていると思いますが、これを重要だと言うだけではなくて、リスクマネジメント・プロセスを改善・進化させることまで取り組んでゆくことを説明しています。ですから、例えばリスクの予測だとか分析にプロマネになる人や一部の人が上流でやるだけではなくて、いろいろな視点の専門家が入ったり、多くのステークホルダーに入ってもらってリスクの予測やマネジメントの信頼性を上げていくということを強調しています。

先ほど申し上げたプロジェクト・メンタル・プロセスについては、参加者が力を発揮しやす

い環境作りや動機付けについて、四つのことを挙げて、丁寧に説明しています。これは人間中心という観点を取り入れた部分であります。

### 3.9 「10章 対象世界と組織活動のモデリング」

モデリングはご承知とは思いますが、対象世界というのが人間活動そのものである、それをモデリングする必要があると言えます。やはりモデリングするときの手法への制約条件というのは広く適用可能でなくてははいけませんし、情報システムはいろいろな場で使われますので、対象世界をいかに単純化して表現できるかが求められると思います。

その具体的な方策としては、対象となる世界を構成している本質的な要素が何かを見極めて、それをどうやって抽出するかという点です。それからもう一つは、人間の感覚や能力、直感的な能力が優れている点をうまく満たす考え方が重要です。

この2点で考えると、対象世界の要になるものやことを取り出すことと、人間が可視化できる何らかの物的手段を使うことがポイントです。更に、これだけでは足りない部分があり、対象世界によっては人間の感情や時間的な観点でも、分析することが必要な場合があります。

モデリングの具体的なアプローチ例として、対象世界が比較的狭い範囲に関して、従来からずっと使われているデータフロー・ダイアグラムを紹介しています。そして、対象が大きな社会システムになったり、複数の組織間連携など非常に複雑になった場合には、概念データモデリングという手法をここでは紹介しています。他にもモデリング手法はいろいろあると思いますが、ここでは割愛しています。

大事なことは、分析の目的が何かということと、どうモデリングしても人間の認知能力に応じた形で手法に基づいて分析することが重要だということを記述しています。

### 3.10 「11章 問題解決技術と要件定義」

要件定義では対象の現状とあるべき姿の

ギャップをどう埋めるかということが命題ですが次の点が重要です。

情報システムは人的機構と機械的機構からなると捉えていまして、この調和をどう考慮するか、いろいろなステークホルダーが絡む複雑なシステムもある中で、この2点をどう調和させるかを考慮して分析することが重要です。その観点から幾つかの問題解決技術を分類毎に紹介して記述しています。

それから、要件定義の技法についてもその基本事項を説明しています。

### 3.11 「12章 情報システムの設計・実装・運用・保守」

一般の書籍では、設計や製造の手法、あるいは技法やツールを書いたものは、世の中にたくさん出ており、それはそれでお読みいただきたいと思います。

ここでは何が大事かということですが、当然、生産性と品質の向上が基本として大事ですが、これからは情報システムが社会インフラになっていくという要件も含めると、安心、安全なシステムづくりの観点が非常に重要だと思います。そこで理解しておくべき本質的な考え方を記述しています。

もう一つは、社会インフラになってきたことから、情報システムにいろいろな人が関係すると思いますので、誰もがそれぞれのレベルで一定程度の情報システムに関する知識やスキルを身につけることと、今までの工学的な側面だけではなくて、社会学、心理学などいろいろな別の視点から捉えていくことも重要であります。それに加えて、人材育成も大事であるということも記述しています。

少し足早になりましたが、以上第2部の説明を終わります。

## 4. 第3部 現代情報システムの課題

(伊藤会長)

私から第3部の「現代情報システムの課題」というお話をします。

講演資料の50ページの図を見ていただくと、

工業社会から情報社会への転換という認識が重要となります。情報社会ですから、当然インターネットや IT は入っていますが、ではどうなるのかと言えば技術の役割が変化し人間の知識創造を支援する時代であることです。

次に、イノベーションですが、例えばソニーが例のウォークマンで 1975 年に成功したのですが、それ以外は日本ではなかなかそれに続くイノベーションがない。日本で携帯電話をつくったら現在ではガラパゴス状態だと言われる。やはり今担い手として民間プラス公共部門というのが期待され、公共部門については公共サービスが国民全体には行きわたってきているので、そういうサービスをどうしていくかという課題が出てきています。合理性についても、やはり儲かれば良いという話のみではなく、今は経済合理性のみでなく、世の中で役に立つという両方を考えていくような時代になっていて、これはいいねとか、価値があるねとかというふうに、そういうものが必要とされている社会になっています。

また、社会形態もやはり一国のみではなく、グローバル経済が中心となってきて、日本ではいいと言われても他の国に持って来たら全然駄目だということも結構多くて、それでなかなか日本は苦勞しているのです。うまくやっているものもありますが、そういうのを考えてやらなければいけない。そうすると、やはり人間中心の情報システムとしていろいろなものを考えていくのは必要なのではないかなということです。その場合は、必要とする人材像も変わってきているということで、問題発見型だとか、これはいいね、こういうやり方がいいのではないかな。こうやっていくと、もっとやり方次第で変わるなとか、先ほどデザイン思考の話が出ましたが、そういうサービスデザインとかそういう考え方を中心にやっていく必要があるのではないかなと考える次第です。やはり時代は変わってきているのではないかなという感想を持っています。

第 3 部については、13~16 章ですが、13 章は現在までに問題となった情報システムについて学会の社会への提言ベースで記述しています。14 章は、利用と評価です。これも市民目線が重

要かと考えます。次に 15 章ですが、目次に記載のとおりですが、やはり情報社会なので必要な規範を要するとの考えです。それから、16 章ですが、情報システムの教育については、IT だけではなくて、どのような情報システムが現時点で必要とされているかということについて記述しています。

### 第3部 現代情報システムの課題 工業社会から情報社会への転換(講演資料50P)

	工業社会 (ものづくり経済)	情報社会 (知識経済)
中核技術	蒸気機関、電気、鉄道、自動車	コンピュータ、インターネット
技術の役割	技術中心：人間の肉体力労働を代替 ⇒機械の働きを良くすることが重要	人間中心：人間の知識創造を支援 ⇒人間の働きを良くすることが重要
イノベーション	担い手は民間部門が中心 対象は技術・生産プロセス・プロダクト・サービス サプライサイド中心/テクノロジードリブン ロジカル思考	担い手は民間部門と公共部門 対象は同左に加え、専門サービス・ビジネスモデル・ブランド・デザイン・公共サービス・組織 デマンドサイド中心/ユーザードリブン デザイン思考
合理性	経済合理性と社会合理性の分離 形式合理性(手続き重視)と目的合理性	経済合理性と社会合理性の結合 価値合理性(共有価値の重視)と目的合理性
経済構造	市場経済・生産と消費の分離	シェアエコノミー・生産と消費の近接
社会形態	国家・中央集権・大組織	グローバルとローカル・分権・小組織
情報システム	コンピュータ中心の情報処理システム	人間中心の情報システム
情報システム人材	問題解決、生産性に貢献 ロジック・構造化	問題発見、イノベーションに貢献 デザイン・プロトタイプング

#### 4.1 「13章 情報システム問題のケーススタディ」

ここに取り上げたのは、社会の提言を読んだ方は理解されると思いますが、年金記録問題という何千万件もの記録が欠落している状況が発覚し、今では事態が收拾できなくて欠落した記録収集を中止したという話です。これはいかに公共サービスが必然的に重要になってきているか示す事例と思います。正確な記録と管理がきちんとしていないといけな。それが全く見過ごされていたというような、非常に大きな問題が出てきている。そのため国民全般にわたって、やはり大きな影響を与えてしまう事態となった件です。

それから、東京電力福島第一原発事故については、情報システムから見れば、適切な情報が伝達されない。何か起きたときにもすぐに情報が伝わらない、または場合によっては情報を隠してしまうというようなことがあるので、情報システムとして見た場合は欠陥です。システム面から見た場合も提言では言っていないと思うのですが、不倒神話というか、全く問題がないと言われている神話で包まれていたところに、具体的には、例のシステム工学的に見ても全く

欠陥だと思われるような考え方が重要な原発に採用されていた。非常用電源が並列されていたなんていうのは、工学的にはとてもおかしいのですが原発神話としてあった訳です。

東証におけるジェイコブ株誤発注ですが、今、経済の問題と情報の問題が密接に関する時代です。情報システムが当然に必要で、日々刻々経済状態は変わっていますから、ジェイコム株で誤発注したら大体 30 分ぐらいの間に 400 億円ぐらいの損が出たとか、そのぐらいに大変な時代になっていまして、非常に情報伝達速度が速い。また、そのときには誤情報の影響が非常に大きいということで、大変な世の中になってきている。これについて情報システムをベースにして、どうしていったら良いかということについて記述しています。

最後に、組み込みソフトウェアは、車で言えば何千万ステップと言われるように組み込まれて日常に利用されています。また、いろいろな分野で製品にソフトウェアが組み込まれているのが普通なので組み込みソフトウェアという言い方は、英語で *embedded system* と言っているのを日本語訳に該当します。今後、エンタープライズ・システムとインターフェースを取っていくのは当然であり、そういう情報社会の現状について良く認識し何を重要視していかなければならないかを記述しています。

#### 4.2 「14 章 情報システムの利用と評価」

一般的にはエンタープライズの企業情報システムについて利用評価というのはよくあるのですが、この章では一般市民が使う公共サービスですとか、例で言いますと PASMO ですとか Suica だとかそういうシステムか、あるいは、Amazon の様な情報システムを対象にしています。そういった情報システムは社会生活に非常に浸透してきているので、そういう視点から見たときに、つまり、市民目線から情報システムをどのように見ていくといいのかという視点で記述しています。国税庁のシステムは使われないので困ったとよく聞きますが、要は、全く市民目線で情報システムを見ていないので使いに

くいというだけの話だと思います。これからはきちんとそういう非効率的な事例から学び北欧等で実施されているデザイン思考等をみならって、国民目線できちんとつくっていくことが評価としても出てくるのではないかという点を記述しています。

#### 4.3 「15 章 情報システムにおける倫理と法、情報セキュリティ」

本章は、現代社会がインターネット等を通じて情報が飛び交う、また、非対面による成りすましが多く発生する複雑化した社会となりリスク発生確率が高いリスク社会に生活している状況認識から始まっています。そのような現状認識をしなければいけないと同時に、学会設立のときの今道友信先生の基調講演で情報技術が生活に密着している現在の様な社会では倫理や道徳を特に必要とするのではないかと強調されていた点と、学会の「人間中心」の理念がその場合には重要となり、明確な規範なく進んでいく社会であると大変な事態になるということを意識して倫理社会の確立、それに加えて法律が必要とである、そういう点を個人と社会が認識して行動していくということが大切であると主張しています。

よくスマホを使っていて、ちょっと操作を間違ってしまったって、データが全部漏洩したとか、個人情報が出たとかもそうですが、やはりそういう事件を回避するには教育がきちんとされていない、きちんと社会として認識されないとか、そういうことが大きな問題点として言えると思います。

また、情報セキュリティについては、やはり安心・安全社会を守るためにある程度のルールがあります。企業で言えば、例えば ISMS なんかがありますが、あれも PDCA をかけて逐次的に現状を改善してどんどん良くしていくという仕組みを取り入れていないと、安心してられない。そういった観点で、現代の社会を見ていって、安心、安全な社会を築いていかなければいけないという視点から記述しています。

#### 4.4 「16章 情報システムの教育」

情報システムの教育といいましても、基本としてどんな教育を受けているかということもありますが、やはり特にリベラル・アーツ教育をきちんともう1回ビルトインしていくことが大学では必要ではないかと主張しています。要は、どのように、どんな人材をつくるか、育成していくか、教育していくかということです。リベラル・アーツと言うと、一般的に教養として何かを知っていればいいということに考えられますが、例えば論理性ですとか議論するとかです。グローバルで活躍するためには、この議論を避けていると当然のことながら劣後するのできちんと筋を通していく必要があります。

それから、言葉です。言葉の重要性というのは留意しないと、迂闊にちょっと言って後で言い過ぎたと言うどこかの政治家がいますが、日本語なら日本語できちんと論理立てて、事を運んでいく、明解な文章を書けるとか、読解するとか、そういう基礎的なことをまず実行し情報についてきちんと理解する技術等を保有すると、情報システムについてもきちんと理解できるようになる。その様な基礎教育の上に専門教育をやっていくことが必要ではないかということです。情報システムの学習と教育については、リベラル・アーツ教育をした上で教育体系を再設計していくことが必要ではないか。デザインコンセプトも、そういった基本から教えていくことが必要だと考えています。

しかし、当然習ったことをもう1回復習して実践するというようなプロセスも当然必要になります。らせん型でやって学習し能力を向上させていくということで、教育し、これからの時代についてイノベーションを起こせるような人をきちんと情報システムの教育の中で養っていくことが必要なのではないかということです。

#### 5. おわりに

以上、16章まで、「新情報システム学序説」について長いご説明になりましたが、今までと違う体系に立った考え方に基づいて情報システ

ム学というのを考えています。その点をまとめたものとして、今回「序説」という形で出版しましたので是非よくご理解いただき、皆様と共に情報システム学研究を活発にしていきたいと考えています。今年度は普及活動をやっていく予定ですが、今の「序説」で述べているのはまだまだ不十分と考えています。情報システム学研究水準向上のためにまた研究会を開いて研究していきたいと考えています。現在、日本は非常に厳しい状況ですが、皆さんと協力して、自主的にこういう基本的なところから考えなおしてやっていく必要があると考えていますので、ぜひともご協力のほどお願いしたいと思います。

以上で終わります。どうもありがとうございました（拍手）。