

情報システム学の確立に向けて

浦 昭 二

新潟国際情報大学情報文化学部
情報システム学科

情報システム専門家育成の必要性が唱えられて久しい。とはいっても、情報システムの見方は関係者の立場によってさまざまであって、まだ合意が得られたものはない。しかし、人間系と機械系とのつなぎ目に、なじみがとれていることは大切なので、人間および組織体を含めた姿で情報システムを捉えるのがよい。その設計・構築の基礎を与える情報システム学を確立するにはどのようにしたら良いかを考える。

Toward the Establishing Discipline of Information Systems

Ura, Shoji

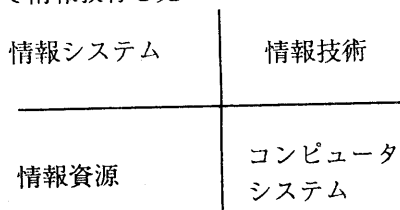
Niigata University of International and Information Studies
Faculty of Information Culture, Department of Information Systems

It is many years since the necessity of education of Information Systems Professionals was advocated. However, because of a wide variety of the standpoints, we have not yet reached a unanimous definition of information systems. As the mutual relationship "najimi" of human system and machine-oriented system is very important, we should take the information systems as a total system which includes both human and machine. Here, we consider how we can establish the discipline of information systems, aiming at design and construction of better systems.

1 まえがき

情報教育というと、コンピュータ科学を基盤にした教育体系を思い浮かべる人が多いようであるが、これでよいのだろうか。広くいえば、情報処理は誰でもしているし、ほとんどすべての学問が情報に関係があるので、さまざまな角度からの情報教育が考えられてよい。しかし、全体としての見通しを良くするには、次のような2つの軸で分けて考えるのがよいと思われる。

一つはコンピュータの世界と情報の世界のどちらに身をおいて見るかということである。いま一つは、道具または素材自身とその活用のいずれに関心があるかである。このような2つの軸でわけて情報教育を見たのが、下の図である。



右側はコンピュータと情報通信自体およびその効率的利用に注目するものであって、確立されつつあるコンピュータ科学に基礎を置いた教育で対応できるかと思われる。問題なのは左側である。

情報システムという言葉をとんなるアプリケーションシステムの意味で用いる人が多い。しかし、ここでは、次の意味で用いる。情報システムとは、情報の収集、蓄積、処理、伝達、効果的な利用のための仕組みであって、組織体（または社会）での日常業務をこなすとともに、センシング、すなわち、組織体内部での異常の検知、また外部環境の動きの察知を通じて、管理運営はもとより、計画または戦略の立案に役立つことを目指す。そして、これは人間社会のコミュニケーションにかかわるさまざまな慣習や取り決めを含むものである。そこにコンピュータシステムをうまく融け込ませて使いこなす必要がある。この情報システムの基盤として必要なものに、情報という資源の蓄積がある。人類が過去に産んだ知識や社会の動態を表わす情報の蓄積はこれから一層重視されるようになる。ここでは、左側、特に情報システムをめぐる学問の確立のためどうしたら良いかを考える。

2 情報システムの観点

コンピュータをめぐるシステムに対して、コンピュータシステム、データ処理システム、情報処理システム、情報通信システム、情報システムなどさまざまな言葉が用いられている。次のように使い分けるのがよいのではないかと考える。

コンピュータシステムは、ハードウェアと基本ソフトウェアあるいはミドルウェアを合わせたシステム

情報処理システムは、ある仕事または業務をするためのソフトウェアをコンピュータシステムに組み込んだもの。同じものを、データ通信に重点をおいて見たとき情報通信システムという

情報システムは、一つあるいはそれ以上の情報処理システムを合わせ、それが用い

られる組織体の場を合わせ考えたもの。その場としては、そこでの慣習、規則あるいは暗黙の了解事項などが含まれる。

一般には、情報システムという言い方は、いろいろな意味で使われている。たとえば、さまざまなデータをもとにして、有用な情報を取り出したり、操作の自動化をはかる機構。これは上述の情報処理システムと同義である。また、たくさんの情報を蓄積しておいて、利用者に提供する機構。おもに図書館・情報学の分野の関係者で用いられている。

Buckinghamが中心になってまとめた IFIP / BCSの情報システム教育のカリキュラム(1)では、次のように述べられている。

『マネージャ、スタッフ、顧客、市民を含め、情報の利用を望んでいる人々にとって、手に入れやすく、役に立つような形で、組織体(または社会)に適切な情報を集め、保管し、処理し、伝達するシステムであって、コンピュータシステムを利用していても、していなくてもよい。』

これはつぎのように言い直すことができる。

『情報システムとは、組織体または社会の活動に必要な情報の収集、処理、伝達、利用にかかわる仕組である。広義には、人的機構と機械的機構とからなる。コンピュータを中心とした機械的機構を重視したとき、狭義の情報システムと呼ぶ。しかし、このときそれがおかれる組織の活動となじみがとれているものでなければならない。』

人間系だけで作られるシステムも情報システムである。そこにコンピュータを中心にした情報技術をいかに効果的に持ち込むことができるかが、大方の人々の関心の中心である。狭義の情報システムという見方をとる場合には、コンピュータを中心にした見方が強くなるが、その場合でも、それが用いられる場になじむよう強く配慮して臨まなくてはならない。

情報システムというのは、なんらかの実体を指すというより、情報にかかわる仕組の捉え方であるといえる。Ackoff(2, 3)は、かなり以前、情報システム設計者の抱く誤った思い込みを指摘しているが、情報システムを高い見地から捉えることは大切である。

3 情報システム教育カリキュラムの動き

情報教育というと、コンピュータ教育を指すものと解釈する人が多いようである。しかし、情報を中心においた教育をより以上に重視しなければならない。コンピュータが登場して、しばらくの間、科学技術計算、オペレーションズリサーチ、データ解析、あるいはオフィスでのデータ処理などにおもに使われていたが、そのときには、それらの情報処理はコンピュータ応用として捉えればよかった。そして、コンピュータを中心に置いた学問体系として確立されたコンピュータ科学にもとづいた教育が情報教育の主流として位置付けられてきた。しかし、現在のように、情報通信機器と結ばれて、組織体の運営に大きな影響を与えるようになるにつれて、コンピュータを中心に置いた見方だけでは済まなくなっている。マルチメディア、ビジネスプロセスリエンジニアリング、戦略情報などの言葉が飛び交う世の中ではましてのことである。

よく知られているとうり、コンピュータを中心に見た教育カリキュラムは、最初、1968年にCACM(Communication of Association for Computing Machinery)に発表さ

れ、それ以来、適宜改訂が加えられて、最近、IEEEとの共同で、Computing Curricula 1991が発表された。このようなコンピュータ科学のカリキュラムと相前後して、情報システムに関するカリキュラムがいくつか提案されてきている。そのなかの主だったものについて概要を紹介することにする。

ACM / AIS-ICIS / DPMA の Curriculum'95

ACMと DPMA (Data Processing Management Association)では、1970年代の初期から、情報システム (IS) カリキュラムの提案をしてきているが、最近、それまでの実績をもとにして、ACMと DPMAのほかに、AIS (Association for Information Systems) および ICIS (International Conference of Information Systems) を加えて、4者の共同で Information Systems '95 (13) をとりまとめている。このカリキュラムは、経営管理の知識を備え、利用者との意思疎通ができて、組織体のなかで役に立つ情報システムを実現し展開できる人材の育成を目指したものである。

このカリキュラムはつぎのようにしてまとめられた。まず、IS専門家として備えなければならない能力/特性をコミュニケーション、問題解決、組織とシステムの理論、情報技術 (データベース、モデリング、IS 開発)、情報技術 (ハードウェア、ソフトウェア、通信、OS) に分けて、詳しく列挙して確認する。

次に、備える必要のある知識を

- 1.0 情報技術
- 2.0 組織とマネージメント
- 3.0 システムの理論と開発

に分け、上記の能力/特性を考慮しながら、それを4レベルまで細分して457項目 (Body of Knowledge Elements) を列挙する。そして、これらの項目を適当にまとめて、128個の学習単位を作り、それぞれの学習ゴールなどの説明を加え、また必要な知識の深さ (1:awareness, 2:literacy, 3:use, 4:apply) を与える。

一方、教育的な観点から、この知識レベルを考慮しながら、学習単位を5つのカリキュラム領域 (20の副領域) にまとめる。そして、実際の学科目として10コースを例示している。領域と例示されている学科目はつぎのとおりである。

- A コンピュータ情報システムの基礎
 - IS '95.1 情報システムの基礎
 - IS '95.2 IS 技術と個人の生産性
- B IS 理論と実際
 - IS '95.3 情報システムの理論と実際
- C 情報技術
 - IS '95.4 ハードウェアとソフトウェア
 - IS '95.5 プログラミング、データおよびオブジェクトの構造
 - IS '95.6 テレコミュニケーション
- D システム開発
 - IS '95.7 分析と論理設計
 - IS '95.8 物理設計およびDBMS と 実現
 - IS '95.9 物理設計および実現 と プログラミング環境

この10コースが主要科目となるが、前提科目として、

IS '95.0 知識作業用ツールキット

を挙げている。これらに全体の25%のウエイトを置き、この学習を支援する学習領域として、コミュニケーション、問題解決、ビジネス/組織に関する教育を挙げ、それぞれ13%、23%、39%の重みを与えることをすすめている。このうち、コミュニケーションについては、composition, technical writing, listening skill, public speaking, small group discussionを挙げている。

IFIP / BCSのカリキュラム

IFIP (International Federation for Information Processing) は、かなり以前から、情報システム分析/設計者に向けたカリキュラムを発表していたが、1987年にBCS (British Computer Society) の協力を得て、学部から大学院にいたる教育を想定して、新しいカリキュラム(11)を提案した。それは、次の3レベル、14モジュールの科目群からなっている。

レベル1 基礎学習	モジュール1.1	コンピュータの学習
	モジュール1.2	数量的方法の学習
	モジュール1.3	ビジネスの学習
	モジュール1.4	社会学の学習
	モジュール1.5	情報システム学のための概念的基礎
レベル2 主要関連分野の学習	モジュール2.1	コンピュータシステムと情報技術
	モジュール2.2	人間組織体
	モジュール2.3	経営科学：モデルとその応用
	モジュール2.4	心理学と人間の情報処理
	モジュール2.5	特別な技術とその応用
レベル3 主流となる学習	モジュール3.1	情報システム：進化プロセス
	モジュール3.2	情報システム：経営戦略
	モジュール3.3	情報システムの哲学、政治学、経済学
	モジュール3.4	プロジェクト研究

このカリキュラムでは、体験学習を重視し、サンドイッチ式に実習を入れているところに特徴がある。

細野/浦などのカリキュラム

日本工業教育協会が平成元年に文部省からの委託を受けて行った『情報技術人材に対する産業界ニーズの動向に関する調査研究』(8)に端を発し、上述のIFIP / BCSのカリキュラムを参考にして、細野/浦などが情報システム人材の教育体系について考察し、学科目編成について提案(10)をしている。その中心は情報システムの企画・開発・運営に置かれているが、たんに技術的なものとどまるのではなく、情報システ

ム概念および社会的環境の視点を備えたうえで、これらに取り組むことに力点が置かれている。この考えを実現するものとして、次のようなカリキュラム体系を示している。

参照学問領域 (人間、社会)	コア領域	参照学問領域 (自然、技術)
社会のしくみ 経営のしくみ	情報システム入門 情報システムの概念的基礎 情報の収集と活用	数理と論理 コンピューティング
事 例 調 査 研 究		
人間組織体 人間のコミュニケーション 人間と情報機械 人間の文化と情報	情報システムの概念 情報システムの社会的環境 情報システムの企画 情報システムの開発 情報システムの運営	管理科学 情報処理の技術
プ ロ ジ ェ ク ト 研 究		

4 情報システム学の基盤

情報システムはたんなるコンピュータ応用であって、その専門家の育成には、コンピュータ科学を基盤に据えればよいと考える人が多い。コンピュータ科学は確かにさまざまな学問の発展に大きく寄与する成果を挙げてきている。しかし、それだけで、現在の情報システムの企画／構築をリードできる人材を育成することはできない。

このことは、欧米でコンピュータ科学教育とは別個に情報システム教育のカリキュラムが検討されてきたことに反映されているし、また日本でも文部省委託で行われた産業界ニーズの調査結果（8、9）にも見られる通りである。Peter G. W. Keenは情報システム研究の使命は、

"the effective design, delivery, use and impact of information technologies in organization and society"

ができるような基礎を与えることであるとしている。この文の中で、effectiveがキーとなる言葉であり、コンピュータ科学、認知科学、経営科学など関係あるさまざまな学問分野に依存するが、それらとは一線が画される源がそこにあるとしている。

前節に紹介したカリキュラムのうち、ACM / AIS-ICIS / DPMA によるものは、狭義の情報システム、すなわちCBIS (Computer Based Information System) の構築を念頭においてまとめられているが、その場合でもコンピュータ科学とは力点の置き方が異なる。また、2番目に挙げた IFIP / BCS によるカリキュラムは企業経営との関連で情報システムを企画する人材の育成を狙ったもので、関連分野との間の融合がはかられていると思われる。3番目のものは、IFIP/BCSのものより、情報システムそのものに力点が置かれている。

これらのカリキュラムは、あまりに広範な学問分野からの寄せ集めではないかと批

判する人もいるかもしれない。しかし、情報システムが社会のいろいろなめんに広く入り込んでいて、さらに深く浸透しようとしている現在、その企画や構築に当たる人々は、コンピュータはもとより、社会、人間、経営などに広く通じている必要がある。従来は、個別の学問を深く学ぶという考えで教育が行われていたのに対して、情報システムの場合、それを取り巻く学問のネットワークまたはシステムをよりどころにして行かなければならない。とはいっても、これは広大であるので、必然的に各自がそれぞれ自分のよりどころとする領域を持つことにならざるをえない。そうすると、情報システム専門家としてのアイデンティティをどこに求めたら良いかということになる。それは言うまでもなく、情報そのものである。

この世に生きる人々は、情報を欲し、それを求めて、また得られた情報にもとづいて行動する。この人間の営みにおける情報伝達などの仕組が情報システムである。そこに、コンピュータを中心にした情報技術を適切なところにうまくなじんだ形で持ち込むことにより、人間活動をより効果的にまた充実したものにすることが、情報システム専門家の役割であるといえる。

そこで、情報システム専門家の取るべき学問の中核として、人間の情報行動を置くのが妥当ではないかと考える。すると、必然的に『情報』とはという問に答える努力をしなければならない。さらに、これらを単に観念的に考察することにとどまるのではなく、情報システムをデザインするという行為に結び付けて考える態度を身につけなければならない。これら3つのことはそれぞれがまだ未熟な状態にあるし、奥深いものである。

人が『情報』というとき、そのひとの背景によりまた状況により、随分異なる意味で用いられているようであるが、J. Backhouse と J. Liebenau (14) および中嶋(7)は記号論(1)の観点を取り入れて統一的に扱う研究を進めているし、社会学などの見地からの研究(6)も行われている。

また、情報行動についても、その名の本(4)がだいぶ前に出版されているし、三上は情報システムとの関連でその研究の必要性を論じている。三上(2)はコミュニケーションについて、情報ニーズ、情報取得行動、情報処理行動、情報蓄積行動、情報伝達行動、情報利用行動を要素とする基本モデルを与えている。

情報および情報行動の概念をわきまえたうえで、人間系を含む情報システムの全体像を描く、すなわちデザインするための基本的な考え方を備える必要がある。置かれる場である外界の推移に応じてシステムに要求される機能は時とともに変化する。また、人間の情報行動も情技術によって影響を受ける。人間系と機械系とのきりわけも利用経験と技術の進歩とともに変わっていく。両者のつなぎ目を大切にしなければならない。Simon, H. A. (5)はデザインの科学を大学教育でまともに取り入れることを主張し、本来、デザインが重視されるべき工学をはじめ多くの学問分野でデザインはすみに追いやられていて、とくに工学は応用理学と化してしまっていることを指摘している。情報システム学の核としてもデザインは欠かせない。

5 むすび

これからの情報人材の育成に当たって、4つの象現にわけて考える必要があり、左側、特に情報システムに注目するときには、コンピュータ科学だけを基盤にするのでは、十分でないことを述べた。そして、情報行動、情報、デザインの3者を強く結び融

合させた形のものを基盤にすることを提唱した。しかし、これらのいずれもがまだ未確立なので、これからかなり努力しなければならないことはいうまでもない。

4つの象限のどこに重点を置いて教育するにしても、全体の中での位置づけを与えるように配慮しなければならない。忘れてならないのは、情報社会への意識である。それを心豊かなものにするには、文化の面からの考察が必要である。社会でのコミュニケーションの成り立つもとにある文化を情報文化というならば、情報関連教育はこの情報文化を豊かなものにもし、乾いたものにもする可能性がある。特に、情報システムは情報文化を背景にして存在するものであると同時に、情報文化に影響を与えるものである。いま新たな形の情報文化がかたちづくられようとしている。

参考文献

- 1 池上嘉彦：記号論への招待、岩波新書、NO.258、1980。
- 2 浦 昭二：明日の情報システムの構築に向けて——計算から情報へ——、SYSTEMS、1989.4、pp.19-24。
- 3 加藤秀俊：情報行動、中公新書、1972。
- 4 Ackoff, R. L. : Management Misinformation Systems, Management Science, Vol. 14, No. 4, pp. 147-156, 1967.
- 5 サイモン、A.H. (稲葉、吉原訳)：システムの科学、パーソナルメディア株式会社、1989 (第2版)。
- 6 沢田芳郎：情報システムの社会学、第6回利用者指向の情報システムシンポジウム、pp.15-24、情報処理学会、平成6年12月。
- 7 中嶋聞多ほか：情報システム学への接近——記号論的観点から、第6回利用者指向の情報システムシンポジウム、pp.9-14、情報処理学会、平成6年12月。
- 8 日本工業教育協会(現日本工学教育協会)：「情報技術人材に対する産業界ニーズの動向に関する調査研究」(文部省委託調査)、平成2年10月。
- 9 日本工学教育協会：「情報技術者の育成に対する産業界の需要動向に関する調査研究」(文部省委託調査)、平成6年(近刊)。
- 10 細野ほか：情報システム人材の教育体系の確立について、情報処理、Vol.34, NO.6, pp.778-788, 1993。
- 11 Buckingham, R.A. ほか：Information Systems Educations and Implementation, Cambridge University Press, 1987。
- 12 三上俊次：「情報」および「情報行動」の概念に関する一考察、東洋大学社会学研究所年報、Vol.19, pp.55-71, 1986。
- 13 Longenecker, H.E. : Information Systems '95: A Summary of the Collaborative IS Curriculum Specification of the Joint DPMA, ACM, AIS Task Force, Journal of Information Systems Education, Winter 1994-95, pp.174-186。
- 14 Liebenau, J., Backhouse, J.: Understanding Information, MacMillan, 1990。