

## 連載 情報システムの本質に迫る

### 第 118 回 “人間中心の情報システム”の要件

芳賀 正憲

“人間中心の情報システム”は、当学会のアイデンティティともいうべき基本的な概念です。浦昭二先生は、早くも1980年代の前半までにこの概念に到達されており、以来先生の創始されたH I S研究会、情報システム学会を通じて研究が深められてきました。

“人間中心の情報システム”は、広い概念だけに、さまざまな角度から言及があります。そこで本稿では、現時点、この概念の最も妥当な見方は何か、当学会の考察の歴史をもとに整理し、今後の発展を期したいと考えます。

“人間中心の情報システム”を、リンカーンにならって分かりやすく言い換えると“人間の、人間による、人間のための情報システム”になります。ここで、“人間の情報システム”という点では共通ですが、この概念は、“人間による情報システム”と“人間のための情報システム”という2つの大きな概念に分かれます。すなわち、“人間中心の情報システム”は、複合した概念であることが、この概念の見方について最も留意すべき点です。

2つの概念を、『新情報システム学序説』では次のように説明しています：

“人間中心の情報システム”には、2段階の意味があると考えられる。

第一段階では情報システムを、情報にもとづいて行動し、行動によって新たな情報をつくりだす、人間の情報行動が組織化されたものとする。組織そのものを情報システムと見なしていると言ってもよい。ここではコンピュータは、人間の情報行動の一部を支援する技術的な手段と位置づけられる。

第二段階は、第一段階の組織としての情報システムが、“人間にやさしい”、“人間と調和のとれた”、“倫理的に価値が高い”などの目標特性を満たした状態である。第二の段階まで達成されて、はじめて真の意味で“人間中心の情報システム”が実現されると見てよい。

第一段階では、「組織そのものを情報システムと見なす」という視点が基本的に重要です。経営学者の藤本隆宏氏は、ものづくりのプロセスは、設計情報のやりとりをする情報システムであり、

製品＝情報＋媒体    製品開発＝情報の創造    生産＝媒体への情報の転写

販売＝情報の対顧客発信    消費＝情報の解釈

と見なすことができるとされています。

教育現場において、教師は、音声（空気振動）や紙を媒体にして、知識・情報を学生に伝達しています。サービス業務におけるサービス・プロセスも、設計した情報を媒体に託して顧客に発信する情報システムと見ることができます。農業でさえ、土や水の制御を通

じて、植物がもつ DNA 情報の転写・発現を促進する情報産業と解することができるかとされています。ものづくりの現場の分析から得られた、情報システムに対するきわめて大事な視点です。

このような見方を拡張し普遍化したものが、浦昭二先生が情報システム学の定義で述べられた「世の中の仕組みを情報システムとして考察する」という説明です。浦先生は“世の中”で今道友信先生の“生圏”を意識されていると推測されますが、当然のことながらビジネスの仕組み、業務の仕組み等、社会の仕組み一般が含まれます。

基礎情報学にもとづく、情報には生命情報、社会情報、機械情報があります。ここで人間にとって直接意味をもつのは、生命情報、社会情報です。したがって、ビジネスの仕組みなど社会の仕組み一般は、生命情報システムと社会情報システムということになります。コンピュータ・システムなど機械情報システムは、社会の仕組みにおいて生命情報システムと社会情報システムの内部プロセスとしてその機能を果たしています。

人間中心を支える技術として、“情報いんぺい”の応用が考えられます。情報いんぺいは、外部仕様は公開するが内部詳細は隔離して、マクロ的な複雑さを縮減する方法です。情報いんぺいを“ITいんぺい”にまで拡張したものが、人間中心を支える技術になります。

ITいんぺいを最もよく実現している事例の1つが、自動車です。最新の自動車には、1千万ステップをはるかに超えるコンピュータ・システムが搭載されていますが、ドライバーは従来通りの操作でITを意識することなく運転が可能です。

コンピュータ・システムであっても人間と調和がとれていれば人間中心と言えるのではないかという意見がありますが、これは言葉の綾で、厳密には機械情報システムがそれ自体として人間と調和することはなく、そのコンピュータ・システムを内部プロセスとする社会情報システムと生命情報システムが、人間と調和がとれているのです。

情報システムに関する知識を整理するとき、コンピュータを中心とする従来の考え方は、コンピュータ・サイエンスが基礎になっていました。この考え方は、情報学関係者の間にあまねくいきわたっていて、関連団体が示す参照基準や知識体系にもそれが反映されています。

しかし、第一段階の情報システムは、人間の情報行動が組織化されたものですから、基礎となるのはコンピュータ・サイエンスではなく、コグニティブ・サイエンス（認知科学）です。今後、人間中心の情報システム学の基礎として、認知科学の研究を進めていく必要があります。

人間中心の情報システムの第二段階は、第一段階の組織としての情報システムが、“人間にやさしい”、“人間と調和のとれた”、“倫理的に価値が高い”などの目標特性を満たした状態です。ここで組織としての情報システムは、社会システム、個別システムのように、階層構造をなしている点に注目する必要があります。中間にサブシステムの存在も考えられますが、ここでは上位システムと下位システムの関係として、社会システム、個別システムで代表させることにします。

人間中心の情報システムの第二段階で重要なことは、さまざまな取り組みをして、仮に個別システムで“人間中心”の情報システムができたとしても、社会システムにおいて、①非正規労働者の増加、②貧富の格差拡大、③出生率の低迷、④財政赤字の著しい増大・等々あれば、人々にとって真に人間中心の情報システムができているとは言えないことです。

したがって、情報システムが第二段階で人間中心であるための要件は：

- ① 個別システムの背景となる社会システムが人間中心であること
- ② 個別システムが人間中心であること

の2条件が、ともに成り立つことです。

人間中心の情報システムの目的は、情報システムに所属するメンバーおよび情報システムそのものが、存在目的を効果的・効率的に実現しながら成長していくことです。

第二段階で人間中心の情報システムが満たすべき目標特性については、その構成を考える必要があります。

第一の観点は、その目標特性を関係者が明確に言葉で示すことができるかどうかということです。ここでは、明確に言葉で示すことのできる目標特性を“ニーズ”、現在は言葉で示すことができないが、実現が期待される真のニーズを“ウォンツ”と呼ぶことにします。情報システムの構築に際しては、ウォンツまで洞察、発掘して、それを実現するよう進めていきます。

第二の観点は、そのニーズやウォンツが、すべての人々、個別システム、社会システムに共通に適用可能かどうかということです。個別の人、組織、社会特有のニーズやウォンツは、さまざまな分析工程を経て見きわめていきます。

いずれの観点から得られた目標特性も、情報システムのライフサイクルを通じて、PDCAを回しながら進化させていく必要があります。

明確に言葉で示すことのできる共通の目標特性として、利用時の品質、システム/ソフトウェア製品品質、データ品質の基準項目が、JIS X 25010、JIS X 25012 で定められています。国際規格を反映して制定されたものです。

品質基準の大項目は次のとおりです。

- ・利用時の品質基準項目：有効性、効率性、満足性、リスク回避性、利用状況網羅性
- ・システム／ソフトウェア製品品質基準項目：機能適合性、性能効率性、互換性、使用性、信頼性、セキュリティ、保守性、移植性
- ・データ品質基準項目：正確性、完全性、一貫性、信ぴょう性、最新性、アクセシビリティ、標準適合性、機密性、効率性、精度、追跡可能性、理解性、可用性、移植性、回復性

近年、科学技術の倫理的・法的・社会的問題がクローズアップされ、情報システムについても E L S I (Ethical, Legal and Social Issues) の観点からソリューションが求められています。

これらは基本的に考慮すべき目標特性ですが、まだ不十分な点があります。例えば、情報システムの規模が大きい場合、適切なサブシステム分けとモジュール分けは必須の要件ですが、上記の品質基準でモジュール性は、システム／ソフトウェア製品品質の保守性の中の 1 項目としてはいっているだけです。実際には、情報システムの高効率・安定稼働のためにも重要な特性になります。

このような目標特性には、さらに、本質モデルと実現モデルの近さや、サブシステムやモジュールの凝集度の高さや結合度の低さがあります。

どのような情報システムであっても、共通に考慮し適用がなされるべき重要な考え方や原理—再起概念があります。人間中心の情報システムに関して、現在次のような再起概念が見出されています。

(1) ズームイン／ズームアウト

システム思考の視点の移動に関する再起概念です。

(2) アーキテクチャ／モジュール

(3) 凝集度を高く／結合度を低く

メインフレーム段階のモジュール分割の原則から生まれた、あらゆる組織の分割基準として適用が可能な再起概念です。

(4) カプセル化 (外部仕様／内部詳細)

システム、サブシステム、モジュール等の機能とプロセスを見るとき、外部と内部双方に視点をもつ大変重要な再起概念です。

(5) 暗黙知／第 1 次概念知／第 2 次概念知

カプセル化の概念を人間や組織の知識構造に適用した再起概念です。暗黙知、第 1 次概念知、第 2 次概念知は、それぞれ生命情報、社会情報、機械情報に対応しています。また、暗黙知、第 1 次概念知は、情報システムに関連し、第 2 次概念知は、情報システムの内部プロセスとして情報技術に関連しています。

(6) P D C A サイクル／仮説実証法

この2つは、同等のサイクルでありプロセスです。人間の情報行動において、実践のときに P D C A サイクル、認識のときに仮説実証法になります。

今日人間はさまざまな分野で、さまざまな活動を展開していますが、どのような活動であっても、人間が事を行おうとする限り、多段階・入れ子構造の P D C A サイクルは、情報を活用して適切に活動を行い、またその成果を不断に改善・改革していくための基本モデルになります。また、多方面にわたる科学の進歩も、仮説実証法のサイクルを積極的に回らすことによってもたらされています。P D C A サイクル／仮説実証法は、人間の情報行動における最も基本的かつ重要な再起概念とすることができます。

(7) 本質化／現実化（論理化／物理化）

構造化分析の手順、“現行物理⇒現行論理⇒将来論理⇒将来物理”をルーツとしますが、広く問題解決プロセス一般に適用可能な再起概念です。提唱者のデマルコが論理化の進め方や論理化ができているかどうかの判断基準をはっきり示さなかったため、マクメナミンとパルマーが、論理化を本質化としてそれらを明確にした経緯がありました。情報システムの分析や構築に際して、必ず考慮すべき、きわめて重要な概念です。

(8) information／incarnation

人間の情報行動の基本となる“概念化⇒具体化”プロセスについて、哲学者の今道友信先生が示された再起概念です。本質化／現実化と同等の概念であり、また、P D C A サイクルをさらに抽象化した概念ということもできます。人間の情報行動を最も端的に説明するのに役立ちます。

人間中心の情報システムに対するウォンツを発掘するための方法論が、近年北欧で発展、次のような技法が日本にも紹介されています。

- (1) デザイン思考
- (2) ペルソナ・シナリオ手法
- (3) 参与観察的調査法
- (4) デザインゲーム
- (5) 参加型デザイン
- (6) デジタルストーリーテリング

デザイン思考は米国等でも行われ、日本でも取り組みが開始されています。日本の大手 S I のフィールド・イノベーション活動は、適用する技法にいくつかの相異があるものの、実質的に同等のプロセスと見ることができます。

I T（機械情報システム）の発展が、人間中心の情報システムにどのような影響をおよぼすか考えてみます。

最近、I o T (Internet of Things)、I o E ( Internet of Everything) という言葉がよく聞かれます。I o E の段階を考えると、情報システムはまず、人間の行動を含む世の中すべての状況を把握します。次に、その状況に応じて最適と考えられる新たな状況を、人間の行動も含めて現実につくり出す、そこまで情報システムが実行し支援します。

世の中の仕組みそのものが情報システムとして存在している、I o E がめざすのはそういう世界です。最新の I T は、まさに浦先生が提示された情報システムの世界に近づきつつあるのです。

分権化市場経済、集権化計画経済、いずれも理想システムですが、情報伝達の齟齬と人間の認知能力の限界のため、いずれも実現ができませんでした。I o E、ビッグデータ、A I の発展により、情報伝達と人間の認知能力の限界が広がり、より理想に近い社会システム実現の可能性がでてきました。

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。