

日本の国際競争力をいかにして高めるか？ How to improve Japan's world competitiveness ?

芳賀 正憲

Masanori Haga

コスモロジック

COSMOLOGIC

要旨

情報社会で日本は DX (デジタル・トランスフォーメーション) 能力の欠如から、スイス国際経営開発研究所発表の国際競争力が本年 34 位にまで落ち込んでいる。工業社会で科学と工学をベースに、ものづくりの本質モデルを解明、今でいう DX を強気に推進して国際競争力世界一になったことと対照的である。情報社会の DX の基盤となる、工業社会の科学と工学に匹敵する知識を明らかにし、初等中等段階から大学に至る情報教育を刷新、情報社会の多様な領域において組織と業務変革の規範となる本質モデルを確立していくことが、日本の国際競争力を飛躍的に高めていくための、情報システム学喫緊の課題である。

1. はじめに

情報社会になって、日本の国際競争力の凋落が著しい。工業社会で世界一だった日本の国際競争力は、スイス国際経営開発研究所の本年 6 月の発表で、34 位にまで落ち込んでいる。国際競争力の低下は、経済の低迷をもたらす。工業社会で先進 7 개국トップに到達していた日本の国民一人当たり名目 GDP は、2019 年 IMF 統計で世界の 25 位に沈んでいる (購買力平価で換算すると 33 位)。経済の低迷は財政収支の慢性的な悪化をもたらす。国と地方を合わせた政府の総債務残高は、2018 年 1300 兆円を超えた。対 GDP 比で 240% という世界最悪の値である。一方少子化が顕著に進み、年間出生数は 1990 年 122 万人だったものが、2020 年には 84 万人台半ばまで 30% も少なくなる見込みである。

現在、日本は深刻な危機状態にある。この危機をもたらしたのは、情報社会における国際競争力の低下であり、それはすなわち、情報社会への日本の対応能力の欠如である。工業社会で世界一になったのは、一世紀以上にわたって、ものづくり能力を向上させていった成果である。

情報社会で必要となるのは、世の中の仕組みとしての情報システムを、すべての人々がよりよい生活ができるよう、発想し、企画し、構築していく能力である。この能力が十分に開発されなかったため、90 年代以降、情報社会の進展とともに、実に 33 か国に追い抜かれ、国際競争力 34 位に転落してしまった。

本稿では、日本がものづくり能力を向上させたプロセスをベンチマークとすることにより、日本が情報社会において国際競争力を高め、現状の危機を脱出し、より豊かな国民生活が実現できるような方策を立案し、提言していきたい。

2. 本質モデルの重要性

浦昭二は本学会の設立にあたり、情報システム学を次のように定義している。

「世の中の仕組みを情報システムとして考察し、その本質を捉え、そこに横たわる問題を究明しそのあり様を改善することを目指す」実践的な学問である。

ここで「本質」は、情報システムとして一つのモデルととらえ、「本質モデル」と位置づけるのが妥当であろう。情報システム学では、『新情報システム学序説』で述べているように、外界で起きた変化 (出来事) に対して、論理的に最も適切に (最小のコストと時間で最高の品質が得られるように) 対応するプロセスモデルを本質モデルと名づけている。[1][2]

ある状況において、そこに横たわる問題を究明し、そのあり様を改善するためには、その状況に対応するための本質モデルの解明が不可欠であり、本質モデル確立の成否によって、問題が解決し、そのあり様が改善できるかどうかが決まってくる。

本質モデルの重要性を端的に示しているのが、新型コロナウイルスへの対応である。情報システム学の観点では、コロナ禍に対する本質モデルは、早い段階で明らかだった。「検査の徹底＋トリアージ」と、その残存リスクに対応するための「人々の行動規制」である。トリアージは、感染しているかどうか、また、感染している場合、症状のレベルに応じて処置を分けることである。[3]

免疫環境の似ている東アジアで、中国、台湾、韓国、いずれも、本質モデルに則って対応を行ない、日本よりはるかに適切にウィルスの抑え込みに成功している。一方日本は、政府や政府に助言すべき専門家が、現在もなお本質モデルを認識せず、場当たりの対応を行なっていて、東アジアでは日本が、人口比で最も多くの死者を出している。秋以降の第3波では、第1波、第2波を上まわる感染者が確認されており、日本のコロナ禍は終息の兆しが見えない。

3. DX（デジタル・トランスフォーメーション）の意義

DXは、21世紀の初頭西欧で提唱された概念で、さまざまな定義がなされているが、本稿では「世の中の仕組みとしての情報システムを、最新の情報技術を活用し、すべての人々がよりよい生活ができるように改革していくこと」と定義する。

「世の中の仕組みとしての情報システム」には、当然のことながら、情報を伝達・蓄積・処理するプロセスが内在している。最新の情報技術は、この情報の伝達・蓄積・処理を、きわめて高速に、きわめて正確に、低い限界コストで実行していくことを可能にする。

先に、本質モデルは、外界で起きた変化（出来事）に対して、論理的に最も適切に（最小のコストと時間で最高の品質が得られるように）対応するプロセスモデルであることを述べた。情報技術は、外界で起きた変化（出来事）に対応するプロセスに適用することにより、本質モデルの効果的な実現手段になる。

本質モデルを解明し、このモデルにもとづいてDXを推進することが、外界で起きた変化（出来事）に的確に対応するための、最強の戦略であることが分かる。

4. 日本のものづくりは、なぜ世界一になったか？

工業社会において、ものづくりの原料は、一般に天然資源として地下深く、あるいは海底などに埋もれて存在している。したがって利用するには、まず採掘（マイニング）が必要である。次に不純物を取り除くため、採掘したものを精製（リファイニング）する。その上で加工（プロセッシング）し、組み立て（アSEMBリ）をする。このようにして、自動車、スマホなど高付加価値製品ができ上がる。

採掘、精製、加工、組み立てなどの活動は、長らく人間が主体で行なっていた。1960年代、日本の工業は、かなりの発展段階にあったが、その中核を担っていたのは、長期の経験と優れた感性に裏付けされた、卓越した技能をもった人たちだった。

しかし複雑で大規模なものづくりのプロセスを、いかに優れていたとしても、人間の経験と感性だけでコントロールしていくことには限界があった。そこで、当時民間で導入が可能になってきたコンピュータを活用し、今でいうDXを進めることにより、ものづくりのQCD（品質、コスト、工期）をさらに最適化できないかという発想が生まれた。

DXを進めていくためには、本質モデルの解明が必要である。そのことは、当時から明確に意識されていた。ものづくりプロセスの本質モデルは、物理学や化学等の科学と工学の知識をもちいて解明が可能である。

このモデルをもとにデジタルで制御することにより、日本のものづくりは欧米を凌駕し、世界一の座に躍り出た。本質モデルの解明とデジタル制御への適用を、欧米より速く、正確に行なっていたからである。人間とデジタル制御との協調にも成功した。

本質モデルのベースになった物理学や化学、工学の知識は、もともと西欧由来のものである。西欧の方が基本的に深いものをもっている可能性もある。それにもかかわらず、なぜ日本の方が欧米より速く、正確にデジタル制御への適用を進め、人間とデジタル制御との協調に成功したのだろうか。

それは熱心さと勤勉さが、当時の西欧より勝っていたからであろう。工業社会の多くの現場で、技術者は1日12時間以上働き、休日出勤さえ頻繁に行われていた。また、技術者だけでなく、関連する多くの部署の人たちの活動が、ものづくりという共通の目的にむけて結集したことも、競争力世界一の実現に貢献した。

5. 情報社会で日本の競争力は、なぜ凋落したか？

工業社会の中核プロセスがものづくりであるとして、情報社会は、「何」づくりの時代だろうか。ものづくりの「もの」が、テレビにしる、自動車にしる、ユーザにもメーカーにも、政治家にも官僚にも研究者にも、第一義的には共通認識できるのに対し、情報社会の「何」は、共通認識ができていない。このことは、技術者はもちろん、多くの関連部署の人たちの活動を、共通の目的に向けて結集するのに大きな妨げになっている。

本稿では、情報社会の「何」を、「世の中の仕組みとしての情報システム」と想定する。また、この情報システムを、ユーザが満足のいく体験ができるようにつくっていくことを、情報社会の中核の活動と考える。

現状「世の中の仕組みとしての情報システム」は、人間にどのように認識されるだろうか。情報は、具体的な「もの」のように明確に形のあるものとしては認識されず、まず生命情報として感覚的にとらえられる。生命情報は、自然の仕組みとして人間の身体の中に生じるもので、その意味で天然資源である。天然資源である生命情報を、高度の情報システムとしてユーザに満足のいく体験ができる本質モデルにまで付加価値を高めていくためには、ものづくりの経験から考えて、マイニング、リファイニング、プロセッシング、アセンブリのプロセスが必要である。

情報のマイニングとは、概念化である。生命情報として得られた多くの人に共通の感覚を、共通の言葉に変えて分析やコミュニケーションに用いる。リファイニングとは、概念化の深化である。例えば英語で人間の「考え」は、一番具体的なものを idea と言い、抽象度を上げていくにしたがい、conception になり、concept になる。情報のプロセッシングとは、推論（演えき法、帰納法、発想法）と言語技術を用いて、情報を高度化していくことである。情報のアセンブリとはシステム化であり、その中で最も重要なことは、本質モデルの構築である。

情報のマイニング、リファイニング、プロセッシング、アセンブリのプロセスを進めるためには、概念化能力、論理思考能力、言語技術が必要であり、さらにその基礎になっているのが抽象化能力である。これらの能力について、西欧では、2000年以上前のギリシャ時代から、哲学の研究やリベラルアーツ教育を通じて洗練させ、鍛えてきた歴史がある。その成果が、20世紀になって、情報社会における本質モデルの解明やDXの推進能力として開花した。

一方日本では、これらの能力の開発は、今日の整備された学校教育の中でも、ほとんど図られていない。情報を取り扱うこれらの能力は、実は人間の社会活動の基礎になるものであり、本来、コンピュータ教育よりはるかに優先させ、時間をかけて実施すべきだった。

情報社会に対応するための基本的で共通に必要な能力開発がほとんどできていない、このことが情報社会において本質モデルの解明が進まず、DXの推進が大きく遅れ、国際競争力凋落の大きな要因となった。

6. 教育の大幅な刷新が必要である

日本にとって明治維新は、農業社会から工業社会への変革だった。先人たちは、西欧との圧倒的な格差に危機感をもち、工業社会に対応するため西欧に学んで、江戸時代と比較すると革命的といってよいほど内容を整備した教育制度の創設を行なった。

情報社会の到来は、日本でも一部先覚者に1960年代から予想されていた。遅くとも1980年代には、情報社会でどのような能力が基礎になるかを洞察し、教育改革に取り組むべきだった。当時、ジャパン・

アズ・ナンバーワンという国際的な高い評価に酔いしれて、将来の危機への教育面からの備えを怠っていたことは、大きな反省事項である。

さらに残念なことは、情報社会に移行して30年にもなるのに、現在もなお、情報教育の専門家の中で、基本的な課題の共通認識ができていないことである。情報教育の専門家の多くが、情報がもともと天然資源であることを認識していないし、抽象化能力、概念化能力、論理思考能力、言語技術が、情報を高度利用していく上でいかに重要であるかを理解していない。

日本が情報の高度利用を進めていく上で、上記に加えて参考にすべきは、日本で科学と工学の教育が成果を挙げ、最終的に工業社会で国際競争力世界一になった歴史である。初等中等段階の基礎から科学教育を行なうことを制度化し、その前提として、科学と工学の体系整備が西欧で進んでいたことが、要因としてあった。

一方、情報システムに関して、科学と工学の両面をあわせもつ、情報システム学の体系整備は、工学、例えば建築学、機械工学、電気・電子工学等に比べて、著しく遅れている。体系化のレベルが低ければ、当然のことながら、体系的教育を受けた人材の輩出ができない。120万人にも規模が拡大し複雑化した情報システム産業を、体系的教育を受けていない人たちで維持・発展させるのは、非常に無理がある。情報社会において情報システム産業を維持・発展させることができなければ、国際競争力が低下するのは、必然の結果と言える。

情報システム学会で開始した情報システム学体系化プロジェクトは、日本の国際競争力と一人当たりGDPの低下という、社会の根幹にかかわる大問題を解決するための基盤となる活動であり、衆知を集めて推進する必要がある。

国際競争力と一人当たりGDPの低下、財政収支の悪化と莫大な債務累積の主要因は、日本社会の能力問題である。情報システム学の体系化を進めた上で、政官産学が協力して、明治維新のときに匹敵する、抜本的な教育改革を進めることが、今後とるべき最も重要な方策となる。

7. まとめ

すべての人々がよりよい生活ができるようにするためには、世の中の仕組みの各領域で、本質モデルを解明し、本質モデルにもとづいてDX（デジタル・トランスフォーメーション）を推進していくことが、最も効果的な方策となる。日本は、工業社会で本質モデル解明の基礎になる科学と工学を熱心に学び、この方策を精力的に進めて、国際競争力で世界一に到達、経済的にも先進国の中で最も豊かな社会を築いた。

一方、情報社会で本質モデル解明の基礎となるのは、抽象化能力、概念化能力、論理思考能力、言語技術等であるが、日本は情報社会を迎えるにあたり、これらの能力準備が全くできていなかった。加えて、優れた本質モデルをつくっていくために必要な情報システム学の体系化も遅れていた。結果として日本の国際競争力は34位にまで低下、経済も危機的状態にある。この状況を打開するためには、情報システム学の体系を確立し、それを基盤に、初等中等段階から大学に至るまで、情報教育の大幅な刷新が必要である。

参考文献

- [1] 新情報システム学体系調査研究委員会, 新情報システム学序説, 情報システム学会, 2014.
- [2] McMenamin S.M. and Palmer J.F., Essential Systems Analysis, Yourdon Press, 1984.
- [3] 芳賀正憲, 情報システムの本質に迫る, 情報システム学会メールマガジン, No.15-01, 2020.4.28