

連載 情報システムの本質に迫る

第 125 回 日本の S E 能力は、なぜ低いのか？

芳賀 正憲

同志社大学の中田喜文教授が今月の日本経済新聞・経済教室に、「ソフトウェアの価値創造と日本」と題して、8回にわたって連載をされました。そこでは、日本の S E（ソフトウェアエンジニア）の生産性の自己評価が、米国だけでなく、独、仏、中国の S E よりも低い水準であるという、看過できない指摘がなされています。その結果、日本企業の価値創造活動は、S E 能力の高い国に比して、大きく劣ると判断されています。

日本の S E 能力は、どのように低いのか、なぜ低いのか、S E の能力の低いことが何をもたらしているのか、能力を高めるにはどうすればよいのか、情報システム学会としてもフォローすべき重要なテーマです。

中田教授等が昨年実施した S E の生産性の国際比較調査にもとづき、例えば組み込みソフトを開発する日本と米国の S E について、生産性のベースとなる 3 つの能力要素（ソフトウェア専門職としての能力、組織人としての能力、マネジメント能力）を比較すると、いずれの能力においても大きな格差が存在していることが分かりました。

中でも差が最も大きいのは、専門職としての能力で、ここにはソフトの専門知識のみならず、論理的・体系的思考力、独創的な発想力、問題点の把握・解決力などが含まれます。

次いで差が大きいのが、コミュニケーション力、向上心、責任感、協調性などから成る組織人としての能力です。

日米の S E の能力に、なぜこのように大きな格差が生じたのでしょうか。中田教授は一つの説明として、労働条件の差を挙げられています。米国では給与やさまざまな労働条件がよいため、より能力の高い人材が S E を選択する、一方日本では給与が低いので、能力も低く生産性も低い人材しか集まらないという説明です。

実際に組み込みソフトを扱う S E の場合、昨年のデータでは、米国の S E の年収は、為替レート、購買力平価、いずれで比較しても、日本より 5～7 割高い水準にあります。日本の S E の残業時間は、月平均で米国より 30 時間長いため、時間給で見ると格差はさらに広がり、購買力換算で 7 割以上、為替レート換算では 10 割（ちょうど 2 倍）、米国の方が高くなります。

中田教授は S E 能力の問題を、さらに大きな文脈の中で論じられています。企業にとってのソフトウェアの位置づけ、ソフトウェアによる価値創造の仕方、それによって生じている日米企業の競争力の差です。

中田教授は、「日本の経営者はソフトの本質を理解していない」と述べられています。そして日本企業はソフトウェアと S E を戦略的にも戦術的にも有効利用していないとの仮説を示されました。

ソフトの戦略的・戦術的利用の優劣は、企業価値の大小に顕著に現れます。

企業価値の世界上位 50 社を見ると、トップ 5 社はすべてソフトが中核の米国企業です。米国企業は 50 社の中に 31 社はいます。50 社中唯一の日本企業は 44 位のトヨタ自動車で、その価値は 5 位のアマゾンの 3 分の 1 に過ぎません。

なぜ日本企業はソフトウェアを価値創造に向けて戦略的に使えないのか、また戦術的に利益創出のために使えないのか、中田教授は 2 つの要因を挙げられています。

1 つは、ユーザ企業における S E の雇用者数の少なさ、2 つ目が先に述べた S E の生産性の低さです。

日本のユーザ企業が雇用する S E の数は少なく、就業者 100 人中に 0.5 人です。これに対して米国は 4 倍の 2.1 人雇用しています。

日本のユーザ企業において S E の雇用数が少なく、その S E の能力も低いレベルにとどまっているのは、経営者がソフトの本質を理解せず、ソフトウェアと S E を戦略的にも戦術的にも有効利用しようとしてこなかったことの反映です。それと同時に、ソフトウェアに関する経営者の認識の欠如と、S E の能力の低さには、共通の要因があります。日本の社会が、もともとソフトウェアに関する知見を追及する文化をもっていなかったこと、それにもかかわらず、この数 10 年、情報社会の到来が必至であったにもかかわらず、国民のすべてがソフトウェアの本質を学ぶことのできるような適切な情報教育が、初等中等段階においても大学等においても行われてこなかったことです。情報教育関係者は、深刻な反省をした上で再出発する必要があります。

それでは、これからのわが国の情報教育はどのように進めていくべきでしょうか。

中田教授は、インド、米国の大学等の調査から、S E は「ロジカルなクリエイター」という定義をされています。

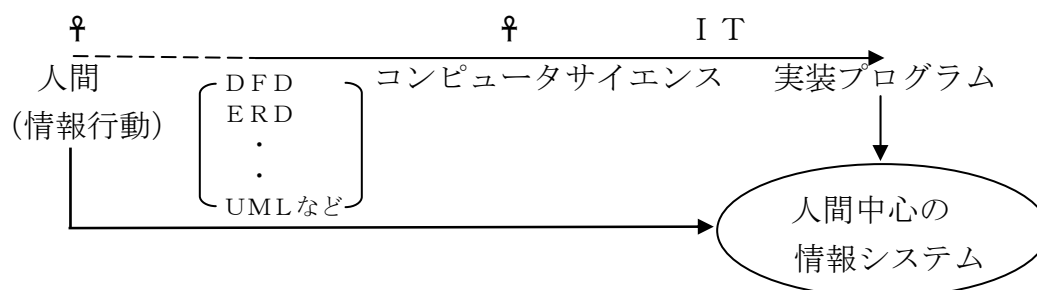
インドのデリー工科大学コンピュータ学部のカリキュラムには伝統舞踊がはいついて、学び、踊れるようになることが単位習得の条件です。カリフォルニア大学バークレー校の情報工学部では、多くのリベラルアーツ科目を必修にしたとのこと。両学部長共通のメッセージが「ソフトはアート、S E はクリエイター」でした。また、スタンフォード大学を加え、3 大学の学生に共通の資質は、論理的思考力と数学的能力の高さです。

これらのことから中田教授は、日本が変わるために必要なこととして、大学が「ロジカルなクリエイター」の養成に取り組むこと、企業は S E をクリエイターとして接し、処遇すること、S E はクリエイターとして生きる覚悟をもつこと、という提言をされています。

日本の企業が、アップルやアルファベット、マイクロソフト、フェイスブック、アマゾン等の企業に伍していくためには、経営者もまた、「ロジカルなクリエイター」でなければならないと考えられます。

ここでロジカルなクリエイターの使命を、ソフトウェアを戦略的にも戦術的にも有効活用して企業の価値を上げていくことだとすると、中田教授の言われるロジカルなクリエイターは、一昨年来情報システム学会で提唱している情報システムプロデューサに相当します。

S E (システムエンジニア) にとって立脚点はきわめて重要です。立脚点によって観点が異なり、スコープが変わるからです。



現在わが国では、多くの S E が、情報システムを I T の領域の一部として位置づけています。したがって、情報システムの構築プロセスも、コンピュータサイエンスに立脚する I T のプロセスとして認識しています。上図のように、左端を“人間”、右端を実装プログラムとした座標軸を考えると、S E の多くがその中間に立脚して、右端に向けてのプロセスを自己の専門領域と考えています。

しかしそれでは業務システムの構築ができないので、左端に向けて途中までさかのぼることにします。一方、ユーザにもコンピュータの方に途中まで歩み寄りてもらいます。両者の出会うところが、DFD、ERD、・・・UML 等によるモデリングプロセスです。これらのツールは、ユーザと S E のコミュニケーションツールとして普及が進められてきました。

現実には一般的なユーザにとって、DFD、ERD、・・・UML 等をツールとして使いこなすことには無理があります。いずれにしても、このモデリングプロセスでは、コミュニケーション・ロスが生じ、ユーザ情報の欠落が起きることが避けられません。このことが多くのプロジェクトの失敗の原因にもなっています。結果として、ソフトウェアを戦略的・戦術的に有効活用して企業の価値を上げていくことは困難になります。また、このあとプロセスを右に進めたとしても、出来上がるのはコンピュータ中心の情報システムです。S E は一般的に、コンピュータ以外の、人間の情報行動のデザインや構築を実行する能力も役割も、もっていないからです。

“人間中心の観点に立つ”とは、当然のことですが上の座標軸で左端の人間の位置に立脚し、ゴールとして“人間中心の情報システム”の確立をめざしていくことです。すべてのユーザがこの立場にありますが、その中でもリーダ役として、人間中心の情報システムの構築を、責任をもって推進していくのが、情報システムプロデューサです。

“人間中心”の観点から情報システムプロデューサの最も重要な役割は、企業や部門の戦略・戦術目標達成のため、関係者の情報行動のあるべき姿を的確にモデリングしていくことです。このプロセスを支援するため近年推進されているのが、パターン・ランゲージ、デザイン思考、UX（ユーザエクスペリエンス）等のアプローチです。

中田教授の調査によると、先述したように、米国のユーザ企業は日本の企業の4倍もの S E を雇用しています。企業や部門の戦略・戦術目標達成のため有利な配置であることは上図から明らかです。

日本社会もまた、ユーザだけでなく、多くの S E が、左端の人間の位置に立脚して、人間中心の情報システムを構築することを求められています。このときに必須の知識体系が、現在情報システム学会で体系化を進めている“人間中心の情報システム学”です。

人間中心の情報システム学は、すべての人が学ぶべき、情報社会におけるリベラルアーツといってもよいものです。

その中でも、最近特に注目され、重要と考えられているのが再起概念です。

再起概念は、90年代初頭、米国のコンピュータ関連の標準カリキュラムの中で提起されました。次のように説明されています。

「多岐にわたる分野やプロセスに、共通に横たわり専門分野を深いレベルで統合する助けとなる重要な考え方や原理がある。これを再起概念と名づけ、全体像を理解するには、まずこれを学ぶ必要がある」

説明から分かるように、再起概念は自然科学や工学における原理や法則と同等の概念です。現象の認識や対象物の設計に原理や法則の果たした役割を考えると、情報システムの分野においても再起概念を見出して整理し、すべての人が共通認識していくことが、いかに重要か明らかです。

典型的な再起概念の例として、“凝集度を高く／結合度を低く”が挙げられます。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、あらゆるシステムと組織の分割基準として適用が可能な再起概念です。世界経済をゆるがしたサブプライム問題は、凝集度と結合度に関する再起概念からの逸脱によって発生したものです。

初等中等教育から大学の一般教育を通じてすべての人が、また、専門教育を通じてすべての S E や、情報システムのプロデューサを専門職にしようとする人が、人間中心の情報システム学を学ぶことが必要です。このことが、日本の S E の能力を高めるための、最も本質的、

かつ効果的、効率的な道筋です。そのためにも、学会として一刻も早く体系を完成させる必要があります。

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。