

第5回JICE研究開発助成成果報告会 記念講演

「我が国のソフトウェア産業競争力について考える」

講演者

東京大学工学系研究科化学システム工学専攻教授

飯塚 悦功 氏

いづか よしのり

1947年生まれ。東京大学工学系研究科化学システム工学専攻教授。工学博士。

学部・修士での専門は統計解析。その後の主たる研究分野は品質マネジメントにおける主要な関心領域は、TQM、ソフトウェア品質、医療品質保証、ISO 9000、構造化知識工学。

日本品質管理学会会長（2003.11～2005.11）、デミング賞委員、TC176（ISO 9000）日本代表、JAB品質認定委員長、JUSET/SPC（ソフトウェア品質管理研究委員会）委員長、SESSAME（組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会）代表

1996、1998、1999、2002、2003年度日経品質管理文献賞受賞



はじめに

本日は「我が国のソフトウェア産業競争力について考える」と題してお話しさせていただきます。

ご記憶と思いますが、日本はひところ、品質立国日本、あるいはジャパン・アズ・ナンバーワンと言われてたくらいに、一部の工業製品で一流になりました。そういう進展の後に、品質管理は工業製品以外のさまざまな分野において、例えば、医療分野の質とか安全において、使われるようになってきました。

今日は、品質にかかわる分野のうちのソフトウェアについてお話ししたいと思います。

日本のソフトウェア産業の輸出入比率は、輸出を1とした場合に、なんと、その100倍くらいを輸入しています。

日本のソフトウェア会社も、情報システム、あるいは生産系のさまざま

まな制御の分野ではいろいろやっていますが、世界中に流通しているパッケージソフトウェアとかコンポーネントウェアというような分野では、ほとんど輸入している状況です。この輸入の中には、日本のソフトウェア会社が、さまざまなソフトウェア開発を人件費が安く安価につくれるアジアの国々に発注して輸入しているものも、もちろん含まれているわけですが、それにしても大きな金額だと言えます。

日本のソフトウェアの競争力は昔は高いと言われました。1980年代までは世界的に恥ずかしくないレベルにあったのです。その地位が、「ネオダマ」という用語が広まった1990年代半ばに来て、がたがたと崩れるわけです。「ネオダマ」という用語は二、三年はやってすぐ消えてしまいましたから、ご承知の方は少ないかもしれません。「ネ」というのは、ネットワークです。今はネットワークでつなぐというのは常識になっていますけれども、昔はしがな

計算機をスタンドアロンで使っていました。「オ」はオープンです。いろいろソフトウェアを入れて、さまざまなものをつなげることができるということです。「ダ」はダウンサイジング、小さくするということです。「マ」はマルチメディアです。音とか、映像とかさまざまなものを扱えるということです。

この「ネオダマ」にのって、1990年代半ばからソフトウェアが大量に使われるようになりました。ソフトウェアのつくり方、使い方が変わり、ソフトウェアは自分でプログラムを組むものから、使うものという感じになってきたわけです。

そういう中で、日本のソフトウェア産業の競争力の低下は目を覆うばかりです。

日本の国内総生産（以下、「GDP」）は年間500兆円くらいです。そのうち情報サービス産業の売り上げは大体10兆円を超えるくらいで、国民総生産のおよそ2～3%でしかありません。しかしながら、その影響力とい

the Content of a Lecture

うのは非常に大きいと思います。生活、社会、経済のインフラになっているさまざまな製品にソフトウェアが組み込まれています。製品の品質を何とかしようとするときに、昔はハードウェアそのものの質が問題でしたが、現在は、ソフトウェアでその特徴が決まってしまうようになってきています。

テレビを例にしたらよく分かります。今どきのテレビはソフトウェアがものすごく入っています。別にハイビジョンでなくても相当きれいにものが見えるようになっていきます。それは、ハードウェアそのもののレベルアップもありますけれども、むしろソフトウェアでさまざまな機能を付加して、動く絵をきれいに見せるようにしているというところが大きいのです。

車関係もすごいです。最初はエンジン制御に使う無駄のない効率的な燃焼をすることをやりました。それから、走行性能についても、ソフトウェアでエアサスペンションなんかをコントロールして良い姿勢でもって動作できるようにしました。さらに、ナビなんていうのも出てきました。地図情報を使って、これからの世界はものすごいことになりそうです。

携帯電話もそうです。携帯電話は、昔の大型のスーパーコンピューターに匹敵するくらいの能力を持っているのですから、まさにお化けソフトウェアです。

そういう中で、私たち日本人が引き続き豊かな国、きちんと生きてゆ



ける国になってゆくためには、世界で存在して意義があるような価値を生み出していかなければいけません。

今日は、日本のソフトウェア産業の競争力向上のために、何をコアコンピタンスに、どのように打開を図るのか、再生への戦略をお話したいと思います。

今、日本はどうなっているの

まず、品質に関して、日本全体、社会、経済がどうなっているかという話です。

5年ぐらい前になりますか、JCOの事故や、山陽新幹線のトンネルのコンクリート壁が崩落する事故、あるいは医療事故が頻発した時期がありました。その頃、日本の新聞社の

英字新聞の記者から取材を受けました。品質大国日本はどこへ行ったのか、品質の専門家としてコメントしてほしいということでした。

1980年にアメリカの三大テレビネットワークの一つNBCで、“If Japan can..., why can't we?” (日本にできて、なぜ(このすばらしいアングロサクソンの血を引いた)我々にできないのだ)というテレビ番組が放送されるほど、かつては品質で名を馳せ、特に製造現場の質の高さで世界を羨ましがらせた日本が、いったいどうなってしまったのかという関心や興味が、この取材の動機であったと思います。まあ少しは、ざまを見るというのもあったかもしれません。

こういう質問に対して素直に答えるのはちょっと悔しいので、「別に一流ではなかった。」と答えました。

日本のGDP500兆円のうちの、日本が世界で一流ともてはやされた部分というのは、GDPの1/4程度を占める工業分野のうち、そのまた1/5~1/6の自動車であるとか、家電製品やコンピューター回りの端末、それからメカトロニクス商品とか工作機械といった分野であって、それらを全部足してみても、せいぜいGDPの5%程度の領域でしかありません。事故が起きているのは世界一流と評価された分野ではないので、日本の品質は今どこに行ったのですかと聞かれても困ってしまうということを書いて、はぐらかしてやろうと思ったのです。そうしましたら、「それでは、80年代に一流と言われた分野の『ものづくり能力』というのはまだまだ大丈夫なのですね。」と言われまして、正直者の私としては、「やはり少し落ちているのではないのでしょうか。」と答えてしまいました。

品質立国日本はどこへ

日本の製造現場の実力は少し落ちているのではないかと、ということについて考えてみたいと思います。

まず、技術の高度化に現場がついてゆけなくなったのではないかとということです。

ほとんどの事故、不祥事というのは特徴があります。どういうところから来ているかということ、ハイテク

分野におけるローテク作業の質の低さです。

非常に高度な分野において、管理者や技術者はいろいろ考えて、設計し、計画しますが、その作業、動作だけをとったら単純な仕事かもしれない第一線で働いている人の一部の方が、その重要性をきちんと認識しないで、ある種の最適化、効率化を求めてへまを起こしているということがあります。

また、製造現場そのものも管理が難しくなっています。例えば、昔の家電工場なんかに行きますと、製造ラインがあって、比較的単純な仕事を、器用な若い女性が流れ作業でやっていました。ところが、現在では工作機械がいっぱい並んでいて、それらの機械の運転を見守ってゆくというような形になっています。そうすると、それらの機械が、何をしているかとか、どんな原理で動いているかとか、今どういう状況にあるかということのを的確に判断できるよう、かなり知的レベルの高いオペレーターが要求されるようになってきます。しかも現場にはさまざまな管理情報がパソコンで表示されます。単に画面を見ているだけではなくて、そこにある数字の意味がわからなければなりません。相当賢くないと勤まらないようになってきているということです。こういう状況で、高度化についてゆけない状況が起きているのではないかと思います。

つぎに、現場における技能に対する価値観の低下もあると思います。

高い技能に対する尊敬の念が薄れてきていると思いますし、そういう技能を必要とする職場の数も減ってきています。かつては、技能オリンピックで日本は随分たくさんの金メダルを取っていましたが、今はどんどん減っています。一部の物づくり、例えば、車関係、トヨタ系などの会社では、それをもう一回復権しようと、いろいろな工作機械の操作に関して一生懸命やっていますが、一般的には台湾とか、韓国とかの方が良い成績を上げているというような状況でもあります。

高度成長期からの 経済・社会環境の変化

80年代半ばぐらいまでの日本はいわゆる高度成長期でした。

既存の枠組みの中で、がむしゃらに進んでゆきました。猛烈サラリーマンという言葉があった時代です。欧米に追いつけ追い越せ、アメリカのようになりたいという明確な目標があって、ハングリー精神でこつこつ改善して、全員参加でがんがやっていました。その頃は、国民の80%くらいの方が中産階級意識を持っている社会でした。そして、大学卒の初任給と小さい会社も含めた社長の平均年収との比率が10倍くらいしかないという、とても均質な社会であったわけで、上の階層へも頑張れば登ってゆけるのではないかと思えるような社会でした。今、世の中

the Content of a Lecture

は変わって、いろいろな階層分化が生じてきていますが、当時はそういう社会でした。ただ、知的レベルは結構高かったです。賢いです。日本は今も昔も教育レベルが非常に高い社会です。

そうした環境の中で、品質立国日本の中心的役割を果たしていたツールが、TQCトータル・クオリティー・コントロールではないかと思います。つまり、日本的品質管理というものでしょうか。

この方法論は、お客様に喜んでいただけるより良いものを大量に安くつくことに、多大な貢献をしました。実は、工業においてこの能力を持っていると、非常に栄えることができます。今思えば、そういう能力を持つために、日本的な経営というのはものすごく役立っていたし、日本人が持っていた精神構造とか、特質というのが、工業をやっていく上ではすごく合っていたと思います。

世の中は変わりました。高度成長期は1960年から85年と言っていると思いますが、バブルに入るのが88年から89年くらいで、そのちょっと前くらいが、日本の社会、経済が成熟期に達したころだと思います。そのような中で、バブル経済にあおられてしまって、変化への対応が適切にできないままに、このまま成長できるのではないかという誤解というか、世の中を見る目を奪われてしまったところがあって、その後5年くらいしてバブル経済が崩壊します。方向性を見失ってもう何年になるの

でしょうか。失われた10年と言っただけから、さらに5年くらい経っています。下手をすると20年になるかもしれないので、早く頑張らなければならないと思います。

求められるものづくり能力の再生

こうした環境変化の中で、私たちがものづくり、すなわち何か新しいものを生み出してゆこうとする場合に必要な能力として、ここに2つ提案します。

一つは、今でも必要な「伝統的なものづくり能力」の低下への対応です。それは、積極的にがんがんやる、徹底的にやる、科学的にやる、どんどん改善、工夫を凝らすということです。言ってみれば、真理追究型のハングリー精神というか、極めてゆくといいか、目的を追求するとか、何か事があったときに因果メカニズムをきちんと考えるとか、そういう精神構造をきちんと持ってゆくようにするという事です。

もう一つは、環境変化に対応した「新しいものづくり能力」を育成するという事です。それは定義力とモデル構想構築力ということですが、これは、日本人は結構弱いのです。潜在的にはあると思うのですが、なかなか表に表れてこない状況にあります。新しいものづくりには、自分で価値基準を決められる自律型人間をつくってゆかなければならないと

思います。今、大体2~3%の人しかいないと思いますが、その10倍くらい、全体の2割くらいの数まで増やしてゆかなければならないという感じを持っているわけです。

成功する組織とは

世の中が変わっても、いろいろなところで成功しているものはあります。最近で目立つのは、いわゆるIT関係でしょうか。日本の産業構造の変化というのは、野球のオーナーの歴史を見ると、それが明らかにわかります。昔からの鉄道会社などから、どんどん変わってきています。

どの産業分野でも、うまくいっているところにはある種の共通の特徴があります。それは製品競争力の強い商品、製品を持っているということです。つまり社会に受け入れられるもの、価値があると認められるものを持っているわけです。これはある意味では当たり前のことですが、問題は、そのためにどのような特徴をもっているかということです。

一つは、外に対して敏感であるということです。顧客に何が望まれているかに関して鋭敏なセンスや感覚を持っているということです。そして、社会、経済の変化、価値観の変化が、自分のビジネスや事業にどういう影響を与えるかということに関して感覚が鋭いということです。

二つ目は、コアコンピタンスを自覚するという事です。日本語で中核能力と言われているものですが、ある事業領域、ある分野で、優秀であるとか、強いためには、どういう能力を持っていなければならないかということ認識して、そこにリソースを集中するという意味です。成功している企業を見ても、それを知っています。

三つ目は人材です。人材は人財ともいえるわけで、成功する組織には、リーダーシップ、社員の高い志気や能力、そしてこれを促す組織運営をしているという特徴があります。

さて、ここで問題にしたいのは、二つ目にあげたコアコンピタンスです。これは、競争したときに優位に立てる要因となり得る中核能力のことで、経済的な言葉を使うならば、ビジネスエコノミクスというものです。事業を行って、収益を上げていくときに、利益の源泉になっているものが何であるかを知っているということです。

このことを私自身が認識するようになったのは、実はもう20年ほど前のことです。ある経営戦略のコンサルタントの人と色々な議論をする中で、利益はどこから生まれるかという事業収益性の問題を出されて、おもしろいなと思いました。

そのとき出された問題は、マンション販売で利益を出すために、何が一番重要かというものでした。

みなさんは、答えは何だったと思いますか。なんとそれは「価格設定」

でした。

利益を出すためには、投資した分を早く回収する必要がある、そして早く回収できるようにするためには売れる価格帯に設定していく必要があるそうです。住環境、間取りを良くすることと考えがちですが、いくら間取りの設計を上手にやっても、それは利益には直結しないということです。キャッシュの流れを早くする、つまり投資を早く回収するには、価格設定が一番重要なポイントなのだそうです。

あらゆるビジネスにそういうものがあるんだ、ということ教わりました。

こういったことは、個人のことで同じようなことがいえます。例えば、ゴルフなら、ドライバーが真っ直ぐ遠くへ飛んで、アイアンショットの切れ味がすばらしくて、寄せがうまくてパットがきれいにきまったら、プロになってしまいますけれども、そこそこ楽しむには全部うまい必要はありません。自分の特徴を考えながら、どこを強くしなければならぬかということ考えることが必要なのです。

キーワードは何か。それは競争優位要因です。どこが優れていなければならないかということ認識することです。

さて、国として、日本人の競争優位要因は何かと考えた場合に、「未定義でも前進できる精神構造」というものがあると思います。仕様が一部決まっていなくても、少々わからな

いことがあっても、前へ進んで行ける図々しさ、諦めの境地というかい加減さ。これって良いと思いませんか。もちろん定義するように頑張るのですが、お客様は神様だし何とかかなるのじゃないかとか、これを失敗しても次の商売でとか、いろいろ思いながらも、何とかやってしまうところがあります。この能力を使って何かうまくできるようなれば良いなと考えています。これは、自動車産業で成功したといっている「すり合わせ能力」に近いところがあるかもしれません。

日本のソフトウェア産業、再生への戦略

今から10年くらい前に、ソフトウェアは自分でつくるものから使うものへの変化というパラダイムシフトがありました。その中で、わが国のソフトウェア産業にはいろいろな意味で戦略性の欠如がありました。

ソフトウェアは社会インフラとして極めて重要ですし、製品の質を左右するものとしてもとても重要です。GDPとしたら、10兆円余りかもしれませんが、その影響力は10倍くらいあるだろうと思います。それを考えたら、ソフトウェアは国力を左右するものと言っても過言ではないと思います。ソフトウェア産業というか、ソフトウェアを作っている人たちの繁栄というものも、もちろんありますけれども、ソフトウェアによ

the Content of a Lecture

ってさまざまなものが効率的になり、また、価値あるものが生まれやすくなるという意味で重要なのです。

さて、わが国のソフトウェア戦略について考えたいと思います。

基本方針として、ある分野のソフトウェアで一流になりたいと考えています。すべての領域で、ある一定レベル以上になるというのはできるとは思っていますが、どこで強くなるかというのがなかなか難しいと思います。

その中で、目をつけるところは、組み込みソフトウェアの分野だと思っています。ハードウェアとの組み合わせにおいて高信頼性、高品質が要求されるので、日本人の未定義でも進める能力とか、すり合わせる能力、あるいはちゃんとしたハードウェア

をつくる能力などを考慮すると、この分野が向いていると思うのです。

ソフトウェアは、いろいろな製品の中にたくさん入ってくるわけで、まずは部品のなもので強くなりたいと思います。ソフトウェアは、さまざまなハードウェアを制御するとか、製品の価値を高める上で非常に重要なのです。そういったソフトウェアを作れるようにしたいと考えています。

ソフトウェア産業の 事業収益性の変化

95年くらいの「ネオダマ」と言われたころに、ソフトウェア産業界の構造が変わって、今日、問題にしている競争優位要因も変わってきてい

るという状況をきちんと考えたいと思います。どこが強ければ儲かるかという事業収益性、ビジネスエコノミクスがどう変わってきているか、これを分析しておきたいと思います。

一つ目は、うまく作る能力より、たくさん売る能力が重視されるように変わったということです。昔は、メインフレームで動くものをつくりますから、開発を上手にやる必要があります。今はたくさん作って、たくさん売ることが必要です。ソフトウェアは、1個つくるのも1億個つくるのも、あとはコピーです。コストはほとんど同じです。ですから、たくさん売れるソフトウェアを作る能力が高いほど儲かるということになります。

二つ目は、高性能、クリティカルなソフトウェアを作る能力よりも、むしろ顧客に望まれるソフトウェアを企画し作る能力の方が重要になってきています。安価であるとか、デファクト（標準）適合とか、お客様に喜んでもらえる価値が重視される製品を提供することが、重要になっていきます。

三つ目は、「作る」から「選ぶ、組み合わせる」です。自分で作るのではなくて、既存のものを選んで組み合わせる能力が優れている方が、事業の成功につながるということです。

そして四つ目として、マーケットとしては国内だけではなくて、グローバルに通用するものを作っていく能力が重要になっているということです。



求められる コアコンピタンス

このようにソフトウェアの事業収益性が変わってきていることを考えた場合に、どのような能力が要求されるか、求められるコアコンピタンスをざっくり2つ挙げてみます。

一つは企画力、販売力です。たくさん売れるようにするとか、お客様の価値に適合するようにするとか、グローバル化、そういったものを支える能力としては企画力、販売力があります。

もう一つは、製品検証力です。大量に売ってゆくとか、あるいは、人の作ったものを選んで組み合わせるということを考えたら、製品検証技術が重要なのではないかと思います。売るためには、どのくらい使えるかということ調べなければなりませんし、選んで

組み合わせるためには、やはり自分がどれくらい使えるかということを確認することができなければなりません。

製品検証のための社会、産業インフラ整備は、国家的規模で進める必要があると思っていますが、なかなかできない状況にあります。この意義をなかなか理解していただけません。

検証技術としては、検証対象の性質に応じたテストの設計技術を持っていなければならないし、検証に必要なハードウェア環境、ソフトウェア環境を持っていなければなりません。さらに、そのソフトウェアの使われているドメイン固有の知識も持っていなければいいものはできないわけで、検証の設計にはかなり高い知的レベルが要求されます。

私の個人的な希望としては、ソフトウェア産業としての検証インフラをつくってほしいと思っています。

そうすると、その分野のベンチャー企業が開発した新しいソフトウェアの製品評価を安価に迅速にできるようになり、売れるソフトがどんどん出てきて、それがあつた種の確立されたパッケージになってゆけば、世界中に売れることも可能になるだろうと考えています。こうした若い企業が、既存のソフトウェアを使って自社の製品に組み込むときにも、間違いのないものを選ぶことができ、開発期間が短くなりコストが安くなります。

最後になりますが、ソフトウェア産業の競争力の観点から、日本でソフトウェアを何とかしようと思った場合に、組み込みソフトウェアで頑張る、検証能力をきちんとする、この2つのことが、一つの落としどころなのかなと思っている昨今でございます。

(文責 研究第二部 田邊輝行)