

ソフトウェア・リッチ時代の産業発展と標準化を考える

東京大学 政策ビジョン研究センター
シニア・リサーチャー
元東京大学知的資産経営・総括寄付講座 特任教授

小川 紘一



SEC 所長
松本 隆明

これまで日本の製造業は、「すりあわせ型」の技術が強みだといわれてきた。しかし、世界を見れば、多くの分野が「組み合わせ型」の製造モデルにシフト。既成のモジュールを組み合わせることで完成品が出来上がるので、開発時の高度なすりあわせ作業が不要なのだ。同じような事業プロセスのパラダイムシフトは、ソフトウェア産業でも見て取れる。産業の国際競争力と国際標準化に詳しい小川紘一氏を招き、産業全体の観点から話を伺った。

松本：世界の産業は、組み合わせ型のプロセスに代表される「モジュール化」志向により、タイムリーに市場に製品を提供する方向に移行しています。さらには、モジュールを連携・制御するためにはソフトウェアが大きな役割を果たしますが、日本の産業界はこうしたパラダイムシフトに対して海外に遅れを取っているように思います。



小川 紘一 (おがわ こういち)

電子材料の研究で博士号取得後の1973年に富士通研究所入社。研究部長を経て1992年に富士通ビジネス部門の事業部長に就任。富士通の理事を経て、2004年から東京大学で、基礎研究から事業部経営に至る経験をベースに、日本の国際競争力、国際標準化と事業戦略、イノベーション政策、知財マネジメントなどの研究に従事。現在、内閣官房にて「国際標準化戦略タスクフォース委員」や経済産業省の「産業構造審議会・情報経済分科会」の委員、「産業構造審議会・研究開発小委員会」の委員を務める。

小川：液晶パネルやCD-ROM、DVDなどは、日本企業が主導して技術を開発し、市場を開拓して普及させた製品です。しかし、日本企業はいずれも同じ弧を描いてシェアを落とし、市場撤退を繰り返しました(157ページの図参照)。これだけ何度も同じことが繰り返されるのですから、その背後に共通の原因があるとしたか考えられません。

これまで日本企業は、熟練のオペレーターや技術者によるすりあわせ型の技術で、外国と差別化してきました(ハードウェア・リッチ型)。複数の部品を互いに調整しながら、高品質の完成品を作るモデルです。しかし、モジュール化とソフトウェアが産業構造を変え、競争ルールまで変えてしまったのです。今ではデ

ジタル家電の設計工数のうち、6割以上がソフトウェアの開発になってモジュール化が急速に進み、昨日まで畑仕事していた人でも、今日から製造ラインに加わって最先端のテレビを作ることができます。この意味で工場中心のモノづくりから付加価値が消えようとしています。

私は、こうした産業領域をソフトウェア・リッチ型と呼んでいます。競争に敗れた日本企業の多くは、産業の主流がソフトウェア・リッチ型に移行したにも関わらず、ハードウェア・リッチ型の発想をそのまま引きずって、ビジネスに取り組んでいました。これは日本企業だけに起きたことではありません。1980年代の米国や1990年代のヨーロッパでも同じように、ソフトウェア・リッチ型に変わった産業領域で伝統的な企業が競争力を失いました。

ソフトウェア・リッチ型になると技術があつという間に国境を越えて新興国に伝播するので、これまでとは全く違った競争ルールを考えた人がビジネスに参入します。ソフトウェア・リッチ型の産業であれば技術も知財も、そしてものづくりさえも瞬時に国境を超えるようになりますので、経営のオペレーションコストやその国の税制など、技術以外の要因で競争に勝てる仕組みを作ることにも可能になり、例え技術的な蓄積が非常に少ない新興国の企業であっても市場参加ができます。

オープン&クローズ戦略で勝ち抜く

松本：モジュールに適用されている差別化技術の特許として、知的財産権で守っていくことはできないのでしょうか？

小川：知的財産で守るには工夫が必要です。これまで日本企業はできるだけ多くの特許を出願・登録して差別化技術を守ろうとしてきましたが、この考えが本質的に機能しなくなっています。むしろ特許を出願して公開する

ことは、技術漏洩の主要ルートになっているからです。公開特許の情報を活用する2番手企業の方が、先行する企業よりR & D費用が35%少なく済むという分析結果が先進国にあります。さらにこれが新興国なら、先進国企業より60%以上も少ないR & D費用で済むようです。一般に日本の企業は、特許を国内に出願して外国出願しないことが多い。従って1年半後には公開情報になってしまいますので、新興国がその特許情報を使って製品を開発しても知財侵害にはなりません。特許を出願することが結果的に技術を漏洩させたのと同じことになってしまうのです。製品がソフトウェア・リッチ型になってモジュール化が進むということは、このような産業構造が大規模に出現することだったのです。

松本：ソフトウェアも特許申請できますが、確かに技術漏洩の防止策としては、あまり有効ではないかもしれません。著作権で守るといふ発想もありますが、ソフトウェアの場合、内容を少し書き換えるだけで、簡単に同じようなことができちゃいます。ソフトウェア・リッチ型の産業構造に変わり、そもそも知的財産権を守ることが難しくなってきました。

小川：日本はハードウェアを動かすためのソフトウェア、すなわち組み込みソフトウェアを知的財産にする努力をしなければならないと、私は考えています。組み込みソフトウェアを日本の得意なハードウェアと連携させた知財の取り方に知恵を絞って、トータルな技術体系として技術を守って行くべきです。ヨーロッパでは成功しているのです、日本にできないはずはありません。

例えば、自動車サプライヤーのボッシュがその代表的な成功事例であり、新興国では日本のサプライヤーがエンジンECUでボッシュに勝てなくなりました。これまでの日本企業はそういう意識が弱っただけです。ソフトウェアとセットにした知財マネジメントとセットにし

たビジネスモデル駆使の重要性に気が付けば、日本企業もやれるはずですよ。

ヨーロッパはハードウェアをアジアから調達してこれをやりますが、日本には非常に強いハードウェアが身近にたくさんあるので、ヨーロッパより遥かに強力な技術体系として守れるはずですよ。

松本：カギになるのはオープン&クローズ戦略でしょうか。他者が自由に使えるオープンの技術情報と、表に出さないクローズの技術情報、両方を持って競争しなければなりません。クローズ一辺倒で、技術情報を守ろうとしても無理があります。

アップルのように、iOSというプラットフォームを用意し、そのインターフェースをオープンにすることで、その上で様々な人がアプリを開発し、それに伴ってプラットフォームも売れる、というスキームが一つの成功例になると思います。

小川：iOSにはエレクトロニクス産業で最も尖鋭的なオープン&クローズ戦略が隠されています。これを支えているのが知財権を武器にした目に見えない契約マネジメントです。それ以外に、航空機産業や自動車産業、半導体産業など、ほぼすべての巨大産業で目に見えないプラットフォームが、かなり複合的な技術体系とこれを支える知財や契約マネジメントによって構築されています。したがって一部の技術が他社に漏洩したからといって、あるいは国境を越えたといっても技術の全体系がコピーされることはありません。

例えば、ボーイング787は完全にボーイング社が自社優位に構築したプラットフォームの上で開発されて

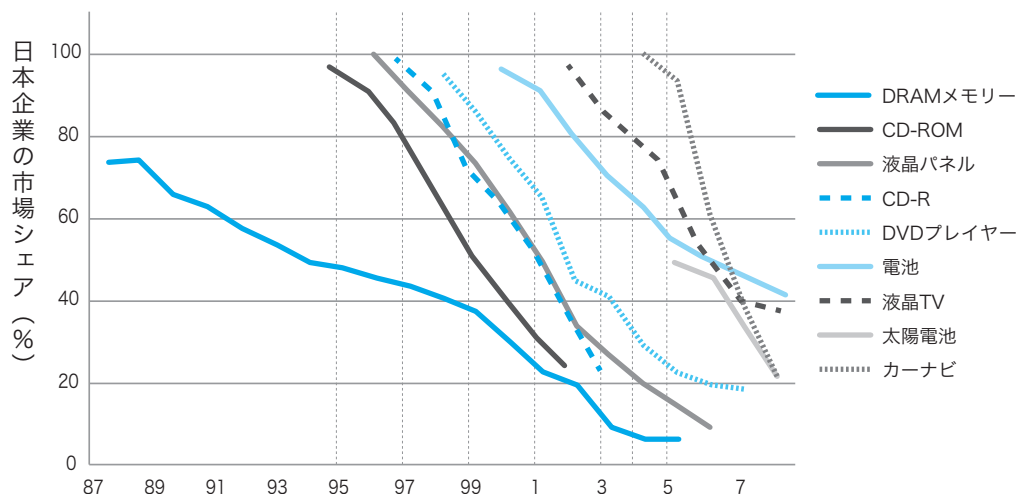


松本 隆明 (まつもと たかあき)

1978年東京工業大学大学院修士課程修了。同年日本電信電話社(現NTT)に入社、オペレーティング・システムの研究開発、大規模公共システムへの導入SE、キャリア共通調達仕様の開発・標準化、情報セキュリティ技術の研究開発に従事。2002年に株式会社NTTデータに移り、2003年より技術開発本部本部長。2007年NTTデータ先端技術株式会社常務取締役。2012年7月より独立行政法人情報処理推進機構(IPA)技術本部ソフトウェア高信頼化センター(SEC)所長。博士(工学)。

技術イノベーションで巨大需要を創出したはずの日本企業が

大量普及のステージになると市場撤退



います。日本にも個々の技術モジュールを理解し、作れる企業もありますが、全体像はプラットフォームを作ったボーイングしか分かりません。従ってパソコンのように、日本の部品メーカーに付加価値が集まることはありません。このようなプラットフォーム構造は、CAD/CAEなどを駆使するソフトウェア技術によってはじめて具体化されているのです。この意味でボーイングはソフトウェア・リッチな企業といってもいいでしょう。

自動車産業でも、目に見えるハードウェア技術ではなく、目に見えないソフトウェアの技術体系とハードウェア技術体系との緊密な連携によってビジネスの成否が決まるようになりました。確かに組み立て工場の段階で約3万点もの部品があるので、サプライチェーン・マネジメントと工場内の製造技術や生産技術、生産管理が自動車メーカーの強さの秘密だといわれてきました。しかしこれが競争力の源泉だったのは1990年代までです。

1990年代の後半になると、ソフトウェアが自動車の基幹部品のイノベーションで重要な役割を担うようになりました。例えばエンジン制御、モータ制御、電池制御、ブレーキ制御、ステアリング制御など、一つひとつはそれぞれのECUの中の組み込みソフトで最適制御されています。組み込みソフトがなければ、1980年代に自動車の進化が止まっていたでしょう。

さらに2000年代になると、自動車の最も重要な価値がソフトウェアによって決まるようになってきました。例えばハイブリッド車では、基幹技術を単純に組み合わせても燃費のよい車にはなりません。完成品の自動車としてあるべき全体最適の視点から、個々の技術モジュールを連動させながら最適制御することによってはじめて、従来の3倍以上に燃費が改善し、排気ガスを極端に減らす環境車になるのです。個々のテクノロジーでなく総合力で付加価値が生まれる、と言い換えてもいいでしょう。

再度強調したいのですが、この統合制御を支える技術体系がハードウェアではなくソフトウェアなのです。今後、絶対に衝突しない自動車、あるいはネットワークに繋がって新たな付加価値を生み出す自動車なども次々に現れますが、このようなプロダクトイノベーションや社会システムイノベーションをリードするのが、ハードウェアではなくソフトウェアなのです。この意味で自動車の価値を決めるのは、間違いなくソフトウェアになります。例え電気自動車になっても、あるいは燃料電池車になってもこの事情は変わりません。

松本: 生産管理をきちんと行うことで、自動車を設計し、最適制御していくシナリオの全体像に強みがあるということですね。日本の企業は、そのあたりをもっと意識して良いのではないのでしょうか？

小川: その通りです。自動車とスマホやパソコンが違うのは、モジュールの単純な組み合わせだけで完成品がで

きあがるか否かにあります。部分最適の積み重ねで済むか（パソコン）あるいは全体最適の追及か（自動車）が、大きな違いです。例え電気自動車でも、調達した部品を全部集めて組み合わせるだけでは乗用車にはなりません。乗用車としての全体最適は統合型のソフトウェア技術体系によって実現されます。自動車メーカーの付加価値がここから生まれます。

日本企業はハードウェア・リッチな製品で競争力が非常に強かったので、ソフトウェアを駆使した統合化あるいは全体最適を実現させるノウハウがどんなに素晴らしいものかを、まだ理解できていない可能性があります。これを理解した上でモジュール化を徹底し、ソフトウェア技術で全体最適化するようなモデルを作れば、例え新興国企業の攻勢に遭っても日本の製造業はグローバル市場で間違いなく勝てるはずで

ビジネス視点の標準化を

松本: オープン&クローズ戦略ということでは、私が長年携わってきたエンタプライズ系のソフトウェアも、できるだけモジュール化して、既存のものをうまく再利用する発想で作ります。しかし、再利用する部分と差別化する部分を決めるのがとても難しく、モジュールの粒度や範囲の決め方が重要なポイントになります。

小川: オープン&クローズ戦略を実行するために、公開する部分と秘密にする部分をどのように判断するか、が最も重要な経営判断となります。オープンソースやパッケージソフトを使って効率化したい。そうはいつでも差別化するにはどうするかなどの判断を、エンジニアに任せると、テクノロジーの面から考えようとしています。

今後の日本企業は、まずビジネスモデルや経営戦略の視点からオープンとクローズの境界を決定しなければなりません。しかし経営者やこれに準ずる幹部で、ソフトウェアの重要性を経営の視点から理解する人が少ない。したがって経営の視点ではなく技術者による技術的な視点が優先されてきました。

松本: ご指摘の通り、技術者の観点で考えることが、日本の企業では非常に多くあります。オープン戦略に欠かさない標準化団体の議論も、ほとんどが技術ベースです。経営やビジネスの視点で議論すべきなのではと思うのですが、実際には難しいと思います。

小川: 国際標準化の目的は、これを主導する企業が自社の競争力をつけて大量普及と高収益を同時実現することにあります。標準化することは、それ自体が目的では決してありません。標準化とは事業戦略そのものなのです。ここでは、最初に標準化する領域（オープン）とブラックボックス化する領域（クローズ）を事前に設計しなければなりません。

多くの製品がソフトウェア・リッチになってきたので、

これも結局ソフトウェアの問題に帰着するのです。いずれにせよオープン領域とクローズ領域の境界を自社（自国）優位に決めるのは、自社（自国）の技術が圧倒的優位になっていないと、非常に難しい。

松本：経営戦略論より技術論のほうが、合意が取りやすいのでしょうか。企業内においても、何十年も標準化に携わり、高度なスキルもありながら処遇が良くない、という問題があります。標準化活動は、経営戦略に直結する重要な企業活動であるという認識が少ないように思います。

小川：標準化に携わる人の処遇が日本企業の中で良くないというのは、標準化を経営の問題として捉えて来なかったからです。標準化を自己目的にする人が非常に多く、企業の国際力に貢献できなかったからです。標準化とは事業戦略そのものですので、オープン（標準化）とクローズ（利益の源泉）の境界を事前に設計できない人が、標準化に関与すべきではありません。標準化とは規格を作ることはありません。規格を作る前にオープン＆クローズの思想で自社の勝ちパターンを事前設計できないのであれば、オープン標準化に参加すべきではありません。ここにもソフトウェアと同じ経営上の課題が日本企業にあります。

松本：経営の視点から策定したオープン＆クローズ戦略に基づき、オープンにした自社の技術を標準にすることができれば、これほど強いことはありません。皆が使わざるをえないのですから、クローズにした部分で利益を稼ぐことができるはずです。

適地良品を求める

松本：オープン化、標準化が進む一方で、顧客に対してどのような価値を訴求するかが難しくなりつつあるように思います。自動車の場合も、インドのメーカーが30万円以下で車を売っています。誰でも、部品や工場さえ用意できれば、そこそこの自動車が完成する時代になると、付加価値を見いだすのが難しくなってくるのではないのでしょうか？

かつての日本は、単なる組み合わせではなく、全体の品質が担保されている、使い勝手が良いなど、他者がなかなかできないところに強みがあったわけです。

小川：この問題を「品質」という言葉で表現すると、少し狭い意味に取られる恐れがあります。肝心なのは、自動車を買う人がトヨタや日産、ホンダ、スズキのブランドに期待するものを、そのクルマが備えているか、ということであり、価格も品質もその一部にすぎません。

高いブランド力を維持して期待通りの製品を作り続けられるのは、大規模企業の強みです。しかしながらパソコンのように部品の単純組み合わせで完成品ができあがり、全体最適で差別化し難い製品では、単純に狭い意味の品質やコストだけの競争になってしまいます。このよ

うな製品領域では、日本企業はアジアの企業に敵わないでしょう。しかし幸いなことに自動車では、例え途上国であっても部品の単純組み合わせで作る安いクルマは売れないのが現実です。

松本：以前米国では、日本車は貧弱で壊れやすいと考えられていたそうです。今では頑丈さが認知されていますが、かつての日本車のように、ブランドの訴求に問題があるケースが多いのでしょうか？

小川：日本の製品なら素晴らしいはず、というブランド力が1980年代から世界中に広がっているのではないのでしょうか。しかし21世紀の日本企業が注意しなければならないのは、巨大市場が先進国から新興国へ移ったことにあり、新興国ではやみくもに高い過剰品質が通用しないことです。新興国市場で受け入れられるには、「適地良品」という設計思想がキーになります。品質それ自身ではなく、使う人たちのライフスタイルに適応した製品に価値があるのです。初めて自動車に乗る新興国の人に、ポルシェやランボルギーニの素晴らしさを語っても理解してもらえないでしょう。しかも値段が非常に高いのですから。

松本：エンタプライズ系のソフトウェアでも、日本のお客様は要求水準が非常に高い。サービスインしたらバグは基本的には出さないのが当たり前という大変な高品質を求められます。

ところが外国の企業は、「バグは当たり前で直せばいい」という考え方がほとんどです。日本のマーケットに慣れている企業が、自慢の品質を海外に持って行っても訴求できない、というジレンマはあるでしょうね。

小川：すべての日本企業がこのジレンマに直面しています。だからといって、日本製品の品質を下げて良いというわけではありません。例えばインドで売られるトヨタ車では、100万円以下の自動車よりも200万円の自動車がよく売れているそうです。タタ・モーターズの超低価格車である「ナノ」もあまり売れていません。その2倍も3倍もするクルマが売れている。

途上国の人にとっては、自動車を持つこと自体がステータスになります。そのためには、安物では意味をなさない。所得格差が大きいため、このような現象が起きるわけですが、途上国の市場で勝つには、値段を下げるのではなく、そこに住む人々の価値観やライフスタイルに適応した「適地良品」の車を開発し、同時にブランドを徹底して磨く、という手段こそが有効なのです。

繰り返しますが品質を下げてコストを下げるのではなく、適地良品という視点からムダを省いてコストを下げ、その国の人が良いと思う機能だけを取り込むべきです。そのために、開発する人が日本にいて設計してはだめで、現地で製品コンセプトと仕様を考えるべきです。本社からは「日本の基準にあわない」と反対されるかもしれませんが、それでもやらなければなりません。でなければ、

新興国の人に受け入れられないのですから。

松本: このようなモデルでは、様々なマーケット向けの製品ラインアップが必要になりますね。

小川: そこで、先ほどのプラットフォームが重要性を増します。基本的なプラットフォームは日本で作り、現地にテクニカルセンターか開発センターを置いて適地良品へカスタマイズする。そうでなければ、本当に現地のユーザに合った製品は作れません。

定石を知る軍師型人材を育てる

松本: SECでも、今年度から利用者の視点を取り入れた新たな事業を始めました。例えば、これまで通り信頼性や安全性の向上を追求することは変わりませんが、更に「利用者にとっての安全性とは何？」という観点から、開発や運用を捉えていこうとしています。

小川: 先ほどお話ししたように、アジアに行くと、日本に住む私たちの常識でマーケットを理解することはできません。日本ではなくアジア市場に住み、ここから適地良品の在り方を考えられる人材を数多く育成できれば、日本が持つ高度な製品文化がアジアで必ず受け入れられるようになります。アジアには約30億人もの人がいて、毎年5%から10%のペースで経済成長していますので、所得水準がドンドン上がって豊かになり、日本企業が提供するいい製品への需要が急速に高まってきます。

松本: 自動車のユーザ視点も変わっています。かつてはドライバーの思うとおりに動くのが自動車でした。ところが、自動運転の場合にはドライバーが意図しない動きでも、その方がドライバーにとって安全ならそのように動く方が望ましいわけです。

小川: 確かに今後は、自動車の開発のコンセプトが変わってきます。1990年代から自動車にマイクロコンピューターが本格的に導入され、これが当たり前になると今度

はエンジンとブレーキやステアリングとの連動制御が求められるようになりました。ここから自動車の価値が連動制御、すなわち統合型の全体最適に移行します。したがって自動車に期待する価値基準が変わり、競争の構造も変わります。

これを組み込みソフトの視点で語れば、ソフトウェアのソースコードをサプライヤーが持つかあるいは自動車メーカーが持つかで、自動車産業の競争力が大きく変わるでしょう。

例えばヨーロッパのオートザーで標準化された自動車のベーシックソフトウェアは、基本的にオープン化されているので、これまでのサプライヤーだけでなく新たに市場参入するサードパーティーでも作れます。

もし自動車メーカーがサードパーティーにソフトウェアだけ開発を委託して買い取り、それを使ってエンジン制御やブレーキ制御を作るようにサプライヤーへ発注したらどうなるでしょう？ サプライヤーにとって提供できる付加価値がハードウェアだけになるのではないのでしょうか。明らかにサプライヤーから付加価値が失われ、サプライヤーの競争力が相対的に弱まって自動車の完成品メーカーに付加価値が集中します。こんな動きが既に見え隠れしはじめました。

組み込みソフトが自動車設計に広く使われて不可欠になる21世紀の現在では、ソフトウェアの持つ機能を経営の問題として捉えなければならぬ背景が、ここからも理解されるのではないのでしょうか。我々はソフトウェアが産業構造も競争ルールも変えてしまう事実をもっと深く理解する必要があります。

松本: エンタプライズ系のソフトウェアでも、請負開発の場合には成果物の権利を誰が持つかはケースバイケースです。大体は発注側が持つケースが多いですが、駆け引きはかなり重要になります。権利を発注側が持つと、受注側ではそれをモジュール化して再利用することができなくなります。

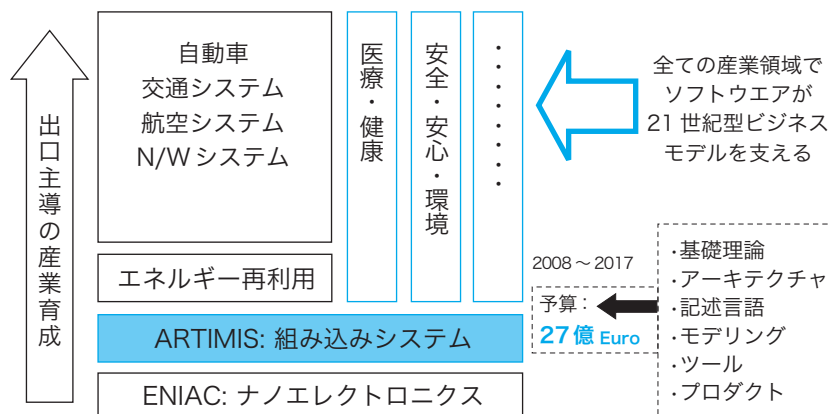
小川: こうした問題を経営視点から捉えて、事業戦略にくみ上げる「軍師型人材」を育てなければ、日本のソフトウェア産業はもとより、日本の製造業そのものが衰退していきます。軍師型人材がいて初めて、オープン＆クローズの戦略を駆使しながらグローバル競争力を維持発展させ、国の雇用と経済成長に貢献するのです。これも製造業がソフトウェア・リッチ型になって初めて顕在化したことでした。

松本: 軍師型人材はどのように育てますか？ 経験を積ませるしかないのでしょうか？

小川: 一步一步経験を蓄積して行くには時間がかかり過ぎて先を行く欧米に追いつけ

欧州連合は国家プロジェクトの中核で

組み込みシステム（ソフトウェア）の基礎研究 グローバル競争力を生み出す源泉と位置付けられている



ません。まずやるべきことは、欧米企業がこれまで20年以上にわたって蓄積した成功モデルを分析することです。この分野で数多くの成功モデルと定石を知る人を外国からどんどん連れてきて、日本で人材を教育しなければなりません。定石を学び、これをそれぞれの企業の実体に合わせて応用しながら人材を育成するのです。明治政府が、当時もっとも進んだドイツの参謀本部から非常にレベルの高い人材を招へいして参謀を育成した意味を、もう一度思い起こさなければなりません。

松本：最後に、IPA や SEC に対するご要望をお聞かせください。

小川：何より、軍師型人材を育成してほしいと思います。それが現在 IPA や SEC のミッションでないなら、ミッションを自らの手で拡大していただきたいのです。もしそれもできないのであれば、今日お話ししたようなことを多くの方が議論できる場を作れないでしょうか？現在の日本で、少なくともソフトウェアの分野については、公的機関としてこれを実行できるのが IPA だけなのですから。

私が少しだけ関係を持つ NEDO では、世界各国の産業の動きや競争政策、知財政策などを知る人材を招き、何度も意見交換をしました。そうすると NEDO の内部でもマインドが変わってくるのです。学ぶことにお金を惜しんではいけません。こんなことは、わずかなお金でやれますので、これをやろうとする意志決定だけが問題のはずです。

IPA も海外のソフトウェアの専門家を呼び、特に欧米企業が事業戦略の中でソフトウェアをどのように位置付けているか、ソフトウェアが競争政策の中でどんな位置付けになっているのか、またソフトウェアの専門家がどう育成され、どう処遇されているのか、などを我々が理解することから始めるのも一案です。

あるいは、インドのソフトウェア関連企業が日本にオフィスを構えていますので、彼らを IPA や SEC に呼んで意見交換するだけでも非常に効果的なはずです。私自身、インドへ行くたびにソフトウェアで驚くことが多く、開発プロセスにしる品質管理にしる、日本はもうインドに敵わないのではないかとさえ思っています。

日本企業も、コア領域のソフトウェア開発だけを国内でやって、あとはインドにオフショアリングしている企業が多いはずですが。ここでもオープン&クローズの経営思想を持たないとオフショアリングがうまくいきません。それ以前に我々がオフショアリングのための仕様書を書けないことも大きな問題ですので、仕様書の標準化が必要で

松本：SEC でも仕様書を含む開発プロセスの共通フレームを作る、という形で取り組んでいます。しかし、それで仕様書が書けるレベルにはなりません。

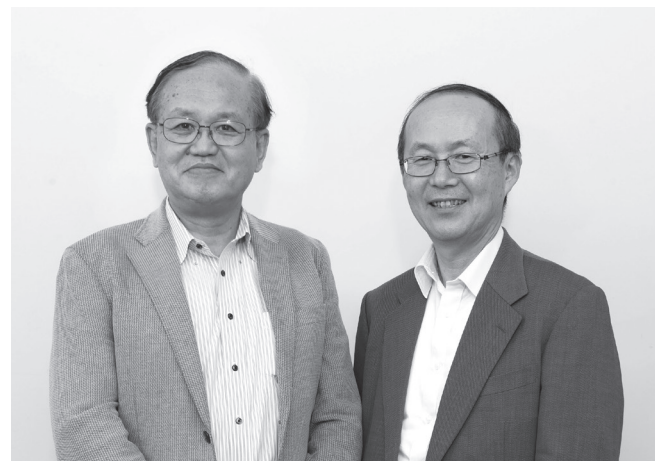
日本では、オフショアの場合でも、開発する会社側に仕

様書の内容を理解できる人がいて、「あ・うん」の呼吸で開発するようなケースが依然として多いのではないのでしょうか。

小川：適切な仕様書が書けるのは、ソフトウェア・リッチ型へ移行した 21 世紀の産業に必須の組織能力です。1980 年代の後半からオフショアリングに取り組んだ IBM も、実は大変な苦勞をしながらこのノウハウを身につけ、1990 年代に躍進しました。我々は同じ苦勞をしないために、この点だけでも先に苦勞した欧米企業から学ぶ必要があります。

その点、IPA が標準化を後押しした「Ruby」は、オフショアリングにまつわる問題を解決する大きな手段ではないでしょうか。プログラミングの工数は人件費そのものですので、もし Ruby を使うとプログラミング効率が 5 ~ 10 倍も高くなるのであれば、ソフトウェアの開発コストが 1/5 あるいは 1/10 になることを意味します。組み込み用の Ruby もドンドン進化してきました。今後さらに進むマイクロプロセッサの技術革新が、Ruby の応用範囲をドンドン広げてくれるはずですが。スーパーコンピュータ「京」で使える Ruby すら開発されています。また Ruby は仕様書を書けない人でも気軽に使えるような言語ですので本当にすごい。Ruby 言語を高校はもとより中学校でも必須科目として教えれば、国民総プログラマー時代が到来し、グローバル市場で日本企業の競争力が復活するはずですが。この中から必ず軍師も生まれてきます。

松本：SEC もグローバルな視点を忘れずに取り組んでいきたいと思います。本日は貴重なお話をありがとうございました。



小川紘一先生の主な著書

- ・『オープン・アンド・クローズ戦略—日本企業再生の条件』(翔泳社)
- ・『国際標準化と事業戦略』(白桃書房)
- ・「The Effect of Technological Innovation on the International Division of Labor」(共著)『A.Gower ed. Platform, Market and Innovation』, Cheltenham UK and Northampton, MA, US, Edward Elgar)