

情報システムの本格利活用時代の到来

AITコンサルティング株式会社 代表取締役
経済産業省産業構造審議会情報経済小委員会 委員
日本イノベーション融合学会 会長

有賀 貞一

SEC journalが創刊されて50号になるという。筆者の、ITシステム／サービスの開発・提供側、利用者側双方の実務を経験しているバックグラウンドから、産業界の視点でSECやSEC journalに関して歴史的視点も含めて述べてみたい。要旨としては、SEC誕生の経緯、その後の事業仕分けに絡む曲折、ユーティリティ化の実現による情報システム構築の変化、クラウド時代の到来、本格IT利活用時代の到来と必要人材の変化などである。

1 SECの誕生とその後の曲折

SEC journal発行の母体となったのは、IPAのソフトウェア・エンジニアリング・センター(SEC)である。SECは2004年10月に誕生した。ちょうどこの原稿を書いている間に新たに経済産業省次官に就任された嶋田隆氏が、情報処理振興課長を務めていた2003年頃、ソフトウェアの構築をより科学的にできないかという要請が、情報サービス産業協会(JISA)をはじめとする関連業界にあった。当時JISAの理事であり、産業構造審議会情報サービス・ソフトウェア小委員会人材育成WGの主査をも務めていたため、筆者にも協力要請があった。その時点では、株式会社CSK(現株式会社SCSK)の代表取締役副社長であり、システム開発・運用に関する品質・生産性委員会の委員長として、ソフトウェアの品質や生産性の可視化、計測化を推進していた。

当時、CSKにおいて、ソフトウェア開発プロジェクトの科学的な管理の一環として、構築計画時と終了時にファンクションポイント(FP)法によるシステム規模の計測を実施させていた。その時点までに、内容は未熟な点もあったが、約1,000のプロジェクトに関する計測データベースができていた。内容を精度の高いものにするため、より有益なケースをデータベースに残し、更にデータを活かしたシステム構築規模の予測モデルなどの分析にかかる方針としたばかりの時期であった。

私は嶋田課長に、もしIPAの新しい組織がFP法によるシステム規模の計測を行うならば、収集したデータを提供する用意があると伝えた。

SEC設立の準備が進んで、最終段階(2004年3月頃)において、新しい組織が当初取り組む、システム規模計測方法をどの方法論とするかが議論となった。当時まだそれほど有力なSI業者として認知されていなかったCSKが計測したデータなどには信頼

がおけない、という意見もあった。またFP法自体が持つ限界などがあったことも事実である。

しかし具体的にシステム規模の計測に取り組んでいる企業はほとんどなく、事例も少なかった。データベースの存在が評価されたようで、SECが取り組む計測方法論はまずはFP法でいくという方向となった。

SECはその後、ソフトウェア開発における諸側面の科学的な研究、実績の収集、分析と結果のフィードバックを行ってきた。エンタープライズ系のシステム開発における定量的管理、開発プロセスの定義、要件定義における留意点の指摘、高信頼性システム構築方法などに関して活発な活動を行った。また、組込み系システム開発においては、一連の高品質な組込みソフトウェア開発方法論の構築、組込みエンジニアのスキル標準などの研究と公表を行ってきた。システム構築の見える化に大きく寄与してきた。その事業成果はIPAの下記のWebサイト(<http://www.ipa.go.jp/sec/about/info.html>)に詳しく記載されている。

残念ながら、2009年7月に成立した民主党政権の下、事業「仕分け」の結果、2013年6月SECとしての活動は終了し、現在のソフトウェア高信頼化センターとして活動を継続している。継続はしたものの、ここに述べたような諸活動のかかなりの部分は中断を余儀なくされた。システム構築に関するルールや規格は、官民の協力のもとに、技術の進歩を先取りし過ぎず、かつ遅れないように制定されていくのが望ましい。

そのような活動のHUB的機能を担っていたのがSECであったと考える。ソフトウェア高信頼化センターの下で幾つかの機能は残ったが、2010年以降の数年間に急速に進展したIT利活用による新しいビジネス構築時代、すなわちデジタル・トランスフォーメーション時代への先導的、誘導的活動がそがれている感を禁じ得ない。

後述するが、インターネット、モバイル、クラウドをキーワードとする新しい時代に即した、セキュリティを十分考慮した開発方法論や、IoT時代にふさわしい組込みソフトウェア開発のあり方、ひいてはそれらを包括する新しいシステムライフサイクルプロセスなどの検討や標準、ルールの設定などに遅れが出ていると思う。今後機会があれば、現状組織の拡充などで、あらためて上記のような活動領域の拡大を図ってもらいたいものである。

これに関して、昨年産業構造審議会情報経済小委員会の議論において、経済産業省側から提示された資料に「ドイツにおけるインダストリー4.0の動向を主導しているフラウンホーファー研究機構のような機能がないことが、我が国が遅れをとっている原因、云々」というくだりがあった。委員の一人として、2010年から2013年に起きたことをあまりにも理解不足な経済産業省に大いに苦言を呈したものであった。

幸い、最近の情報セキュリティ問題の多発と対応策の重要性に鑑み、IPAの情報セキュリティ関連機能が充実され、政府の内閣サイバーセキュリティセンター(NISC)との連携(情報処理推進機構(IPA)及び国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT))をはじめ、大規模なサイバー攻撃への対処などに対する知見を有する者との積極的な連携)も深まっているように、もっとIPAの持つ機能、知見を活用すべく動いて欲しいものである。

2

ユーティリティ化の実現による 情報システム構築の変化

SEC設立の2004年当時は、AmazonによるクラウドサービスAWSの開始が2002年、マーク・ザッカーバーグによるFacebook設立が2004年、Googleのナスダック上場が2004年8月、YouTube(インターネットでの動画共有サービス)創業が2005年、といった時期である。インターネットによるIT関連企業としてその後巨大化する者たちの黎明期と言えよう。

しかしながら、日本においては、とくに大企業の企業情報システムは依然として従来型のウォーターフォール型での構築が続いており、構築体制も多重下請け構造から抜け切れていなかった。2005年6月にJISA副会長を拝命した直後から、このままでは情報サービス産業の将来は危ういものとなると警告を発し、改革組織も作成して業界変革を展開した。

時代は業界の変革を待ってはくれない。先ほど述べたAWSサービス及び、マイクロソフト社のAZUREサービスにより、情報システムの世界は様変わりしていくのである。同時に、2007年発表のアップルiPhoneによりスマートフォンの時代が始まり、インターネット、モバイル、クラウドは、重要な3つのキーワードとなって、IT利活用の時代を変革してきている。

2.1 ユーティリティ化=クラウドの始まり

1961年、MIT(米国、マサチューセッツ工科大学)100周年記念式典で、ジョン・マッカーシー教授が、「タイムシェアリングシステムの技術によって(水道や電力のように)コンピューターの能力や特定のアプリケーションを販売するビジネスモデルを生み出すかもしれない」と述べたのは、AWSサービス開始の約50年前である。電力やガスといった各種の基礎的ユーティリティが30年~50年かかって普及していった軌跡を、コンピューティング・パワーもまたたどることとなったのは、非常に興味深いものである。約50年間の技術進歩により、ジョン・マッカーシーの予言は現実のものとなってきているのだ。

ジョン・マッカーシーはLISP言語の発明者であり、後にスタンフォード大学教授となる人工知能研究の第一人者であった。彼のスピーチのベースにあったのは、当時MITで構築されていたMulticsと呼ばれる、コンピューティング・パワーを多数(Multi)ユーザが同時に利用可能な高性能コンピューターの開発プロジェクトであった。余談であるが、プロジェクトは失敗に終わったが、Multicsを実現するために構築されたOSの構造を、シングル(Uni)ユーザ用のミニコンピューターに搭載したOS、すなわちUnixが遺産として残った。

この『コンピューター・ユーティリティ』という考え方は1960年代後半には非常に人気となったが、当時はハードウェア、ソフトウェア、通信技術すべて未熟であったために1970年代中頃には消えていった。1967年10月に行われた日本生産性本部の「訪米MIS使節団」の報告書(アメリカのMIS、日本生産性本部、日本電子計算開発協会共編、ペリカン社)に、これからの電子計算機利用は「ユーティリティ化」していくということが述べられていた。我々の先達は、当時の米国で最先端概念「コンピューター・ユーティリティ」を聞いて、電力、ガス、水道のようにコンピューティング・パワーを自由に使える日が来ることを夢見たのである。

2.2 ユーティリティ化とは

今日においては、コンピューティング・パワーのみならず、メモリ、ストレージ、ネットワークといったほとんどすべてのITリソースがユーティリティ化される状況が到来している。これによって、電力やガスの利用と同様に、基本的には利用量による従量課金が可能となり、利用者は設備投資や設備増強、設備運用、安定供給、バックアップなどに関して関与しないで済むようになった。また、リソース提供業者がかなりのボリュームのリソースを運用可能にしていると、24時間365日ノンストップ運用も可能である。

ユーティリティ化の世界では、これまでのコンピューター機器類を入手し、インフラシステムからアプリケーションシステ

ムに至るまで、すべてを注文生産する構築手法と異なり、表1のような各点があらかじめ規定され、原則的には利用者は「使った分だけ払う」環境が整備される。

表1

- コンピューティング・パワー、ストレージ、ネットワークに関する抽象化された課金単位の設定
- 契約約款と料金規定、SLAの標準化
- 少額な基本料金と、使った分だけ払う従量課金による価格体系
- 開発環境・ステージング環境の短期間での提供
- OS、基本ソフトの異なる環境が混在可能
- 使用量増加への柔軟な対応（通告、非通告型双方のサービスと課金体系）

2.3 ユーティリティ化を可能とする仮想化

このようなITリソースのユーティリティ化が可能になったのは、仮想化技術の進展によるものである。基本的には、コンピュータOSは、CPU、メモリ、HDDといったハードウェアへ全面的に依存しており、アクセス競合が起きることから、複数のOSで一つのハードウェアを制御することは通常できない。競合を防ぎ、複数のOSの並列的な同居を可能にするのが、仮想化ソフトと呼ばれる一連のソフトウェアである。仮想化ソフトが行うのは、CPU・メモリ・HDDなどハードウェア群をソフトウェア的に模倣・再現し、OSによって立つハードウェアリソースをいわば見せかけ的に用意してやることである。見せかけ的に再現されたハードウェアを「仮想マシン」、仮想マシンの上にインストールされ稼働するそれぞれのOSを「ゲストOS」と呼ぶ。

仮想ソフトをインストールするサーバーハードウェアは「物理マシン」あるいは「物理サーバー」と呼ばれ、仮想マシンと区別される。仮想化システムは、1台の物理サーバー上に複数の仮想マシンを立て、それぞれの仮想マシンにゲストOSを稼働させることによって成立している。

仮想化によって実現できる代表的な機能にライブマイグレーションがある。仮想化された複数の物理サーバーを起動している状態で、任意の物理サーバー上で動作する仮想サーバーを、ストレージを共有する別の物理サーバーへ、サービスは継続したまま瞬時に移動することができる。ライブマイグレーションは、物理サーバーのメモリ上にある仮想サーバーの情報を、別の物理サーバーのメモリへコピーすることで実現できる。これらの機能が、最新のクラウドサービスで活用され、従来のオンプレミス・サーバーでは容易にやり遂げられなかった柔軟性のある高品質運用が、クラウドでは提供可能になる。

2.4 ユーティリティ化のインパクト

ユーティリティ化の実現により、現実にはクラウドの世界が実現した。AWSやAZUREが常識の世界になってきた。CPUパワー（サーバー）はもちろんのこと、ストレージから、本来ユーティリティであるはずのネットワーク利用までもが、SDxx (Software Defined xx) として更なる高度な仮想化が行われるところまできた。

仮想化のもたらす効果としては、次のような点が挙げられる（表2）。更に重要な点は、これら各項目とも、規模の利益を享受できることを示している。個別のユーティリティ・センター、すなわちクラウドセンターの規模が大きく、かつ世界各国に展開されていけばいるだけ、利用者はより柔軟で品質の高いサービスを低廉に享受できることになる。

大規模なセンターにリソースが集中されることが有利になれば、サーバーや、ストレージ装置、更にはネットワーク機器、というこれまでのIT（ハードウェア）産業を支えてきた「箱もの」の「台数減少」をもたらす。近年、かつてサーバーやネットワーク機器を生産していた大手IT企業（IBM、富士通、日立、HPなど）が、全く元気を失ってきた最大の原因がここにある。EMCの仮想化ソフトVMwareやセキュリティ関係企業群が欲しかったDELLは、その買収によって見事に立ち直ってきたことが、この業界構造の大変革と生き延びる方向の一例を示している。

表2

- **リソースの有効利用**
従来では低負荷時に大量に余りがちだったCPU処理能力やメモリといったサーバー・リソースを、複数のOSで分配し有効に活用できる
- **省コスト・省エネルギー**
物理サーバー運用台数の大幅減少により、消費電力・設置スペース・管理リソースといった様々な側面でコスト削減を実現
- **高い柔軟性**
サーバーが物理的な制約から逃れ、仮想マシン上で稼働することで、多台数の一元管理、サーバー立ち上げの高速化、ダウンタイムの最小化
- **高い耐障害性**
仮想マシンはそれぞれが完全に隔離されており、いずれかがクラッシュしてもほかの仮想マシンはそのまま稼働するため、仮想マシン同士のサーバークラスターで可用性向上・耐障害性の向上が可能

3 クラウド時代の到来

3.1 利活用者主導の時代

AWS及び、AZUREに加えて、ここ数年、多数のIT関連企業からクラウドサービスが提供され始めた。しかしながら、2.4で述べたように、クラウドサービスの決め手は規模にあり、先行する2社に対して、日本勢はもとより米国IBMと言えども十分な応戦ができていない。

また、クラウド上に様々なアプリケーションが提供されることにより、従来型のシステム構築は大きく変化してきた。従来から運営されてきた受発注や在庫管理、生産管理といった大型定型事務システムのクラウドへの移行は始まったばかりであるが、セールス・マーケティング、IT技術を活用した新サービス、大量データを分析活用するシステム、中堅・中小企業の新しいシステム化などには、積極的に活用されている。

クラウドの活用で特徴的なことは、ユーザ(利活用者)側が積極的に活用していることである。従来、情報システム部門に依頼しないとできなかった、機器の手配から購買、契約締結、ソフトウェア作成などの作業が、クラウド上に展開されているありもののソフトウェアやオープンソースなどの活用で、容易に短期間でプロトタイプ構築でき、かつ低廉に実現できることをユーザが知ってしまったのである。

3.2 ビジネスモデル構築のアジャイル化とイノベーションの創出

ユーザが自らビジネスモデルを考え、クラウドを活用して実験を行い、うまくいけばすぐに「ビジネス」を実施する、といういわば「**ビジネスモデル構築のアジャイル化**」とも言うべき時代がやってきている。従来の情報システム部にはインフラの整合性やセキュリティルールなどは支援してもらおうにしても、ユーザに多少のシステム知識があれば、クラウド上に、業務を分かっている者が、クラウド上の道具を活用して構築するほうが早い。

Webを作り、Eコマースサイトを立ち上げ、顧客管理CRMを構築し、上がってくるデータはWeb最適化やデータ分析で活用…といったことが容易に、スピーディにできる。従来型ウォーターフォール開発ではスピードが出ない、コストがかかる。更に重要なことは、コストの低減、スピードの向上により、繰り返し実験可能なことからくる「**失敗コストの軽減と、成功確率向上**」である。

結果として、ビジネス・イノベーション創出の加速化ができる。このような点に関してはまだ十分に認識されておらず、クラウド利用のコストと従来型手作りコストの比較云々といった議論が盛んである。しかし、ビジネスモデルの創出スピードの違いは、単なるコスト比較では測れない重要な点である。

4 Amazonに見られる新しいIT利活用の姿

第2、第3のAWS登場か？

最近のAmazonの先端技術への取り組みが素晴らしい。日本においても、昨年来矢継ぎ早に色々と公表された。Amazon Robotics、Amazon Go、Amazon Echo、Amazon Dash Button (Amazonダッシュボタン) などである(図1参照)。

中でも注目したいのが、Just Walk outをうたい文句にしている、最新鋭テクノロジーの塊のような新しい概念の小売店舗、Amazon Goと、Amazon配送(物流)センターを自動化するための社内チーム「Amazon Robotics」である。2012年3月に約7億7500万ドルかけて買収したKIVAシステムズがベースになっている、配送センター用ロボットが導入されたセンターは米国に20カ所以上となり、欧州などでも導入が進んでいる。2016年12月には日本でもロボットが導入されたセンターが、川崎にオープンした。ロボット導入によって、配送センター内の効率化が40%以上向上するという。

「Amazon Robotics」は2003年に設立され、Amazon.comの配送センターの効率化が目的である。配送センターを様々なロボット工学技術で自動化することを目的としており、その研究分野は自律移動ロボット、精巧なコントロール・ソフトウェア、言語認識、パワーマネジメント、コンピュータービジョン、深度センシング、機械学習、物体認識、コマンドの意味論的理解など、様々な分野に及ぶという。同様の技術はAmazon Goにも活用されている。

Amazonは既によく知られているように、自社の膨大な販売、流通を支える情報システムで培われた経験、ノウハウをAmazon Web Services (AWS) としてクラウドサービスの世界に乗り出し(というよりはクラウドサービスの世界を創出し)、現在世界シェアNo.1を誇るまでになっている。仮想化を最大限活かしたコンピューティング・パワー提供ビジネスは、既存の大手ITベンダのビジネスモデルを危機に陥れたことは周知の事実である。しかも、現状社内での一番の収益源はAWSなのである。

上記の配送センター効率化の諸技術をもってすれば、他企業の配送(物流)センターを自動化するための新しいシステムサービスが考えられるだろう。システムサービスだけではなく、運営ノウハウを含む物理的な倉庫運営を効率良くやってのけるであろう。現状で3PLサービスを標榜する物流専門各社には、残念ながらこのような最先端諸技術を手がけるだけのノウハウも、人もいるまい。もちろん、既存のITベンダにもそのような技術蓄積はない。

またも世界は新しいAWSすなわちAmazon Warehouse Servicesに席卷されることになるのであろう。そして、これがAmazon

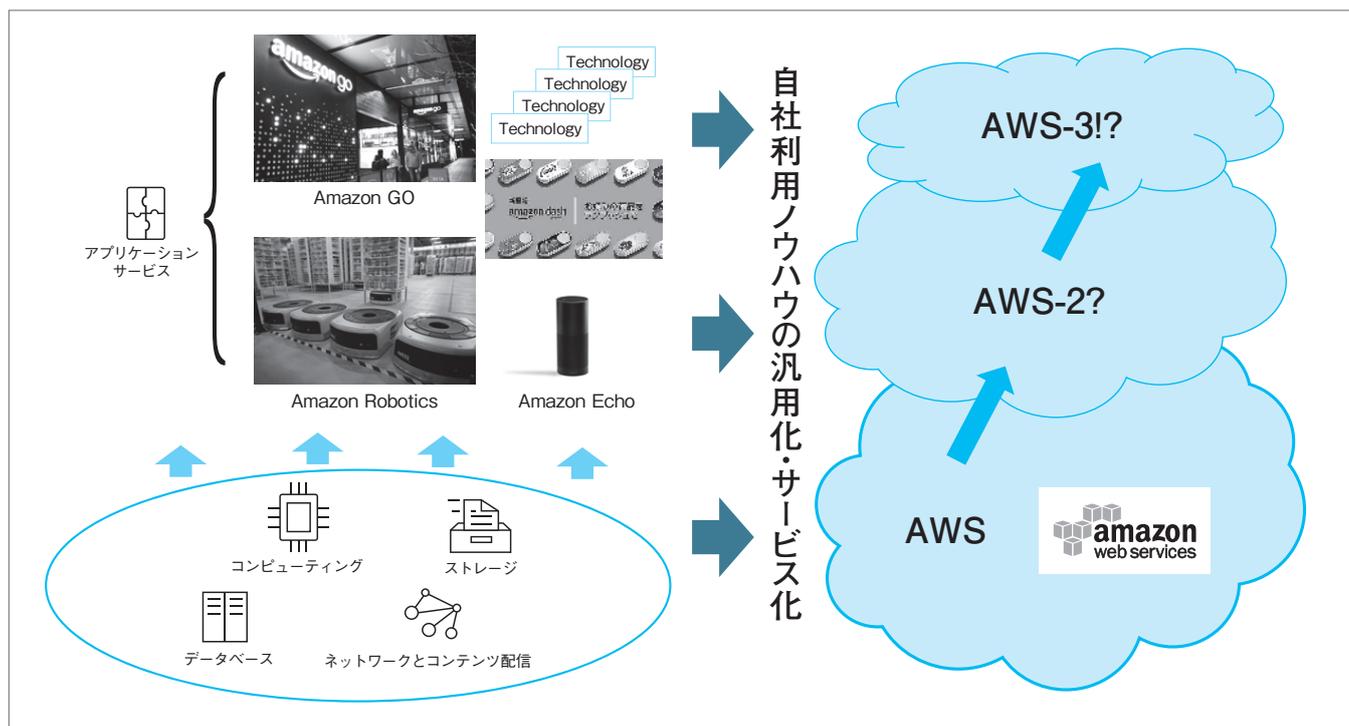


図1 Amazon: IT活用新しい企業スタイルへ

GOと結び付くと、流通、物流から小売りに至るまでのすべてのプロセス (Whole-Sales Activity) が、更なるサービスとして提供され始めるだろう。これもまたAWS: Amazon Whole-Sales Servicesとなる。

第2、第3のAWSを生み続けるAmazonは、従来型のIT企業ではない。しかしITをフルに活かしたビジネスモデルを生み出し続けている。IT活用によるイノベーションとは、こういう動向を言うのだと思う。

5 これからのIT活用と人材

一昨年、産業構造審議会情報経済小委員会で、日米IT技術者の分布状況について話題になった図がある (図2参照)。

IT人材が、ユーザ側企業に所属しているのか、供給者側 (外部情報サービス企業) に所属しているのかの日米比較図である。米国では、その比率が71.5%対28.5%、奇しくも日本の比率はほぼ逆の24.8%対75.2%であった。結論を言えば、日本においては利用企業内若しくは組織内IT人材の厚みが形成されておらず、主要な構築業務は外部情報サービス企業に委託されているのである。

もちろん優秀なSI業者がいることを否定するものではないが、やはり自社の業務に精通している人材が、経営課題を踏まえてシステムの構築を行うのが正しいのではないか。その中で、とくに技術的に専門性がある分野、例えばデータベースであったり、ネットワーク、もしくは大量データ (ビッグデータ) 分析やAIと

いった分野に関して、外部業者から専門的な支援をもらうのが通常であろう。自社における技術者が少ないと、定常的なシステム運用、外部業者との契約、購買、社内調整などに手間を取られると、実質的に社内のユーザ部門への対応が十分できず、結果外部SI業者などに丸投げとなる。このような状況で真に経営の課題を受け止めて、根本的に解決を目指すシステムが構築できるとは思えない。

米国の場合は、人材の流動性が高いので、自社人材71.5%の中で業務専門人材が企業間を異動できる。日本の場合、労働慣行と25%の比率ではあまりそれも望めない。となると、外部にいる75%の中から、ユーザ側へ人材流動を起こすことと、新たに人材育成、発掘が必要である。例えばここ数年で、比率を50%対50%にしようとする、50万人程度の人材異動が必要だ。年10万人。大変な数である。もちろん企業内における情報システム部門のあり方も見直しが必須だ。

既に多くのベンチャー企業においては、自社内でシステムを構築する、若しくは最低でも、自社でやりたいこと (要求仕様) は自社内で詳細化する、ということが普通に行われている。むしろ伝統的大手企業や中堅、中小企業において、依然として丸投げ傾向が残っている。

このような状況を、ユーザ企業の経営者はもっと真剣に捉え、対応策を打つべきである。とくに中堅、中小企業のIT化は待ったなしであり、大企業に比較して低い生産性の向上、更には新しいビジネスモデルによる企業変革を目指すならば、優秀な人材の確保は必須であろう。

日米のIT技術者の分布状況

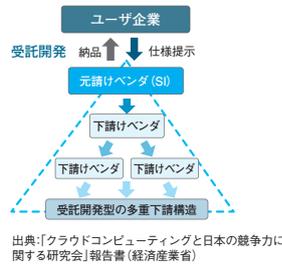
経済産業省産業構造審議会商務流通情報分科会情報経済小委員会（平成27年2月9日）

資料7:IoT時代に対応したデータ経営2.0の促進のための論点について(事務局説明資料)28頁より

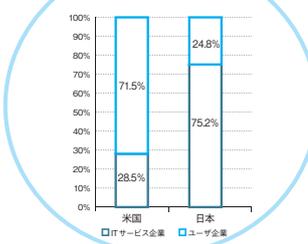
③成長エンジンとなる企業のデータ活用に係る体制の見直し

ユーザ企業のIT経営やデータ活用促進のため、IT子会社やITベンダへ外注している業務の内製化（IT業務の下請発注体制の見直し）や横断的組織など組織の見直しなどどのような施策が考えられるか。

<多重下請け構造の概念図>

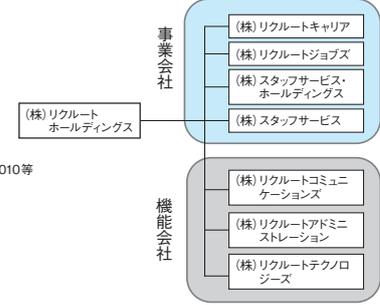


<日米のIT技術者の分布状況>



<データ活用のための組織体制強化の事例>

- ・リクルートは2012年に(株)リクルートテクノロジーを設立し、ビッグデータの専門部隊によるビジネス部門の事業支援を本格化。グループ各社に対して競合優位性の高いIT・ネットマーケティング基盤の開拓、ビジネス実装の支援を行うことにより、リクルートグループの競争優位の構築を目指す。
- ・コンサル型や、技術型といった専門性を有するデータサイエンティストが事業部門のマーケット精通者と一体となって取り組むことで各種事業分野で実績を上げている。



○部分が、あまりにも対極的であり、かつ日本のIT活用が米国に対して遅れていることへの一つの大きな原因であろうという議論が行われた。

→ユーザ企業のIT経営を促進するためには、多重下請け構造の中で能力を発揮していないIT人材の流動化を進め、ユーザ企業が必要とするIT人材を獲得できる環境を整備するべきではないか。

図2 日米のIT技術者の分布状況

6 人材像も変えなければ

経済産業省の情報関連部門改革が、7月より実施された。情報通信機器課と情報処理振興課(情報課)を、ハードウェア産業とソフトウェア産業に対する政策を一体的に実施する「情報産業課」と、IT活用の促進などの利用者向けの政策を適確かつ効率的に進める「情報技術利用促進課」に再編するものである。IT活用の新しい動向に即しての、対応体制の整備である。ここ10年間に起きているIT適用範囲の急拡大と、それに伴う新しい産業の興隆への対応には、やや遅きに失した感もある。

これまで情報課の施策の一部でしかなかった「利用」に関して、専門の部署を設けることは非常に重要だ。もちろん、基礎的技術や新しい機器の開発を軽視して良いわけではない。が、世界的に見ても後れを取っているIT活用による新しい産業の振興、それを可能とする人材の育成、社会環境変化の促進・対応などのほうが、はるかに重要である。新しい組織分担の中で、5節で述べたように新しい時代に適合する人材の育成は、喫緊の課題である。最近、IPAが第4次産業革命に対応した新スキル標準の検討にあたり、専門分野の更なる具体化が求められる「セキュリティ領域」と、足元でとくに必要性が高まっているものの、現状のITスキル標準(ITSS)には十分に含まれていない「データサイエンス領域」の2つについて、新スキル標準の策定に先行し「ITSS+」(プラス)として公開をした。これは、主に従来ITSSが対象としている情報サービスの提供やユーザ企業の情報システム

部門にいる既存の人材が、2つの領域のそれぞれに向けたスキル強化を図るための「学び直し」指針として活用されることを想定している。「データサイエンス領域」では、ビジネス、データサイエンス(含むAIなど)、データエンジニアリングの3つのスキルカテゴリを定義している。

ITに関連する技術やスキルは大きな広がりを見せており、供給者側人材に加えてユーザ側人材の育成が急務である。更には、AI、ビッグデータ、IoTといった広がりカバーするには、もはや単なるIT人材、という一くくりの概念では表せないものとなっている。せっかく官の統括部門構成が変わるのであるから、この際IT人材という、あいまいで焦点の合わない表現をやめ、より具体的な人材像が浮かぶような言葉を使ったほうが良い。もちろんそれに対応して、既存のITSSと、情報処理技術者試験制度の根本的な見直しが必要だ。現状の制度は利活用者と言うよりは、供給者側の試験制度であった。時代は変化しユーザによる新しい利活用時代が始まっている。ユーザ側において利活用を促進、推進する資格付与を含む諸制度は、これまで本格的に検討されたことがない。小学校からのコンピュータープログラミング教育は緒に就いたばかりだが、ここでIT活活用を理解している人材が育ってくるまでには、10数年はかかるであろう。高校生や大学生のITリテラシーを高め、経営の課題を、ITを活用していかを実現するかを考えられる人材に育成していく、といった観点の教育や訓練体系は、あるようで少ない。この面でも、IPAの果たすべき役割は大きい。