

新技術が社会と企業にもたらすもの

The impact of new technology on society and companies



日本アイ・ビー・エム株式会社
基礎研究&EBO担当
取締役

岩野 和生

Kazuo Iwano, Ph.D.

Director
Research and Emerging Business
IBM Japan, Ltd.

EBO(Emerging Business Opportunity)部門では、近未来に成長すると思われる技術として、「グリッド・コンピューティング」「オートノミック・コンピューティング」「e-ビジネス・オンデマンド」などに焦点を当てています。これらは相互に補完し合う技術であり、その実用化はIT産業全体にとっても「重要な挑戦」です。近年、ビジネス利用で注目された技術に「アプリケーションを登録制にして、皆で利用し合う」Webサービスがありますが、この考え方を一歩進めて、「リソースもサービスも、ネットワーク上のコンポーネント、ユーティリティのように考え、利用し合う」のがユーティリティ・コンピューティング(e-ビジネス・オンデマンド)です。そのとき、グリッド・コンピューティングやオートノミック・コンピューティングは、オンデマンド・コンピューティングを支えるキーの技術になるでしょう。オートノミック・コンピューティングは、自己管理機能をサーバー、ストレージ、ネットワーク、ミドルウェア、クライアントなどに持たせるもので、究極の目的は、システム・インフラストラクチャー自体に種々の複雑さを埋め込んでしまい、その管理をできるだけ自律的にすることです。そして、オープンで、分散された、ヘテロジニアスなアプリケーション環境を支えるシステム・インフラストラクチャーこそ、グリッド・コンピューティングです。グリッド・コンピューティングの効用はさまざまですが、ポイントは、ビジネスに革新的な変化をもたらすことです。ビジネスのやり方が変わります。サービスの提供の仕方が変わります。本格的に普及するのはまだ数年ほど先でしょうが、その時が来て、いきなり取り組むのでは後れを取ってしまいます。まず、技術がどの方向に向かっているのかを認識し、その上で、自社のコンピューター資源や情報システムの現状を再確認し、グリッド・コンピューティング時代のポリシー、仕事のやり方を考え、体制を整えておくことが大切です。

We, Emerging Business Opportunities (EBO), focus on grid computing, autonomic computing, and "e-business on demand" which we believe will likely become key technology for our Information Technology Infrastructure in the future. These are all mutually complementary technologies whose realization is one of important challenges of the IT industry. The technology called web services, which has recently become popular, enables people use registered applications in a open and heterogeneous environment. Utility computing (or e-business on demand) moves this approach one step further forward so that resource and service can be provided in the form of utility. In this case, grid computing and autonomic computing are likely to become key technologies for supporting on-demand computing. Autonomic computing enables self-management functions for servers, storage, networks, middleware, clients, and their integration. It encapsulates various types of complexity into system infrastructure itself, and realizes self-management capabilities of e-business infrastructure in a manner as autonomous as possible. Grid computing is essentially all about system infrastructure to support open, distributed, and heterogeneous application environment. There are variety of values realized by grid computing and utility computing, but one of essential points is that they may radically affect a way of conducting business. A way of offering or obtaining a service may change. It may take several years before grid computing and utility computing get accepted and realized in a major way by every business, but it will already be too late if we get going only when this time has actually arrived. We need to be aware of the direction in which technology is moving, to take another look at the present situation of our own company's computer resource and information systems, to give consideration to policy and work in the age of grid computing, and to build up a system in response to these matters.

ハードウェアの進化の先に

コンピューターの歴史と未来を見据えたとき、グリッド・コンピューティングやオートノミック・コンピューティングの登場は、必然的な意味合いがあります。

ムーアの法則では、「CPUの能力は1年半で2倍のスピードで進化する」とされています。このハードウェアの指数関数的な伸びにはいつか限界が来るだろうという説もありましたが、嘗々とチャレンジし続けるであろう技術者の努力を前提に、あと10年は従来のペースでの進歩があると見られています。

このことによって何が起るかといえば、まずハードウェアの価格が下がります。「2020年には人間の脳に匹敵する計算能力が1,000ドルで買えるようになる」と予測する米国の学者もいます。いずれにせよ、CPUがほとんどただで手に入る世の中になっていき、家の壁や日用品など、至るところにCPUが埋め込まれていきます。それらのCPUが、しかも、ネットワークでつながった世界がやってくるのです。

もう一つの動向は、さまざまな産業において、ハードウェアからサービスへのシフト化が促進されることです。既にIBMではハードウェアよりもサービスの売上が大きくなってはいますが、同様のことが自動車メーカー・家電メーカーなどにも生じることでしょう。すべての製品や企業活動の単位(製品・取引先・顧客)にIDを振り当て、その上でサービスを提供していく業態が一般化します。そして、組織の境界を超えて、IDを安全に共有する仕組みの上にいるいろいろなサービスが展開されていくでしょう。そこで、各IDをネットワークで結んだサービスのインフラストラクチャーが求められるわけです。異機種が混在し分散してい

るコンピューター環境の中で、サービス品質を維持したりセキュリティを確保したりするには、現状のインターネットは脆弱な部分が多すぎます。特に企業システムには、資源の増加に弾力的に対応しつつ、障害などに対する耐性をも十分に備えた、もっと堅固なインフラストラクチャーが必要です。その新しいインフラストラクチャー(技術基盤)それが、グリッド・コンピューティングやオートノミック・コンピューティングです(図1)。

このように、グリッド・コンピューティングやオートノミック・コンピューティングの登場は、ハードウェアの進化が導く必然ともいえるべきものです。

リソースとサービスの部品化

「グリッド・コンピューティングで何ができるか」という点でエポック・メイキングとなったのは、2000年に開始された「SETI@home」(地球外知的生物捜査研究所)プロジェクトでした。世界中の数百万台ものPCの余った計算パワーを利用して、宇宙から発せられる電波信号の中に知的生命体が存在する兆候を探そうというもので、既に全世界から300万人以上がそのためのソフトウェアをダウンロードし、PCが使われていない間スクリーン・セーバーとして作動させながら、電波データの解析がなされています。

IBMでは、「膨大な計算処理と超高度なアルゴリズムを組み合わせて、従来の情報技術では解決できなかった問題に対処する、スーパーコンピューター規模のコンピューティング」をディープ・コンピューティングと称し、気象予測、タンパク質の解析、高エネルギー物理など、人類の進歩に貢献する研究を進めてきました。ところが、PCレベルの小さなCPUパワーでも、決めら

れたプロトコルで結んで集積することにより、スーパーコンピューター規模のコンピューティングがある種のアプリケーションでは可能になることが「SETI@home」で実証される結果になったのです。このことは、ビジネス面での応用という点でも強大なインパクトのあることでした。

第2のエポック・メイキングとなったのは、2002年にIBMとGlobusが行った、OGSA(Open Grid Services Architecture)の提唱です。近年、ビジネス利用で注目され、実用化されてきたWebサービスの技術をグリッド・コンピューティングにも生かそうというもの

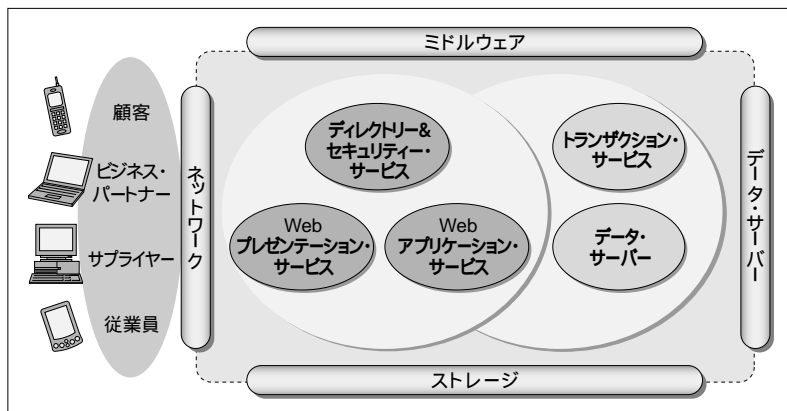


図1. グリッドの背景 企業インフラストラクチャーの構成要件

です。

Webサービスのアイデアのポイントは、「部品化したアプリケーション(コンポーネント)を登録制にして、皆で利用し合う」というものでした。これを一歩進めて、「リソースもサービスも、ネットワーク上の部品、コンポーネント、ユーティリティーのように考え、利用し合う」というのがグリッド・コンピューティングの核となる考え方です。セキュリティーやマッチ・メイキングの機能などはモジュールにして、いつでも、どこでもコンポーネントに差し込めるようにしておきます。サービスについても、求められるサービス品質をコンポーネント化することにより、より柔軟な対応が可能になります。

また、リソースやコンポーネントのユーティリティー化は、e-ビジネスのユーティリティー化につながります。

IBMでは、ITインフラストラクチャー、アプリケーション、ビジネス・プロセスをオンデマンド方式、つまり使用量に応じて支払う方式を構想しており、e-ソーシングやユーティリティー・コンピューティングのIBMブランドとして「e-ビジネス・オンデマンド」を設定していますが、そのインフラストラクチャーとして想定されるのがグリッド・コンピューティングです。

短期的な効果、中 / 長期的な意味

グリッド・コンピューティングやオートノミック・コンピューティングの短期的な効果は、TCO(Total Cost of Ownership : 総所有コスト)の削減です。サーバー、ストレージ、アプリケーションなどの資源が、安価に、かつ必要時にだけダイナミックに利用されることになり、投資はあくまで低く抑えられます。

中 / 長期的な効用はさまざまに考えられますが、重大な意味は、ビジネスに革新的な変化をもたらすということです。ビジネスのやり方が変わります。サービスの提供の仕方が変わります。従業員の働き方が変わります。

従来は、異機種混在・分散コンピューティングという環境の中で、技術者や管理者はシステムの安定化に追われ、個々のサービスにも不確定な要素がつかまっていた。それがグリッド・コンピューティングでは、セキュリティーや種々の管理機能を備えたサービス・インフラストラクチャーが出来上がります。

もっとも、システムの安定化にはグリッド・コンピューティング技術だけでは対応できない面があります。むしろ、複数のコン

ピューター・リソースが集まり、互いに接続してさまざまな機能やサービスを実行する巨大なシステム・インフラストラクチャーを構成する環境においては、一つの障害が全体の致命的なトラブルになりかねません。この問題には新しい技術的なアプローチが必要となりますが、それがオートノミック・コンピューティング (Autonomic Computing : 自律型コンピューティング)です。

オートノミック・コンピューティング

オートノミック・コンピューティングのモデルは、人体で機能している自律神経系にあります。心拍数を高めたり、血流と皮膚の機能を調整したり、自律神経系は体内のいたる所に張り巡らされていますが、通常それに気付くことはありません。その働きは、無意識のうちに、さりげなく行われています。

このような自律神経系に似た自己管理機能をサーバー、ストレージ、ネットワーク、ミドルウェアなどに持たせて、ダイナミックに変化する状況に順応して自己構成 / 最適化を行い、障害から回復する自己治癒、ハッキングなどから身を守る自己防衛の能力を発揮させようというのが、IBMが進めているオートノミック・コンピューティングです。

既に@serverにはそうした機能を実装した製品も登場しています。しかし、個々の機器に自律機能が備わっていても、コンピューティング・システムのネットワーク全体で自己管理がされなければ、自動化は部分的にしか実現できず、全体としては大きなメリットを得られません。自律神経も、体の一部分ではなく体の仕組み全体を自己制御しているからこそ、その働きの恩恵を受けることができるのです。

ですからオートノミック・コンピューティングでは、システム個々の構成要素の自律化からアプローチしていくことになりますが、その究極の目的は、システム・インフラストラクチャー自体(ハードウェア / ソフトウェアの両方)に種々の複雑さを埋め込み隠しこんでしまい、その管理をできるだけ自律的にすることです。そして、このとき、オープンでヘテロジニアスで分散環境に対応したシステム・インフラストラクチャーを提供していくのが、グリッド・コンピューティングなのです。

日本アイ・ビー・エムのEBO(Emerging Business Opportunity)部門は、近未来に成長すると思われるテクノロジーの価値をお客様自身のビジネス・バリューに変えていくことを目的

としており、特に焦点を当てている技術に「グリッド・コンピューティング」「オートミックス・コンピューティング」「e-ビジネス・オンデマンド」「セキュリティ&プライバシー」「ゲーム」「ネットワーキング」の六つを挙げています。これらは、お互いに密接にかかわっています。

その中でも「グリッド・コンピューティング」や「オートミックス・コンピューティング」は相互に補完し合う技術であり、その実用化はIT産業全体にとっても「最大の挑戦」といわれる技術テーマです。しかし、それをクリアするのがテクノロジー・カンパニーとしてのIBMの責務であり、「e-ビジネス・オンデマンド」時代を到来させる前提でもあります。新しい技術の探求に、さらに意欲的でありたいと思います。

社会のインフラストラクチャー

日本はインフラストラクチャーの取り組みが欧米に比べて遅れているようです。例えば米国では、2001年9月11日のニューヨークのテロ事件後、企業レベル・自治体レベル・国家レベルでさまざまな社会/企業/経済インフラストラクチャーに対する見直しと強化が行われています。ここで重要なのは、そうしたインフラストラクチャー構築のための素地と技術が欧米では、研究され、実用に供されつつあるということです。

社会のシステム・インフラストラクチャーは、国力を測る要素にもなります。ですからグリッド・コンピューティングやオートミックス・コンピューティングやプライバシー・セキュリティなどは、政府にとっても取り組まなければならない重大なテーマともいえましょう。

グリッド・コンピューティングがビジネスにもたらす革新的な変化には、前述したサービスの提供方法のほかに、組織形態があります。よくいわれることですが、インターネットによって企業組織は階層型からフラット型、さらにネットワーク型へと変遷してきました。「カネ」の流れによるグループ企業などの系列化も、情報の流れによって個々人やグループが緩やかに結び付く方向に向かっています。仮想企業体を構成し、セキュリティ&プライバシー機能が強化されたグリッド・コンピューティングにおいては、今後、このような傾向がますます加速されることでしょう。部 課といった部門の区分けや組織名もなくなっていくかもしれません。

しかし、人間と人間が付き合うには、そこに信頼感が介在していなければ、うまくいきません。そこが技術の実用化の難しさで、グリッド・コンピューティングも技術指向だけでは普及せず、ヒューマンな視点が大切になります。

終わりに、経営者の方々へ

グリッド・コンピューティング、オートミックス・コンピューティング、e-ビジネス・オンデマンド…。これらの技術のベクトルは同じ方向に向かっています。情報システムの本当の意味での最適化、オープン化であり、それによってもたらされるビジネスの変革です。

こうした技術が本格的に普及するのはまだ数年ほど先のことと思われそうですが、そのときが来て、いきなり取り組むのでは後れを取ってしまいます。

経営者の方々にとっても、「技術は技術者・研究者に任せろ」ということなしに、先端技術が目指している方向性を認識しておくことが大切だと思われまます。「技術のもたらすビジネスへの可能性や本質的な意味」こそ、経営課題の一つだと思えます。その上で、自社のコンピューター資源や情報システムの現状を再確認し、グリッド・コンピューティング時代のポリシー、仕事のやり方を考え、体制を整えておくことが求められます。理想的には、グリッド・コンピューティング時代、e-ビジネス・オンデマンド時代の自社のビジネス・モデルを今から構想し、社内にもそのためのプロジェクト・チームをスタートさせておけばよいのではないのでしょうか。そして、「技術のもたらす意味は何か?」といった根源的なテーマを社内でも考えるような風土を醸成しておくことも、一見遠回りのように見えても、将来的なWINへの近道になるでしょう。

テクノロジーの価値をビジネス・バリューに変えていく その主役は、あくまでお客様ご自身です。