

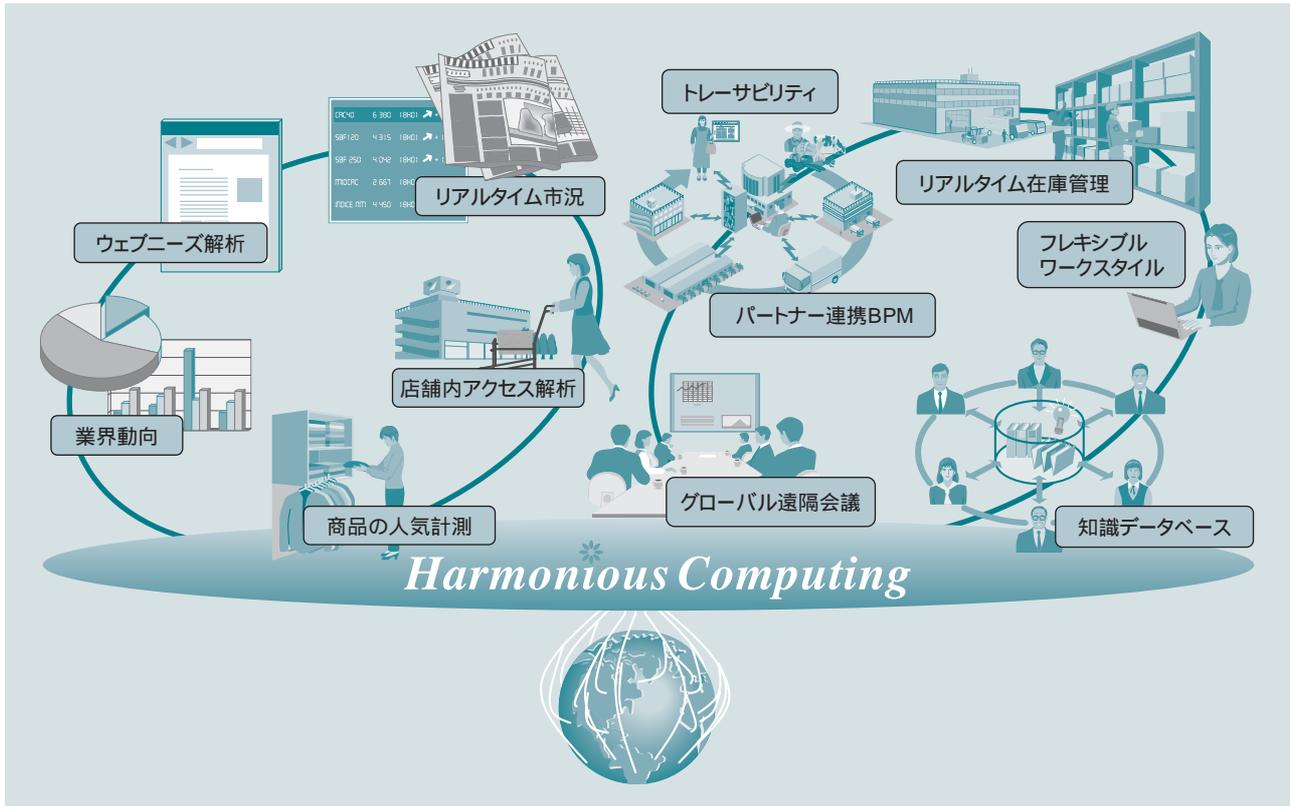
知識創造社会を支えるサービスプラットフォームコンセプト Harmonious Computing

Harmonious Computing, Service Platform Concept toward the Intellectual Society

中馬 崇尋 Takahiro Chuma

三木 良雄 Yoshio Miki

石橋 賢一 Kenichi Ishibashi



注:略語説明 BPM(Business Process Management)

図1 知識創造を活性化するITプラットフォーム

Harmonious Computingは、知識創造を加速する次世代情報システムを実現し、ビジネスの付加価値向上に貢献する。

グローバルな競争環境では、あらゆる情報を駆使して付加価値を生み出す知識創造プロセスが企業の生命線となる。

近年、業務の可視化、ユビキタスアクセス、ウェブなどの新たなITの進化によって潜在情報へのアクセス可能性が急速に広がり、暗黙知と言われてきた知識にまで光を当てつつある。また、ITベースの対話技術が異分野コミュニケーションによる創発を支援するものと期待されている。

Harmonious Computingは、データを網羅的に集めたうえで的確な情報を抽出できる新たなサービスプラットフォームコンセプトを定義し、知識創造の加速を通じてビジネスの発展に貢献する。

1.はじめに

経済、政治、技術など、あらゆる面でグローバル化が進んだ今、企業は世界的な市場競争の圧力に絶えず直面している。BRIC(ブラジル、ロシア、インド、中国) など、新興諸国の成長は今後も継続すると予想され、先進諸国の成長戦略の焦点は付加価値をいかに創出していくかという点にある。

したがってIT戦略も従来の業務効率化重視を脱し、知識創造による付加価値向上へとシフトしていかななくてはならない。

ここでは、知識創造社会を支える新たな企業情報システム像と、これからのITプラットフォームに求められる具体的な機能について述べる(図1参照)。

2. 膨大なデータ解析による知識創造

これまでコンピュータを駆使して知識創造をリードしてきたのは科学の分野だった。科学革命には、新しい概念によるものと、新しい道具によるものの2種類あると言われている¹⁾。コンピュータは道具による革命の代表例であり、人の知覚を超える膨大なデータ処理能力を生かして現実を明晰に説明するモデルを構築したことが科学史上の数々の新発見につながったと言える。気候変動予測、天体物理学、遺伝子解析、計量文献学など、幅広い用途に応用されているが、いずれも情報を網羅的に集めて事象をリアルに観察するというアプローチでは共通している。

従来、こうしたモデル計算は科学分野に集中してきたが、これは膨大な研究予算が要因の一つと考えられる。スーパーコンピュータの配備や解析プログラム作成が必要であり、基礎データの収集にも時間を要した。

しかし近年、状況は変わった。ムーアの法則に代表されるようにコンピュータの構成部品が指数関数的な進化を続けた結果、今やスーパーコンピュータの性能ランキング上位はPCを多数接続したクラスタ型が半数以上を占めるに至っている²⁾。これまで特別な環境を必要とした大量データ解析手法をビジネス分野でも利用できる前提が整ってきたのである。また、Web2.0などの進展により、ビジネスに活用すべき基礎データが日々大量に生み出される状況になった。今、正に、コンピュータによる科学革命がビジネスの分野にも波及しつつあると言える。

実際、EC(Electronic Commerce:電子商取引)分野ではオンラインショップのアクセスログからユーザーの行動パターンを解析することにより、リアルタイムの積極的な商品提案を可能にしている。ビジネスの状況を直接描き出すアクセスログを自動収集できるようになったことで、他の業界に先駆けて高い付加価値を生み出している。詳細なデータに基づくビジネスの有効性はECにとどまるものではない。これからの企業情報システムには膨大なデータを駆使して知識創造を活性化する役割が求められる。

3. 知識創造を加速する次世代情報システム像

これからの知識創造の要点は、ビジネスにかかわる幅広い情報を収集し、取り得る選択肢を徹底的に探ることにある。したがって、今後の情報システムに求められる役割とは、情報の網羅性とアイデア創発の活性を飛躍的に高めることである。

3.1 暗黙知を可視化する新たなテクノロジー

経営判断を支援するシステムは、これまで数十年にわたって繰り返し構想されてきたが広く普及するには至っていない。これはシステムが扱える情報が財務レポート中心の断片的な

ものであったことが主要要因と考えられる。そのため従来の科学的経営手法はイノベーションの構造を説明できず、イノベーションは個人の経験に基づく暗黙知から創出されるとする説が現在では有力である³⁾。近年、BPM(Business Process Management)、ユビキタスアクセス、ウェブという三分野で成熟化が進んだため、暗黙知と考えられてきた領域まで情報を網羅的に取得できる環境が急速に整ってきた(図2参照)。

まず第一に、業務可視化の分野で進展があった。1990年代のオープンシステム普及やERP(Enterprise Resource Planning)、SCM(Supply Chain Management)などの幅広い業務をITベースで再構築する流れであり、その結果、主要業務の状況をITでモニタリングして改善を図るBPMが現実的になった。さらにSOA(Service-Oriented Architecture:サービス指向アーキテクチャ)の登場で、断片化した各業務システムを接続し、全社規模、さらにはパートナー企業まで含めてBPMを拡大する潮流が生まれた。ビジネスプロセスを網羅的に把握して事業課題の因果関係を明らかにすることが期待されており、この分野で日立製作所は「ビジネスプロセス評価・分析サービス」などを提供してビジネス活動可視化を支援している。

第二に、RFID(Radio-Frequency Identification)や、センサーといったユビキタスアクセスの現実化が情報収集の姿を大きく変えつつある。従来、システムへの情報入力は手動操作を必要としてきたため取得できる情報の範囲は限定されてきた。ユビキタスアクセスは事前に定義した種類の情報を自動的に収集することで適用範囲を飛躍的に拡大する。日立製作所は、実利用に向けてさまざまなユビキタスアクセスを体系的に強化してきた。低価格のUHF(Ultra High Frequency)帯RFID「 μ -Chip Hibiki」はその最新の成果であり、導入が進められている。

そして第三に「ブロードバンド元年」の2001年以降、ウェブ上の情報量が急速に拡大してきた。かつて企業がアクセスで



図2 ビジネス全般を可視化する新たなIT

あらゆる場面にITが浸透し、従来は暗黙知と考えられた情報まで網羅的に取得できるようになってきた。

きなかった外部情報がエンドユーザーの口から直接語られる形で自然発生的に増大している。3割の市場シェアを持つ企業であっても、残りの7割の潜在顧客や市場の定義から外れる未来の顧客に関する情報を持たないことから、外部情報こそが重要であると言われており、ウェブの解析は今後の重要テーマとなる⁴⁾。

以上の3分野における進展は、現場で断片的に把握されてきた情報を網羅的かつ高解像度で自動取得するものであり、暗黙知の構造分析の糸口として期待できる。

3.2 創発的な知識創造を導くコミュニケーション技術

知識創造が最終的に人の創発にかかっていることは言うまでもない。飛躍的に拡大した情報プールの中から有益な情報を選択して再構成することで、独自性の高いビジネスを定義できる。知識創造は新ビジネス創造に限らず、新たな製法やサービス上の工夫などあらゆるレベルで行われるため、創造プロセスも多種多様となる。

この多彩な創造プロセスを横断的に支援し、新たなアイデアの取捨選択を活性化するのがコミュニケーション技術である。異なる知識集合を持つ人が複数加わることで一般通念を超える知識を発掘する確率が高まり、多様な人に支持された仮説形成を通じて生存可能性を高めることも期待できる。そのため、知識創造を加速する対話には異分野コミュニケーションを支援する技術が欠かせない(図3参照)。対話の形式にはリアルタイムと非同期の2種類あり、性質が異なる。

リアルタイムの対話方式は、直接の会議が現在に至るまで主要な地位を占めてきたが、NGN(Next Generation Network)の発展により、新たな展開が期待される。IP(Internet Protocol)テレビやIP電話の技術を利用した遠隔会議が浸透すれば、事業パートナー、顧客まで含めた直接対話の機会を飛躍的に拡大できると考えられる。

一方、非同期のコミュニケーション技術は不特定多数の対話環境の中核技術になると考えられる。リアルタイムの対話に人数の制約があることは、数百人規模の会議を考えれば自明である。近年脚光を浴びているWeb2.0の技術は、数千人以上が参加する新たな対話を実現した。企業がWeb2.0の技術をシステムに採り入れることでエンドユーザーに直接アプローチすることが可能になる。

新技術を活用して異分野の人と対話することの重要性は、ネットワーク科学で広く発見されているスモールワールド構造

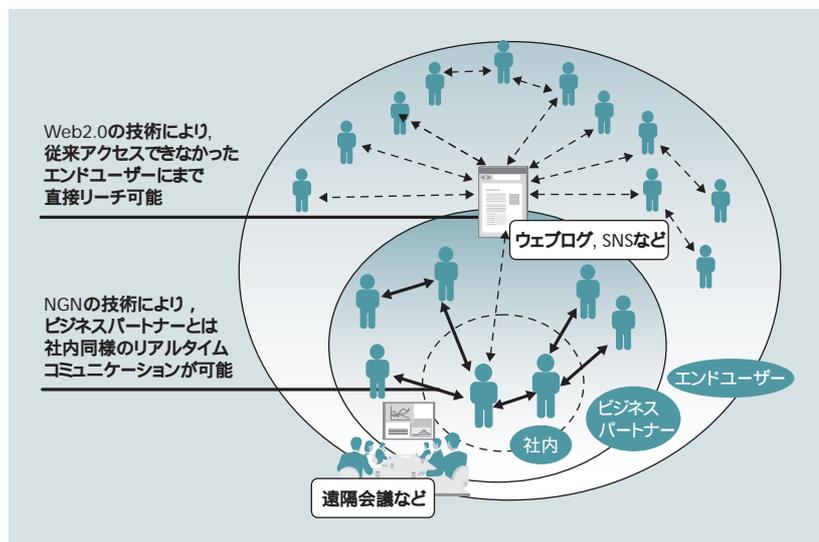
からも推定できる。これは世界中のすべての人が6人程度の知人をたどることにつながるとはならないかという仮説から始まった研究だが、その過程でクラスタ間のリンクを少数追加するだけでネットワーク全体の距離が狭くなるという法則が発見された⁵⁾。この性質を企業に応用すれば、企業内の人間関係(クラスタ)を越えるつながりを少数形成することで、人類総体の知に効率的にリーチできると考えられる。さらに、ITベースの対話ではこのようなネットワーク構造を可視化できる。

日立製作所は、センサーなどを利用して人的ネットワークを計測し、組織における知識創造の活性レベルの評価や課題を抽出する研究に取り組んでいる。

4. 知識創造を支えるHarmonious Computing

知識創造基盤を担う次世代情報システムを実現するため、日立製作所はサービスプラットフォームコンセプトHarmonious Computingを策定し、製品・ソリューションへの実装を進めてきた。Harmonious Computingでは、サービスプラットフォームをユビキタス基盤、エンタープライズ基盤、コラボレーション基盤の3つの構成要素で定義した(図4参照)。それぞれの基盤は、「知」の抽出・融合・埋込みという知識創造のプロセスを加速する適応型のIT基盤であり、知識創造社会におけるお客様の「知」の創造・利活用を支援し、ビジネスの発展に貢献する。前章までに述べたように、この「知」の抽出・融合・埋込みというプロセスにおいてビジネスの情報を網羅的に収集するためには、情報の種類の多様化と量の増大の両面に対応する必要がある。上記の3つの構成要素は、この課題に対応した機能を分担する。

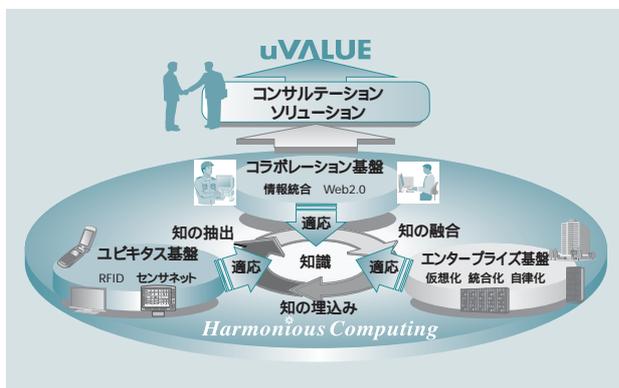
知の抽出を行うユビキタス基盤は、RFID、センサーなどのユビキタスアクセスを活用し、現場の「見える化」を実現する。



注:略語説明 SNS(Social Networking Service), NGN(Next Generation Network)

図3 創発を支える進化した対話技術

ITベースのコミュニケーション技術により、従来の組織の壁を越えた知識創造が可能になる。



注:略語説明 RFID(Radio-Frequency Identification)

図4 サービスプラットフォームコンセプトHarmonious Computing

Harmonious Computingは、新たな情報をビジネスに取り込む適応型IT基盤を提供し、知識創造のプロセスを加速する。

数十万件/秒におよぶセンサー情報のリアルタイム処理が重点課題となるため、ストリームデータベース技術の開発も進めている⁶⁾。

また、エンタープライズ基盤は、ITリソースを統合・仮想化し、これにお客様が得た知を埋め込むことで、ITの存在を意識させることなく、お客様のIT利活用目的に適応したIT環境を実現する。また、SOA基盤を通じて各業務サービスからの情報を収集可能とすることで、業務の「見える化」を支援する。

そして、知識創造のプロセスで重要な知の融合を実現するコラボレーション基盤は、ブログ、SNS(Social Networking Service)などのWeb2.0技術を活用したコラボレーション環境のお客様のIT環境への取り込みや、同環境からの知の抽出・融合を行う。そのために、情報統合技術を強化し、テキスト・画像といった幅広い非定型データを収集・解析して的確な情報を抽出できるようにする。

Harmonious Computingはシステムの自律性を向上し、ペタスケール(ペタFLOPS , ペタバイト)のリソースを運用できる統合プラットフォームの実現をめざしてきた。その自律運用の中核を担うのが統合運用管理ミドルウェア「JP1」である。ハード

ウェア機器群の稼働状況を監視し、状況に応じた構成変更の自動実行などを可能にしている。

JP1の自律運用機能はハードウェア層における仮想化と密接に連携している。また、「BladeSymphony」の「Virtage」(バタージュ)、「Hitachi Universal Storage Platform V」の「Hitachi Universal Volume Manager」などの仮想化機能を提供している。ハードウェアレベルの仮想化にはOS Operating System を含むソフトウェア層で修正作業を行う必要がないことに加えて、性能ロス低減、信頼性向上、セキュリティ確保など数々のメリットがある。今後、膨大なITリソースを運用する必要があることを考えればハードウェアレベルの仮想化は必須の機能となる。

このようにHarmonious Computingは知識創造を支援するプラットフォーム機能をすべての技術レイヤで強化し、次世代情報システムの迅速な構築を実現する。また、ビジネスの継続的発展を重視し、既存システムの接続や移行などIT資産継承の手段にも充実を図り、お客様企業のシステムを確実に次世代へ導いていく考えである。

5. おわりに

ここではITの潮流を総合し、知識創造社会における情報システム像とそれを実現するITプラットフォームの要件について述べた。

日立製作所は、Harmonious Computingの次世代アーキテクチャ構想に基く製品群の提供を通じて、お客様企業の知識創造活性化によるビジネスの発展に貢献していく考えである。

参考文献など

- 1) F. ダイソン:科学の未来, みすず書房(2006)
- 2) TOP500 Supercomputing Sites, <http://www.top500.org/>
- 3) 野中, 外:知識創造企業, 東洋経済新報社(1996)
- 4) P.F. ドラッカー:明日を支配するもの, ダイヤモンド社(1999)
- 5) M. ブキャナン:複雑な世界, 単純な法則, 草思社(2005)
- 6) 佐川, 外:コピキタス情報社会の具現化に向けた技術開発への取り組み, 日立評論, 87, 7, 627~632(2005.7)

執筆者紹介



中馬 崇尊

2001年日立製作所入社, 情報・通信グループ 経営戦略室 事業戦略本部 HC統括部 所属
現在, Harmonious Computingに基づく事業企画に従事



三木 良雄

1986年日立製作所入社, 中央研究所 情報システム研究センター プラットフォームシステム研究部 所属
現在, Harmonious Computingに基づく研究開発に従事
工学博士
IEEE会員, 情報処理学会会員



石橋 賢一

1984年日立製作所入社, 情報・通信グループ 経営戦略室 事業戦略本部 HC統括部 所属
現在, Harmonious Computingに基づく事業企画に従事