

Eテクノロジーによる現実と仮想の架橋

e technologies Enable Mixture of the Physical Reality and Virtual Reality

羽田 昭裕

要約 インターネットによって引き出されたコンピュータの可能性を実現する技術をEテクノロジーと呼ぶ。その典型であるコンピュータによって媒介されたコミュニケーションを実現するためには、分散テクノロジーを拡張する必要がある。その鍵となるのは、拡張現実感、ゾーニングからの脱却、社会的現実感である。「内なる情報化」「外との情報化」「外なる情報化」という三つの領域でのEテクノロジーの適用について述べ、今後の方向性に触れる。

Abstract e technologies will realize the potential of computer result from the Internet. In order to realize computer mediated communications, the distributed object technology must be extended. The key concepts of extension are augmented reality, social reality and free of zoning. This paper surveys the applications of e technologies to three digitization domains (closed, semi open and open) and the futurity.

1. はじめに

Eテクノロジーは、インターネット技術によって引き出されたコンピュータの可能性を実現する技術である。人間と人間のコミュニケーションを媒介するメディアとしてのコンピュータはその典型である。コンピュータに媒介されたコミュニケーション(Computer Mediated Communications; CMC)は、電話などの従来メディアと異なり、発信者が発した情報に翻訳や仲介などのサービスを付加して、豊かなコミュニケーションを実現することを目指している。人間対人間、システム対システム、人間対システムなどの組み合わせにより、人間対人間のコミュニケーションが実現される。このようなサービスを実現するには、サービスを成り立たせるためのビジネス開発、サービス基盤の提供、サービスを実行するシステムの開発が必要となる。

2. 分散テクノロジーとEテクノロジー

日本ユニシスのEテクノロジー適用の先駆けとして取り組んだ事例が、青山学院サイバーキャンパス^[1]である。このeラーニングシステムは、企業の活動を模擬する環境を提供する教材が中心であるため、企業システムと類似しており、Eテクノロジーと分散テクノロジーの関係を示す好例と考える。このシステムは、教育における時間的・空間的な制約を取り除き、協調して学習する場を提供することを目的としている。その特徴は、アプリケーション・システムを基盤、コンテンツおよびサービスに分離すること、基盤を通して人間と人間のコミュニケーションが行えることである。このようなシステムを実現するために、サービスの柔軟な組み合わせと相互運用性に適合する技術として分散テクノロジーを活用し、システム間通信にCORBA、タグ付きデータ形式にXML、開発方法として日本ユニシスのLUCINAを採用した。

しかし、CMCの基盤という観点で見た場合、分散テクノロジーは以下の点で十分でなかった。ひとつはゾーニングの問題である。ゾーニングとは、サービスを受けるためには、サービスを提供する場所へ、提供する時間に行かなければならないことを指す。このeラーニング・システムも、インターネット技術を用いることで時間・空間の制約をなくすことを目指しているが、

インターネット利用環境へ行かなければサービスを受けることはできない。

もうひとつは分析技術の問題である。Eラーニングは媒介されないコミュニケーション（対面；face to face）とCMCの混合となる。UML（Unified Modeling Language）を含め、従来のシステム開発技術は人間同士のコミュニケーション、特に協調作業をモデル化する力が弱い。UMLでは、システム間や人間・システム間のコミュニケーションおよび協調をシーケンス図やアクティビティ図として描く。CMCを含む人間同士のコミュニケーションや協調作業を、システム間のそれと区別するため、LUCINAでは高レベル・シーケンス図という記法を導入しているが十分とはいえない。

このようにCMCを実現するには、システム間の結合を実現するための相互運用性や、分析技術を提供している分散テクノロジーをEテクノロジーへと拡張する必要がある。そのためには、分散テクノロジーで結合されたシステム、移動体通信、組み込みシステム、電子タグなどの物理的な差異を吸収するとともにアドホックな構成変更に対応する仮想ネットワーク^{*1}、現実と仮想を架橋する混合環境が求められる（図1）。

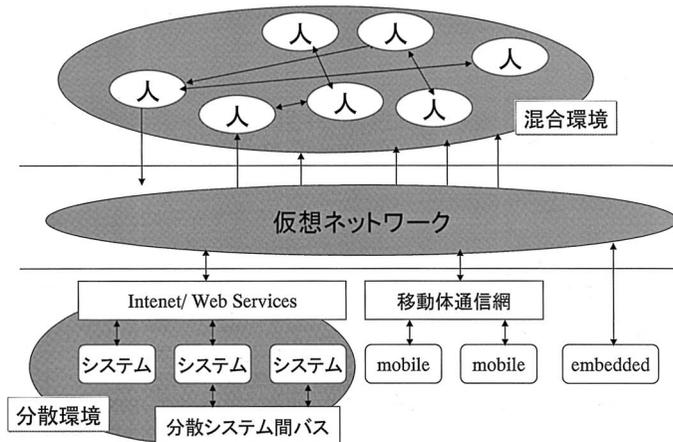


図1 分散技術とEテクノロジー

3. Eテクノロジーの方向性

分散テクノロジーをEテクノロジーに拡張するための課題は人間同士のコミュニケーションと情報技術を架橋することであり、これを補う解決法は人間を含む実世界と情報技術が創り出す仮想世界の関係に着目する人工現実感（Virtual Reality；VR）の研究から発達している。ここでは拡張現実感、ゾーニングからの脱却、社会的現実感の3点からEテクノロジーの方向性を探る。

1) 人工現実感

コンピュータのメディアとしての役割を推し進めたのが人工現実感^{*2}であり、コンピュータ・グラフィックスなどによって人工的に合成した仮想世界で人間を包み込む。ここではコンピュータは環境に隠れた存在になる。Weiser^[21]のコピキタス・コンピューティング論も人工現実感の研究から出発している。人工現実感は仮想性と現実性の一形態に過ぎないとして、人間が住む実環境をコンピュータテクノロジーで拡張する拡張現実感

(Augmented Reality; AR) やコンピュータ・グラフィックスに実世界映像を持ち込む拡張仮想感 (Augmented Virtuality; AV) などを含めて統合する概念が複合現実感 (Mixed Reality; MR) である^[3]。

2) 拡張現実感

現在のところ複合現実感の実現範囲は限定的である。ユビキタス・コンピューティングも主に拡張現実感の領域を対象としている。

そして拡張現実感への注目は、コンピュータ利用の目的を人間の作業の代替から、現実を拡張することで人間の不得意なことの補助に変えることへと移ってきている。例えば、Eラーニングでの経営シミュレーションは、コンピュータが定量的で大量の計算によって検証し、人間が可視化された結果の確認、意思決定やモデリングなどの協調的創造的な活動をすることで人間の活動を拡張している。

3) ゾーニングからの脱却

このような複合現実感、人工環境と実世界を合わせた複合環境を求め、これを廣瀬^[4]は空間型コンピュータと呼んでいる。空間型コンピュータは、サービスを受けるために利用環境へ行くというゾーニングの制約をなくすことを目指している。このような空間の環境を整える方法は、コンピュータを人間に付随させるか、空間にコンピュータを埋め込むかである。ウェアラブルコンピューティングや ITS (Intelligent Transportation System) などのオンボード指向は前者のアプローチであり、ユビキタス・コンピューティングは後者のアプローチである。

4) 社会的現実感

現実の拡張は、複合現実感だけではなく社会的現実感が必要となる。Weiser^[2]も社会を個人の集団以上のものとして捉えている。この点に着目しているのが、寺島のハイパーリアリティ (HyperReality; HR)^[5]である。HR は、複合環境 (HR ではハイパーワールド) に加えて、社会的現実感を実現する共働の場を含むことで、複合現実感を拡張している。共働の場の特性は、固有の知識領域を持つことである。知識領域はコンテンツとして共有されており、それは共働の場における辞書の役割を果たし、インタラクションを行う際の規則を形作る。そして人間や仮想的な個体は、ハイパーワールドの中で通信回線と通じて協働の場に参集し、共同作業したり、活動したりできる。

4. Eテクノロジーの適用

日本ユニシスが取り組んでいる分野は主として企業や公共事業体など組織体の情報システムであり、組織体における情報化の流れは「生産性向上とコスト削減の情報化」から「高付加価値の情報化」へ、「内なる情報化」から「外との情報化」へシフトしている、と捉えている (図 2)。現在注目されているユビキタス・コンピューティングでは、組織体の外にある個人の「外なる情報化」を主たる適用領域としている。本特集では、三つの領域における Eテクノロジーの適用を述べていく。

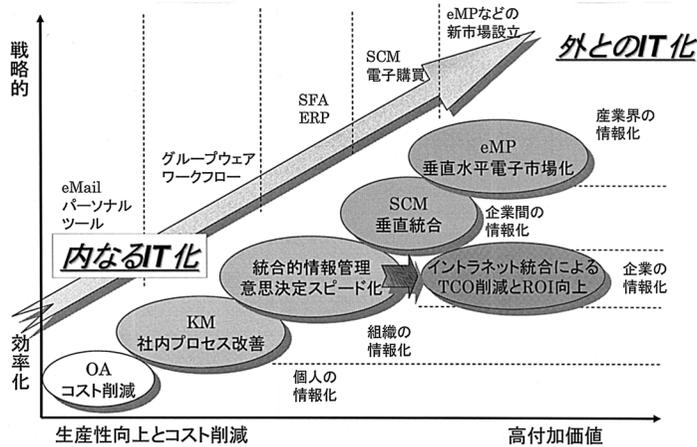


図 2 情報化領域の変化

4.1 内なる情報化

内なる情報化について、分散テクノロジーでは一企業の内部ニーズに対応して幾つかのシステムを結合する「インテラ エンタープライズ結合」と仮想企業のニーズに対応する「エクストラ エンタープライズ結合」が焦点であった⁶⁾。新たな価値創造のために知的資本が経営戦略の重要な鍵とされるなか、このように結合されたシステムをサービスと位置づけ、知識の獲得や知識交換・知識創造を支援する情報化が求められている。そこで社会的現実感がEテクノロジーの適用の鍵となってきている。

論文「企業経営を支える次世代学習基盤アーキテクチャ」は、Eラーニングを企業の人材育成を支援するだけでなく、企業経営を支える知的資本を生み出すものと位置づけている。そしてさまざまな企業情報システムと連携でき、知識管理や情報管理、知識創造を支援する企業基盤として発展させるために必要となる柔軟なアーキテクチャを提示している。

企業ポータル (EIP; Enterprise Information Portal) は検索機能やパーソナライゼーション機能などの機能によって企業内の情報共有を実現し、利用者の情報活用を支援する。一方、様々な情報を管理する仕組みとしてコンテンツ管理の重要性も増しており、企業ポータルとコンテンツ管理の統合的な仕組みが期待されている。論文「企業ポータル導入における方策と留意点」は、コンテンツ管理を軸にしたEIPソリューションについて概説し、企業ポータル導入にあたっての留意事項を述べる。

4.2 外との情報化

外との情報化について、分散テクノロジーではEコマースのニーズに対応した「インテラ エンタープライズ結合」が焦点であった⁶⁾。Eコマースでは、特にパートナー関係を組まない企業がビジネスに参加するため、資本関係の無い取引先、協業先とのシステム構築が鍵になる。このため協働の場を作り出すことがEテクノロジーの課題となっており、模索が続いている。

Eコマースの典型例である戦略的購買は、調達コストの削減や業務プロセスの改善による処理効率の向上の有効な手段として期待されている。論文「戦略的電子購買の仕組みと課題」は、電子商談や電子カタログを活用した電子購買の実際の運用から浮かび上がる課題と、戦略的購買を実現する方向性を示している。

E コマースは、それぞれの企業が提供するサービスを連携する方向に進んでいる。論文「ネットワーク・アイデンティティとリパティ・アライアンスにおける Web サービスの動向」は、このような連携コマースでの認証・サービスの標準化をめざす仕様であるリパティ・アライアンス・プロジェクトのベースとなるコンセプトであるネットワーク・アイデンティティを、BtoC, BtoB そして企業システムへの応用といった面で考察する。

4.3 外なる情報化

外なる情報化では、「いつでも、どこでも、誰でも」という環境において「今、ここで、私を」という個人の生活に密着したサービスやコンテンツが鍵となる^[7]。つまり、脱ゾーニングを実現する環境と現実を拡張するサービスという二つの側面でEテクノロジーが適用されている。

人間がコンピュータの存在を全く意識せずにそのサービスが提供されるような環境を大学などで研究開発している一方、ホットスポット、情報家電、テレマティクス、携帯電話、ブロードバンドなどの応用分野においては、生活と密接に関係しているサービスが提供され始めている。論文「ユビキタス動向とユニシスの取り組み」は、こうした状況を解説し、各種のサービスの可能性を実証した事例を紹介している。

論文「サッカー映像の自動ゲーム分析方法の提案と評価」は研究開発の一例であり、インターネットのブロードバンド化により盛んになった映像配信の内容を視聴者が理解できるよう編集や解説を自動化する方法を、サッカー映像のゲーム分析をテーマにして論じている。

応用分野の一例であるブロードバンド環境を利用して、新たなコンテンツ流通市場の形成するためには、コンテンツの保護環境と安定した配信環境の構築が必要である。論文「ストリーミング配信での著作権保護 (DRM) と配信ネットワーク (CDN)」は、現状での最善の実現方法を示している。

5. おわりに

コンピュータが人間と人間のコミュニケーションを実現するために必要な要素と、実際の応用について概説した。このような流れを反映して、ミドルウェアに期待される役割は、アプリケーション部品同士を結びつける糊 (glue) では十分ではなく、物理的な世界と分散的な計算を簡単に結びつけることに移ってきている^[8]。このための並行動作する多数の自律的な対象を動的なポリシーに基づいて協働させる適応的な (adaptive) ミドルウェアは、Eテクノロジーの基盤となる仮想的なネットワークの中核的な技術と考えられる。コンピュータを介したコミュニケーションの実現による現実と仮想の架橋という視点で編集された本特集号が、情報技術の活用に関わる方々の一助になれば幸いである。

* 1 MIT が提唱する Oxygen <http://www.oxygen.lcs.mit.edu/> の “N 21”, オープンソースプロジェクトの Project JXTA <http://www.jxta.org/> の “Virtual Network Overlay” などは、この方向性の技術である。

* 2 コンピュータがメディアとして運ぶ表現形式 (モダリティ) は言語メディアであったが、人工現実感ではマルチ・モーダルを軸とした臨場感あるインタフェース技術となる。この技術の基本は、感覚入力を人工的な信号で置き換えることである。そこで、感覚的現実感 (perceptual reality) とも呼ぶ。

- 参考文献**
- [1] 羽田, 青山学院バーチャル・キャンパス基盤システムの構築, 2000, 技報 65 号.
 - [2] Mark Weiser, The Computer for the twenty first Century, Scientific American, 1991.
 - [3] Paul Milgram & Fumio Kishino, A Taxonomy of mixed reality virtual displays, IEICE Trans. On Information and Systems, Vol. E 77 D, 1994, No. 12.
 - [4] 廣瀬, 空間型コンピュータ, 2002, 岩波書店.
 - [5] John Tiffin & Nobuyoshi Terashima, HyperReality Paradigm for the Third Millennium, 2001, Routledge. (邦訳: 寺島監修, ハイパーリアリティ, 2002, 電気通信協会)
 - [6] Peter Herzum, Oliver Sims, Business Component Factory, John Wiley & Sons, 2000. (ビジネスコンポーネントファクトリ エンタープライズ領域でのコンポーネント指向開発, 翔泳社, 2001)
 - [7] 中島, 橋本, 日常生活のための知的都市情報基盤, 情報処理, Vol. 43, No. 5, May 2002.
 - [8] Gul A. Agha, Adaptive Middleware, Communications of the ACM, June 2002, Vol. 45, No. 6.

執筆者紹介 羽 田 昭 裕 (Akihiro Hada)

1984 年一橋大学卒業。同年日本ユニシス(株)入社。意思決定支援ソフトウェアの開発・適用に従事。その後、業務システムとその基盤の要求分析・開発に従事。現在は E テクノロジ&サービス部門に所属し、IT コンサルティングに従事。情報処理学会会員。著書『中小企業のビジネス革新』(共著)。