

21世紀の e-メカトロニクス・ソリューション

小田 高広

近年、インターネットの爆発的な普及に伴い、情報を提供する場は企業から個人一人ひとりにまで拡大され、いつしか、情報コンテンツをいつでも、どこでも、個人に合わせて提供することがネットワークソリューションの当たり前前の機能となってきた。

そこで、当社では、e-メカトロニクスによるソリューション構想を提案し、新たな情報コンテンツを生み出す技術開発に取り組んでいる。ここでは、本構想の展望と課題について紹介する。

新たな情報コンテンツの登場

情報技術(以下、ITと略す)の発展とネットワークインフラの整備により、インターネットから提供されるマルチメディア情報(音声、文字、画像(静止/動画))は、高度なコンテンツを持つようになってきた。例えば、色はモノクロからカラーへ、形状は2次元から3次元へ、さらに、音声は単音から和音、多重音へと情報量を増してきた(図1参照)。こうした情報量は、既にマスメディア(新聞、ラジオ、テレビ)を越え、マルチメディア情報はすっかり情報の主役となっている。しかし一方で、個人は、耳目情報だけのマルチメディア情報に満足できず、他の感覚をも刺激する情報を求めており、あらゆる業界がこの要求に応えようと様々な研究に取り組んでいる。

こうした要求に応えるべく登場したのが、バーチャルリアリティ(以下、VRと略す)技術である。これは、人間の感覚を巧みに刺激し、見た目は違うが本質的な意味で現実といえる人工現実感を創造することを目的としている。アミューズメント業界は、こうしたVR技術をいち早くゲームに応用した。同業界は、従来の視覚と聴覚を刺激したゲームの空間に、触覚を刺激する体感情報を組み込むことで、臨場感という新たなコンテンツを生み出し、ゲームの面白さを高めることに成功を収めている。このことは、臨場感が、マルチメディア情報に物足りなさを感じている個人に、新たな満足感を提供できることを意味する。

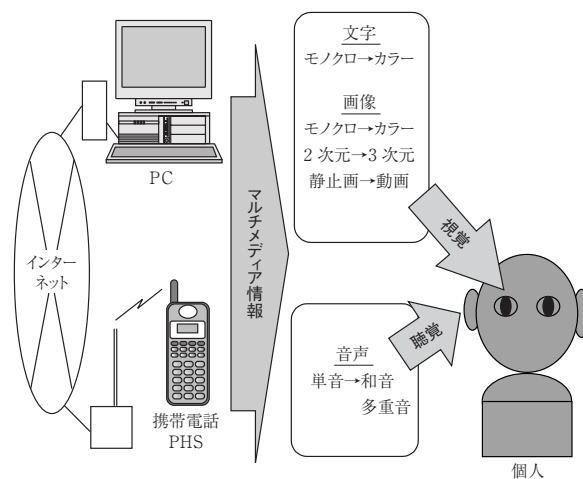


図1 情報コンテンツと感覚との関係

また、ロボット技術においても、この臨場感を利用した技術開発が活発に行われている¹⁾。例えば、遠隔地のロボットをネットワークを介して制御するとき、操縦者に臨場感を与えることによって、遠隔制御の操作性と信頼性を向上させている。

今後は、この新しい情報コンテンツのためのインフラが、インターネットを介して、オープンに、個人一人ひとりに、リアルタイムで双方向に、と発展していくことが期待される。

e-メカトロニクスによる技術革新

当社では、こうした動向を踏まえて、臨場感のある情報コンテンツを、インターネットを介して、リアルタイムで双方向へ伝達させることで、情報提供者と享受者とに一体感を持たせること(リモートコラボレーション)を目的としたe-メカトロニクスを提案していく。なお、臨場感のある情報コンテンツとは、これまでの耳目情報のマルチメディア情報に、情報提供者と享受者の触覚および力覚を刺激するモーション情報(動作、力、振動)を組み合わせたコンテンツである。

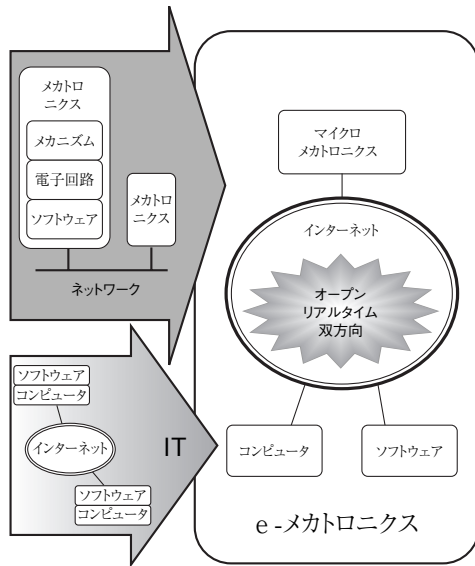


図2 e-メカトロニクスのシステム概念

図2は、e-メカトロニクスのシステム概念を示している。e-メカトロニクスとは、マイクロメカトロニクス（以下、MMと略す）、コンピュータ、ソフトウェアの三つをインターネットにリンクさせ、個人一人ひとりの感覚（視覚、聴覚、触覚および力覚）を巧みに刺激するインターネット・メカトロ・システムであり、言うなれば、個人一人ひとりへ、オープンに、リアルタイムで双方向に臨場感を提供するネットワークインフラである。

MMは、個人の感覚をインターネットに直接リンクさせるインターフェイスの役割を担っている。そのため、個人の触覚および力覚を刺激するマイクロアクチュエータをはじめ、個人の身振り手振りを情報に変換するマイクロセンサ、マルチメディア情報を入出力するための入出力デバイスを備えている。コンピュータは、MMをインターネットを介して遠隔からリアルタイムで双方向に制御するための機能を有している。ソフトウェアには、コンピュータがMMを遠隔制御するためのソフトや、マルチメディア情報とモーション情報を伝達するソフト等があり、いずれもインターネットを介して自由に作成および変更が可能である。以上の構成により、e-メカトロニクスは、あたかもインターネットが個人一人ひとりの感覚に向けて直接手を伸ばしてくるような情報伝達システムを実現する。

e-メカトロニクスの実現には、様々な課題がある。例えば、ソフトウェアについては、既にインターネット上で自由に作成および変更ができるソフトウェアとの互換性を考慮する必要がある。具体的には、MMを制御するための制御情報、マルチメディア情報、モーション情報を

記述するデータ形式や通信プロトコル等に、標準とされる形式との互換性を持たせていくことである。こうした考えは、すでにロボット技術が先行している¹⁾。今後は、こうした動向に着目しながら、標準化されたソフトウェアに適應できるように、MMとコンピュータのインターフェイス部分を開発していくことが必須である。また、MMと個人の感覚とのインターフェイス部分については、人に優しく、安全な操作性を実現しなければならない。なぜなら、MMは個人の感覚を直接刺激する部分であり、刺激の制御を間違えば一瞬にして満足感が恐怖感に変化してしまうからである。そのため、現在、各企業や大学のVR技術の動向に注目しながら、当社が自動現金取引装置(ATM)の開発で長年培ったマンマシンインターフェイス技術を巧みに応用して、MMの最良な操作部の開発に取り組んでいる。

以上の課題を解決することにより、e-メカトロニクスは、臨場感を持ったインターネットサービスを実現するための最適なソリューションとして十分期待できる。

e-メカトロニクスによるソリューション構想

図3は、e-メカトロニクスによるソリューション構想（以下、本構想と略す）の概念を示している。本構想は、e-メカトロニクスによって、情報提供者と享受者とに一体感をもたせ、情報伝達の満足感を体感させるためのソリューションである。言い換えれば、情報提供者と享受者は、マルチメディア情報で視覚と聴覚を、モーション情報で触覚および力覚を、それぞれ同時に刺激されることで情報提供と享受に臨場感を抱き、それぞれをリアルタイムで双方向に体感するのである。享受者が感じた体感には、あたかも提供者が自分の目の前にいるような安心感と、今まで得られなかったモーション情報を享受したことの満足感がある。一方の提供者の体感には、あたかも享受者が自分の目の前にいるような緊張感と、耳目情報とともに身振り手振りで高度な知識を提供したことの達成感がある。図3では、こうした体感を伴った情報伝達を提供者と享受者が握手する形で表現している。

また、本構想では、情報提供者と情報享受者との関係について、図3のような1対1によるマン・ツー・マンの一体感以外に、N対1による集団的一体感についても構想している（図4参照）。ここで、集団的一体感とは、全く異なる知識をもった(N+1)人の個人がリアルタイムで双方向に情報伝達を体感することで、自らの知識にN人の知識が臨場感をもって付加されていくことを意味する。すなわち、図4のように、多数の情報提供者の知識があたかも千手観音の手のように個人一人へ無数に伸び

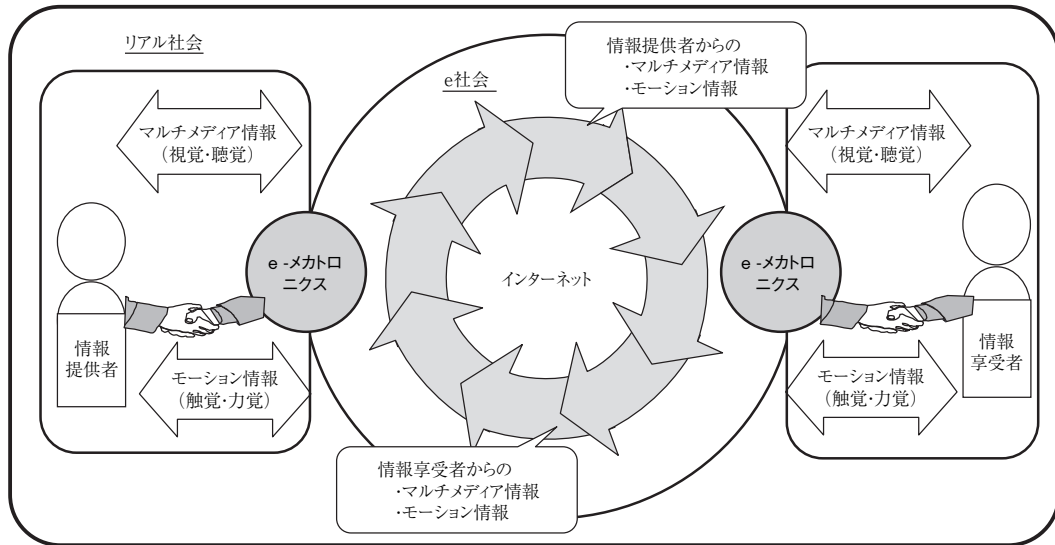


図3 e-メカトロニクスによるソリューション構想の概念

ていき、それらと握手するような臨場感でもって、多種多様な知識が個人に付加されていくのである。例えば、新商品の企画会議をe-メカトロニクスで開催すると、企画部門と関連部門とが集团的一体感を持つことになる。よって、企画部門は関連部門との物理的な距離やお互いの業務スケジュールに関係なく、あたかも会議室に関連部門を集めて議論するのと同じ臨場感で関連部門と仕様の検討ができる。図4では、個人が企画部門、情報提供者Aから情報提供者Fまでがメカニクス設計者、電子回路設計者、ソフトウェア設計者、実装設計者、製造技術者、および営業担当者となる。企画部門は、関係部門と握手するような臨場感でもって、自らのアイデアにメカ技術、電子回路技術、ソフトウェア技術、実装技術、製造技術、さ

らに営業部門が持つマーケット情報が付加されて具体化していくことに満足感を持つのである。さらに、こうした臨場感と満足感は、集团的一体感にあるすべての部門が同じように体感できる。

以上のように、本構想は、情報を享受する個人一人ひとりに満足感を提供するだけでなく、個人に別の知識までも付加して価値を高めようとする「真の顧客価値創造型ソリューション」といえよう。

e-メカトロニクスによる21世紀のビジネス展望

21世紀に向けて、あらゆる社会問題をITで解決すべく、様々な試みが行われている。特に、日本を含めた先進国が直面している高齢化社会について、高齢者介護と医療および福祉に貢献できるITソリューションの実現に期待がかかっている。例えば、在宅介護サービスにおいて、医療機関が被介護者一人ひとりに個別のサービスを迅速に提供するためのソリューションが要望されている。

そこで、在宅介護サービスに本構想を利用すると、図5で示すようなインターネットサービスが提供できる。これは、e-メカトロニクスによって開発した画像入出力装置（以下、メガネと呼ぶ）と教示装置（以下、ハンドと呼ぶ）を用いた遠隔介護支援サービスである。図5では、Aは介護のエキスパートであり、BはAからの支援を受けながら自宅にて最新の介護手法を身内の被介護者に実施している。AとBは同じメガネを装着している。メガネにはカメラとディスプレイおよびポインティングデバイス等が構成されている。Bがメガネを通して被介護者をみた画像は、自分のメガネのディスプレイと、インター

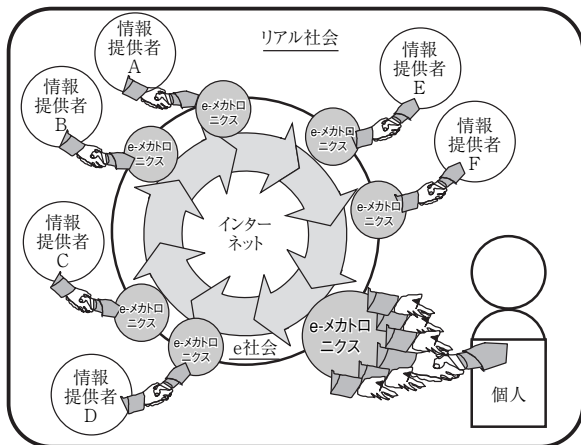


図4 e-メカトロニクスによる集团的一体感の概念

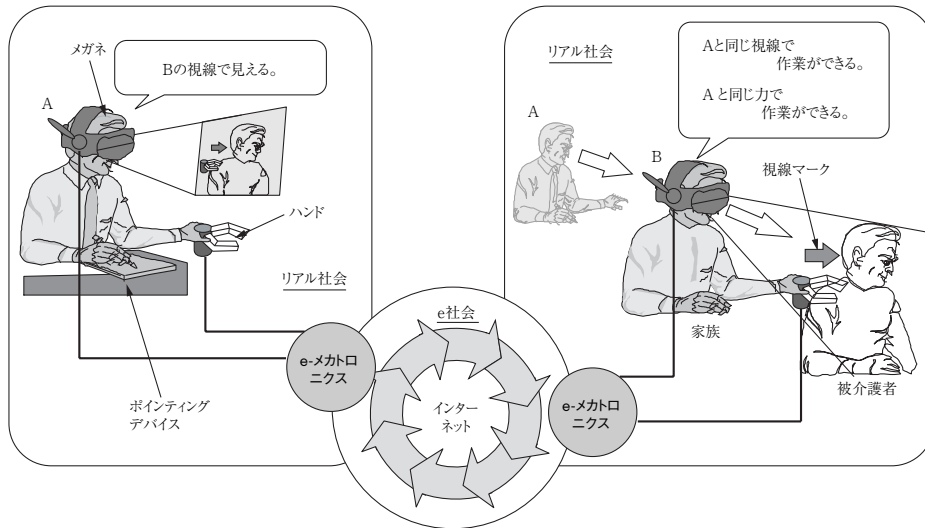


図5 e-メカトロニクスによる遠隔介護支援システムの概念図

ネットを介して接続されたAのメガネのディスプレイにリアルタイムに出力される。Aはこの画像に自分の視線を示すマークと介護手法の説明文をポインティングデバイスで入力する。このときのマークや説明文は、自分のディスプレイと、インターネットを介して接続されたBのディスプレイにリアルタイムで表示される。これにより、BはAと同じ視線で被介護者を見ながら、介護手法を理解することができる。

また、ハンドを動かすAの動作や力は、インターネットを介して接続されたBのハンドへリアルタイムに伝達される。なお、Aのハンドをマスタ、Bのハンドをスレーブとすると、AがBのハンドをマスタ・スレーブ式にリアルタイムで遠隔制御できる。これにより、Bはあたかも遠隔地にいるAに手をもたれているような臨場感でAの介護手法を実現できる。よって、被介護者は自宅に居ながらにして、遠隔地にいるエキスパートのAの介護サービスを家族の手によって受けることができる。また同時に、Bは、自宅に居ながらにしてエキスパートであるAの介護手法を臨場感をもって体得できる。

図5に示したシステムは、こうした介護サービスの例に限らず、様々な分野に最適なインターネットサービスを提供できる。例えば、教育分野に適用した場合には、専門の教師が不足しているような地域に対して専門教育支援サービスが提供できる。また、離島などで緊急事態が発生した場合は、地元の作業員に特殊業務を支援することも可能である。

ここで提案したインターネットサービスを実際にビジネス化するには、ネットワークインフラのさらなる発展が必要である。だが、最近のIT革命のスピードからする

と、実現にはさほど時間がかからないと予測される。現在、郵政省は次世代ネットワークインフラの整備を推進している²⁾。これが実現したときのインターネットサービスにおいては、e-メカトロニクスによるソリューション構想が非常に有効なネットワークソリューションになると確信している。

まとめ

当社は、1881年の創業時から、情報とネットワーク、そしてメカトロニクスを巧みに融合させながら様々なソリューションを創出することで、顧客に感動と満足を提供し信頼に込めてきた。そして、現在、e-メカトロニクスによるソリューション構想によって、顧客一人ひとりに新たな感動と満足を提供し信頼に込めることを目指している。今後とも、ネットワークソリューションの新技术開発へ果敢にチャレンジする所存である。 ◆◆

参考文献

- 1) 舘 暉：バーチャル空間技術の課題と提言，精密工学会誌，Vol.66，No.1，p.44，2000
- 2) 郵政省：次世代ネットワークインフラの構築，<http://www.mpt.go.jp/policyreports/japanese/papers/h12/html/C1621000.html>

筆者紹介

小田高広：Takahiro Oda.システムソリューションカンパニー カスタマコンタクトシステム事業部 メカトロ技術開発第一部 機構開発第二チーム チームリーダ 工学博士