

ヒューマンセントリック コンピューティングの全体像

Overview of Human-Centric Computing

● 飯田一朗 ● 森田俊彦

あらまし

ヒューマンセントリックコンピューティングは、人間を中心にその場に必要でコンピューティング資源が提供される新しい技術パラダイムである。技術中心のシステム設計から、人間中心のシステム設計にパラダイムシフトすることで、人が活動する実世界に新たな価値創造が生まれ、ひいては今まで情報通信技術が十分浸透できていなかった新しい大きな市場が開拓されていくものと期待される。この新しいビジョンの実現を目指し、富士通では、モバイル端末とクラウドを垂直統合し、人が活動するあらゆる場所での確かなサービスを自然な形で提供するための研究開発を進めている。

本稿では、まず本研究開発のねらいを整理した後、主要な要素技術として、コンテキストウェアサービス技術、マルチデバイス連携技術、ヒューマンインタラクション技術の三つを概説する。

Abstract

Human-Centric Computing is a new technology paradigm in which computing resources are provided to humans anywhere and at any time in accordance with their circumstances. By shifting the paradigm from technology-centric to human-centric, new value will be created in the real world. Hence, large and new markets are expected to be developed in areas where information and communications technology (ICT) has yet to reach. Based on this new vision, Fujitsu is conducting research and development, vertically integrating mobile terminals and the cloud, so as to provide adequate services to humans anywhere and anytime in a natural way. This paper describes the goal of Human-Centric Computing and three fundamental research activities: context-aware service, multi-device collaboration and human interaction technologies.

まえがき

情報通信技術は日進月歩の勢いで発展を続けているが、これらのメリットを皆が十分享受できているとは言い難い。また、不十分に情報化が導入されてしまったためにかえって作業量が増えて人にとって使いにくいシステムになっている例も散見される。自動化が容易なところのみに適用が進み、本当に必要なところで十分活用されていないというのが実情である。今後は、今まで開発されてきた技術を人間中心にとらえ直し、従来情報化が遅れていた作業現場でも簡単に情報アクセスができ、迅速な意思決定が可能となるヒューマンセントリックな情報通信システムを提供していくことが重要である。

ヒューマンセントリックコンピューティングのねらい

ヒューマンセントリックコンピューティングのねらいを模式的に図-1に示す。人は日常様々な場所を移動しながらその場所に応じてサービスを受けながら生活している。このとき、情報がどこにありどこで実行されているかには興味がなく、自分の周りのどこかで処理がされ常に的確なサービスが自然な形で提供されていればそれで十分なはずである。ヒューマンセントリックとは、データ

センターをリモートでアクセスするという現状のクラウドサービスから一歩進め、人が活動するあらゆる場所で常に的確なサービスを自然な形で提供する基盤を、端末とセンターの組合せで実現するものである。

これをモバイルサービス環境の進化という観点で表現したのが図-2である。従来、モバイル環境では、携帯電話で人がサービスのURLを指定し、切り替えながらサービスを利用していた。現在、スマートフォンの登場によって、端末のアプリケーションを通してサービスを利用できるようになったが、様々なサービスやメッセージング手法（メール、Web、Twitter、SNSなど）を人が意識的に切り替えて利用する形態は変わっていない。今後は、人とサービスの間新しいコミュニケーションレイヤを考え、両者の間の情報流通を一元化することが望ましい。そのために、このレイヤ上で、各個人に一对一に対応する仮想ユーザを定義し、サービスと人との橋渡しを行う。仮想ユーザは、人の実世界状態に対応する内部状態を持ち、異なるサービスからの情報やほかの人からのメッセージを、ユーザの状況に応じた適切な方法やタイミングで伝達する。逆に、ユーザのリアクションはすぐさま仮想ユーザを通して、ほかのサービスやユーザへフィードバックされる。サービス種類やメッセー

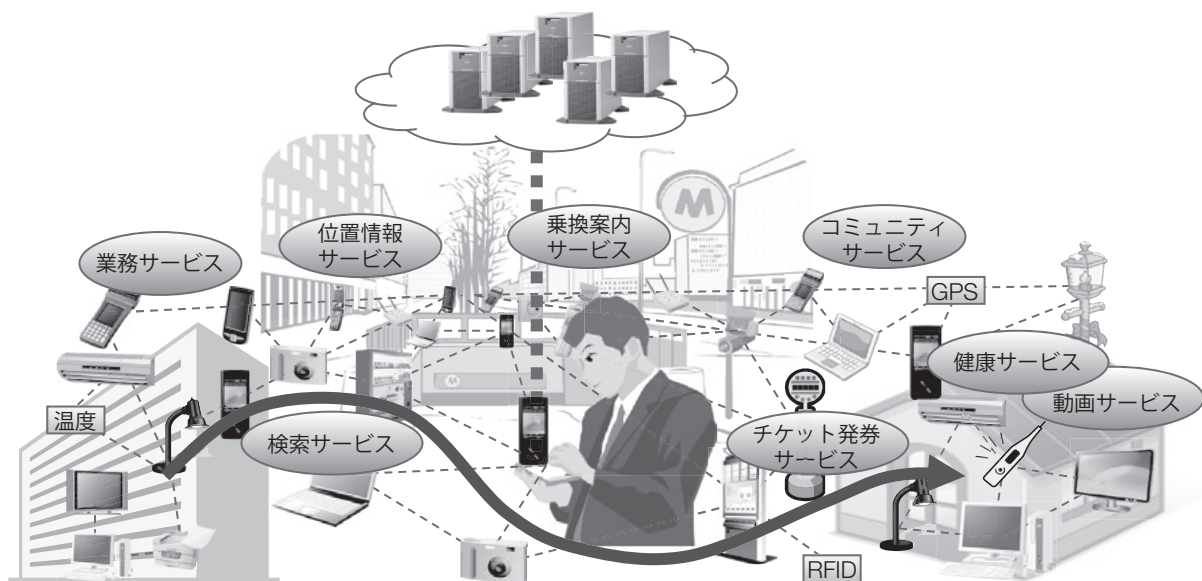


図-1 ヒューマンセントリックコンピューティングのねらい
Fig.1-Aim of Human-Centric Computing.

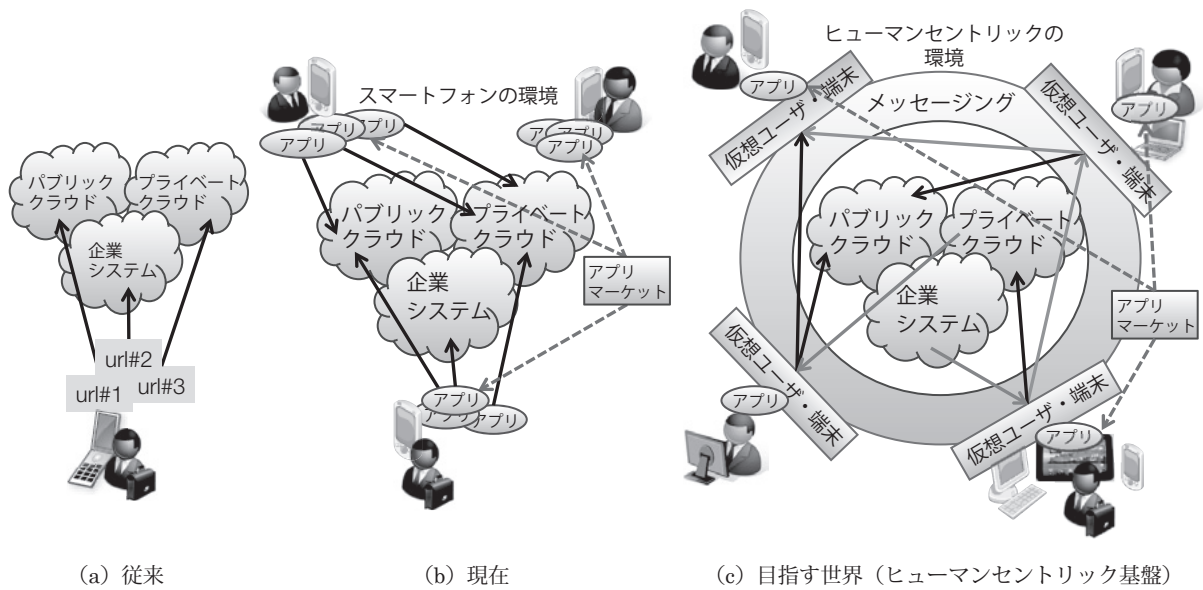


図-2 モバイルサービス環境の進化
Fig.2-Paradigm shift in mobile services environment.

ジング手法の違いを越えて、様々なイベントが非同期に飛び交うことで、全体としての情報流通が達成される。ヒューマンセントリックコンピューティングでは、このような新しいメッセージング環境をヒューマンセントリック基盤という形で実現することで、人とITがシームレスに連携する世界を目指している。これを実現するために以下の三つの要素技術が重要である。

- (1) コンテキストウェアサービス技術
- (2) マルチデバイス連携技術
- (3) ヒューマンインタラクション技術

以下、これらの技術について、順に説明する。

コンテキストウェアサービス技術

サービスを受けるためのアプリケーションをユーザがいちいち探し起動して使うのではなく、必要なサービスに直接つながる、あるいは必要なサービスがクラウドから降って来るといった図-2(c)の形態を実現するためには、図-3に示すように、ユーザが置かれている状況をセンシングし、ユーザの内部状況(抱えている仕事など)を勘案してアプリケーションを選び、それをユーザの端末にプッシュするコンテキストウェアサービス技術が必要である。

これに対して著者らは、時間や場所に応じて必

要となるアプリケーションやデータについて、情報端末への配信や実行、消去といった一連の動作を自動で行う基盤技術を開発した^{(1), (2)}。本技術により、ユーザが事前にアプリケーションやデータのセットアップをしておかなくても、必要なときに必要な場所で携帯端末を利用できるようになる。例えば利用者が会議室に情報端末を持って入るだけで必要なアプリケーションとデータの配信を受け、会議に関連する資料を直ちにすることができる。アプリケーションのセットアップやデータのインストールは必要なく、今やりたいことが即座に実行できるようになる。また会議室を出た時点で関連するファイルを自動的に消去することも可能である。

サービスをより詳細に絞り込むためには、人の位置や行動(歩いているか座っているかなど)をセンシングする技術の高度化が重要となる。昨今の携帯端末には、GPSや加速度センサなど、様々なセンサが搭載されており、活動量計測やスポーツフォーム診断アプリケーションなどの応用サービスが提供されている⁽³⁾。この携帯端末からの情報と、人感センサや監視カメラなどの環境設置型センサからの情報を総合的に処理することで、人の位置や行動変化をシステムがとらえ、状況に応じて適切なサービスを提供することが可能になると

考える。

マルチデバイス連携技術

近年、スマートフォンやタブレット端末など、様々な種類のモバイル端末が普及し始めている。人はこれら複数のデバイスを臨機応変に使い分けながら作業することになるため、どんな端末からでもシームレスにサービスを享受できる仕組みが必要である。また、図-4に示すように、今後、プロジェクタやプリンタなど様々な機器が無線で接続されるようになり、これらを柔軟に活用するための仕組みも重要である。マルチデバイス連携技術はこれらに対応し、

- (1) ユーザやアプリケーションから見て複数の異なる端末を一つに見せる技術
 - (2) 移動するユーザ周辺の機器を動的に利用する技術
- の二つから成る。

(1) は、前章で述べた仮想ユーザに、ユーザが使う端末の種類や状態を一元管理する機能を加えることで実現する。端末上にあるローカルデータは、仮想ユーザのデータと常に一致するように制御される。これにより、ユーザはどの端末を利用していても同じように作業でき、その時々状況に応じて臨機応変に端末を使い分けることが可能となる。

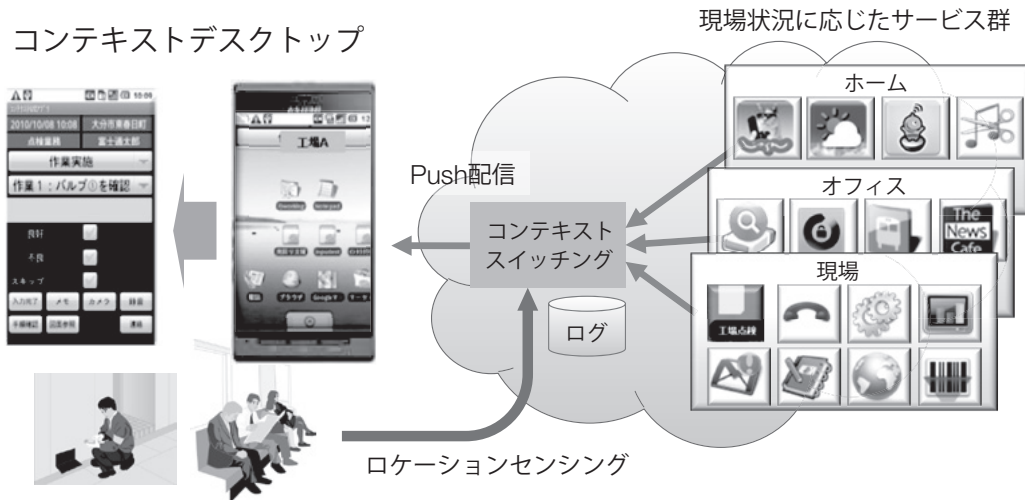


図-3 コンテキストウェアサービス技術
Fig.3-Context-aware service technology.

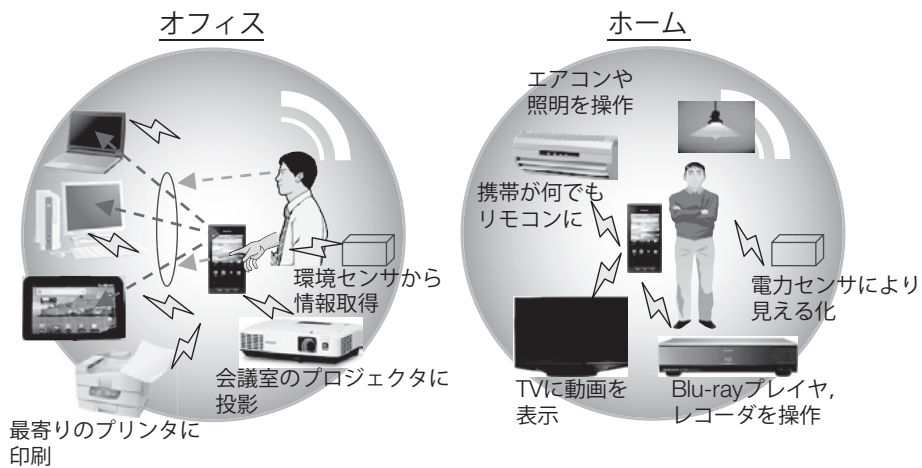


図-4 マルチデバイス連携
Fig.4-Concept of multi-device collaboration.

(2) の機器連携技術に関しては、Bluetooth, UPnP (Universal Plug and Play) /DLNA (Digital Living Network Alliance), Bonjourなどの各種連携機構が存在するが、著者らは現在、PC周辺機や家庭用AV (Audio Visual) 機器で普及し、富士通が販売するInspirium HomeNetworkライブラリ for AVの基本にもなっているUPnPをベースに開発を進めている。UPnPは端末上のコントロールアプリケーションが周辺デバイスを検索・発見・制御する仕組みとなっている。そこで、前章で述べたアプリケーションの配信技術を利用して、コントロールアプリケーションをサーバからAndroid端末に送り込む機構を開発した。これにより、ユーザ端末にあらかじめ各種のコントロールアプリケーションを入れておく必要がなくなり、その場で必要なものを自動的にダウンロードすることができる。例えば身の周りの機器を制御する「何でもリモコン」が簡単に実現できる。将来的にはクラウドと連携し、UPnP以外のプロトコルにも広く対応することを目指している。

ヒューマンインタラクション技術

図-2 (c) の説明で述べたような人とサービス間の情報流通の一元化を考えると、従来のディスプレイを中心としたヒューマンインタフェースだけでなく、実空間にまで拡張したインタフェースが重要となる。例えば、ロボットも擬人化された実空間インタフェースととらえることで概念を拡張することができる。著者らは、日常生活シーンに溶け込み、ユーザにとってあたかも良きパートナーであるかのように共生しながら各種ネット連携サービスを一元的に提供する「子ぐま型ソーシャルロボット」の開発を進めている^{(4), (5)}。単に情報伝達だけの無味乾燥な端末でなく、ユーザの感情に訴えかけユーザとの愛着・絆を形成できる新しい端末の実現を目指している。そのために端末自体をあたかも意思を持っているかのように自律的・生物的に動作させながら、ユーザとのアイコンタクトや同調動作などの社会的ふるまいを実現するヒューマンインタラクション技術を開発して

いる。これまで、国内外の展示会、高齢者施設での実証実験などを通して、国籍、人種、性別、年齢を問わず、多くの人に好評であり、相手の心を開かせ、自然な笑顔を引き出す効果があることが分かった。今後は、ユーザとの親密なインタラクションを通じて、鼻に搭載したカメラなどを使った至近距離からの対面サービスの提供を目指す。

む す び

クラウドやスマート端末の普及によって、ヒューマンセントリックなシステムへのパラダイムシフトは今後急速に進展すると思われる。技術中心のシステム設計から、人間中心のシステム設計にパラダイムシフトすることで、人が活動する実世界に新たな価値創造が生まれ、ひいては今まで情報通信技術が十分浸透できていなかった新しい大きな市場が開拓されていくものと期待される。

参考文献

- (1) 二村和明ほか：ネットワークサービス継続のためのサブシステム開発とアプリ実行システムへの応用. 情報処理学会コンシューマ・デバイス&システム (CDS) 研究会, 2011.
- (2) 富士通：時間や場所に応じて必要なアプリケーションが自動配信・自動実行される情報端末技術を開発.
<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2011/07/19-1.html>
- (3) 富士通：人の動きを識別するモーションセンシング技術 携帯電話の健康支援・スポーツ診断アプリに適用.
<http://jp.fujitsu.com/about/journal/technology/20101001/>
- (4) 山岡久俊ほか：認知症高齢者を対象とした親和的ロボットによるロボット・セラピー. 人工知能学会全国大会 (第24回) 予稿集, 1H2-NFC3b-8, 2010.
- (5) 富士通：人にやさしい端末「子ぐま型ソーシャルロボット」ユーザとの親和的な関係を築くインタラクション技術.
<http://jp.fujitsu.com/about/journal/technology/20100401/>

著者紹介



飯田一朗 (いいた いちろう)
ヒューマンセントリックコンピューティング研究所 所属
現在、人を中心に端末とクラウドを融合する技術を推進。



森田俊彦 (もりた としひこ)
ヒューマンセントリックコンピューティング研究所 所属
現在、実世界インタラクション技術の研究開発に従事。