

特集

社会に浸透する 新たな コンピュータ／ ネットワークの世界

A New World of Computer and Network Spreading to the Society

編集にあたって

塚本昌彦 神戸大学 土井美和子 (株)東芝

こ 十数年の間に人々のくらしは大きく変化した。
こ 90年代半ばから現在に至るまで、インターネットが職場から、家庭、街角にまで進展したことが1つの要因である。2000年代になってからは、政府のe-Japan政策の後押しもあって、ADSLやFDDIなどの高速、超高速のネットワークインフラが家庭に展開した。パソコンも次第に個人に広く普及し、アプリケーションとして電子メールやWeb、特にブログやeコマースが、人々に頻繁に使われるようになった。単にほかの人のコミュニケーションが取りやすくなっただけでなく、ネット上に特異なコミュニティが成長したり、1つの出来事が

急激に多くの人々に伝わってそれがまた大きなフィードバックとして当事者に返ってきたりすることが日常茶飯事となった。十数年前まで電話と手紙とテレビ、新聞、ラジオなどでしか情報流通が行われなかった時代とは本質的に違う生活様式やコミュニティ意識が存在するようになった点は驚くべき変化といえる。

ほぼ同じタイミングで携帯電話が進展したことも興味深い現象である。90年代半ばから10年のスパンで国民ほぼ全員に行き渡ったが、特に、1999年にスタートしたNTTドコモのiモードを契機に情報端末としての役割が重要になってきた点が人々のくらしに重要な変化

をもたらしたという意味で重要である。2G, 3G, 3.5G, 3.9Gへと携帯電話の世代が進むにつれ高速通信が実現され、コンテンツも進化している。着メロ、着うたは一大産業となり、ケータイブログも多くの若者が利用するようになった。ネットとケータイのシンクロシティは技術的には必然性があるが、コンテンツ供給という意味では数年の遅れが予見されたはずである。通信速度で不利なケータイが、通信速度が遅いままでも、ガラパゴスともいわれる異様な進化を遂げたことが一因かもしれない。

2005年ごろから現在にかけて、政府によって進められたu-Japan政策では、特にICTの利活用の推進に着目した。キーワードはユビキタスで、ケータイやモバイルによる実世界でのコンテンツ利用も視野に入れ、アプリケーションやサービスが急速に広がった。ケータイ小説やtwitterなど、昔の人には想像しにくかったようなライトで生活に密着したなアプリケーションの利用が進んだものといえる。ICTは生活に溶け込んだものとなり、多くの人々にとってケータイやネットはなくてはならないものとなった。一方、GoogleやAppleなど、アメリカ企業が世界中のICT業界に多大な影響力を及ぼす中、日本のICT企業は世界同時不況の影響を受け、業績低下、設備投資減少、新規サービス・新規商品不出という厳しい状況下であって、目立った動きができない状況にある。「ピンチはチャンス」といわれるように、次の5年をどのようにとらえ、どのような戦略を打っていくかが、業界淘汰に打ち勝っていく決め手となる。

次の国策はi-Japanである。iはinclusionとinnovationのiであり、これからはより生活に密着した、新しく創造的なサービスが必要であると言われる。それにともないコンピュータ／ネットワーク研究も創造的なものが増えている。

■ コンピュータ／ネットワーク技術の変化

コンピュータ・ネットワーク技術は常に進歩している。最近のホットなトピックスをいくつか挙げる。

まず、Webについてはインターネットの発展とともに数多くの技術が開発され、そのうちのいくつかが使われるようになった。最近はクラウドコンピューティングの流行もあって、サーバ側に委ねられる計算のバラエティと量が増えてきている。特に、サービスやコンテンツの構築のための技法、情報抽出、解析、提示のための技法などに関する研究が盛んになっている。情報爆発や情報大航海などの大規模プロジェクトの研究成果も続々と出ており、研究分野として最も盛り上がっているものの

1つといえる。多くの研究でGoogleやMicrosoftを意識しているが、この両社がともに動きが速いため、両社に打ち勝つ研究開発のスピードか、誰も思いつかないようなユニークなアイデアが求められる。

次に、マルチモーダルインタフェースに関する研究も盛んである。すなわち、音声、視線、動き、香りなどをコンピュータの入出力で用いるという研究である。AppleのiPhoneをはじめ、携帯電話に多くのセンサが搭載されるようになってきたことと、ここ数年MEMSなどのデバイス技術の進歩によりセンサ関連の技術が急速に発展していることが契機となっている。新しいインタフェースはコンピュータの利便性を大きく変え、新しい入出力はコンピュータの用途を大きく広げる。コンピュータは徐々に実世界やそこにいるユーザとさまざまな形でインタラクションがとれるようになってきており、研究分野としても非常に影響力のある分野であるといえる。

空間センシングは、ここ数年のうちに急激に進化している技術の1つである。前述のマルチモーダルインタフェースと同様、センサやデバイスの進歩により新しい測位技術が続々と生まれ、実世界の人やものの正確な位置が測定できるようになってきている。また測位された情報をベースに地図を生成したり、それを医療や流通、介護などさまざまな応用分野に展開する研究が行われている。

さらにこれらのネットワークインフラを支えるのが通信方式であり、通信方式に関する技術は、地道ながら絶えず進化している。多くの家庭へはすでに光のネットワークが到達しているが、家庭内のその先のネットワークとしては、無線LANやPLC (Power Line Communication) がポピュラーになってきている。屋外ではケータイ3.9G, WiFi, WiMAXなどが展開し、ビジネスとして熾烈な競争が繰り広げられている。このような状況下で、これらの高帯域を用いた新しいサービスプロトコルやネットワーク技術が開発されている。また、車車間通信や人体通信など、実世界の中の新しい形態の通信を支える技術も注目されており、今後の展開のためには従来から求められてきた通信速度と信頼性だけでなく、消費電力、可用性、安全性など、従来とはまったく異なる要求条件を満たしながら、実用化を進めていく必要がある。

■ DICOMO2009 シンポジウムから

以上のような流れのもとで、本会の「マルチメディア通信と分散処理 (DPS)」, 「グループウェアとネットワークサービス (GN)」, 「モバイルコンピューティングとユビキタス通信 (MBL)」, 「コンピュータセキュリティ

(CSEC)、「高度交通システム (ITS)」研究会および「ユビキタスコンピューティングシステム (UBI)」研究会と運用技術 (IOT) 研究会の共催、「放送コンピューティング (BCC)」研究グループ、「電子化知的財産・社会基盤 (EIP)」研究会および「情報セキュリティ心理学とトラスト (SPT)」研究グループの協賛で 2009 年 7 月に別府にて DICOMO (Multimedia, Distributed, Cooperative, and Mobile) 2009 シンポジウムが開催された。1997 年からスタートしたこのシンポジウムは徐々に規模を拡大し、インターネットを中心とした通信技術から、マルチメディア通信、分散システム、グループウェア、モバイルコンピューティング、ITS、ユビキタスや放送コンピューティングに関する分野では国内最大級のシンポジウムとなっている。DICOMO2009 で発表された論文の中には、特に若手研究者や技術者が、ユーザ特性や行動などを考慮した新たな社会への浸透の形を研究開発したものが数多くある。本特集ではこれからの 10 年、20 年先の技術のさきがけとなる技術として、これらの研究を、Web 技術、マルチモーダルインタフェース、空間センシング、通信方式に着目して紹介する。

■ Web 技術

まず最初の 4 編は Web 技術に関するものである。

「1. バブルブラウザ：子供向け Web ブラウザの取り組み—手探りの研究開始から手応えをつかむまで—(原)」では、Web ページを自動解析し、その構成をバブル (泡) を使って、子供向けに分かりやすく、楽しく提示する新しいネット時代にふさわしい斬新なインタフェースについて述べている。さらに、この研究が、DICOMO シンポジウム発表で受けた厳しいコメントから磨かれたことが紹介され、対面での真摯な研究活動の重要性を再認識させられる。

「2. 動的な空間表現を可能とする Web 技術の開発—PositLog/SaasBoard/Crowkee—(久保田)」では、ゲームプログラミングで用いられるスプライトの概念を Web コンテンツ構築に適用した、汎用性、柔軟性の高いコンテンツ構築環境について解説している。実際にそれを用いて構築したいくつかの新規な Web アプリケーションについて述べている。

「3. ブログからの地域イベント情報抽出 (岡本、菊池)」では、ライブ演奏などのイベント情報や短期間の出店情報など、ブログなどで地名と併せて言及されるホットな話題を抽出する技術について述べている。

「4. 大量の行動履歴情報を扱うプラットフォーム技術—ユーザ行動の特性に着目したログ処理技術の提案—(市川、小林)」では、ネット上のアクセス履歴にべ

き乗則と呼ばれる傾向が見られる点に着目し、ユーザのネット利用目的を推定するというユーザのパーソナライズ、プロファイリングに役立つ技術を提案している。

■ マルチモーダルインタフェース

次の 5 編はマルチモーダルインタフェースに関する解説である。

「5. 日常的使用を目指した音声入力インタフェース (大内、若木)」では、愛称利用のような日常生活でのカジュアルな利用を想定した音声入力インタフェースについて述べている。リモコンに加速度センサや距離センサが組み込まれ、手にとって口に近付ける動作で音声認識を開始することで、認識精度を上げている。

「6. 英語字幕による会議支援 (下郡)」では、英語が苦手なユーザに対して、英語会議で英語字幕を表示すると会議理解度の向上に有効であることを述べている。

「7. 常時ユーザ認証—視線誘導型なりすまし検知に関する研究—(西垣、高田)」では、システムが画面上の表示を使って視線を誘導することによって、ユーザの心理的な作用を引き起こし、その挙動を観察することでユーザのなりすましを検知する手法が述べられている。ユーザへの負担の少ない新しいなりすまし検知手法であり、未知のポテンシャルを秘めた手法である。

「8. ダンスパフォーマンスのための動作認識手法 (寺田)」では、ウェアラブルセンサを用いてダンスによる動きを検出し、そのパターンによって演奏を行うという新しい楽器のメカニズムについて述べている。現場での実験を繰り返すことで、これまでに手法の改善をどのように行ってきたかについて解説している。

「9. メディアとしての香り—香りパルスによる新たな香り演出—(坂内、岡田)」では、100 ミリ秒オーダーで香りをパルスの提示し、香り演出を行う新しいインタフェースについて述べている。

■ 空間センシング

次の 3 編は空間センシングに関する解説である。

「10. 携帯端末向け測位技術の動向サーベイと新技術の紹介 (森、峰野)」では、加速度センサと地磁気センサを組み合わせた携帯端末の自律測位技術と超音波を使った屋内での測位技術について解説するものである。

「11. 無線端末の移動通信履歴を用いた自動地図生成 (山口)」では、ユーザが無線小型端末を持って移動する場合やロボットが災害現場などで自由に動き回る場合に、端末の移動通信の履歴から、アドホック通信の特性を用

いて位置推定を行う方法について述べている。特に、履歴情報から地図を生成するアルゴリズムについて解説を行っている。

「12. 無線ネットワーク技術を用いた災害時救命救急支援(内山)」では、災害救助現場での患者選別(トリアージ)にタグやセンサを用いて位置推定を行うというシステムについて述べており、現場でのさまざまな事情を考慮したシステム構築を行った結果が示されている。

■ 通信方式

最後の4編は通信方式に関するいくつかのアプローチの解説である。

「13. VoIPトラフィックの監視と監視装置の実装(北辻)」では、公衆音声通信網のIP化にあたり、VoIPの通信品質監視システムの構成方法を提案している。適切なメモリ管理手法を用いることにより、効率的な動作が可能になることが述べられている。

「14. 符号理論と通信を融合した Network Coding を用いたアドホックネットワークの実現(寺島, 河東)」では、1対Nの配信型通信で効率的にネットワークを利用できる Network Coding の理論をアドホックネットワークに適用する例について述べている。

「15. インターネット放送の魅力と可能性(齊藤)」では、インターネットTV放送での双方向性と個性や視聴者志向を活かした、記念写真撮影や、チャットで視聴者の要求に応えるインターネットTV放送について述べている。

「16. ネットワークシミュレータの車車間通信システムモデルの機能と実行性能の比較(大和田)」では、Scenargie, ns-2, QualNetなどの既存のネットワークシミュレータを車車間通信シミュレーションに適用する際の問題点と対策について、実際のシミュレーション結果を示しながら解説している。

これから10年、人々の暮らしはさらに大きく変化するだろう。その変化を支えるのが新たなコンピュータ／ネットワークの技術である。超小型のセンサや高速の無線通信という形で、人々が生活を行う実空間の中に深く浸透していくこれらの技術を、国内の若手技術者を中心とするコミュニティから立ち上げていくことができるよう、この分野をさらに発展させていくとともに、国内コミュニティの盛り上がりを期待したい。読者にはこの分野の新しい風を感じていただくと同時に、今後の技術の方向性や若手技術者のユニークな発想と意気込みを知っていただければ幸いである。

(平成21年11月16日)

