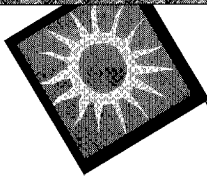


情報家電をどう捉え、どう歩みだすのか



今まで単独に機能していた家電製品が、家庭の内外のネットワークに接続されることにより新しい機能を発揮する情報家電となり、大きな注目を浴びようになってきた。すでに商品化され話題を提供している情報家電もある。しかし実際の研究や開発の担当者にとって、現在の研究・開発が実際の社会にうまく受け入れられるものなのかという戸惑いや、社会に対する影響をどう考えていったらよいかという悩みがある。そのため、本稿では情報家電の研究概況についてまとめるにあたり、技術分野の動向だけでなく、マーケティング、メーカからの見方、米国における状況、消費者の生活の変化予測などからみた意見など幅広い見地から見通した情報についても報告する。なお本稿は情報処理学会第62回全国大会の情報家電特別トラックでの招待講演と各セッションでの発表をもとに筆者らがまとめた。

(財) NHKエンジニアリングサービス 情報家電研究室
湯山 一郎 yuyama@nes.or.jp

(株) 日立製作所 システム開発研究所
平澤 茂樹 hirasawa@sdl.hitachi.co.jp

NHK放送技術研究所 次世代符号化
藤澤 俊之 fujisawa@strl.nhk.or.jp

日本電信電話(株) NTTサイバーソリューション研究所
マルチメディア端末プロジェクト
伊藤 昌幸 m.ito@nttvdt.hil.ntt.co.jp

千葉工業大学情報ネットワーク学科
屋代 智之 yashiro@net.it-chiba.ac.jp

(株) 東芝 研究開発センター 通信プラットフォームラボラトリー
斉藤 健 saiken@csl.rdc.toshiba.co.jp

(株) 富士通研究所 パーソナル&サービス研究所 PCメディア研究部
村上 敬一 village@flab.fujitsu.co.jp

情報家電はマーケティングをどう変えるか

東大経済学部片平教授は、家庭がデジタルネットワークにつながることで、

- 1 新しい商品、サービスの提供
- 2 従来のマーケティングが深化
- 3 新らしいマーケティング環境の創出

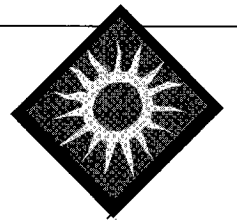
という、3つの新しい変化が生じるとしている。

デジタルネットワーク化により消費者に多くのメッセージが送られ、市場に客も集まってくる。日本の消費者は経済合理的で個人重視の方向に変化してきたが、その行動の合理性は欧米に比べると甘い。新しいものを使ってもらうには、それが「どうしても必要」である、「驚くほど面白い」といった性格が必要である。また、バーチャルな世界が広がってもリアル、本物、ヒューマンタッチが不可欠との結果も出ている。

マーケティングについて考えると、ネットワークによ

りビジネスチャンスが生じる一方、中抜きになるという話もあるがリアルの店舗がなくなることは考えられない。iモードのような新しい環境も出てきている。特に、iモードは決済手段を新たに設けなくて済むという面が大きい。しかし、現時点ではIT技術を用いた新しい商品、サービスの提供について、基本的には未成熟な段階にある。ビジネスシステムのどこかに知名度、決済、物流、顧客対応などボトルネックを生じる部分がある。

新しい企業とは何かを考えてみると、顧客指向であるこ



<招待講演>

- 情報家電はマーケティングをどう変えるか.....片平秀貴（東大）
- 放送・通信・インターネット融合時代のデジタル情報家電.....榎木好明（松下電器）
- Entertainment in the broadband information age: why the web isn't enough.....Rodger Lea（Sony US）
- 2010年の生活展望－生活者のライフスタンスと情報利用の一考察－.....木村 修（電通）

<セッション>

■デジタル放送とコンテンツ配信（座長 平澤茂樹）

VLANによる帯域管理を利用したビデオ伝送ネットワークシステム
ATMを用いたビデオネットワークにおける自動サービス接続機構の提案

MPEG対応IPネットワーク画像通信蓄積システム Nexteyeの開発
ユーザがコンテンツ提供可能な、放送型サービス提供手法の考察
デジタル放送による車上情報配信システム（2）－MPEG4配信システムの検討－

デジタル放送による車上情報配信システム（1）－地上情報配信システムの検討－

経路パターン解析による道案内の自動生成

携帯電話向けヒューマンナビゲーションシステム

■ホームサーバと家電遠隔操作（座長 藤澤俊之）

携帯インターネット対応ホームゲートウェイ

merisa－電子メールによる汎用遠隔操作システム－

宅外携帯端末からの移動通信網を通じた宅内情報家電の制御

ホームデータセンタによるシームレスな情報閲覧システム

ホームデータセンタが収集したEPGデータを利用した番組録画予約システム

ホームサーバにおけるメタデータを用いた分散型コンテンツの管理システム

■ホームネットワークと家庭内インフラ（座長 伊藤昌幸）

マルチメディア通信のためのコーデックサービス

ホームネットワークへの適応的QoS制御方式の適用

レガシーデバイスを重視したホームネットワークの構成法

無線家庭網の機器管理に関する一検討

無線データ通信に適したアクセスルータの開発

省電力化POF&IEEE1394情報コンセントの開発

■情報利用者のためのアプリケーションとサービス（座長 屋代智之）

エージェント技術を用いたショッピング支援エージェントシステムの構築

携帯情報端末と非接触ICカードを用いたモバイルEコマースシステム

エージェントを用いた柔軟なワンストップサービスシステム
電子的鍵情報を用いたキーレスシステムの提案

ユーザの視点にもとづいたビジネスモデル特許の視覚化

超音波、画像、音声を用いたマルチモーダルインタフェース

情報家電に向けたシニアのジェスチャ取得

■情報家電のための要素技術（1）（座長 斉藤 健）

.HOMEプロジェクトにおける情報家電コンピューティング

データ放送コンテンツからの柔軟なりソース参照技術

ユービキタスコンピューティングネットワークにおける環境適応型通信EAPECの提案

Webベースのモバイルホームネットワーク連携

デジタル家電機器制御プラットフォームにおける排他制御方式

■情報家電のための要素技術（2）（座長 村上敬一）

歪あり・歪なしスケラブル楽音符号化

IEEE1394とEthernetによる統合ホーム・ネットワーク・システムの構築

地上波デジタル放送受信用OFDM復調LSIの開発

UDP/IPプロトコルのFPGAへの実装と性能評価

カラーペン型スキャナ用文書画像自動結合技術

照明灯を用いた路車間通信

とが重要である。ポイントとなるのは、顧客から学び顧客を超えることであり、「知がメーカーの研究室にある」ではなく、「知は顧客の中にあり」としなければならない。また、新しいビジネスを立ち上げる際パートナーの選択を誤ると、その低い方のレベルで全体が決まる。したがってパートナーの選択が重要であり、また組合せで市場規模やブランド競争力に差が生じる。

今後バーチャルな世界でのビジネスが出現するが、バーチャル(V)の世界で定番となることはリアル(R)の世界より困難であり、さらにVの評判がRの評価にも影響する。したがってRV双方でブランドになることが必須になる。そのブランドを作る仕組みとしては、圧倒的利便性、楽しさを提供しようとする志を見せて顧客の驚き、感動を引き出すことが必要である。

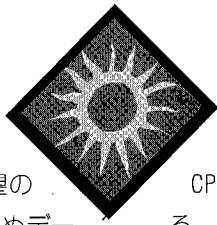
放送・通信・インターネット融合時代のデジタル情報家電

松下電器の榎木氏は、デジタル情報家電の開発動向と将来予測についてメーカーの立場から述べた。

情報家電は最初のデジタルコントロール家電からデジタルメディア家電さらに、デジタルネットワーク家電へと発展してきている。メーカーでは製品開発におけるソフト開発の比率が上がり、2005年には開発コストの50%以上がソフトになると予想されている。ネット家電もブロードバンドの時代に入っていく。また現在のモバイルからウェアラブルへと進むだろう。ネットワークの時

代には「eサービス」「e商品」といった形で新しいサービス、商品が出現する。

BSデジタル放送が開始され、家庭内の機器がiリンクでネットワーク化される。BSデジタル放送では、ビデオやオーディオに加えてデータ放送がサービスされている。サービス形態からデータ放送を見ると、番組連動型、データ補完形、またダウンロードにより受信機の機能を外



から進化させるシステム機能もある。しかし、データ放送では、データがカラーセルという形で繰り返し循環して送られているため、希望のデータを得るまでにタイムラグがある。そのためデータを蓄積して、瞬時にデータを取り出せる蓄積型データ放送受信の開発が必要である。ここではインターネット上にあるHTMLコンテンツの表示も検討しており、eショッピングモールなどでは、詳細情報はインターネットからBML (broadcast markup language) に変換して出すことも必要になる。ePF (e-service PlatForm) では、事業パートナーとプラットフォームの関係などの問題もあるが、動画に対応し、eレシピなどのサービスが行われるだろう。

ブロードバンド時代にはコンテンツ保護の仕組みが重

要になってくる。業界ルールと技術的保護手段の確立、End to Endでの保護などの検討すべき点がある。

CPSA (Content Protection Systems Architecture) の提案をしている。コンテンツ保護については、現状の技術でかなりの部分をカバーできる状況になっている。今後不足している技術を開発し、契約書の仕組みを組み合わせ、コンテンツ保護の適応範囲や保護技術などトータルな管理システムを構築することができる。

完全デジタル化への道程としては、アナログ時代からデジタル放送による機器導入の時代を経て将来は完全なデジタルネットワークの時代に進む。メーカにおける技術開発としては、スピード、パテント、フォーマットの3種競争の時代になっている。

ブロードバンド時代のエンターテイメント

米国ソニー研究所のリー氏は、インターネットと放送の双方の特徴を生かし、両者を融合する新しい形のエンターテイメントのシステムを提案している。

インターネットの普及により、PCは歴史上最も重要なデバイスとなった。しかし、その使用時間や検索内容、コンテンツを分析した結果からはインターネットがエンターテイメントとして使われているとはいえない。Webの技術はAV用にデザインされておらず、テキストとデータのマークアップ用である。またスケールメリットを考えると、放送サービスの方が有効である。Webにはインタラクティブ、パーソナル、制作や頒布が容易という特徴があり、一方、放送は娯乐的、専門的、スケールメリットといった特徴がある。

そのためWebと放送メディアを結びつけることを考える。ネットワークのコンテンツ、放送のコンテンツ、データサービスのコンテンツをもとに個人プロフィールに従って個人用のコンテンツに編集蓄積し、それらを連続したアニメーションと良質なインタラクションで提供することが可能になる。

そのためのエンジンとして、汎用拡張コンテンツ形式であるBLEND0というコンポジションエンジンを提案して

いる。BLEND0はXMLベースのオーサリングツールであり、ECMA scriptを基調とし拡張性が高い。時間軸方向の処理として、イベントの入力と生成、メディアの再生、アニメーションとシミュレーション、状態管理などの機能を有する。画面表示の面では、各種イメージを複合的に表示することが可能である。BLEND0はRM3D (Rich Media Working Group (a WG of The Web3D Consortium)) で標準化される予定である。

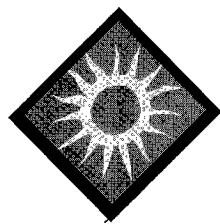
このシステムを用いて、たとえばカーレースで車からのテレメトリデータや多視点からの映像を組み合わせるデジタルレーシングなどが放送の拡張形態として可能になる。またゲームとリンクさせることも考えられる。これらのためには、3次元空間での画像処理が必須で、オクルージョン処理などの技術開発が必要になる。表現に関する標準化としてはMPEG-4、VRML97、RM3D (Web3D consortium)、XHTMLが関連する。目標としているプラットフォームはDTV、STB、インターネット機器、ゲームコンソールなどでこれらにプレゼンテーションエンジンを載せていくことを考えている。

2010年の生活価値観変化と情報スタイル

電通の木村氏は2010年までの日本人の意識や価値観の変化、それによる新しいライフスタイル、そこでの情報行動を考察した。

今後、「高齢化」「国際化」「環境志向」「情報化」の<4つのメガトレンド>が重要な大きな潮流であり、これらは複雑に絡み合いながら、国家や社会にさまざまな影響を

与える。こうした中で生活者自身の「生き方」「暮らし方」などの生活価値観は「自由に選べるライフプラン」「プラン選択の自己責任」「選択後の自分なりの成果(幸せ)追求」



を軸に見直される一方で、消費インフラも「生活者主体での再構築」「自由競争」「快適性と効率性の追求」の方向に急速に変容する。この2つの変化の掛け合わせによって、「新しい消費」が生まれるとしている。

このように、自分中心の「生活価値観の変化」と生活者優先の「消費インフラの変化」の掛け合わせで現実化するのが「幸せ実現の消費」「自分自身で納得できる成果＝幸せを第一義に自らチョイスしていく消費」である。そこでは各自の「ライフスタンスと幸せ目標」を軸に価値の取捨選択、消費のメリハリがより強まっていき、幸せのコアとなる領域への積極的な投資は惜しまず、幸せを阻害する領域での効率化は大胆に推し進める。周囲への同調よりも、自分中心で重点部分と効率部分を見極め、生活全体をプロデュースしていく傾向が強まっていくとした。

こうした動きに対応して、2010年の生活モデルとしては、

＜ヤング層では＞

多言語対応の自分のホームページを使って、地球のどこからでも生のコトバを発信し、マス情報とは一定の距離をおいて付き合う、「情報自己責任スタイル」の「グローバル・ポヘミアン」。組織に属さず、そのつど契約で仕事を行い、住居は趣味を満喫する自然の中に構える人が増

える。情報ネットワークには投資し、田舎には不釣り合いなハイスペックの情報機器を求める「デジタルフリーター」。

＜ミドル層では＞

起業の波は第1次産業にも及び、近代的な組織を持つ欧米的なファーマが出現する。欧米の同業者達と農法について議論をし、コミュニティサイトでの物販など、郊外に住みながらもダイレクトに世界とつながる情報環境を求める「プロファーマ」。介護の担い手として、子育てを終えた専業主婦は欠かせず、パートタイム・ジョブを可能にするために、セキュリティも考慮した自宅内の情報化が求められ、省力化のための家電ネットワーク化などが強力な武器になる「介護リーダーミセス」。

＜シニア層でのモデル＞

2010年にはシニアの活躍の舞台も広がる。音声入力でリアフリーな情報機器、ダウンサイジングされて情報家電が集約された住居など、使い勝手の良い環境を求める「ワークシェア・シニア」。

などが考えれる。

このように、大きな社会の流れが結果として一人一人の意識や行動に影響を与え、生活や情報接触のスタイルも変わっていくと予測される。

■デジタル放送とコンテンツ配信の研究・開発

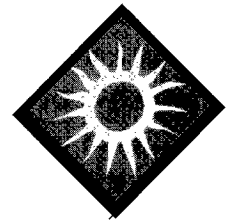
BSデジタル放送が開始され、ハイビジョン放送とともにデータ放送が可能になった。さらにブロードバンド化、次世代携帯への展開など、デジタル化されたコンテンツが放送と通信、無線と有線の垣根を越えて融合し、利用者の望む形態で提供される時代が近づきつつある。

ビデオ伝送ネットワークの伝送メディアとしてEthernetを用い、JAIST VideoLANでEnd-to-Endの経路を確保、QoSの保証をはかるシステムの提案がされている。また、ATMを用いたビデオネットワークに対するカメラ等の入出力デバイスの自動サービス接続機構が提案されている。このようなビデオ配信に適した基本的ネットワーク構成と管理という研究に加えて、さらに映像ストリームの集配信システムに関する研究も進められている。ライブな配信とVOD (Video on Demand) での配信、またその混在について検討されている。IPネットワーク用に遠隔地の映像をモニタリングし、ライブおよびVODで配信する画像配信蓄積システム「Nexteye」は、符号化としてMPEG-1/2/4のいずれかを選択でき、すでに実用化されている。ユーザがコンテンツを提供するタイプの放送型サービスでは、視聴者側の利用可能な帯域幅が小さい。このことを考慮し、多重化されたストリームをいったん受け付け、必要な部分ストリームだけを提供するノードが提案されている。

デジタル放送を用いたコンテンツ配信、またデジタル放送とインターネットとの融合の研究も加速化し、たとえばデジタル放送を自動車に配信する研究として、MPEG-4で車搭載端末に駐車場情報を送り、ナビ地図と重量表示するシステムの提案がある。この方式では自車位置に基づいて必要な情報をフィルタリングするため、小容量メモリでも稼働可能である。またMPEG-4ストリームの配信に関して、継続的デコード処理技術、カーナビの特徴を考慮した変換処理の提案「地点情報配信システム」が提案された。これらは地上波デジタル実験放送で実験された。

モバイル端末へのコンテンツ配信も端末の普及とともに、ますます重要な研究課題となってきた。「経路パターン解析による道案内文の自動生成」として、モバイル端末に対して、経路地図案内に加えてテキストによる道案内文の提供を行うシステムが提案されている。これは、歩行者の判断がなされる交差点に注目し、交差点パターンの解析に基づき案内文を生成する。携帯電話による歩行者向けナビゲーションシステムとして、目的地側がXMLで道案内データを作成し、サーバに登録・提供するシステムが提案された。登録済みの既存データからの差分利用も可能な点も特徴である。

今後、デジタル放送とコンテンツ配信はビジネス的にも関心が高く、基礎的研究に加え、複数のメディアの融合技術、課金などのセキュリティ技術との連携も重要になり発展が期待される。



■ホームサーバと家電遠隔操作の研究・開発

家庭内の家電を家庭外の端末（携帯電話やPDAなど）から直接あるいはホームゲートウェイなどを経て制御することを目的とした研究が行われている。携帯インターネット対応ホームゲートウェイの開発に関して、必要となる機能を整理しJavaサーブレットをベースとした統一的なソフトウェアアーキテクチャによる実装の効率化が図られている。今後はセキュリティについて研究が必要となるだろう。電子メールによる制御の研究もすすめられ、汎用遠隔操作システムとして、あらかじめ決められた記述ルールに従った電子メールを家電を制御するためのサーバに送信し、設定した時刻に家電への制御を行うシステムの提案がある。また、宅外携帯端末からの移動通信網を通じた宅内情報家電の制御の研究として、家電を遠隔操作する方式について整理し、最適な制御方法が提案されている。その応用例として携帯電話からBSデジタル放送の番組録画を制御することが紹介されている。その応用例として電気ポットなどの遠隔監視による老人世帯の安否を確認するなどのアイデアもある。また、BSデジタル放送のコンテンツを中心に、家庭内の各種情報を一元管理する「ホームデータセンタ」の将来展望を含め

たコンセプトが提案され、開発に必要な要素技術が整理されている。「ホームデータセンタ」の開発事例として、BSデジタル放送から取得したEPGをXML化して管理し、各携帯端末に適応的に表示、それを利用して番組録画予約・削除などの家電遠隔制御を行う方式の研究が行われている。ホームデータセンタからの個人的な映像配信などを行う際のコンテンツの2次利用、著作権保護、個人認証の方法などについてさらに検討が必要と思われる。ホームサーバにおけるメタデータを用いた分散型コンテンツの管理システムの研究では、メタデータを利用して家庭内に分散配置されたストレージ装置のコンテンツの管理手法について検討を行い、利用者がコンテンツの蓄積場所などを意識しなくても一元的に所望するコンテンツを扱える方式を提案している。

これらの研究のように、家庭内にある家電を外の世界であるインターネットから遠隔制御をするための中間点となるホームゲートウェイやコマンドの伝送方法などについては明らかになりつつある。今後は家庭内でネットワーク化されたさまざまな家電へのセキュリティのコンセプトについて整理し、その方法論や実装に関する研究が期待される。

■ホームネットワークと家庭内インフラの研究・開発

ホームネットワークのブロードバンド化・光化・無線化、端末のデジタル家電化、通信サービスの多様化に向けた多くの問題提起と解決方法などの研究が進められている。

マルチメディア通信のためのコーディネートサービスとして、エンドユーザの通信環境にかかわらず、複数のエンドユーザ間でマルチメディア通信ができるようにするコーディネートサービスを実現するアーキテクチャが提案されている。エンドエンドの通信能力のネゴシエーションでは実現の難しい複数ユーザ間での通信を、ユーザ環境に制限されることなく設定することができ、かつエンドユーザの通信環境の変更後も通信を継続させる概念Continuous Session Mobilityの提案もあり興味深い。ホームネットワークへの適応的QoS制御方式の研究では、ネットワークに効率的にリソース割当を行わせるためのユーザ端末による自律分散的なリソース割当方法について議論

がされている。ユーザの重みにより適応的にQoS制御を行う。レガシーデバイスを重視したホームネットワークの構成法についても研究が進められ、デジタル情報家電などの議論で忘れられがちな根本的問題、すなわち一般ユーザが簡単に接続して簡単に利用できるかという問題に対し、家庭内ネットワークでは容易に十分な帯域が提供できるということを前提として既存の家庭用電化製品の組合せでさまざまなマルチメディア通信サービスを提供するという新鮮なアプローチが提案された。無線家庭網の機器管理に関して、今後のホームネットワークにおける無線の重要性を説きながら、無線の普及のためのセキュリティ問題解決の重要性と要求条件を改めて訴え、具体的な解決方法について言及している。無線レベル固有のアプローチと有線無線を問わないアプローチが存在すると考えられるが、特に無線に着目したアプローチとして興味深い。無線データ通信に適したアクセスルータの研究も進められ、無線データ通

信時における途中切断後の再接続とデータ通信の継続を可能とする無線用PPPを実装したアクセスルータの開発が報告されている。無線網の切断や切り換えを上位レイヤに意識させることなく、常に最適な通信環境を提供し得る方式として注目される。POF情報コンセントは安価にIEEE1394の広帯域性を提供することが可能であり、家庭内に設置される情報コンセントの数に対比して通信状態に

あるコンセントの数は少ないことに着目すると、非通信時には電力消費を低減制御することができる。このような「POF&IEEE1394省電力コンセント」の提案もあり、省電力および信頼性向上の観点から有用性を訴えている。ブロードバンドホームネットワークの本格化時代において、これらの議論が活かされることが期待される。

■情報利用者のためのアプリケーションとサービスの研究・開発

この分野の研究はエージェントを利用した技術、Eコマース関係、情報家電関係、ユーザインタフェース関係、セキュリティ関係など、非常に多岐にわたっている。これは情報もたらすアプリケーションとサービスがユーザに与える影響の大きさ、アプリケーションの多様性を示しているものと考えられる。

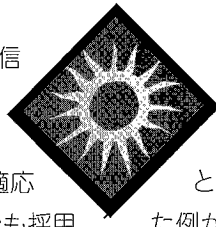
ショッピング支援エージェントシステムでは、ユビキタスパーソナルエージェント技術を活用し、日常生活における買い物を、さまざまな局面からサポートするシステムを研究している。買い物を単に日常生活の1つの行動とせず、ものが必要になった時点からサポートすることで、より快適な生活環境の実現、購買活動の促進を目指した研究である。またEコマースをNetwork型とReal型に分類し、その両方をサポートするHybrid型のEコマースシステムも実現された。そこでは非接触型ICカードと携帯情報端末を利用し、カードアクセスサーバを活用することで、現在のEコマース機器との移行方法を含めた体系的な提案が行われた。行政サービスをワンストップで実現するためのエージェントシステムについて、その中のモバイルエージェントがマルチホップで移動する場合にセキュリティを確保するための認証方法において、トラフィック量を基準に評価を行い、その有効性が示されている。「電子的鍵情報を用いたキーレスシステム」の研究は、情報処理学会ではあまり扱われてこなかった分野である。ここでは、物理的なドアなどの鍵（コードレス電気錠）を、

電子技術を用いてより安全に、かつ便利に行うためのシステム構成、プロトコルなどが提案された。入力インタフェースとして、携帯電話に着目し、個別の認証を組み合わせることにより、安全なシステムとなる構成が示された。今後、当学会でもこのような分野に対応する必要性があると思われる。検索表示方法に関する研究では、特許情報の検索における単語の重みづけに着目し、これにReferencesも利用することで、単語の重みづけをより有効なものとし、さらに、3次元インタフェースの可視化システムにより、直感的に把握しやすい検索システム「ユーザの視点に基づくビジネスモデル特許の視覚化手法」が提案されている。マルチモーダルインタフェースの研究では、超音波センサによる動物体認識と、画像認識による顔の識別から、顔の位置を推定し、音声について指向性の高める処理を行うことによって、オフィス内の雑音と音声の識別を容易にし、高精度な音声認識を可能とする超音波、画像、音声を用いたインタフェースの提案と試作がなされている。また高齢者は、情報家電の操作が必ずしも容易ではないと思われる。そのためジェスチャにより簡単なオペレーションを入力することを考え、そのためのジェスチャ分析を行って、情報家電のインタフェースとして活用しようとする基礎的研究も行われている。ここでは主に手を用いたジェスチャの解析を行っているが、その内容は今後の新しいインタフェース創出の可能性を考えると興味深い。

■情報家電のための要素技術

要素技術としては、情報家電コンピューティング、データ放送コンテンツ、環境適応型通信、モバイル=ホームネットワーク連携、デジタル家電機器制御プラットフォーム、符号化、ホームネット構成、DTV用半導体チップ構成、プロトコルのハード実装、スキャナ読み取り画像の結合法、路車間通信の実現法、など多岐にわたる。IPA関連、慶應義塾大学、早稲田大学、東京大学、東芝らが協賛の「HOME(ドットホーム)プロジェクト」では、情報

家電コンピューティングの研究として、多様な機能を持つ情報家電機器がネットワークで相互に接続される環境での仮想情報家電(VNA)を中心として、新しいコンピューティング形態である「情報家電コンピューティング」について研究がなされている。データ放送のコンテンツに「リソースID」なる一意の識別子を付与し、これをもとに家庭内外の機器に問合せを行うことで、リソースの参照先を動的に変更できる手法が提案され、さらにシステムが試作され



ている。ユーザの環境に合わせて、通信端末と通信メディアとを自動的に選択して、それらに合わせてメディアやサービスを自動変換するユービキタスコンピューティングネットワークにおける環境適応型通信方式EAPECの提案がされ、そこでは、3GPPでも採用されたIPベースの通信方式であるSIPをベースとしている。Webベースのモバイルホームネットワーク連携の研究として、携帯端末等の処理能力の限られた機器に対して、コンテンツの種類に応じてその出力先を分配する「デリバリーサービス」の提案がある。ここでは、Jiniを用いて周辺の情報を集め、自己の能力などを同サービスに登録し、同サービスは適切な装置に、ユーザの指示に従ってコンテンツを分配し直す。IEEE1394に接続された家電機器制御のAPIプラットフォーム「Java1394」において、異なる1394トランザクションをAPIレベルで区別するための方法「デジタル家電機器制御プラットフォームにおける排他制御方式」は、1394機器間通信の多重化を実現する方式の提案である。「歪あり・歪なしスケラブル楽音符号化」はMPEG-4/AudioあるいはTwinVQによる高圧縮ビット列と、この高圧縮符号化により生じた誤差をロスレス圧縮して得たビット列とを用意し、楽音購入等で高音質を要する場合は両ビット列を送り、試聴やネットワーク容量不足時には高圧縮ビット列だけを送る、という方法である。「スケラブル」という言葉から一般に連想される「伝送路容量に応じた連続的圧縮率制御」とはやや異なるが、無歪データを求められる用途には有効である。

現在、IPベースで最高100Mbpsの常時接続FTTHが実サービスに入るに及んで、宅内でも高速（100Mbps以上）のIPネットワークが必要との認識が急速に強まっている。このような状況に対応するための手段として、POFによる

IEEE1394とUTP5によるEthernetとを1本にまとめた複合ケーブルを用い、さらに、両ネットワーク間を結ぶIEEE1394-Ethernet Bridge Routerを用いることにより統合ホームネットワークシステムを構築した例が報告された。地上波デジタル放送受信用OFDM復調用LSIも開発が進んでいる。同期処理部、FFT/検波処理部、誤り訂正処理部からなるデジタル放送受信LSIの開発では、復調処理に必要なメモリ量を、FFT/検波処理部の各機能要素でのメモリ共有化、および、誤り訂正処理部でのメモリ配置入れ替え（Viterbi復号の前に置いていたバッファを後ろに変更）により、従来の1,340Kbitから770Kbitに削減し、チップサイズを実用的なものにしている。40万ゲート相当のFPGAのうち、約20%強のリソースを使うことでUDP/IPプロトコルをハードウェア実装した例が電通大より報告されている。これは、大規模FPGAとその開発ツールが容易に入手できるようになった結果、従来は企業でしか行えなかったLSI論理設計と実証を大学でも容易に行えるようになったことを示す典型的な例といえる。ハンディスキャナで1枚のシートを複数回スキャンし、隣接スキャン画像のつながりを自動検出して各スキャン画像を結合することで1枚のシートの全体イメージを合成する「カラーペンスキャナ用文書画像自動結合技術」も開発されている。「照明灯を用いた路車間通信」では、走行中の自動車と路側に設けられたアンテナとの間の通信を行うDSRC（Dedicated Short Range Communication）において問題となるシャドウイング（自転車と路側アンテナとの間に他車が入ることによる通信障害）の影響を検討している。路側アンテナを取り付ける照明灯の高さ、間隔、走行速度、などをパラメータとして、シャドウイングの発生する確率を求めているが、いずれの場合も0.2%以下となっている。

■あしがき

地上波デジタル放送の出現を控え、ホームのデジタル化・ネットワーク化への始動が本格化している。さらに、家庭内の家電機器が家庭内でネットワーク化されるだけでなく、家庭外のネットワークと結びついて、新しいサービスが生まれ、それによって新しい生活が始まろうとしている。情報家電が一般人の興味を引くようになってから、まだ多くの時間が経っていない。どこまでを情報家電の範囲として扱うかも定かではない。そのため本稿で扱った項目もいささかまとまりがないともいえる。情報家電は基本的にはCPUとネットワーク接続を持つ家電と定義できるだろうが、一般のユーザに受け入れられるためには、逆にこの2つの存在が見えているようでは十分に成熟した技術とはいえないと思われる。片平教授の、技術開発にあたっては顧客指向であることが重要であり、「知は顧客の中にあり」としなければならぬという指摘は我々にとって重要であると考え。

（平成13年5月1日受付）

