

feature article

生活空間の人間指向

Toward Human-oriented Home

嶋田 恵一 Keiichi Shimada

伴 秀行 Hideyuki Ban

須賀 久央 Hisao Suka

尾崎 友哉 Tomochika Ozaki

生活空間の人間指向技術は、家電製品のユーザーインターフェースデザインに多く見られる。現在では、機能設定の自動化、直感的な操作方法の提供による製品個別の操作性の向上が中心となっている。今後は、センサーをはじめとした、情報機器の多様化による幅広い環境情報取得の可能性拡大、無線通信を中心とした高速ネットワークサービスの普及、バックオフィスにおける情報システムのデータ処理能力の向上によって、人間と機器・システムのインタラクティブな環境が実現される。

1. はじめに

エレクトロニクス技術と人々の生活空間とのかかわりあいは、主に家電製品を介して行われてきた。家電製品を中心とした生活空間における人間指向技術は、エルゴノミクス(人間工学)デザインに代表される製品形状の工夫を始祖として、現在ではソフトウェアによる制御を介した操作性の向上の分野に拡大している。今後は、センサー技術の多様化、高速無線ネットワークの拡大、データ解析技術の進展により、個別の機器操作の簡便性向上だけでなく、生活空間に配置された機器の連携による総合的な生活空間の快適性、安全性の向上が期待できる。

ここでは、家電製品を中心とした生活空間の人間指向、機器間・情報連携による人間指向型サービスの拡大、アンビエント情報社会の実現について述べる。

2. 家電製品を中心とした生活空間の人間指向

日立グループは、家電製品の現在の人間指向技術について、ユーザーの製品の使い勝手向上を中心に日立製作所機械研究所で開発を進めている。現在では、ユーザーがマニュアルで設定したメニューに従って、センサーを活用した運転制御を行うことが可能になっている。

2.1 オープンレンジ「デリシャス調理 ヘルシーシェフ」

個人ごとに異なる食器の重量をあらかじめ登録し、この食器の重量を差し引いた正味の食品重量を自動計算して最適な加熱を行う「わがや流あたたため」を実現している。

(1) マイクロ波制御技術

食品の重さと位置を測るセンサーの感度を高め、食器の重さや個人の好みを登録し、加熱時間を調整する機能を開発している。重量センサーを庫内に三つ設置した「トリプル重量センサー」によって、食品の重さと庫内での位置を計測し、マイクロ波を制御する方法を採用した。

また、よく使う茶碗(わん)、皿、カップなどの重さを計測し、データを登録しておく「わがや流あたたため」機能を開発した。この機能では正味の食品重さを算出することで、最適な加熱制御を実現し、その他の調理においては、レンジ、オープン、グリル、過熱水蒸気、スチームの5種類の加熱方式を連携させてユーザーの好みに合わせた調理が可能となる(図1参照)。

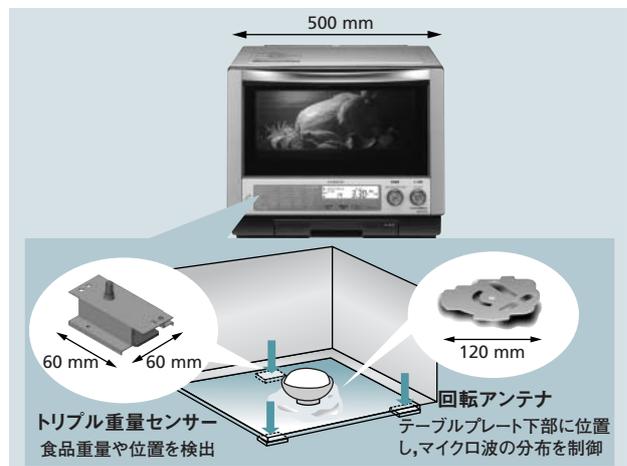


図1 「デリシャス調理 ヘルシーシェフ」のセンサー技術
重量センサーから得られる情報を基に、マイクロ波の分布を制御し、「わがや流あたたため」機能を実現する。

(2) 省エネルギー制御技術

測定したユーザーの実使用環境サンプルデータを基に加熱室の4層断熱構造の採用と、ヒータとファンの制御シーケンスの改良を行い、オープン加熱による年間消費電力量を11.8 kWh(当社前年比-4.2 kWh)に低減した。さらに、加熱室内のマイクロ波分布解析によって加熱ムラの原因を把握し、マイクロ波制御を改善することで、レンジ加熱による年間消費電力量を55 kWh(同比-5.5 kWh)に低減した。これらにより、年間消費電力量66.8 kWh/年^{*1)}を達成している。

2.2 ルームエアコン

「ミストでうるおい ステンレス・クリーン 白くまくん」

(1) 省エネルギー制御技術

この製品では、赤外線センサーの採用により、自動で省エネルギー運転を行う機能を新たに採用した。リモコンで「エコ」運転を設定すると、「エコみるみるセンサー(赤外線センサー)」が人の居場所(部屋を九つのエリアに分けて監視)や活動量、部屋の湿度を検知する。局所に空調制御を行うことで、運転の効率化を実現した。通常運転と比べて、暖房時で最大25%^{*2), *4)}、冷房時では最大20%^{*2), *4)}の省エネルギーが可能である。人の居場所をセンサーで検知し、風向を自動制御する「風あて/風よけ」と「エコ」運転との併用によって、人の活動量を見極めたうえで風向制御を行うことができ、冷房時は「風あて」と「エコ」運転を併用すれば通常運転に比べ最大約35%^{*3), *4)}の省エネルギーが可能となる(図2参照)。

(2) 温度以外の要因改善による快適性の向上

日立製作所が独自に行ったルームエアコンに関するニーズ調査では、冷暖房運転中の肌乾燥を気にするユーザーが増えるなど、温度調節以外の要因に配慮した居住環境の改善への期待が大きくなっていることが判明した。この製品では、このようなニーズに応えるために「イオンミスト」機能を開発し、2007年から対応モデルを発売している。

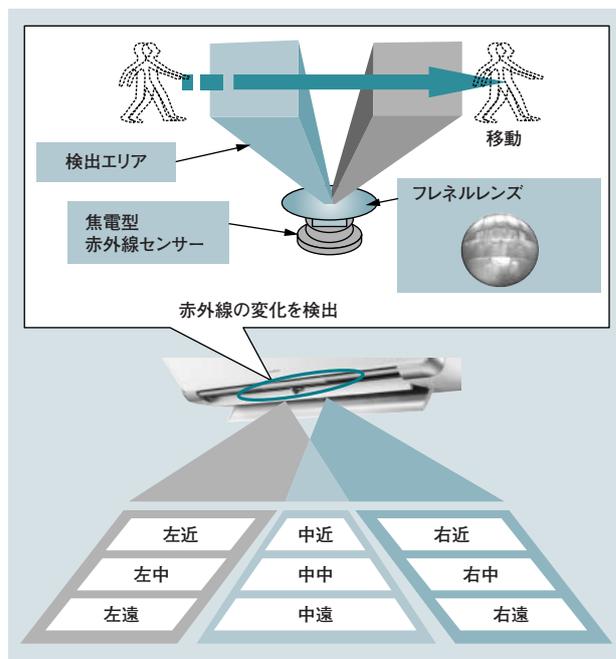


図2 エコみるみるセンサー

「エコみるみるセンサー」では2個の焦電型赤外線センサーを使い、居住空間を9エリアに分割管理する。ユーザーの居所に該当するエリアを中心に空調制御をすることで、省エネルギーと快適性を両立させる。

これはエアコンの室内機に取り込んだ空気から水分を集め、この水分に高電圧をかけることにより、イオン化した直径20～50 nmの微細水滴を室内に放出する機能である。肌の潤い、カーテンなどのテキスタイル類の脱臭・除菌効果を高め、ユーザーの生活空間の快適性向上を図っている。

3. 機器間・情報連携による人間指向型サービスの拡大

現在の人間指向技術の実装は、家電製品単体に閉じた個別アプリケーションでの展開が中心である。しかし、センサー技術の発達、情報の記憶・処理能力が向上していくことにより、ユーザーの使用履歴や、操作パターンの把握が可能になる。今後、蓄積した情報を基に生活空間の機器が連携し、個人の嗜(し)好に合ったサービスの提供や機能設定を行うシステム、サービスの開発も進むことが期待される。

3.1 直感的インタフェースの活用とデジタル家電の連携による人間指向型システム

日立製作所コンシューマエレクトロニクス研究所では、進化するデジタル家電の情報処理能力、高速化するデータ通信環境を基盤として、リモコンを使わない簡単な機器操作、情報検索、システム連携などを実現する「スーパーコンシェルジュ」構想を提唱し、関連技術研究を進めている。

「スーパーコンシェルジュ」では、デジタルテレビ、ホームサーバ、携帯電話などのモバイル端末、センサーがネットワークで有機的につながった環境を実現することによ

*1 2008年5月20日現在、家庭用電子レンジ(熱風循環式、システムキッチン用を除く。)において。

*2 省エネルギー効果は、RAS-S40Y2で当社環境試験室において測定。洋室14畳。活動状態は、暖房時は室内機から3 m離れた地点で読書。使用条件は、暖房時:外気温2℃、設定温度25℃、風速自動において、安定時の1時間当たりの積算消費電力量:「エコ」運転時543 Wh、「エコ」運転を設定しないとき725 Whの比較。測定時の室内湿度55%。冷房時:外気温35℃、設定温度26℃、風速自動において、安定時の1時間当たりの積算消費電力量:「エコ」運転時211 Wh、「エコ」運転を設定しないとき265 Whの比較。測定時の室内湿度45%。

*3 省エネルギー効果は、RAS-S40Y2で当社環境試験室において測定。洋室14畳。活動状態は、室内機から3 m離れた地点で読書。使用条件は、外気温35℃、設定温度26℃、風速自動において、安定時の1時間当たりの積算消費電力量:「エコ」運転「風あて」運転併用時172 Wh、「エコ」運転を設定しないとき265 Whの比較。測定時の室内湿度45%。

*4 数値は、当社独自の条件に基づいたものであり、JISに基づき算出された期間消費電力量とは異なる。

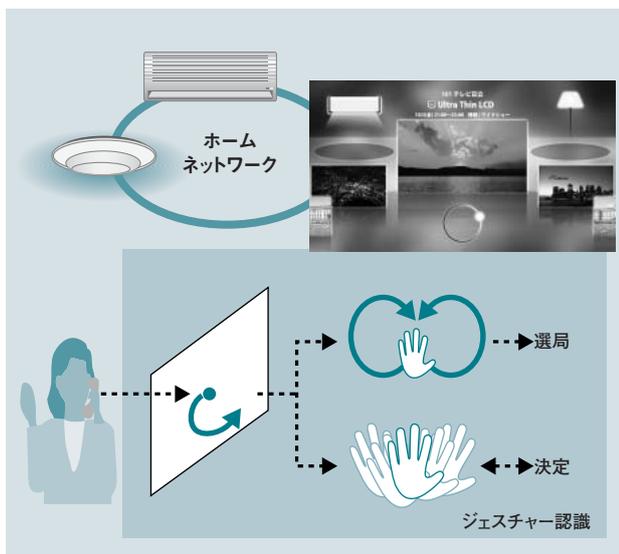


図3 ジェスチャー操作テレビ
 ハンドジェスチャーにより、デジタルテレビ、エアコン、照明などの操作を可能とする。

り、ユーザーの利便性向上を図る。その一つとして「ジェスチャー操作テレビ」の開発を進めている。

ジェスチャー操作テレビでは、テレビに内蔵した画像センサーによってユーザーの手の動きをリアルタイムで把握し、「選局ジェスチャー」や「ボリュームの制御ジェスチャー」などのジェスチャーを識別してテレビを制御する。さらに、将来的には、このような直感的なインターフェースを持つテレビを介して、コンテンツの検索に加え、空調・照明機器などの家電製品、住宅設備との連携操作によるリビング空間全体の環境最適化が可能になると考える(図3参照)。

3.2 ユーザー情報とサービスとの連携による人間指向型サービスの開発

日立グループは、情報機器から得られる生活習慣などの時系列データと公共サービスを連携させ、健康促進のためのユーザー支援を行うシステムの開発を進めている。日立製作所中央研究所が開発した「健康管理支援システム」は、生活習慣改善プログラムにのって日々の行動目標を設定したユーザーから、日々の行動記録、体重変化の情報を、情報機器により収集、蓄積し、データ解析を行うシステムである。

従来は、ユーザーが体重推移や運動の実施状況の申告を行い、保健師などの保健指導員が習慣改善の指導を行っていた。このため、行動や体重推移は事後の記録となり、手間がかかることや、申告内容がユーザーの記憶に依存している場合が多いことなど、データ収集の簡便性や信頼性の確保という課題が存在していた。

このシステムでは、一日の行動記録は携帯電話で行い、体重計のデータは赤外線を使ってPDA(Personal Digital



図4 情報端末を用いた情報の収集
 小型情報端末と無線通信によって簡便なユーザーの時系列データの取得を可能とする。

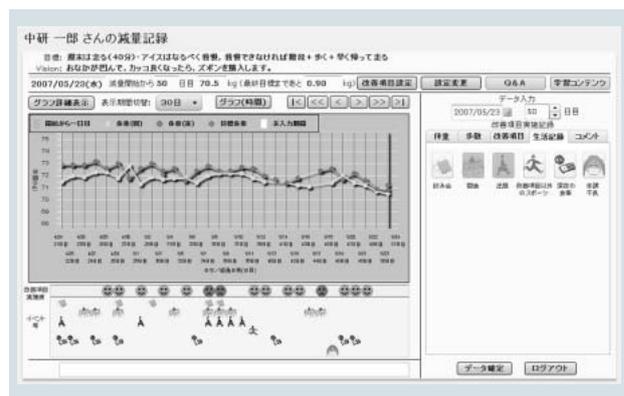


図5 健康管理支援システムの画面例
 行動記録(左下のアイコン)と体重推移(左上のグラフ)を結びつけ、相関分析を行うことで、ユーザーの体質、生活習慣改善プログラムとの相性を評価する。

Assistant) 経由で収集するものと、体重計および歩数計のデータを無線で収集するものの2種類の方法を採用することで、計測と情報記録の時間差を極小化させている(図4参照)。

また、健康管理支援システムでは蓄積したデータの解析を基に、ユーザー体質(減量のしやすさ/しにくさ)のモデル化を行っており、生活習慣の類型化と各種生活習慣改善プログラムとの適性評価を可能にしている。保健指導員は、このようにして得られた日々の行動記録、体重の推移などのきめ細かな時系列データと、指標化情報を参照することで、ユーザーに対して具体的かつ効果的な指導を携帯電話やメールなどで行うことができる(図5参照)。

4. 利便性から安全・安心・快適へ ——「アンビエント情報社会」の実現

生活空間の人間指向技術は、われわれの周辺環境にITが深く浸透していく中で、さらなる高度化が進むと考えられる。例えば、個人の生活環境や社会環境に関する膨大な情報の収集と解析を通して、人の好み、感情(人間の環境特性)を自動的に検出し、生活環境調整・制御へ適用することで安全・安心・快適な生活空間の創出が可能になる。

株式会社日立総合計画研究所は、社会環境の隅々に配置

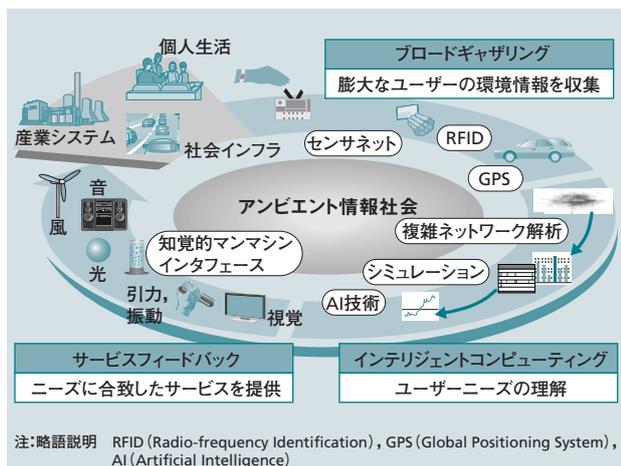


図6 アンビエント情報社会

環境と一体となった情報機器、システムがきめ細かにユーザーの行動を見守り、活動支援を行う。

された家電製品、情報機器から得られる情報の収集と解析を通して、ニーズや問題発生の可能性を理解し、安全・安心・快適な社会を実現していく世界を「アンビエント情報社会」として提唱している(図6参照)。「アンビエント」はもともと「周辺の、取り巻く」という意味を持つ。

アンビエント情報社会は人と機器、情報システムとのインタラクティブな環境を想定しており、(1) センサーなどを使って膨大なユーザーの環境情報を収集しながらユーザーの状況を見守る「ブロードギャザリング機能」、(2) 集積した情報からユーザーニーズを解析、理解するための「インテリジェントコンピューティング機能」、(3) 解析したユーザーニーズに合致したサービスを提供する「サービスフィードバック機能」で構成されている。これら三つの機能が確立、連携し、「情報を知識に変え、環境改善につなげる」サイクルを形成することが重要となる。

例えば、アンビエント情報社会では、朝の天気や気温に合わせた空調や照明でリビングを演出して朝の運動や家族の会話を促進させることや、時間どおりの薬の服用をディスプレイによってさりげなく促すことなど、住めば住むほど健康になる居住空間創出の可能性を検討している。ここでは居住空間に組み込まれたセンサーやデジタル家電を活用してユーザーの生活を見守る機能(ブロードギャザリング)、情報解析によるユーザーニーズを把握して健康な体をつくるための環境調整を行うバックオフィスの情報システム(インテリジェントコンピューティング)、環境調整の方策に従ってユーザーにストレスを感じさせずに情報を「体感」させる機能(サービスフィードバック)が働いている。現在、日立総合計画研究所では、具体的な業務、アプリケーションに適用したコンセプトの実装に向けた研究調査活動を進めている。

5. おわりに

ここでは、家電製品を中心とした生活空間の人間指向、機器間・情報連携による人間指向型サービスの拡大、アンビエント情報社会の実現について述べた。

人間指向技術のさらなる革新のためには、現在個別に進められている人間と情報機器・システムとのインタラクション技術、感性工学に基づいて情報を解析処理するバックオフィス側の技術の有機的な連携が重要である。日立グループ内では、ユーザーの設備、機器などの資産をネットワークとセンサーを使って見守るシステムが稼動中、あるいは開発中である。

今後は、これらシステムから得られる情報群から知見を抽出し、安全・安心・快適な環境を創出する先導的アプリケーションの具体化を進めていく考えである。

参考文献

- 1) 松井, 外: ドラム式洗濯乾燥機の低振動化技術, 日本機械学会IIP2008講演論文集, p.210~215, No.08-3 (2008.3)
- 2) 嶋田: アンビエント情報社会における社会イノベーションの可能性, 日立総研, Vol.2-3 (2007.12)

執筆者紹介



嶋田 恵一

1988年株式会社日立家電入社, 株式会社日立総合計画研究所 研究第三部 所属
現在, 情報通信分野における技術動向, 市場調査に従事
国際公認投資アナリスト



須賀 久央

1979年日立製作所入社, 機械研究所 生活家電研究部 所属
現在, 冷凍空調, 電化機器の機能性向上に関する研究開発に従事
日本機械学会会員



伴 秀行

1987年日立製作所入社, 中央研究所 情報システム研究センター プラットフォームシステム研究部 所属
現在, 医療・健康情報システムの研究開発に従事
IEEE会員, 電子情報通信学会会員, 日本医療情報学会会員



尾崎 友哉

1990年日立製作所入社, コンシューマ事業グループ コンシューマエレクトロニクス研究所 ネットワークシステム研究プロジェクト 所属
現在, デジタルテレビのネットワーク機能およびユーザーインタフェースに関する研究に従事
情報処理学会会員