

# 「人間指向」に基づく研究開発シナジーで、革新的価値の創造を

## 人間の快適を指向する技術

**山本** 日立グループは幅広い製品・ビジネスを展開しており、数多くの、そして多岐にわたる分野のお客様がいます。お客様の視点に立った人間指向の技術開発を俯瞰（ふかん）すると、その中には日立ならではの特徴があると思います。特に、実業に近い研究を行う機械研究所や日立研究所では、どのような人間指向の兆しがありますか。

**田中** 機械研究所では、産業機器、家電、情報端末などの研究開発を行っており、どの分野でも人間指向の考えは大変重要だと考えています。例えば、白物家電は高齢者から子どもまで幅広いお客様がお使いになるため、最先端の機能を誰でも簡単に扱えるように製品に組み込むことが最も重要です。最近では特に、ワンタッチで簡単に扱える動作アシスト機構を備えた冷蔵庫や、乾燥時のしわを低減した洗濯乾燥機、低騒音構造の掃除機、人がおいしいと感じる調理方法を備えた調理器など、人間の感覚に訴えかける製品開発を幅広く実施しています。私自身は、主に調理物のお

いしさを向上させるオープンレンジの開発に取り組んでいるのですが、「おいしさ」のような人の感覚は数値化しにくく、定量的に測ることはとても難しい。でも、人間が使う家電製品だからこそ、人間を意識した研究開発が必須だと考えています。

**杉田** 私は、鉄鋼プラント向け制御システムの研究を経て、現在では鉄道システムの研究開発に携わっていますが、重電、産業、交通などの各分野で人間指向の研究開発は行われています。鉄道をはじめ、自動車やエレベーターなど、人間の移動を助ける分野での人間指向技術には、安全・安心・快適といったニーズを満たすことが求められます。このうちの安全・安心については、社会インフラの大前提ですから、事故防止、悪意の介入を防ぐ、ヒューマンエラーを防止するなど、セキュリティとセーフティの両面でさまざまな技術開発に取り組んでおり、重電の分野でもしかりです。そして、事故が絶対に発生しないことをめざした設計、それは究極の人間指向だと思っています。私の研究グループは、鉄道やエレベーターでは、待ち時間を最小化することも快適性につながると考え、制御システムの改善を



**田中 佐知**

日立製作所  
機械研究所  
生活家電研究部  
研究員

2003年日立製作所入社。現在、調理家電などの家庭用電気製品の研究開発に従事。日本機械学会会員、日本調理科学会会員



**杉田 洋一**

日立製作所  
日立研究所  
情報制御第三研究部  
ユニットリーダー 主任研究員

1992年日立製作所入社。鉄鋼プラント向け制御システムの研究開発を経て、現在、鉄道システムの研究開発に従事。工学博士  
電気学会会員



**小幡 亜希子**

日立製作所  
基礎研究所  
健康・計測システムラボ  
研究員

2004年日立製作所入社。現在、光トポグラフィを用いた応用研究に従事。博士（医学）  
日本ヒト脳機能マッピング学会会員



**紅山 史子**

日立製作所  
基礎研究所  
人間・情報システムラボ  
研究員

1995年日立製作所入社。現在、コンピュータグラフィックス、三次元画像認識、空間モデリングなどの研究開発に従事。情報処理学会会員



**山本 剛**

日立製作所  
基礎研究所  
戦略企画ユニット  
ユニットリーダー 主任研究員

1997年日立製作所入社。脳機能計測の研究を経て、現在、研究戦略企画業務に従事。工学博士

深刻化する地球環境問題は、知の世界に人間回帰の潮流をもたらした。  
計測技術や医学の進展により、人間探求の研究が飛躍的に発展したと相まって、  
人間を指向した研究開発と、その成果の活用への期待が高まっている。  
日立グループは、日立製作所本社直轄の六つの研究所を中心に、  
基礎研究から応用研究まで幅広い分野で先端的な研究を進めている。  
人間指向の観点では、グループ内の生体に関する多様な計測技術、環境に関する認識技術を駆使し、  
さまざまな角度から人間を知り、人間を模倣する技術の研究開発に取り組んでいる。  
それら基礎研究の成果と応用研究とのシナジーで革新的な人間指向の製品やサービスを創出することにより、  
自然と調和した、より豊かな人間社会の実現に貢献していく。

図っています。鉄道のデジタルATC (Automatic Train Control) は、列車間隔を最小化しながら確実に列車を停止させるという安全のための基本システムですが、きめ細かな速度制御により、乗り心地の向上とともに、運転時間の短縮にも貢献しています。また、むだな加減速を抑えることは、省エネルギーにもつながりますから、人間にとっての快適性と環境性能を同時に満たす技術と言えます。

**山本** 環境負荷の軽減は企業の社会的責任であり、人間指向の実現においては地球温暖化対策なども考慮する必要がありますね。

**田中** 家電の分野では、機器の省エネルギー化が必須課題です。人間指向の観点から言えば、単に消費電力をカットするだけではなく、機能と省エネルギーの両立がポイントになりますね。例えば空調であれば、室内の温度分布や冷暖房器具の違いを人間がどう感じるかを追求することで、人間にとっての快適性を維持しつつ、環境に配慮した経済的な効果も高い方法を実現できると考えています。

**山本** 米国でもさまざまな技術・製品分野で人間指向研究の兆しがありますが、省エネルギー大国日本の技術が、人間指向と環境指向のハイブリッドで加速すれば、新たな産業の強みになるかもしれませんね。

#### 人間を知る研究と人間の人工的模倣技術

**山本** 計測技術や情報技術、医学などの発展を背景に、人間の生体活動の解明が進んでいます。そこから得られた知見を、人間の快適性を追求する、人間指向の技術として、社会のさまざまな分野に応用しようという研究も注目を集めています。日立グループは、人間の計測と人工的模倣という観点から、人間指向を支える基本技術とその応用に関する研究開発に取り組んでいます。基本技術に関して基礎研究所で進めている研究を紹介してください。

**小幡** 私は2001年に共同研究で大阪大学医学部から基礎研究所へ来て以来、光トポグラフィによる脳活動計測を中心とし、人間の特性を知る研究や感覚の定量化に関する研究

に取り組んでいます。大阪大学には、ライフスタイルの観点で、ストレスや薬物投与に対する知見が数多くあり、一方の基礎研究所には、光トポグラフィに代表される脳機能などの定量技術があります。共同研究はこれらのシナジーを目的としたものです。具体的には、アルコールの摂取による、視覚刺激に対する脳の反応の変化を計測しました。お酒に強い弱いかは、アルコール代謝にかかわる遺伝子型によって決まりますが、計測の結果から、お酒に弱い遺伝子を持つ人は、体内でアルコールの代謝有害物質であるアセトアルデヒドの分解が進まずに、脳機能や生体への影響を受けていることがわかりました。

この研究は、生物の設計図である遺伝子と、感情、思考、生命維持などをつかさどる脳、双方の理解が必要な分野に関して、幅広い応用可能性を持つと考えています。例えば、遺伝子型で決まる個人の体質に応じた的確な酒量管理や薬量管理と、それらによる自動車・機械操作の可否決定、個人の体質に合わせた薬の研究開発、あるいは、言葉で自分の状態をうまく言い表せない子どもへの薬の副作用調査などにも応用できると考えています。

**紅山** 私は入社以来、情報科学の分野で研究開発を進めています。人間が快適に生活できる空間を提供するためには、生活環境の情報をセンシングし、判断し、フィードバックする必要があります。これによって、日常生活内に、快適で健康的な空間や、魅力的な映像空間などを提供できるようになります。また、生活環境だけではなく、ビジネス環境においても、顧客意見などの情報のセンシングや解析により、高付加価値を持った製品やサービスを提供できるようになります。さりげなく情報をキャッチし、人間の感覚や知識に基づいたフィードバックがされる、そんな人間的なセンシングや判断技術、そこに人間指向の本質があるのかなと日々考えています。

私自身は、情報の中でも視覚の分野で、実世界の視覚的・幾何学的な情報に着目し、カメラや距離センサーなどで取得したデータから、室内環境の地図や三次元モデルを作成する技術を開発しています。さらに、物体認識やIC

(Integrated Circuit) タグなどと組み合わせ、環境内の物品の識別や位置把握に応用する研究も進めています。カメラが自律移動する監視ロボットや、工場内で自由に動き回る搬送ロボットなどがその具体応用の一例です。また一風変わったものとして、図書館における本の自動棚卸しシステムがあります。これはロボットが本に付けたRFID (Radio-frequency Identification) タグを読み取ることで、それぞれの本の存在情報に加えて、位置情報も自動的に把握できるといったものです。目標は、センサーに人のような知能や行動力を与えることで、人間と同等、あるいはそれ以上の情報収集能力を実現していくことです。このような能力は、人が活動するそのままの環境で、人をより密接にサポートする機能を提供していくうえで必須と考えています。

**山本** 人間指向の技術には、まず人間を理解することが前提となり、そのためには計測技術が不可欠です。日立グループには多様な計測技術があり、人間理解の研究には有利な環境ですね。

**小幡** 日立グループの人間に関連する計測技術には、DNA (Deoxyribonucleic Acid) シーケンサ、タンパク質などの分析が可能な質量分析装置、MRI (Magnetic Resonance Imaging)、超音波装置に代表される生体組織の画像診断装置、光トポグラフィや脳磁計などによる脳機能計測、ライフ顕微鏡やビジネス顕微鏡による人間活動と組織活動の計測があります。これらによって、DNAから、細胞、生体組織、脳・神経、ヒューマンインタラクション、人の集合体としての組織活動まで、人間を幅広く理解することが可能である点が最大の強みであると感じています。計測技術のシナジーにより、新たな人間の理解に関する知見が得られる可能性は高いと思います。

**紅山** 視覚を中心とした幾何情報の認識、音声認識、それらを利用してロボットの行動を制御する知能情報処理では、センサーなどの計測機器が人間の五感の役割を担うものとして欠かせません。日立のヒューマノイド型ロボット「EMIEW (エミュー)」などは、このような計測技術と情報処理技術のシナジーが生み出したと言えますね。

#### 人間への理解を深め、事業分野に生かす

**山本** 環境と並んでセキュリティも重要性を増している分野ですが、例えば日立の指静脈認証技術は、改竄(ごん)がほぼ不可能で認証時の心理的負担も少なく、まさに人間指向技術と言えるでしょう。基本技術は光トポグラフィによる脳機能計測技術と共通でありながら、まったく異なる事業領域で活用されている好例だと思います。このような異分

野の知の融合を推進し、日立の強みをさらに発揮していくためには、今後どのような研究開発が必要だと思いますか。

**田中** 脳や体の計測によって、心地よさや快適さを定量的に測定できるようになると、可能性は大きく広がるはずです。家電は成熟分野と思われがちですが、人間指向という点では、まだまだ大きく進展の余地があります。私自身も、使った人が心地よいと感じる機能を基本に、最新の計測方法も取り入れながら技術を磨いていきたいと思っています。「感性品質」を向上することは、日立製品の価値を高めるうえで大きな意義があるはずです。

**小幡** 私も、人間の計測結果を製品やサービスに活用していく必要性を強く感じています。人間を測るという基礎技術を事業に生かすことは、日立のモノづくり力の強化にもつながるのではないのでしょうか。現在、脳科学の見地から人間の感覚や感情、そして、人との相互作用を解明する研究に取り組んでいるのですが、その成果は、根源的な人間どうしのかかわりや、組織のあり方を考えるうえでも重要な知見になり、社会のさまざまな場面で活用できるでしょう。脳科学の応用として、消費者の脳の反応を計測することで消費者心理や行動の仕組みを解明し、マーケティングへ応用するニューロマーケティングはすでに進みつつありますが、私たちはその一歩先を行きたいと考えています。

**紅山** 人間生活の中でロボットが活躍する場面は、今後いっそう広がると予想されます。見て、聞いて、行動するという人間を模倣する技術を磨いていくことで、違和感なく人間をサポートできるようにしたいですね。大事なのは、人間中心の生活がより快適で豊かになるような技術の方向性を見いだすことだと思います。

**杉田** 製品に近い研究を行っている立場としては、人間についての理解をより深めたいと強く思います。紅山さんの取り組んでいる環境の可視化に関する研究は、社会インフラ分野でも大きなニーズがありますから、実用化に向けて連携を強めていきたいですね。また、感覚を評価する指標は製品の設計指標として大いに役立つはずですから、基礎研究分野には、ぜひそのような指標の確立を期待しています。

**山本** 皆さんのお話から、日立の多様な研究分野の中で人間指向の研究を俯瞰し、日立の幅広い技術分野・製品分野と結びつけることで、シナジーを発揮して革新的な価値を生み出していける可能性を感じました。人間を指向した研究開発が行き着くところは、さまざまな意味で環境の改善、それによるお客様の生活やビジネスへの貢献ではないかと思います。その到達点に向け、われわれ研究者どうしの交流もより深めながら、日立だからできる人間指向の研究開発に取り組んでいきましょう。