

ユビキタス情報社会に向けた新しい取り組み

New Challenges to the Ubiquitous Information World

星野剛史 Takeshi Hoshino

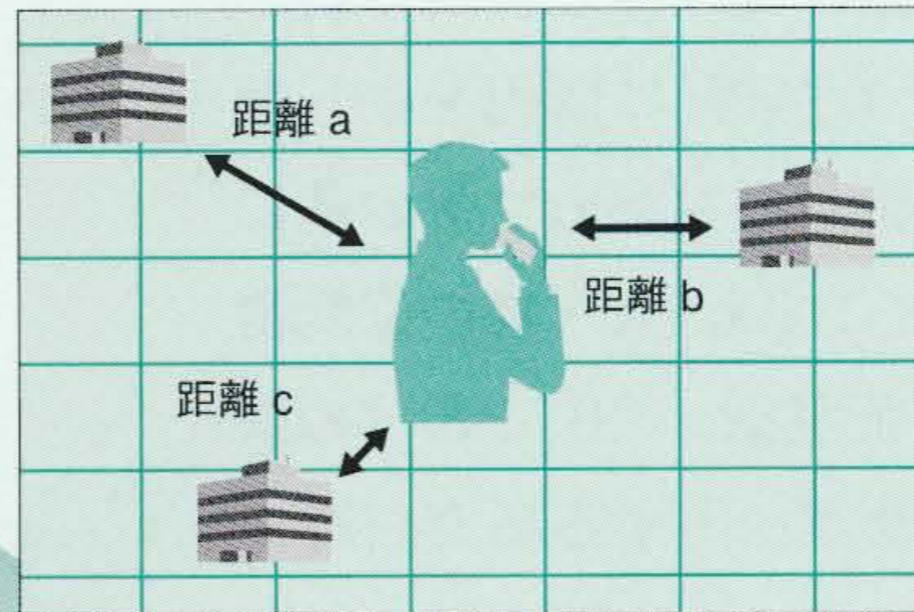
北原義典 Yoshinori Kitahara

丸山幸伸 Yukinobu Maruyama

鈴木秀哉 Hideya Suzuki



モバイル端末“Waterscape”



位置認識携帯電話

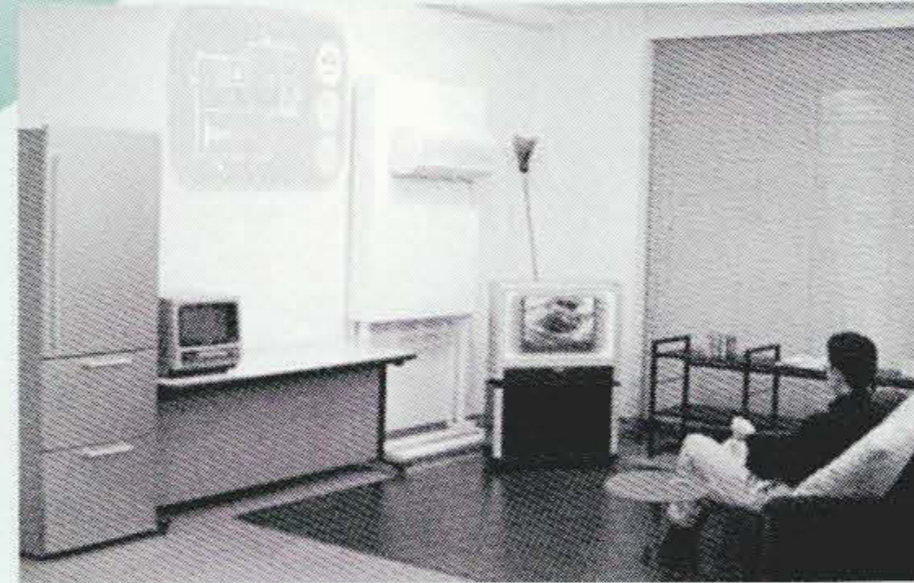
「いつでも」 「どこでも」

ユビキタス情報社会

多言語音声通訳システム
「モバイリンガル」

「だれでも」 「簡単に」

ホームネットワークの
ユーザーインターフェース



ユビキタス情報社会に向けた日立製作所の新しい取り組み

日立製作所は、いつでも、どこでも、だれでもが、簡単に情報を活用できる、豊かな社会の実現に取り組んでいる。特に、生活者の視点から発想したサービスや使い勝手が重要と考え、さまざまな新しい取り組みを進めている。

近年、さまざまな機器がネットワークで接続され、必要とする情報を、時間や場所の制約を超えて、安全に、だれでもが簡単に活用できる「ユビキタス情報社会」の実現に向けて、多様な取り組みが行われている。電気や水道がそうであるように、ユビキタス情報社会では、新たなライフラインとして、情報がわれわれの生活にいつそう深くかかわってくるものと考えられる。

日立製作所は、きたるべきユビキタス情報社会で、「いつでも」、「どこでも」、「だれでも(だれとでも)」、「簡単に」情報を活用することができる社会の実現に向けて、(1)「いつでも」気軽に情報を楽しむことのできるモバイル端末の、新しいコンセプトの基に試作した“Waterscape”，(2)「どこでも」人・物の位置情報が正確に得られる位置認識携帯電話，(3)「だれとでも」ことばの壁を感じることなく話せるようにサポートする多言語音声通訳システム，(4)「簡単に」家電機器を操作できるホームネットワークなど、インターフェースデザインやサービスシステムの構築などに総合的に取り組んでいる。

1 はじめに

ユビキタス情報社会を実現するためには、高速で安定した通信技術や、大容量のデータストレージ技術、データやプライバシーを守るセキュリティ技術といった技術の開発が不可欠である。それらを活用して豊かな社会にするためには、個々のユーザーが欲しい情報を、簡単かつ的確に得ることのできるユーザーインターフェースの研究と、情報サービスの提供が重要となる。

日立製作所は、ユビキタス情報社会が今後どのようになっていくか、どうあるべきかを生活者の視点でとらえ、それらを実現するための新しいコンセプトの構築を試みている。その際に必要と考えられるのは、(1)だれでもが生き生きと暮らせるユニバーサルな視点，(2)平等に情報を活用できるユーザービリティ(使いやすさ，わかりやすさ)の向上，(3)ますます多様化する個人の趣向に対応したユニークなサービスなどである。これらを踏まえ、日立製作所は、ユーザーインターフェースのデザインやサー

ビスシステムの構築に取り組んでいる。

ここでは、ユビキタス情報社会に向けた日立製作所の新しい取り組みについて述べる。

2 新しい取り組みの具体例

ユビキタス情報社会の実現に向けた日立製作所の新しい取り組みのうち、(1)「いつでも」気軽に情報を楽しむことのできるモバイル端末の、新しいコンセプトの基に試作した“Waterscape”，(2)「どこでも」人・物の位置情報が正確に得られる位置認識携帯電話，(3) ことばの壁を感じることなく話せるようにサポートする多言語音声通訳システム，(4) 家庭内のさまざまな機器をリモコン一つで操作することのできる、ホームネットワークのユーザーインターフェースの研究・開発事例について以下に述べる。

2.1 モバイル端末“Waterscape”

携帯電話やモバイル端末の多くは、インターネット接続機能を持つ。しかし、実際にどのように利用しているのかについてユーザーヒアリングを行ったところ、ユーザーの興味は必ずしも「情報そのもの」に集中しているわけではなく、「電車の待ち時間などで楽しむ道具」と考えていることがわかった。しかし、従来の階層構造を基本とした複雑なユーザーインターフェースは、明確な目的がない視聴には適していない。そのため、操作自体が遊びになるようなモバイル端末として、「受動型ブラウジング」，「直感操作」，および「暇つぶし」の三つのコンセプト



図1 Waterscapeの外観と操作のイメージ

Waterscapeは、ボタンレスで、傾けたり振ったりといったジェスチャーだけで直感的に操作できる情報端末である。暇つぶしや受動的な視聴を想定している。

トを立てて試作した“Waterscape”により、主にユーザーインターフェースの要素的検証を行った。

Waterscapeの外観と操作のイメージを図1に示す。大きさは手のひらに収まる程度で、だ円形の液晶表示部が露出している。ボタン類は一切なく、操作は本体を傾けたり振ったりして行い、これを端末内部に設けた加速度センサで認識する。操作画面には、ニュースや音楽などのコンテンツが水に浮かぶ泡で表現されている。これらの泡は重力の法則に従うようにシミュレートされているので、本体を傾けることによって位置を移動させることができ、中央に導くと視聴ができる。また、「本体をすばやく振る動作で再生を終了する。」といった、視聴に必要な一連の操作を、わかりやすいジェスチャーコマンドとして体系化している。

試作品の操作では、ほとんどが詳細な説明なしで短時間に習熟した。これは、ユーザーが日常生活で体得している重力や浮力といった感覚を利用しているためであり、非常にわかりやすいとの評価を得た。終了方法も、「振れば始めの状態に戻る。」というように感覚的に納得できるようにしている。

2.2 位置認識携帯電話

ユビキタス情報社会では、人・物の位置情報が重要となる。その位置情報により、詳細なデータ検索やサービス提供が可能となるからである。例えば、現在位置からの経路検索によるナビゲーションや、携帯電話を所持する高齢者や子どもの追跡などが可能となる。また、米国では、連邦通信委員会により、2001年10月から緊急通報時の携帯電話による現在位置特定が勧告された。その位置を特定する際の要求精度は、67%の確率で50 m以下、95%の確率で150 m以下に定めている。

位置情報の取得については、複数の衛星からの電波を利用したGPS(Global Positioning System)を用いる例が知られている。GPSでは、屋外では位置測定誤差を10 m以下にすることが可能であるが、ビル街や屋内では、衛星からの電波が遮断されることから、位置情報の取得が困難である。

このため、携帯電話が屋内でも利用できることに着目し、衛星ではなく、携帯電話基地局(以下、基地局と言う。)からの電波を利用した位置認識技術を開発した¹⁾。三つの基地局の各位置と、各基地局と携帯電話間の電波到来時間から、三辺測定の原理を応用して携帯電話の位置を算出する〔図2(a)参照〕。

この方式では、基地局からの電波到来時間を距離に換

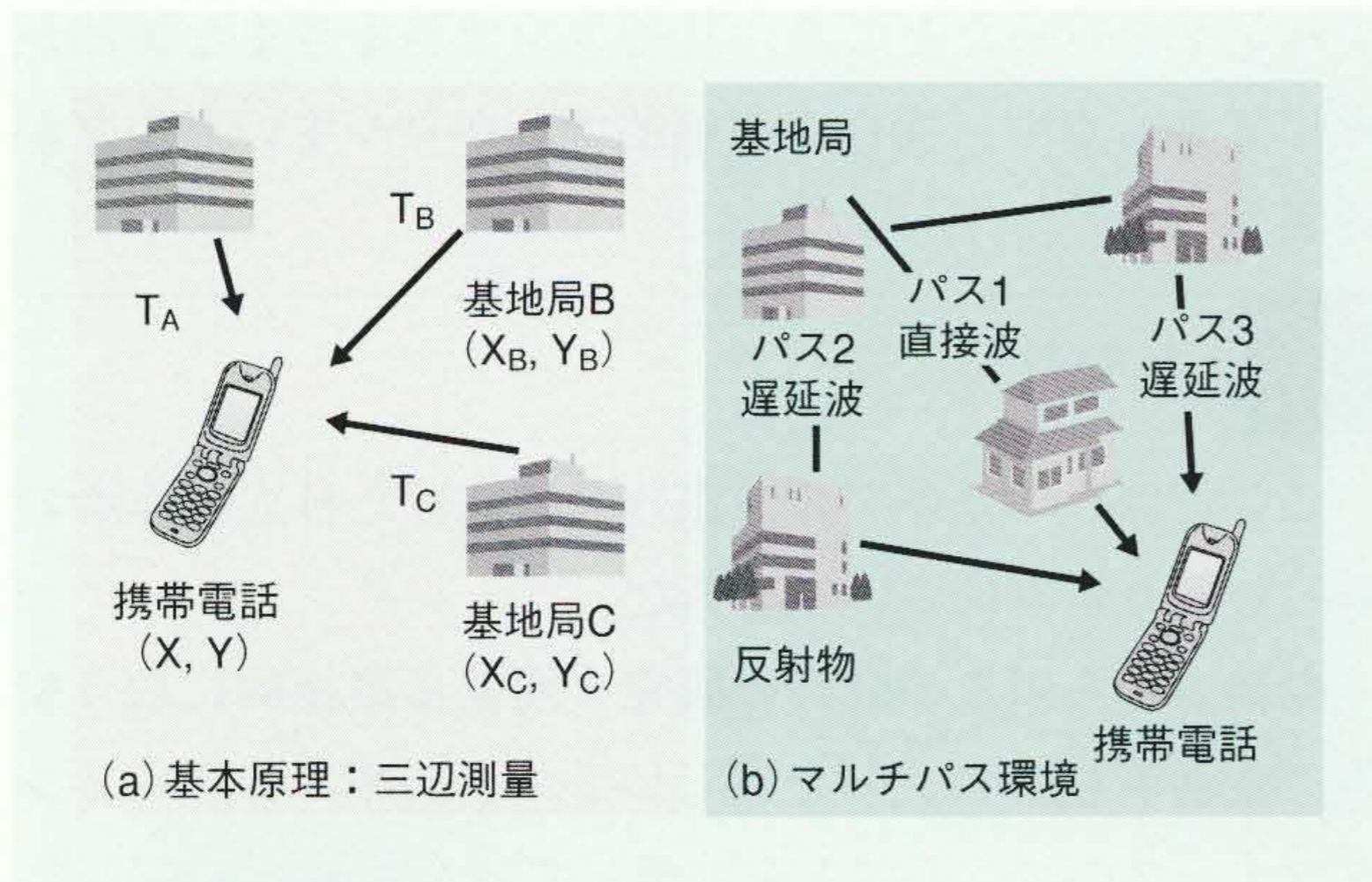


図2 位置認識の基本原則とマルチパス環境

基地局位置と、基地局からの電波到来時間から携帯電話位置を得る三辺測量の原理(a)と、基地局から送信された電波が複数の経路をたどって携帯電話に到達するマルチパス環境(b)を示す。

算するので、電波到来時間を正確に測定することが肝要である。無線環境下では、無線基地局から送信された電波が複数の反射物に反射し、異なる経路長を經由して端末で受信される「マルチパス」が存在する〔図2(b)参照〕。前述の電波到来時間を正確に測定するためには、複数の到来波から最速到来波を捕そくすることが重要である。

実験機を用い、東京都国分寺市でフィールド実験(屋内外25か所)を実施した結果、屋外と屋内がそれぞれ37.0 mと37.4 m以内に測位結果の67%が収まり、連邦通信委員会勧告を満たすことを検証した。

今後は、GPSが不要で、小型・低コストが見込めるこの技術の普及と、他の無線システムへの応用研究を進めていく考えである。

2.3 多言語音声通訳システム「モバイリンガル」

音声認識技術を用いた多言語音声通訳システム「モバイリンガル」²⁾は、あらかじめ登録されている日本語文を携帯電話に向かって発話すると、センターのサーバで音声認識し、対応する外国語音声と同じ携帯電話から直ちに出力するもので、10か国語の音声出力が可能である(図3参照)。

このシステムの主な特徴は以下の3点である。

- (1) 電話機固有の周波数特性を検知して影響を取り除く「電話回線適応技術」により、日常使用している携帯電話をはじめ、さまざまな電話機での利用が可能
- (2) 大量の電話音声データを解析して作成した「照合用音声モデル」により、はっきり話せばだれの声でも高精度で通訳
- (3) 意味のある部分だけを抽出して認識する「ワードスポット方式」により、「えーと」「あの一」などの不要語や、

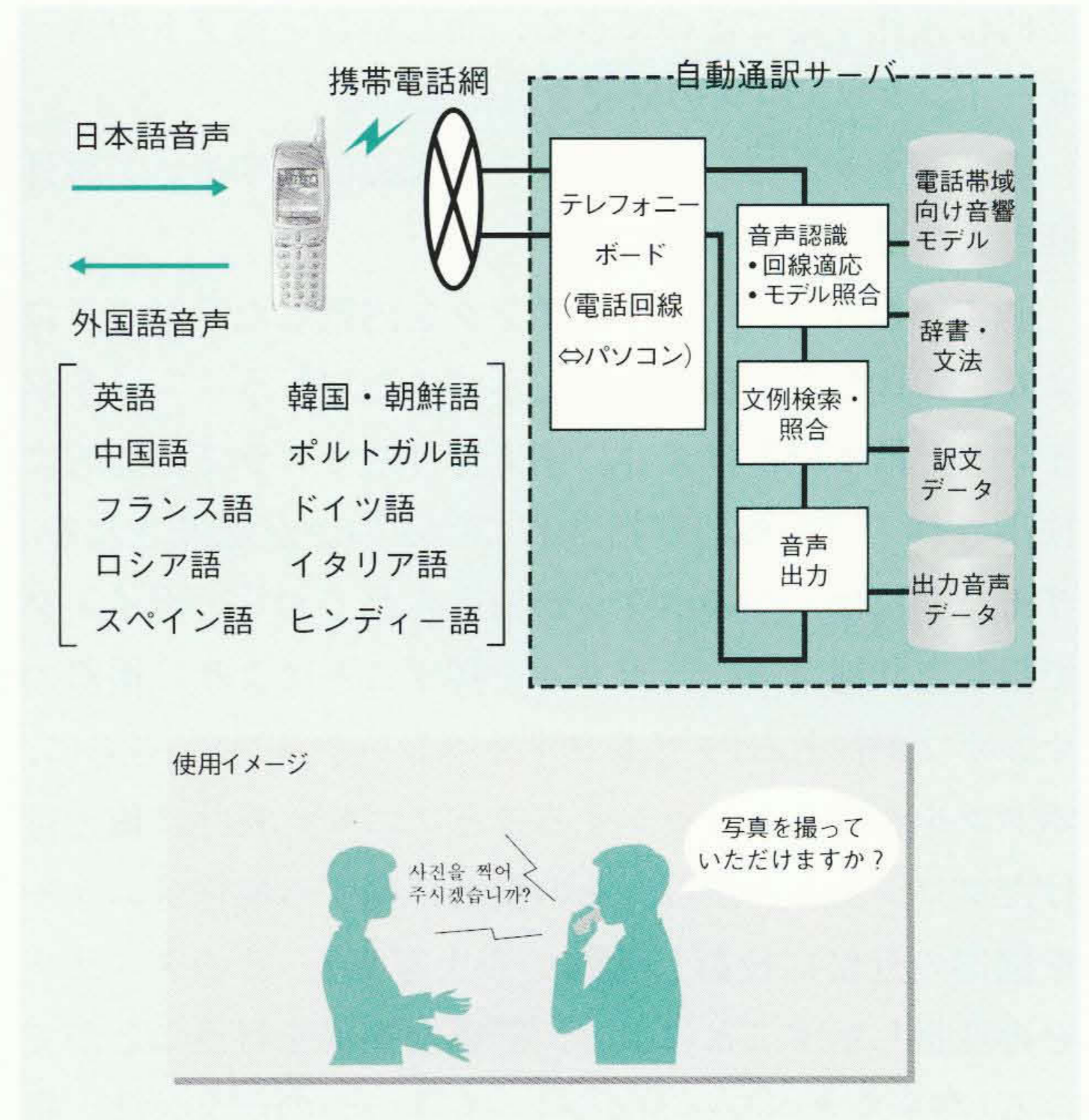


図3 「モバイリンガル」のシステム構成

あらかじめ登録されている日本語文を携帯電話に向かって発話すると、センターの自動通訳サーバで音声を認識し、対応する外国語音声と同じ携帯電話に出力する。

「～してください。」「～していただけますか。」のような表現の揺れを含んだ音声でも通訳が可能

この技術は、外国人居住者が多いことで知られる地方自治体の市役所窓口システムに採用された。ここでは、外国人来庁者に対して、市職員がこの通訳システムを通して意思を伝えている。今後は、騒音環境下での性能向上、双方向化、および文例拡大を図ることにより、公共施設だけでなく、商業施設やテーマパーク、旅行業界、教育業界など、社会の国際化に向けた新しいコンセプトを持つサービスへの応用を目指す。

2.4 ホームネットワークのユーザーインターフェース

ユビキタス情報社会では、家庭内もいっそう便利で快適になるものと期待される。ホーム ネットワーク システムの分野でも積極的に研究が行われ、接続の規格化などが進められている。しかし、複雑化するシステムを簡単に操作するためのユーザーインターフェースの分野では、まだ多くの課題がある。

例えば、居間のテレビや携帯端末を操作部として利用する方法などでは、限られた画面を使って多くの機器を操作するためにメニュー階層が深くなってしまい、目の前の機器を操作するときでさえ、その機器の操作メニューを探し出さなければならないといった問題が起こる。そのため、日立製作所は、ネット接続された機器群を直

感的に操作することのできる、新しいコンセプトのユーザーインタフェースの研究を進めている。

ホームネットワークのシステム構成例とリモコンの外観および操作概念を図4に示す。

基本的操作は、レーザポインタを内蔵したリモコンにより、操作したい機器を指し示すことで行う。レーザポインタが指す位置は天井に備え付けたカメラで自動的に検出され、どの機器が指されているのかが認識される。リモコンには二つのボタンが備えられており、ポインタで指した状態で一つのボタンを押すことにより、機器のオンオフが行える(ダイレクトオペレーション)。さらに、ボタンをダブルクリックすることにより、天井に備え付けたプロジェクタから、その機器に関する操作メニューを機器の近傍に投影し(図4の左上写真)、そのメニューを再度指し示すことにより、詳細な操作を行うことができる(パネルオペレーション)。もう一つのボタンは、指した機器の情報をコピーするために使う。例えば、冷蔵庫を指してコピーした後にテレビに向かってボタンをダブルクリックすると、冷蔵庫内の食材情報をテレビに表示するといった操作が行える(コンテキストオペレーション)。

試作システムを用いて20歳から50歳代のユーザーにヒ

アリングを行ったところ、リモコンでさまざまな機器が操作できる点や、操作が直感的でわかりやすい点などが評価された。

3 おわりに

ここでは、ユビキタス情報社会に向けた日立製作所の新しい取り組みについて述べた。

今後もさらにこの分野の研究・開発に積極的に関わり、生活者視点に立った新しいシステムやユーザーインタフェースのコンセプトを実現していく考えである。

参考文献など

- 1) <http://koigakubo.hitachi.co.jp/~cs/default.htm>
- 2) 大淵, 外: 携帯電話向け音声通訳システムの開発と公開実験, 日本音響学会講演論文集3, p.32(2001.3)

執筆者紹介



星野剛史

1991年日立製作所入社, デザイン本部 プロダクトデザイン第二部 所属
現在, 映像・情報機器のユーザーインタフェースのデザインに従事
E-mail: hositake@design.hitachi.co.jp



丸山幸伸

1990年日立製作所入社, デザイン本部 プロダクトデザイン第二部 所属
現在, パソコンのデザイン, 情報機器のコンセプトデザインに従事
E-mail: mal@design.hitachi.co.jp



北原義典

1981年日立製作所入社, 中央研究所 マルチメディアシステム研究部 所属
現在, 音声認識・音声合成の研究に従事
工学博士
電子情報通信学会会員, 日本音響学会会員, ヒューマンインタフェース学会会員
E-mail: kitahara@crl.hitachi.co.jp



鈴木秀哉

1990年日立製作所入社, 中央研究所 通信システム研究部 所属
現在, 携帯電話システムを用いた位置認識の研究に従事
電子情報通信学会会員
E-mail: hideya-crl.suzuki@c-net3.crl.hitachi.co.jp

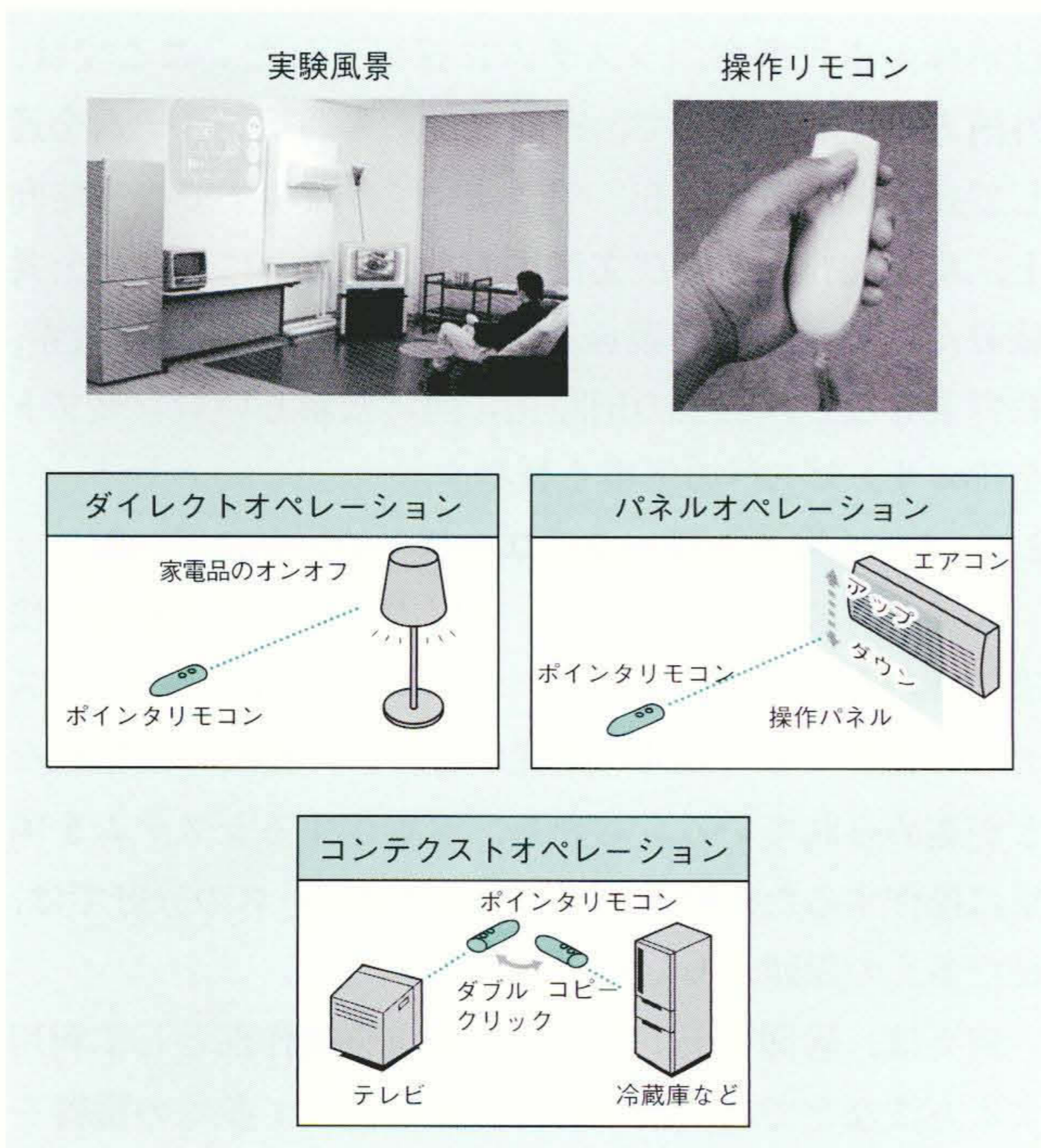


図4 ホームネットワークのシステム構成例とユーザーインタフェース例

リモコンに内蔵されたレーザポインタで操作したい機器を指し示すことで、機器のオンオフや情報表示などの操作を直感的に行うことができる。