

ユビキタスサービスの実現に向けて

～ 神戸空港ユビキタス実証実験への参画 ～

久保 伸治
渡辺 康延

小沼 良平
森内 裕喜

今泉 賢一

はじめに

当社は、国土交通省が推進する自律移動支援プロジェクト（委員長：坂村健東京大学教授）に、サポーターとして、2004年3月の発足当初から参画している。

当プロジェクトの一環として実施された、神戸市内の博物館や開港間もない神戸空港でのZigBee[®]*1)を使用した実証実験の取り組みと成果について紹介する。

自律移動支援プロジェクトとは

自律的移動支援プロジェクト推進委員会（現在は、「自

律移動支援プロジェクト」と称す。）では、2002年6月25日に閣議決定された「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2002」のもと、ビジット・ジャパン・キャンペーンの一環として、訪日外国人の方々へ多言語での情報提供を行うと共に、すべての人が持てる力を発揮し、支え合って構築する「ユニバーサル社会」の実現に向けた取り組みをしている。自律移動支援プロジェクトの委員、サポーター、自治体サポーターは他方面の分野の人々とアイデアを出し合い、社会参画や就労などにあたって必要となる「移動経路」、「交通手段」、「目的地」などの情報について、「いつでも、どこでも、だれでも」がアクセスで

自律移動支援プロジェクト 場所が話しかける新しいサービスシステムの実現に向けて

「いつでも、どこでも、だれでも」利用できるシームレスな情報環境をオープンシステムでつくりあげる



図1 自律移動支援プロジェクトの推進

出典：自律移動支援プロジェクト推進委員会 国土交通省「自律移動支援プロジェクトの推進」抜粋

*1) ZigBeeはKoninklijke Philips Electronics N.V.の登録商標です。

きる環境をつくっていくため、10年先を見据え、さまざまな実証実験を推進している（図1）。

委員である神戸市は、陸・海・空の交通の要所であると同時に、海外からも多くの人を訪れる国際観光都市であり、当プロジェクトにいち早く賛同し当初から参画している。また、「チャレンジド・ジャパン・フォーラム（CJF）国際会議in神戸」の開催や神戸市庁舎、市立博物館、南京町、神戸空港などの実証実験の場所を積極的に提供すると共に、神戸市自らも実証実験を推進している。

当社の参画した実証実験

実証実験はさまざまな場所を舞台として実施されたが、当社は神戸市で実施された実証実験を、YRPユビキタス・ネットワーク研究所殿のご指導のもと参画した。具体的には、神戸海洋博物館、神戸国際展示場、神戸ファッションマート（CJF国際会議会場）、神戸市庁舎、神戸市立博物館および神戸空港である（表1）。

当社が参画した神戸地区における最大の実証実験は2006年3月の神戸空港における「神戸空港ユビキタス実証実験」である。本実証実験のコンセプトは、コンピュータが読み取りやすい形で、実世界のさまざまな「モノ」や「場所」に固有の番号を付けるための技術であるulD（ユビキタスID）技術を使った、コンテクストアウェア*2とユニバーサルデザインであり、歩行弱者であれ健常者であれ、全員がその属性に応じた、また、その時々状況に応じた最適なサービスを受けられるものである。当社は、神戸空港での実証実験を含め、2005年8月～2006年3月までの約8カ月の間に6つの実験拠点で、視覚障害者、聴覚障害者、外国人、健常者の神戸市民・兵庫県民など、高齢者から小学生まで延べ550人に参加頂き、実施した。

以下、当社が参画した実証実験にて試みた内容を、神戸空港での実証実験を引例しながら述べる。

ulD技術による神戸空港ユビキタス実証実験

神戸空港ユビキタス実証実験では、さまざまなサービス提供に対しモニターの評価形式でサービスの有益度の調査をするため、モニター募集時の個人属性（障害の有無・種類、搭乗便名など）を情報管理サーバに登録して、サービスの提供を行った。

1. 視覚障害者へのサービス提供

各航空会社は、視覚障害者向けに多様なサービスを用意しているが、チェックイン後に提供されるサービスが多い。そのため、空港ターミナルビル内のみならず、公共交通機関からの案内が不可欠である。

*2) コンテクストアウェアは、コンテクスト（属性や状況など取り巻く状況）に応じて最適なサービス提供すること。

表1 当社が実施した実証実験

実験場所	モニター	主要な実証実験テーマ
神戸海洋博物館	健常者・外国人	・自律移動支援システムを用いた館内の案内、展示物の解説等
神戸国際展示場	視覚障害者	・自律移動支援システムを用いた視覚障害者誘導サービスのデモンストレーション
神戸ファッションマート	視覚障害者 聴覚障害者 車椅子利用者	・イベント会場における自律移動支援システムを用いた障害者の誘導、案内 ・多目的トイレ（ユビキタストイレ）における、ユビキタス機能のデモンストレーション
神戸市役所	視覚障害者	・点字誘導ブロックがない建物内における視覚障害者誘導
神戸市立博物館	視覚障害者	・視覚障害者でも楽しんで頂ける、自律移動支援システムを用いた館内の案内、展示物の解説等
神戸空港ターミナルビル	健常者・外国人	・旅客利便情報、移動経路情報、施設・観光情報等の提供
	視覚障害者	・同上。但し音声による誘導、案内
	聴覚障害者	・同上。但し、手話画面と文字による誘導、案内。
	航空会社	・航空機に搭乗していない旅客位置の把握

本実証実験では、各航空会社で既に提供されているチェックインカウンタから手荷物検査場を通過しホールディングルーム（セキュリティエリア）まで誘導するサービスとの融合を目指し、ポートライナー神戸空港駅の到着プラットフォームから神戸空港ターミナルビルの各航空会社チェックインカウンタまでと、ホールディングルーム（セキュリティエリア）内の誘導案内を行った（写真1）。



写真1 日本航空チェックインカウンタ前における、視覚障害者実証実験風景

これらの誘導案内は、RFIDリーダ付き白杖、方向センサおよびユビキタス・コミュニケーター^{*3)}を使用して行った。RFIDリーダ付き白杖とは、RFIDリーダを先端に装着した専用の白杖であり、誘導ブロック下に配置されたRFIDタグ（以下、「視覚障害者誘導用タグ」と言う。）に格納されたucode^{*4)}を読み出すことにより、方向センサの方向情報と合わせ、歩行経路に沿った誘導案内情報を提供する装置のことである。

突起のある誘導ブロックは歩道などの屋外とは異なり、屋内施設では容易に設置することができない場所がある。たとえば、神戸空港ターミナルビル施設内ではゴム製タイルカーペットが一面に敷かれており、歩行時に足の感覚にて凹凸を得ることは難しい。そこで、可能な限り音声案内だけで目的地に到着することができるように、視覚障害者誘導用タグと同一特性を持つ誘導用タグ（以下、「床下設置用RFIDタグ」という。）を、目的とする歩行経路に沿ってカーペット下に配置した。また、目的地に向かう歩行経路からずれた場合には注意喚起メッセージを発し、歩行角度の修正を促すことができるように、歩行経路の縁に沿って「床下設置用RFIDタグ」を配置した（図2）。

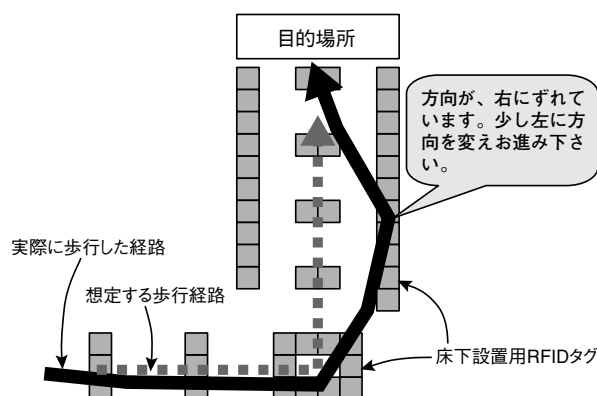


図2 「方向がずれた」時の案内

ユビキタス・コミュニケーターの画面表示も視覚障害者に対する案内情報提供の一助になるよう工夫した。弱視であると、背景色と文字色のコントラストにより判読できる場合があるため、テキスト文字を白黒反転表示させた。また、周囲の健常者や介添え者が視覚障害者に案内情報に関して助言ができるように、現在位置を画面表示して、本実証実験を行った（図3）。

2. 聴覚障害者へのサービス提供

本実証実験では、後述する健常者・外国人へのサービス

^{*3)}ユビキタス・コミュニケーターは、YRPユビキタス・ネットワークング研究所によって開発された携帯情報端末。
^{*4)}ucodeは、あらゆる「モノ」や「場所」に世界で一意の番号を付与するための識別子。

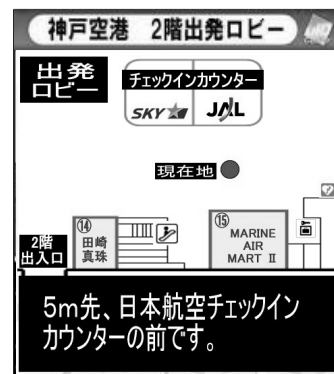


図3 ユビキタス・コミュニケーター画面表示

と同じサービスの提供に加えて、手話映像合成を使用した緊急案内アナウンス情報を提供した。

手話映像合成とは、手話を行っている人物の映像を撮影し、表現する文章に必要な映像断片を結合・合成して表示する技術である（図4）。

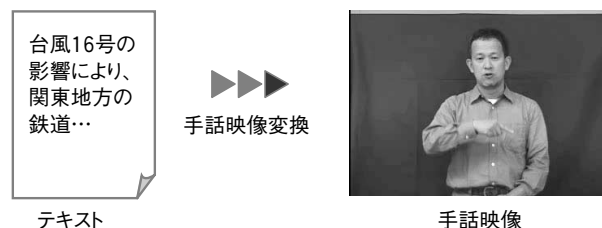


図4 手話映像合成

実写映像を使うことで、コンピュータグラフィックスでは表現しづらい微妙な表情や、口の動きなどを表示することができ、聴覚障害者によりわかりやすく情報を伝えることができる特徴を持っている。手話映像合成技術の詳細は本誌の「自律移動支援プロジェクトでの手話映像合成技術の応用」[pp.58-61]に譲る。

3. 健常者・外国人へのサービス提供

外国人を含む健常者に対しては、航空機を利用する旅客向けサービスと食事・観光を目的として空港ターミナルを利用するお客様向けサービスを行った。

(1) 航空機を利用する旅客向けサービス

航空機を利用する旅客向けサービスでは、搭乗する航空便を情報管理サーバに登録して行った。

これらのサービスの内容は次の通りである（図5）。

① 変更情報案内サービス

航空機の出発時間・搭乗ゲートの変更を通知するサービス（現在地から搭乗ゲートまでの移動所要時間も案内）。

② 搭乗遅れ防止サービス

出発時間の30分前と20分前に搭乗を促す案内を通知するサービス。

③ 避難誘導サービス

災害発生時、現在地から最適な避難経路を案内する避難誘導サービス。

これら3つのサービスはZigBee無線マーカとユビキタス・コミュニケーターに装着したZigBeeSDカードをオンラインで結ぶことにより提供した。このサービスに共通する特徴は、次の3つであり、プッシュ型で情報提供した（写真2、写真3、写真4）。

第1に、予め登録されている個人属性から、外国人であ

ればその人の母国語で案内したことである。神戸海洋博物館では、お子様向けに振り仮名を振った案内も提供した。なお、その人が視覚障害者であれば音声で、聴覚障害者であれば手話や文字情報で案内をした。

第2に、予め登録されている搭乗便情報から、搭乗ゲートの変更や出発時間の遅れの情報などを提供した。

第3に、ZigBeeで現在地を把握し、目的地までの移動時間を割り出し、個人の搭乗時間に合わせて移動を促す案内を提供した。また、火災発生を想定し、火災の発生場所と現在地から適切な避難経路を案内する避難誘導サービスのデモも行った。

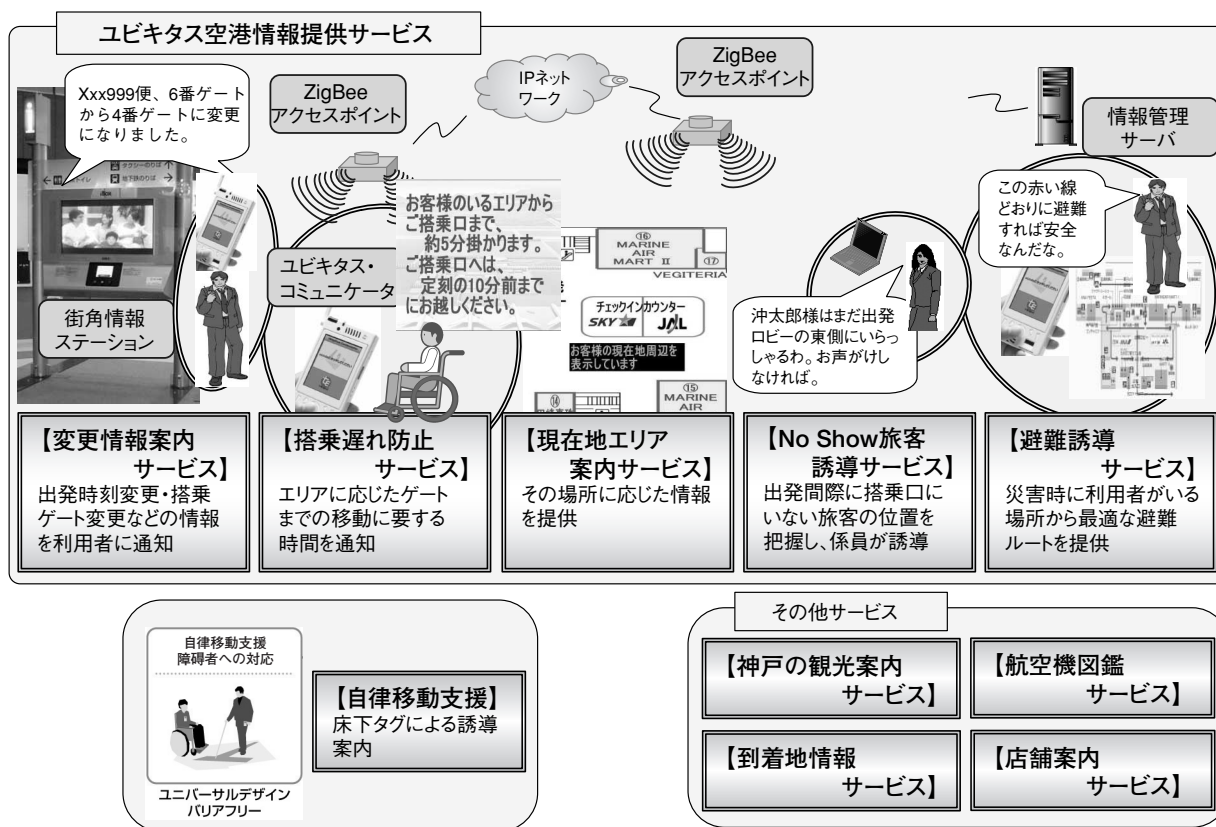


図5 ユビキタス空港情報提供サービス



写真2 ZigBee無線マーカ



写真3 ユビキタス・コミュニケーター



写真4 ZigBee SDカード

(2) 食事・観光を目的として空港ターミナルを利用するお客様向けサービス

食事・観光を目的として空港ターミナルを利用するお客様向けサービスでは、施設情報の案内を中心に行った。これらのサービスは航空機を利用するモニターにも適用したが、その内容は次の通りである。

① 現在地エリア案内サービス

現在地の周辺情報と、現在地から目的地までの経路情報を案内するサービス。

② 神戸の観光案内サービス

屋上展望エリアに観光地の見える方向にRFIDタグを設置し、RFIDタグを読み込むことで、方向と一致した観光案内を提供するサービス（写真5）。



写真5 屋外設置型RFIDタグ

③ 航空機図鑑サービス

神戸空港から飛び立つ航空機的全機種の紹介をするサービス。

④ 到着地情報サービス

到着地空港のアクセス情報を案内するサービス。

⑤ 店舗案内サービス

各テナントの商品・メニューなどを紹介するサービス。ユビキタス・コミュニケーターのタッチパネル操作から提供するものと、店舗に設置したRFIDタグにユビキタス・コミュニケーターをかざすことによる提供方法の2通りを採用した（写真6）。



写真6 室内(店舗)設置型RFIDタグ

これら5つのサービスは、モニターが自律的に取得する情報であり、いわゆるプル型の情報提供である。

4. 航空会社へのサービス提供

これまで述べたさまざまなサービスを支えているZigBeeを中心とするIT技術を利用することにより、チェックインしているがまだ航空機に搭乗していない旅客（以下、「No Show旅客」という。）の位置を把握するサービスを行った。

NoShow旅客が見つからない場合、セキュリティなどの観点から、その旅客の手荷物を荷卸する必要がある、運行スケジュールの遅れに直結する問題である。航空会社にとってNoShow旅客は名前、年齢、性別の個人属性がなく、空港内のどこにいるかわからないことからアナウンスによる呼出や職員が走りながら探すなど大変な労力をかけている。

このサービス提供にあたっては、航空会社カウンターに設置したパソコンからNoShow旅客のいる場所を検索できるようにし、NoShow旅客の近くでお声掛けができるようにした。

5. 街角情報ステーション

本実証実験では、大型表示板タイプの街角情報ステーション^{*5)}を使った操作型端末を設置した（写真7）。



写真7 街角情報ステーション

街角情報ステーションは、これまで紹介した各種サービスのうち、プル型の情報を提供した。人感センサにより利用者の接近を自動的に検知して映像や音声で案内情

^{*5)} 街角情報ステーションは通常時には周辺の道案内などを行ない、また災害時には各種情報提供を行なうためのインテリジェントな情報ステーション。

報等のサービスを行った。

神戸空港ターミナルの2階出発ロビーに設置したこともあり、モニター以外の人も自由に操作でき、注目を集めた。

6. モニターの評価

(1) 視覚障害者

視覚障害者のモニターからは、個人差により、情報の内容・量、発話タイミングを取捨選択できる機能の導入を望む声が多かった。また、「方向がずれた」注意喚起案内は良いという声が多かった一方で、方向を変え本来の歩行経路に戻る際にどの方向に戻ればよいのかを、より効果的に誘導して欲しいなど、基本機能は受け入れられた上で、さらに高度な期待が寄せられた。

(2) 聴覚障害者

聴覚障害者のモニターからは、字幕より手話のほうがより正確に情報を理解できるとの声を多く聞く事ができた。聴覚障害者の中には文字よりむしろ手話を第一言語としている方も少なくなく、アンケート結果からも、発生原因や現状の情報を含めた、手話による情報提供を望む声が多かった一方、手話や字幕による情報提供のタイミングや内容などに、個人属性による選択機能が欲しいなど、基本機能は受け入れられた上でさらに高度な期待が寄せられた。

(3) 健常者・外国人

健常者・外国人のモニターからは、代表的な意見として「初めて訪れた空港で迷わず不安なく移動することができ、是非実用化して欲しい。特に大きな空港では有効と思われる。」との回答を得ることができた。アンケートではモニターの9割以上が使用したいという結果となる一方、個人属性と連動したリアルタイム情報提供など、視覚障害者や聴覚障害者同様、基本機能は受け入れられた上でさらに高度な期待が寄せられた。

(4) 航空会社

航空会社のモニターからは、一人を除いて全員が「このシステムが実現すれば利用したい」との結果を得た。なお、この一人は、プライバシーの問題を提起されての反対の意見であった。つまり、本実証実験ではトイレは対象外としたが、位置情報の特定については理論上、トイレにいることもわかるため、プライバシーの扱いはシステム設計と同時に制度設計が重要である。

*6) e社会は沖電気工業株式会社の登録商標です。

今後の展望

本実証実験では、視覚障害者には音声中心で、聴覚障害者には手話合成を使用した画像・文字中心で、外国人にはその人の母国語で、子供には振り仮名をふり、いる場所、いる状況に合わせた最適な情報提供を実施した。このように、その人に合わせた、その人がおかれている状況、その人がいる場所などに則り、さまざまなIT技術を組み合わせ、安心・安全・快適に情報提供を行うことが、ユビキタス社会の実現への有効手段と考える。

当社は、差別のない「個」別化されたユビキタスサービスにあふれるe社会^{*6)}の実現に貢献することを目的に、引き続き自律移動支援プロジェクトの活動に貢献していく所存である。

なお、神戸空港での実証実験は2006年3月に一旦終了しているが、全国のモデル空港として、モニターからのアンケート結果などを踏まえ、個人属性による、情報の内容・量、発話タイミングの取捨選択や空港利用客が望むサービス提供を行い、実用面での課題・改善方策を見出すために、今年度末にも試験的展開を予定している。



参考文献

- 1) 自律移動支援プロジェクト推進委員会
<http://www.jiritsu-project.jp/>

筆者紹介

久保伸治：Shinji Kubo. 情報通信事業グループ ネットワークアプリケーション本部

小沼良平：Ryouhei Konuma. 研究開発本部（兼、情報通信事業グループ ネットワークアプリケーション本部）

今泉賢一：Kenichi Imaizumi. 情報通信事業グループ ネットワークアプリケーション本部

渡辺康延：Yasunobu Watanabe. 情報通信事業グループ ネットワークアプリケーション本部

森内裕喜：Hiroki Moriuchi. 情報通信事業グループ ネットワークアプリケーション本部