

## 障害者が自立して住みやすい住環境モデルの構築 概要

代表機関名 独立行政法人 産業技術総合研究所 知能システム研究部門

### ※全体の概要

本事業では、従来一体型のシステムとして提供されてきた福祉機器を、機能毎に分割し、システムの可変性を容易に実現するRTミドルウェア技術をベースにネットワーク化し、それらを住環境に分散配置することで、多様な障害者に対して、住宅内で自立して生活できるよう支援する住環境モデルを構築した。その対象としては、脳卒中の後遺症のある方の支援住環境モデル、歩行困難な肢体不自由者の支援住環境モデル、視覚障害者の支援住環境モデルの3種類のアプリケーションシステムを構築した。



図1 RTミドルウェアを介した各種福祉機器のネットワーク化（左）とそれを導入した障害者自立生活支援住環境モデル（右）

### ※試作したシステム1 脳卒中後遺症による脳機能障害の方に対する調理支援システム

脳機能障害の訓練の一つとして、調理訓練が一般的に利用されている。また、自立した生活を進める上でも調理の支援は重要であることから、キッチンに各種センサーを配置し、調理の状況を見守りつつ、調理計画情報を提示する情報端末と連携することで、一人でも自立して調理できる環境を構築し、障害者の訓練にも利用できる調理支援システムを構築した。具体的な対象者としては、脳卒中により高次脳機能障害として記憶・行為・学習・注意に障害が起こってしまった状態の方を対象とする。また調理を身体的には自立で可能とする方を対象とする。



図2 脳卒中後遺症による脳機能障害の方に対する調理支援システム

### ●試作した機器 1-1 調理プロセス提示ツールおよび調理プロセス提示作成ツール

脳卒中の後遺症などによる高次脳機能障害の症状は多岐にわたり、一つのツールで完全な支援を行うことは容易ではなく、限られた機能の機器を組み合わせることで統合的な支援を行う必要がある。本ツールは調理などの作業の遂行を支援するため、環境に配置されたセンサーなどと連携しながら、作業手順を動画とテキストを組み合わせる提示することができる。さらに、当事者に合わせた作業コンテンツを手軽に作成できる。



図3 調理プロセス提示ツール（左）および調理プロセス提示作成ツール（右）

### ●試作した機器 1-2 見守り用人感センサー

キッチンに配置する各種センサーの一つとして、微弱電波による人感センサーを開発した。これにより、調理者のキッチンにおける立ち位置を常に検出可能とした。試作したシステムは、静止していても人物の検出が可能であり、小型で、検出能力と経済性に優れた特徴がある。また、微弱電波を用いているため従来の赤外線センサーと異なり、設置場所を選ばない。たとえば、キッチンの戸の裏側、床の裏側、引き出しの中など、キッチンの外観を損なうことなく設置可能という利点がある。

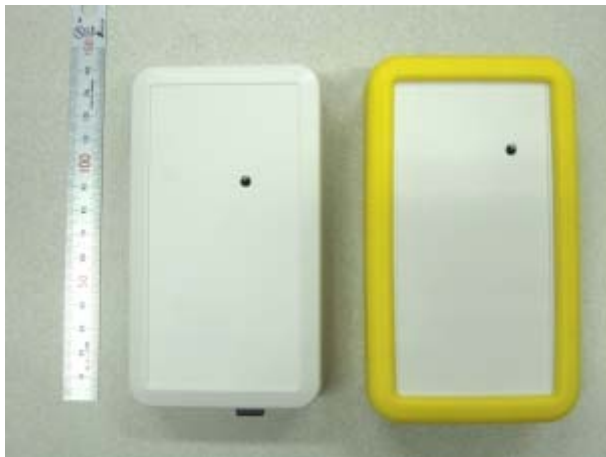


図4 見守り用人感センサー

### ※試作したシステム2 歩行困難な肢体不自由者の住宅設備操作支援システム

定期的に車いすで生活している肢体不自由者を対象とした生活を支援する住環境モデルを構築する。通常の生活における課題としては、①家具が車いすの移動に際して邪魔になること、②ドアの開閉が自在にできないこと、③家電製品を手軽に制御できないこと、などがヒアリングによって挙げられている。これに対して、ジェスチャ入力装置、音声入力装置といったヒューマンインターフェース機能を介して、住環境内にある住宅設備として、テレビ、ビデオ、エアコンなどの家電機器のリモコンや、アクティブキャスターを組み込んで自動化された家具やドアなど

を制御できる住環境モデルを構築した。



図5 歩行困難な肢体不自由者の住宅設備操作支援システム

### ●試作した機器2-1 音声入力装置

ヒューマンインターフェース機能のひとつとして音声入力装置を開発した。脳性まひなどの障害に伴う不明瞭な発声への対応、音声でない雑音による誤動作の低減、部屋の各所に配置した複数のマイクからの入力の同時処理、などの技術を取り入れている。また、音声認識を行う部分と機器の制御を行う部分とを分離することにより、入力インターフェースと操作対象機器を自由に組み合わせられるようにした。

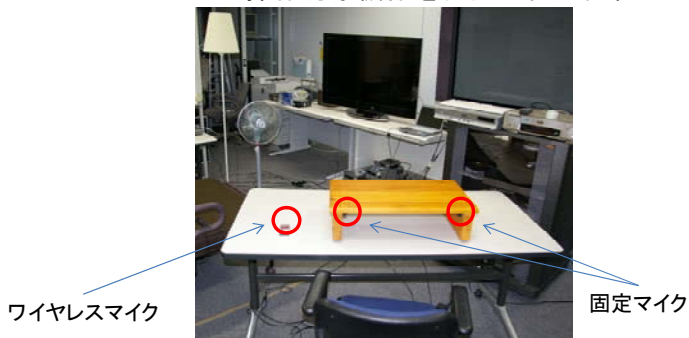


図6 音声入力装置（左）および認識画面（右）

### ●試作した機器2-2 ジェスチャ入力装置

リモコン操作が困難なユーザによって安定したリアルタイム動作を実現するため、ジェスチャ入力装置には3次元画像情報が利用可能なステレオカメラを用いた。対象となるジェスチャは手首または肘から先の大きな振り、および肩の振りとした。手振りの場合は、ステレオカメラを天井から真下を見るように設置し、ユーザは基本的に十字キーをイメージして操作する（図7）。また、肩の振りに関しては、左右の肩の個々の上げ下げと、両肩同時の上げ下げの動きによりトグル的なメニューにより操作を実現した。



図7 ステレオカメラ（画像入力装置）（左）と手振りによる操作風景(右)



### ●試作した機器 2-3 住宅設備を容易に自動化するアクティブキャスター

実際の障害者の住宅においては、一般の住宅と同じか、それよりも狭いことが普通であり、経済的にも厳しい障害者が多い中では、車いすで容易に移動できる広い間取りを有する住宅環境の方は少ない。すなわち、狭い間取りでも、車いすでの自立生活を支援する仕組みとして、住宅設備に簡単に設置することで遠隔操作可能とするアクティブキャスターを開発した。これを移動の際、邪魔となるテーブルやイス、またはドアに設置し、手軽に自動化された住環境を構築できる。



図8 アクティブキャスター外観（左）とアクティブキャスターを取り付けたイス（真ん中）およびドア（右）

### ※試作したシステム 3 視覚障害者支援における環境管理システム

視覚障害者は自身の自宅環境においては、障害を受けてからの期間が長いほど、健常者と変わらない程度の生活をする事が可能となっている。それは生活を重ねていくなかで自宅環境のモデルが障害者自身の中に正確に構築されているからである。しかし、来客など、環境変化が起こると、そのモデルとの差異がおこり、生活に支障が起こる。この課題に対し、テレビカメラおよび無線タグにより、家具、ドアといった環境の変化を定期的に計測し、障害者の持っている環境からずれた場合、その状況を提示するシステムを構築した。

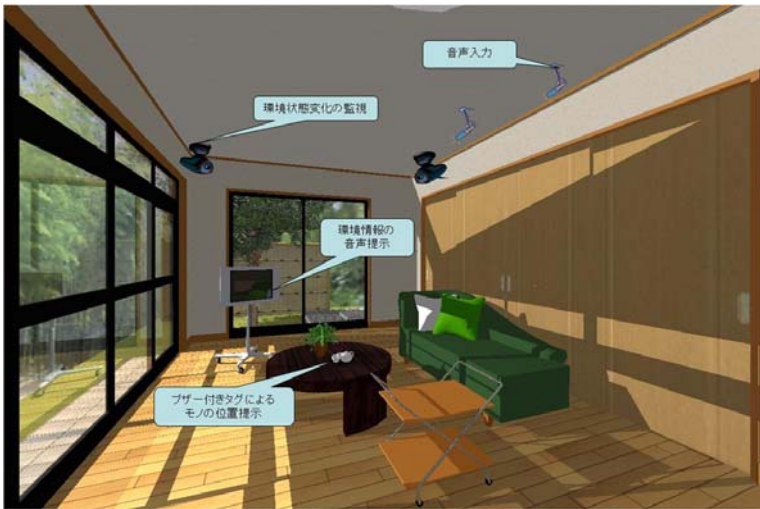


図9 視覚障害者支援における環境管理システム

### ●試作した機器 3-1 WEBカメラによる環境変化計測システム

天井に取り付けられたWEBカメラが住環境内の家具に取り付けられたマーカ―を計測し、その位置を常にトレースすることで、家具の移動変化やドアの開け閉めといった環境状況を把握するシステムを構築した。これらの情報は住宅内の環境データベースに蓄積され、前述の音声入力装置を介した居住者からの要求に応じて、環境情報を出力する。

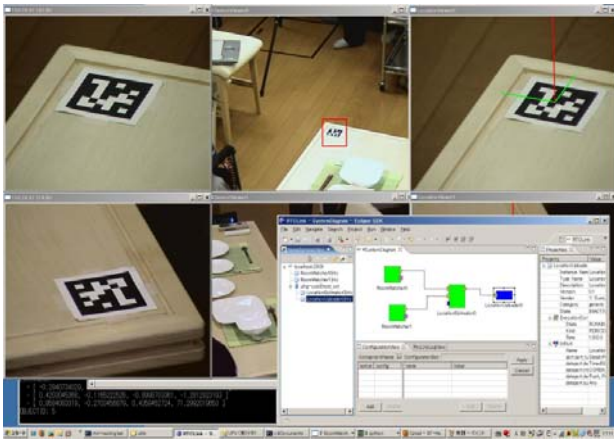


図 1 0 WEBカメラによる家具位置の認識

●試作した機器 3-2 3次元位置計測無線タグ

前述のWEBカメラによる環境計測はカメラの視野内にマーカが見える必要があるが、本無線タグは、天井に設置された送信機からの電波強度を計測し、送信機からの相対距離を出力するものである。ゴミ箱や、小物に取り付けることで、取り付けた対象物の位置を常にトレースでき、WEBカメラのシステムと同様に住環境内の環境情報を計測できる。

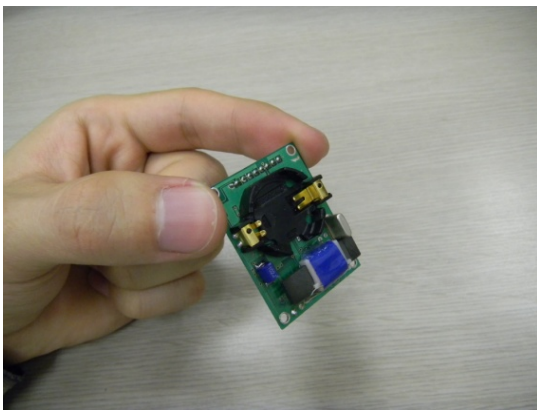


図 1 1 電波強度により3次元位置を計測する無線タグ