



## プレスリリース

平成22年8月23日

報道関係者各位

国立障害者リハビリテーションセンター

### 認知症者の自立行動を促す情報支援ロボットを開発

—独居認知症者の生活場面での実証に成功—

#### ポイント

- 認知症者自身の意思決定による自立行動(スケジュールに合わせた外出準備や服薬管理)を実現
- ロボットとユーザーとの対話の中で、注意を引きつけ、理解度を確認しながら確実に情報を伝達
- 独居認知症者の自立生活を支援し、介護サービスとシームレスに連携

#### 発表概要

国立障害者リハビリテーションセンター研究所 福祉機器開発部を中心とした研究グループが、国立大学法人 東京大学、独立行政法人 産業技術総合研究所、日本電気株式会社、株式会社 生活科学運営と共同研究を行い、その日の予定等の情報を伝えることで、従来難しいとされてきた認知症者の自立行動を促すロボットシステムを開発し、実生活場面での実証に成功しました。今回、実際に、独り暮らしの軽度認知症の方に日常生活の中で情報支援ロボットを使用していただき、出かける前のトイレへの使用、訪問者の玄関への出迎え、時間にあわせた服薬といった、自立行動が行えるようになったことを確認しましたので、お知らせいたします。

今回、開発したシステムは、名前の呼びかけにより注意を引きつける「注意喚起インタラクション」と、情報を理解したか否かを確認しながら伝える「情報伝達インタラクション」により、注意機能や認知機能が低下した認知症者に確実に情報を伝えることを目指しています。これらのインタラクションを行うプラットフォームには、音声認識機能等を持つコミュニケーションロボット日本電気株式会社製 PaPeRo を用いました。認知症当事者による機能評価では、ロボットとの間に自然な対話が成り立ち、注意喚起、情報伝達とも90%以上の高い成功率が得られました。また、実際の生活場面での実証実験を行い、ロボットが提供した情報をもとに、認知症者が外出前にトイレを済ませたり、ヘルパーを玄関で出迎えるなど、従来、記憶障害による予定の情報欠如のために難しかった自立的な行動が達成することを確認しました。

システム開発は、産業技術総合研究所が対話の効率性の向上を担い、日本電気株式会社の技術協力を得て、東京大学とともに進めました。また、実証実験は、東京大学、株式会社 生活科学運営とともに行いました。

今後は、音声や行動からユーザーに必要な支援を抽出する新たな機能を開発するとともに、介護サービスとの連携を含めたネットワークシステムへの展開により、実用化を図る予定です。これにより、認知症者が情報支援システムのサポートを受けながら、自立生活をより長く継続できる社会の実現を目指していきたいと考えています。

## 1. 背景および研究の経緯

### <認知症者の現状と課題>

認知症者の数は、2015年までに、250万人に達するとの推計データがあり、その対策は急務とされています。近年では、早期診断や創薬の開発により、特に軽度認知症者が増加しつつあり、記憶障害や見当識障害による生活上の様々な困難が課題となっています。以前はこのような認知症の方に対し、同居する家族が24時間の生活のサポートを担ってきましたが、高齢者世帯の3割が夫婦のみ、2割が独居（H18年度厚生労働省 国民生活基礎調査）という現状において、介護保険による家事支援等のサービスのみでは、十分に生活をサポートしきれないケースも生じてきています。

### <技術開発による新たな支援策>

このような中、認知症の方が地域での生活を継続していくための新たな支援策として、認知症者の心身機能を活かし、自立（自律）生活を支えるための技術開発が注目されています。認知症者の自立支援機器の開発は、10数年前より欧米を中心に進められてきましたが、国内では、研究や活用はほとんど行われていませんでした。そこで、設立（1984年）以来、障害者の自立支援に取り組んできた国リハ研究所では、病気や看護の側面から捉えられがちであった認知症者の記憶・認知機能の低下を、障害として捉え直し、支援機器によりその障害を補うべく、5年前より、認知症者の支援機器の研究を開始致しました。

### <国リハでの支援機器研究開発の取り組み>

これまでに、支援機器の研究開発実践として、認知症者の生活の場に密着した情報支援機器の開発や、認知症者の自己評価向上を目的とした電子日記帳の開発、既存の支援機器の効果実証研究等を行ってきました。また、支援機器への関心を高め、開発・普及を促進するため、国内外の機器約80点を収集した「認知症のある人の福祉機器展示館」の開設、インターネットでの情報提供を行う「認知症のある人の生活支援機器データベース [http://www.rehab.go.jp/ri/kaihatsu/lifeSupport/top\\_ja.php](http://www.rehab.go.jp/ri/kaihatsu/lifeSupport/top_ja.php)」の公開、年一回開催の「認知症のある人の福祉機器シンポジウム」の開催を通じて情報発信を行ってきています。



図1 認知症のある人の福祉機器展示館（左：外観、右：内部）



図2 認知症のある人の生活支援機器データベース



図3 認知症のある人の福祉機器シンポジウム

<認知症者に柔軟に対応する支援システム>

前述の研究も含め、従来、機器開発は、服薬や日付の把握など、個別の活動を支援する目的で行われてきました。しかし、進行性の多様な障害を伴う軽度認知症者に、より一層、柔軟な支援を提供していくためには、変化や個別性に対応するユニバーサル・デザインの発想に基づいた共通プラットフォームの活用が重要と考えられます。

このような機能を持つ技術として近年注目されるのが、エージェント機能を持つコミュニケーションロボットです。ロボットは経済産業省の産業化の重点課題にも取り上げられ、実用に向けた取り組みが多くされています（NEDO人間支援型ロボットプロジェクト等）。しかし、ロボット技術は真に役立つ段階まで、後一步のところまで足踏みをしているのが現状です。

今回の研究では、コミュニケーションロボットの一つである日本電気株式会社製のPaPeRo（パペロ）を統合プラットフォームとして活用し、軽度認知症者で問題となる予定等の情報把握から行動支援までの一連の活動を支援するための対話型情報支援システムを開発し、現場での実証実験を行いました。



図4 日本電気株式会社製 PaPeRo

## 2. 研究の具体的内容・成果・今後の予定など

### <研究の内容>

その日の予定等の情報を伝えることで、従来難しいとされてきた認知症者の自立行動を促すロボットシステムを開発し、実生活場面での実証を行いました。

#### ○コンセプト

現場の支援者および家族に聞き取り調査を行った結果、認知症者に対し、以下のような情報支援が求められていることがわかりました。

- ・対話により、認知症者の日常生活に必要な情報の支援を行う
- ・認知症者の状態を把握し、支援内容を決定する
- ・認知症者が自ら情報を求めたときや、適切なタイミングに応じて支援を受けられる
- ・安心感を与え、対話の相手として認識されやすい

今回のシステム開発では、このようなニーズを満たすためのシステムの要求機能として、音声発話、音声認識、生き物を想起させる形状など7項目を抽出し、これらの機能を有するコミュニケーションロボット PaPeRo (図4) をプラットフォームとして、対話型情報支援システムを開発しました。

#### ○対話型情報支援システム

システム開発における技術課題として、認知症者とシステムとのインタラクションに着目しました。この研究では、認知症者とシステムのインタラクションについて、人同士の対話の構造が適用しうるかを検討しました。このため、システムから認知症者に対して働きかけることで情報支援を行う方法として、人同士の対話の構造を基に、以下4要素から成るインタラクションを提案しました(図5)。

1. 対話を開始するための「注意喚起」
2. 支援内容を予期させる「先行連鎖」
3. 情報を知らせる「情報伝達」
4. 対話を終了させる「対話の終了」

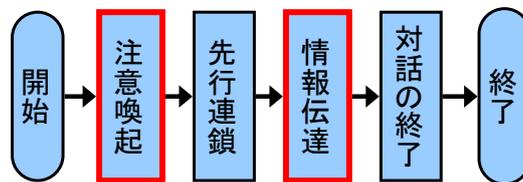


図5 情報支援のための対話の構造

始めの「注意喚起インタラクション」では、ユーザーに名前呼びかけることで、システムへの注意を引きます。対話を行うためには対話開始のきっかけが必要ですが、注意力の低下がみられる認知症者でも、このようなインタラクションを設けることにより、対話の開始時にシステムに注意を向けることが可能になると考えられます。

続く「先行連鎖」では、これから情報を伝えるということとその内容を予期してもら

えるよう、情報伝達内容に関わる前置きのメッセージを伝えます。認知症者では、理解力の低下がみられるため、特に、情報伝達の前の準備が重要となります。

先行連鎖による準備の後、「情報伝達インタラクション」により、実際の情報を伝えます。この段階では、認知症者が適切に情報を取得できるよう、情報を取得できたか否かをシステムが認識し、取得できていない場合には再び情報を伝えるという、ユーザーの理解度を確認しながらのインタラクションを行います。

以上のインタラクションを実現する動作プロセスを設計し、パートナーロボットに実装することで、システムの試作機を作成しました。

#### ○システムの機能評価と改良

軽度認知症者（97歳女性、アルツハイマー病）を対象に、一日1時間程度、24日間の使用実験により機能評価を行ったところ、「注意喚起インタラクション」により、システムに注意を向けることができた割合、「情報伝達インタラクション」により、システムから情報が得ることができた割合ともに、90%以上の成功率を得ることができました。

なお、情報取得ができていないか否かは、ユーザーの返答のデータベースを基に判定を行いました。返答の内容が多様で、現状の音声認識機能では自由な返答内容を基にした状態把握は難しいことが明らかになりました。このため、返答をYESかNOに限定できる確認の発話を動作プロセスに追加することで、より正確に状態把握をするための改良を実現しました。

#### ○システムの妥当性の評価

試作したシステムの妥当性を評価したところ、軽度および中度の認知症者で、システムからの注意喚起によってユーザーの注意を向かせることができ、情報伝達によって適切に情報を取得できていることが確かめられました。

#### ○システムの効果の検証

効果検証のため、実生活場面において、軽度認知症者（97歳女性、アルツハイマー病）を対象に、行動の促しに関する情報支援を行いました（図6）。その結果、システムからの情報支援により、認知症者がとるべき行動を判断し、自立・自律行動を行えることが実証されました。具体的には、外出の予定を想起させたり、来客者の情報を伝える対話により（図7）、外出前にトイレを済ませたり、ヘルパーを玄関で出迎える行動が達成されました（図8）。

このように、自然な対話による支援は、新しいものを受け入れにくい認知症者にとって馴染みやすく、今回、実際の生活場面で自立・自律行動支援が達成されたことから、今後、より広範囲な生活支援に役立つようになることが期待されます。



図6 対話風景

対象者Aの生活障害	発話の種類	発話内容
外出することは覚えているが、いつ外出するのかわか 覚えておらず、外出を想起させるきっかけが必要で ある	注意喚起	Aさん、ちょっといいですか
	先行連鎖	Aさんは今日もデイサービスに行くんだよね
	情報伝達	そろそろデイサービスのお迎えが来る頃だと思うから、 出かける前にトイレに行っておいたらどうかな？
	対話終了	よろしくね
スタッフなどが訪問した際、 インターホンが鳴っても気付かないことが多い	注意喚起	Aさん
	先行連鎖	誰か来たみたいだから
	情報伝達	玄関に行ってみたらどうかな？
	対話終了	よろしくね

図7 対話例

	実験日	支援情報	対象者Aの発話	対象者Aの行動
対話1	実験1日目	トイレへの促し	わかった、トイレに行ってくるね	トイレに行くために立ち上がるが、 システムに気をとられて戻ってしまう
対話2	実験2日目	トイレへの促し	トイレ行ってきたけど	トイレには行かない
対話3	実験3日目	トイレへの促し	わかった、行ってみるね	トイレに行く
対話4	実験1日目	玄関への促し	ああほんと、どうもありがとう	玄関に向かう
対話5	実験5日目	玄関への促し	じゃ行ってみますね、ありがとうね・・・ほんとかな？	玄関には向かわず、様子を窺っている
対話6	実験5日目	玄関への促し	じゃあ行ってきてみますよ、ほんとかな？	玄関に向かう

図8 効果検証結果

#### <研究の成果>

今回の研究では、認知症者への対話型情報支援システムを開発するため、認知症者とシステムとのインタラクション方法を提案し、システムの試作機を開発しました。実際の生活場面でシステムの実証実験を行った結果、以下の成果が得られました。

- ・人同士の対話の構造を基にして、自然な対話による情報支援のインタラクションを実現した

- ・認知症者の注意力の低下に対応した「注意喚起インタラクション」、認知症者の理解度を確かめつつ情報支援を行う「情報伝達インタラクション」をシステムに実装し、90%以上の割合で認知症者の注意を引き、確実に情報を伝えることに成功した

- ・システムからの情報支援を基に、実際の生活場面で、認知症者自身が取るべき行動を判断し、自立・自律行動を達成することができた

以上より、開発した対話型情報支援システムにより、従来、難しいとされてきた認知症者の自立・自律行動の促しに成功したことから、今後、対話を用いた情報支援システムが幅広く認知症者の自律支援に役立つことが期待されます。

#### <今後の予定>

現在、今回開発したシステムから認知症者に対して働きかける情報支援機能を基に、ユーザーからの求めに応じて、情報支援を行う機能を開発中です。また、今後は、複数の認知症者に対して、システムをより長期間導入する社会実験を実施し、症状の変化や多様性に対応するためのシステム開発を行う予定です。このシステム開発では、システムを介して認知症者の支援要求をサービス提供者に伝えるなど、介護サービスとの連携機能を強化することにより、より安心して低コストな認知症者の24時間体制の自立支援体制の構築を図ります。

以上のように、対話型情報支援の研究を推進し、システムを実用化することで、認知症者が記憶障害を補うパートナーロボットのサポートを受けながら、住み慣れた地域で、より長い自立生活を継続できるような社会の実現を目指したいと考えています。

### 3. 今回の研究に携わったメンバー

国立障害者リハビリテーションセンター研究所	井上剛伸、石渡利奈
東京大学	鎌田実、二瓶美里、小野田穰
独立行政法人 産業技術総合研究所	児島宏明、吉川 雅博
日本電気株式会社	藤田善弘、大中慎一
株式会社 生活科学運営	渋沢敏光、渡部幸一、清水陽介

#### 4. 本発表資料の内容に関する問い合わせ先

国立障害者リハビリテーションセンター

研究所福祉機器開発部長 井上剛伸

〒359-8555 埼玉県所沢市並木 4-1

電話番号：04-2995-3100（内線 2543） FAX 番号：04-2995-3132

（取材申込みについて）

管理部企画課 市川 裕

電話番号：04-2995-3100（内線 2147） FAX 番号：04-2995-3661

#### 用語の説明

<記憶障害>（きおくしょうがい）

物事を覚える「記銘」、維持する「保持」、思い出す「想起」機能等の障害により、新たなことを覚えたり、思い出すことが難しい記憶に関する障害の総称。アルツハイマー病では、軽度段階から最近自分が経験した出来事を忘れるエピソード記憶の障害や、新しいことを覚えることが難しい障害を伴う。

<見当識障害>（けんとうしきしょうがい）

人や周囲の状況、時間、場所など、自分自身が置かれている状況などが正しく認識できない状態。認知症の主要な障害で、脳血管性認知症やアルツハイマー病の患者などに見られる精神機能障害の一つ。アルツハイマー病では、軽度段階から時間の見当識障害が生じる。