

高年齢・障害者の自立的移動を支援する

Robotic Communication Terminals - 学術研究の充実と実用化

Robotic Communication Terminals as a Mobility Support System for Elderly and Disabled People
- Our Recent Research Progress and Plan for Practical Use

矢入(江口)郁子† 香山健太郎† 猪木誠二†
Ikuko Eguchi YAIRI† Kentaro KAYAMA Seiji IGI

情報通信研究機構(旧 通信総合研究所)†

National Institute of Information and Communications Technology†

Robotic Communication Terminals(RCT) has been selected as a theme of Challenge for Realizing Early Profits (CREP) in 2000 - 2003 annual conference of JSAI. RCT is a mobility support system for the elderly and the disabled, which assists for their impaired elements of mobility— recognition, actuation, and information access. The RCT consist of three types of terminals: “environment-embedded terminal”, “user-carried mobile terminal”, and “user-carrying mobile terminal”. These terminals communicate with one another to provide the users with a comfortable means of mobility. This paper introduces our recent research progress and plan for practical use.

1. はじめに

近年、歩行空間のバリアフリー化のための法制度や設備が国や自治体によって積極的に整備されている。しかし、歩行空間全てをバリアフリー化することは今後も困難であり、その代替手段としての移動支援への要望が高まっている。そこで筆者らは AI 技術を背景に、高齢者・障害者を含む高度情報化の恩恵を受けづらい人々にスポットを当て、移動支援システム Robotic Communication Terminals (以後 RCT と略記) の実現を目指し研究を行ってきた [矢入 01, 矢入 02, 矢入 03a]。RCT による移動支援のイメージを 1 に示す。RCT は、道路や駅などに設置される「環境端末」と、ユーザと共に移動する「ユーザ携帯型移動端末」および「ユーザ搭乗型移動端末」の 3 つのタイプの端末からなる。これらの役割の異なった端末同士が通信し互いに協力しあうことで、認知・駆動・情報の入手の 3 つの要素行動を補助し、ユーザの市街地での移動を支援する。本稿では、人工知能学全国大会の近未来チャレンジのテーマの 1 つとして採択中の RCT 研究と成果の概要と実用化プランを含む今後の展開について示す。

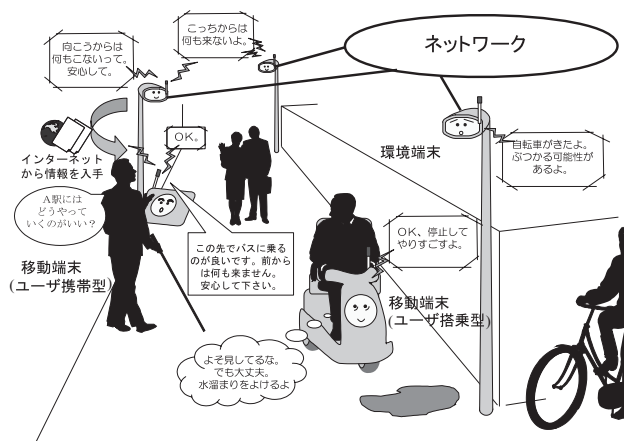


図 1: RCT による移動支援のイメージ

連絡先: 〒 239-0847 神奈川県横須賀市光の丘 3-4YRP1 番館
Tel:0468-47-5096, e-mail:yairi@nict.go.jp

2. 近未来チャレンジ RCT

近未来チャレンジの主旨は「5 年以内に実現できること」、「社会への貢献」、「AI への貢献」にある。RCT ではこれらの趣旨を踏まえ、以下の課題 1~3 の要素技術を確立し、システム実用化への基礎を築くことを目標に掲げている。

<課題 1> 高齢者・障害者の多様性の適切な分類方法と、その分類に基づいた支援タスクおよび移動端末のハードウェアデザイン、移動端末のソフトウェアのユーザへの適応方法

<課題 2> 環境端末、移動端末およびユーザ間の協調によって、移動支援タスクを場面、状況、ユーザの状態に合わせて実行するためのシステムアーキテクチャ

<課題 3> 実世界、ネットワーク世界からの情報の取り込み・加工・蓄積、およびその情報の伝達方式

RCT は、2000 年度全国大会ニューチャレンジで採択され、2001~2003 年度の全国大会サバイバルオブチャレンジにおいて、筆者らや共同研究者等を含めた 5 件~7 件の研究成果発表からなるセッションを運営し、会場および審査員による審査を 3 年連続通過中のテーマである。近未来チャレンジ RCT の提案の詳細、過去の研究成果については [矢入 01, 矢入 02, 矢入 03a] をご参照いただきたい。2004 年度のセッションでは、これらの課題に対する最新の研究成果として、筆者らとその共同研究者らによる 6 件の発表が行われる。

具体的には課題 1 の多様性の適切な分類方法に関連する研究成果として、2A1-02 「高齢者・障害者の移動支援において配慮すべきユーザ多様性の検討」を報告する。また、課題 2 の移動支援のためのシステム間およびユーザ・システム間の協調の研究成果として、2A1-05 「歩行者の移動支援を目的としたマップ型情報端末による道路情報の共有」、2A1-06 「市街地移動ビークルにおける周辺環境地図の生成と提示」の発表を行う。課題 3 に関する研究成果として、歩行空間コンテンツの作成・蓄積・提供の研究、2A1-07 「歩行者支援地理情報システムの実用化と標準化」と 2A1-03 「3 次元ビューナビゲーションシステム」を紹介する。

また、本年度のセッションにおいて特筆すべきは、北海道大学の栗原氏らによる独自のチャレンジ、2A1-04 「高精度 G P

Sを用いたバリアフリータウンマップ生成システムとプラットフォーム」の発表がなされることである。氏らの本セッション参加への謝意をここに記したい。

3. RCT研究の現状

RCT研究を開始して4年目の現在は、移動支援システムの形をなすための一揃いの研究用インフラ整備が終了し、システムおよび要素技術ごとに個別の充実を図っている段階にある。しかし、ハードウェアとソフトウェア研究の特性の違いや、社会や学術研究の情勢、研究者個人の興味の変化にも影響を受け、システム・要素技術個別の研究状況は異なってきており、概ね以下の1~4に分類される。

1. 実用化段階に達したもの
2. 学術研究用インフラとして成熟したもの
3. 提案段階の萌芽的なもの
4. RCT研究の枠を越えて別の研究として発展しうるもの

1については2A1-07の歩行者支援地理情報システム(GIS)が挙げられる。すでに東京都小金井市(一般住宅地)[矢入 03b]、京都市東山区(観光地)のプロトタイプインターネット公開[BFM 03]を行っており、現在は複数の会社と連携してビジネス化を検討中である。また、経済産業省の標準化検討委員会にも参加し、障害者・高齢者に配慮した歩行者ナビゲーションコンテンツの国内・国際標準提案作業に協力中である。

2には、環境端末・ユーザ搭乗型移動端末・ユーザ携帯型移動端末の各種プロトタイプが挙げられる。これらの端末プロトタイプは現在、2A1-05、2A1-06の発表のような移動支援実現のための環境端末、移動端末およびユーザ間の協調の研究、環境認識機能[Kayama 02]やユーザの意図認識機能[Yairi03c]などの著者ら自らの学術研究のインフラであるだけでなく、他の研究者・研究プロジェクトの学術研究用インフラとして、共同研究を行うまでになっている[西村 03]。

3については、ユーザ多様性への対処方法の具体的方策についての研究や、通信方式等を含む移動支援のためのシステムアーキテクチャの研究が挙げられる。これは、2の研究インフラとして端末のハードウェアの成熟が不可欠であるため、後まわしにせざるを得ず、未だ萌芽の状況にあるという弁解が可能であるが、実質上は1の実用化の可能性や、2のインフラ成熟によって新たに見えてきたテーマや課題に、著者らの興味や注力がシフトしたことに依るところが大きい。

4には、2A1-02の高齢者・障害者の移動実態の調査と分析、2A1-03の3次元ビューナビゲーションによる歩行者支援GISの高度化研究が挙げられる。調査・分析研究については、データを収集した2001年から2年を経た今も、有効回答数3,503名の大規模なアンケート調査、二重・三重障害や加齢による影響を含めた詳細な分析が他に例を見ず、単なるシステム開発のための基礎データとしての利用だけでなく、社会的にも価値のある重要なデータになりうる可能性が高い。そのため現在も慎重に分析・考察を重ねている最中である。3次元ビューによる高齢者・障害者のナビゲーション研究は、歩行者支援GISの技術とVR技術との融合による新しい研究テーマである。今後は3次元ビューナビゲーションが可能なGISプロトタイプインターネット公開を目指すとともに、弱視のユーザに特化したインターフェースデザイン研究を実施する予定である。

4. 今後の展開

RCT研究が現状で他の移動支援研究と一線を画しているのは、端末と提供コンテンツの双方の研究に着手し、コンテンツ研究の成果である歩行者支援GISを実用化レベルに押しあげ、コンテンツを作成・利用する観点から、環境認識、意図認識、環境端末・移動端末およびユーザ間の協調等の、RCTの要素端末に関連する学術研究を特徴づけている点にある。このような現状を踏まえて、歩行者支援GISを中心に、地図の作成、地図の提示、ナビゲーションなどをアプリケーションとした広義のGIS周辺研究として、学術研究を今後さらに充実させて行く予定である。

歩行者支援GISの実用化プランとして、筆者らは「自治体による導入と、その地域の生活者による継続的運用」を考えている。歩行者支援GISを自治体と地域の生活者とが一体となって継続的に運用し、システムを育てる過程を「情報通信技術を地域に応用した新たな観点からの”住民参加型の街づくり”」と捉える我々の提案に賛同した複数の自治体では、現在、実際の導入を検討中である。今後は、コンテンツ提供のためのデータ構造のユニバーサルデザインとシステム導入・運用手法のノウハウの出版化、システム導入・運用ツールの開発等を行い、システムの導入・運用の簡略化・効率化を目指す予定である。

5. おわりに

本稿では近未来チャレンジRCTと研究状況の概要を示した。また、研究成果の位置付けと実用化を含む今後の新しい展開について述べた。

参考文献

- [BFM 03] <http://bfms.nict.go.jp>
- [Kayama 02] K. Kayama, I.E. Yairi, S. Igi, and H. Yoshimizu, "Road Observation System for Robotic Communication Terminals supporting Pedestrians", Proceedings of the IEEE 5th International Conference on Intelligent Transportation Systems, pp.347-352, Sep. 2002.
- [西村 03] 西村他: 無電源小型情報端末 CoBIT の音源定位方式および視覚情報提示方式の提案, 日本赤外線学会論文誌, 13 巻 2 号, Mar 2004.
- [矢入 01] 矢入, 猪木: 高齢者・障害者の自立的移動を支援する Robotic Communication Terminals(RCT). 人工知能学会誌, Vol.16, No.1, pp.139-142 (2001).
- [矢入 02] 矢入, 猪木: 高齢者・障害者の自立的移動を支援する Robotic Communication Terminals(2). 人工知能学会論文誌, Vol.17, No.2, pp.170-176(C-C1A4)(2002).
- [矢入 03a] 矢入, 猪木: 高齢者・障害者の自立的移動を支援する Robotic Communication Terminals(3). 人工知能学会論文誌, Vol.18, No.1, pp. 29-35(2003).
- [矢入 03b] 矢入他: 歩行者支援GISのための歩行空間アクセシビリティ情報の蓄積と評価, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.5, No.4, pp.413-420(2003).
- [Yairi03c] Yairi, I. E., Yairi, T. and Igi, S.: Recognition for Vehicle Driving by Time-Series Pattern Learning. In Proc. of The 11th International Conference on Advanced Robotics, Portugal, pp.434-430(2003).