

高齢者・障害者用食事搬送自動ロボットシステム —ロボット技術と実地評価結果—

○丸山次人 (株)富士通研究所 山崎宗重 (株)安川電機

An Autonomous Mobile Robot for Carrying Food Trays to the Aged and Disabled

— Robot technology and results of the field evaluation test —

* Tsugito MARUYAMA (FUJITSU LABORATORIES Ltd.) Muneshige YAMAZAKI (YASKAWA ELECTRIC Co.)

Key Words: Safety, Autonomous, Human friendly interface, Mobile robot, Manipulator, Vision, Navigation, Voice reaction, Remote supervisory control

1. プロジェクト概要

今後少子高齢化社会を向かえ、介護者のマンパワー不足の問題が懸念されている。本研究開発テーマは、新エネルギー・産業技術総合研究開発機構からの委託の下、介護者の定型・非介助作業などの業務を代替するロボットの開発を目的として、1994年度から5年間、(株)安川電機と富士通(株)が共同で開発を進めたものである。このロボットは、食事ワゴンから1部屋分の食事トレイ4食を収納し、被介護者のベッドまで搬送して、テーブル上に配膳・下膳を自律的に行うことができる。ここでは、開発課題と開発したロボット技術、実地評価試験で得られた現場の声についてまとめる。

2. 開発課題とロボット技術

本ロボットによる配膳の様子を図1に示す。開発当初、人の生活環境で動作し施設に受け入れられることを目指して、安全・自律・親和の3つのキーワードを設定した。この観点から、要素毎にまとめた開発課題とロボット技術は次の通りである [1]。

(1) 小型軽量マニピュレータ

(課題) 食事をこぼすことなく配膳下膳作業を確実にできること、その際、被介護者に恐怖感を与えることなく、また万が一動作中に接触しても危害を加えることがないこと(安全性と自律性)。

(技術) 柔軟材の被覆・ワイヤ滑り・可変剛性制御等による過大作用力防止・接触停止技術。マイクロスイッチによるトレイ保持リカバリ技術。

(2) 移動機構/ナビゲーション

(課題) 実際の施設において、概略地図を元に障害物を避けながら自律走行して、目的地まで安全に移動すること(安全性と自律性)。

(技術) 狭いベッド間でも進入可能な全方向移動メカニズム。内界センサと多様な外界センサを用いたナビゲーション技術。多様なセンサを用いて障害物を回避し、万が一走行中に接触した場合には即座に停止する安全走行技術。

(3) 環境計測認識装置

(課題) 走行時の通路・居室内の備品や機器の位置計測認識、マニピュレーション時の対象物位置計測や障害物検知が実環境下で行えること(自律性)。

(技術) 既存施設の特徴点を用いた、リアルタイム自己位置同定および障害物計測技術。日々の照明変

化に頑健な対象物計測技術。

(4) 情報提示装置/デザイン

(課題) 呼ばれた方向に顔を振り向け表情を変えながら応答すること、温かみのある外観や操作性の良いユーザインタフェースを実現すること(親和性)。(技術) 呼びかけに対して、目や顔を振り向け応答する簡易な対話技術。外観・画面・音声のヒューマンフレンドリーなデザイン。

(5) 遠隔監視操作装置

(課題) 作業の進行状況の逐次監視や、不測時の周囲状況把握・操作移動・作業復帰を、遠隔で容易に行えること(安全性と親和性)

(技術) 医療機器への影響に配慮して、赤外線を用いた屋内でのデータ・画像伝送技術。直観的で分かりやすい監視・操作インタフェース。

3. 実地評価試験結果

医療福祉施設3ヶ所で食事搬送・配膳下膳作業の一連デモを計8回行い、施設関係者約100名によるアンケート調査で、以下のことが明らかになった。

① 当初目標の安全性・自律性・親和性に関して半数以上の施設の方から好感を持って受け入れられた。

② 実用化に当たっては、人間並の作業能率と動作の連続性の実現、不測事態の復旧方法の簡素化、被介護者の自立レベルに合わせたユーザインタフェースの実現が必須であること。

③ 施設の方は、省人化でなく手助けとなるロボットの実現を強く望んでいる、また食事搬送以外の作業として、リネン類の集配送・夜間見回り・掃除補助・検診補助等への適用可能性があること。

(参考文献) [1] 高齢者・障害者用食事搬送自動ロボットシステム関連9件、第17回日本ロボット学会学術講演会予稿集、1999。

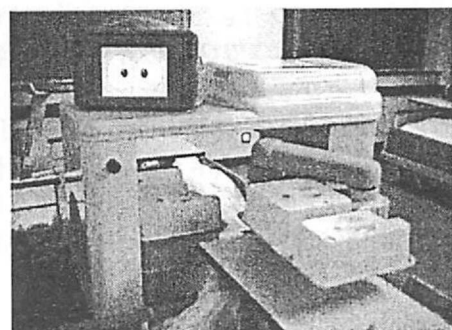


図1 フク(福)ちゃんによる配膳作業