

コミュニケーションロボットを活用した「高齢者支援 サービス」実証実験 ～介護現場での有効性の検証～

○尾林和子¹⁾²⁾、近藤洋正¹⁾、岡本佳美¹⁾、小島康平³⁾、高橋椋一³⁾、増山茂⁴⁾

1)社会福祉法人東京聖新会 2)一般社団法人ユニバーサルアクセシビリティ評価機構

3)株式会社 NTT データ 4)東京医科大学

【背景と目的】

パワー系介護ロボットの現実化は指呼の間にある。しかし、心を支えるコミュニケーションロボットシステム(以下コムロボット)の導入はいまだ創世記といえる[1] [2]。今回の目的はコムロボットを用いた介護支援サービスの実現可能性の検証である。センサを組み込んだコムロボットシステムは、ICF の観点からの「高齢者の能動的な参加活動」を促せるのか、介護業務の効率化に結び付く可能性はあるのか、ひいてはそれが高齢者との個別の「寄り添いの時間」確保に繋がるのかを検証する。

【対象と方法】

対象は社会福祉法人東京聖新会フローラ田無入所者2名。一名は104歳女性、要介護4、日常生活自立度A2、もう一人は87歳女性、要介護4、日常生活自立度A2であった。また介護スタッフ4名も調査対象とした。

期間	2015年3月25日～2015年6月26日（3か月）	
実施体制	東京聖新会	実証環境・介護ノウハウの提供
	ユニバーサルアクセシビリティ評価機構	サービス評価に関するノウハウの提供
	NTTデータ	システムの開発・運用および評価
対象者	高齢者	2名（うち1名が最終被験者）
	介護スタッフ	4名
設備	ロボット	Vstone社 Sota
	センサ	ミオコーポレーション社 非接触型人感バイタルセンサ パラマウントベッド社 設置SCAN
	サーバ	3台（施設内に設置）
	ネットワーク	施設内Wi-Fiネットワーク

検証実験は、2015年3月25日から同6月26日にかけて行った。3月から4月にかけて事前調査を行った。生活リズム把握シートを作成し入所者の生活状況を観察、業務内容観察記録や活動量記録を用いてスタッフ業務の現状分析を行った。また、Visual Analogue Scale for the Profile of Mood States

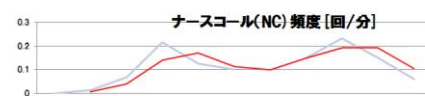
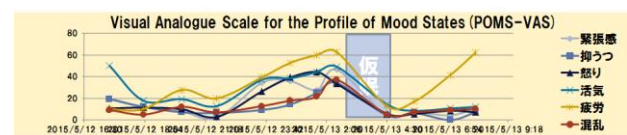
(POMS-VAS)[3]を用いて、緊張感・抑うつ・怒り・活気・疲労・混乱、といった心理的ストレスを、日本産業衛生学会産業疲労研究会「自覚症しらべ」[4]を用いて眠気感・不安感・不快感・だるさ感・ぼやけ感、などを定量的に調査した。労働負荷の主要原因となるナースコール（NC）頻度調査も併せて行った。

5月には、これらの事前調査に基づきユースケースの選定を行い、またコムロボットの対話機能の調整・センシング手法の調整などプログラムのチューニングを行った。5月から6月にかけてこれらロボット及びセンサを実際に介護現場に導入しその効果を評価した。

今回使用したコムロボットシステムは以下により構成される。会話ロボットはVstone社製Sota。センサとしては、ミオコーポレーション製非接触型人感バイタルセンサ、パラマウントベッド社製眠りSCAN。サーバ3台を用い施設内ネットワークWi-Fiを構築し情報伝達基盤とした。

【結果】

1) 一時間毎に採取された心理的負担・疲労度調査をみる（下図参照）と、仮眠（01:00-03:00）の直前と

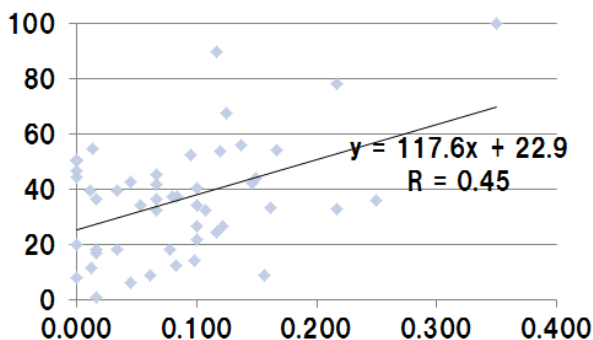


明け方から早朝にかけて心理的負担・疲労度がピークに達していた。

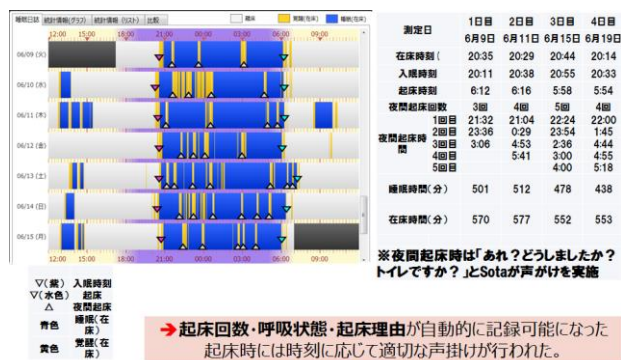
2) スタッフ業務のうち、記録業務の所要時間は3時間にのぼるが、この疲労ピーク時に、介護記録作業が集中していた。ここに NC が加わると心理的負担は極大となった。

3) NC 発生頻度とスタッフの心理的負担感との間には正の相関がありそうである。計 11 個の主観的負担感と NC 頻度との相関係数 R を 4 人の被験スタッフすべて求めてみると、一部の負担感（怒り・疲労・混乱など）はよく相関していた。とくに POMS-VAS（平均）は（下図参照）NC 頻度と比較的よく相関していた($r=0.45$)。

NC頻度とPOMS-VAS（平均）
（4人の夜勤者、第一夜）

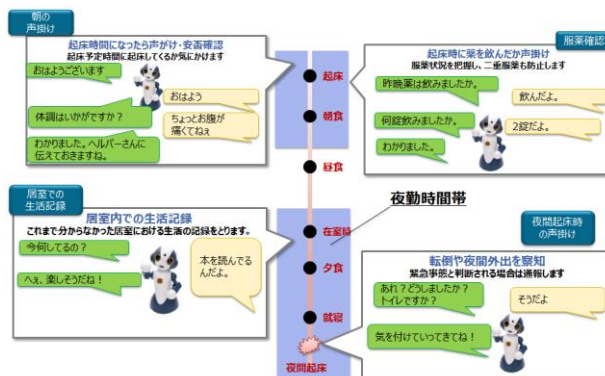


4) 接触型人感バイタルセンサや眠り SCAN などのセンサ類を用いて在床時刻・入眠時刻・起床時刻・夜間起床回数・睡眠時間・呼吸回数・起床理由の自動記録が可能であった（下図参照）。



5) このセンサを起点としてロボットは時刻に応じて適切な声掛けを行った（下図参照）。

・朝の起床時には、「おはようございます」「体調はいかがですか？」と声掛け・安否確認を行った。



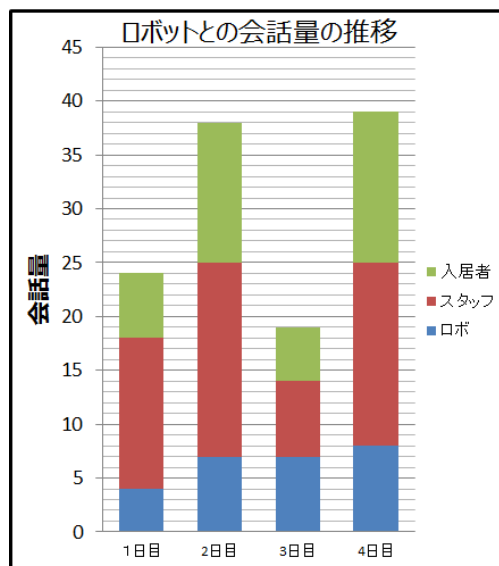
「ちょっとお腹が痛くてねえ」といえば、「わかりました。ヘルパーさんに伝えておきますね。」と答える。朝の声掛けで、体調の確認が可能となった

・服薬確認も行った。「昨晚薬は飲みましたか。」「飲んだよ」「何錠飲みましたか」「2錠だよ」「わかりました、よかったですね」。服薬状況を把握し、二重服薬も防止した。

・これまでよく把握できなかった居室における生活状況も記録できた。「今何してるの?」「本を読んでいるよ」「へえ、面白い?」

・夜勤時間帯では、店頭や夜間外出を察知して声をかけた。「あれ?どうしましたか?トイレですか?」「そうだよ」「気を付けていって来てね!」

6) 夜間起床時の声掛けは0から平均5回へと増加し、安心感を実感させた。被験者からロボットへの能動的な語り掛けも増え、顕著な対話誘発効果が認められた(4回から8回へ増加)。



7) 総じていえば、被験者は心理的負担なくコムロボットと会話し、日を追ってその頻度は増加し、ロボ

ットの「成長」を喜んだ。

【結果からいえること】

- 1) ロボット・センサの導入によるバイタル情報の自動記録等は介護者の深夜労働の質を改善するであろう。
- 2) ロボットによるNCへの一時的対応は夜勤者負担軽減に有効に働く可能性がある。
- 3) センサ起点によるロボットによる適切な声かけは対話誘発効果をもたらし高齢者の参加活動の意欲を高め、自己実現へのきっかけとなった。

【考察と結論】

ロボットと高齢被験者の会話は不安なく成立した。ICFの観点からの「高齢者の能動的な社会参加活動や自己実現」の端緒は見られたといえよう。

付帯するセンシング機器は被験者の生活状況把握を容易とし介護者の作業を効果的に支援した。介護業務の効率化に結び付く可能性は大いにあると考えられた。これらの効果は、現場で最も求められる高齢者との個別の「寄り添いの時間」確保に繋がるであろう。

しかし、現状ではまだまだ満足できるものとは言えない。技術的には、センサーデータの安全な取り扱い・発語解析と言語理解正確性の向上・会話シナリオの精緻化・採取データ解析アルゴリズムの確立などが求められる。実際に現場で運用するには、プライバシー保護・介護業界の現状に即したシナリオの提供・本当に有効なロボット介入方法の確立、などが課題となろう[5]。

今回行われたセンシングや会話は、まだせいぜい小学生レベルのそれにすぎない。

介護とロボットという領域での対要介護者対応でのコミュニケーションロボットの大きな役割の一つは、その要介護対応者の非日常的対応をリアルタイムに感知しその初期対応を用意することにある。これを真に実現するためには、ロボットそのもののinput/output能力の改善、インテリジェントレベルの画期的な成長、センサ類を統合するwebシステムの設計、学習可能な人工知能が支援する管理応答システムの開発などハードやソフト面で革命的な飛躍が

望まれる。

心を支えるコムロボットシステム時代はすぐ先に見えた。ヒトの側は、高齢者であっても、それを受け入れる素地があることもわかった。未来のステージは確実にそこにある。そのためにも技術者や介護者や高齢被験者が連携し「共にロボットを育てる」トライアルが必要となろう。

参考文献

- [1] Kanoh M., et.al. Examination of Practicability of Communication Robot-Assisted Activity Program for Elderly People Journal of Robotics and Mechatronics Vol.23 No.1, 2011
- [2] Rajiv Khosla, et.al. Embodying care in Matilda: an affective communication robot for the elderly in Australia IHI '12 Proceedings of the 2nd ACM SIGHIT International Health Informatics Symposium Pages 295-304, NY USA, 2012
- [3] 大杉 紘徳ら 気分・感情状態評価としての Visual Analogue Scale の応用 Japanese Journal of Health Promotion and Physical Therapy Vol. 4, No. 3 : 137-141, 2014
- [4] 城 憲秀. 新版「自覚症しらべ」の提案と改訂作業経過. 労の科学 57: 299-304. 2002;
- [5] Watanabe S. Implementation and Application of. Robot Information Processing Functions. - Using Communication Robots for. Elderly Care Support https://www.ituaj.jp/wp-content/.../nb27-4_web_04_ROBOTS_implementation.pdf New Breeze Autumn, pp.10-13, 2015