平成２８年度　ロボット介護機器開発・導入促進事業（基準策定・評価事業）

「ロボット介護機器開発に関する調査」

ロボットリスト

コミュニケーションロボット名：Sota

企業名：エヌ・ティ・ティ・データ

Ⅰ．実生活での活用法

目標とする「活動」：項目と具体的内容・留意点	コミュニケーション	施設における活動中（食事、レクリエーション、自由時間等）に被介護者がロボットとの会話により（介護者がファシリテーションする場合あり）、介護者が意図する活動に被介護者が集中でき、コミュニケーションを通して楽しく時間を過ごす。 ロボットは顔が可愛く、利用者に嫌悪感や恐怖感を与えない愛着を持たれやすい小型筐体であり、そのデザインや愛嬌のある声と動きによりコミュニケーションの場に柔らかい雰囲気をもたらすことができる。 本ロボットが介在し、利用者に応じて準備されたシナリオ（ロボットの発話・モーションパターン）が実行されることで、被介護者がコミュニケーション自体に楽しさを感じ、被介護者の発話及び被介護者と介護者との会話が増えることで、レクリエーション等の活動自体の質の向上、毎日の健康・情緒の把握やレクリエーション参加のモチベーション向上が期待できる。また、ロボットが介護者の代わりに話し相手となることで、介護者の労働負担を減らすことも期待できる。 【①具体的方法】 人がロボットの正面に来ることで顔認識し、挨拶を始めてコミュニケーションが開始され（両目 LED 点滅し会話スタート）、活動目的や対話者層を考慮して事前に作成されたシナリオに応じ、ロボットが対話者の発話内容と合わせてモーション全身 8 自由度(胴体 1 軸、腕 2 軸 x2、首 3 軸)、両目・口の LED 点灯制御を交えて会話する。 【②それで伝えられる情報の種類】 想定問答や活動目的に即して被介護者に伝えたい、行動を促したい情報など。 シナリオは、過去の実証事例等を参考に、介護者にヒアリング等協力をいただきながら作成する。 シナリオは、介護者の目的・被介護者の背景・環境・状況等を参考にカスタマイズ・ブラッシュアップ、また、使用を始めてから被介護者の症状経過や時事的な対話等にも対応することで、コミュニケーションの質及び継続性を高めることができる。ユーザとの対話ログデータはクラウドサーバー上に蓄積されるため、一定の効果測定や分析によりシナリオ改善がしやすい。 【③伝える相手】 被介護者もしくは介護者。 【④その目的】 被介護者とロボットとの会話よるレクリエーションの成立。被介護者のコミュニケーション機会の増加・質の向上。日常的な話し相手になることでのセラピー効果。

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">コミュニケーション以外</td><td>被介護者</td><td>なし</td></tr>
<tr><td>介護者</td><td>なし。</td></tr>
<tr><td colspan="3">使用する環境
（場所、時、物、人等）</td><td>介護施設屋内で、居室（個室・集団）、フロア・広場等の食事・共有スペースにて、被介護者の食事やレクリエーション、自由時間の雑談にて使用。
ロボットは被介護者と近いテーブル等の上に置き（ロボットは置いた位置から移動しない）、対話する声が届く距離範囲内であれば、介護者の体勢は問わない。
基本はロボット１対被介護者１での対話だが、活動内容・シナリオによってはロボット１対少人数の被介護者（テーブル単位）、介護者も交えての使用となる。ある程度の雑音環境下でも、ロボット頭部の指向性マイクにより対話者の発話を集音しやすくしている。
施設外部へのクラウドサーバー接続が前提のため、施設内 WiFi 環境や LTE ルータ等で外部接続できる環境とする。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">おこりうるマイナスと対処法</td><td rowspan="2">被介護者</td><td>疾患</td><td>【おこりうるマイナス】
・喉等の調子が悪い際に、普段以上に発話することで症状が悪化する

【対処法】
・事前に被介護者の状態を把握して当該者の参加及び使用を判断する</td></tr>
<tr><td>心身機能</td><td>【おこりうるマイナス①】
・被介護者がロボットのモーションを真似したときに、普段しない動きをしたために疲労や痛みを発症する可能性

【対処法①】
・事前に被介護者の状態を把握して当該者の参加及び使用を判断する
・モーションの可動範囲、速度を調整する

【おこりうるマイナス②】
・腕等のロボットの駆動部に触り、挟まれてケガをする

【対処法②】
・対処不要（ケガ等発生しない程度の動力に設計されている）

【おこりうるマイナス③】
・ロボットを非常に気に入り、依存が高くなっている場合、長期的なメンテナンス、故障や撤去することとなった場合、ペットロスのような症状になりかねない

【対処法③】
・メンテナンス時期の計画共有
・遠隔で故障判断できた場合は、早期に対応する</td></tr>
</table>

		活動	【おこりうるマイナス①】 ・ロボットを気に入らない場合、活動中集中できない 【対処法①】 ・介護者の判断で、介護者がロボットの発話内容をフォローする ・当該被介護者の背景・状況をより把握してシナリオの改善・使用判断をする（ロボット外観自身が気に入らないケースの可能性も考慮） 【おこりうるマイナス②】 ・食事中にロボット適用した場合、コミュニケーションに集中しすぎて食事が進まない 【対処法②】 ・食事を進めるようロボットが発話で促す等のシナリオ適用 ・介護者の判断で、一定の食事量が進んだ後に開始する 【おこりうるマイナス③】 ・特定の被介護者が占有した場合、他の被介護者にいきわたらず不満が出る 【対処法③】 ・ロボットの追加レンタル ・被介護者の活動時間帯とロボットのシフト対応 ・他者への交代を促すシナリオを追加 【おこりうるマイナス④】 ・居室で被介護者が一人で使っている際に、フリーズや途中でやめたい時の対処 【対処法④】 ・介護者運用で、フロー（スタッフ呼び出し・再起動手順等）を決めておく
		参加	【おこりうるマイナス①】 ・居室での使用で、被介護者が寝た状態でベッドから起き上がれない場合、ロボットとの会話開始する（顔認証認識角度の条件）ためにベッドの背上げをあげる必要がある。また、使用後寝たい場合下げる必要がある 【対処法①】 ・自身で制御できないもしくは電動でない場合で、介護者が適した角度まで背上げをあげる ・顔認識をその被介護者以外で行なったあと、開始する 【おこりうるマイナス②】 ・ロボットを気に入らなかった場合、これまでロボットなしで参加していたようなレクリエーション全体への活動意欲に影響する 【対処法②】 ・介護者の判断で、介護者がロボットの発話内容をフォローする ・当該者の背景・状況をより把握してシナリオの改善・使用判断をする（ロボット外観自身が気に入らないケースの可能性も考慮）

	介護者	疾患	【おこりうるマイナス】 ・喉等の調子が悪い際に、普段以上に発話することでの症状悪化 【対処法】 ・事前に状態を把握して他の介護者との交代及び使用判断
		心身機能	なし
		活動	【おこりうるマイナス①】 ・電源ケーブルの取り回しで被介護者がひっかからないよう注意が必要 【対処法①】 ・介護者判断による安全なレイアウト設計 【おこりうるマイナス②】 ・必要以上に被介護者がロボットを触る ・テーブルから落とさない等の見守りが必要 【対処法②】 ・予めロボットと被介護者との一定の距離をとる ・常時見守る 【おこりうるマイナス③】 ・居室で、被介護者が一人で使った場合には介護者が目視できず、どのように使っているか、効果があるかわかりにくい 【対処法④】 ・クラウドサーバー上で蓄積された対話ログから一定の分析可能 ・介護者が定常業務で居室に入る際や、ロボットをメンテ・撤収等する際に被介護者にヒアリングするようにする 【おこりうるマイナス④】 ・居室での使用で、被介護者が寝た状態でベッドから起き上がれない場合、ロボットとの会話開始する（顔認証認識角度の条件）ためにベッドの背上げをあげる必要がある。また、使用後寝たい場合下げる必要がある 【対処法④】 ・顔認識をその被介護者以外で行なったあと、開始する ・電動背上げ可能なベッド適用

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">参加</td><td>【おこりうるマイナス①】
・ロボットの稼動管理（使用個体・時間・場所・状態等）及び保管が必要

【対処法①】
・カスタマイズにより、クラウドサーバー上で稼働時間の把握は可能、基本は介護者運用による

【おこりうるマイナス②】
・コミュニケーション中に触れられることもあるため衛生上清潔に保つ必要

【対処法②】
・基本は介護者運用による</td></tr>
<tr><td rowspan="10">適応と禁忌</td><td rowspan="5">被介護者</td><td rowspan="4">適応</td><td>疾患</td><td>・聴覚及び発話に影響する疾患がない</td></tr>
<tr><td>心身機能</td><td>・聴覚及び発話に支障がない
・ロボットの正面で垂直から首かしげ 30 度以内の顔角度ができる</td></tr>
<tr><td>活動</td><td>・日本語で日常的な会話ができる</td></tr>
<tr><td>参加</td><td>・自力もしくは人の介助によりロボットとの会話スペースに来ることができる。また自室へ戻ることができる</td></tr>
<tr><td colspan="2">禁忌</td><td>・聴覚もしくは発話に不自由・障害がある
・ロボットから顔認識されにくい外観
・寝たきりで背上げも使えない</td></tr>
<tr><td rowspan="5">介護者</td><td rowspan="4">適応</td><td>疾患</td><td>・聴覚及び発話に影響する疾患がない</td></tr>
<tr><td>心身機能</td><td>・聴覚及び発話に支障がない
・ロボットの正面で垂直から首かしげ 30 度以内の顔角度ができる</td></tr>
<tr><td>活動</td><td>・日本語で日常的な会話ができる
・被介護者とロボットとの会話を聞き取り、適宜フォロー（間があったときの発話や促し）できる</td></tr>
<tr><td>参加</td><td>・ロボットを介護現場で使うこと自体に違和感がない
・会話成立させるためのシナリオの作成、改善に協力的である</td></tr>
<tr><td colspan="2">禁忌</td><td>・聴覚もしくは発話に不自由・障害がある
・ロボットから顔認識されにくい外観</td></tr>
</table>

Ⅱ．機械としての要件定義

Ⅱ－１．有用性

<table>
<tr><td rowspan="2">主機能（コミュニケーションとして用いる手段）</td><td>1. ロボットからの出力</td><td>【1.音響的】
本体胸部に搭載されたスピーカーにて音声を再生することが可能である。NTT研究所で開発された音声合成技術によって、多様な日本語テキストを自然なイントネーションで発話することが可能である。

【2.光学的】
両目のLEDや背面ボタンの色をRGB値で指定でき、多彩な感情を表現することが出来る。また、口のLEDは音声出力と同期して赤く点滅し、発話状態を可視化することが可能である。

【3.動作・表情】
全身8自由度(胴体1軸、腕2軸x2、首3軸)で構成され、前述のLEDの色と併せて多彩な表現が可能である。

【4.その他】
BluetoothとWi-Fiの無線接続、または有線Ethernet接続が可能</td></tr>
<tr><td>2. ロボットへの入力</td><td>【1.音響的】
対話コミュニケーションの確実性を向上させるため、NTT研究所で開発されたインテリジェントマイク技術を使用し、騒音下でも特定方向の音のみを選択的に集音することが可能である。

【2.光学的】
頭部のカメラによって画像を撮影することが可能である。また、顔認識機能も内蔵しており、利用者の性別や年齢の推定を行うことができる。

【3.力学的】
特になし。

【4.その他】
背面の3つのボタンで電源投入やボリューム変更など、各種設定を行うことが可能である。また、BluetoothとWi-Fiの無線接続、有線Ethernet接続が可能。</td></tr>
</table>

Ⅱ－２．機械としての安全性

情報セキュリティ・プライバシー	Sota との対話内容などの各種データはクラウドサービスに保存する。クラウドサービスとの接続は、LTE ルータによる VPN 接続のみ可能とすることで、セキュアな通信を行う。クラウドサービスとしは、外部機関のセキュリティ診断サービス（アプリケーションサービス診断、NW ペネトレーション診断）を受信済みであり、一定のセキュリティレベルを担保している。 個人情報については、取り扱わない前提での運用とする。
安全基準への準拠	AC アダプタの PSE 準拠の他、内蔵 WiFi 機器の技適取得。 なお、コミュニケーションロボット本体ハードウェアに関わる仕様・性能については、製造元のヴイストン株式会社の定めによるものとする。

Ⅱ－３．機器の構造・機構

機器の構造・機構	外観と重量	外形：280（H）×140（W）×160（D）mm 重量：774g （インテリジェントマイク付き、バッテリなし） Sota は、人と関わるロボットを広く普及させることを目的に開発されたコミュニケーションロボットであり、日本の一般家庭における設置を考慮した外形、重量としている。
電気系	操作・操縦方法の概要	Sota 背面に搭載されている操作スイッチボタンによる電源の操作を行い、Sota が起動状態になる。 その後、Sota 背面に搭載されている操作スイッチボタンにより、対話アプリケーションを起動することで、クラウドサービスと連携され、被介護者等とのコミュニケーションが可能な状態になる。 一般家庭における設置・普及を目的にしているため、起動などの操作を簡単にできるよう Sota を構成している。

Ⅳ．費用、メンテナンス費用・体制

費用	【1 台あたりの初期費用】 500,000 円（税抜） 【提供方法】 レンタル 【レンタル期間】 8 カ月間とする（平成 28 年 8 月から平成 29 年 3 月） 【オプション】 ・離床センサ、非接触バイタルセンサ導入等のマルチデバイス見守り機能オプションについては、別途費用調整することとする ・シナリオ等のオプション費用は別途調整することとする
供給体制	【機器の納期】 在庫ありの場合、発注後から数日で納品可能 【供給可能な数量】 ・50 台（最大 5 介護事業者、１介護事業者あたり最大 2 施設、１介護事業者あたりロボット 10 台） ・離床センサ、非接触バイタルセンサ導入等のマルチデバイス見守り機能オプションについては、1 施設限定とする 【生産体制】 ・ロボットの生産は、ヴイストン社が実施する ・初期設定、動作確認、クラウドサービスの提供はＮＴＴデータが実施する 【その他】 レンタル対象エリアは基本的に関東近辺（東京・千葉・神奈川・埼玉）の介護事業者、介護施設に限る

メンテナンス	費用	調査終了後（平成 29 年 4 月以降）、機器を利用し続けるのに必要な費用については、別途調整することとする。 ・実証試験実施期間中の費用に関しては、上記ロボットのレンタル費用に含む ・ロボットの修理費はレンタル費用に含まれる（郵送費を除く）
	体制	【体制（調査期間中）】 ・介護施設からの問い合わせ、現地への駆けつけ、修理等の受付を実施する ・ハードウェアの改変を除く、ソフトウェアやシナリオ、データセットの改変、使用環境やユーザに合わせた設定のチューニング等のカスタマイズ可能な体制を準備する ・カスタマイズ費用については、別途調整とする ・メンテナンス対象エリアは、基本的に関東近辺の介護事業者、介護施設に限る 【問い合わせ受付時間】 メールによる技術的なＱ＆Ａを以下の時間で受付ける （平日の日勤帯対応　午前１０時～午後１８時） 【故障時の対応】 ロボットの故障時はセンドバック修理による対応とする