

コミュニケーションロボット名： Pepper

企業名： 株式会社グッドツリー

I. 実生活での活用法

項目と具体的内容・留意点 目標とする「活動」…	コミュニケーション		「日常会話」「触れ合い」「音楽回想」の3つの機能で、言葉（会話、単語、うなずき、鸚鵡返し）、ジェスチャー（手や頭の動きや向き）、目の色、画像と動画などのコミュニケーション手段を併用して、高齢者と会話し、高齢者の孤独感を緩和や、認知症予防の効果が期待される。 「日常会話」機能は、定期的に高齢者へ話を掛けたり、高齢者の言葉へ反応したりして、日常的な会話（挨拶、趣味、家族、健康などに関する話）を進む。 「触れ合い」機能は、Pepperの手、頭、胸などの部分を触ると、Pepperが言葉や動きで反応し、高齢者との親近感を高める。 「音楽回想」機能は、音楽療法や回想法を併用して、高齢者の関心のある音楽を流しながら、思い出の話（音楽の時代背景、昔の生活、トピック、流行、スポーツなど）を展開する。
	コミュニケーション以外	被介護者	「脳トレ」、「川柳漫才」、「体操」の3つの機能で、高齢者と一緒にレクリエーション活動を実施し、多種多様な生活活動を維持する。 「脳トレ」機能は、写真問題、漢字問題、ことわざ、計算問題、早口言葉などのゲームを利用して脳のトレーニングを実施する。 「川柳漫才」機能は、高齢者が好きなシルバー川柳を紹介する同時に、高齢者に川柳を考えさせて、余暇生活の充実をはかる。 「体操」機能は、音楽を流しながら体操レクリエーションを実施する。
		介護者	Pepperが介護者の代わりにお話し相手やレクリエーションのインストラクターになる。また、必要に応じてリモコン画面を利用してPepperの言葉や動きを操作し、Pepperを被介護者とのコミュニケーションツールとして利用できる。

使用する環境 (場所、時、物、人等)		<p>特養、老健、グループホーム、デイサービスなどのサービス事業所で、談話スペース（例えばテレビの付近）に設置し、日中（例えば8時-20時）稼働する。</p> <p>&lt;コミュニケーション&gt; 通常時は高齢者と1対1（もしくは少人数グループ）で「日常会話」や「触れ合い」のコミュニケーションを実施する。職員による介助は基本的に不要だが、認知症や要介護度3以上の高齢者とPepperと近距離で触れ合う場合、見守りや誘導のために職員によるサポートが必要である。</p> <p>&lt;レクリエーション&gt; レクリエーションの時間帯では、「音楽回想」「脳トレ」「体操」などのプログラムを実施する。テレビと接続することで、大人数で同時に実施可能である。従来では3~4名の職員がレクリエーションを進行するが、Pepperを利用する場合、レクリエーションの進行を補佐する職員1名がいれば良い。</p> <p>また、毎日Pepperの起動や停止、Pepperを管理する担当責任者（兼務）の設置が推奨される。</p>		
おこりうるマイナスと対処法	被介護者	疾患	暴言暴力やせん妄症状のある重度認知症患者は、Pepperに対して暴力する可能性があり、距離を置いて事前に適用可能性を評価すべきである。	
		心身機能	無し	
		活動	無し	
		参加	無し	
	介護者	疾患	無し	
		心身機能	無し	
		活動	無し	
		参加	無し	
適応と禁忌	被介護者	適応	疾患	軽度認知症、うつ病、睡眠障害、不安焦躁、徘徊、介護抵抗の患者に対して、Pepperによるコミュニケーション、音楽療法や回想法は、症状を緩和する傾向がみられる。
		心身機能	心身機能は若干低下しているが、意思疎通できる状態の被介護者	
		活動	思考、会話、上半身の活動ができる被介護者	
		参加	参加意欲に関わらず、社会活動に参加可能な被介護者に対して、Pepperとのコミュニケーションは参加意欲を増進する場合もある。	
	禁忌			
	介護者	適応	疾患	無し
		心身機能	無し	
		活動	被介護者とのコミュニケーションや意思疎通に困難がある介護者は、Pepperを利用してより円滑なコミュニケーションを実現可能。	
		参加	レクリエーションなどの司会者として慣れない被介護者は、Pepperを利用してより円滑に業務を遂行できる。	
		禁忌	無し	

## II. 機械としての要件定義

### II-1. 有用性

<p>主機能 (コミュニケーションとして用いる手段)</p>	<p>1. ロボットからの出力</p>	<p>&lt;1. 音響的&gt; Pepper のスピーカーから普通の会話、日常会話、簡単な言葉、鸚鵡返し、頷きの形式で発話する。また、会話に合わせて、音楽を流したり、効果音を発したりする。季節毎の会話コンテンツが内蔵される。スピーカーは下記 2 種類がある。</p> <p>①頭部スピーカー（左右）Pepper の発話、アプリ BGM、効果音等 ②胸部タブレットスピーカー タブレット操作音等</p> <p>&lt;2. 光学的&gt; コミュニケーションを円滑に進むために、Pepper の胸部タブレットに会話や音楽と関連する画像や映像、歌詞や会話のキーワードなどを表示する。また、LED ランプを利用して、Pepper の感情や状態を表す。</p> <p>①胸部タブレット及び外部ディスプレイ ②LED ランプ（肩）白：正常、緑：通知、黄：警告、赤：エラー ③LED ランプ（目）ピンク：喜び、青色：傾聴、緑色：考え中</p> <p>&lt;3. 動作・表情&gt; Pepper の腕と手のジェスチャーで意図やモチベーションを表現する。50 種類以上の動きを内蔵し、頭、肩、肘、手首、手、腰、膝、ホイールなどの可動部・回転軸による動作する。</p> <p>&lt;4. その他&gt; Pepper の胸部タブレットの画面を外付け大型テレビに映れる。</p>
	<p>2. ロボットへの入力</p>	<p>&lt;1. 音響的&gt; Pepper の頭に 4 方向のマイクが搭載している。マイクから周囲の音を検知できる。音声認識エンジンが検知した音から人間の言葉を認識できる。さらに、感情認識エンジンで人間の感情を推定できる。</p> <p>①頭：マイク（4ヶ所）人間の音声を取得</p> <p>&lt;2. 光学的&gt; Pepper は 2 つの RGB カメラと 1 つの 3D センサーを併用して、Pepper が人間の顔や表情、それから画像や物を認識できる。</p> <p>①頭：RGB カメラ（2ヶ所）人間の顔を取得 ②頭：3D センサー（1ヶ所）人間との距離を取得</p> <p>&lt;3. 力学的&gt; Pepper の頭部、手の平、胸にタッチセンサーが搭載されている。タッチセンサーを触ったら、Pepper が合わせて言葉や動作で反応する。</p> <p>①頭：タッチセンサー（3ヶ所）人が頭を触ったことを検知する ②手：タッチセンサー（2ヶ所）人が手に触れたことを検知する ③ディスプレイ：タッチセンサー 人がタッチしたことを検知する</p> <p>&lt;4. その他&gt; スマホやタブレット端末のリモコン画面から、Pepper を操作可能。</p>

## II - 2. 機械としての安全性

<p>情報セキュリティ・ プライバシー</p>	<p>①不要な外部通信の抑制 リモコン画面から Pepper に登録した情報は、Pepper 本体の中のデータベースに保存され、外部の情報システムとの通信は発生しない。</p> <p>②SSL 通信の利用 Pepper に係るクラウドサービスとの接続には SSL を用いたセキュアな通信が利用され、情報を秘匿している。クラウド上のコンテンツサーバから会話スクリプトや動画を取得する時、すべて HTTPS 通信を利用して情報セキュリティを確保する。</p> <p>③パスワードの利用 Pepper 本体およびクラウドサービスの情報にアクセスをするには、利用者が事前に登録したアカウントとパスワードが必要。</p> <p>④プライバシー保護 「個人情報の保護に関する法律（平成 15 年法律第 57 号）」に基づいてプライバシーポリシーを策定し、厳重に情報を管理する。</p>
<p>安全基準への準拠</p>	<p>周囲の安全を守るために、次のセーフティ機能が搭載されている。</p> <p>①衝突防止機能 人は障害物をセンサーで検知し、衝突の危険性を減らすように動く機能</p> <p>②オートバランス機能 誰かに押されるなどしてバランスを崩しても、倒れないように自動でバランスを保つ機能</p> <p>③動作速度の制限 高齢者に合わせて、Pepper がゆっくり動くようにしている。</p> <p>④言葉のブラックリスト 会話の中でキーワードのブラックリストを設置して、利用者にとって不快を生じる可能性の言葉を発声しないように排除している。言葉のブラックリストは、リモコン画面を利用して、介護職員から追加・削除などのカスタマイズが可能である。</p>

## II - 3. 機器の構造・機構

<p>機器の構造・機構</p>	<p>外観と重量</p> <p>&lt;機器全体のサイズと重量&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機器全体のサイズ（高さ x 幅 x 奥行） 1210x480x425 (mm)</li> <li>・重量 29kg</li> </ul> <p>&lt;定めた理由&gt;</p> <p>人間と挨拶や体操を交えたコミュニケーションを図る上で、腕や胴体が必要であり、十分な充電時間を確保するために当該サイズとしている。また、高さ 1210mm のロボットは車椅子に座っている高齢者との高さがほぼ同じで、視線を合わせてコミュニケーションできる。また、6 歳の子どもみたいな身長と外観になるため、高齢者との親近感が得られやすい。それから、上記サイズは 30 人程度の高齢者と一緒にレクリエーションを実施可能で、デイサービスにも適用しやすいである。</p>
-----------------	---

電気系	操作・操縦方法の概要	<p>&lt;起動停止の操作&gt; Pepper の起動や停止は電源ボタン（緊急停止ボタン）で操作する。ハードウェアボタンで操作することで、可用性や安全性を確保できる。</p> <p>&lt;機能切替の操作&gt; アプリケーションの切替はタッチディスプレイもしくは音声で操作する。簡単な UI で操作可能になり、介護者の操作の利便性が高まる。</p> <p>&lt;コミュニケーション時の操作&gt; Pepper とのコミュニケーションはマイクからの音声認識、カメラの画像認識、タッチディスプレイ、頭や手のタッチセンサーなどを併用する。</p> <p>&lt;複数の UI を併用する理由&gt; ①要介護者の身体状態や習慣によって、コミュニケーションの手段は様々である。要介護者のコミュニケーション方式に合わせて、複数の操作方法を提供する必要がある。 ②介護現場では様々な雑音があり、音声認識が正しく働かない場合もある。ノイズロバスト性の考慮で、複数の UI を併用する必要がある。</p> <p>&lt;人から Pepper へのインタフェースと定めた理由&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・頭：マイク（4ヶ所）人と会話する際に、人の音声を認識するため</li> <li>・頭：RGB カメラ（2ヶ所）人と会話する際に、人を認識するため</li> <li>・頭：タッチセンサ（3ヶ所）人が頭部を触ったことを認識するため</li> <li>・手：タッチセンサ（2ヶ所）人が手を触ったことを認識するため</li> <li>・ディスプレイ：タッチセンサ 人がタブレット上の電子的なボタン等を触ったことを認識するため</li> </ul> <p>&lt;Pepper から人へのインタフェースと定めた理由&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・頭：スピーカー（2ヶ所）人と会話する際に、Pepper からの言葉を出力することや、音楽などの BGM を出力するため</li> <li>・胸：ディスプレイ 会話を進むためのコンテンツ等を出力するため</li> <li>・可動部・回転軸による動作 人間との触れ合い、Pepper 自身の感情表現、体操などレクリエーション時の動作を表現が必要ため</li> </ul>
-----	------------	--

#### IV. 費用、メンテナンス費用・体制

費用	<p>Pepper 本体の料金プランは下記 2 種類がある。</p> <p>①Pepper for Biz 3 年間レンタル月額料金 69,984 円/月（税込） （初期）ロボット手続き手数料：10,584 円（税込） （月額）本体レンタル料金：29,700 円/月（税込） （月額）基本プラン：29,700 円/月（税込） （月額）あんしん保証パック：10,584 円/月（税込） （参考：<a href="http://www.softbank.jp/robot/biz/price/">http://www.softbank.jp/robot/biz/price/</a>）</p> <p>②Pepper for Biz 8 ヶ月レンタル月額料金 196,668 円/月（税込） （あんしん保証パック付き、送料は別途見積となります）</p>
----	---

		Pepper アプリの料金 10,800 円/月 (税込) (実証期間中は無償提供)  初期導入サポート費用 270,000 円 (税込) (参考 : <a href="http://caretree.jp/caretree_pepper.html">http://caretree.jp/caretree_pepper.html</a> )
供給体制		上記プラン①の場合、納期は 3 週間程度、供給可能な数量 2000 台/月 上記プラン②の場合、納期は 1 週間程度、供給可能な数量 20 台/月 Pepper 本体の生産はソフトバンク株式会社から台湾フォックスコンへ委託している。Pepper アプリの開発は株式会社グッドツリーが担当する。
メンテナンス	費用	実証実験期間中 Pepper アプリのメンテナンスは無償対応 現地でメンテナンス必要な場合は 270,000 円/回 (税込) の出張サービスで対応 (関西、九州、沖縄地域は交通費別途見積となります)。
	体制	株式会社グッドツリーが担当窓口となる。ロボット本体のメンテナンスは株式会社グッドツリーからソフトバンク株式会社へ依頼する。