

コミュニケーションロボット名：アザラシ型ロボット・パロ

企業名：株式会社知能システム

I. 実生活での活用法

| | | |
|---------------------------------------|------------------|---|
| <p>項目と具体的内容・留意点</p> <p>目標とする「活動」…</p> | <p>コミュニケーション</p> | <p>① 具体的方法：言語的コミュニケーションとして、パロは3つマイククロフォンにより、音声認識機能と音の方向認識機能があり、ふれあう人が話しかける言葉の一部を認識する。これらは、人が赤ちゃんやペットに話しかけるような短いフレーズや単語レベルである。非言語的コミュニケーションとして、パロはセンシングとして触覚センサ（ひげセンサ、全身のユビキタス麵触覚センサ）によりなでたり、たたいたり、触ったりを認識し、姿勢センサ（内部の加速度センサ）により、抱かれたこと等を認識する。パロは鳴き声や、頭・手足・瞬き等の動きにより、自らの状態を表現する。</p> <p>② 人からは、言語的には、パロに話しかけたり、かわいがったり、ほめたりなどの情報がパロに伝えられる。非言語的には、なでたり、たたいたり、抱っこしたりすることで、パロへの感情的な意図を伝えられる。パロは、それらに対する直接的な反応を返したり、内部の状態の変化を起こしたりする。</p> <p>③ パロからは、ふれあう人に、パロの気分や状態を伝える。</p> <p>④ これらのコミュニケーションにより、ふれあう人にパロが生き物らしく感じてもらい、その人が、ペットとふれあっているように感じたり、過去のペット飼育経験や、子育て経験を連想させたりするようにする。また、これらにより、ふれあう人が、自らの状態を表現したり、過去の思い出をパロに話しかけるようにしたりすることを目的とする。</p> |
|---------------------------------------|------------------|---|

| | | | |
|-----------------------|-------------|------|---|
| | コミュニケーション以外 | 被介護者 | <ul style="list-style-type: none"> ① パロとふれあうことにより、覚醒し、昼間の傾眠を予防し、夜間の睡眠の質を改善し、夜間の起き出しを低減する。 ② パロと一緒に寝ることにより、不安を低減し、睡眠の質を高める。 ③ 要介護者が、テーブルの上に置いたり、抱っこしたりして、パロとふれあうことにより、落ち着いて座っていられ、「徘徊」を抑制し、骨折などに繋がる転倒リスクを低減する。 ④ 座ってパロを抱きかかえることにより、体幹を鍛える。パロへの話しかけや歌いかけと合わせて、口やのどを動かすことにより、嚥下障害を予防・改善する。（経鼻経管栄養から回復した事例が複数ある） ⑤ パロのお掃除をすることにより、自らお世話をすることの役割を感じ、自尊心を高める。 ⑥ 孤独感を改善する。 ⑦ 他の人とのコミュニケーションのきっかけとする。 |
| | | 介護者 | <ul style="list-style-type: none"> ① 要介護者がパロに話しかける内容を聞いて、要介護者の心身の状態やこれまでの生活の歴史を理解する。要介護者を理解することにより、パーソン・センタード・ケアが実現しやすくなる。 ② 要介護者の夜間の起き出しの低減により、夜間の介護負担を低減する。 ③ 要介護者の良い状態を保つことにより、うつ、不安、痛み、孤独感、睡眠などを改善し、問題行動を低減することにより、抗精神病薬の投薬を低減する。 |
| 使用する環境 (場所、時、物、人等) | | | <ul style="list-style-type: none"> ① 場所：要介護者の自宅、介護老人保健施設、特別養護老人ホーム、小規模多機能施設、グループ・ホーム、デイ・サービス、有料老人ホーム等 ② 早朝：施設では、トイレなどに集中した際に、介護者が順番に連れて行く間に、パロとふれあってもらいながら待ってもらおう（特にグループ・ホーム等） ③ 朝：食事の前後のリラックスした時間のアクティビティ ④ 午前：不安等がある人にふれあって落ちてもらおう。傾眠傾向の人にもふれあってもらい、覚醒してもらおう。デイ・サービス等では、お迎えの際にパロを活用し、「介護拒否」を抑制する。 ⑤ ランチ後：リラックスした時間をパロと過ごしてもらい、覚醒させる。 ⑥ 夕方：たそがれ症候群のように、不安があり徘徊がある方にパロのお世話を頼む等により、落ち着いてパロとふれあってもらい、徘徊を抑制する。 ⑦ 夜：不安等により眠れない人に、パロと一緒に穏やかに眠ってもらおう。 ⑧ その他、暴力・暴言等の問題行動がある人に、不穏な状態になりそうな際に、パロとふれあってもらい、落ち着いた状態を作る。 ⑨ 対象となる人は、うつ、不安、孤独、痛み、睡眠障害の方、認知症、統合失調症、PTSD、ガン患者、終末期要介護者等 |

| | | | | |
|-------------|------|------------------------|--|--------------------------------|
| おこるマイナスと対処法 | 被介護者 | 疾患 | なし | |
| | | 心身機能 | なし | |
| | | 活動 | 感染症の予防のためパロとのふれあい前後に手洗い・除菌 | |
| | | 参加 | 動物が嫌い、怖い人は、パロを受け入れない可能性がある | |
| | 介護者 | 疾患 | なし | |
| | | 心身機能 | なし | |
| | | 活動 | 感染症の予防のためパロとのふれあい前後に手洗い・除菌 | |
| | | 参加 | 動物が嫌い、怖い人は、パロを受け入れない可能性がある | |
| 適応と禁忌 | 被介護者 | 適応 | 疾患 | うつ、不安、孤独、睡眠障害、痛み、認知症、PTSD、嚔下障害 |
| | | 心身機能 | 徘徊の抑制、暴力・暴言等の問題行動の緩和・抑制、介護拒否の抑制、夜間の起き出しの低減、認知症による言語障害の改善・回復、嚔下リハビリ | |
| | | 活動 | 話しかける、歌いかける、なでる、抱っこする、掃除する、お世話を する | |
| | | 参加 | グループ活動、または、1体1のふれあい | |
| | 禁忌 | 感染症者（風邪、ノロ、疥癬等）、傷口がある人 | | |
| | 介護者 | 適応 | 疾患 | うつ、不安、倦怠感、孤独感 |
| | | 心身機能 | コミュニケーションが不得意 | |
| | | 活動 | 介護経験が浅い人 | |
| | | 参加 | コミュニケーションが不得意 | |
| | | 禁忌 | 感染症者（風邪、ノロ、疥癬等）、傷口がある人 | |

II. 機械としての要件定義

II-1. 有用性

| | | |
|----------------------------|--------------|---|
| 主機能 (コミュニケーションとして用いる手段) | 1. ロボットからの出力 | <ul style="list-style-type: none"> ① 音響的：スピーカにより、アザラシの赤ちゃんの泣き声を発する ② 光学的：なし ③ 動作・表情：頭の下上・左右、右目・左目の開閉、前足左右、後ろ足（1自由度）で、7自由度の動作がある。目の開閉で瞬きをし、首や体の動きと毛皮の変化も合わせて、表情や動作表現を行う。 ④ その他：各関節で動作する特注の「静穏型知的アクチュエータ」は、高トルクで動作し、機械的なギアのノイズをほとんど発生させず、滑らかに、生き物らしく動作する。 |
| | 2. ロボットへの入力 | <ul style="list-style-type: none"> ① 音響的：3つのマイクロフォンで、音声認識と音の方向同定を3Dで行う。 ② 光学的：プライバシーに配慮し、CCDカメラではなく、光センサーにより環境の明るさを認識する。夜など、暗くなると眠る動作 |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>に利用したり、フラッシュ付きカメラ撮影では、瞬きをしたりする。</p> <p>③ 力学的：ひげの触覚センサは、接触を認識する。全身（腹を除く）を覆う「ユビキタス面触覚センサ」は、人からの接触位置、なでられた方向と強さ、叩かれた等の情報を認識する。</p> <p>④ その他：内部の加速度センサにより、自身の姿勢を認識し、抱きかかえられていること、ひっくり返されていること、落下等を認識する。また、内部の温度センサにより、パロの体温を維持するように動作の制御に利用している。</p> |
|--|--|---|

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 | <p>パロは、外部機器との接続が無く独立している。会話の録音機能等も入れず、CCD カメラも用いていないため、特に問題はない。</p> <p>デンマーク生命倫理委員会「ソーシャルロボットに関する勧告」をクリア</p> |
| 安全基準への準拠 | <p>国内の法規については、「電気安全法」に準拠している。</p> |

II - 3. 機器の構造・機構

| | |
|----------|--|
| 機器の構造・機構 | <p>外観と重量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 機器全体のサイズ、重量：全長 57cm、高さ 17cm、横幅約 35cm、重量 2.55kg ・ 人間の赤ちゃんやペット動物と同じくらいの大きさとし、重量はそれらよりも少し軽量とした。パロを抱っこした時に、赤ちゃんやペット動物を抱っこした時と同様の体感刺激になることを目的とし、これにより脳が刺激され、連想により、過去の記憶を想起させたりすることを目的としている。 |
| 電気系 | <p>操作・操縦方法の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 後ろ足の間に触覚スイッチがあり、押すことにより、パロのオンとオフを行う。 ② お腹の所に、ボリューム・スイッチ（上下 2 つ）がある。 ③ おしゃぶり型充電器を口にくわえさせることにより、充電する。 |

IV. 費用、メンテナンス費用・体制

| | |
|------|---|
| 費用 | <p>パロ価格：</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 36 万円＋消費税：1 年保証付き ② 42 万円＋消費税：3 年保証及び 2 回の健康診断とメンテナンスと 1 回のバッテリー交換付 |
| 供給体制 | <p>納期：約 1 か月</p> <p>供給可能な数量：1 か月あたり約 100 体</p> |

| | | |
|--------|----|---|
| | | 生産体制：1か月あたり最大約100体。定常的には月40体を生産。 なお、国内80社以上の協力により、パロを生産しており、部品供給に「熊本地震」の影響の可能性があったが、現在は安定な状況。 |
| メンテナンス | 費用 | ① パロ・グルーミング価格：20,000円＋消費税 （パロの人工毛皮のクリーニングおよびブラッシング） ② パロ・メンテナンス価格：35,000円＋消費税 （パロの人工毛皮のグルーミング、健康診断、バッテリー交換を含む） |
| | 体制 | （株）知能システムによる「パロ・クリニック」（富山県南砺市）により実施 |