ウェアラブルなペットロボットを利用した 睡眠障害への対策に関する研究

中村 省太^a 森崎 汰雄^a 宮原 奨平^a 越地 尚宏^b

^a久留米工業高等専門学校専攻科 ^b久留米工業高等専門学校

1. はじめに

現代の日本社会では、様々な高齢者の問題が挙げられているが、その中でも近年においては睡眠に関する健康問題が重要視されている。この問題の原因としては、定年退職や無趣味からくる運動不足や日々の無気力な生活によるストレス、更に起床する必要性のない生活による睡眠サイクルのズレが生じていることが挙げられている⁽¹⁻²⁾。そこで我々は、どこへでも連れていく(身に着ける)ことができ、日々をともに過ごすことが出来るペットロボットを開発した。本研究ではこのウェアラブルなペットロボットを利用することで日々を生きる意味を提供し、無気力な生活の改善及び、より良い睡眠による規則正しい生活を促すことを試みた。

2. 具体的な対策と試み

独り身の老人の多くが翌日に予定がなく、決まった時間に起きることができないため⁽¹⁻²⁾、睡眠のサイクルがズレやすくなっている。そこで、日々のパートナーとなりかつ、予定を提供する存在となることを目的に、ウェアラブルなペットロボットを考案した。

今回、ペットロボットは市販のぬいぐるみ内にマイコンなどを内蔵することで開発することにした。このペットロボットを持ち運ぶ際、ペットロボットが利用者の腕部にしがみついて持ち運べるようにすることで、ペットロボットと共に屋外で活動することへの抵抗の軽減を試みた。また、ペットロボットの機能としては会話機能を搭載しており、この機能を利用することでペットロボットから自発的に高齢者を散歩に誘う。更に、次の日の予定を決める一環で、会話形式で目覚ましをセットすることにより翌日の予定を意識して就寝できるようにし、決まった時間に起床することで利用者の生活習慣の改善を試みた。

3. システムの構成

Research on measures against sleep disorder by using the wearable pet lot

Shota Nakamura^a, Shohei Miyabara^a, Tao Morisaki^a, Naohiro Koshiji^b

^aNational Institute of Technology, Kurume College Advanced Engineering School, ^bNational Institute of Technology, Kurume College

本システムは、Raspberry Pi3、マイク、スピーカーを搭載した持ち運び可能なペットロボットを中心として、音声認識を行うための音声認識エンジンである Julius を利用した音声認識サーバで構成されている。⁽³⁻⁴⁾このサーバと Raspberry Pi を Wi-Fi を利用して連携させることで、目覚まし機能や簡単な会話機能を実現している。また、ウェアラブルなペットロボットということもあり、電源にはモバイルバッテリーを用いることで持ち運び可能な構成となっている。また、開発言語は Python を採用し、会話機能のうちロボットの発話には、音声合成ソフト AquesTalk Pi⁽⁵⁾を使用している。

4. 「ウェアラブル」の実現

次にペットロボットをウェアラブルに、つまり屋内のみならず屋外にも持っていけるよう市販のぬいぐるみを用いてペットロボットの外枠を製作した。現段階では、腕の部分にコアのような形で身に着けることで、持ち運びの負担を可能な限り軽減することを試みた。また、ペットロボットを利用者の視界に入るよう腕部に身に着ける形を取り、歩行中の会話を可能とすることで、ペットロボットと散歩している実感が得られることを目指した。腕の部分にはマジックテープを用いるため容易に取り外しが可能である。実際に身に付けている様子を Fig. 1 に示す。

5. 搭載した機能

次に会話機能と目覚まし機能について説明を行う。

初めに、会話機能を実装するにあたって問題が生じた。Julius サーバからの返答結果には様々な情報が含まれており、そのまま処理を行うことができない。そこで、必要なデータのみ抽出を行った。この抽出結果を Fig.2 に示す。抽出したデータを利用して決められたワードに対して特定の返答を返すことによって、会話機能及び、目覚まし機能の実装を行った。

次に、就寝時における目覚まし機能の動作の流れを説明する。事前に設定した適切な就寝時間になるとペットロボットが「明日は何時に起きる？」と提案を行い、その後音声の収録が開始される。①これに対して「〇時〇〇分に起きるね」と話しかけることでこの音声を wav ファイルとして保存しサーバへ送る。②Julius サーバにて認識を行い、認識結果を Raspberry Pi に送信する。③認識結

Fig. 1 Wearing the pet robot.

果を Raspberry Pi で処理することで起きる時間を認識し、起きる時間を txt ファイルとして保存する。④Raspberry Pi にあらかじめ搭載されている cron 機能を用いてこの txt ファイルを読み込み、高齢者を起こすためのプログラムの起動時間を設定する。⑤設定を終えたら起きる時間を高齢者に確認し、高齢者が「はい」と応える等肯定を行うと、「おやすみ」と返答する。このとき、高齢者が「まだ寝ないよ」等と返答した場合はペットロボが時間をおいて、再び就寝を促す。以上の動作の流れを Fig. 3 に示す。また、この cron 機能は指定した txt ファイルを読み込み、txt ファイルによって決められた日時に指定したプログラムを起動するというものである。この目覚まし機能は、随時この設定用 txt ファイルを決められた形式で書き換えていくことで実現している。

次に、起床時の動作の流れを説明する。起床時には、cron 機能によって設定していた時間に起床用のプログラムが起動し、ペットロボが「おはよう」や「朝だよ」等と発話することで起床を促す。ここで、一般的な目覚ましのようスイッチなどで止めても、「パートナーに起こされた」と十分に感じられないことが考えられる。そこで、利用者はペットロボに「おはよう」と話しかけることで目覚ましを停止させることができる。利用者が一度の呼びかけで起きることができなければ、一定間隔で再度目覚ましを行う。

6. 今後の展開

これまで、ウェアラブルなペットロボの開発のために

```
>>> %Run test_julius.py
<xmp>sentence1: これはマイクのテストです。
wseq1: <> これ+代名詞 は+助詞 マイク+名詞 の+助詞 テスト+名詞 です+助動詞 </>
phseq1: silB | kore | wa | maiku | no | tesuto | desu | silE
cmscore1: 0.517 0.687 0.481 0.570 0.323 0.187 0.734 1.000
score1: -7960.165039 (AM: -7811.973145 LM: -148.191986)
</xmp>
```

Process

```
>>> %Run sentence.py
これはマイクのテストです。
```

Fig. 2 Result of processing.

Fig. 3 Flow of setting the time when users wake up.

屋外へ抵抗なく持ち運べるぬいぐるみの製作及び、会話機能と会話機能を利用した目覚まし機能の実装を行った。しかし、現段階では、就寝を促し、朝一緒に起床することはできても翌日の予定を「散歩する」ことしか提供することができていない。睡眠の改善には、生活に変化を加えることによる日々の充実と無気力な生活の改善が必要である。そこで、起床後にペットロボと共に遊び感覚で行える運動や、楽しみながら作業を行えるような機能を実装していきたいと考えている。更に、ペットロボを屋外に連れていける形状にはしているが、屋外へ活動の場を移したとしても機能に変化がないのが現状である。そこで、ペットロボを特定の場所に連れていくことで何かしらの反応を起きるなどの機能を加え、「ウェアラブル」という利点を活かして開発を行っていきたいと考えている。また、ペットロボの内部に搭載している Raspberry Pi は専用のケースを用いて保護しているが、このケースは耐久性が高いとはいえず、衝撃で壊れてしまう恐れや、ぬいぐるみ内の綿がケース内に侵入し Raspberry Pi に接触することで破損、発火の恐れがある。このためプラスチック粘土を用いて、より高い耐久性を持ちかつ密閉性の高いケースを製作し、ペットロボに搭載することで安全面についても改善を行っていく。

文 献

- (1) 坪田 聡：退職後に不眠症<<https://allabout.co.jp/gm/gc/302310/>> 2017 年 7 月 18 日
- (2) 小曾根基裕 黒田 彩子 伊藤 洋：「高齢者の不眠」 vol. 49, pp. 267—275, 2012
- (3) 川原達也, 李晃伸：「連続音声認識ソフトウェア Julius」, 人工知能学会誌, Vol. 20, No. 1, pp. 41-49, 2005
- (4) Julius で音声認識サーバを立てて、wav ファイルを POST 送信して認識する<<http://qiita.com/sayonari/items/65a5aea83d1fadac7d5c>> 2017 年 7 月 21 日
- (5) Raspberry Pi 3 で日本語音声合成して喋らせる方法 (AquesTalk 編) <http://www.neko.ne.jp/~freewing/raspberry_pi/raspberry_pi_3_aquestalk_pi/> 2017 年 7 月 20 日アクセス