

抱き枕「ZZZoo Pillows」を用いた安心感の提供

谷中俊介^{†1} 小坂崇之^{†1} 服部元史^{†1}

本研究では、睡眠不足の原因の一つである不安に対し、ユーザへの安心感の提供を目的とした「ZZZoo Pillows」を提案する。本システムは、抱き枕に内蔵した風船に、空気を送り込むことで、呼吸する人間の胸部のように膨張と収縮を行い、抱き枕内に温水を循環させることで、人と添い寝しているような温もりを提示する。また、重ねたゴムの間に空気を流し振動させることで、いびきのような音を発生させる。これによりユーザの情緒の安定や安心感を与えることを狙う。

1. はじめに

睡眠は人間が生きていく上で欠かせない行為であり、食欲、性欲に並ぶ人間の三大欲求の一つである。

しかし近年、睡眠不足で悩んでいる人は多く、睡眠不足は、高血圧や糖尿病、免疫機能の低下を引き起こす要因とされている[1]。また睡眠不足は健康を損なうだけでなく、日中の疲労、記憶力低下、集中力低下を引き起こし、二次的に心身の病、様々な事故、生産性の低下、医療費の増加をもたらすとされている[2][3]。米国における不眠症の直接的な医療コストは年間で139億ドルにのぼると推定されており、間接的なコストは年間で770億ドルから920億ドルに及ぶと推定されている[4]。労働の場における不眠症も一般的な問題となり、事故や経済損失の観点から、その負の影響は個人だけでなく社会レベルに及ぶことが指摘されている[5]。このことから睡眠不足の解消は、我々にとって避けては通れない問題である。

睡眠時、一人で寝る、他者と同じベッドで寝るなど、様々な環境が考えられる。肌と肌が触れ合うような添い寝は、人間に対し生理学的効果や心理学的効果が期待できる。肌と肌を合わせることの有効性の例として、低出生体重児を裸のまま、母親が乳房の間に直接肌と肌を触れ合わせて抱っこする哺育法であるカンガルーケアが挙げられる。その生理学的効果として、新生児の体温維持が報告されている[6]。また新生児の呼吸の安定や、新生児だけでなく親に対しても、カンガルーケアの心理学的効果として親子の良好な関係・愛着の形成や母性の発現・発達、親としての実感が挙げられる[7]。さらに、新生児の情緒の安定、深い眠りに就いている時間の増加にも効果があることが報告されている[8]。

入院生活を送っている小学4年生から高校3年生の小児を対象とした藤井ら[9]の研究において、夜間に覚醒する小児や、入眠までに時間を要する小児の方が不安に関する得点が高く、不安を感じている小児は十分な睡眠がとれていないという実験結果を導き出している。また、不安に関連して起こる交感神経の活動の影響や、熟睡感が低い方が不安に関する得点が高いことから、不安が睡眠の質に影響を与

えていることを報告している。

これらのことから、「不安の解消」が睡眠不足の解決に結びつくと考えられる。また肌と肌を合わせ、相手の温もりや呼吸を感じながら眠る添い寝は、情緒の安定などの効果が期待でき、睡眠不足解消のための眠り方として検討する余地がある。

しかし、過去10年において、20歳～34歳では配偶者や子との同居している割合が減少している。また、34歳～49歳では配偶者や子との同居率に加え、配偶者の親との同居率も減少している[10]。このことから、近年では配偶者や子と実際に添い寝をすることは困難であると言える。

この問題に対し、我々はロボティックな抱き枕を用いて、ユーザに誰かと添い寝をしているような安心感を与える手法を提案する。これまでに、生きていた動物のように振る舞うロボティックなぬいぐるみや、リラックス効果を謳ったぬいぐるみが開発されている。Perfect Petzzz[11]は、実際に生きていた動物が寝ているかのように、呼吸による身体の動きを再現したバーチャルなペットである。Hug&Dream[12]は、抱きしめることで眠りへと誘うことを目的としたぬいぐるみである。ぬいぐるみに内蔵された振動体によって睡眠に理想的とされる呼吸のリズムを提示し、ユーザの呼吸リズムを理想的な呼吸に誘導することで、眠りやすい状態にすることを目的としている。Warm Buddy[13]は、内蔵された熱パックによって温もりを有するぬいぐるみである。このぬいぐるみは、入院している子どもに使用されており、高齢者に対しても、痛みやストレスを緩和するために用いられている。また、In Bed[14]は、上空からベッドの上に寝ている女性の姿が投影されており、ベッドに登った実際の人間の位置に応じて投影された女性も寄り添って寝るように動くアート作品である。これにより孤独、愛情、親しげな言動の感覚を表現することを目的としている。しかし、Perfect Petzzz や In Bed は生きていた動物の再現や感情の表現を目的としており、健康上の効果は考慮されていない。また、Warm Buddy は痛みやストレスの緩和効果などが述べられているが、睡眠に対する使用や効果においては検証されていない。さらに Hug&Dream は、ユーザを睡眠へと誘うことを目的としているが、その手法は小さなぬいぐるみを媒体として、睡眠に理想的とさ

^{†1} 神奈川工科大学情報メディア学科
Faculty of Information Technology, Kanagawa Institute of Technology

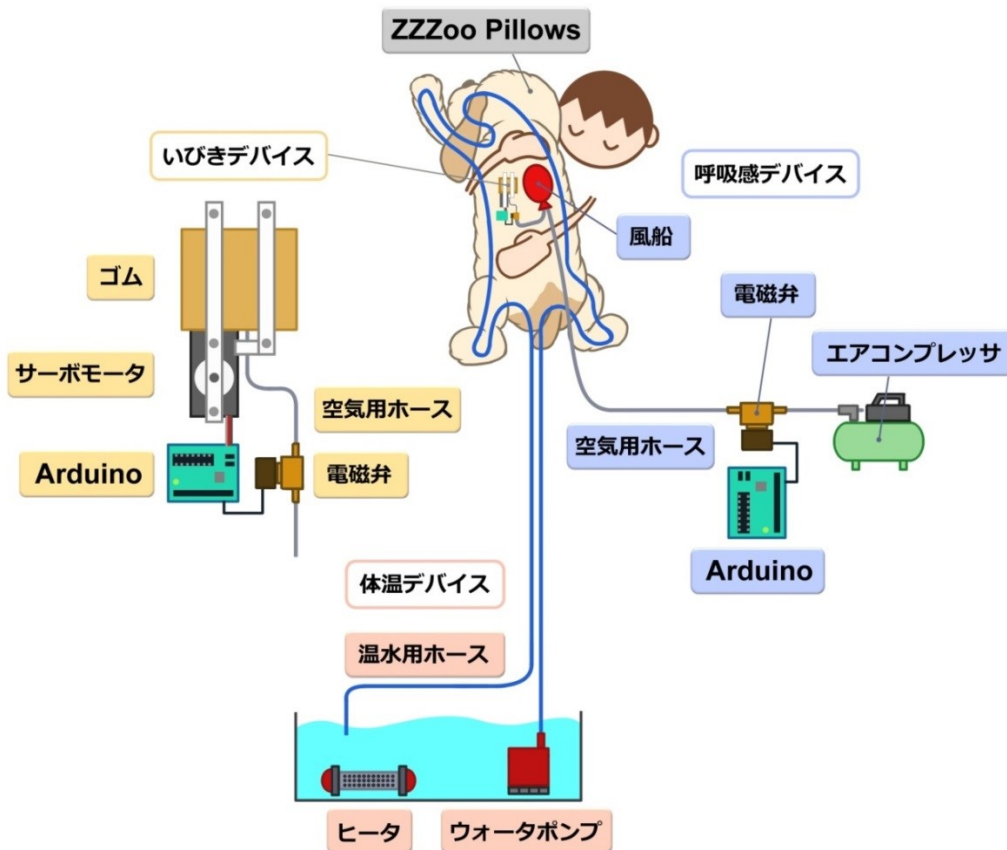


図 1 システム構成図

れる呼吸のリズムを提示することにとどまっている。そのため、これらを統合したシステムが必要である。

そこで我々は、添い寝をテーマとした上で、ユーザーに安心感を与えることを目的としたシステム ZZZoo Pillows を提案する。本システムは、添い寝をした際に感じられる相手の呼吸、温もり、いびきを提示することが可能な抱き枕である。本システムは、呼吸する人間の胸部のように膨張と収縮を繰り返し、人間のような温もりを提示する。また「いびき」というノイズを用いることで、従来のものにはなかった生活音が癒しに繋がるかを検証する。本システムを抱きしめながら寝ることで、睡眠不足の原因の一つである不安に対し、ユーザーに誰かと添い寝をしているような安心感を与えることを目指す。

2. ZZZoo Pillows

ZZZoo Pillows は、睡眠不足の原因の一つである不安に対し、ユーザーに誰かと添い寝をしているような安心感を与えることをテーマにしたシステムである。本システムは、呼吸する人間の胸部のように膨張と収縮を繰り返し、また人の体温程度の温もりといびきを提示することで、ユーザーに安心感を与える抱き枕である。

本システムに内蔵された風船が、呼吸する人間の胸部のように膨張と収縮を繰り返すことで、呼吸する人間のような呼吸感を提示することができる。また本システムは抱き

枕の内部にホースが張り巡らせてあり、そのホースに温水を流し循環させることで人の体温程度の温もりを提示することが可能である。さらに重ねたゴムの間に圧縮空気を流し振動させることによって、いびき音を提示する。

ユーザーは、眠るときに本システムを抱きしめながらベッドに入ることで、誰かと添い寝をしているような呼吸、温もり、いびきを感じることができ、これによりユーザーの情緒の安定や安心感を与えることを狙う。

3. システム構成

本システムは、抱き枕に内蔵された風船によって人の呼吸を提示する呼吸感デバイス、温水によって人の温もりを提示する体温デバイス、ゴムを振動させることによっていびきを提示するいびきデバイスから構成されている(図1)。

3.1 呼吸感デバイス

人間の呼吸時における胸部の膨らみを模すために、本システムには風船が内蔵されている。エアコンプレッサによる空気は、電磁弁と Arduino によって制御している。Arduino によって電磁弁の空気の流入と排出を切り替えることで、呼吸時の胸部の膨らみを再現している。

本システムにおける呼吸の速さは、古谷ら[15]の研究に基づいている。古谷らは、眠りにつくまでの時間が短いほど、睡眠の持続時間が長く、就寝後の途中覚醒が少なく効率が高いという実験結果を導き出している。眠りにつくま

での時間が短かった日は、長かった日に比べ、呼吸回数が多く、眠りにつく際の呼吸は1分間につき16.0回であった。さらに眠りについてから30分後も同様の結果となっている。

このことから、本システムでは1分間に16回の呼吸の速さで、抱き枕に内蔵した風船を膨らませることにした(図2)。



(a)収縮時の様子 (b)膨張時の様子

図2 風船の膨らみ具合の比較

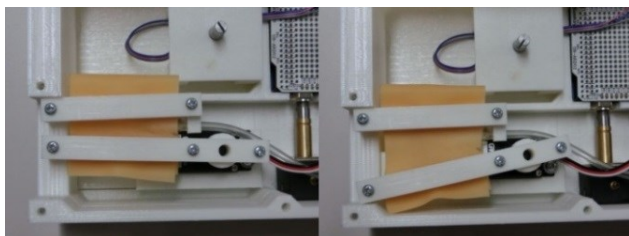
3.2 体温デバイス

水槽内の水はヒータにより約摂氏36度に保たれている。温水をウォータポンプによって汲み上げ、抱き枕の内部に張り巡らせたホースに循環させることで、ユーザに人の温もりを提示している。

3.3 いびきデバイス

人間の鼻や口から発せられる音に対し、澤田らによって発話ロボットの研究が成されている[16]。発話ロボットはエアコンプレッサ、人工声帯、共鳴管、鼻腔で構成されており、それぞれ人間の肺、声帯、声道、鼻腔に相当する。

本システムでは、重ねたゴムの間に圧縮空気を流し、ゴムを振動させることによって「いびき音」を提示している。Arduinoによって電磁弁の空気の流入と排出を切り替えることで、いびきを発生させている。重ねたゴムの間に流す空気は、呼吸感デバイスにおける風船から排出する空気を利用している。また、重ねたゴムは、Arduinoとサーボモータの制御によって張りの強さを調節できる。ゴムの張りの強さに応じて、いびき音を高い音に変化させている(図3)。



(a)張りの弱い状態 (b)張りの強い状態

図3 ゴムの張りの強さの比較

3.4 抱き枕の種類

ユーザごとに嗜好にあったデザインの枕を選べるよう、本システムでは、イヌ、クマ、ウサギ、ブタの4種の動物の抱き枕を用意している(図4)。



図4 4種の動物の抱き枕

4. 評価と考察

2012年11月10日～11日に「いしかわ夢未来博2012」で展示を行った(図5)。また、2013年3月20日～24日にフランスで開催された、「Laval Virtual」で展示を行った。



図5 ZZZoo Pillows 展示の様子

「いしかわ夢未来博2012」での体験人数は約300人であった。ユーザはマットの上で横になり、本システムを抱きしめ呼吸と温もりを感じてもらった。本展示においては、体温デバイスに使用する温水の温度を、ユーザが感じ取りやすくするため、約45度に設定した。体験後に以下に示すアンケートを実施し、84人(男性40人、女性44人)から回答を得た。

本システムのように「抱き枕が呼吸することで睡眠を誘発すると感じるか」という設問に対し、過半数以上が「感じる」と回答した(図6)。

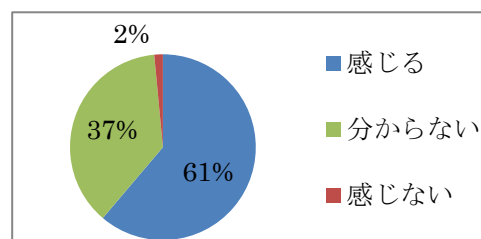


図6 本システムのように抱き枕が呼吸をすることで睡眠を誘発すると感じるか

次に「抱き枕が人の体温を模して温められていることで睡眠を誘発すると感じるか」という設問に対し、85%の体験者が「感じる」と回答した(図7)。

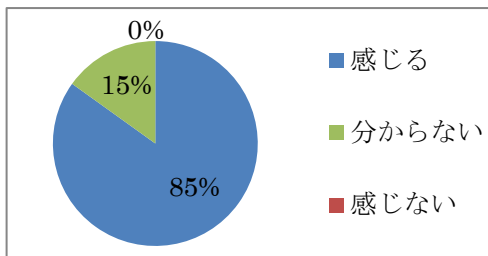


図7 本システムのように抱き枕が人の体温を模して温められていることで睡眠を誘発すると感じるか

「本システムを今後も利用したいか」という設問に対し、過半数が「利用したい」と回答した(図8)。

「利用したくない」と回答した全ての体験者は、他の設問において現在の睡眠時間に不満は無いと答えている。また、ほぼ全員が日頃寝付けていると回答しており、前述の呼吸や体温の提示が睡眠を誘発すると感じるかという設問においても、「感じる」と答えている体験者が半数近くいる。これらのことから、本システムを今後も利用したいと思わなかった体験者は、現在の自身の睡眠に不満や問題を抱えておらず、本システムを必要としていなかったと推測される。

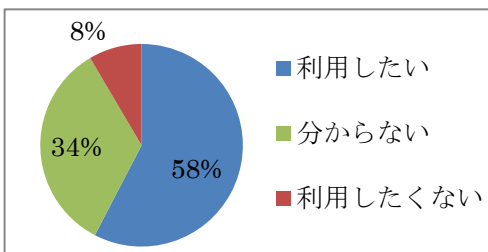


図8 本システムを今後も利用したいか

「Laval Virtual」での体験人数は約1,100人であった。本展時ではユーザは椅子に座り、本システムを抱きしめ、呼吸、温もり、いびきを感じてもらおう。

抱き枕がいびきを発した際に、ユーザが幼児をあやすように抱き枕を揺る、撫でる等の事例がみられた。このことから、恒常的に提示する呼吸や体温とは別に、時折いびき音を発生させることは、より生物の代替物として認識させることに繋がると推測される。

5. おわりに

今回、睡眠不足の原因の一つである不安に対し、ユーザへの安心感の提供を目的としたZZZoo Pillowsを開発した。本システムを用いることで誰かと添い寝をしているような呼吸、温もり、いびきを感じられ、これによりユーザに安心感を与えることを目指している。

アンケート調査の結果によると、ユーザの主観評価では、本システムのように抱き枕が人の呼吸や体温を提示することで睡眠を誘発すると感じていた。今後の課題として、体験者の主観評価だけでなく、体験時におけるユーザの生理的な情報をもとに、安心感を与える効果の検証を行っていく予定である。

参考文献

- 1) 駒場陽子, 井上雄一: 睡眠障害の社会生活に及ぼす影響, 心身医学, Vol.47, No.9, pp785-791(2007).
- 2) 宋裕姫, 西野清治: 米国における睡眠障害による社会損失を減らすための国家的な試みとその効果, 産業医科大学雑誌, Vol.30, No.3, pp.329-352(2008).
- 3) Wade Alan, G.: The societal costs of insomnia, Neuropsychiatric Disease and Treatment, Vol.7, pp.1-18(2011).
- 4) Martin, S. A., Aikens, J. E., Chervin, R. D.: Toward cost-effectiveness analysis in the diagnosis and treatment of insomnia, Sleep Med Rev, Vol.8, No.1, pp.63-72(2004).
- 5) Metlaine, A., Leger, D. and Choudat, D.: Socioeconomic impact of insomnia in working populations, Industrial Health, Vol.43, No.1, pp.11-19(2005).
- 6) Marin Gabriel, M. A., Llana Martin, I., Lopez Escobar, A. et al.: Randomized controlled trial of early skin-to-skin contact: effects on the mother and the newborn, Acta Paediatrica, Vol.99, No.11, pp.1630-1634(2010).
- 7) 大石美寿々, 浅田祥子, 黒木恵美, 伊達香菜子, 三山智世, 中尾優子: 文献からみた国内におけるカンガルーケアの方法, 保健学研究, Vol.19, No.1, pp.21-26(2006).
- 8) 嶋良子, 庭川英子, 平野由紀子, 田沼公子, 池田伸行, 木下勝之: 分娩直後のカンガルーケアに関する研究, 母性衛生, Vol.44, No.4, pp.488-494(2003).
- 9) 藤井加那子, 草場ヒフミ, 野間口千香穂: 入院中の思春期患児の睡眠の特徴と不安との関連, 南九州看護研究史, Vol.5, No.1, pp.29-36(2007).
- 10) 岩井紀子: JGSS-2000~2010からみた家族の現状と変化, 家族社会学研究, Vol.23, No.1, pp.30-42(2011).
- 11) Perfect Petzz Breathing Sleeping Puppies, Kittens & Wild Life - Perfect Pets Store by eMerceSafe, <http://www.perfectpetsstore.com/>
- 12) Hug&Dream | タカラトミーアーツ | めいぐるみの公式サイト, <http://plush.takaratomy-arts.co.jp/category/disney/huganddream>
- 13) Warm Buddies: The original warm up stuffed plush animals and microwavable teddy bears, http://www.warmbuddy.com/warmbuddy_plush.html
- 14) Drew Burrows, <http://drewburrows.com/>
- 15) 古谷真樹, 金森庸浩, 藤原義久, 田中秀樹: 胸部呼吸パターンと入眠過程についての検討, 生理心理学と精神生理学, Vol.29, No2, pp.95(2011).
- 16) Higashimoto, T., and Sawada, H.: A Mechanical Voice System: Construction of Vocal Cords and its Pitch Control, International Conference on Intelligent Technologies, pp.762-768(2003).