

就眠前の親子コミュニケーションを促進するインタラクティブ寝具

飯沢 奈緒† 椎尾 一郎‡
お茶の水女子大学 人間文化創成科学研究科

1 はじめに

スマートハウスに組み込まれたコンピュータ、ネットワーク、センサ、ディスプレイなどの機器類操作のために、スマートフォン、音声、ジェスチャ、コンテキストなどを利用した様々なユーザインタフェースが研究・開発されている。しかし、これらの多くは日中にユーザが起床している時間帯に使用することを想定している。夜間の就寝中や就寝前にベッドの上で、布団の中から出ずにこれらの操作を行うことができれば快適であり、生活の質を向上できると考えた。そこで我々は、寝室でのインタフェースに着目し、布団の一部を持ち上げることで家電の操作を行うインタフェースを提案している。BedRemo[1]では、暗い寝室で布団に横になった状態で家電操作することが可能な、スマートハウス向けリモコンインタフェースを試作した。

一方で、親子にとって就眠前のコミュニケーションの時間はとても大切な時間であり、子どもを早く寝かしつけるための育児の時間でもある。そこで、本研究ではBedRemoのインタフェースを拡張し、寝室での親子コミュニケーションを促進させるためのシステムBedEdutainmentを提案、実装した。本システムでは、布団を上げ下げすることにより生じた高低差に応じてボールが転がるプロジェクションを寝具上に表示する。親子で協力してボールを転がすことができ、それによりクイズを進めていくことで親子のコミュニケーションを促進させるとともに、寝る前の簡単な学習が可能になると考える。

2 関連研究

本システムと同様に、映像を投影した柔らかい素材にユーザが触ることでインタラクションを行う手法が多数研究されている。AquaTop Display[2][3]では、浴室内の水面をスクリーンとして用い、水面から手を出すことによる映像と身体を一体化したインタラクションや、水面をタッチスクリーンとして用いるインタラクションを実現している。illuminating Clay[4]やSandScape[5]では、粘土や砂の形状変化を深度カメラを用いて認識し、それにより上部からのプロジェクションを変化させる手法が研究がされている。

これらの研究は上から物体を形状変化させたり、上に手があることを認識している。本研究では、柔らかいもの(寝具)を内側から形状変化させることでインタラクションすることを考えた。

3 BedEdutainment

本システムは、ベッドの中で布団を用いた親子で楽しめるクイズ形式のゲームを行うことで、就眠前の親子

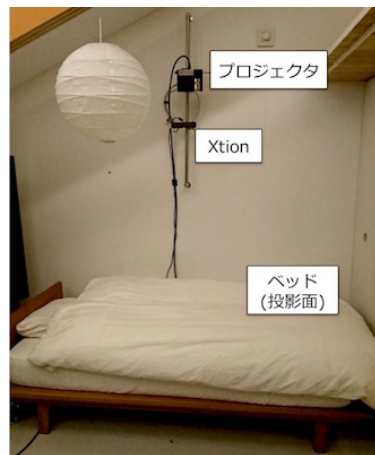


図 1: システム外観

コミュニケーションを促進させるためのアプリケーションを提供する。就眠前に布団に入った親子が、上半身を起こした状態で使用することを想定している。親子は布団を内側から持ち上げて高低差を作ることで、プロジェクションされたボールを転がしてクイズに答えていく。親子と一緒に布団に入り、協力しながら進めることで、コミュニケーションの促進と就眠前の簡単な学習を実現する。また、就眠前のベッドで子供が楽しめるコンテンツを充実させることで、子供がベッドに入るきっかけを作り、子供を寝かしつける効果も期待できると考えた。

3.1 システム構成

図1にシステムの外観を示す。ベッドの上方に軽量のLEDプロジェクタ*と深度カメラXtion†を設置した。プロジェクタと深度カメラはパーソナルコンピュータ‡に接続されている。

3.2 布団の持ち上げ認識

ユーザが持ち上げた布団の位置を深度カメラで認識し、これをパーソナルコンピュータへの入力とすることでアプリケーションの操作を行う。アプリケーションが起動すると基準となる布団の高さを取得(640×480px)し、その高さと現在の高さの差分を高さ変化とする。予備実験の結果から、高さ変化が最も大きかった点の変化の大きさが10cm~25cmで0.5秒間続いたときに布団を持ち上げたと認識するようにした。

ユーザが布団を中から持ち上げる以外に、布団の上に手や物を乗せた場合にも、布団の高さは変化する。そこでこのような原因による高さ変化と、布団の持ち上げによる高さ変化を、周囲との高さの値がなめらかに

Interactive Bed to Promote Communication between Parent and Child before Sleep

†Nao IIZAWA ‡Itiro SHIO

Graduate School of Human and Social Sciences, Ochanomizu University

*ASUSTEK 社 B1M

†ASUSTEK 社 Xtion PRO

‡Apple 社 MacBook Pro OS X Yosemite

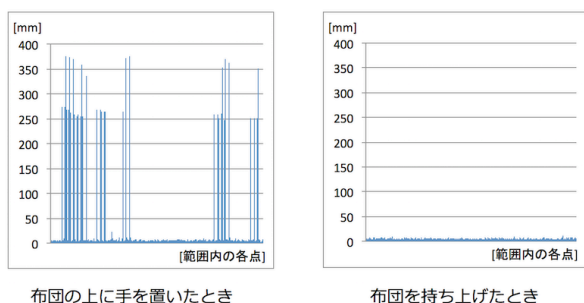


図 2: 高さ変化の違い

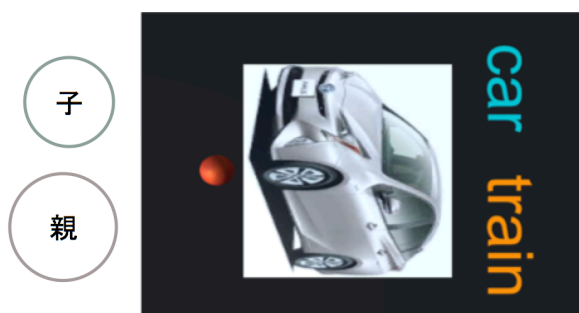


図 3: 投影画面とユーザの位置

変化しているかどうかによって識別することにした。具体的には、高さ変化のあった点から一定範囲内の点について、隣り合う点の高さ変化の差分値を計算し、x方向y方向の差分値の二乗平均が5cm以下であったときのみ布団を持ち上げたときとみなした。図2に対象範囲内の各点における隣接点との高さ変化の差分値を示す。このように、布団の上に乗せた場合は境界部分で高さが急激に変化するため、布団の持ち上げ動作と区別できる。

3.3 アプリケーション

布団への投影内容を表す英単語を当てるアプリケーションを試作した。投影画面とユーザの位置を図3、実際に布団に投影して使用している様子を図4に示す。図3において左が頭側、右が足側であり、中央に投影された写真を示す単語に赤いボールをぶつけることで回答することができる。操作できる範囲は手前の左右、奥の左右の計4箇所、布団を中から持ち上げた位置の情報を受け取ると、対角線方向にボールが転がるプロジェクションを投影する。問題に正解したときは次の問題に自動的に進み、不正解のときは同じ問題を繰り返す。また正解、不正解に伴い効果音を提示する。

4 動作確認と考察

筆者らが行う動作確認に加えて、情報科学専攻の女子大学院生2名(年齢24歳)に依頼し、本アプリケーションを2名で協力して操作する際の動作確認を行った。その結果以下の知見を得られた。



図 4: 使用している様子

- 布団を持ち上げて高くしたところから転がるという投影は理解しやすい。
- 二人での操作は可能であり、現在はアプリケーションとしてボールを投影しているためパスをする感覚になり、協力して回答することができる。
- 二人で協力して回答することで、答えの単語を発話することが増える。
- 操作をするうちに布団が全体的に上がってきて、遠くの投影は見るのが困難になることがある。
- 布団を過度に持ち上げると、投影されたボールを見失うことがある。

布団の持ち上げで投影内容が見えにくくなる問題に関しては、持ち上げに対応した表示を工夫する、ボールの回転に効果音を取り入れるなど工夫していきたい。

5 まとめと今後の展望

本研究では、就眠前の親子のコミュニケーションを促進させるためのインタラクティブ寝具の開発を行った。布団を内側から持ち上げることにより生じた高低差に応じて、プロジェクションされたボールを転がし、ゲーム感覚でコミュニケーションをとりながら、簡単な学習をするアプリケーションを試作した。また、就眠前に魅力的なエデュテインメントを提供することで、子供を寝かしつける効果も期待できるであろう。

今後は実際の親子に用いてもらい主観評価を行い、アプリケーションや操作方法の改良を行なっていきたい。

参考文献

- [1] 飯沢奈緒, 升田枝里, 椎尾一郎: BedRemo: 寝室空間における寝具を用いたインタラクションの提案と実装. ヒューマンインタフェースシンポジウム, 2016
- [2] Hideki Koike, Yasushi Matoba, and Yoichi Takahashi: AquaTop display: interactive water surface for viewing and manipulating information in a bathroom. In Proceedings of ITS 2013, 155-164 (2013)
- [3] 菅原智行, 的場やすし, 佐藤 俊樹, 小池 英樹: AquaTop Display 上での Android スマートフォン操作システム. 情報処理学会インタラクション 2016, pp1076-1077 (2016)
- [4] Ben Piper, Carlo Ratti, and Hiroshi Ishii: Illuminating clay: a 3-D tangible interface for landscape analysis. Proceedings of CHI 2002, 355-362 (2002)
- [5] H Ishii, C Ratti, B Piper, Y Wang, A Biderman and E Ben-Joseph: Bringing clay and sand into digital design — continuous tangible user interfaces. BT Technology Journal(2004)