

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 16 日現在

機関番号：32714

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23701001

研究課題名(和文)内臓感覚呈示による胎動呈示可能な妊娠体験システム "Mommy Tummy" の開発

研究課題名(英文)A Pregnancy Experience System "Mommy Tummy"

研究代表者

小坂 崇之 (KOSAKA, Takayuki)

神奈川工科大学・情報学部・准教授

研究者番号：10367451

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円、(間接経費) 960,000円

研究成果の概要(和文)：妊婦体験システムMommyTummyを提案する。MommyTummyは成長していく胎児の重さ、温かさ、胎動などの成長過程を呈示し、妊産婦が受ける身体的負担と胎児が成長する喜びを擬似体験することができる。妊婦の「辛さ・大変さ」「喜び」を擬似体験することによって「助け合いの大切さ」「生命の尊さ」「親への感謝」を感じさせることを目指す。

研究成果の概要(英文)：We propose a pregnancy experience system called "Mommy Tummy". Mommy Tummy simulates the physical burden of pregnancy including fetal movement and fetal weight. Through this experience the user can feel the joys and difficulties of pregnancy. In addition, the user can affect the virtual fetus's behavior with gentle or violent movements.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学

キーワード：ヒューマンインターフェース パーチャルリアリティ 妊婦体験 胎動提示 シリアスゲーム

1. 研究開始当初の背景

(1)我々は、誰しも母親の胎内で命を授かる。精子と卵子が結びつき、生命のもとである受精卵になる。妊娠期間は、日ごとに大きくなるお腹と胎動を感じながら、生まれてくる子供に思いを募らせる幸せな時間である。しかし、その幸せな時間の一方で、妊産婦は悪阻や陣痛など肉体的、また精神的な問題に悩まされることとなる。つわりには個人差があるが、妊娠4~16週あたりの期間に発生するとされており、吐き気や嘔吐などを繰り返す症状である。ひどい場合、脱水症状で点滴などの治療が必要になることも多い。ニオイや音にも敏感になり特に、食物のニオイ、たばこのニオイなどに過剰に反応することも知られている。また、バランスの良い栄養を摂取するだけでなく、塩分やカロリー制限などの食事制限を行い体重をコントロールしなければならない。さらに、流産や、切迫早産、妊婦高血圧症候群などの危険と隣り合わせである。常に心理的不安がつきまといストレスやホルモンバランスの影響で精神的に情緒不安定に陥りやすい。これら妊産婦独自の負担をすべて理解している人は少ないだろう。多くの人がそのような負担を理解できずに「混雑する電車やバスの中で席をゆずらない」「妊婦の近くで煙草を吸う」などの行動をとってしまう。

(2)男性でも妊産婦の大変さ、喜びを体験することができれば、妊産婦に対してやさしく、また生まれてくる子供に対して愛情を持って接することができるのではないだろうか。これまでに妊娠を擬似体験するための製品は存在する。これらは妊産婦の生活や行動などの身体的負担を体験し、妊産婦の気持ちを理解するためや、介助法を学ぶことを目的としている。しかし、妊娠周期を変化させるには砂鉄などの重り袋を適時入れ替える必要であり、胎児が成長していく過程をリアルタイムに呈示することは困難である。また、胎児の体温や胎動といった妊産婦特有の感覚を感じることができないのが現状である。

2. 研究の目的

(1)妊婦体験システム MommyTummy を提案する。MommyTummy は成長していく胎児の重さ、温かさ、胎動などの成長過程を呈示し、妊産婦が受ける身体的負担と胎児が成長する喜びを擬似体験することができる。妊婦の「辛さ・大変さ」「喜び」を擬似体験することによって「助け合いの大切さ」「生命の尊さ」「親への感謝」を感じさせることを目指す。

(2)既存の妊婦体験ジャケットは、主に、両親学級、父親学級や医療イベントなどで用いられている。両親学級、父親学級は、各市町村の保健所や病院などが開催するプレママ、プレパパのための講習会である。母子手帳を

申請したときに参加に関する案内があり参加は任意である。実施機関などによって行われる内容は異なるが、親になる心構えや妊婦体操、栄養指導、新生児の沐浴指導などが一般的におこなわれている。妊婦体験ジャケットの装着が学級に組み込まれている場合もあるが、われわれが行ったアンケート調査では4割程度しか実施されていないのが現状であった。また、多くの市町村主催の両親学級は、プレパパ、プレママのため「だけ」の講習会であり、一般人は参加できない。我々がアンケートを取るために、実際に両親学級への参加を申請したことがあるが、多くの場合は参加を断られている。稀に、参加者全員の許可を取った場合のみ、見学と参加が可能になったほどである。つまり、月に数回、両親学級が開催されているのにも関わらず一般人は参加することも見学することも叶わないのが現状である。Zajonc,R.B.は、何らかの対象に対する興味や好みは、その対象が暴露(exposure)された回数に比例して高くなるという。つまり、妊産婦や妊産婦体験に対する暴露回数が多ければ多いほど興味や関心を持ちやすくなる。社会では「妊産婦にやさしい環境づくり」をうたってはいるが、両親学級の現状を鑑みると、妊産婦を体験・理解する環境が備わっていないのが現状である。我々は妊婦体験システム MommyTummy の開発を通じてさまざまな場所で展示を行い妊産婦に対する暴露増加を目指すことを目的とする。

3. 研究の方法

(1)MommyTummy は妊娠をテーマにしたシステムである、体験者は妊娠過程を擬似体験することができる。体験者はジャケットを装着することで、胎児の胎動、鼓動、体温を感じることができる。また腹部に振動を与える、撫でることで胎児とのコミュニケーションを図ることができる。胎児は成長し、それに合わせジャケット腹部の重さや大きさが変化する。一定の成長を遂げると胎児が腹部内を蹴る胎動や心臓の鼓動を感じることができる。MommyTummy のシステム構成図を図1に示す。

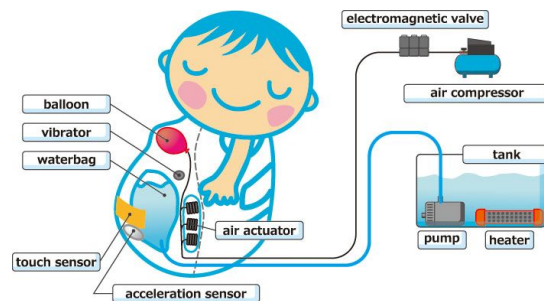


図1: システム構成図

Mommy Tummy ジャケットには水袋、静電容量タッチセンサ、バイブレータ、加速度センサ、バルーン、胎動ベルトが設置されてい

る。臨月の胎児の体重は約 3000g、羊水が約 1000g と言われており、本システムでは水槽内のヒータで羊水の温度である 37-38 に温めた温水を水袋に約 4000g 送り込むことで成長する胎児の重さと腹部の膨らみを作り出している。ジャケット内部に設置されたバイプレタが胎児の拍動を呈示する。ジャケット前面には静電容量タッチセンサが設置され、ジャケット腹部を撫でたかを計測している。

(2)胎動ベルトにはバルーンが 45 個取り付けられている(図 2)。エアコンプレッサから送られてくる空気圧を電磁弁の開閉により制御することで、バルーンが伸縮し体験者腹部にパンチやキックといった胎動として呈示する(図 3)。隣り合うバルーンを適切な時間差で伸縮させると、バルーン間に腹部を通過する仮現運動知覚が生じる。本システムで仮現運動知覚を用いてウネウネといった屈曲運動胎動を呈示している。



図 2:胎動ベルト

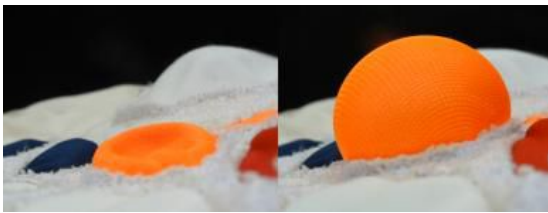


図 3:エアアクチュエータ

4. 研究成果

(1)胎動ベルトの開発にあたり妊娠中の胎動の種類による頻度と位置についてアンケート調査を行った。現在妊娠中の妊産婦 69 名に対して 4 種類の胎動(しゃっくり胎動、回転胎動、蹴り胎動、ウネウネ胎動)について調査を行った。妊娠月別胎動頻度を図 4 に示す。妊娠月が増加するごとにそれぞれの胎動の頻度が増加している。呼吸器官が形成される 30 週あたりからしゃっくり胎動が増加しているのが確認できた。また、10 か月目には胎児は子宮に頭が固定されるために回転胎動が減少している。

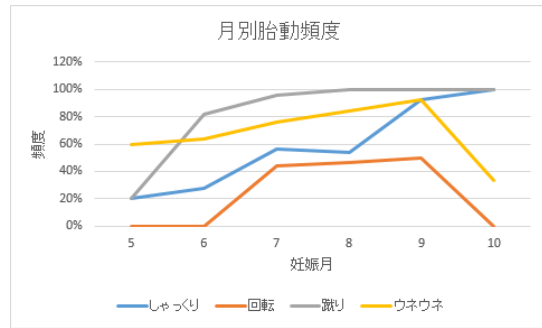


図 4:妊娠月別胎動頻度

次に妊娠月別の胎動による位置について調査をおこなった。胎動位置を区別するために腹部を 9 つの部位に分割を行い、①～⑨までの番号を振りアンケートを行った(図 5)。図 6 は妊娠月別の胎動位置の頻度を示す。5 か月目の蹴り胎動の位置は下腹部に集中しているが、10 か月目になると上腹部に集中していることが分かった。先にも述べたが、10 か月目になると胎児の頭は子宮に固定される。このため蹴りの胎動は上腹部に集中することがアンケート調査によって明らかになった。これらの調査結果をもとに胎動ベルトの胎動呈示場所と頻度を決定した。

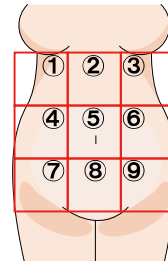


図 5:腹部の分割番号

妊娠月目	しゃっくり	回転	蹴り	ウネウネ
5か月目 N=5	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 100 100 100	0 0 0 0 33 0 33 67 67
6か月目 N=2	0 33 0 0 0 0 0 33 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 11 33 11 56 33 43	0 0 0 14 43 0 23 23 14
7か月目 N=25	0 0 7 40 27 33 27 40 13	0 0 0 25 42 25 8 42 17	0 4 0 33 25 28 25 33 21	0 0 0 26 37 26 16 26 21
8か月目 N=13	0 0 14 14 14 0 29 57 14	0 0 0 50 67 100 50 33 50	0 15 15 38 31 38 46 31 38	0 0 0 36 64 45 27 36 36
9か月目 N=14	0 0 0 0 15 0 38 46 54	14 14 14 43 71 86 0 0 14	43 29 43 43 14 50 14 14 14	23 15 23 38 15 46 15 15 15
10か月目 N=3	0 0 0 33 33 67 33 33 33	0 0 0 0 100 0 0 0 0	33 0 33 67 33 33 0 0 0	33 0 0 33 33 33 67 0 33

図 6:妊娠月別の胎動位置頻度

(2)開発した妊婦体験ジャケットの評価を行った。我々は市町村で開催されている両親学級や父親学級に対して積極的に開発したシ

システムの評価実験を持ちかけた。しかし、すでに従来の助産師会への両親学級の依頼が決定しており我々のシステムを用いて評価実験を行う余地はなかった。そこで我々は市町村の両親学級ではなく、民間で運営されているマタニティイベントなどに積極的に参加を行った。最終年度までに 52 か所での展示を行い体験者数は 718 名(男性 497 名、女性 221 名)であった。体験風景を図 6 に示す。



図 6:体験風景

(3)開発したシステムを自ら率先して体験を希望する体験者の特徴として、妻が妊娠中の夫が最も多かった。妻の気持ちを少しでも理解したいという思いからだと推測される。また、妻に「体験しなさい!」と連れてこられて渋々体験するという姿もあった。妊娠未経験者の女性の体験者も多く見られた。彼女らは自分が、もし妊娠したらどのような体型になるのか、胎動はどんな感じなのか、という点に興味を持っていた。本システムの体験を志願しない層にも特徴がみられた。第一に、出産経験のある女性である。出産経験者が本システムを体験し、実際の妊娠と比較を行なおうとする女性はほとんどいなかった。たとえば疑似妊婦体験だとしても「あの辛い思いは二度としたくない」というのが本音のようであった。第二に、最も体験を志願しなかったのが、20~30代の独身男性と年配の男性であった。これにはいくつかの要因がみられた。第一に、積極的に体験を呼びかけるが「自分には関係ない」「自分はもう(妻の出産が)終わったから」という回答が多かった。第二に、ジャケットがピンク色であるため、本システムに興味は持つが、女性専用のシステムと勘違いしている、あるいは自分が人前でピンクの可愛いエプロンを装着するのに抵抗があるようでもあった。そこで体験者層の拡大を行うために、システムに変更を加えず「体験システム」ではなく

「体験シリアスゲーム」と改名して男性に呼び込みをおこなった。お腹の中の胎児を振動から守るゲームであると説明を行ったところ、自ら体験したいと志願した参加者は約2倍増加する結果となった。「シリアスゲーム」と位置づけることで体験者の恥ずかしさを軽減させ、志願する敷居を下げる可能性があることが示唆された。

(4)本システムの胎動は、出産経験者のアンケートより作り出した擬似的な胎動であり、実際の胎動をセンシングして記録と再生を行っているものではない。また、胎児は約20分サイクルで睡眠と覚醒を繰り返しているが、本システムの成長パートの体験時間は2分であるため常に胎動を呈示し続けており、実際の胎動呈示とは異なるシステムになっている。展示では妻が本システムを体験していないのにも関わらず、夫の「こんなに動くの?」「こんなに重たいの?」との問いかけに「うん! そうだよ! 大変なのよ!」と質問を肯定する姿を多く見ることができた。実際のリアルな胎動を呈示していないのにも関わらず、夫は妻の意見を聞くことでそれが現実だと錯覚しているようであった。このことから、必ずしもリアルな胎動に近づける必要はないのかもしれない。

妊婦体験においてリアルを追及すると逆効果になることもある。実際の妊産婦は、胎児、羊水、胎盤、脂肪などを含めると約7~10kg体重が増加する。その重さの妊婦体験ジャケットを男性が体験すると「なんだ、この程度なのか。たいしたことはない」「ちょっとお腹が重たいだけ。女性は大げさだ」という意見をよく聞く。中には装着した状態で腕立て伏せをして余裕をアピールする体験者もいた。男性と女性では骨格や筋肉の作りが異なる。このため男性にリアルな重さの呈示は逆効果である。妊産婦の身体的負担を呈示する目的であれば、男性には、リアルな重さを呈示するのではなく、例えば20~30kgの重さを体験させたほうが効果的である。

Virtual Realityの意味は「みかけや形は原物そのものではないが、本質的あるいは効果としては現実であり原物であること」と定義されている。われわれは妊産婦の身体的負担、そして命を宿す喜びを体験することにより、妊産婦の大変さを理解し優しく接することができる世の中を作ることを目的にしている。この効果を目的とするならば手段や呈示する方式は必ずしもリアルである必要はないのではないだろう。

(5)我々は今後も、妊婦体験システムの展示を行ない、妊産婦の大変さを理解し優しく接することができる世の中を作る活動を続けていく予定である。

5. 主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

小坂崇之、妊婦体験システム MommyTummyの展示における考察、ヒューマンインターフェース学会誌、寄稿論文、Vol.16、2014、pp.21-26

〔学会発表〕(計 2 件)

小坂崇之、岩本拓也、秋田純一、"MommyTummy:胎動を呈示する妊婦体験システムの開発"、VRSJ2011、CD-ROM、2011/09/21

Takayuki Kosaka、Takuya Iwamoto、Robert Songer、Junichi Akita、"Mommy Tummy: A Pregnancy Experience System Simulating Fetal Movement"、SIGGRAPH 2011 Emerging Technologies、2011/8/9 - 8/11.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 1 件)

名称:妊婦体験装置及びシステム

発明者:小坂崇之、相模原商事

権利者:小坂崇之、相模原商事

種類:特許

番号:特許願 2012-185976

出願年月日:24年8月26日

国内外の別:国内

取得状況(計 2 件)

名称:MommyTummy

発明者:小坂崇之、相模原商事

権利者:小坂崇之、相模原商事

種類:商標

番号:商標 2012-059809

取得年月日:24年4月22日

国内外の別:国内

名称:マミータミー

発明者:小坂崇之、相模原商事

権利者:小坂崇之、相模原商事

種類:商標

番号:商標 2012-059810

取得年月日:24年4月22日

国内外の別:国内

〔その他〕

ホームページ等

http://www.kosaka-lab.com/kosaka_laboratory/2011/08/mommytummy-2.php

http://www.kosaka-lab.com/kosaka_laboratory/2011/08/a-pregnancy-experienc-system-mommy-tummy.php

6. 研究組織

(1)研究代表者

小坂 崇之 (KOSAKA, Takayuki)

神奈川工科大学・情報学部・情報メディア
学科・准教授

研究者番号:10367451