

スマートフォンを用いたマタニティ支援システムの開発 A Development of the Maternity Support System Using Smartphones

渋谷 卓磨[†] 上川原 ひろみ[‡] 若狭 節子^{†‡} 皆月 昭則[†]
Takuma Shibuya Hiromi Kamikawara Setsuko Wakasa Akinori Minazuki

1. はじめに

出産は女性にとってリスクを伴い、女性の急激な体調変化はストレスを抱えやすくするため、妊娠期は精神的に女性への負担は増加する。そのため、必要以上の不安を抱えないよう配慮することが求められる。しかし、国内では産科医不足[1]から図1のように産科医療施設の集約化・重点化が進み、特に地方部で産科・分娩施設が減少している[2]。また、産婦人科を標榜していても、妊婦健康診査(妊婦検診)のみを行っていたり、不妊治療を専門に行うなど、分娩を取り扱わない施設が増加しているのが現状で、地域によっては産婦人科を有する病院から遠くので妊娠期を過ごすことを余儀なくされるマタニティもいる。

近年、日本各地で医師の負担を軽減するためのシステムが構築され、実験的な導入が行われているが、医療や検診を受ける(病院)前のマタニティに対するITでの支援に重きをおいた研究は行われていない。病院前で、分娩施設へ移動中に車内で分娩となった例[3]や、我々研究室の調査で、北海道の道東地方の釧路・根室圏では分娩の際に1時間以上かけて病院に行かなければならないマタニティの問題が報告されている。産科医療体制の再構築はまだ目途が立たず、妊娠から病院に掛かるまでの間を支援し、万全な体制で出産に臨むことが喫緊の課題である。

本研究では、都市部の基幹病院から遠隔に位置する北海道の地域を対象に、スマートフォンとクラウド技術を用いて、行政との連携を想定したマタニティ支援アプリケーションを開発した。システムは陣痛を伴うマタニティの陣痛時間の記録管理をクラウド環境に対応させることで他者との情報共有が可能になっている。また、マタニティへの学習機能を有し、行政からマタニティやパートナーに対し情報を発信することが可能になった。本稿では、開発のシステムを市立釧路総合病院の看護師と釧路市役所の保健師がマタニティに提供することを想定した上で利用し、検証をした。

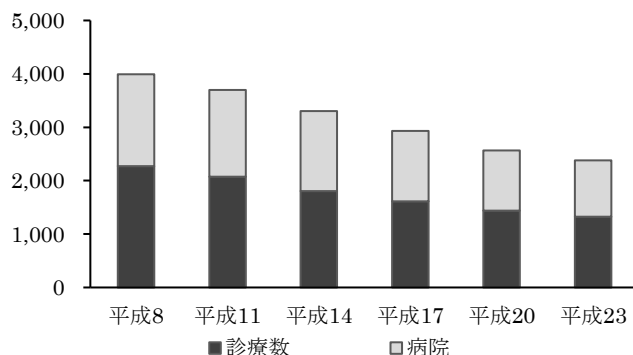


図1 分娩施設数の年次推移

[†] 釧路公立大学 Kushiro Public University

[‡] 市立釧路総合病院 Kushiro General Hospital

^{†‡} 釧路市役所 Kushiro City Hall

2. 前駆陣痛と分娩陣痛

陣痛とは不随意に周期的に反復して起こる子宮洞筋の収縮とそれに伴う痛みのことである。陣痛には出産前に発生する前駆陣痛・分娩陣痛、分娩直後に発生する後陣痛の3種類が存在する。陣痛発作と陣痛間欠は繰り返される。図2は陣痛間欠の推移例である。分娩に先行して起こる子宮収縮が前駆陣痛で、間欠時間が不規則になる。陣痛が10分以内、1時間に6回以上繰り返すようになれば分娩陣痛の始まりであり、分娩開始から分娩終了までが分娩陣痛である。陣痛発作と間欠時間は、分娩の進行時期によって変化する。分娩初期には陣痛発作は短く、間欠時間は長いが分娩の進行とともに陣痛発作はしだいに長くなり、間欠時間は短くなる傾向がある。実際の陣痛の強さは、病院での内測法・外測法により測定した子宮内圧で判断するが、病院前の陣痛発作と間欠時間による判断も臨床的に認められている[4]。しかし、病院連絡のタイミングは陣痛間欠に依存している上、正確な判断が難しく、分娩段階ではない状態で病院に連絡したり訪れたりするケースも多く存在する。特に初産婦においては陣痛の経験がないことから前駆陣痛や、分娩段階ではない状態で病院を訪れるケースも少なくない。また、自宅における陣痛の間欠判定は、時計を見ながら間欠計測することに妊婦は強いられており、陣痛による痛みの中で正確に間欠を記録するのは容易ではない。

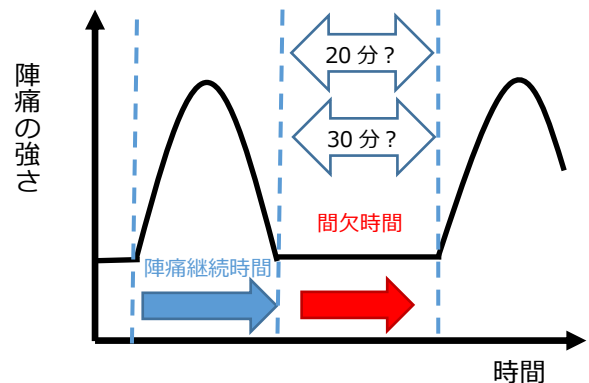


図2 陣痛間欠の推移例

3. 開発アプリケーション概要

本アプリケーションは、妊娠後期の陣痛を伴うマタニティを対象に病院前の陣痛間欠を計測・記録することで、マタニティに病院受診を促す。アプリケーションの判断ルールはマタニティの主観的入力行為に対応している。腹部緊満感の時点から入力可能であり、デバイス内では陣痛とみなし記録保存ができる。

本研究では新しい開発アーキテクチャを用いており、マルチプラットフォームに対応した Monaca を用いて、デバイスに依存しないスマートフォンアプリケーションを開発実

装した。陣痛はあらゆる状況で発生することが想定されるため、スマートフォンをユーザデバイスとして用いることによって、個人の身近な環境下での計測・記録と情報の取得が可能である。アプリケーションの主な機能としては、①前回の陣痛終了時点～次回の陣痛開始時点までの間欠時間の計測、②計測した間欠時間の記録保存、③その先を予見した安全上の注意点を喚起する評価特記文の閲覧、④連絡機能⑤お産に対する一般的な知識が学習できるチュートリアル機能⑥データ共有のためのペアリング機能⑦行政向け機能の 7 つである。

4. ユーザーインターフェイスについて

図 3 のように、本アプリケーションのインターフェイスデザインはホワイトとピンクを基調にした。色の選定では人間に及ぼす心理作用の清潔感・解放感・緊張の緩和・神経系統の沈静効果の仮説を用いた[5]。メイン画面中央に大きなボタンを配置することにより、マタニティにとって負担の大きい陣痛時に心理的負担を軽減するデザインである。

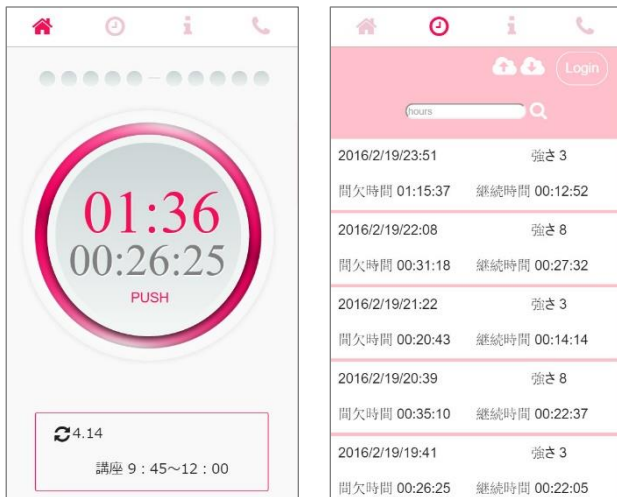


図 3 インターフェイス

4.1 インディケーター機能

計測中においては、間欠時間差の推移をメイン画面にてピクトグラムを用いて直感的に確認できるようになった。エビデンスによる陣痛の間欠時間の目安は 2 種に定められているが、マタニティに個別性があるため、エビデンス通りの結果になるとは限らない。そのため、現在の間欠時間の長さを前回の間欠時間と比較し、間欠時間の正負推移をインディケーターで報知している。図 4 のように、インディケーターでは、メイン画面上部にボール 1 つ 1 分単位のボールを 10 個表示しており、左側が前回より短く、右側が前回より長いことを示している。

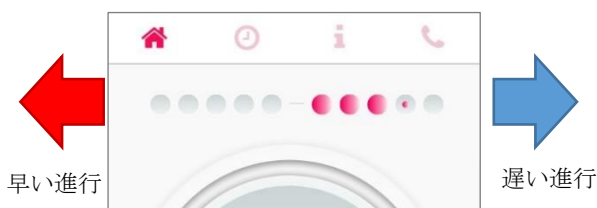


図 4 インディケーター—推移例

4.2 痛みの尺度

陣痛の計測は、マタニティの主観的感覚の曖昧さがある。「張り・痛み」の感覚は医療者にとって妊婦の状況を把握する重要な要素ため、感覚尺度を設定した。感覚尺度は、臨床で医療者が使用している陣痛の強さ NRS(Numerical Rating Scale)に基づき、痛みが全くない状態を 0、強烈な痛みを 10 とし、1~10 の 10 段階に分類保存した[6]。10 段階の感覚尺度は、エビデンスレベル「1~3」を軽度、「4~6」を中等度、「7~10」を高度と便宜的に定めた。これまで未知であった医療介入前のお腹のハリ(腹部緊張)~痛み(陣痛)までの状態推移をリスト化し、振り返ることが可能になった。

4.3 教育

アプリケーションのチュートリアル機能では、出産に関する一般的な知識が学習できる。また、計測したデータに対して、マタニティは医療者の知見をもとに作成された特記を選択し、参照できる。計測した間欠時間によって、①20 分以内、②20 分~30 分の間、③30 分以上の時間幅でエビデンスの 3 種類の特記を表示可能とした。

図 5 に示すように、各特記はその時点における留意点を示し、破水や多量の出血がないか確認を促す。アプリケーションの使用計測はマタニティの主観的入力に依拠しながらも、異常を感じた場合は、計測結果にかかわらず、早期に医療機関に連絡する注意喚起表示をするようにした。



図 5 チュートリアル画面例

4.4 連絡機能

連絡画面で事前に連絡先と電話番号を登録し、陣痛発生時に病院や家族などへの緊急連絡する際の負担を軽減する。また電話帳から探す操作がなくなり、ボタンをタップするだけで通話できるためマタニティにより安心感を与える

4.5 クラウド環境を用いたバックエンド機能

バックエンド機能では、クラウド通信する端末に ID と Password を設定し、ユーザー登録を行う。登録が済んでいる場合、ログインすることで計測情報をクラウドサーバーに保存・取得ができる。図 6 のように、データを共有することで、マタニティとパートナーまたは医療者とのつながりを支援可能にした。

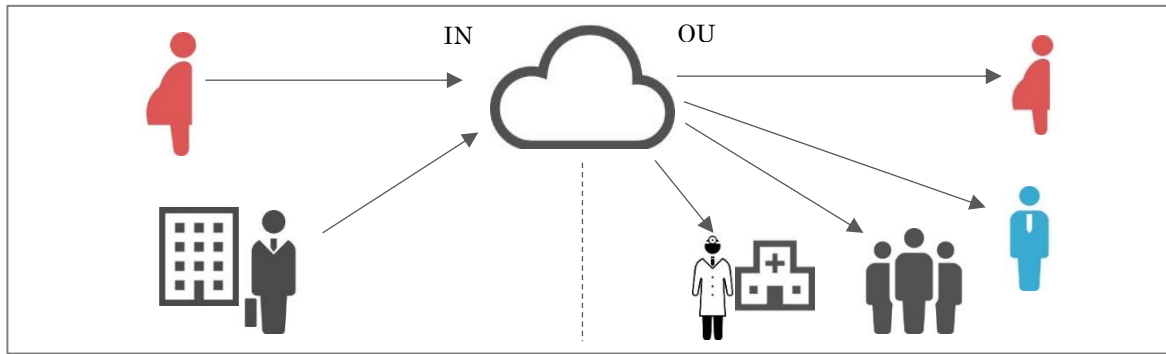


図6 システム構想例

表1 使いやすさの評価

	平均値	標準偏差
1. アプリ内で表示されるメニューの意味はすぐに理解できましたか.	3.818	1.250
2. アプリでの計測はスムーズにできましたか.	4.455	0.688
3. 計測ログの閲覧,検索,削除はスムーズにできましたか.	4.000	1.000
4. クラウド機能はスムーズに使えましたか.	3.600	1.174

表2 有用性の評価

	平均値	標準偏差
1. 計測値は役に立ちましたか.	3.909	1.044
2. インディケータ機能は役に立ちましたか.	3.818	1.168
3. 母親学級のリマインダー機能は役に立ちましたか.	2.909	0.944
4. エデュケーション機能は役に立ちましたか.	3.727	1.104

表3 全体の評価

	平均値	標準偏差
1. アプリは役に立ちましたか.	4.100	0.994
2. 機能やデザインはどうですか.	4.200	1.033

5. クラウド環境を用いた行政との連携

図6のように、クラウド環境を用いて行政からマタニティに対して情報を発信することを可能にした。我々の研究室での5年間の調査では、母親学級の参加率は2割程度ということが分かっており、母親学級の参加率の改善を行う必要があるため、母親学級の開講日を通知するリマインダー機能を今回実装した。図7に示すように、母親学級の開講日のリストをJSONファイル形式でクラウドサーバーにアップロードすることで、デバイス端末からクラウドサーバーにアップロードしたJSONファイルをダウンロードすることができる。デバイス端末から取得したデータを元に母親学級の開講日を通知・閲覧を可能にし、マタニティが情報に触れる機会を多くした。

```
{ "id":0,
  "name":"講座",
  "location":"釧路市役所防災庁舎4階",
  "month": "4",
  "day": "14",
  "time": "9 : 45~12 : 00"},
{
  "id":1,
```

図7 JSONファイル記入例

6. システム評価

6.1 評価方法

検証においては、事前に調査内容を述べ、同意を得られた20名の看護師と6名の保健師を対象に調査を行った。調査内容は、アプリケーションの概要を説明し、理解した上でアンケートに記入してもらい回収した。アンケート調査では、本研究で開発したアプリケーションについての「使いやすさ」、「有用性」、「全体の評価」への質問を対象に評価した。回答は「とてもあてはまる」「ややあてはまる」「どちらともいえない」「ややあてはまらない」「全くあてはまらない」で求めた。

6.2 調査結果

本調査は、11名からの回答を得ることができた。「とてもあてはまる」を5、「ややあてはまる」を4、「どちらともいえない」を3、「ややあてはまらない」を2、「全くあてはまらない」を1として得点化した。項目ごとの平均値、標準偏差は表1~3に示す通りである。

各セッションに自由記載を以下に示す。

[良かった点]

1. シンプルで配色も良い。
2. ボタンが大きくてよかった。
3. かわいらしいデザインでいいと思います。

4. デザインがかわいく,見やすい.
 5. 計測が簡単.
 6. 計測情報を記録してくれるので,わかりやすい.
 7. 緊急時の連絡先に連絡できる機能も便利そう.
 8. 家族,病院との情報の共有ができるところが良い点.
- [改善点]

1. 使用方法の画面があったほうがよいと思う.
2. 全体の使い方がわかる説明があればよいのではと思います.
3. アプリ内に各機能の使い方の説明がもっとほしい.
4. データがグラフ化したほうが見やすいと思う.

[その他]

1. 今後,パートナーには通知が送られるといいと思う.
2. 母にとっては心強い取り組みだと思います.
3. 根室や中標津など遠方から入院する人にとっては大変心強いです.

6.3 考察と新たに得た仮説および課題

本調査は看護師と保健師の被験者のみを対象とした調査で,マタニティに使用する前の医療安全上の調査であることを踏まえた上で,今後,マタニティに展開する上での留意すべきと考えられる点を中心に考察する.

まず,アプリケーションの全体的な評価については,高い評価が得られた.アプリケーションに対する貢献度と機能やデザインを肯定的に捉えていると示している.アプリケーションの基本機能である陣痛計測・データの閲覧に関する機能は評価が高く,陣痛間隔の記録のシステム化は評価された.しかし,「使いやすさ」「有用性」はアプリケーション全体の評価と比べ,全体的に点数は高いとはいえない.特に,クラウド環境を用いた機能では点数が高くない.被験者にインタビューしたところ,クラウド環境に関しての理解度が低く,クラウド機能に抵抗があると考えられる.そのため,データ共有機能やリマインダー機能は高評価に結びつかなかったと考えられる.

本アプリケーションによる他者との情報共有は役に立つと被験者は評価したが,ICTに関するリテラシーが低いユーザーは使いこなすには慣れが必要だということが観察できた.クラウド機能をユーザーが抵抗なく使用するにはユーザーインターフェイスの改善が必須である.

7. Tsunagu Project による情報発信

開発したアプリケーション「陣痛インディケーター」によるマタニティのサポートや保健師や看護師に対してアプリケーションの講習について「Tsunagu Project」の名称でホームページ公開を行っている(図8).また,Tsunagu Projectのホームページやアプリケーションの情報を搭載したブックマークを作成し,配布している(図8).本研究でのプロジェクト活動は北海道道東の釧路・根室地域を拠点にマタニティと病院,パートナーと意思疎通を支援するツールとして開発したアプリケーションを社会に浸透させている.

プロジェクト実施において,主な活動はマタニティへのサポート,行政や医療機関の訪問でのプロジェクト拡大,各地域のマタニティの状況などの調査,アプリケーションの講習会を実施している.図9での医療機関・行政訪問では,行政や医療機関と意見交換を行い,各地域の状況を踏まえたアプリケーションの活用説明や活用提案を行った.



図8 公開サイト(左)・ブックマーク(右)



図9 医療機関(左)・行政(右)訪問

8. おわりに

本研究では,都市部の基幹病院から遠隔に位置する北海道の地域を対象としたマタニティ支援を目的として,行政との連携を想定したマタニティ支援アプリケーションを開発した.周産期の現場の課題を把握している被験者を対象とした調査結果では,スマートフォンアプリの有用性が認められ,肯定的な意見や改善を求める意見を得られた.

本アプリケーションによって,正確な陣痛間隔の記録・履管理の簡易化を実現し,手軽な情報伝達,余裕をもった分娩準備を可能にした.そのため,システムがマタニティの意思決定や病院に連絡するタイミングを支援し,正確な計測情報を伝えることができた.結果,余裕をもって退院・入院・分娩準備や母親学級の参加率向上を期待できる.

本アプリケーション発展のためには,今後は調査結果を踏まえ改良を継続していく.現状,行政との連携機能は釧路市での母親学級の情報で試験的に実装しているシステムは,各自治体の情報の共有も可能であるため,今後の調査によって,有用性の高いコンテンツを増やすことでアジリティ性を広げていく.現在は保健師・看護師に対し,行うシステムの検証を継続している.

謝辞

本研究にご協力頂いた市立釧路総合病院の看護局の皆さま,釧路市役所の保健師の皆さまに,心から深謝いたします.

参考文献

- [1] 厚生労働省:医師・歯科医師・薬剤師調査,(1994-2004).
- [2] 厚生労働省 統計情報部:医療施設静態調査,(1993-2008).
- [3] 和田勉:”出産難民”の真相と解決策,健康保険 60(12),(2006),p75.
- [4] 厚生労働科学研究 妊娠出産ガイドライン研究班(編集):科学的根拠に基づく快適で安全な妊娠出産のためのガイドライン,金原出版株式会社,(2013).
- [5] 三星宗雄:色彩の快:その心理と倫理,御茶の水書房.
- [6] 日本緩和医療学会:がん疼痛の薬物療法に関するガイドライン,(2010).
- [7] 佐々木壽子,林桂子,良村貞子他:北海道の参加施設集約による助産師業務についての研究—集約した病院に勤務する助産師の意見—,母性衛星 50(4),(2010)p687-693.