

携帯電話を利用した妊婦の未受診防止システムの開発 —システムの開発過程での課題と考察—

新增（東田）有加

大阪青山大学健康科学部看護学科

Developing a mobile phone-based system to prevent missed prenatal care appointments
in pregnant women
—Challenges in the development process and discussion—

Yuka (Higashida) Shinmasu

School of Nursing, Faculty of Health Science, Osaka Aoyama University

Summary Among pregnant women who go directly to delivery without having had routine prenatal checkups, many have visited a medical clinic or municipal office at least once. Maintaining this one connection is essential for ensuring appropriate prenatal care in pregnant women. In this study, we developed a mobile phone-based system for preventing missed appointments for prenatal care in pregnant women, and we considered some of the challenges that became evident during the development process. Many pregnant women who do not visit a medical office for care are younger, and a high percentage of them are smartphone users. For this reason, we developed a system that can be used with smartphones. We used Meditrix Co., Ltd.'s CliSSSS® to create a system for two-way correspondence between the researchers and pregnant women. There were three types of messages: weekly e-mails asking about the women's home situation, e-mails confirming the dates of check-ups, and e-mails providing information to women who did not show up for a check-up. We believe that this system may be effective in preventing missed prenatal visits by allowing us to maintain a connection with pregnant women. However, in future, attention must be given to the system's reception among healthcare workers and patients to address potential registration problems.

Key words : pregnant women, missed prenatal care appointments, mobile phone,
development of system

キーワード : 妊婦、未受診、携帯電話、システム開発

I. 諸言

近年、定期的な妊婦健康診査を受診せず飛び込み出産に至る妊婦（以下、未受診妊婦）が社会問題となっている。都道府県レベルで初の調査を実施した大阪府産婦人科医会は、未受診妊婦の定義を「全妊娠経過を通じて妊婦健康診査の受診回数が3回以下、もしくは最終受診日から3カ月以上の受診がない妊婦」としている¹⁾。その調査によると平成28年の大阪府の飛び込み出産は228件であり、307分娩に1件が飛び込みによる出産であった²⁾。未受診妊婦を受け入れた医療機関では、妊娠中の母体情報がないため分娩管理に困難をきたす。また未受診妊婦は自己健康管理が疎かなことが多く、妊娠高血圧症候群や妊娠糖尿病、胎児発育遅延などの発症率が高い³⁾。さらに未受診妊婦は産科合併症だけでなく、児童虐待においてもハイリスクである。厚生労働省の調査では、虐待による子どもの死亡事例のうち実母が抱える問題（複数回答）として、予期しない妊娠が34.6%、妊婦健康診査未受診が32.7%と上位を占めている⁴⁾。

児童虐待件数が全国最多である大阪府は、思いがけない妊娠に悩む人の電話やメールによる相談窓口「にんしんSOS」を開設した。平成23年の開設から5年間で約8,000件の相談が寄せられ、行政や医療機関による支援が行われている⁵⁾。しかし「にんしんSOS」は、妊婦からの主体的な連絡を待つシステムであり、連絡がない未受診妊婦には支援ができない。一方、未受診妊婦のうち58.5%は医療機関を1回は受診しており⁶⁾、84.2%は母子手帳を取得していることが明らかになっている⁷⁾。つまり未受診妊婦の大半は、医療機関や市町村の窓口を1回は訪れている。そこで妊婦の未受診防止の第1歩として、まずはその1回のつながりを維持し、継続的に支援することが重要である。

II. 妊婦向け携帯電話システム 開発の経緯

平成29年の総務省の調査⁸⁾によると日本の携帯電話の普及率は128.0%であり、特にスマートフォンの個人保有率は14.6%（平成23年）から56.8%（平成28年）と急速に増加している⁹⁾。またスマートフォンの年代別保有率は、20代が94.2%、30代が90.4%、10代が81.4%と若年世代が上位を占めている¹⁰⁾。それと同様に未受診妊婦の年齢分布も、

20～24歳が31.1%、19歳以下が21.5%と若年世代に多い²⁾。つまり未受診となる可能性の高い若年妊婦とつながりを維持する方法として、携帯電話（スマートフォン含む）の活用が期待できる。

これまでに我々の研究グループでは、「妊婦の禁煙支援のための携帯電話双方向通信システムの開発（科学研究費補助金・基盤研究C 平成22～24年度）」で、対象者の携帯電話に毎週1回、自宅での自己健康管理の状況を問うアンケートメールが届くシステムを開発した。対象者がアンケートに回答することで、研究者は対象者と定期的に連絡を取り合うことができる。このシステムを妊娠期から産後8週目まで17名に試行した結果、メールの返信が完全に中断した者は3名（17.6%）で、8割以上の者が途中の返信は数回抜けることがあっても、産褥期まで連絡を取り合うことができた。またメールの返信率は70.2%であり、妊婦や褥婦にとってシステムの受容度は高いことが明らかになった¹¹⁾。

またリマインダーメールを利用した尿失禁予防システムの開発も行われており、褥婦の骨盤底筋訓練のコンプライアンスの向上、尿失禁の改善・予防に効果を得ている¹²⁾。つまり妊婦との定期的なつながりを維持し、健康改善するために、携帯電話を利用したシステムが有効であることが明らかになってきた。さらに一連の研究過程で、妊婦世代のスマートフォン利用者が急増しており、今後はスマートフォンでも利用できるシステムの開発が急務であることも明らかとなった。

以上の経緯より、これまでの研究で得られた知見を発展させ、予約した妊婦健康診査を受診しなかった妊婦へ携帯電話システムを応用することで、飛び込み出産減少への一助になると考え、本研究に至った。本報告では、第1報として携帯電話を利用した妊婦の未受診防止システムの開発過程について報告し、開発過程で明らかとなった課題について考察する。

III. 携帯電話を利用した妊婦の未受診 防止システムの開発過程

1. 携帯電話システムの開発業社の選定

先行研究で双方向通信システムの開発を担当した（株）NEUESはシステム開発部門の統合により継続契約が不可能となった。そこで（株）NEUESと同様の治験システムの開発が可能な業社を探し、メ

ディトリックス株式会社に依頼することとなった。メディトリックス株式会社には、臨床研究等の患者データを Web で収集するための EDC(Electronic Data Capture)システムを基本とした統合パッケージ「CliSSSS® (Clinical Study Support System)」がある。「CliSSSS®」にはデータ収集システムを基本として、データマネジメント、モニタリング、集計等のサポート機能が含まれる。

2. 携帯電話システムの初期設定内容の検討

1) スマートフォン対応システム

平成 25 年の先行研究で妊婦のスマートフォン利用率は 75.6%であり¹¹⁾、近年はさらに利用率が上昇していることが予想されるため、本システムはスマートフォン対応のシステムとした。ただしスマートフォン以外でもインターネットに接続している端末（タブレット等）であれば閲覧や入力が可能とした。

2) システムへの初回登録方法

本システムへの初回登録は、研究の同意が得られた妊婦が所有しているスマートフォンで、妊婦自身が登録作業を行う。初回登録時は指定 URL を入力もしくは QR コード読み取りで、ログイン画面を開く（図 1）。新規登録用アカウントでログインし、患者登録画面（図 2）で氏名・施設情報・メールアドレス・診察券番号・希望パスワードを入力する。登録内容を確認し送信すると、登録完了メールが届く（図 3）。

3) 3 種類のメール送信機能

研究者と妊婦が双方向に通信できる機能を前提とし、下記（1）～（3）の 3 種類のメールを妊婦に送信できる設定とした。ただし、本研究での未受診妊婦の定義は「妊婦健康診査の予約日に連絡なく受診しなかった妊婦」とし、1 回でも未受診となった時点で未受診妊婦として対応する。

（1）定期的に（毎週 1 回）送信するメール（図 4）：メールの目的は、妊婦の自宅での様子を確認することである。妊婦には過去 1 週間の自分の状態についてアンケートに回答し返信してもらう。

（2）受診前日に送信するメール（図 5）：メールの目的は、妊婦健康診査の受診忘れを防止することである。予約時間、受診できない場合の病院への連絡方法などの情報提供をする。

（3）未受診妊婦にのみ送信するメール：メールの目的は、未受診妊婦の消息確認、近日中の受診を促すことである。次の受診日の予約方法、未受診によ

る妊婦や胎児への影響などの情報を提供する。妊婦には、産科的症状の有無、受診できなかった理由、現在の居住地などのアンケートに返信してもらう。

ただし、メールの文章や送信のタイミング、研究協力者のリクルート方法等の詳細については、今後、研究協力施設のスタッフと再検討し、最終決定する予定である。

4) スマートフォン画面の調整

妊婦にはメディトリックス株式会社のサーバーからメールが自動送信される。妊婦がアンケートに回答する際の負担を軽減するため、回答入力はスマートフォン画面で入力しやすい方式に調整した。

5) 管理者画面

管理者は専用のログイン ID とパスワードで、管理者画面（図 6）を開くことができる。管理者画面は研究者と研究協力医師に入力権限がある。管理者画面では患者一覧を確認し、妊婦からの回答状況を確認したり、データを CSV ファイルとして出力することが可能である。



図 1 ログイン画面



図 2 患者登録画面

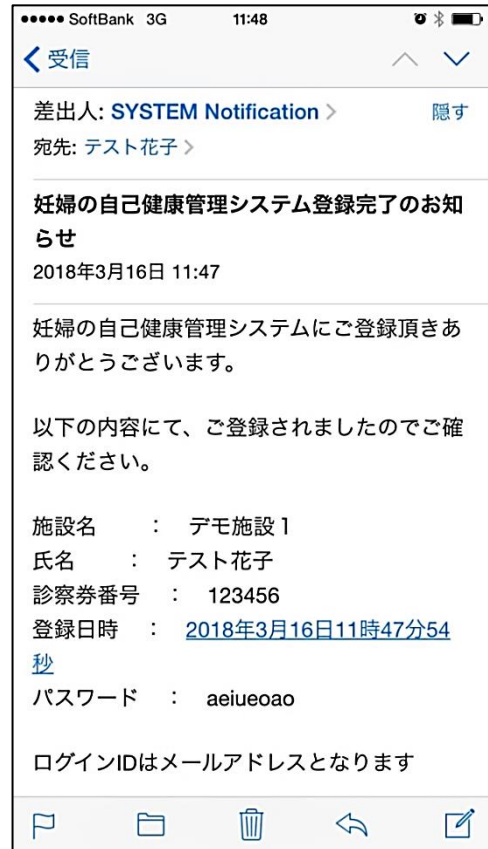


図 3 登録完了メール

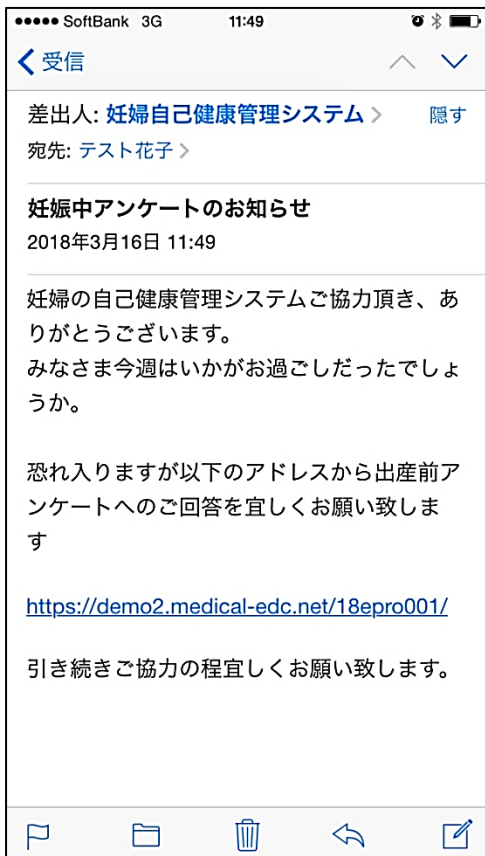


図 4 定期的に（毎週 1 回）送信するメール

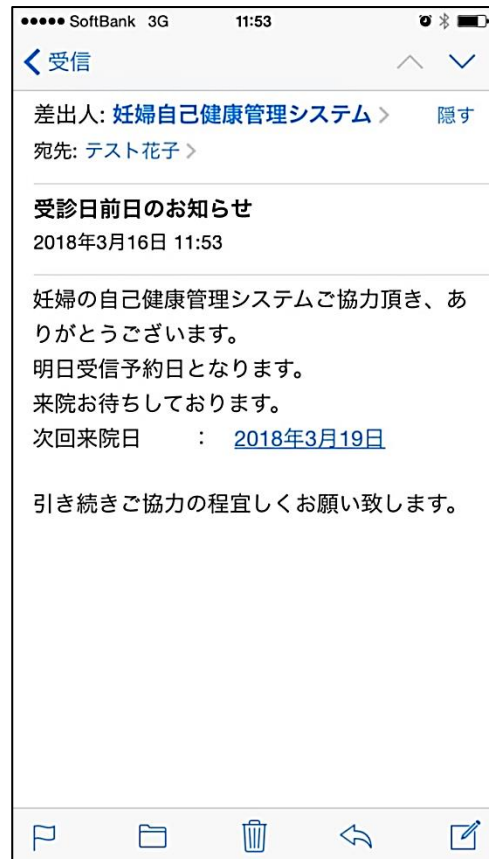


図 5 受診前日に送信するメール

施設名	患者名	診察券番号	登録日	前回受診日	受診日登録	アンケート閲覧	出産後確認	来院終了	アンケート送信	リマインダー送信	督促送信	出産後確認
デモ施設 1	こすと	テスト	2018/02/02	2018/02/02	登録	閲覧	2018/02/01		送信	送信	送信	2018/03/31
デモ施設 1	とうほくずんこ	zunko001	2018/01/29	2018/01/29	登録	閲覧	2017/12/01	2018/03/09	送信	送信	送信	2018/01/28

(c)2009 - 2018 MedicalEdge Inc.

図 6 管理者画面

IV. 考察

平成 25 年の先行研究時はスマートフォンへの移行期であったため、妊婦の中には従来の携帯電話の利用者とスマートフォンの利用者が混在した。しかし、この 5 年間でほとんどの妊婦がスマートフォンの利用者になったと予測され、本システムはスマートフォン対応とした。そのため今後の臨床試行では研究協力者の増加が期待できる。近年、産科医療の分野では「スマホで医療データを共有」として、スマートフォンを用いて胎児超音波写真と検査結果をデジタルデータとして提供する実証実験も行われている¹³⁾。スマートフォンは病院と患者を継続的につながり身近なツールとして、今後、発展していくシステムであると考えられる。

先行研究のシステムでは、自宅での自己健康管理の状況を問うメール（週 1 回）のみであったが、本システムでは受診日の確認メールと未受診者への情報提供メールの 2 種類を追加した。これにより定期的に妊婦とのつながりを維持しながら、受診日忘れを予防し、未受診時の対応について情報提供することで、妊婦の未受診防止につながることが期待できる。

さらに、先行研究では研究協力者に実施してもら

う初回登録作業に時間を要したが、今回はスマートフォンでの QR コードの読み込みとなり、よりスムーズな作業になると予測できる。管理者画面での操作、データ出力も簡便になっており、先行研究のシステムより妊婦も研究者も利用しやすいシステムになったといえる。

V. 今後の課題

1. 携帯電話システムの受容度

我々の先行研究の研究協力者は、定期的に妊婦健康診査を受診している妊婦であったため、システムへの受容度は 7~8 割と高かった。しかし、未受診妊婦となる可能性の高い対象者ではシステムへの反応が異なり、受容度も下がると予測される。まずは未受診妊婦となる可能性の高い対象者でシステムの受容度を確認する必要がある。そこで本システムの試行における研究協力施設は、大阪府で未受診妊婦を多く受け入れている施設を予定している。

2. 初回登録時のトラブルへの対応

先行研究の研究中断理由で最も多かったのは、初回登録時のトラブルであった。研究協力の同意を得て、初回登録をしても携帯電話のドメイン設定がされておりメールが届かない場合が予測される。迷惑メール拒否設定をしている場合など、必要であれば

研究者がその解除作業を手伝う必要がある。トラブルに備え研究説明者は各社のスマートフォンの操作を習得しておく必要がある。

3. 既読確認機能の追加

メールを送信しても妊婦が見ていなければ意味がないため、既読確認をワンクリックで返信できるシステムを現在検討中である。メールの開封はしているが返信はないのか、メールの開封自体していないのか、どちらか把握できることで、今後のシステムの改善にも役立つと考える。

4. 次回受診日の把握

妊婦健康診査の受診日は、基本的に主治医が外来担当している曜日となるが、妊婦の状態により変則的に受診曜日が変換することがある。受診前日のメール送信は自動設定が理想であるが、本システムでは受診日の変更があった場合は、研究者が管理者画面から送信日修正を手作業で行う必要がある。システムを試行する際は、妊婦により様々な次回受診日の登録を誰がいつ行うか検討が必要である。

5. 倫理的配慮

先行研究では予想される不利益として送受信費が最大で 600 円程度の自己負担になることを説明し、通信費の代替品（沐浴ガーゼハンカチ）を渡すことで対応した。今回のシステムでも同様の不利益が発生するため、通信費等の検討をする必要がある。また携帯電話システムを使用する上で障害のある妊婦への配慮も必要となる。

VI. 研究の限界

本研究で開発した未受診防止システムは、スマートフォンを保有している妊婦にのみ使用できるものであり、保有していない妊婦の未受診防止のためには別の介入手段が必要である。また医療機関を 1 回も受診せずに分娩に至る妊婦も、今回の研究対象とはならないため、すべての未受診を防止するためには医療機関だけでなく、行政との連携も必要となってくる。

VII. 結語

携帯電話を利用した妊婦の未受診防止システムの開発を行い、初期設定が完了した。本システムは研究者と妊婦が双方向に通信できるシステムであり、週 1 回自宅での状況を問うメール、受診日の確認メール、未受診者への情報提供メールの 3 種類で構成される。今後は研究協力施設に合わせた仕様にシステムを修正し、実際の妊婦で試行の予定である。本システムにより妊婦とのつながりを維持することで未受診防止への効果が期待できるが、システムの受容度やシステム登録時のトラブルについては、今後の対策が必要である。

本システムの開発は、平成 25～30 年科学研究費補助金・若手研究 B「携帯電話のリマインダーメールを利用した妊婦の未受診防止システムの開発」(課題番号 25862190)による研究助成を受けて実施した。なお本研究における開示すべき利益相反はない。

要 旨

定期的な妊婦健康診査を受診せず飛び込み出産に至る妊婦でも、医療機関や市町村の窓口を 1 回は訪れていることが多く、その 1 回のみつながりを維持することが妊婦の未受診防止のためには重要である。本研究では携帯電話を利用した妊婦の未受診防止システムの開発を行い、開発過程で明らかとなった課題について考察した。未受診妊婦の多くは若年世代であり、スマートフォン利用率も高いことから、本システムはスマートフォン対応とした。メディトリックス株式会社の CliSSS®を利用し、研究者と妊婦が双方向に通信できるシステムとし、週 1 回自宅での状況を問うメール、受診日の確認メール、未受診者への情報提供メールの 3 種類で構成した。本システムにより妊婦とのつながりを維持することで未受診防止への効果が期待できるが、システムの受容度やシステム登録時のトラブルについては、今後の対策が必要である。

文 献

- 1) 大阪産婦人科医会：未受診や飛び込みによる出産等実態調査 2009 年報告
- 2) 大阪産婦人科医会：未受診や飛び込みによる出産等実態調査 2016 年報告

<http://www.pref.osaka.lg.jp/attach/3964/00098618/mijyusinhoua2009.pdf> (2018.3.20).

- <http://www.pref.osaka.lg.jp/attach/3964/00098618/tyousakekka.pdf> (2018.3.20).
- 3) 光田信明：大阪府未受診妊娠調査報告～4年間の成果と今後の課題～
http://www.jaog.or.jp/wp/wp-content/uploads/2017/01/68_130911.pdf (2018.3.20).
- 4) 厚生労働省：子ども虐待による死亡事例等の検証結果について（第13次報告）
<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11900000-Koyoukintoujidoukateikyoku/0000174735.pdf> (2018.3.20).
- 5) 大阪府：にんしん SOS 相談実績（平成23年度～平成28年度）
<http://www.pref.osaka.lg.jp/attach/3964/00212603/ninshinzisekki.pdf> (2018.3.20).
- 6) 朝永千春，柴田英治，金城泰幸他：当科における妊婦健康診査未受診症例の検討，日本周産期・新生児医学会雑誌，2016，52(4)，1064-1070.
- 7) 大阪産婦人科医会：未受診や飛び込みによる出産等実態調査 2013年報告
<http://www.pref.osaka.lg.jp/attach/3964/00098618/mijyusinchousa2013.pdf> (2018.3.20).
- 8) 総務省：統計資料 携帯電話・PHSの契約数（平成29年3月末）
http://www.soumu.go.jp/soutsu/kinki/keitai_phs_201703.html (2018.3.20).
- 9) 総務省：平成29年版 情報通信白書 情報通信機器の普及率
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/html/nc262110.html> (2018.3.20).
- 10) 総務省：平成29年版 情報通信白書 数字で見たスマホの爆発的普及（5年間の量的拡大）
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/html/nc111110.html> (2018.3.20).
- 11) 東田有加，須藤昌子，木内佳織他：妊娠・産褥期の携帯電話を用いた双方向通信システムの開発—システムの受容度と受動喫煙状況の把握における有用性の検討—，大阪大学看護学雑誌，2015，21(1)，1-6.
- 12) Kinouchi K, Ohashi K: Smartphone-based reminder system to promote pelvic floor muscle training for the management of postnatal urinary incontinence: historical control study with propensity score-matched analysis, 2018, DOI 10.7717/peerj.4372.
- 13) 杉田匡聡：スマートフォンアプリを用いて、胎児超音波写真と検査結果をデジタルデータとして提供する実証実験「スマホで医療データを共有」が医療に大きな変革をもたらす，産婦人科の実際，2017，66(1)，89-94.