平成 30 年度学位申請論文

タブレット端末を利用したタイにおける

地域保健データベース開発に関する研究

名古屋大学大学院医学系研究科

看護学専攻

（指導：太田　勝正　教授）

荒川　尚子

目次

要旨（和文）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
Abstract ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5

主論文

諸言・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
背景・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9
結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・13
考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・19
研究の限界・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21
看護および保健医療政策への示唆・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21
結論・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・22
謝辞・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23
引用文献・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・24
図表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・28

要旨

①諸言

21 世紀における IT の発展は目覚ましく、それは医療分野においても例外ではない。医療分野においては診療および看護情報の電子化、つまり電子カルテがその特徴的なものと言えるだろう。しかし、新興国の農村部では、保健医療分野での効果的な情報の電子化が進んでいないのが実情であり、現場の看護師・保健師たちが収集している有用な情報が効率的に活用できているとは言い難い。

タイ東北部では、タンボン単位の病院で、Community Health Nurses(CHNs)を中心とする医療スタッフが住民の健康を守っている。約 1 万人の住民のフォローアップを少数精鋭でフォローアップしているが、住民の健康情報はほぼ自由書式の紙媒体に記録され、病院のキャビネットに保管されている。CHNs は、それらの情報の集約が必要な場合は、手作業で一枚一枚紙をめくる必要があり、その煩雑な作業には膨大な時間がかかる。データベースシステムを含む ICTs は、限られた資源を有効活用しヘルスケアの向上を促進することができ（Bloom et al. 2007）、革新的な技術によって農村部のヘルスケア提供者の柔軟な実践と低コスト化を実現することが可能である（Mallow et al. 2017）。また、データベースから得られる正確なデータは実際の状態とヘルスケアニーズを特定することを助け、有効なヘルスケアプログラムを測定することができる。これらの情報は人的及び財務的な配分に関する政策立案に不可欠であるとともに、教育上の重要な要素となる。

そこで本研究では、タイ農村部の CHNs が、日々の保健活動で得られる住民の健康に関する情報を有効活用できるようなデータベースシステムを現場の保健師とともに構築し、情報収集と管理の効率化、情報の有効活用を図れる持続的・発展的に利用可能なデータベース開発を目指した。第 1 段階では、現場の保健師の意見を反映したボトムアップ型のシステム開発により、日常の保健活動に役立つ目的(疾患・対象)別 Nursing Minimum Data Set（テンプレート）を構築した。第 2 段階では、長期運用試験を行い、データベースシステムのユーザビリティおよび収集したデータの有用性を検証した。

②対象者及び方法

本研究は混合研究方法を用いて実施した。第 1 段階では、CHNs を対象としフォーカスグループディスカッション（FGDs）を延べ 22 グループ、59 名に実施し、データベースシステムおよび、システムに搭載するテンプレートを開発した。

第 2 段階では、開発したデータベースシステムの長期運用性を検証するために、1 施設の CHNs4 名を対象とした約 5 か月間の長期運用試験を実施した。運用試験開始時、1 か月経過時、終了時に System Usability Scale(SUS)で有用性を測定した。さらに終了時には、FGDs を実施しシステムに関する意見を聴取し、参加者の主観的評価を実施した。また、システムの Log 解析を行い、システム使用時間、テンプレート作成数等を解析し、客観的評価を実施した。

③結果

第 1 段階のシステム開発では、参加者のニーズに基づき、糖尿病、高血圧、脳卒中、妊産婦、新生児および結核の 6 つのターゲットグループのサマリーテンプレートとデイリーテンプレートおよび、全対象者の基本事項を記録できる個人詳細テンプレートを含む 13 のテンプレートを開発した。最も重要だと判断された糖尿病について 2 つのテンプレートを繰り返し修正し開発したのちに、このテンプレートをひな形にして他の 5 つのターゲットグループのテンプレートを作成した。テンプレートの項目は極力入力の手間を省けるように選択肢形式を採用したが、参加者の詳細情報を残したいという強い要望により、一部フリーテキスト欄も採用した。BMI の自動算出や、バイタルサインの自動グラフ化などの機能も適宜追加した。

第 2 段階の運用試験では、5 か月間でテンプレート総入力数は 391 件であった。このシステムが使用されたのは 101 名であり、個人詳細情報テンプレートの入力数は 101 件であった。テンプレートは高血圧サマリーおよび同デイリーテンプレートの入力件数が各 70 件と最も多く、糖尿病テンプレートが続いた。新生児、脳卒中、および妊産婦のテンプレート入力数は少なく、結核テンプレートに関してはサマリーが 1 件のみでデイリーレコードは使用されなかった。実際の訪問数との比較の結果、糖尿病、高血圧テンプレートの入力件数自体は多かったが、すべての訪問対象者が入力されたわけではなかった。

システムのイベント Log 解析の結果、総使用時間は 120,350 秒（33 時間 25 分 50 秒）であった。使用時間はテンプレートの入力および閲覧時間を含んでいる。テンプレートごとの平均使用時間は、おおむね 200 秒台～300 秒台(約 3 分～6 分)前後であった。Log を元にもう少し具体的に使用状況を見ると、糖尿病患者の初回訪問であれば、まず個人詳細テンプレートの入力に約 6 分、続いて糖尿病サマリーテンプレートの入力に約 4 分、最後に糖尿病デイリーテンプレートの入力に約 5 分でトータル 15 分程度を 1 回の

訪問で利用するといった状況であった。

4 人の参加者の SUS 得点は試験開始時の平均得点は 66.3±11.3 点、1 か月後は 65.0±8.5 点、5 か月後の試験終了時は 70±3.1 点であった。

終了時の FGDs では以下の 4 つの機能が高評価であった。1）各テンプレートの要所にフリーテキスト欄が設けられており、患者の問題や指導の詳細が記録できることで紙媒体の記録媒体が必要なくなったこと、2）カメラ機能で糖尿病の患者の下肢の潰瘍の治癒経過などを撮影し、その場にいない医師やスタッフとその情報を共有することができること、3）患者に処方されている薬やその処方箋を撮影し、情報として残せることにより書き写す必要がなくなり時間短縮につながったこと、4）患者の自宅の位置を GPS で確認できるため、訪問ルートの効率を考慮した訪問スケジュールを立案できること。特に、テンプレート内のフリーテキスト欄は、従来の紙媒体の訪問記録より詳しく情報を記録でき、使い勝手もよいという意見も示された。また、システム導入による訪問時間については、システム導入以前と比べても変化がないという意見であった。また、参加者からはさらなる効率化の期待を込めて 2 つの要望があった。第 1 に、GPS 情報を本システムが搭載されていない一般のスマートフォンなどで医師やほかのスタッフと共有できるようにすること。第 2 に、HPH 内の既存のデータベースと連動して、住民の情報を相互流用できるようにすることであった。

④考察

本システムは、現場の CHNs と共に開発することにより、運用試験後には、許容可能なユーザビリティスコアの獲得、実使用における情報入力の短縮化を図ることができると評価を得た。mHealth の導入により、地域、地区、県、および国のような様々なレベルでの情報の共有と活用が進み、報告に要する時間を減少させることができる（Labrique et al. 2013）。本システムは、タブレット端末を持つ人であれば誰でも無料で使用可能であり、費用対効果が高い。ローコストで使用できるシステムは、発展途上国などの資源の少ない国でこのシステムを展開していくうえで有利になる(Schuttner et al. 2014)。本システムも、タイを越えて周辺国に十分に展開可能であると考えられる。

政策立案者や行政はデータベースシステムにユーザーフレンドリーであること、費用対効果が良いこと、そして既存のシステムと統合可能であることを求めている（De Raeve et al. 2017）。本研究の参加者も同様の特徴を求めていた。既存のシステムとの統合や情報の共有化により、住民の健康情報の情報交換が促進され、不必要な入院や救

急患者が減少するだろう(Hewner, Sullivan, & Yu, 2018)。本研究の限界として、システムの所管およびデータのアクセス権の問題により、既存のシステムとのデータの共有については十分に検討できなかった。しかし、本システムの有用性を提示することにより、今後、既存システムとの統合や情報共有について検討が進むことが期待される。

データ構造の統一化、相互利用性、およびユーザの使い易さはデータの価値を高めることができることを本研究で実証することができた。また、本本研究は、有用なシステム開発を目指すならば、現場の看護師の積極的な参加が不可欠であることを証明できたと考えられる。

⑤結語

本研究で開発・評価したデータベースシステムは現場の CHNs の声を取り入れ、反復調査によって実施された。本データベースシステムは、農村部の情報管理の効率性を向上させると同時に、情報収集項目の標準化、フォーマット化によって地域保健および看護の質の向上に寄与するであろう。

Abstract

Introductions: Digitization could be incorporated in rural areas of resource-poor countries, because information gathered by nurses working on-site could be better used.

Background: For effective management of community health information, the usage and maintenance of digital records is important. Digitization of information provides essential information for informing health policy.

Aim: To develop a sustainable database to effectively collect and manage community health information and nursing practice.

Methods: This study used a mixed method design. Phase 1 involved the development of a database system through repeated systematic focus group discussions with community health nurses. Phase 2 involved a practical trial examination of the developed system with both objective and subjective evaluations.

Results: A nursing database system was developed with templates designed for the major health problems of communities. The templates were composed of multiple-choice items and a free-text field that allowed records to be more detailed than handwritten records and maintained in standardized formats. This enables accumulation of data that were less likely to be influenced by the variance of ability in each nurse.

Discussion and conclusion: A multifaceted evaluation of the database system suggested that it could improve the efficiency of information management and contribute to the improvement of nursing care quality through standardization of the recording pattern.

Implications for nursing and health policy: The nursing database will enable high-quality information storage that will potentially better inform health and healthcare policies as well as enable visualization of data concerning nursing care challenges and activities within the relevant communities. This information is essential for policy development and implementation in areas of human and fiscal resource allocations and meeting training/education needs.

主論文

諸言

21 世紀における IT の発展は目覚ましく、それは医療分野においても例外ではない。医療分野においては診療および看護情報の電子化、つまり電子カルテがその特徴的なものと言えるだろう。しかし、新興国の農村部では、保健医療分野での効果的な情報の電子化が進んでいないのが実情であり、現場の看護師・保健師たちが収集している有用な情報が効率的に活用できているとは言い難い。それらの情報は、農村部における地域医療・保健活動を向上させる重要なデータであると同時に国際的な視点で地域保健活動を比較検討していく上でも有用なデータとなる。本研究は、看護職が主体的に取り組むデータベースおよびデータエントリシステム開発への挑戦である。

背景

Information and communication technology（ICT）は発展途上国においてヘルスケアを促進する有効なツールである。世界保健機構（WHO）は、ICT は健康情報へのアクセス、ヘルスケアサービスの効果的な提供を強化すると報告している（WHO 2012)。しかしながら、発展途上国の多く、とりわけアフリカと東南アジア諸国は未だ紙媒体の記録を使用している。Community Health Nurses（CHNs）にとって、紙媒体の記録の参照は非効率で多大な時間を必要としてしまう厄介な作業である。加えて、農村部では限られたスタッフ、予算の限界、家庭訪問のための点在する家庭への長い移動などのいくつかの問題がさらに情報の集約を妨げている。データベースシステムを含む ICTs は、限られた資源を有効活用しヘルスケアの向上を促進することができ（Bloom et al. 2007)、革新的な技術によって農村部のヘルスケア提供者の柔軟な実践と低コスト化を実現することが可能である（Mallow et al. 2017)。また、データベースから得られる正確なデータは実際の状態とヘルスケアニーズを特定することを助け、有効なヘルスケアプログラムを測定することができる。これらの情報は人的及び財務的な配分に関する政策立案に不可欠であるとともに、教育上の重要な要素となる。

データベースを構築する際には、事前にどのデータをどのような目的で分析したいのかを明確にしておかなければならない。Nursing Minimum Data Set（NMDS）は必要最小限のデータ項目から看護を見える化（Make visible what nurses do）することにより、看護ケアを説明し比較、看護ケアにおけるトレンドを証明し分析、看護研究をサポートし、そして実際のデータに基づいた基本政策の策定に寄与する（Devine & Werley 1988; Werley et al. 1991)。NMDS 開発はデータセットの標準化を確保する機会となり、それは

患者へのケアと看護の知識を特定、比較し、最終的には意思決定を強化する（Pruinelli et al. 2016）。データ項目を最小限に精選することは、データを収集する現場の看護師・保健師の業務の効率化にとっても有効であると考える。しかしながら、NMDS は臨床看護分野で開発されており、CHNs のコミュニティヘルスケア活動の詳細を描出することはできない。そのため、NMDS をシステムに組み込むのであれば、CHNs がコミュニティの住民をフォローアップするために必要な情報をリアルタイムに収集できるデータセットに再構築する必要がある。また、リアルタイムな収集を実現するためには、入力デバイスも考慮しなくてはならない。WHO（2012）は、携帯電話、患者モニタリングデバイス、携帯情報端末、及びその他のワイヤレスデバイスによってサポートされる医療及び公衆衛生活動をモバイルヘルス（mHealth）と定義した。病院情報システムのデータ入力端末として、日常慣れ親しんでいるモバイル端末は新たな操作法を習得する必要が少なく、その優位性が示唆されている（山崎ら、2013）ことから、医療分野における User-friendly なモバイル活用の需要は高まってきている。また、モバイル端末の多くはインターネットや GPS を利用して、収集する情報に詳細な緯度、経度、および時間という時空間情報を付加できる。地域レベルと患者レベルのデータを地理情報システムで分析することにより、プライマリーケアサービスへの効率的な地域選定に役立てることができる（Dulin et al. 2010）。地域保健活動においては、地理情報と保健データを結びつけることで、住民の所在、問題の分布が容易に把握できるようになることは、保健活動の質向上には欠かせない要素と言える。しかし、このように公衆衛生分野で地理情報システムの利用の有益性は示されているものの、システムの操作性の難しさから十分な活用ができていない（Scotch et al. 2006）という報告もある。これらの研究動向を総合すると User-Friendly なモバイル端末を用いたデータエントリシステムおよび地理情報を付加したデータベースを構築することは、保健活動の質向上に大きく貢献することができると考えられる。

タイ東北部では Health Promoting Hospital（HPH）が住民約一万人規模の行政区（タンボン Tambon）に設置されており、住民は地区の決められた HPH への受診は無料である。HPH には医師は常駐しておらず、2~5 名程度の CHNs、公衆衛生スタッフ、歯科衛生士らが常勤で雇用されている。HPH における CHNs の役割は、継続した全人的なケアをするために、健康増進、疾病予防、疾病治療、リハビリテーションおよび終末期ケアなどすべてのタイプのヘルスケアサービスを担っている（Nontapet et al. 2008）。その CHNs の活動記録と収集した住民情報は主に紙媒体で残されており、各タンボンに配置された Health Promoting Hospital（HPH）のキャビネットに保存され、主に住民個人への継続的なフォ

ローアップの際に利用されている。しかし、地域レベルでの情報の集約という観点では紙媒体の記録は非効率で、現場の CHNs の業務を煩雑にさせてしまっているのが現状である。実際に紙の記録を一枚一枚めくり必要な情報を手作業で取り出している。従来の手書きの記録はデータや情報の抽出や統合が容易ではない。電子化されたデータは容易にまとめて取り出し、簡単に分析することができる。前述の手作業はもしデータが電子化されていれば、PC 上で数回のクリックにより必要なデータの抽出が数分で終わるだろう。このように活動記録の電子化は看護師・保健師たちの業務量の減少に貢献する潜在性も大いに秘めている。

そこで本研究では、タイ農村部の CHNs が、日々の保健活動で得られる住民の健康に関する情報を有効活用できるようなデータベースシステムを現場の保健師とともに構築し、情報収集と管理の効率化、情報の有効活用を図れる持続的・発展的に利用可能なデータベース開発を目指した。第 1 段階では、現場の保健師の意見を反映したボトムアップ型のシステム開発により、日常の保健活動に役立つ目的(疾患・対象)別 NMDS（テンプレート）を構築した。第 2 段階では、長期運用試験を行い、データベースシステムのユーザビリティおよび収集したデータの有用性を検証した。

方法

研究デザイン

本研究は、Mixed method デザインおよび Sequential デザインであり、データベースシステム開発とそのシステムを利用した長期運用試験の 2 段階で実施された。

第 1 段階ではデジタル版のテンプレートを含むデータベース開発を実施した。この段階では、系統立てたフォーカスグループディスカッション（FGDs）を繰り返し実施し、CHNs が家庭訪問時に収集して記録するデータ項目を特定した。FGDs で表出される意見は参加者のディスカッションを通して、個人を越えたグループの意見に到達する（Flick 2009）。本研究では、データベース開発において、なるべく多くの意見が取得でき、参加者間で共有することにより、個人を越えてグループとして意見がまとまりデータ項目が集約されることは、データ項目の汎用性にもつながると考え FGDs を採用した。

第 2 段階では第 1 段階で開発したデータベースシステムが搭載されたタブレット端末を用いた運用試験を実施した。国際規格 ISO9241 では、ユーザビリティを「特定のコンテキストにおいて、特定のユーザによって、ある製品が、特定の目標を達成するために用いられる際の、効果、効率、ユーザの満足度の度合い」と定義している。「効果 Effectiveness」

とは、ユーザが目標を達成できるかどうか、「効率 Efficiency」とは、ユーザが無駄な手順を踏まず、なるべく最短経路で目標を達成できるかどうか、そして「満足度 Satisfaction」とは、ユーザに不快な思いをさせていないかということである。システム開発においては、効果、効率、満足度の 3 つの多角的な視点からシステムを評価することが重要である。参加者のシステム使用に関する満足度は System Usability Scale(SUS)を用いて測定した。SUS は簡単な 10 問の設問に回答する尺度で、ユーザビリティの主観的評価ができ、様々な研究目的で使用可能である（Brooke 1996)。この尺度は実施が容易、堅牢な心理測定を保持、信頼性の高いベンチマーク（スコアは 0-100 点の範囲で、例えば Microsoft® Word は 76.2 点、Excel は 56.5 点）を保有しており、60~70 点は許容可能、70 点以上が満足できる得点とされている（Kortum & Bangor 2013)。

システム構成

データベースおよびデータエントリシステムはファイルメーカー社のファイルメーカーPro®を用い開発した。開発したエントリシステムは、ファイルメーカー社が無償で提供している iOS 用アプリ FileMaker Go 上で実行することで、利用者によるモバイル環境でのデータの入力や参照を実現している。また、タブレット端末で入力したデータはサーバーに同期することにより、データベースに蓄積され、そのデータはエクセルファイル形式でエクスポートが可能である。

第 1 段階：デジタル版のテンプレートを含むデータベース開発

系統立てた複数回の FGDs を実施し、テンプレートは主に a）テンプレートに含むデータ項目の収集と選定、b）データの入力形式（チェックリスト形式、フリーテキスト欄の有無など）の決定、c）タブレット端末用のインターフェイスデザインおよびレイアウト調整の 3 つの軸を中心に実施した（図 1)。

第 1 グループから第 9 グループまでの FGDs では a）および b）の内容を決定するためにチェックリストを用いて調査を実施した。チェックリストは家庭訪問時の情報収集項目、データ収集後のデータ保管方法、政府等関係部署への収集情報の報告状況が含まれた。a）および b）の結果を元に、データベースシステムのプロトタイプが完成した。

第 10 グループから第 20 グループは主に c)の調整およびテンプレートの更なる改善を目的として、FGDs を実施した。この段階では、①システムのプロトタイプの試用、②SUS 質問紙に回答、および③FGDs を実施し、システムの操作性、テンプレートの

データ項目、レイアウトなどに関する意見を聴取した。FGDs で得られた意見を反映させて、システムを修正し、次のグループで改めて確認するという反復調査を行った（図1）。

Sample and setting

参加者はタイの共同研究者によってタイ東北部の HPH の中から便宜的抽出法を用いてリクルートされた。なお、本研究では、CHNs の他に、CHNs と同様の業務を実施している公衆衛生スタッフも参加者に含まれた。さらに第 9 グループまでは、数少ない CHNs をフォローしているヘルスボランティアも調査対象に含んでいたが、ヘルスボランティアは収集する情報がかなり膨大であること、また収集した情報は必要時 CHNs に提供し、公的な記録は残さないなどの事実が判明したため除外した。

本調査は、2013 年 3 月から 2015 年 6 月にかけて、参加者が所属する HPH 内の会議室で実施された。

Data collection

FGDs では、実践に適した形式でテンプレートが作成できることを目指し、参加者全員が同意したデータ項目を抽出した。システムに関する自由な意見については質的内容分析を行い、システムの便利な点、改善点、使用状況などについて抽出した。第 10 グループからは SUS を用いて参加者のシステムに関する満足度を測定した。

第 2 段階：データベースシステムが搭載されたタブレット端末を用いた運用試験

Sample and setting

第 1 段階の開発に参加した HPH のグループの中で、運用試験の参加に意欲的な 1 か所を便宜的抽出的に選択した。選択されたグループは担当する地区はタイ農村部では平均的な住民、世帯数、スタッフ数を有している HPH であった。運用試験中は、4 名の CHNs に反復調査を経て開発したシステムを搭載したタブレット端末（iPad）を各 1 台保持してもらい 2015 年 10 月から 2016 年 3 月の約 5 か月間、日常業務の中でデータベースシステムを使用してもらった。

運用方法

運用初日に、参加者に 1 時間ほどのシステムの使用方法の講習会に参加してもらった。講習会では、操作方法、サーバーへの同期方法などの説明を行い、セキュリティ対策のための指紋登録、パスワード設定も同時に実施した。講習会を終えたのち、実際に住民の家庭訪問にデバイスを携帯してもらい、使用してもらった。4 件ほどの訪問に同行し、システム

の使用状況を確認したところ、トラブルはなかったため 5 か月間の長期運用試験を開始した。その間、タブレット端末は参加者管理とした。運用試験開始 1 か月経過時点で端末およびサーバーシステムにトラブルが生じていないかなどの確認のため中間評価を行った。運用試験終了時に、参加者が入力した住民情報は、参加者の勤務する HPH 内でエクセルにエクスポートしたのち、参加者主体で基本的な集計を行った。なお、これは研究者が住民情報を直接取り扱わないという事前の取り決めによるものである。

Data collection

SUS 得点は、運用試験開始時、1 ヶ月経過時、運用試験終了時の 3 回取得した。非参加型観察は、運用試験開始時に参加者の実際の 4 件の家庭訪問に同行し、使用状況の観察と、その使用時間を測定した。また、5 ヶ月間のタブレット端末使用状況をシステムの Log として収集した。運用試験終了時には、参加者 4 人のうち 3 人に集まってもらい FGDs を実施した。

Data analysis (rigor and trustworthiness)

システム Log からテンプレート入力数を解析し、HPH の台帳から実際の訪問件数との比較により、システムの利用率を算出し「効果 Effectiveness」の評価を実施した。システム Log の解析からシステム入力時間の統計学的抽出・分析の実施、さらに非参加型観察法による実際の現場での使用状況を観察し状況分析することにより「効率 Efficiency」の評価を実施した。SUS によって満足度を数値化、さらにインタビューにおいて得られたシステムに関する自由な意見を内容分析しシステム導入のメリット、デメリットを抽出し「満足度 Satisfaction」の評価を実施した。

倫理的配慮

本研究はヘルシンキ宣言に則り、最大限倫理的配慮をした研究計画を作成した。本研究は、名古屋大学医学部生命倫理委員会（Reference No: 12-118）および Institutional Ethics review Board of The Khon Kaen University Ethics Committee in Human research（ReferenceNo:HE582291）の承認を受けたのち実施した。また、本論文には対象の地区が特定できるような地理情報はいっさい公表していない。以下に倫理的配慮の詳細を示す。

1. 研究に対する同意

調査の候補地と参加者については、タイの研究者が選定した。参加者選択は便宜的抽出となり、および参加者数が限定された調査になる。そのため、調査協力について暗黙のプレッシャーが生じる可能性もあるため、どの調査方法を用いた場合も書面による同意を得

て、参加の自由を強調したうえで調査を行った。途中で同意を撤回した場合は、その時点までのデータベース使用状況の解析の同意を確認し、同意を得られた場合は Log 解析を実施後、データを速やかに消去することとした。解析の同意を得られなかった場合は、参加者の意思を確認後、速やかにデータ消去を行い、解析は行わないこととした。ただし、研究結果発表後やデータを連結不可能匿名化の処理を行った後は参加者の情報を特定することが困難になるため、提供された情報を消去することはできないことを参加意思確認時に伝えた。

2. 参加者の個人情報保護のための配慮

HPH 単位で行う FGDs は少人数の参加によって行うため、得られた情報の連結不可能匿名化を確実に行った。運用試験においては、配布した端末は記号により管理し、解析する操作 Log などは連結不可能匿名化して解析を行った。

3. 住民データの保護について

研究者は、住民の個人情報は直接取り扱わない。CHNs が収集した情報は情報そのものではなく、各端末の使用 Log について、住民の個人情報を切り離したデータの解析を行った。セキュリティに関しては、運用試験中は参加者にタブレット端末の管理がゆだねられるが、端末は個人ごとに暗証番号もしくは指紋認証によるロックがかけられるようにセキュリティを設定した。さらに盗難・紛失対策を行うとともに、あらかじめ全データを遠隔で消去できるアプリケーションを搭載し、万一の住民情報の流出を防ぐよう対策を講じ研究を行った。調査終了後のデータの取扱いは、入力された住民情報のうち現場の CHNs が必要とするデータを事前に紙媒体およびパスコードロックのかかる USB に入れて提供した後に、速やかに全データを安全に消去した。この作業は、調査終了後に調査対象者立会いの下に速やかに当該 HPH 内で行い、研究者は国外に住民情報を持ち出すことはしていない。

結果

１．システム開発

開発は延べ 22 グループ、59 名の対象者の協力を得て実施した。59 名のうち、47 名が CHNs で 12 名が公衆衛生スタッフであった。参加者の平均年齢は 46.9±9.4 歳で、平均経験年数は 18.8±9.8 年であった。それぞれのグループは 2~4 人で構成され、人数のばらつきは、グループ単位が HPH 毎であり、HPH 内のスタッフ配置数がそれぞれ異なったためである。FGDs は通常 3 名以上で実施することが望ましい（Carlsen & Glenton 2011）が、

本研究ではいくつかのグループが 2 名で構成された。しかし、それらの少人数グループに対しても FGD と同様の手順でディスカッションと評価を実施した。

テンプレートの構造

第 1 グループから第 9 グループの FGDs によって集約したい主な問題および疾患のターゲットグループが明らかになった。はじめに、CHNs の現在の活動状況が明らかにされた。CHNs は多くの糖尿病患者をフォローアップしなければならず、紙媒体の記録の膨大さが悩みの種であった。このような CHNs のニーズに基づいて糖尿病患者をフォローしていくために必要な、患者の治療状況の概要が把握できるサマリーテンプレートと、日々の訪問時の観察、指導事項が記録できるデイリーテンプレートが最初に開発された。参加者のニーズに基づき、糖尿病、高血圧、脳卒中、妊産婦、新生児および結核の 6 つのターゲットグループのサマリーテンプレートとデイリーテンプレートおよび、全対象者の基本事項を記録できる個人詳細テンプレートを含む 13 のテンプレートが開発された。糖尿病の 2 つのテンプレートの書式を、他の問題および疾患グループに適したデータ項目に修正することにより以降のテンプレートは作成された。図 2 にタブレット端末上における画面遷移（階層）を示す。

テンプレートのデータ項目技術的特徴

第 10 グループから第 22 グループの FGDs によって、13 のテンプレートが完成した。各テンプレートは最小 2 項目から最大 34 項目のデータから構成された。以下に個人詳細テンプレート、糖尿病のサマリーテンプレートおよびデイリーテンプレートの項目と技術的特徴について記述する。

まず、個人詳細テンプレート（表 1）は全 11 項目になった。生年月日はテキスト入力ではなく、ホイール式の選択ロール（ピッカーPicker）入力形式を採用した。最終訪問日（last visit）と次回訪問日（next visit）は目的別テンプレートと連動しており、自動で該当日時が反映される。位置情報（経度・緯度情報）は GPS ボタンを押すことでデバイスがインターネット経由で自動的に位置情報を取得する。参加者からは位置情報とは別に便宜的に住所も必要だという意見があり、住所欄も追加した。訪問目的（main purpose）や診断（diagnose）を選択形式にすることを提案したが、訪問目的は多岐にわたるため、テキスト入力が良いという強い要望があった。

糖尿病サマリーテンプレートの項目および入力方法を表 2 に示す。サマリーテンプレートでは、対象者の糖尿病に関する主要情報を全 10 項目で構成した。フォローアップ開始時

を Start date とし、疾患の転帰がわかるようにした。次に治療の有無および、治療を行っている場合は、どのような治療を受けているのかを選択し、詳細を記述できるようにテキスト欄を設けた。フォローアップ開始時の身長、体重を入力することにより BMI は自動計算される。また、 BMI は基準値を超えるとその越えた範囲に応じて黄色、赤色と枠内をカラーリングされるように設定し、ユーザに基準値を逸脱していることを警告できる仕様にした。カメラ機能は、対象者の顔や患部を撮影するだけにとどまらず、住環境や医師から処方されている処方薬や検査データなどの紙媒体の資料を撮影し、転記の手間を省くことが提案された。また、撮影した写真にコメントを付加し写真の説明ができるようにデザインした。最後のコメント欄には上記の項目に当てはまらないが記しておきたいことなどを自由に追記できるように設けた。

糖尿病デイリーテンプレートの項目と入力方法を表 3 に示す。デイリーテンプレートは、全 25 項目で構成した。前回訪問日 Last visit と前回立案した次回計画 previous future plan は前回訪問のデイリーテンプレートから自動的に追加される仕組みとなっている。そのため、初回訪問時には空欄になる。これは、訪問時に前のページを参照しなくても画面表示を変えずに訪問目的などを再確認したいという参加者の要望によって追加された。続いて今回訪問日をピッカーで入力する（これが次回に前回訪問日として反映される)。今回の訪問目的は、その上に自動で表示される次回計画以外に追記があれば入力する。血糖値、血圧、脈拍、体重は数値入力で、グラフボタンを押すと今までに入力されたデータがグラフで一覧でき、その数値の変化を見ることができる。症状は 9 つの選択肢から選択式となっている。生活習慣における問題として、食事、運動、睡眠、内服状況、飲酒、喫煙、フォローアップ状況、ストレスマネジメントおよびフットケアの 9 つの項目でそれぞれ問題のある/なしを選択した後、その詳細をテキストで残せるようにそれぞれの項目ごとにフリーテキスト欄を設けた。参加者は多くの項目において、テキスト欄で自由に書き込めることを望んだ。しかし、フリーテキスト欄だけでデータベースを構成するとデータの後利用において、分析に手間がかかるなどデメリットがある。そこで、フリーテキスト欄だけでなく選択式の項目を併設することにより、データの後利用の際のデメリットに対応した。これらのやり取りから、参加者がこのデータベースシステムをただ、データを集約するためだけのもとと考えているのではなく、紙媒体で運用している現状の記録の代わりとして取り入れていきたいという使い方に関する参加者の意見が明らかになった。

高血圧サマリーテンプレートは 8 項目、デイリーテンプレートは 26 項目で構成された。サマリーテンプレートの項目は糖尿病のテンプレート項目とほぼ同様の構成となった。デ

イリーテンプレートもほぼ同様の構成であるが、血圧測定値の 2 回入力やグラフ化する項目は糖尿病テンプレートとは異なった。脳卒中サマリーテンプレートは 9 項目、デイリーテンプレートは32項目で構成された。サマリーテンプレートは糖尿病とほぼ同様であるが、デイリーテンプレートはグラスゴーコーマスケール、徒手筋力テストなど既存のスケールのチェック項目や、瞳孔サイズや対光反射など脳神経学的所見も盛り込まれ、脳神経疾患特有の項目で構成された。妊産婦のサマリーテンプレートは 34 項目、デイリーテンプレートは 18 項目で構成された。サマリーテンプレートは婚姻の有無、学歴、同居者の有無などの社会的情報や、妊娠回数、口腔ケア状況、乳頭の状態、ワクチン接種の有無などの身体的情報など妊産婦の状態を把握するために項目数が多くなったのが特徴的である。また、出産時の詳細を記録できる 10 項目で構成されているテンプレートが付随しているが、サマリーテンプレートの下位のテンプレートと位置付けており冒頭のテンプレート数には含んでいない。デイリーテンプレートはバイタルサインに加え、子宮底、胎動の有無、胎児心拍など妊娠期特有の項目で構成された。新生児サマリーテンプレートは 17 項目、デイリーテンプレートは18項目で構成された。サマリーテンプレートは、児の誕生時の身体計測値、アプガースコアなどの身体的情報だけでなく、誕生日時、場所などの項目も採用された。また、離乳食進捗状況とワクチン接種状況はサマリーテンプレートの下位のテンプレートとしてチェック表が採用された。デイリーテンプレートは新生児特有の観察項目の他にビタミン K シロップの投与の有無や栄養摂取状況などの項目も採用された。結核のサマリーテンプレートは、対象者が接触した人の氏名、ID、対象者との関係性のみの 3 項目になった。デイリーテンプレートは、訪問日時のタイムスタンプとフリーテキスト欄の 2 項目のみで構成された。結核に関する情報収集項目は、DOTS プロジェクトが進行していること、それに関する複雑で多様な項目が必要であるが、参加者から行政で指定された書式もあり、開発しているデータベースにそこまでの情報は必要ないなどの意見が出された。このことから、今回は訪問した記録がシンプル残せるようにという希望で、前述のテンプレートが完成した。

タブレット上の画面展開

データを入力するタブレット端末上の画面を図 3 に示す。File Maker Go を立ち上げるとメインページが開かれる。メインページでは、住民リストボタン、訪問日程予定の住民の地図表示ボタンおよび印刷設定画面があり、それぞれのボタンをクリックすると該当ページに移動する。住民リストページでは、新規追加ボタンがあり、そのボタンをクリックす

ると個人画面の作成・編集ができる。

初回訪問時には、住民宅でまず個人詳細テンプレートを作成する。GPS ボタンを押すと自動で地理情報は入力される。次に目的別テンプレートを入力する。初回訪問時には個人詳細画面テンプレート、サマリーテンプレートとデイリーテンプレート 3 つのテンプレートに入力が必要であるが、2 回目の訪問以降はデイリーレコードを訪問日ごとに追加・作成するだけになる。過去に入力したテンプレートは、入力以降タブレット端末でいつでも閲覧できる。訪問前・中に前回の訪問内容や住民の情報を確認したいという要望があり、入力途中のデイリーテンプレート内にも前回記録にジャンプできるボタンを配置して利便性を高めた。

SUS 得点

第 9 グループまでの FGDs でシステムの大まかな画面遷移および糖尿病テンプレートの項目が決定した。そのため、第 10 グループからは実際にタブレット端末を用いてシステムのプロトタイプを操作してもらい、SUS に答えてもらい現状のシステムへの満足度を測定した。第 10 グループから第 22 グループの SUS は 68.1±10.1 点であった。

２．運用試験

システム使用状況

各テンプレート入力数を表 4 に示す。5 か月間でテンプレート総入力数は 378 件であった。このシステムが適用されたのは 101 名であり、個人詳細情報テンプレートの入力数は 101 件であった。テンプレートは高血圧サマリーおよび同デイリーテンプレートの入力件数が各 70 件と最も多く、糖尿病テンプレートが続いた。新生児、脳卒中、および妊産婦のテンプレート入力数は少なく、結核テンプレートに関してはサマリーが 1 件のみでデイリーレコードは使用されなかった。また、HPH の管理簿より参加者が実際に訪問した件数とサマリーレコードの入力件数を比較して入力率を算出し表 4 に示している。糖尿病、高血圧テンプレートの入力件数自体は多かったが、すべての訪問対象者が入力されたわけではない。その理由については、運用試験終了後の FGD 結果に示す。新生児テンプレートと結核サマリーテンプレートはともに入力があったが、これは訪問時の入力ではなく、参加者が別で自主的に入力したものであったため、入力率は算出しなかった。

画像データは 187 件であった。画像データとして残されていたのは、住民の本人確認画像、傷など患部の画像、処方箋、所持している薬剤や ID カードなどの画像、住環境の画像などであった。

システムの使用時間

システムのイベント Log 解析の結果、総使用時間は 120,350 秒（33 時間 25 分 50 秒）であった。使用時間はテンプレートの入力および閲覧時間を含んでいる。テンプレート別総使用時間および平均使用時間については表 5 に示す。個人詳細画面が 33,114 秒（9 時間 11 分 54 秒）と一番多く、目的別テンプレートでは、高血圧および糖尿病のテンプレートの入力数が圧倒的に多かった。次いで妊産婦、脳卒中と続いた。平均使用時間が一番長かったのは妊産婦デイリーテンプレートの 1,772 秒(29 分 32 秒)であった。それ以外のテンプレート使用時間はおおむね 200 秒台～300 秒台(約 3 分～6 分)前後であった。Log を元にもう少し具体的に使用状況を見ると、糖尿病患者の初回訪問であれば、まず個人詳細テンプレートの入力に約 6 分、続いて糖尿病サマリーテンプレートの入力に約 4 分、最後に糖尿病デイリーテンプレートの入力に約 5 分でトータル 15 分程度を 1 回の訪問で使用するといった状況であった。

非参加型観察では、参加者が実際に住民宅に訪問をする場面を観察した。システム入力画面を開き、1 項目ずつ住民に聴取しながら入力を行っていた。参加者は住民とコミュニケーションを取り、血圧測定などの必要な身体計測をしながら入力を行っていた。看護実践欄に関しては、選択肢をチェックリストのように確認しながら 1 項目ずつ住民に実施して入力画面にチェックしていた。

SUS 得点

4 人の参加者の SUS 得点について図 4 に示す。試験開始時の平均得点は 66.3±11.3 点、1 か月後は 65.0±8.5 点、5 か月後の試験終了時は 70±3.1 点であった。

参加者の意見

運用試験後の FGD は 3 名の参加者に実施された。1 名は業務のため参加できなかった。ディスカッションデータは、高評価であった機能、使用できなった理由、および改善点の 3 つのカテゴリーに分類された。

高評価であった機能は以下の 4 つであった。1）各テンプレートの要所にフリーテキスト欄が設けられており、患者の問題や指導の詳細が記録できることで紙媒体の記録媒体が必要なくなったこと、2）カメラ機能で糖尿病の患者の下肢の潰瘍の治癒経過などを撮影し、その場にいない医師やスタッフとその情報を共有することができること、3）患者に処方されている薬やその処方箋を撮影し、情報として残せることにより書き写す必要がなくなり時間短縮につながったこと、4）患者の自宅の位置を GPS で確認できるため、訪問ルートの効率を考慮した訪問スケジュールを立案できること。特に、テンプレート内のフリーテ

キスト欄は、選択式の項目それぞれに付随することにより従来の紙媒体の訪問記録より詳しく情報を記録でき、使い勝手もよいという意見も示された。また、システム導入による訪問時間については、システム導入以前と比べても変化がないという意見であった。

運用試験中、タブレット端末は HPH 内の施錠できるところに保管されていたため、自宅には持ち帰らないようにしていたため、住民宅訪問が自宅と HPH に出勤もしくは退勤するついでに実施されることがあった時は入力ができなかったということ、訪問の際にタブレット端末を持っていくのを忘れてしまうこと、訪問時、住民が不在であった場合は電話確認で訪問しない場合もあり、その場合は入力していないなどという理由であった。

最後に、参加者からはさらなる効率化の期待を込めて 2 つの要望があった。第 1 に、GPS 情報を本システムが搭載されていない一般のスマートフォンなどで医師やほかのスタッフと共有できるようにすること。第 2 に、HPH 内の既存のデータベースと連動して、住民の情報を相互流用できるようにすることであった。

蓄積された住民データからみえるもの

本研究では、外国人である我々研究者は住民情報を直接取り扱わないことを条件に今回の研究の承認を得た。そのため、蓄積されたデータの解析はデータベースから糖尿病サマリーおよびデイリーテンプレートに入力されたデータの一部を抽出し、参加者主体で簡単な統計解析を行ってもらった。その結果として得られた該当地域の住民の健康問題や CHNs の活動の概要について例示する。解析されたデータからは糖尿病でフォローアップしている住民のうち、53%の血糖値が基準値を超えていた。65%もの住民が末端の神経障害を自覚していることも判明し、タイマッサージなどの看護技術の提供に関する提案など、参加者同士で積極的に明らかになった課題について討議していた。その他には、提供された看護ケアの統計では、食事や運動、薬物療法に関する指導がほとんどの住民に対して行われており、気分転換方法や睡眠についての提案を含むストレスマネジメントや、セルフコントロールを目的とした症状や合併症に関する自己観察などの指導も約半数の住民に実施されていることが明らかにできた。これらの統計は、住民や疾患グループに向けた健康教室開催の提案などにつながっていた。このような統計解析により、自分たちの活動の全容を容易に定量的に示すことができることはとても価値あることであるという意見が示された。

考察

システム開発においては、開発者がヘルスケアに関連する経験と知識が不足することが、開発の障壁になりうる(Hostetter et al. 2014)。すなわち、開発されるシステムが看護師の

実情に沿わないことが起こりうる。本システムは、現場の CHNs と共に開発することにより、運用試験後には、許容可能なユーザビリティスコアの獲得、実際の使用における情報入力の短縮化を図ることができると評価を得た。タイ政府は、2012 年に小学校 1 年生全員に 1 人 1 台の AndroidOS4.0 が搭載されたタブレット端末を配布し情報リテラシー教育を開始した（加納 2014)。デバイスを iOS 端末から AndroidOS 端末に変更するなど、使用者の慣れ親しんだデバイスを採用することで、さらなるユーザビリティ向上の余地があると考えられる。

本研究では、CHNs が得られたデータを記述統計による分析可能であることを実証した。mHealth の導入により、地域、地区、県、および国のような様々なレベルでの情報の共有と活用が進み、報告に要する時間を減少させることができる（Labrique et al. 2013)。タイ政府は Thailand Information and Communication Technology Policy Framework (2011-2020)、通称 ICT2020 という政策を掲げ、基礎教育における情報リテラシー、メディアリテラシー、 ICT 使用に関する倫理と価値などの教育を導入するという具体的行動を示した。さらに大学などの高等教育については医療系学部での医療情報マネジメント強化を積極的に導入することになっており、今後本システムを含む医療情報管理分野への興味関心が増加していくことが期待される。また、タイでは、個人情報保護に関する法案が 2018 年 5 月に閣議決定された。今後、個人情報の取り扱いはさらに厳格に管理されることが予測される。研究の継続については現地の研究協力者から現状の法整備状況を随時情報収集し、システムの在り方を検討する必要がある。

本システムは、タブレット端末を持つ人であれば誰でも無料で使用可能であり、費用対効果が高い。ローコストで使用できるシステムは、発展途上国などの資源の少ない国でこのシステムを展開していくうえで有利になる(Schuttner et al. 2014)。本システムも、タイを越えて周辺国に十分に展開可能であると考えられる。

政策立案者や行政はデータベースシステムにユーザーフレンドリーであること、費用対効果が良いこと、そして既存のシステムと統合可能であることを求めている（De Raeve et al. 2017)。本研究の参加者も同様の特徴を求めていた。既存のシステムとの統合や情報の共有化により、住民の健康情報の情報交換が促進され、不必要な入院や救急患者が減少するだろう(Hewner et al. 2018)。本研究の限界として、システムの所管およびデータのアクセス権の問題により、既存のシステムとのデータの共有については十分に検討できなかった。しかし、本システムの有用性を提示することにより、今後、既存システムとの統合や情報共有について検討が進むことが期待される。。

現状では、90%以上の発展途上国は電子データフォーマットを採用していない(World Health Organization 2012)。電子テンプレートは系統立てたデータを集約することができ、そのデータは政策立案者や看護研究者に有用な情報となる(American Nurses Association 2007)。さらに、必要な情報が利用可能であることは、ケアマネジメントの成功に欠かせない（Joo & Liu 2018)。

データ構造の統一化、相互利用性、およびユーザの使い易さはデータの価値を高めることができることを本研究で実証することができた。また、本本研究は、有用なシステム開発を目指すならば、現場の看護師の積極的な参加が不可欠であることを証明できたと考えられる。

研究の限界

このタイプのデータベースは、CHNs によって管理され得る他の健康問題に関しても使用され得るが、開発されたテンプレートは特定の疾患および健康状態のためにのみ作成された。本研究では、いくつかの FGDs のグループの参加者の最小数は 2 人であった。小さなサンプルサイズの FGD が偏った結果をもたらしている可能性は否定できない（Carlsen & Glenton 2011）。継続研究では、FGDs ではなく個々のインタビューを検討する必要がある。運用試験は 1 地区の 4 人の参加者のみで実施した。さらに研究スケジュールの関係上、試験終了後のインタビューは 3 人にしか実施できなかった。そのため、いくつかの貴重な経験を収集することができなかった。

本研究で説明されているシステムが他の地域でも有用かどうかはまだ評価できていない。将来的には、テスト対象地域をタイ国内および近隣諸国に徐々に拡大することで、システムの汎用性と実用性を大規模に検証する必要がある。

看護および医療保健政策への示唆

本研究は、現場の看護師のシステム開発への参加の必要性、システム統合の優先順位付け、およびデータベースシステムの普及への予算編成の必要性を示唆した。 現場の CHNs に有用なデータベースは、効率的なデータ集約により、情報管理の過剰な業務量のストレスからの解放を支援することができる。集約されたデータは、CHN の活動を見える化し、コミュニティが直面している問題の漸進的で具体的な提示とその中で行われた CHNs の看護活動を明らかにすることを可能にする。収集されたデータを意思決定と医療政策の策定プロセスに組み込むことで、より簡単に分析、レビュー、改訂、更新されるエビデンスベース

の政策が生まれる（Blumer et al. 2017）。 集計されたデータは、地域の保健政策の基礎となる情報の提供を可能にする。 東南アジア地域における mHealth の実践の障壁として、その分野の政策、知識、技術的な専門知識の欠如などがあると報告されている(World Health Organization 2012)。本システムの導入は、コミュニティヘルスケアの分野で看護師が効果的に情報の伝達、共有、評価に参加するのに役立つと共に、知識及び技術面における mHealth の発展に寄与すると考えられる。

結論

本研究で開発・評価したデータベースシステムは現場の CHNs の声を取り入れ、反復調査によって実施された。本データベースシステムは、農村部の情報管理の効率性を向上させると同時に、情報収集項目の標準化、フォーマット化によって地域保健および看護の質の向上に寄与するであろう。

謝辞

本研究を遂行し、博士論文をまとめるにあたり、指導教授である名古屋大学大学院医学系研究科　太田勝正教授には長きに渡りご指導を賜りました。研究計画の立案方法、海外の研究者との共同研究の進め方、論文のまとめ方など、基礎から学際的な応用まで丁寧に真摯にご教授頂きました。研究指導を通して、研究手法だけではなく、研究者としての誠実さ、倫理観も学ばせていただきました。海外調査では、できる限り調査に参加していただき、サポートが頂けてとても心強かったです。深く感謝の念を申し上げます。

本研究を行うに当たり、快く研究に参加してくださったタイの CHNs および PHOs の皆様に心より感謝申し上げます。また、タイでの調査がスムーズにいくように惜しみない研究協力をしてくださいました、コンケン大学看護学部の Lukawee Piyabanditkul 講師にも心より感謝申し上げます。

名古屋大学での研究活動をご理解いただき、大学院研修という大変貴重な機会を与えていただいた中部大学生命健康科学部　牧野典子教授をはじめとする同僚の皆様、関係各位に感謝申し上げます。最後に研究を遂行するにあたり研究生活を陰で支えてくれた家族に感謝します。

本研究は、JSPS 科学研究費若手研究（B）15K20819 および、三菱財団の研究助成を受けて行いました。

本研究の主な成果は、International Nursing review に掲載されました（Doi：10.1111/inr.12471.）。

引用文献

American Nurses Association. (2007). Nursing Informatics: Scope and Standards of Practice. Retrieved August 17, 2017, from http://www.nursingworld.org/scopeandstandardsofpractice

Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *24*(March 2015), 574–594. http://doi.org/10.1080/10447310802205776

Brooke, J. (1996). SUS - A quick and dirty usability scale. *Usability Evaluation in Industry*, *189*(194), 4–7. http://doi.org/10.1002/hbm.20701

Blumer, L., Giblin, C., Lemermeyer, G., & Kwan, J. A. (2017). Wisdom within: unlocking the potential of big data for nursing regulators. International Nursing Review, 64(1), 77–82. http://doi.org/10.1111/inr.12315

Carlsen, B. & Glenton, C. (2011) What about N? A methodological study of sample-size reporting in focus group studies. BMC Medical Research Methodology. 11: 26. doi: http://www.biomedcentral.com/1471-2288/11/26.

Choi, M., Afzal, B., & Sattler, B. (2006). Geographic information systems: A new tool for environmental health assessments. *Public Health Nursing*, *23*(5), 381–391. http://doi.org/DOI 10.1111/j.1525-1446.2006.00577.x

Devine, E. C., & Werley, H. H. (1988). Test of the nursing minimum data set: availability of data and reliability. *Research in Nursing & Health, 11*, 97–104.

De Raeve, P., et al. (2017) Enhancing the provision of health and social care in Europe through eHealth. International Nursing Review. 64: 33–41. doi: 10.1111/inr.12266

Dulin, M. F., Ludden, T. M., Tapp, H., Blackwell, J., de Hernandez, B. U., Smith, H. A., & Furuseth, O. J. (2010). Using Geographic Information Systems (GIS) to

Understand a Community's Primary Care Needs. *Journal of the American Board of Family Medicine*, *23*(1), 13–21. http://doi.org/10.3122/jabfm.2010.01.090135

Flick, U. (2009) An introduction to qualitative research. 4th ed. Los Angeles, CA: SAGE.

Hewner, S., Sullivan, S. S., & Yu, G. (2018). Reducing Emergency Room Visits and In-Hospitalizations by Implementing Best Practice for Transitional Care Using Innovative Technology and Big Data. Worldviews on Evidence-Based Nursing, 1–8. http://doi.org/10.1111/wvn.12286

Hostetter, M., Klein, S., & Douglas, M. (2014). Taking Digital Health to the Next Level: Promoting Technologies That Empower Consumers and Drive Health System Transformation. Commonwealth Fund pub. Retrieved from http://www.commonwealthfund.org/publications/fund-reports/2014/oct/taking-digital-health-next-level

International Organization for standardization (1998) ISO 9241-11: Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs), Part 11: Guidance on Usability Specification and Measures. ISO, Geneva, Switzerland

Joo, J. Y., & Liu, M. F. (2018). Experiences of case management with chronic illnesses: a qualitative systematic review. International Nursing Review, 65(1), 102–113. http://doi.org/10.1111/inr.12429

Kortum, P. T., & Bangor, A. (2013). Usability Ratings for Everyday Products Measured With the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *29*(2), 67–76. http://doi.org/10.1080/10447318.2012.681221

Labrique, A. B., et al. (2013) mHealth innovations as health system strengthening tools: 12 common applications and a visual framework. Global Health, Science and Practice. 1(2): 160–171. Available at: http://doi.org/10.9745/GHSP-D-13-00031

National Electronics and Computer Technology Center National Science and Technology Development Agency Ministry of Science and Technology (2011). Executive Summary Thailand Information and Communication Technology Policy Framework (2011-2020): ICT2020. submitted to Ministry of Information and Communication Technology. Available at: http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/ungc/unpan048145~1.pdf#search=%27thai+government+ICT2020%27

Nontapet, O., Isaramalai, S., Petpichatchain, W., & Brooks, C. W. (2008). Conceptual Structure of Primary Care Competency for Thai Primary Care Unit (PCU) Nurses. *Thai Journal of Nursing Research*, *12*(3), 195–205.

Mallow, J. A., et al. (2014) Using mHealth Tools to Improve Rural Diabetes Care Guided by the Chronic Care Model. Online Journal of Rural Nursing and Health Care. The Official Journal of the Rural Nurse Organization, 14(1), 43–65. http://doi.org/10.14574/ojrnhc.v14i1.276

Pruinelli, L., et al. (2016) Nursing management minimum data set: Cost-effective tool to demonstrate the value of nurse staffing in the Big Data Science Era. Nursing Economics. 34:66–71.

Schuttner, L., Sindano, N., Theis, M., Zue, C., Joseph, J., Chilengi, R., … Chintu, N. (2014). A Mobile Phone-Based, Community Health Worker Program for Referral, Follow-Up, and Service Outreach in Rural Zambia: Outcomes and Overview. Telemedicine and E-Health, 20(8), 721–728. http://doi.org/10.1089/tmj.2013.0240

Scotch, M., Parmanto, B., Gadd, C. S., & Sharma, R. K. (2006). Exploring the role of GIS during community health assessment problem solving: experiences of public health professionals. *International Journal of Health Geographics*, *5*(1), 39–48. http://doi.org/10.1186/1476-072X-5-39

Volrathongchai, K., Delaney, C. W., & Phuphaibul, R. (2003). Nursing Minimum Data Set development and implementation in Thailand. *Journal of Advanced Nursing*, *43*(6), 588–594. http://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2003.02757.x

World Health Organization. (2012). Management of patient information. http://doi.org/ISSN 2305-0934

加納寛子. (2014). タイにおける情報リテラシー教育の現状と課題.情報教育学会年会論文集, (30), pp.66–67. Available at: http://ci.nii.ac.jp/naid/110009930329/ja/ [Accessed January 21, 2019].

山崎友義, 鈴木斎王, & 奥村智子. (2013). 電子カルテと一体化したモバイル端末の導入効果の検討. 日本医療マネジメント学会雑誌, *14*(3), 147–150. 原著論文. Retrieved from http://search.jamas.or.jp/link/ui/2014077854

図表

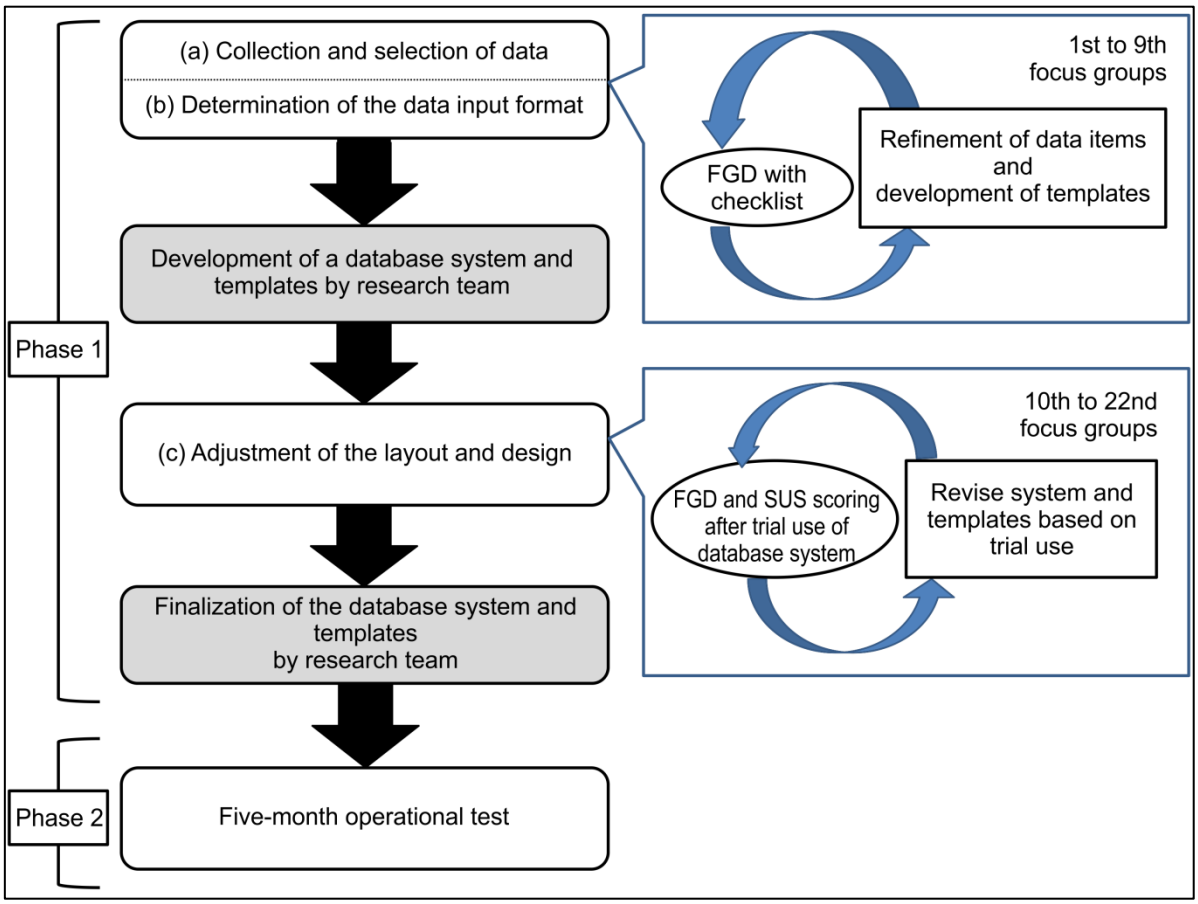


図 1. データベースシステム開発プロセス

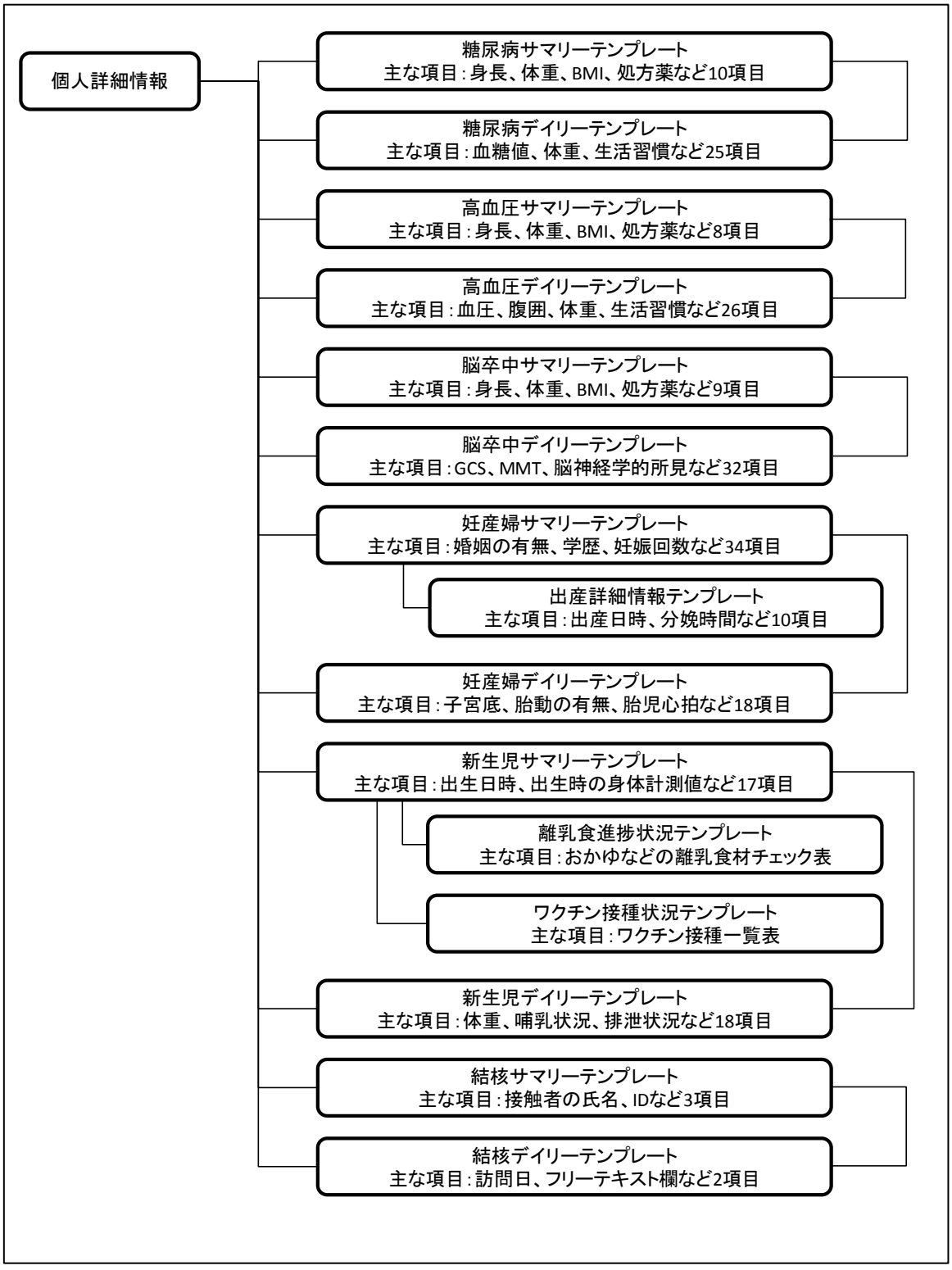


図 2. タブレット端末上における画面遷移と主な項目

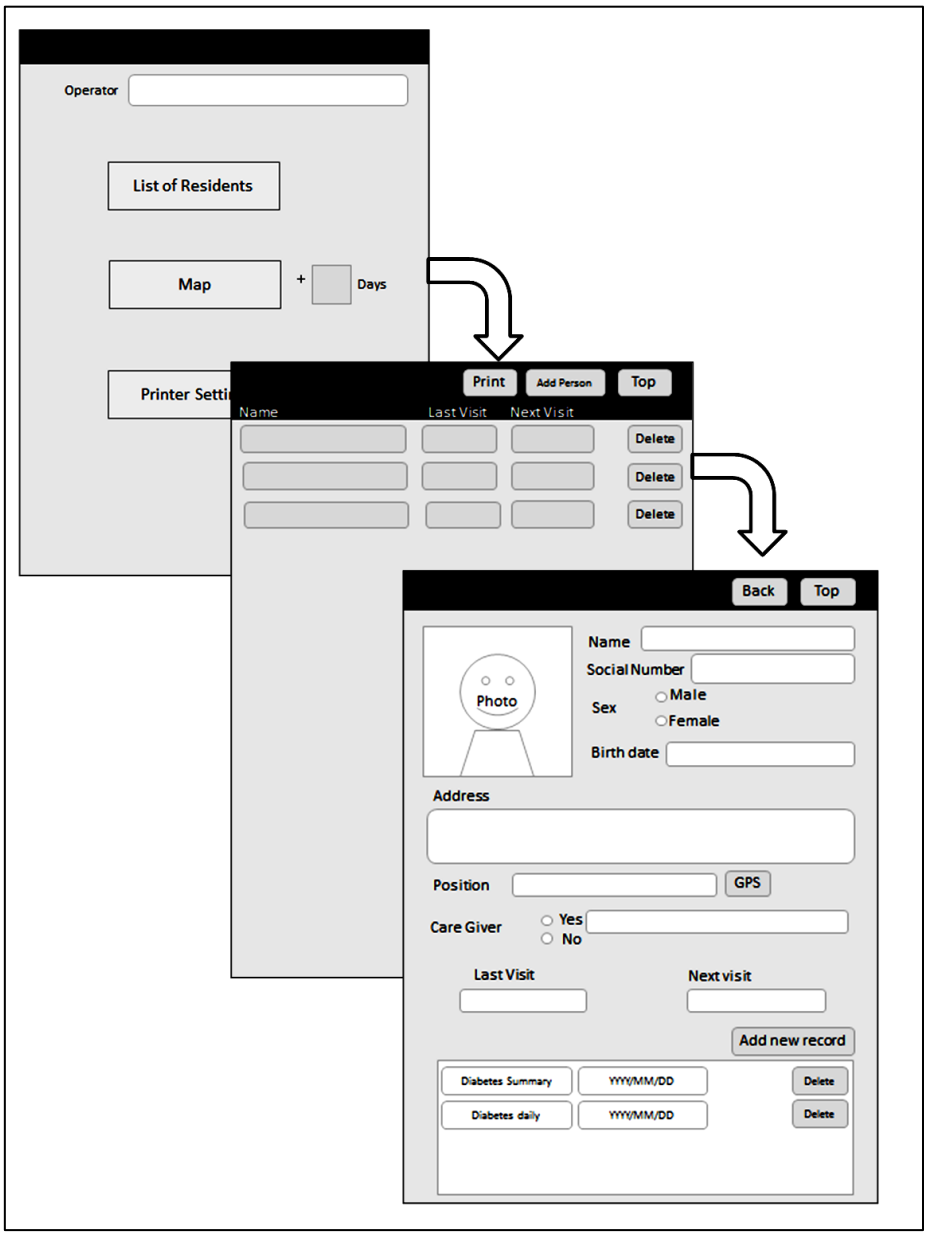


図 3. タブレット画面上の画面例

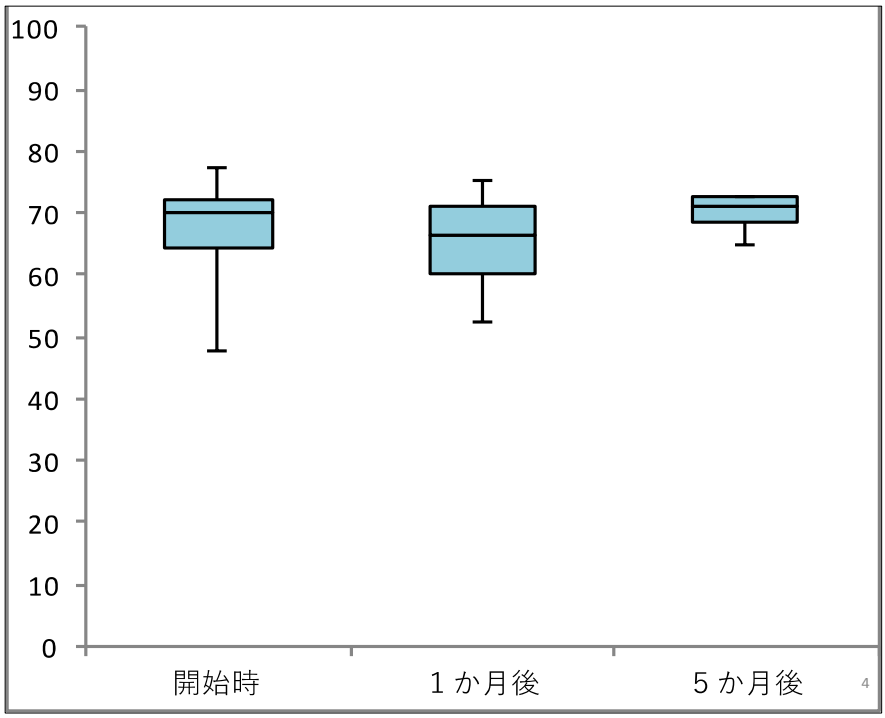


図 6. 運用試験中の参加者の SUS 得点推移

表1.　個人詳細テンプレート
（Personal Basic Information）

Item	Input style
name	Text
social number	Text
sex	Selection
birthday	Picker
GPS	Automatic
address	Text
main_purpose	Text
diagnose	Text
care_giver	Selection
last visit	Time stamp
next visit	Time stamp

表2. 糖尿病サマリーテンプレートの項目及び入力方法

Item		Input style
start date		time stamp
treatment		selection
detail	medication	selection if yes add freetext
	injection	selection if yes add freetext
	health behevior	selection if yes add freetext
height		numerical number
weight		numerical number
BMI		auto cariculate
Photo		photo function and text
comment		text

表3．糖尿病デイリーテンプレートの項目及び入力方法

Item		Input style
last visit date		time stamp
previous future plan		automatically inputted from
visit date		time stamp
objective of this visit		text
blood suger level		numerical number
blood pressure		numerical number
pulse		numerical number
weight		numerical number
symptom		selection
problems of health behavior	dietry	selection and free text box
	exercise	selection and free text box
	sleeping	selection and free text box
	medication	selection and free text box
	alcohol drinking	selection and free text box
	smoking	selection and free text box
	follw up	selection and free text box
	stress management	selection and free text box
	foot care	selection and free text box
nursing practice		selection
status		selection
next visit		time stamp
result of this visit		text
photo		photo function
future plan		text
name fo visitor		selection

表4. 運用試験におけるテンプレート別入力数および入力率

Template		Number of enty (cases)	Input rate (%)
Total		378	81
	Personal detail	101	75
	Hypertension Summury	70	64
	Hypertension Daily	70	64
	Diabetes Summury	64	74
	Diabetes Daily	60	69
	Stroke Summury	5	100
	Stroke Daily	4	80
	Maternal woman Summury	2	100
	Maternal woman Daily	2	100
	Newborn baby Summury	6*	-
	Newborn baby Daily	6*	-
	Tubecurosis Summury	1*	-
	Tubecurosis Daily	0	-

*家庭訪問は実施していないが入力があった

表5. テンプレート別総使用時間および平均使用時間

テンプレート	総使用時間（秒）	平均使用時間（秒）
個人詳細情報	33,114	319
糖尿病サマリー	18,116	253
糖尿病デイリー	18,252	262
高血圧デイリー	20,570	274
高血圧サマリー	19,582	232
脳卒中デイリー	2,105	1772
脳卒中サマリー	1,182	439
妊産婦サマリー	723	269
妊産婦デイリー	3,543	226
新生児サマリー	2,159	197
新生児デイリー	1,004	362