

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 10 日現在

機関番号：12601

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2013

課題番号：24659235

研究課題名(和文)患者診療情報の持続的把握のための携帯可能な可搬型診療端末の運用課題分析研究

研究課題名(英文)A study for identifying operational issues relating to accessing patient information with a portable information terminal

研究代表者

美代 賢吾 (Miyo, Kengo)

東京大学・医学部附属病院・准教授

研究者番号：40302690

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,300,000円、(間接経費) 390,000円

研究成果の概要(和文)：多機能小型携帯型端末機器の医療分野への活用が期待されている。本研究では、実際の病院情報システム上で多機能小型携帯型端末機器による患者閲覧環境を構築することで運用課題を明らかにする取り組みを行った。既存の病院情報システムが提供する、Webサーバによる参照環境と仮想クライアントによる参照環境の二つの環境を提供し、OSおよび形状の異なる複数の端末で実施した。MDM / MAM / MCM (Mobile Device / Application / Contents Management) 管理の高度化や、タッチパネル操作にも対応したユーザインターフェイスの必要性などの課題が明らかになった。

研究成果の概要(英文)：Business smart phones or BSP are expected to be used in clinical situations. We tried to implement them on an existing hospital information system and examined issues relating to accessing patient information with them. Two kinds of platform for accessing patient information were provided. One is a web-based patient information system and another is a virtual desktop infrastructure. Medical provider tested the operability using various type of BSPs on each platform. We discussed and identified several issues such as necessity of strict application of MDM, MAM, and MCM (Mobile Device / Application / Contents Management) for security and privacy protection, and improvement of the user interface for touch operation input devices.

研究分野：医療社会学

科研費の分科・細目：医療情報学

キーワード：医療情報学 病院情報システム 携帯端末 スマートフォン Business Smart Phone

### 1. 研究開始当初の背景

オーダエントリシステムおよび電子カルテ (Electronic Health Record 以下 EHR) の導入等、病院の IT 化が急速に進んでいる。従来紙のみに記載されていた患者情報がコンピュータシステム上に保存され、病院内の様々な場所に配置された診療端末から、必要な患者の情報閲覧や指示が可能となっている。しかし、ますます高度化・専門化する現代の医療においては、適時に場所を選ばず参照可能な、より持続的な患者の診療情報の閲覧環境が求められている。

そのような要請から、携帯型端末を病院で活用する研究も以前より進められており、実際に一部の病院情報システムにおいて活用されている。しかし、従来から使用されている携帯型端末の多くは、端末の処理能力の問題から、病院情報システムの機能のごく一部を移植し、実現しているものがほとんどである (図 1)。また、データ交換方式も独自の非標準方式を採用している場合が多い。病院業務専用が開発されたこれら携帯端末は、機能が制限され、処理能力も低く、前述の臨床医・臨床看護師の要求水準には達しているとは言えない。

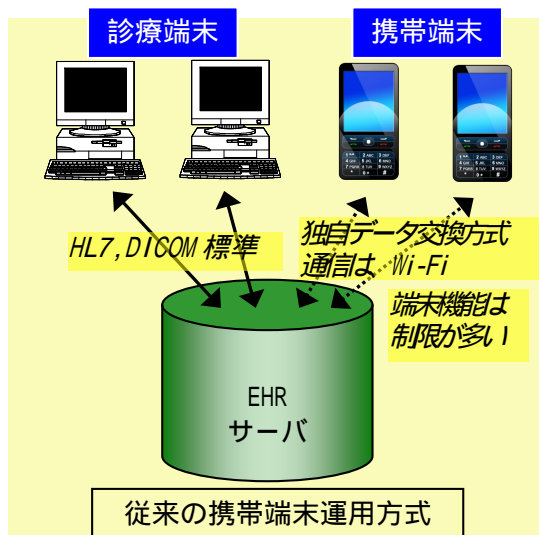


図1 従来の携帯型端末の実装形態

一方、現在急速に普及しつつある通信機能を備えた多機能小型携帯型端末機器 (Business Smart Phone 以下 BSP) は、情報処理速度が向上し、取り扱える情報の種類・量も著しく増加している。このような近年の急速な BSP の高機能化により、病院内で用いられているデスクトップ型あるいはノート型と同程度の機能・性能を発揮できる環境が整いつつあり、これらの医療分野への活用の期待も大きくなってきている。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、従来行われていた導入テストや運用試験そのものを目的とした実装

研究ではなく、これらを通じて、BSP の持つ様々な課題を整理することにある。これにより、医療分野における BSP の普遍的な検討課題が明確になり、それらの解決へ向けた取り組みが推進されることが期待される。

### 3. 研究の方法

本研究は2か年計画で実施する。2年の間で、東京大学医学部附属病院の病院情報システムの実環境上に、BSP による患者情報参照環境の構築をおこない、医療スタッフによる評価を実施する。その上で、構築から評価までの一連の過程で認識された諸課題についての整理をおこなう。それぞれを、次に示す段階ごとに実施する。

#### (1) 病院システムの BSP 利用環境の検討と整備

従来病院内で使用されてきた携帯型端末は、病院情報システムに蓄積された患者情報にアクセスするために、端末自身に専用ソフトを開発・導入して運用する方式が一般的であった。本研究では、携帯端末側の処理を極力減らす方式を中心検討し、次にあげる Web 方式と仮想方式の二つのプラットフォームを構築する。

##### Web 方式

情報提供機能を病院情報システム側の Web サーバで提供し、携帯端末側では、Web ブラウザを利用して閲覧する方式。携帯端末側での専用ソフトウェアの開発は不要である。

##### 仮想方式

病院情報システム側のサーバ上に構築される仮想クライアントを、端末側で表示する仮想デスクトップを利用する方式。携帯端末側では、仮想デスクトップソフトウェアを導入することで、病院情報システムが提供するすべての機能が利用可能である。

#### (2) BSP 利用に関わるセキュリティ上の課題の検討

無線でのアクセスに関わるセキュリティ上の問題、および盗難や紛失など意図せずに発生する、情報漏えい、情報流出に関わる問題の検討をおこなう。また、研究期間中に、総務省より、「スマートフォン・クラウドセキュリティ研究会最終報告～スマートフォンを安心して利用するために実施されるべき方策～ (2012年6月)」が出され、また厚生労働省より、「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン第4.2版 (2013年10月)」が公表されたため、これらの内容についても合わせて検討する。

#### (3) 医療スタッフによる BSP の評価

構築した二つの環境を用いて、OS や大き

さの異なる複数の BSP 端末を用いて、実際に患者の診療やケアをおこなう医師・看護師を研究協力者として評価をおこなう。

#### (4) 診療情報参照のために BSP を利用する上での課題と要件整理

実際の環境で、テスト患者を用いて医療従事者が使用することで、運用面も含めた、実環境下における、運用上の諸課題の同定と要件の整理をおこなう。

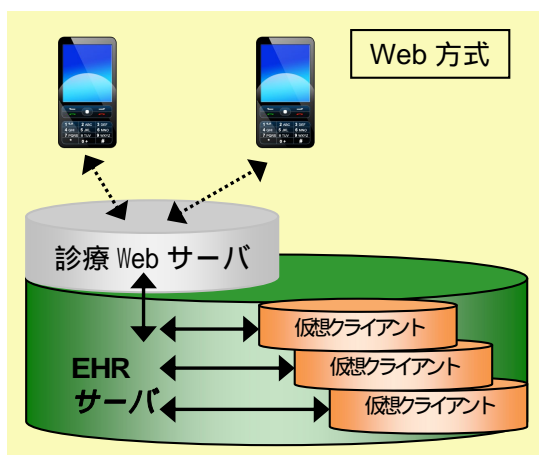
### 4. 研究成果

#### (1) 病院システムの BSP 利用環境の検討と整備

次に示す二つのプラットフォームを構築し、BSP から病院情報システム上の診療情報にアクセス可能な環境を構築した。

##### Web 方式

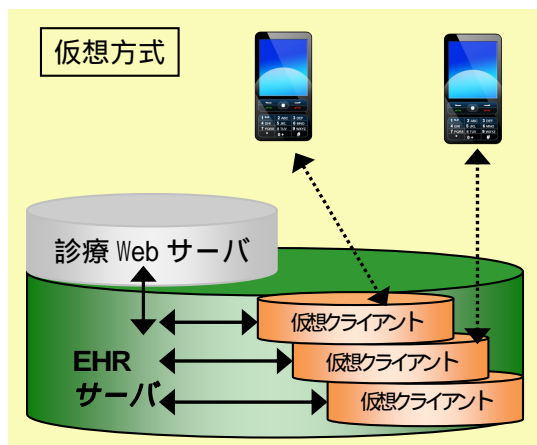
東京大学医学部附属病院の病院情報システムでは、Web サーバによって提供する Web 電子カルテ機能が提供されている。Web 電子カルテ機能は、診療端末に限らず制限されたネットワーク上に接続されている端末であれば、既存の Web ブラウザを介して、利用者認証の後、診療情報にアクセス可能な機能である。この機能を利用して、BSP がアクセス可能なプラットフォームを構築した。プラットフォームの概念図を下に示す。



##### 仮想方式

東京大学医学部附属病院の病院情報システムでは、シンクライアント方式の診療端末が一部で導入されている。シンクライアント方式は、病院情報システムのサーバ上で、仮想的に診療端末を稼働させ、シンクライアント側では、画面表示と入出力の I/O 機能のみ使用する方式である。BSP の仮想方式は、この機能を利用して、病院情報システムサーバ側で生成される仮想クライアント(仮想診療端末)にアクセスし、BSP 側では、画面表示と文字入力およびタッチ操作による制御の

みを行う環境を構築した。BSP 側の仮想デスクトップソフトウェアは、各端末とも Citrix 社製の Citrix Receiver を用いた。



##### 利用 BSP 端末

本研究に利用した端末は、計 7 台で、その内訳は、Android OS 採用端末 3 台、iOS 採用端末 4 台である。また形状別では、タブレット型 1 台、小型タブレット型 4 台、小型携帯型多機能端末 3 台である。

#### (2) BSP 利用に関わるセキュリティ上の課題の検討

##### 病院情報システムへのアクセス

院内で無線 LAN を用いて診療情報を扱う場合には、「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン」で、利用者以外に無線 LAN の利用を特定されないこと、SSID や MAC アドレスによるアクセス制限、WPA2/AES 等による暗号化通信、が求められている。

現在多くの病院では、無線 LAN を使用したノート型端末を運用することが行われており、そのような病院では、前述の基準を満たした適切な院内無線 LAN 環境が提供されている。したがって、BSP の院内での利用については、この院内無線 LAN 環境を利用することで、ガイドラインが求める要件を満たすと考えられる。

一方、院外からのアクセスには、公衆電話回線網やインターネット回線を利用することになる。一般的に、公衆回線やインターネット側から病院内に自由にアクセスする手段は、提供されていないため、別途仕組みを用意する必要がある。外部から病院内のネットワークにアクセスするためには、秘匿通信可能な仕組みの整備だけでなく、運用の手順やルールを定めることも必要である。「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン」では、オープンネットワークの場合は、端末側の SSL/TSL の対応と通信経路上の IPSec、IKE への対応が求

められている。また、BSP から直接 IP-VPN のクローズドネットワークを経由する場合には、安全性が高いとされており、コスト・運用面で見合えば選択肢の一つとなる。

#### 盗難・紛失・置き忘れ

BSP は、小型で携帯可能ということから、盗難・紛失・置き忘れの管理面でのリスクが通常の診療端末より大きい。第三者に渡った危険性が判明した時点で、直ちに、当該端末の接続拒否設定、当該端末の初期化等の措置が必要である。また、その措置までの間第三者がアクセスできないように、ユーザ認証の工夫も必要である。

これらの機能は、MDM / MAM / MCM (Mobile Device / Application / Contents Management) で提供されており、大規模に運用する場合には、取り扱う情報の内容に応じて、これら管理ツールの導入と運用が必要である。

また、第三者に端末が渡った場合、端末に保存されている診療情報を閲覧または取得される危険性があるが、本研究で実装した Web 方式、仮想方式のプラットフォームを利用すれば、端末側に診療情報が残ることは無く、より安全な運用が可能となる(ただし、Web 方式はキャッシュに残らないよう注意する必要がある)。特に仮想方式は、「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン」でも、運用の検討が重要と述べられており、本研究の視点とも一致している。

#### (3) . 医療スタッフによる BSP の評価

東京大学医学部附属病院の研究協力医師と研究協力看護師にテスト患者を用いて、調査を実施した。また、既に BSP を病院情報システムに利用する病院も出てきたため、そこでの聞き取り調査や学会論文等の文献調査もおこなった。

ニーズ面では、現在、診療・看護において扱う情報が増加しており、さらなる診療情報参照機器の追加設置が望まれているが、外来の診療ブースや病棟の医療スタッフエリアの限られた領域に増設することは難しく、持ち歩くことの出来る BSP への期待は大きい。

端末サイズについては、置き忘れの防止の観点から、白衣ポケットに入るサイズが適当との意見があった。タブレットサイズは、特定の場所で使用して、必要に応じて持ち歩くという運用が想定され、また小型の BSP は、表示される情報量が少ないため、他病院では、主にバーコード認証を中心に利用され、情報入力や参照にはあまり活用されていないという報告があった。したがって、持ち歩いて診療情報の参照や入力に活用するには、小型タブレットのサイズが適当との意見が多かった。

管理面の課題では、落下による破損防止や誤って持ち帰ることの防止、また BSP はもともパーソナルユースを想定しており、業務専用ではないため、複数台を一括して充電する装置が無いなどの課題が指摘された。

操作面では、Web 方式の場合は、BSP のブラウザ側である程度の見えやすさの調整を行うが、仮想方式の場合は、診療端末そのままのユーザーインターフェイス画面が展開されるため、小さなボタンやチェックボックスなどの入力の難しさが指摘された。また、文字入力に切り替えながら入力することも煩雑さを増すため、ユーザーインターフェイスの工夫により、タッチ操作のみで入力(例えば数値入力であれば、+、-などのボタンで数値を増減させ入力する)などの工夫が必要と考えられる。

#### (4) . 診療情報参照のために BSP を利用する上での課題と要件整理

課題と要件整理として、次の6点を挙げる。

院内利用については、既存の無線ネットワーク設備を活用可能であるが、院外からの利用は、通信経路の適切な秘匿化が必要である。「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン第4.2版」に準じた通信方式の採用と機器整備および関連ソフトウェアの選定、また必要に応じて契約通信事業者との内容確認が重要である。加えて、それに伴った運用管理規定の整備が必要である。

盗難・紛失・置き忘れに備えて、端末を集中的に管理するソフトウェアの導入と適切な運用が不可欠である。

診療情報を参照するプラットフォームについても、さらなる検討が必要である。サーバ側の仮想クライアントにアクセスする仮想デスクトップ方式が、運用から盗難紛失を含めた管理のしやすさから有用であるとの示唆があった。

携帯型端末のサイズについては、用途や業務、職種により適切なものを選択する必要がある。

院内業務利用では、誤った持ち帰りを防ぐための警告の仕組みや、多連装の充電装置など、病院の業務運用に耐える機器の充実が望まれる。

仮想デスクトップによる利用の場合は、診療端末側と携帯型端末側双方で利用可能な、ユニバーサルなユーザーインターフェイスの開発・導入が求められる。

#### (5) . 本課題研究のまとめ

東京大学医学部附属病院の病院情報システム上に BSP からアクセス可能なプラットフォームを構築し、研究協力医療スタッフにより評価を行った。その結果を課題および要件として整理をおこなった。

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)

[学会発表](計 1件)

Kengo Miyo, Mobile Health in Japan,  
The 12<sup>th</sup> International Congress on  
Nursing Informatics (NI2014) (Post  
Conference), 2014年6月22日~2014  
年6月28日、Taipei (Jiaosi), Taiwan  
(招待講演、受理済)

6. 研究組織

(1)研究代表者

美代 賢吾 (MIYO, Kengo)  
東京大学・医学部附属病院・准教授  
研究者番号：40302690

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし