

いるが、インターネット接続については、実態上、責任分界が困難であるため、ほとんどの医療機関において院内LANの外部接続は実施されていない(図1)。

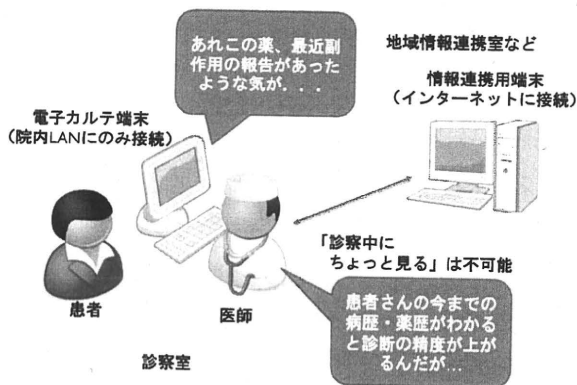


図1 現在の外部情報参照の状況

また、1本の物理回線上で複数の論理回線(例えば病診連携用回線とインターネット接続用回線など)を利用する場合、外部への接続出口であるルータや院内LANに接続された端末などに対する悪意ある者の設定変更、不正動作などにより、医療機関の情報が他の医療機関などに流れてしまう回り込みや、意図しない外部医療機関への誤った情報伝送などの恐れがあると考えられている(図2)。このため、現時点でこのような利用をおこなうためには、利用目的に応じて、複数の物理回線を整備する必要がある、医療機関に対して割高な費用負担が生じる可能性がある。

ここで、以前我々が研究開発した、ICカード技術を利用するセキュアチップをルータに搭載し、安全にネットワーク管理・通信をおこなう仕組みであるオンデマンドVPN(任意多地点間でオンデマンドに暗号通信路を構築する技術、OD-VPN、VPNは暗号通信路)が医療分野における標準技術として利用され始めている。OD-VPNは、セキュアチップに対してVPNで利用する認証鍵、設定情報をネットワーク事業者が直接設定するため、医療機関等を含めた他の者が絶対にVPNの設定を変更できない仕組みである。このため、ネットワーク経路上の責任分界点を技術的に分離・

担保することが可能であり、現時点では、医療分野における唯一の標準技術となっている。しかし、現状のOD-VPNは、物理回線、論理回線を一体的に扱う技術であるため、医療機関内からのインターネット接続をOD-VPNを利用して実現するためには、複数の論理回線を安全に管理できる新たな技術的仕組みが必要となる。

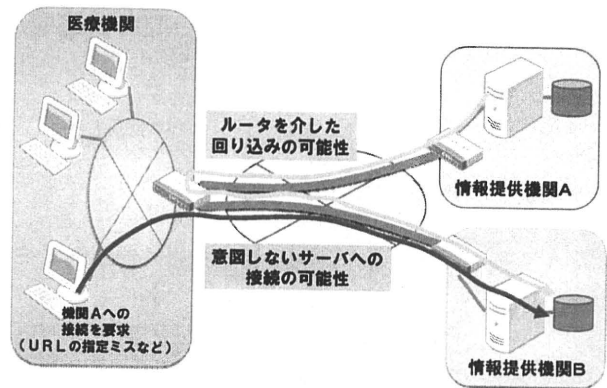


図2 複数の論理回線を利用する場合の課題

本研究では、まず、医療分野においてどのように新たなOD-VPNが利用されるかを様々な利用分野を想定し抽出し、それを基に要件の整理、病院端末からのインターネット接続と病診連携を同時に実現するため技術的実現案の検討をおこなった。

まず、利用シーンの抽出として、基本的な医療関連情報の閲覧(医薬品等安全性関連情報の参照などの病院外のHPなどで公開されている情報を医師が参照)をおこなう場合、入院患者などが病室から上記公開情報などを参照する場合を想定した分析をおこない、外部情報を参照可能とする情報端末の種類を整理した。そして、安全性の問題が生じなければ、病院情報システムに接続されたすべての端末より外部サーバへのデータ入力およびデータ閲覧・出力をおこなうことができることが望ましいとし、医師等が診療時に電子カルテなどを利用する端末、病院事務室などにおかれたレセプト用端末、病院内で利用されているモバイル系端末を検討の対象とすることとした。さらに、分担研究者の意見から、医師などが個人的



可能だが、ICカード利用を奨励（但し院内で特定の利用者のみが使用するモバイル端末の場合には、利用者認証だけでなく、機器認証のみでの利用も可能）

- 利用者がどの機器を利用しているかを確認する必要があるため、認証はOD-VPNルータに対して実施。但し、認証サーバ等を導入する場合にはそれと連携をおこなう
- OD-VPNルータ又はそれと連携する機器は、機器・利用者情報を紐づけて管理
- 機器認証及び機器利用者の認証が行われている場合のみ外部接続を許可

により実施可能である。

また、外部接続管理機関の要件を満たす技術的実現方法として、

- 医療機関との間は OD-VPN で接続
- 複数の医療機関からのパケットを分離し処理
- アプリケーション制御型 FW を設置し、アプリケーションレベルでの、医療機関から外部接続機関に対する接続ポリシー制御を実施
- ホワイトリスト方式による Web フィルタリングを実施
- ホワイトリスト対象サイトの管理
- 接続ログの保存

を提案した。

以上、本年度は

- 医療分野における利用シーンの抽出
- 要件の整理
- 技術的実現案の検討

をおこなった。来年度は、

- 技術要件の整理、プロトタイプシステムの設計
- 医療の各分野に適用した際の安全性評価の実施
- 実験的評価の実施

- 実運用に向けた課題の調査
- 技術的指針の策定と提言

を実施する予定である。

#### D. 結論

現在、医療機関などではレセプトのオンライン請求を実現するための手段として OD-VPN の利用が始まっており、今後様々なサービスへの応用が期待されているが、現在のところ、医療機関内部のネットワーク管理を含めた総合的なネットワーク制御のための仕組みは確立しておらず、医師が医療機関内部から外部機関で提供される医療情報を自由に参照することは不可能である。本研究では、医用機関の内部・外部を問わず統一的なネットワーク管理・運用に必要な仕組みを提供するため、単なる医療情報の参照だけでなく、医療情報連携などにも適用可能であり、電子的な医療情報の流通促進に大いに寄与することになると考えている。

#### F. 健康危険情報

特になし

#### 参考文献

なし

研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
八幡勝也	健康分野における情報構造の基礎的研究	ITヘルスケア学会第4回学術大会	第4巻1号		2010
八幡勝也	クラウド環境下での紹介情報の利用	ITヘルスケア学会第4回学術大会論文集	第4巻1号		2010
八幡勝也山本隆一、竹内倫太郎、吉富広三、馬瀬真司、横田貴文、吉岡正	健康情報活用基盤構築のための標準化及び実証事業	第30回医療情報連合大会論文集			2010
Akiyama M, Koshio A, Kaihotsu N.	Analysis on data captured by the barcode medication administration system with PDA for reducing medical error at point of care in Japanese Red Cross Kochi Hospital.	Takeda H(E)d.)E-Health 2010, IFIP AICT,	335	pp.122-129	2010
Koshio A, Akiyama M.	Capturing and analyzing injection processes with point of act system for improving quality and productivity of health service administration.	Takeda H(E)d.)E-Health 2010, IFIP AICT,	335	pp.114-121	2010
Akiyama M, Koshio A., Kaihotsu N.	Analysis of data captured by barcode medication administration system using a PDA; aiming at reducing medication errors at point of care in Japanese Red Cross Kochi Hospital.	Stud Health Technol Inform.	160(Pt 1)	774-778	2010
秋山昌範, 森川富昭, 清水佐知子, 小塩篤史, 長谷川友紀.	保健医療の最適化と医療情報学の役割.	医療情報学	30(Suppl.)	212-213	2010

鈴木裕之, 喜多 紘一, 李中淳, 平良奈緒子, 小 尾高史, 山口雅 浩, 谷内田益義, 山本寛繁, 瓜生 和久, 横山隆裕, 大山永昭, 猪口 正孝, 土屋文人	公的な個人情報ア カウ ントを利用した健康情 報管理システムに 関する 実証実験	信学技報	Vol. 110, No. 281	15-22	2010
平良奈緒子, 李 中淳, 鈴木裕之, 喜多紘一, 土屋 文人, 小尾高史, 横山隆裕, 大山 永昭	薬歴情報管理の在り方 に関する研究	信学技報	Vol. 110, No. 281	23-27	2010
Joong-Sun Lee, Hiroyuki Suzuki, Naoko Taira, Kouichi Kita, Takashi Obi, Masuyoshi Yachida, Takahiro Yokoyama, Hiroshige Yamamoto, Kazuhisa Uryu, Masahiro Yamaguchi, Nagaaki Ohyama	The Development of a prototype e-P.O.Box and its application to personal health information management system	HEALTHIN 177 F 2011, Proceedings of the International Conference on Health Informatics			2011
小尾高史, 大山永昭	医療従事者が知ってお べき医療情報受託 ガイドラインのポイント	アイティービジョン	23	66-68	2011
喜多紘一	HISPROが提供する医療情報システムの安全管理の事業	アイティービジョン	23	72-73	2011

## 健康分野における情報構造の基礎的検討

Basic investigation of information structure on health care

八幡 勝也

Katsuya Yahata

産業医科大学産業生態科学研究所作業病態学、住田病院

Department of Work Systems and Health, Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health, Japan

**要約** 通常、健康分野を情報化する場合には、健康診断情報などの手に入りやすい検査情報を対象とする場合が多い。しかし、健康を捉えるには不十分である。そのための取り組みとして、「健康の社会的決定要因」、「国際生活機能分類(ICF)」、「健康影響評価(HIA)」の現状と情報化の方向性について検討した。

WHO では健康の定義として、1999年に「完全な肉体的、精神的、霊的及び社会的福祉の Dynamic な状態であり、単に疾病又は病弱の存在しないことではない。」とされている。しかし、実際としてどのような項目がこれらの定義と関連するのか明確にされていない。そのために関連の検討として、「健康づくりのためのオタワ憲章」からはじまり、「健康の社会的決定要因」としてまとめられている。

また、障害者の機能分類として発達した ICF では、健康状態に関するモデリングを行い、「心身機能・構造」、「活動」、「参加」、「環境因子」、「個人因子」などを分類し、関連づけた。

最後に HIA は、政策により引き起こされる健康影響の評価を目的としている。これらの取り組みから情報化への検討を行った。

### はじめに

近年、医療の情報化も医療機関の情報化から PHR(Personal Health Record)などの個人の情報化が検討されている。

通常、健康分野を情報化する場合には、健康診断情報などの手に入りやすい検査情報を対象とする場合が多い。しかし、真に健康を情報化の対象として捉えるのならば、不十分と考えられる。そのための取り組みとして、「健康の社会的決定要因(Social determinants of health)」、「国際生活機能分類(ICF: International Classification of Functioning, Disability and Health)」、「健康影響評価(HIA: Health Impact Assessment)」の現状と情報化の方

向性について検討した。

これらは相互に重要な共通点を有すると共にアプローチの違いによる相違点がある。健康を取り扱うレベルに応じて、これらの取り組みを参考にして情報化を行う必要がある。

### WHO の健康の定義と関連検討

WHO においては、健康について 1999年に以下のように定義している<sup>1)</sup>。「完全な肉体的(physical)、精神的(mental)、霊的(spiritual)及び社会的(social)福祉の Dynamic な状態であり、単に疾病又は病弱の存在しないことではない。」

しかし、実際としてどのような項目がこれらの定

義と関連するのかが明確にされていない。それを社会医学的な立場から取り組んだのが、健康の社会的決定要因(Social determinants of health)である。その先駆けとなったのは、1986年の「健康づくりのためのオタワ憲章」であり、最終的には、2008年にWHOの健康の社会的決定要因委員会が、最終報告書を公開した。

その中で、1998年より Solid facts を検討し、その第2版を2003年に公開した。それらの検討では、医療以外の要因について検討が進められてきた。<sup>2)</sup>

What Determines Health? Determinants of Health Key Determinants Research and Evidence Base Health Status Indicators

1. Income and Social Status 所得と社会的地位
2. Social Support Networks 社会支援ネット
3. Education and Literacy 教育とリテラシー
4. Employment/Working Conditions 雇用/業務
5. Social Environments 社会環境
6. Physical Environments 物理的環境
7. Personal Health Practices and Coping Skills 個人の保健行動と対応能力
8. Healthy Child Development 健康的な小児育成
9. Biology and Genetic Endowment 生物的・遺伝的素質
10. Health Services 医療サービス
11. Gender 性差
12. Culture 文化

一般的に健康といえば医療関連の項目を想起しがちだが、社会全体から見ると他にも多くの要因が関係すると考えられていることが分かる。これらは、保健の情報化を考える際の基本となる。

ICF について

ICF は、1980年にWHOから出された国際障害分類(ICIDH)を元にして、2001年に採択された。ICDを中心としたWHO-FIC(WHO Family of International Classifications)の一つである<sup>3)</sup>。元々障害者の生活が中心の分類であったが、新たな健康観を提起した。

ICFは分類項目を整理しているが、重要なのはその考え方のモデルである。その基本的な考え方を図1に示す。

ここで重要なのは、健康の要素として通常医療関係者が重視する身体機能ばかりではなく、活動、参加も加えて生活機能として総括したことである。そしてそれらが相互に影響しあっているとした。

さらに環境因子、個人因子が生活機能に影響されると考えている。ここでいう、環境因子とは、物理的な環境ばかりではなく、人的環境、社会意識としての環境、制度的な環境まで含む。個人因子も、ここでは年齢、性別、民族、生活歴、宗教、ライフスタイル、などの総合的な視点でとらえられている。

ICF (国際生活機能分類) モデル(2001)

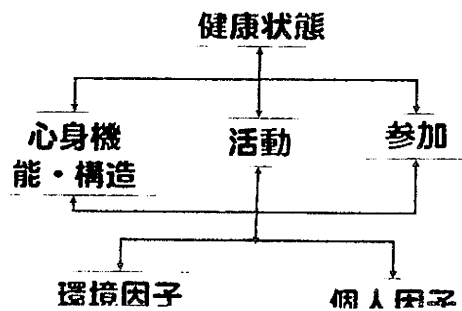


図1 ICF のモデリング<sup>4)</sup>

表1 ICF 関連項目の概要<sup>4)</sup>

構成要素	第1部:生活機能と障害		第2部:背景因子	
	心身機能・身体構造	活動・参加	環境因子	個人因子
領域	心身機能 身体構造	生活・人生領域 (課題、行為)	生活機能と障害 への 外的影響	生活機能と障害 への 内的影響
構成概念	心身機能の変化 (生理的)  身体構造の変化 (解剖学的)	能力 標準的環境におけ る課題の遂行  実行状況 現在の環境におけ る課題の遂行	物的環境や社会的 環境、人々の社会 的な態度による環 境の特徴がもつ促 進的あるいは阻害 的な影響力	個人的な特徴の 影響力
肯定的側面	機能的・構造的 統合性	活動 参加	促進因子	非該当
否定的側面	機能障害 (構造障害を含む)	活動制限 参加制約	阻害因子	非該当
		障害		

HIA について

藤野らによると「HIA とは、提案された政策、施

策および事業によって生じる可能性のある健康影響や健康事象に関連する要因(医学生物学的、社会的、環境的、経済的など)の変化や、影響を受ける集団および集団の属性の違いによる影響の違いを事前に予測・評価することによって、健康影響に関する便益を促進し、かつ不利益を最少にするように、提案された政策、施策、事業を最適化していく一連の過程とその方法論のことである。」とされている<sup>5)</sup>。

つまり、ある集団の健康に関連する因子を解析して施策を提案する方法であるが、その立場で健康関連因子が示されている。

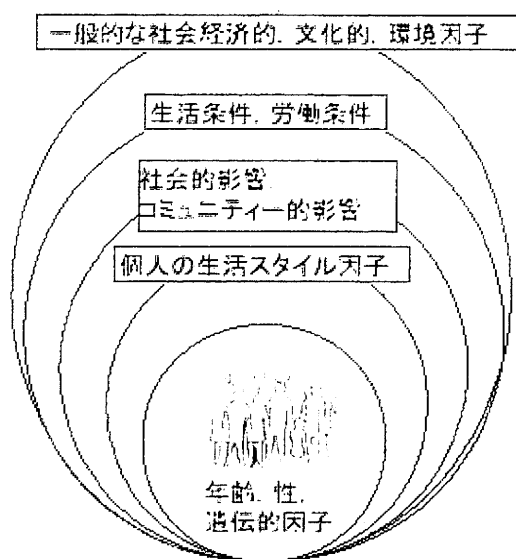


図2 主な健康の決定因子<sup>6)</sup>

表2 健康の区分と決定因子<sup>6)</sup>

健康決定因子の区分	健康決定因子
一般的な社会経済的、文化的、環境因子	<ul style="list-style-type: none"> <li>世界的、国的および地域レベルの公共政策(たとえば、経済、健康、雇用、教育、防衛、輸送、住宅、外国人移住者、福祉政策)</li> <li>世界的、国的および地域レベルの公共/特定の人々への政策(たとえば、緊急サービス、巡視、健康および社会看護、移民、教育、福祉、子供の看護、レジャー)</li> <li>表れされる/感じ取られる社会的/文化的な価値、規範(たとえば、差別、差別の恐怖感、異なる人種への態度、平等および公平な取扱い)</li> <li>行政と市民との関係</li> </ul>
生活条件、労働条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>住居(たとえば、居住条件、利便性)、労働条件(有害因子への曝露)、空気・水・土壌の質、廃棄物処理、エネルギー利用と資源の持続性、土地利用、生物多様性、ヒト・土地・物へのアクセス</li> </ul>
社会的影響、コミュニティ的影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会的サポート、社会的阻害、コミュニティの公共心、公共政策へのコミュニティの関与、政策決定、雇用(たとえば、利便性、平等性)、教育/訓練(たとえば、利便性、質、入手しやすさ)</li> </ul>
個人の生活スタイル因子	<ul style="list-style-type: none"> <li>個人の行動特性(たとえば、飲食、活動)、喫煙、飲酒量、薬の乱用)、個人の安全、雇用状況、教育レベル、可処分所得を含む収入、自尊心と自信、態度、信念、「制御部位」</li> </ul>
生物学的因子	<ul style="list-style-type: none"> <li>年齢、性、遺伝的因子</li> </ul>

HIA では、健康関連因子や条件を個人中心として層状にとらえている。これは、組織的に捉えるには重要な視点である。それぞれの層により課題や対策

を整理することができる。しかし、他の分類と比較すると要因間の独立性および関係性が弱い。

### 産業保健におけるアプローチ

産業保健においては、総括管理、作業管理、作業環境管理、健康管理、安全衛生教育の4管理1教育で整理している。

総括管理とは、予算、組織、活動計画など企画立案である。社会的要因に関連する。

作業管理とは、業務の方法のことで、人間の日常生活に相当する。

作業環境管理とは、空気や有害物などの周囲環境の管理である。

健康管理とは、健康診断や従業員の個別の疾病と業務の関係について管理する。身体内の課題を対象とする。

安全衛生教育とは、専門家による対策ではなく、個別の従業員の安全および衛生に関する教育を行うことで、リスクの予防を行うことである。

この分類では、企業という場の前提ではあるが、健康リスクへのアプローチ方法が整理されている。しかし、詳細な項目設定は行われていない。

### 健康関連の情報化のための整理

以上、現時点で国際的に行われている健康関連の要因および、それらの関連モデルを紹介した。

要因や項目の整理は、この4つのアプローチを見ても分かるように、整理する目的および視点によって影響を受ける。

ここでは、健康の情報化について検討する。

まず、対象であるが個人もしくは集団となる。ここでは、個人を前提として考えるが、その延長としての集団も念頭におく。

今まで、示したように健康には多くの要因が関わる。これらの要因についてはHIAのように個人を中心に層状に捉えるか、ICFのように並列的な構造として捉えるかが課題となる。

これは医療情報の分野では、構造化モデルか並列モデルかの問題となる。



構造化モデルでは、それぞれの項目の親子関係と兄弟関係に定義し、さらに情報粒度の定義が必要となる。しかし、保健分野では、幅広い要因を対象とするので、それぞれの構造を綿密に定義するよりは、関連する各分野を並列的に扱う方が利用しやすい。

基本となる要因としては、HIA で示された5分野ぐらいで整理が可能と考えられる。

よって、以下の項目を基本要因として並列的に扱う構造を提案する。

- 1) 物理・化学的環境
- 2) 社会環境
- 3) 医療サービス
- 4) 個人生活
- 5) 個人の生物学的特性

これらを基本として、関連する中項目、小項目を定義していくことで、保健関連の情報記述が可能となると考えられる。さらにそれらの要因との暴露などの関連関係の記述を織り込むことが必要である。

## まとめ

これまでの、保健分野での概念整理を紹介し、保健の情報化のための構造および主要要因について整

理した。

## 参考文献

- 1) WHO, Re-defining 'Health', [http://www.who.int/bulletin/bulletin\\_board/83/ustun11051/en/](http://www.who.int/bulletin/bulletin_board/83/ustun11051/en/), 30/04/2009 accessed
- 2) WHO, Solid Facts, <http://www.euro.who.int/document/e81384.pdf>, 30/04/2009 accessed
- 3) 厚生労働省, 「国際生活機能分類-国際障害分類改訂版-」(日本語版), <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/08/h0805-1.html>, 30/04/2009 accessed
- 4) 上田敏, ICF の理解と活用、きょうされん、東京、2009
- 5) John Kemm, Jayne Parry, Stephen Palmer, 訳: 藤野善久, 松田晋哉, 健康影響評価、社会保険研究所、東京、2008
- 6) 原邦夫, 石竹達也, Health Impact Assessment (HIA) トレーニングコースに参加して, <http://www.med.kurume-u.ac.jp/med/envi/study/hia/pdf/200711Report-HIA.pdf>, 30/04/2009 accessed

## クラウド環境下での健康情報の利用

## Using healthcare information on cloud computer system

八幡 勝也

住田病院、産業医科大学産業生態科学研究所作業病態学

Katsuya YAHATA

Sumida hospital, Univ. of Occupational and Environmental Health, Japan

## 要約

近年、医療情報の利用形態が、医療機関内から、地域連携へさらに個人健康管理 (PHR: Personal Health Record) へとシフトしつつある。

その方法の一つに、個人の管理するシステムに対して健康情報を送り、個人が管理・利用する事が考えられる。

近年情報ネットワーク技術の進歩により、クラウドと呼ばれる情報利用環境が提案されている。この中では、データの利用はサービス提供側が環境を提供する。よって、ユーザは、データのフォーマットに関係なくクラウドサーバ上の情報を検索し、利用することができる。この環境を健康情報に利用して、個人の健康情報利活用にどのような要素が重要か検討した。

キーワード：クラウド、個人の健康情報、医療連携

## I. はじめに

近年、医療情報の利用形態が、医療機関内から、地域連携へさらに個人健康管理 (PHR: Personal Health Record) へとシフトしつつある。しかし、それに対してネットワークを中心にしてビジネス化が試みられているが、一般的なモデル概念は模索中である。それを解決する方法の一つに、個人の管理するシステムに対して健康情報を利用しやすい形で送り、利用する事が考えられる。

近年情報ネットワーク技術の進歩により、クラウドと呼ばれる情報利用環境が提案されている。この中では、データの利用はサービス提供側が環境を提供する。よって、ユーザは、データのフォーマットに関係なくクラウドサーバ上の情報を検索し、利用することができる。この環境を健康情報に利用して、個人の健康情報利活用にどのよ

うな要素が重要か検討した。

## II. システム概要

本研究では、サーバはGoogle. apps上のGmailのメール環境を用いて、メールボックスを個人の健康情報口座として設定した。個人の情報が利用可能か検討した。

医療機関などの情報提供側が、自分たちが利用しているフォーマットで情報を口座に電子メールおよび貼付ファイルで送信してデータを登録する。受信側（個人）は携帯電話を含む複数の手法によりアクセスし参照して、利用可能にする。この方法により、情報送信側はフォーマットに制限されずに情報提供が可能となり、受信側も利用形態の選択の幅が広がる。

1. 保健情報用のGmailのアドレスを設定する。

2. 健康診断のスキャン情報や診断書などの情報をメールで送付する。

3. 以下の環境で、どのように参照できるか確認した。

PC

Apple PowerBook G4; OS9:

Netscape Navigator 7.0.2

Apple Power Mac G4; Mac OS X 10.4.11:

Firefox 3.5.3

Kohjinsha SX; Windows XP SP3:

Google Chrome 3.0

PDA

Willcom WS004SH; Windows mobile 5.0:

Internet Explorer Mobile

Apple; iPhone 3GS

Safari

携帯電話

NTT Docomo; P906i

Au; W42H

## システム概要

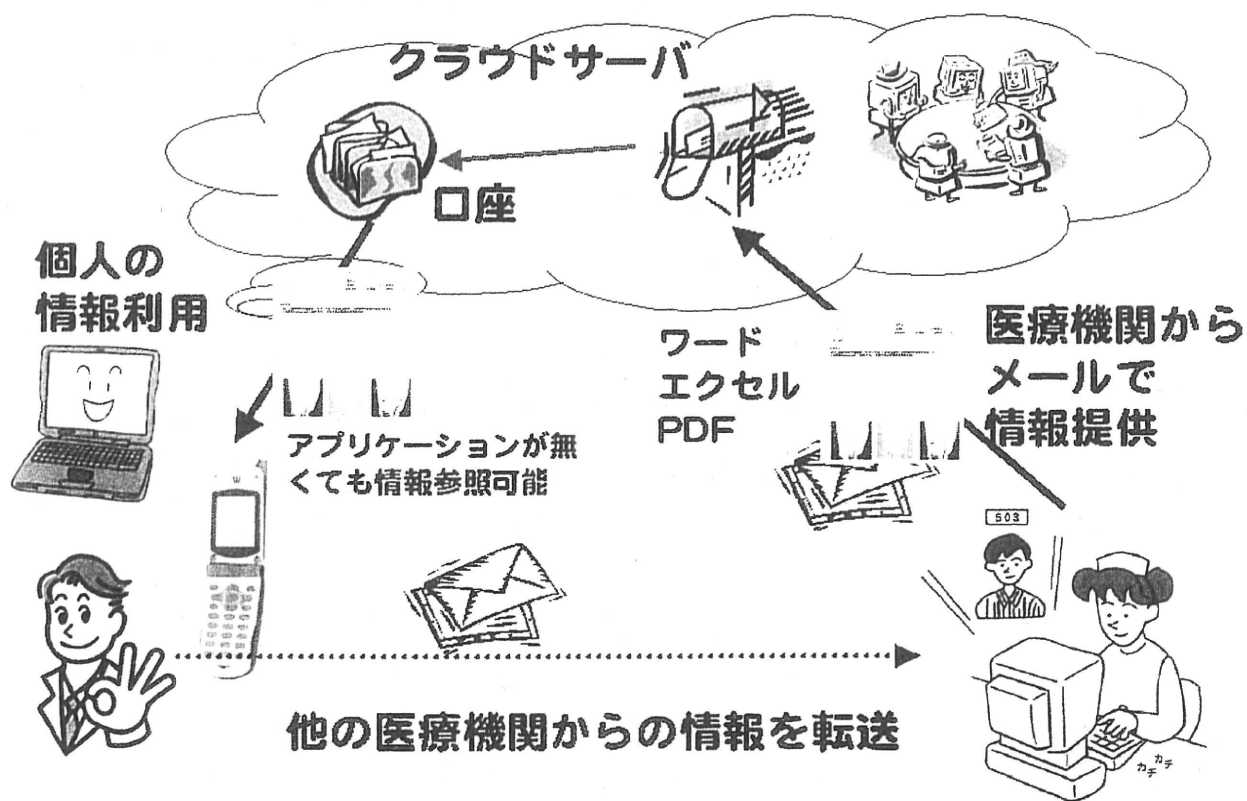


図1 システム概要

### III. 結果

PCでは、すべての情報をWebで参照することが可能であった。しかし、添付ファイルの内容での検索はできなかった。よって、メールのタイトルおよび本文にある程度の基本的なキーワードを

記載しておく必要がある。また、添付ファイルの参照もWeb上で可能で、アプリケーションの起動も要しなかった。

PDAでは、タイトルおよび本文のみ参照可能であった。しかし、添付ファイルのWeb上での表示

は画像の表示ができなかった。ただし、ファイルをダウンロードすれば、対応したアプリケーションで表示可能であった。

携帯電話でも、Webブラウザ対応のものを用いたが、タイトル及び本文の利用参照しかできなかった。

表1 試用環境と利用可能な情報

	iPhone	3GS	WS004SH	docomo906i	auW42H	Wii Opera	Mac OS9
<b>メールのみ</b>							
本文テキスト	○	○	○	○	○	○	○
添付Jpeg	○	○	○	○	○	○	○
<b>Word添付</b>							
本文テキスト	○	○	○	○	○	○	○
書類内テキスト	○	○	○	○	○	○	○
書類内画像	○	○	×	×	×	×	△
<b>PDF添付</b>							
本文テキスト	○	○	○	○	○	○	○
書類内テキスト	○	○	○	○	○	○	○
書類内画像	○	○	×	×	×	×	○

#### IV. 考察

##### 長期にわたる情報管理の課題

今までも多くのシステムによる健康情報管理が行われてきたが、その多くは継続性や利用頻度に難点があった。その時点でのハードウェアおよびOSを中心とするソフトウェア環境を基本として設計され、運用してきた。しかし、人間の寿命は技術の変化と比較すると極めて長く、継続性の保証に問題がある。

その原因として、システムを提供する側がビジネスでの利用および現状利用できるデータベース技術での管理・利用を前提としているために、以下のような状況が推察される。

1. ビジネスに繋がりやすい食品や運動などの分野と関連がしやすい指標(体重、歩数、血圧など)を主に用いる
2. ユーザや情報提供側が、サーバ側で設定した形式でデータ入力しなければならない
3. データを自分が利用しようとしても提供サーバだけでしか利用できない
4. 病歴や生活歴などは実際には、最初に入力・参照するだけで、その後は利用頻度が低いので、あまり考慮されていない
5. 医療関係からの情報提供が少ない(認証などが面倒)
6. その時点での情報処理技術を前提とし、技術の進歩に左右されやすい

また、データのフォーマットもアプリケーション毎に異なり、多くは長期にわたる継続性を保証できない。これらの課題を克服するためには、ハードウェアおよびソフトウェアに依存せず、且つ可用性を確保する方法を検討しなければならない。

その解決策として先に述べたGmailなどのクラウド環境での情報利用を検討した。

#### 解決の方法としてのクラウド環境

現在、一般的に利用されているフォーマットとしては、pdf, ワード(.doc, .docx), エクセル(.xls, .xlsx), パワーポイント(.ppt, .pptx), JPEG などがある。また、過去の形式として一太郎(.jsw), gif, PICTなどが有る。個人ユーザが色々な機関から提供されるこれらの多様なデータフォーマットに対応するには、読みとれるアプリケーションの準備が求められる。Gmailによるクラウド環境下であれば、情報のコンバートや提供・検索などの利用技術はサーバサービス側が提供するので、送信側、受信側共に負担は劇的に軽減される。

では、クラウド環境での情報利用が従来とどのように異なるのか検討する。

1. ネットワーク環境とwebアプリケーションがあれば、ハードウェア、ソフトウェアの環境を選ばない。
2. PDFやマイクロソフトオフィスなどの一般的なアプリケーションのファイルであれば、そのソフトウェアを所有していなくても、サーバ側の機能で内容を参照して利用が可能である。
3. データベースがなくても、検索により適切な情報にアクセスすることが可能である。
4. 取り扱うデータは、情報提供側にとって容易な方法が選べ、データベースへの入力作業がない。
5. 保管管理が利用者個人となり、医療機関側の負担が少ない。
6. 医療機関へ個人が保管しているデータを提供する場合、他の医療機関から送られたメールを転

送するだけでよい。

7. 保管している機関の事業継続性が問題となった場合でも、電子メールとその添付ファイルであれば、メールを転送するだけで他の事業者への情報の移動が可能である。

#### クラウドコンピューティングでの課題

逆にクラウドコンピューティングに関しては以下のような課題もある。

1. 毎回のデータは参照できるが、同じ項目の時系列比較が困難である。
2. ネットワークがないと使えない
3. 情報漏洩対策が不明確である
4. 現在の日本では、個人に診療状況などをデジタルで報告する習慣がないため、利用に値する情報がほとんど無い。

#### V. まとめ

以上、実験的にクラウドコンピューティング環境での健康情報の利用を試み、その利点と課題について検討した。今後、同様の試みが出現することが予想されるので、課題について関係者での整理と解決方法の明確化が必要となる。

## 健康情報活用基盤構築のための標準化及び実証事業

八幡 勝也<sup>1)</sup> 山本 隆一<sup>2)</sup> 竹内 倫太郎<sup>3)</sup> 吉富 広三<sup>4)</sup> 馬瀬 真司<sup>5)</sup>  
横田 貴文<sup>6)</sup> 吉岡 正<sup>7)</sup>

住田病院<sup>1)</sup> 東京大学大学院情報学環<sup>2)</sup> アクセンチュア株式会社<sup>3)</sup>  
株式会社 健康サポートネットワーク<sup>4)</sup> 株式会社 ベストライフ・プロモーション<sup>5)</sup>  
株式会社STNet<sup>6)</sup> 日本システムサイエンス株式会社<sup>7)</sup>

## Standardization and demonstration project for Personal Health Record (PHR) infrastructure building

YAHATA Katsuya<sup>1)</sup> Yamamoto Ryuichi<sup>2)</sup> Takeuchi Rintarou<sup>3)</sup>  
Yoshitomi Hirozo<sup>4)</sup> Mase Shinji<sup>5)</sup> Yokota Takafumi<sup>6)</sup> Yoshioka Tadashi<sup>7)</sup>  
Sumida Hospital<sup>1)</sup>

Interfaculty Initiative in Information Studies, Graduate School of the University of Tokyo<sup>2)</sup>  
Accenture Japan Ltd<sup>3)</sup> Health Support Network Incorporation<sup>4)</sup> Best Life Promotion Co.,Ltd.<sup>5)</sup>  
STNet. Incorporated<sup>6)</sup> Nippon System Science Inc.<sup>7)</sup>

The Internet environment to enhance individual and personalized health care in recent years, as a concept with a focus on personal health, PHR (Personal Health Record) has spread internationally.

In Japan, the METI (Ministry of Economy, Trade and Industry) planned " Standardization and demonstration project for Personal Health Record (PHR) infrastructure building " project, cooperation with the MHLW (Ministry of Health, Labour and Welfare) and MIAC (Ministry of Internal Affairs and Communications), in order to promote the creation of new health service industry. We have studied technical and institutional requirements necessary for its operation and use of health information infrastructure of the three-year plan from 2008. We defined the scope of health information for institutional review and standardized of data exchange agreement. Also we made model contract for health service by PHR organization for use of health information arrangements.

We report the result of the experience and open operational guidelines and draft technical report.

Keywords: PHR (Personal Health Record)

### 1. はじめに

現在、国民の健康情報は、医療機関や保険者等、機関毎に個別管理されており、本人が必要に応じて自由にアクセスし、利活用できる状態ではない。国民が自らの疾病予防・健康増進・疾病管理を積極的に行うためには、医療機関や保険者等に散在する健康情報を、生涯を通じて、個人自らが簡単に入手・管理するとともに、個人の上承のもとで必要に応じて医療機関や適切な健康サービスを提供する民間事業者等と共用し、健康情報を活用し、より効果的な健康サービスを受ける事が可能となるような情報基盤(以下、「健康情報活用基盤」。)を整備する必要がある。また、健康情報活用基盤が整備されることで、従来にない新しい健康サービスが誕生し、健康サービス産業が発展することが期待される。

本事業では、上記の目的を実現すべく、平成20年度に4地域を実証実験として採択し、事業を開始した。

### 2. 事業の全体像と経過

経済産業省商務情報政策局サービス産業課医療・福祉機器産業室が「健康情報活用基盤構築のための標準化及び実証事業」を企画し、総務省・厚生労働省との3省連携のもと、新たな健康サービス産業の創出を図るために、平成20年度から3ヶ年計画で健康情報活用基盤の構築及びその運用に必要な技術的・制度

的な要件の検討を行っている。従来明確な定義が存在しなかった健康情報の範囲を定義し、データ交換規約の標準化に向けた検討や制度的要件としては、健康情報活用基盤を用いてサービスを提供する事業者が準拠すべき事項の整理を行っている。

平成22年度は、3カ年の事業の最終年度として、将来に繋がる成果を残すべく、以下の点について主に検討を行った。まず、今回の事業にて構築した基盤が具体的にどのような形でビジネスとして成立するか、また、ビジネスとして有望であると考えられる健康情報の二次利用に向けてどのような課題が存在するか、そしてこれらの将来に向けた課題に対して、本事業内の各コンソーシアムにてどのような成果が挙げられているかを中心に整理を行った。今回は、年度末に向けた途中経過を報告する。

### 3. 柏健康サポートネットワーク・コンソーシアム

3年間の事案を通じた成果

#### 1. 技術面

個人情報の守秘性に配慮し、ログイン認証は『チャレンジ・レスポンス方式』を採用した。また、秘匿性の高い医療データ(特定健診結果など)の参照については、電話発呼によるリアルタイムの本人同意時のみ参照できるしくみ(CTI認証)を構築し、利用者に意識さ

せない高度なセキュリティ対策を実現した。さらに、医師が発行した栄養指導指示箋や栄養指導士が記録した指導結果をリアルタイムに交換できる機能を構築し、栄養指導実施時のスムーズな情報連携を支援した。

## 2. PHRの仕組みとして

医療機関受診の補足を目的として、PHRに蓄積されている健康情報を問診票(健康見える化計画)として出力し、受診時に持参することで診療時間の短縮等に貢献できる仕組み構築した。

また、これまでの医師と栄養指導士のオフラインによる連携とは異なり、PHRシステムを用いることにより、情報の安全性や即時性の高いオンラインでの情報連携を可能とした栄養指導サービスが提供できるようになった。

さらに、コミュニティ(SNS)を形成し、地域のイベントや食材情報等の地域密着型の意見交換の場を設けたり、柏に縁のある医師や大学教授らが健康アドバイザーとしてコラムを掲載するなどの健康増進サービスを提供した。

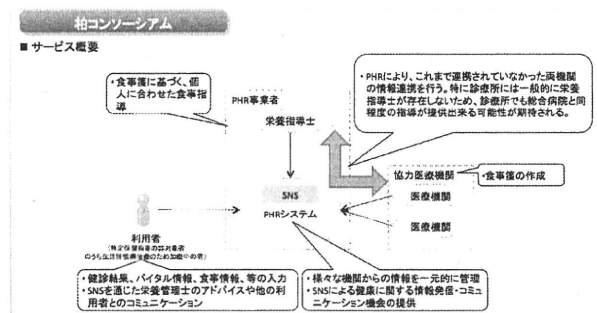


図1 柏コンソーシアム サービス概要

## 4. ホームヘルスケア創造コンソーシアム

PHRサービスを利用した保健指導の成果

1. 特定保健指導を含む効果的・効率的な保健指導サービスにおける健診結果や体重などの健康データの改善

《特定保健指導における効果》

保健指導開始時から最終自己評価までの期間(約8カ月)において、特定保健指導対象者群(n=23)のうち、約63.6%が減量。(最終データのない1名を除き、n=22で評価)

サービス別では、機器有群(n=12)のうち、約66.7%が減量。機器無群(n=10)のうち、約60.0%が減量。

2. 健康に対する意識の改善度について

メタボ以外の対象者については、意識改善の評価を実施する。

3. ストレスの予防的介入について

一般的な従業員へのストレス軽減プログラムの提供を実施。部署単位で参加することで共通話題を提供し、部署内コミュニケーションの活発化を目指す。また、誰かに聞いてもらいたいという潜在的な要望をメール支援により実現し、ストレス軽減を目指すとともに、ストレスに関する正しい情報の提供により、ストレスコーピングやセルフケアの強化を図る。

4. ポイント制度開始にかかる健康維持増進活動の活性化について

頑張り度を可視化したり、楽しみを与えることによって、健康維持増進活動の活性化を評価する。

5. 医療費合計金額に対する評価について

健康維持増進活動の継続率からみた医療費推移などを評価する。

6. 健康保険組合側からみた個人健康情報の活用可能性について

企業健保へのサービス提供におけるメリットについて明らかにする。

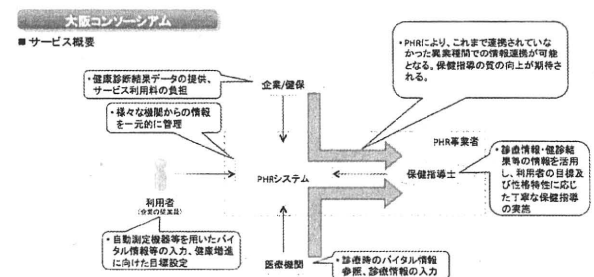


図2 大阪コンソーシアム サービス概要

## 5. かがわeヘルスケアコンソーシアム

1) 技術面

個人が生涯を通じて医療・健康情報を蓄積できる情報基盤の構築では、HL7、J-MIX、JLAC10等、既に定義済みの標準規格に準拠した健康情報を漏れなく蓄積できる情報基盤としてPHRデータベースを構築した。これにより個人の健康情報を生涯通じて管理することが可能となった。

また、PHRデータベースへアクセスするための認証には、なりすましの防止のために交通系ICカード「IruCa」を利用した所有物認証を実施することで、個人の健康情報を安全に取り扱う仕組みの構築ができた。さらに、利用者の健康情報へのアクセスを利用者自ら監視できる機能を設け、不正アクセスを早期に発見する仕組みを構築した。

2) 仕組み面

個人が蓄積・管理する健康情報を医師や保健師などに公開することにより、より優位なサービスを受けたり、従来では難しかった医師からの診療情報の提供などをPHRを用いることで容易に実現できる仕組みの構築ができた。

また、法人向け機能として公開された従業員の健診情報や生活習慣を参照することで、保健指導対象者の抽出際にかかる作業負荷の軽減や、生活習慣のヒアリングの軽減、さらには受診勧奨した際の診療情報を参照することによる適正な保健指導の実施など、PHRの事業性を視野に入れた仕組みを構築した。

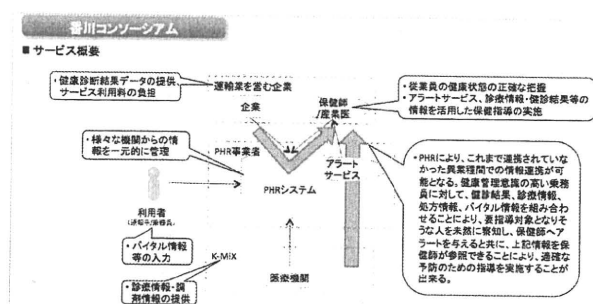


図3 香川コンソーシアム サービス概要

## 6. 浦添地域健康情報活用基盤構築実証事業プロジェクト

### a. 技術面

沖縄県浦添市において、経済産業省、厚生労働省、総務省の3省で連携して健康情報活用基盤の実証事業を行っている。ソフトウェア基盤はSAML2.0、ID-WSF2.0を実装しており、シングルサインオンと属性情報の安全な交換を実現している。このソフトウェア基盤の上に疾病管理、健診履歴・個人向診療情報提供書の蓄積と参照、調剤・服薬履歴、体重や健康状態を管理する健康チャレンジ日記などのシステムがあり、個人の意思のもとに生涯の健康履歴を蓄積する仕組みを構築している。健康情報活用基盤ではID/PW、ICカード、マトリクス認証、携帯のSIM認証などの認証と、この情報をもとにしたAPとしての開示制御を行っている。疾病管理ではICカードによる認証を行っており、患者の意思により医師や健康運動指導士に対する開示制御を行うことができる。

### b. PHR(疾病管理)の仕組み

疾病管理では、医師・患者・フィットネスクラブによる糖尿病を中心とした医療と健康の連携を実現している。

医師の作成する運動処方せんをもとにフィットネスクラブの健康運動指導士が運動プログラムを作成する。運動プログラムは施設および日常生活での運動の内容を1週間単位で作成する。患者は運動プログラムに基づいて日々の実施結果を記録する。実施結果は例えばランニングを実施したかどうかの日々のチェックと、歩数・体重および歩数計で測定されるエクササイズ数を記録する。

フィットネスクラブでは1週間に1回の指導を行うが、この時に健康情報活用基盤に記録された実施結果を

参考にする。医師は月に1回の診察を行うが、この時に1ヶ月間の患者の運動実施結果を参考にして指導を行い、必要に応じて運動処方せんを見直す。システムとしての運動プログラムにはエクササイズガイド2006をもとにした運動の種類に加え、生活習慣改善のためのアンチエイジングモデルの項目も含まれている。医師は食事の取り方や呼吸法などを含むアンチエイジングモデルに基づいた患者の指導を行い、フィットネスクラブでは運動プログラムを使ってアンチエイジングモデルの実践を指導する。

患者は運動プログラムの実施結果や身体状況を記録し、その変化を具体的な数値の変化として把握することにより意識が変わることが期待される。

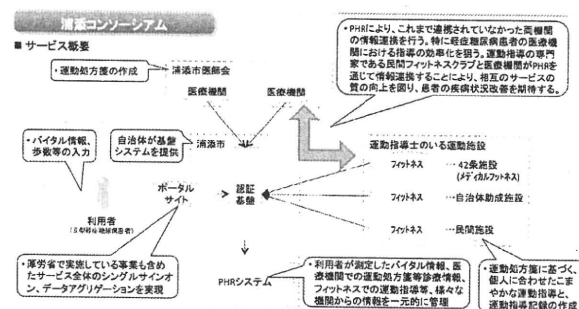


図4 浦添コンソーシアム サービス概要

## 7. 各種の標準的契約事項の整理

本事業に於いては、民間のPHR事業者が健康情報を取り扱うこととなるため、よって、医療機関とは異なり、サービス提携企業、顧客企業および個人会員を対象とした契約が必要となる。そのために必要となる契約事項についても整理した。また、健康情報が生涯に亘って、複数のPHR事業者管理される事を考慮し、PHRデータベースのポータビリティの検証も行った。

## 8. まとめ

本事業をとらえて、PHR事業を推進するうえで必要となる技術的、運用的な事項をとりまとめ整理して報告する。

## 参考文献

- [1] 八幡勝也、山本隆一、井形繁雄、椎名一博、馬瀬真司、原量宏、吉岡正.健康情報活用基盤構築のための標準化及び実証事業.医療情報学 2009,29巻 第29回医療情報連合大会論文集: 274-278.



# **Analysis on data captured by the barcode medication administration system with PDA for reducing medical error at point of care in Japanese Red Cross Kochi Hospital.**

Masanori Akiyama<sup>1,2</sup>, Atsushi Koshio<sup>1,2</sup>, Nobuyuki Kaihotsu<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Todai Policy Alternatives Research Institute, The University of Tokyo, Tokyo, JAPAN

<sup>2</sup> Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, MA, USA

<sup>3</sup> Japanese Red Cross Kochi Hospital  
{makiyama, koshio}@pp.u-tokyo.ac.jp

**Abstract.** Our study aim to understand complete picture and issues on medical safety and investigate preventive measures for medical errors by analyzing data captured by bar code system and entered by Personal Digital Assistance. Barcode administration system named Point-of-Act-System was designed to capture every activity at the bed sides. Complete activity data including injection, treatment and other nurses' activity and warning data showing mistakes on injections were used for our analyses. We described the data and analyze statistically by accumulating data by hour to find potentially risky time and understand relationship between business and errors. The warning rate as a whole was 6.1% in average. The result showed there was a negative correlation between number of injections and injection warning rate (-0.48,  $p < 0.05$ ). Warning rate was relatively low in the hours that numbers of administrating injections are high. Bar code administration system is quite effective way not only to prevent medical error at point of care but also improve patient safety with analyses of data captured by them.

**Keywords:** Barcode administration system, Point-of-Act-System, Point of Care, Patient Safety, Warning data

## **1 Introduction**

It is widely believed that patient safety is an important issue for health care systems. Many organizations and hospitals have been trying to gather information and evidences on patient safety for the purpose to improve patient safety based on the data collected. These data is accumulated to provide information on threats for patient safety including bottle neck of administration and high risk areas. Such data are quite useful in understanding the threats and actual situations related to medication errors in hospitals. However, most of evidence is basically information on medical accidents and incidents, compiled from voluntary reports submitted by medical workers and the workers need to write reports to inform the situation to them. This information is not

detailed enough to enable the discovery of underlying general principles, because accidents and errors are part of the reality in a hospital setting. A complete picture of the situations in hospitals, including details of medical accidents and incidents, is essential to identifying general causes and frequency of medical errors. However, it is extremely costly to obtain by observational research sufficient data to enable an understanding of all the activities conducted in a hospital, and furthermore, the accuracy of data collected by observation is sometimes defective.

Information technology such as electrical medical record and barcode administration system at point-of-care have the potential to provide new opportunities for us to understand the overall picture of medical activities by digital capturing data on patient care through daily medications in hospital settings. By using information systems for all patients in all wards, data captured by the systems become useful resources to understanding various phenomena in medical situations and investigating research questions. In terms of medication accidents, the point of care is potentially risky area in medical activities [1-3]. Barcode medication administration systems prevent medication errors by authenticating the “5 rights” of medication: right patient, right drug, right dose, right time, right route. Performed at the bedside, the system offers an excellent opportunity to gather data on medications. In addition to their contribution to the authentication of the 5 Rights, data captured by barcode administration systems have the potential to provide sources of research to improve patient safety in terms of actual injections and medication data.

Our study aims to use and analyze complete data on medical activities captured at the point of care by the system to understand complete picture and issues related to medical safety, and to investigate preventive measures for medication accidents. We focused on injections, which are one of the major causes of medical accidents and, investigated the relation between errors and the contexts of medication activities including how busy staffs were, and shift works.

## **2 Methods**

### **2-1. Settings and items to be addressed**

Japanese Red Cross Kochi Hospital located on southern part of Japan has 482 registered beds and approximately 290,000 out-patients and 9,355 in-patients per year. The hospital implemented a hospital information system called “Point of Act System” or POAS, in 2004. POAS is a real time bar-code capturing health information system designed to prevent medication errors by capturing the barcodes of patients, workers and drugs, and then authenticating the 5 Rights of each medical action with real time information [4-6]. At the same time, POAS captures complete data of each medical action including 6W1H information (When, Where What, Why, for what, to whom and How) and stores the data to access in an instance. The system was designed to use data secondly for improve quality and productivity of health care. The basic requirement for successful measurement and data capturing, they must be integrated with the routine provision of care and whenever possible should be done using IS and this system satisfied this requirement The principal characteristics of data captured by

this system are (1) complete data including every action in real time and accurately and (2) process management that enables POAS to ensure right process of medication and assure capturing complete data. Complete data capture through routinely use of hospital information system including 6W1H information is an innovative source to understand real situations directly without estimations and investigate solutions to prevent errors.

## 2-2. Data

Data captured at the sites of injection process was used for our analyses of medication administration, especially nursing care. Data on injections means both injections and IVs. 6W1H information was captured at each point of the injection process; Order to give injection, Drug picking, Drug audit, Drug mixing and Injection. Although the first objective of a bar code administration system is to ensure patient safety by verifying medication rightness including the 5 Rights of medication, another objective is to capture activities of nurses enforcing medications for patients. At the point of care or activity, nurses uses PDAs to scan the barcode of amples or vials containing the medication to be injected or other activities including treatment, care, observation, counseling and emergency to enter information on their actions. This information is primary used for the documentation of nursing activities. However, this information can also be used not only for hospital management through understanding the workloads of nurses and the actual costs of administering medications but also for patient safety by understanding the prevailing situations when warnings are made. In addition to these data entered by nurses, we also used warning data demonstrating mistakes that can be made in scanning the barcodes on bottles of drugs. Warning data do not directly mean data on errors. However, warning data is useful sources to analyze causes of medical errors, because warned activities have potential possibility of medical errors without barcode administration system. Therefore, high warning rates in some specific times, places, situations and workers mean risky times, places, situations and workers for patient safety. Types of warning are basically wrong bottle, wrong patient and mixing error meaning incorrect mixing of drugs. All data from January 2005 to June 2008 was used for the analyses. Total numbers of activities are 14,824,046 and number of injections are 604,847. That covered almost 100 % injections and 99% of activities by nurses.

## 2-3. Data Analysis

We accumulated the data by each hour (24 hours) to find high risk times to understand big picture of medical activities and medical error in hospital wards. Warning rates were computed by each hour. These rates were treated as indicators to show risky times and situations.

We described these data and analyzed statistically to investigate correlations between situations and warning rates. Total number of injections per hour, total number of activities, total number of injection per PDA by hour and total number of activities per PDA by hour were used as indicators for workload at the time. Fraction of injections among total activities and fraction of treatments among total activities

were used as indicators for variation of hours. We employed Pearson Correlation Analysis to investigate relationships and significant level was 5%.

### 3 Results

#### 3-1. Description

Total number of activities data was 14,824,046 including 69,276 injections (0.4%), 535,571 IV starts (3.6%), 483,770 IV finishes (3.3%), 1,979,804 cares (13.3%), 10,437,250 observations (70.4%), 14,713 counseling (0.1%), 824,743 treatments (5.6%) and 478,919 emergency (3.2%). Total injections combining injections and IV drops were 604,847 and total warning on injections is 37,046 (6.1%). Figure 1 shows trend of injection warning rate at point of care. After a half year of implantation, the warning rates were relatively higher. The injection warning rate has been gradually decreasing.

**Figure 1.** Trend of Injection warning rate from March 2003 to June 2008

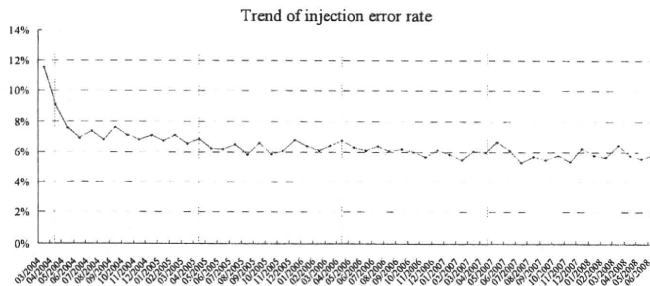


Figure 2 shows number of total entered data by nurse hour by hour. This data imply the workload at the time, though every activities were treated as same workload and actually the workloads are depend on the activities. Number of activities are higher on around 6AM and 10 AM.

**Figure 2.** Number of Total Entered Data by hour

