

なお、多目的 IC カードとサーバ連携型 IC カードシステムを比較した場合、サービス提供者側から見ると、利用者の保有する IC カードとネットワーク上のサーバの組合せが、多目的 IC カードと同様の機能を有するものとして機能しており、本システムの導入に伴うサービス提供者側の既存システムに対する変更を少なく抑えることができる。

さて、サーバ連携型 IC カードシステムの具体的な実装方法はいくつかの方法が考えられるが、HSM 及び認証鍵の暗号化を組み合わせる方法（図 1 参照）では、利用者認証鍵及びサービス認証鍵を暗号化してサーバに格納し、当該暗号化に用いた鍵を HSM に格納する。本人の IC カードを用いてサーバに認証要求を出した際及びサービス提供時などの認証鍵を用いる際には、暗号化された認証鍵を HSM 内で復号した上で利用者認証やサービス認証を行うことになるため、鍵情報は HSM の外に持ち出されることはなく、IC カードと同等の耐タンパー性を実現できる。

ここで、本システムの機能の 1 つに、利用者とサービスをセキュアに中継する機能がある。具体的には、サービス毎のデータベースがすでに別個に設けられている場合に、利用者が保持している IC カード内の本人情報と各データベースの保持する本人情報の紐付け機能が必要になることがあり、これら情報、具体的には本人を識別する ID などを認証鍵と同様の仕組みでサーバ連携型 IC カードシステム内に安全に保持することを実現するものである。

従って、本システムを利用することで、ID についても認証鍵管理と同等の安全性をもって管理することが可能となれば、前章で述べた分野別個人識別番号を集約することになる中継データベースへの不安を軽減させることが可能であると想定される。

## 5 分野別個人識別番号の導入・管理

前章で示したサーバ連携型 IC カードシステムを利用して個人が有する IC カード及びそれに格納された個人識別番号と分野別の個人識別番号を管理運用する方法を示す。

ここで、分野別個人識別番号を導入するにあたり、個人データの保護のために考慮すべき点としては、自己情報コントロール権、アクセスログの開示、第 3 者機関の設置などが挙げられるが、本論文では、特に前者 2 点に注目している。

まず、本システム内の各エンティティでやり取りされる個人識別番号には、利用者が保持する IC カードに記載されたカード ID、住民票コード、分野別個人識別番号（分野別 PID）、情報保有機関が独自に付番した個人 ID（機関 PID）があり、それぞれの ID は、図 2 で示すようにその番号を利用可能なエンティティ間でのみやり取りされる。

サーバ連携型 IC カードシステムのサーバ部には、各個人の分野別 PID が記録されるため、本システムの運用にあたっては初期設定が必要となるが、今回は、すでに利用者が住民基本台帳カードもしくは社会保障カード（ただしこれらのカードには現在搭載が検討されているカードを確認する

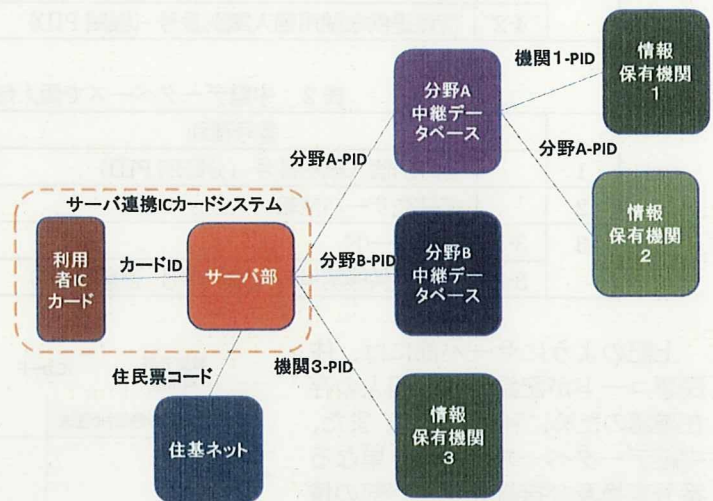


図 2 エンティティ間でやり取りされる個人識別番号の関係（例）

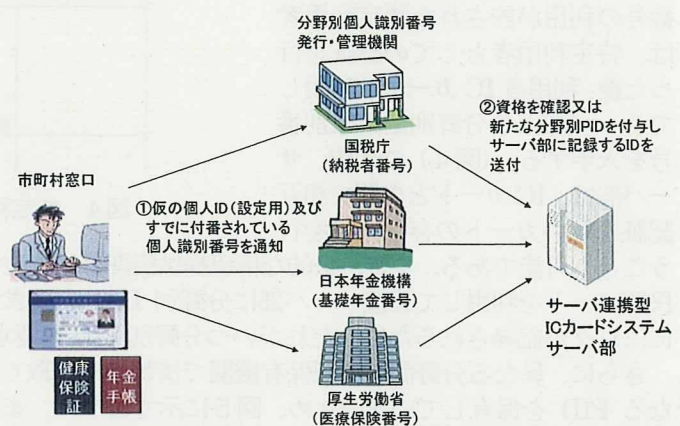


図 3 サーバ連携型 IC カードへの分野別番号の初期設定例



ための機能が実装されていると想定)を所持していると仮定した設定例を示す。(図3参照)。利用者はまずICカードとともに現在利用している基礎年金番号の記載された年金手帳、健康保険被保険者番号の記載された保険証などを市町村の窓口でカードとともに持参する。市区町村窓口では、ICカード内の住民票アプリ又は住民基本台帳より住民票コードを取得しサーバ部に設定するとともに、すでに付番されている番号と仮の個人IDを中継データベースを運用する分野別個人識別番号発行・管理機関への送付し、サーバ部への分野別PIDの登録を依頼する。その後、分野別個人識別番号発行・管理機関は、従来の資格情報等を確認したのち分野別PIDを発行し、仮の個人IDとともにサーバ部に送付することで分野別PIDのサーバ部への記録を行う。(図3)

これにより、サーバ連携型ICカードシステムのサーバ部及び分野別の中継データベースには、表1、2で示す情報が記録されることになる。

表1 サーバ部で個人毎に管理される番号種別

番号種別			
1		カードID	
2		住民票コード	
3	3-1	分野コード	設定分だけ同様のエントリが記録される
	3-2	分野別個人識別番号(分野別PID)	
4	4-1	機関コード	設定分だけ同様のエントリが記録される
	4-2	情報提供機関用個人識別番号(機関PID)	

表2 中継データベースで個人毎に管理される情報

番号種別			
1		分野別個人識別番号(分野別PID)	
2		接続先サーバ情報	
3	3-1	機関コード	設定分だけ同様のエントリが記録される
	3-2	情報提供機関用個人識別番号(機関PID)	

上記のようにサーバ部には、住民票コードが記録され、個人の存在確認のために利用される。また、中継データベース内では、単なる番号変換及び接続先サーバ部の情報のみが管理され、直接個人の特定につながる情報は保持されない。

通常の運用では、特定の分野においてその分野の分野別個人識別番号の利用が許された特定利用者は、特定利用者としての認証を行った後、利用者ICカードを利用してサーバ部より分野別個人識別番号を入手する。(図4)この際、サーバ部は、ICカードとの間で相互認証を行いカードの存在確認を行うことも可能である。

また、公的な情報提供機関は、現在すでに住民票コードを取得が可能であるため、住民票コードを利用して直接サーバ部に分野別PIDを要求することも可能であるが、この場合でもサーバ部にはログが記録されるため、だれがいつ分野別PIDを要求したかを利用者は知ることが可能である。

さらに、異なる分野間の情報提供機関で情報のやり取りを行う場合には、情報提供機関は機関間で共通となるPIDを保有していないため、図5に示すように、まず情報の送付を要求する情報提供機関は、自己が保有する利用者の分野別PIDもしくは機関PIDを中継サーバに送り、中継サーバを通して分野別PIDをサーバ部に送信する。サーバ部では、受信側の情報提供機関の公開鍵で受信側の情報機関が理解可能な分野別PIDを暗号化して返送する。情報の送付を依頼する情報機関では、暗号化された分野別PIDを先方の情報機関に送付することで、分野別PIDを知られることなく、当該利用者の情報を請求することが可能となる

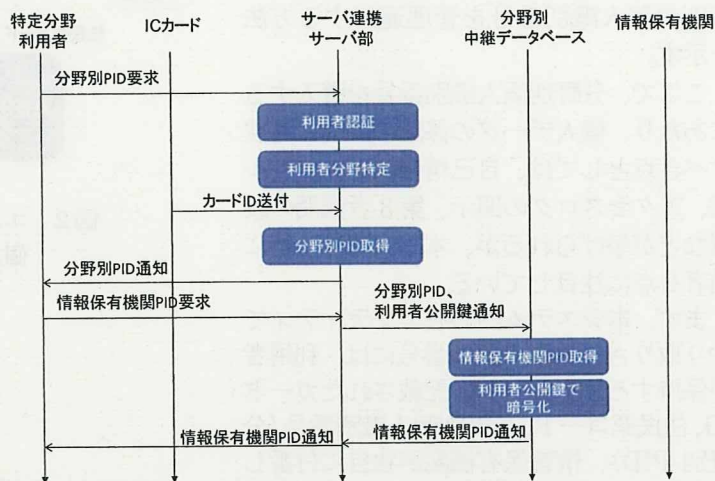


図4 特定利用者の分野別PID、機関PID取得フロー例



ため、本システムを利用することで、分野別個人識別番号を利用した場合でも、様々な機関間で情報をやり取りすることが可能になる。先ほどと同様に、この場合もサーバ部にはログが記録されるため、だれがいつ分野別PIDを要求したかを利用者は知ることは可能となる。

また、サーバ部は、現在の住民基本台帳カードまたは公的個人認証サービスの運用と同様に、市町村または都道府県単位で設置・運用されるものと仮定しているため、仮に何らかのトラブルによりサーバ管理者等による個人識別番号の不正取得等が行われた場合でも、被害は当該地区等に限定され、国民全てのIDが流出することには避けられる。

## 6 まとめ

本発表では、サーバ連携型ICカードシステムを利用して、分野別の個人識別番号を管理運用する方法について検討を行った。今回提案した方法は、言わば日本版セクショナル方式による分野別個人識別番号管理方式であり、付与された個人識別番号を安心して利用可能な仕組みであるといえる。

現在、政府では、納税者番号や、社会保障番号等の導入に関する議論が開始されているが、ドイツやオーストリアの例を見るまでもなく、近年はプライバシー等の問題から多目的で使用できる個人識別番号の導入を見送るケースが多く見受けられる。本研究で示したようにプライバシーの確保と利便性の両立を図る番号導入の仕組みについて議論が進むことを期待する。

## 7 謝辞

本研究の一部は、厚生労働科学研究費、文部科学省科学研究費及び科学技術振興調整費による助成を受けておこなわれている。

## 参考文献

- [1] IT 新改革戦略 政策パッケージ, IT 戦略本部,  
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/070405honbun.html>, Apr.2007.
- [2] 社会保障カード(仮称)の在り方に関する検討会報告, 厚生労働省  
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/04/s0430-4.html>, Apr.2009
- [3] オンライン利用拡大行動計画, IT 戦略本部,  
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/080916honbun.pdf>, Aug.2008
- [4] 本間、小尾ほか, ”様々なサービスへの対応を可能とするサーバ連携型ICカードシステムの実現方式の検討,” CSS2009 論文集, pp.481-486, 2009

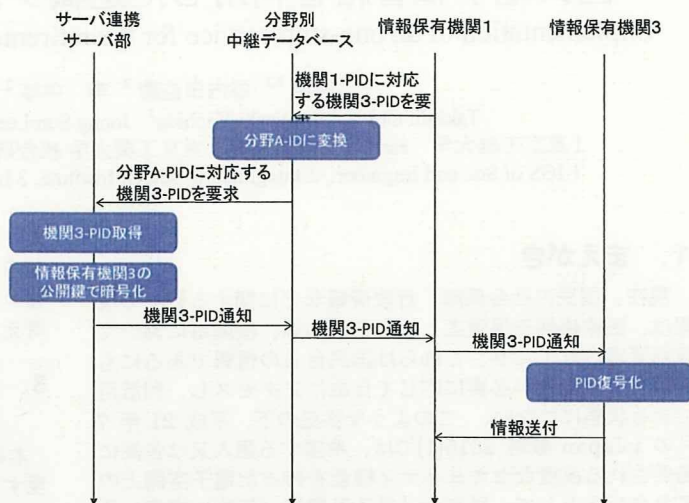


図5 異なる分野圏での情報連携方法例



# 国民電子私書箱を利用した退職ワンストップサービスの実装 Implementation of an one-stop service for the retirement procedure using the e-P.O.Box System

小尾高史<sup>1,2</sup> 谷内田益義<sup>2</sup> 李 中淳<sup>2</sup> 本間祐次<sup>2</sup> 大山永昭<sup>2,3</sup>

Takashi Obi<sup>1,2</sup> Masuyoshi Yachida<sup>2</sup> Joong Sun Lee<sup>2</sup> Yuji Homma<sup>2</sup> Nagaaki Ohyma<sup>2,3</sup>

1 東京工業大学 総合理工学研究科 2 東京工業大学 統合研究院 3 東京工業大学 像情報工学研究施設  
1 IGS of Sci. and Engineer., 2 Integrated Research Institute, 3 Imag. Sci. and Engeer. Lab., Tokyo Inst. of Tech.

## 1. まえがき

現在、国民の社会保障、行政情報などに関する個々の情報は、医療機関や保険者、地方自治体等、機関毎において個別管理されており、これらは国民自らの情報であるにも関わらず、本人が必要に応じて自由にアクセスし、利活用できる状態にはない。このような状況の下、平成 21 年 7 月の i-Japan 戦略 2015[1]では、希望する個人又は企業に提供される高度なセキュリティ機能を持った電子空間上のアカウントとして、従来の「電子私書箱（仮称）構想」及び「社会保障カード（仮称）構想」を進展させ、社会保障分野のみならず、広い分野でのワンストップの行政サービスを提供するために提供される国民電子私書箱（仮称）が提案された。

我々はこのような状況の下、新たな私書箱構想である国民電子私書箱に関する技術的要求項目を明らかにし、要求定義をまとめる作業を行っている[2]が、本研究では、これら状況を踏まえ、「国民電子私書箱」を利用するワンストップサービスの実現方法を整理し、退職時の様々な手続きを例として、具体的な国民電子私書箱の利用方法の検討及び実装をおこなったのでその結果を報告する。

## 2. 電子私書箱を利用したワンストップサービスの実現方法

我々は、従来ワンストップサービスを実現するために必要とされてきた技術要素である「ポータル」機能を「国民電子私書箱」に置き換えることを提案する。

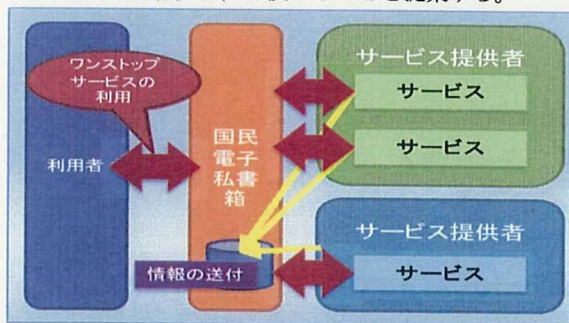


図1 国民電子私書箱を利用したワンストップサービスの考え方

これにより、バックオフィス連携ができない機能がある場合には、連携に必要な情報を電子的に国民電子私書箱に交付し、電子私書箱を起点としてワンストップサービスを行う仕組みを提供できる。さらに、国民電子私書箱側に情報を交付することにより、国民電子私書箱の有するコンシェルジュ機能を用いて利用者が気付いていない手順を利用者に提示するなど、付加価値の高いサービスを提供可能となり、利便性の高いワンストップサービスを実現できる。ま

た、利用者が自分の情報の制御に積極的に関与することになるため、従来問題になっていた、利用者に対する自己情報コントロール権付与の問題を解決できる可能性があると考えられる。

## 3. 退職ワンストップサービスを実現する国民電子私書箱システムの構成

本研究では、2章で検討したワンストップサービスを実現するにあたり、平成 20 年 6 月の「次世代電子行政サービス（e ワンストップサービス）の実現に向けたグランドデザイン」において、優先的に検討すべきワンストップサービスの1つとして挙げられている退職ワンストップに関する開発をおこなった。具体的には、昨年度作成した電子私書箱基本システム[3]に基づく改良システムを開発した。開発したシステムのシステム構成は図 2 で示す通りである。

そして、実際にシステムを作動させ、提案する構成によりワンストップサービスを実現できる可能性があることを明らかにし、国民電子私書箱によるワンストップサービス実現の課題等について検討した。

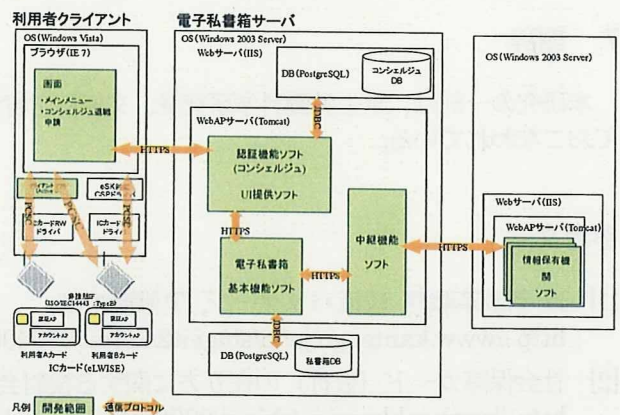


図2 開発システム構成

## 4. 謝辞

本研究は、文部科学省科学研究費、科学技術振興調整費、及び厚生労働科学研究費による助成を受けておこなわれている。

### 参考文献

- [1] i-Japan 戦略 2015, <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/090706honbun.pdf>, Jul. 2009.
- [2] 谷内田、小尾他、“国民電子私書箱の基本機能とシステム要件,” CSS2009, Oct., 2009.
- [3] 小尾,谷内田他, 社会保障サービスのための電子私書箱基本システムの実装と評価, 信学会総合大会, D-9-24, 2009.



## 電子カルテと医療画像データベースの未来

秋山昌範

**要旨** IT化により、内視鏡ファイリングシステムを電子カルテに接続することで、内視鏡所見とカルテ情報を一元管理可能になる。例えば、内視鏡画像が発生すると、自動的に、画像・所見・検査情報がデータベースに登録され、生検依頼情報とともに内視鏡画像がデータベースに登録される。病理医は検査室で内視鏡画像を閲覧しながら診断が可能になり、病理所見が登録され、所見に対応した病理画像が埋め込まれる。電子カルテ端末上では、内視鏡画像と病理画像を所見付きで完全に連動させることが可能になる。これらの情報の二次利用を進めるためには標準化が必須であり、内視鏡分野では標準化した用語であるMSTが有用である。すでに多くの医療機関でMSTが導入され、臨床研究への応用が図られている。今後、バーコードを用いた安全管理システムや経営管理システムも統合することで、医療安全や経営状態の確認が可能となり、安全性向上や効率的な経営管理を実現する。

**key words:** 電子カルテ, 画像ファイリングシステム, MST

### はじめに

21世紀を迎えた現在、医療制度の抜本的改革が指向され、難航してはいるものの、さまざまな改革案が検討されている。2002年4月からの保険点数改正やレセプトの電算化など、医療の大変革が行われ、さらに本年の医療法改正では、それらの政策の強化や保険点数の削減など、経営に影響する改革案が盛り込まれている。そのなかで、医療においても、IT(情報技術)化対応が重要なテーマとなっている。

周知のように、1999年4月22日付の通知で、診療に関する諸記録の電子保存を容認する決定がなされ、制度的には電子カルテが推進されてきた。診療に関する記録や画像などの電子化が可能になり、電子カルテを有効に活用することによって、診療情報提供

という側面からも有効と考えられている。

しかしながら、病院にとって厳しい経営状況下で、情報インフラを整備していくには、困難が多いと予想される。特に、今までの病院情報システムでは、情報システム投入の費用対効果といった面で、必ずしも十分でなかったと言われている。しかし、情報技術を活用した医療情報システムにより、医療システムのリエンジニアリングやコスト削減の実施、ならびに情報の共有化などが大きく進展する可能性がある。この場合の医療情報システム概念とは、オーダリング、医事会計、物品管理、臨床検査、画像検査、電子カルテなどをすべて包括したものである。

このような包括的医療情報システムを構築する際に隘路となるのは異なる機種・システム間のリンクの問題や用語などの標準化の問題、そして、セキュリティの確保などと言われている。特に内視鏡部門は他部門にはない特殊性を考慮する必要がある場合がある。したがって、現場の特殊性をよく知っ

マサチューセッツ工科大学スローン経営大学院  
[Center for Digital Business, 5 Cambridge Center Room  
NE25-764A, Cambridge, MA 02142, USA]



ている光学機器メーカーや、それに近いベンダーが構築することが望ましい。しかし、通常はオーダリングシステムを構築する企業と異なっているため、内視鏡検査の特殊性を考慮されにくい環境にあった。しかし、ここ数年のIT革命により、マルチベンダー環境を実現するための技術が格段に進歩した。したがって、病院内における各部門の連携や電子カルテ化が容易になってきた。

今後はさらに施設を超えて医療情報の共有化が進み、医療情報交換も電子的に可能になるはずである。特に、医療画像において、異なる施設間でも共有化や情報交換できることが望まれる。

電子カルテにおいてはHL7が、画像においてはDICOMが標準化の手段として用いられるようになりつつある。しかし、放射線分野に比べ内視鏡分野においては、電子カルテとの一体化はまだ十分普及していない。そこで、医療分野における画像ファイリングシステムや電子カルテシステムを構築するうえで、重要な規格の標準化と経営管理の仕組みについて述べる。

## I. DICOMのカラー画像分野への対応

病院内における電子カルテシステムや画像システムにおいて、画像ファイリングを考える場合の規格として、放射線部門を中心として検討されてきたDICOM(digital image communications in medicine)が一般的になってきた。病理部門のDICOMも、放射線などの他の画像と基本部分は共通であり、ファイル形式に関わる部分と、通信部分に関わる部分とがある。すなわち、上位層である主にファイルフォーマットに関する部分と、下位層である通信に関する部分である。

通信部分については、開放型システムの相互接続に関して、ISO(国際標準化機構)が定めたネットワークプロトコルの標準モデルであるOSIの7層の第4層以下はインターネットと共通である。したがって、近年構築が進みつつあるイントラネットで用いられている技術が、そのまま応用できるので汎用性が高く、医療以外で用いられているものを導入するので、DICOMを用いることでコストダウンも可

能になる。

DICOMは、The American Society of Gastrointestinal Endoscopy(ASGE)により、内視鏡分野もDICOM準拠とする方針が打ち出されており、それを受けDICOM規格の補遺15として、「DICOM suppl. 15: Visible Light Image, Anatomic Frame of Reference, Accession, and Specimen for Endoscopy, Microscopy, and Photography」が1996年に規格化された<sup>1)</sup>。これには、カラー可視光画像、すなわちアナログ画像に関する細かい規定が述べられている。内視鏡だけでなく、顕微鏡や光学写真の分野も含まれるため、米国放射線学会(ACR)、米国消化器内視鏡学会(ASGE)、米国病理学会(CAP)、米国歯科医師会(ADA)、米国口腔顎顔放射線学会(AAOMR)、米国消化器病理学会(ACG)、米国外科学会(ACS)、国際歯顎顔放射線学会(IMDMFR)、米国消化器内視鏡外科学会(SAGES)、米国消化器病学会(AGA)、ヨーロッパ消化器内視鏡学会(ESGE)、米国胸部疾患学会(ACCP)、米国泌尿器科学会(AUA)と米国電気機器工業会(NEMA)といった広範な組織が参加して決められたものである。

内容は、可視光複数フレーム画像や解剖学的基準フレーム、顕微鏡スライド座標系の意味的内容、ならびに、内視鏡、顕微鏡、光学写真に特殊化された装置の属性などを規定しており、基本部分は放射線画像などと共通であるので、同一のアプリケーション上で放射線画像や内視鏡画像と病理画像を閲覧できる。

## II. 他のシステムとの連動

DICOMではオーダー情報も規定できるようになっている。電子化の意義は、病理情報を他のシステムと統合させることで大きくなる。そのとき、電子カルテやオーダリングメーカーが協力し合うマルチベンダー化が望ましい。そうすることで、病理のシステムは病理のメーカーが作ることができ、放射線、生理機能のシステムもそれぞれのメーカーが別で作ることができる。国立国際医療センターでは、各部門のシステムを各メーカーがバラバラに作り、すべて一元的に管理され、処方・注射、予約、入・退院



などの医事会計のオーダーエントリーシステムに伝達される。同時に、経営管理(管理会計)システムにも流れ、物流・経営情報の確認が可能となり、一元的な経営管理を行っている。1998年から、内視鏡・病理連携システムの開発が行われ、Webブラウザを使った医療画像ファイリングシステムを構築したが、さらに依頼書発行や報告書登録ができるシステムとなった<sup>3,4</sup>。

すなわち、病理画像データベースと内視鏡ファイリングシステムを病院情報システムのネットワークにて接続し、内視鏡所見と病理所見を一元管理できる<sup>5</sup>。最新のITを用いて、病院情報システム(HIS)と画像を含めた医療情報を一元管理し、LAN端末でWWWブラウザによる検索、表示、編集はもちろん、オーダーや各種入力も可能なシステムとなった。

内視鏡画像が発生すると、自動的に画像、所見、臨床検査情報がサーバに登録される。また、生検依頼伝票を電子化することで、依頼文とともに内視鏡画像が病理部門の病理画像システムに登録される。病理医は病理検査室で内視鏡画像を閲覧しながら診断が可能になり、その病理所見がデータベースに登録され、所見に対応した病理画像が文中に埋め込まれる。

内視鏡室において、検査医が生検部位をタッチパネルに触れることで、その部位が内視鏡画像上に埋め込まれることが可能になった。また、その部位に対応した所見情報は、minimal standard terminology (MST)<sup>6</sup>を用いた報告書作成システムと連動している。

一方、病理部門では、生検部位の内視鏡画像を見ながら診断が可能であり、その部位に関連づけて、病理所見を登録できる。また、病理の報告書の所見が対応する病理画像に書き込まれる。所見と対応する画像は、すべてリンクされ、電子カルテ端末において、内視鏡画像の生検部位をマウスでクリックすることにより、同部位の病理所見とそれに対応した病理画像の表示を実現した。また、病理側のシステムでは、病理所見の文をマウスでクリックすることで、対応する病理画像の閲覧が可能になった。これらの内視鏡画像や病理画像の規格はDICOMを採用

した。つまり、電子カルテ端末上の内視鏡画像と病理画像を所見付きで完全に連動させることが可能になった。このシステムが2002年より稼働し始めた物流管理・経営管理対応の電子カルテシステムと連動している。

### Ⅲ. 研究などへの応用

このように、電子カルテの病理部門への導入により、病院内の部門間連携や地域医療機関などの病診連携への利便性が増加してくる。さらに並行して、医薬品購入のオーダーから物流と在庫管理、電子カルテや病診連携を含めたトータルで一元的な医療情報システムの開発を行っている。

一方で、患者への診療情報の開示が要求されるようになると、医療の実施記録のニーズが生じてきた。すなわち、薬品の動きと実際に患者に投与された量が明確化される実施記録をもつオーダーエントリーシステムや電子カルテが必要になってくる。また、EBMや医療のコスト、費用対効果、病院経営の観点から、実際に投与されたものの製品管理(血液製剤のロット管理など)も重要であり、そのための在庫管理システムも必要になってくる。

しかし、これらのデータベースも、検索、分析を行うことで、臨床研究、さらにそれに基づいた実地診療におけるEBMへの応用と展開していかなければ意義が半減する。これが電子カルテにおける重要な利点であり、診療支援のシステムと実施記録やEBMのシステムは相互にリンクしていなければ真価を発揮しないと考えられる<sup>7</sup>。

医療情報を共通利用し、二次利用を進めるためには、標準化が必要不可欠である。一般的に、必ずしも標準化は普及していないが、内視鏡分野は先進的にレポート記載の標準化を行った分野である。2001年6月に日本消化器内視鏡学会用語委員会は、MSTの日本語版を発行した<sup>6</sup>。MSTとは、OMED(世界消化器内視鏡学会)がIT化に伴い、データの電子記録に必要な用語のデータベース、minimal standard terminology (MST)を1995年に作成したものである。その後、1999年にその改定版(Ver. 2)が発表されている。このMST改定版(英語版)は、OMEDのホーム



ページに掲載されている。それを基に、日本消化器内視鏡学会は、近年本邦での急速な内視鏡データの電子ファイリング化に対応するため、このMST (Ver. 2)の用語の日本語訳を行い、MST日本語版を作成した。

MST日本語版は、OMEDのMST英語版の基本用語に加え、本邦で普遍的に使用されている最小限の用語を追加したもので、日本語とMSTの基本用語(英語)を併記している。英語が併記されていない、日本語版で新たに追加した用語もある。今のバージョンは、OMED英語版のtableの用語を主体として翻訳し、新たな用語を追加している。したがって、OMEDの説明文は英文がそのまま掲載されている。

MSTは電子記録に必要な最小限の用語を収録したもので、広く情報交換を目的とした用語集である。したがって、個人的な記録を完備するために作られたものではないことを知っておく必要がある。また、各施設での電子カルテへの記載などに必要な用語は、各施設でMSTに追加して使用することが可能である。

このように、内視鏡用語の標準化を目指した用語集であるMSTは、日本消化器内視鏡学会においても導入が推奨されている。すでに標準化や二次利用を視野においたシステムが開発され、電子カルテ上の内視鏡部門システムとして、レポートシステムにもMSTが利用され、全症例がMSTによりレポート作成されている例も増えてきた<sup>6)</sup>。このシステムでは、動的テンプレートを利用した画面により、従来困難とされてきたMSTによる入力の容易性を実現している。MSTの利用により内視鏡データの二次利用も可能になる。すでに、多くの医療機関において、MSTを用いた内視鏡部門システムのデータを解析し、臨床研究への応用が図られている。

#### IV. 医療行為発生時点管理システム (POAS: Point of Act System)

研究面以外に経営管理へも応用できる仕組みが望ましい。経営改善を図るためには、収入を増やすか、支出を抑えるかの2つしかない。医療において、収入は医療制度に依存する部分が大きく、劇的な伸び

は望みにくい。したがって、一般的にはまず支出を抑えるため、物品の使用量を減らすのが一番である。特に、医療用の消耗品である医薬品や医療材料の使用量を減らすことが重要である。しかし、これらは医療の品質を維持するために、いずれも不可欠なものであり、不用意に減らすことは医療の質の低下に結びつく。

そこで、医療の質を維持しつつ使用量を減らすために、在庫を減らすことが推奨されるのである。しかし、単なる在庫管理だけでは、昨年度との比較や前月との比較などが中心となり、在庫ゼロは難しい。他の産業界では、トヨタのカンバン方式などのいわゆる「ゼロストック」が主流である。しかし、現状の医療現場では、緊急対応などのためゼロ在庫化は困難と考えられてきた。特に、従来のオーダーリングシステムや電子カルテなどの病院情報システムでは、保険請求できなかつた医薬品や医療材料の使用量は記録されていない。医事会計に適さないからである。しかし、これでは保険請求できなかつた物品の管理や原価計算ができないため、それら保険請求できなかつた医薬品や材料は、医療用在庫管理システムや発注システムなどのデータから配賦計算することで、量的把握を行っている。しかし、これらの保険請求できなかつた使用量は正確につかみにくい診療科や部門ごとの特徴や個人差などによるバラツキが大きいため、収入から割り出した配賦式では実態と乖離しているからである(図1)。

使用量を減らすには、無駄遣いをした部署や当事者に対し、適切なタイミングで指導をしないと、なかなか納得してもらいにくい。したがって、可能な限りリアルタイムに、誰が、どこで、誰に使用したかという情報や、その理由(手技)まで、記録されなければならないだろう。

研究や経営分析を可能にする発生時点管理手法をPOASと呼ぶ。POASを使った経営管理システムにより、医療行為発生時点での情報管理である「誰が、誰に対して、どこで、いつ、何をを使って、どういう理由で、何をしたか(5W1H+1W[to whom]=6W1H)」の記録を活用できる。つまり、リアルタイムの発生源入力を用いることで、日常医療行為のな



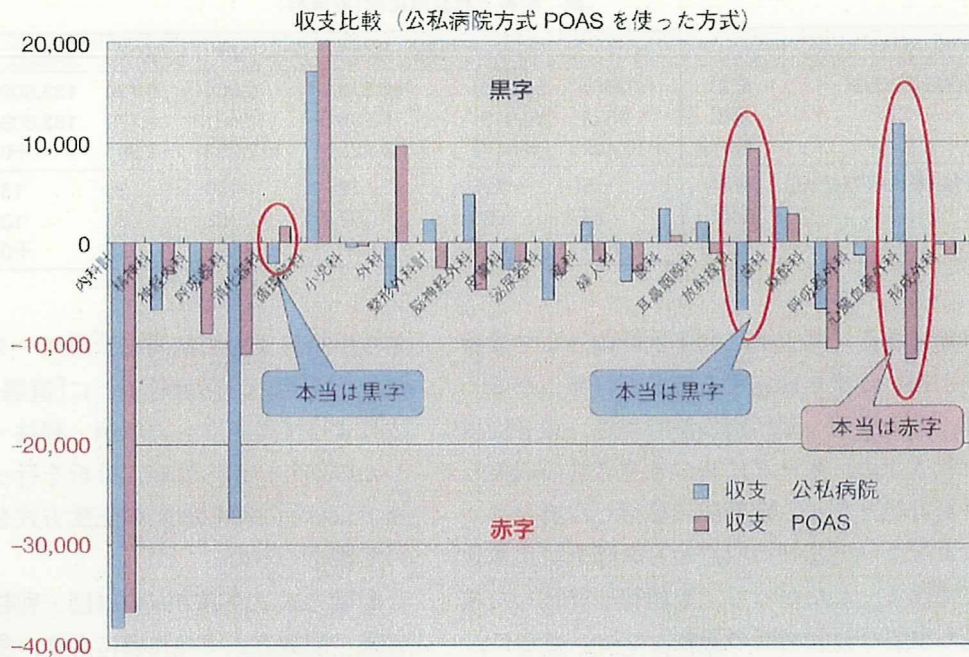


図 1 実態と乖離している配賦式による原価計算  
現状の配賦式では、正確な原価計算になっていない。

かで生じる物流に「企業会計の発生主義」の管理手法を取り入れることが可能になる。

そこで、使用料と請求額の不一致、すなわち、どの部門で欠損を生じているかを管理することで、企業会計の財務会計システムのように、部門管理、業務管理が可能になる。このシステムでは、診療に関する病院情報システムと、会計を中心とする経営情報システムが一体化し、日次処理で原価計算を行い、毎日の経営情報を参照できる。POASを使うことで、客観的なデータに基づく経営分析が可能になる。具体的には、診療科・部門別損益計算であるプロフィットセンター化を実現する。

#### V. 従来の「部門別原価計算」との違い

従来の方式では、診療部門をプロフィットセンターとし、中央診療部門を補助部門として扱っていた。その計算過程は、病院全体の人件費を職員数比率で診療部門と中央診療部門に配賦し、病院全体の経費をその人件費比率で診療部門と中央診療部門に配賦(一時配賦)した後、さらに中央診療部門の費用を検査・放射線などの診療収益比例で診療科に配賦

(二次配賦)している。

POASの方式では、病理のような中央診療部門費用は配賦ではなく、「院内収益」と称する疑似収益を計上する準プロフィットセンターとして損益計算を行う。すなわち、中央診療部門はオーダにより実施した行為について、適正な収益を診療科に対して院内収益として計上する。つまり、診療科は院内費用として費用計上する方式である。また、診療科、中央診療部門の収益と原価は、個別のオーダに基づいて計算する。

その効果として、診療科のみでなく中央診療部門においても原価を明らかにできる。さらに、損益計算も可能になるので、収益と費用の対比によって原価の妥当性をチェックすることができる。また、赤字部門の原価構造を明確にすることで、コストを削減すべき対象部門・原価項目が明らかになるうえ、赤字額を表示することで、どれだけの改善努力が必要かを明らかにする。そのうえ、時系列で実績を比較することで、診療科・中央診療部門の経営努力の成果が評価できるようになり、中央診療部門の損益計算により、収益と費用の対比において部門の効率



表 利益・利益率比較(皮膚科)

		処方	注射	検査(検体)	検査(生理)	放射線	基本料	総利益
利益比較方式	直課	(1,966)	(84,090)	66,873	6,000	5,770	183,809	176,396
	配賦	11,533	(19,913)	76,295	(1,293)	2,779	183,809	253,210
	配-直	+13,499	+64,177	+9,422	-7,293	-2,991	+0	+76,814
利益率比較方式(%)	直課	-5	-125	72	100	53	13	10
	配賦	29	-30	82	-22	26	13	15
	配-直	+34	+95	+10	-122	-28	+0	+5

判定が可能である。将来的には年次計画として診療科・部門別損益目標を設定することが可能になる。

その他、診療科別・部門別損益計算書、患者別損益計算を行うため、オーダに基づき患者別の収益と費用が計算可能となり、定額制に移行した場合は、オーダによらない定額制の収益とも原価を対比させることができる。したがって、定額制に移行した場合は、最も重要な経営判断の資料となる。さらに、一入院期間を通じての患者別の収益と原価を対比して、妥当かどうかの判断が可能になるため、急性期、高額医療費の患者に対して、損益を基準に、主として診療行為の妥当性の検討、医薬品・診療材料・検査などの変動費のかかり具合とその改善目標を明らかにできる。また、慢性期の患者に関しては、在院日数や病棟経費などの固定費のかかり具合の検討が可能になる。

また、疾病別原価計算、医師別損益計算など、主治医またはオーダした医師(担当医師)ごとの損益計算が可能であり、詳細な診療データに基づく個人別診療行為傾向の評価の参考になるが、医療の質的評価には、経営面だけでなく、医学的な分析も必要であり、一概に損益だけで評価することは危険である。

#### VI. 診療科によって有利・不利な保険点数の算定方法である可能性

これまで「配賦方式」では根拠をもって明らかにできなかった特定診療科の原価構成を、「直課方式」にて傾向を分析するために、国立国際医療センターで採用している原価計算手法である POAS を用いた「直課方式」、および従来型手法である「配賦方式」での計算結果の差を明らかにする解析を行った。

国立国際医療センターの2003年4月1日から2003

年9月30日までの期間の診療データ・医事会計データなどを用い、診療科ごとに「直課」と「配賦」の二方式によって計算された原価・利益・利益率などを幾つかの切り口から比較、分析を行った。なお、本調査では「国立病院機構」の配賦方式を元に調査データの配賦を行った。

配賦方式・直課方式の原価・利益比較結果、直課方式・配賦方式での比較により、多くの診療科、勘定科目に差異が出る事が明らかとなった。特に、小児科・皮膚科では他の診療科と比較して、両方式による差異は特に大きい。その理由として、配賦方式においては、注射および処方原価は過小評価が顕著である。したがって、利益、利益率ともに実際よりも過大に計上される傾向が導き出された。全体の特徴として、配賦方式では直課方式と比較して利益が高くなる傾向にあり、特に注射・処方・検体検査の利益上昇(損失減少)が顕著である。

配賦方式では総利益が大きく上昇している。処方では、直課による処方利益が赤字であるのに対し、配賦方式では黒字となっている。注射では、配賦と直課での差がもっとも顕著であり配賦での赤字が直課の赤字分の約2割になっている。したがって、総利益・利益率として、配賦方式では利益率が直課方式による利益の約1.5倍となっている(表、図2)。

すなわち、医薬品に関しては、外用薬や注射薬など、1本すべてを使わないような例では、残った部分の原価計算が不正確である。このことは、総合病院の皮膚科における配賦式原価計算では、この部分が他科に回っている可能性が高く、クリニックのような皮膚科単科医院では、赤字になってしまう。つまり、今の保険点数の算定方法では、無駄になる部分の評価に不正確な面があり、皮膚科は不利に算定



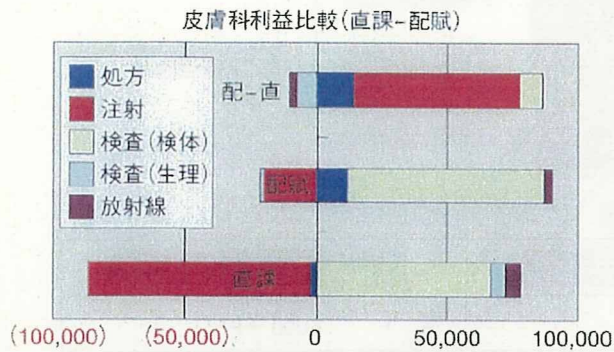


図 2 原価計算手法別の利益比較

されている可能性が高いと考えられた。

### Ⅶ. 組織の資源管理への応用

新しいシステムの理念は、リスクマネジメントや物流管理のみが目的ではなく、経営資源の総合管理、医療過誤対策、医療実施記録のデータマイニングによるEBMへの応用であり、DPCなどの包括支払制度への対応も可能である。物流に関し、従来は中央材料部門での管理には対応できるが、各部署における正確な消費時点管理は困難であった。

今回、新規開発した携帯端末によるオンラインバーコードチェックを利用したこのシステムは、今まで表に出てこなかった物流・業務を把握し、無駄を省き、効率的な業務体系を確立することが可能になった。すなわち、レセプトに上らない医療行為や医療材料の把握も正確に可能となり、重複入力をなくし、臨床業務の省力化に対応したうえで、物流や患者の動態をリアルタイムに確認できる。各部門システム内で発生したデータは、情報が発生する時点で同時に材料データが経営管理システムにも転送される<sup>9-11)</sup>。

また、コストセンターまで含めた各部門システムが連動する。例えば、医療部門で内視鏡のシャッターを押すと、押した瞬間にその保険点数が医事会計に伝送される。同時に、画像が保存され、誰が何枚写真を撮り、どれくらいの時間をかけて何を使って、どういう検査をしたかという業務情報も記録される。

診療報酬請求用のデータ、病院管理、業務管理、物流管理のデータ、さらに、画像、レポートを含めた診療支援のデータが、同時に出るようなシステムである。つまり、人(業務)、物(医療材料や医薬品など)、金(購入費用や請求費用など)、情報(診療記録など)の動きを完全に把握可能となり、同時に保険請求伝票が不要になり、医事会計の伝票も不要になるといった現場の省力化も実現する。

従来のシステムは、レセプトに出力することが目的だったため、蓄積されたデータはかなり包括化されている。そのため、病院情報システムのデータベースには、実際に行われた医療行為が100%完全にデータ記録されているわけではない。医事会計システムには低額の医薬品の医薬品名がない場合もあるし、包括化されている医療行為に使用した医用材料の記録もない。さらに、その製造年月日や有効期限、ロット番号なども管理されていない。

患者サイドから考えると、体内留置カテーテルの製造番号や有効期限がわからないというのは信じられないことではないかと推測される。薬害のヤコブ病の例を考えるまでもなく、患者にとっては不良品の回収命令が出て、それらがどのIDの患者に投与されたかわからないようでは、安心して医療が受けられないであろう。従来の仕組みでは、手間ひまを考へてもこのような管理は困難であったが、ITを使うことによって簡単に実現できる。

### Ⅷ. Evidence Based Management (実証的経営)

このように、POASを使うことで、客観的なデータに基づく経営分析が可能になった。この詳細度、精度は従来の経営分析とは次元の違うものである。そこで、これをEBMg=evidence based management (実証的経営)と名付けたいと考えている。

前述したように、POASは医療過誤対策やEBMへの応用も可能であるし、原価計算も可能にする構造になっている。すなわち、ITによる物流管理の観点では、発生主義の考え方を取り入れることで、使用料と請求額の不一致(欠損)を極力なくすることが可能である。また、どこで欠損を生じさせたかを管理することで、部門別業務管理を可能にした。例えば、



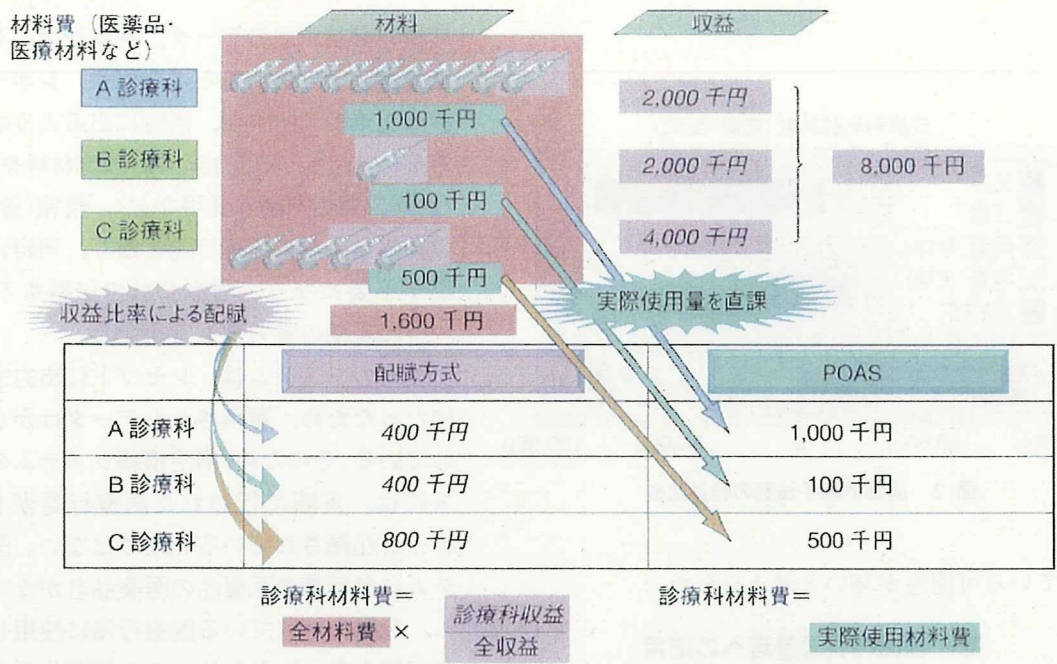


図 3 原価計算の考え方(配賦方式とPOASを使用した方式の違い)

医療部門で診療放射線技師がCTのシャッターを押すと、押した瞬間にその保険点数が医事会計に登録される。同時に、画像が保存され、誰が何枚写真を撮り、放射線のエネルギーなどの撮影条件(被曝量)や撮影時間も記録されるのである。この医事会計用、部門別病院管理用、診療支援用のデータが、同時に処理されるので、正確なデータになる。つまり、医事会計用には3枚しか撮影していないことにするのであるが、実際には研究用や撮影失敗などもあるので、5枚撮影した場合でも、医事会計用に3枚、原価計算用には5枚、処理される。

点滴の場合は、抗癌剤100mg入りの生理食塩水(生食)500mlのボトルを450mlで抜去した場合、医事会計用には抗癌剤100mgと生食500mlが計上され、原価計算でも同じように計上されるが、診療支援(EBM)では抗癌剤90mgと生食450mlが記録される。と同時に、生食500mlと抗癌剤100mgが自動発注される。これをシステムが自動処理するので、現場の医師は「省力化」が可能となった。医師や看護師は、保険請求用の伝票を書かないですむうえ、物品請求伝票も書かなくてすむ。同時に、原価計算も行われる。

実際のデータを分析してみると、従来の部門別原価計算で赤字だった診療科がPOASでは黒字になり、反対に従来の配賦式原価計算で黒字だった科が赤字になる科もあった。これは、配賦式によって、材料費や人件費が平準化されるため、消費の多い部門の材料費や人件費が、消費の少ない部門に被さってしまうことにより発生していた(図3)。したがって、従来の原価計算式はかなり誤差が多いと考えられた。

このように、POASによって、リアルタイムかつ正確に物流・経営情報の確認が可能となる発生源情報収集である原価計算により、EBMgを可能にした<sup>12,13)</sup>。

#### おわりに

近年、DPCなど医療改革の波が押し寄せている。これまで閉鎖的であった医療情報も情報公開が進み、患者サイドに医療情報を理解してもらう努力もなされなければならない。その努力のなかで、情報公開は重要であるが、情報をただ単に見せるだけでは不十分である。情報を標準化することで、初めて医療情報の評価が可能になり、患者からみて医療の良・悪の判断がつくようになる。



効率的医療が叫ばれるなかで、費用圧縮のあまり、患者と直接接することが減ってはいけない。直接の処置や看護が増えるように、省力化を図るなかで、直接向き合う時間を増やす視点が重要であろう。

ITというと、効率化ばかり取り上げられがちであるが、情報の共有化のツールであることが最も基本である。共有化というのは、その程度が大きいほど効果を発揮するはずである。したがって、「医療現場のすべての情報を現場に負荷をかけずに流通させる」ことが、患者本位の医療を考える出発点になるのではないかと考えている。

医師の立場、看護師の立場、薬剤師の立場、技師やその他のコ・メディカルの立場、管理部門の立場、もちろん患者の立場など、いろいろな視点があるだろう。このすべての人々に同じ情報を流通させることが、原点である「患者のための医療」ということにつながっていくのではないかとと思われる。

実際の医療現場では、医薬品に関しては外用薬や注射薬など、1本すべてを使わないような例が多い。しかし、現状のシステムでは、残った部分の原価計算が不正確である。つまり、今の保険点数の算定方法では、無駄になる部分の評価に不正確な面があり、皮膚科は不利に算定されている可能性が高いと考えられる。医療の費用対効果という一見矛盾するこの改革のトレードオフポイントを決めるために、電子タグなどのユビキタス時代を見据えたIT化が重要であり、それを活用するためには、POASのようなユビキタス医療情報システムを導入し、実際に行われた医療行為のデータを解析することが重要である。

在庫管理も重要であるが、医療事故が起こる前のチェックのみならず、起こった事象を組織・システムとしての視点から分析することも重要である。それが再発を防ぐことにつながる。物流システムでは在庫管理以外にこのような有害事象からの経験を現場にフィードバックすることによって、事故対策のみならず、医療の費用対効果を見据えた患者本位の医療改革へとつながっていくだろう。

## 文 献

1. ACR-NEMA ASGE CPA ADA: Digital Imaging and Com-

- munications in Medicine (DICOM) Supplement 15 Visible Light Image, Accession, and Specimen for Endoscopy, Microscopy, and Photography, 1996
2. 秋山昌範: 診療情報交換における内視鏡画像標準化についての問題点. 医療情報学17: 265-268, 1997
3. 秋山昌範: インフォームドコンセントに役立つ画像情報システム. 新医療2: 128-131, 1996
4. 秋山昌範: IT化を推進する医療機関の動向—ITを利用した病院改革—. 医科器械学71: 76-81, 2000
5. Akiyama M: Endoscopic Image Filing and Reporting System connecting to the Pathology Image and Reporting System with DICOM, Toward an Electronic patient Record '99, Vol. 1, 903-906. Medical records Institute, Newton, MA, USA, 1999
6. 日本消化器内視鏡学会用語委員会: Minimal Standard Terminology (日本語版) <http://www.jges.net/mst-ja/mst-ja.html>
7. 秋山昌範: 情報変換システムや電子カルテ構築に際しての規格の標準化. 消化器内視鏡12: 1349-1356, 2000
8. Akiyama M: Migration of the Japanese healthcare enterprise from a financial to integrated management: strategy and architecture, Medinfo 10: 715-718, 2001
9. 秋山昌範: 国立病院における医療材料の情報標準化について—POS(消費時点物流管理)システムの病院物流管理への応用—. 医工学治療12: 886-889, 2000
10. 秋山昌範: ITで可能になる患者中心の医療. 日本医事新報社, 東京, 2003
11. 秋山昌範: 病院管理を行うためのERP (Enterprise Resource Planning) システム. 医療情報学23: 3-13, 2003
12. Akiyama M: Risk Management and Measuring Productivity with POAS-Point of Act System-A Medical Information System as ERP (Enterprise Resource Planning) for Hospital Management. Method Inf Med 46: 686-693, 2007
13. Akiyama M, Kondo T: Risk Management and Measuring Productivity with POAS—point of act system. Stud Health Technol Inform 129: 208-212, 2007

## Future of Electronic Medical Record and Medical Imaging Database

Masanori AKIYAMA

*Massachusetts Institute of Technology Sloan School of Management, New England, USA*

We can integrate a management of the endoscope report and electronic medical record by connecting the endoscopic filing system to the hospital information system with IT. For instance, the image, the report, and examination report information are automatically registered in the data base when the endoscope image is generated, and the endoscope image is registered in the data

base with biopsy pathological order information. The pathologist becomes possible that he can view the endoscope image and the endoscopic diagnosis in his laboratory, and he can write the pathological findings with the pathology image linking the endoscope image. On the electronic clinical record PC terminal, we can completely link the information with the report of the endoscope image and the pathology image. Standardization is important and the Minimal Standard Terminology (MST) has been proposed as a standard terminology by the European Society for Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and OMED as a structured language for production of computerized endoscopic reports. The MST is already introduced in a lot of hospitals, and the application to clinical study has been attempted. Using the bar code of the future

information system, we can make patient safety and financial management better.

**key words:** electronic medical record, medical imaging, minimal standard terminology

#### Legends to Figures and a Table

- Figure 1 Cost accounting analysis- Allocation Formula vs Point of Act System.
- Figure 2 Profit comparison according to cost accounting method.
- Figure 3 Cost accounting Method- —Allocation Formula vs Point of Act System.
- Table Profit and profit ratio comparison (Dermatology).



[解説]

# クラウドコンピューティング時代に必要な デジタル・フォレンジック

*Digital Forensics in Cloud Computing Era*

マサチューセッツ工科大学スローン経営大学院/IDF 理事

秋山昌範

Massachusetts Institute of Technology Sloan School of Management

Masanori AKIYAMA

## 要旨

21世紀の社会は、生産性評価とネットワーク化が重要になる。そのツールとして、クラウドコンピューティングが考えられる。今後はSaaS (Software as a Service) が広がることで、インターネットを介してメール交換やWeb公開のみならず、基幹業務まで業務連携を行えるようになる。利用者にとって情報システムコストは下がり、消費者は便利になるが、一方で、サービスの信頼性や安定性が重要になる。そこで、必要になる機能は、網羅性の担保による信頼性の確保と、ネットワーク上でセキュリティを担保するためのデジタル・フォレンジック技術である。

## キーワード

クラウドコンピューティング、SaaS (Software as a Service)、デジタル・フォレンジック、生産性評価、ネットワーク化

### 1. 生産性評価とネットワーク化

現在の医療制度改革は、1948年の医療関連諸法成立以来、約60年ぶりの大きな制度改革であり、医療従事者への負担が大きい。その一つは、平均在院日数の短縮という結果に現れているように、生産性の向上である。この生産性向上は、病院における一人ひとりの患者の平均入院日数が、30日以上から2週間程度かそれ以内に短縮されたことによる。これを生産性の観点から見ると、同じ資源（ヒト、モノ、カネ）で2倍の結果を出していることになる。すなわち、生産性が倍になったということである。これまで医療には生産管理や生産性向上という概念は必要なかった。その理由は、医療経済が国家統制の計画経済と似た仕組みであり、成長経済に支えられ潤沢な資金が投入されていたからである。今回の改革

で、病院にも効率化が必要になり、病院内の生産管理システムが求められる。

もう一つはネットワーク化である。EHR (エレクトロニックヘルスレコード: Electronic Health Record) は、海外において進展している健康情報の共有化、ネットワーク化の重要なツールであり、患者本位を実現するために一元化された生涯健康管理情報記録である。その主な特徴は、医療機関等の施設毎に独立した情報管理と物理的な制約により隔絶されていた医療情報を、地域レベル、または国家レベルで共有し、患者のために有効活用したり、政策立案に寄与するものである。

### 2. ネットワーク化における信頼(Trust)とその担保としてのデジタル・フォレンジック

ネットワーク化するには、相互運用性を可能にする技術も重要であるが、組織や情報コンテンツの信頼も重要である。この場合、デジタル・フォレンジックは、当事者間の信頼関係を確立するためのツールとして役立ち、正確性の証拠となるものである。いわばトラブルとなったときの担保といえる。もし、トラブルの際に証拠能力がないと、そのシステムは担保としての意味をなさない。現状では、医療現場へのフォレンジックの導入に対して否定的な意見もあるが、前述したように施設を超えて連携するためには、施設間に情報の正確性、信頼性がないとその仕組みは活かされない。連携するためには、情報インフラであるネットワークシステムへの信頼のほか、情報源への信頼とコンテンツの信頼のどちらもが必要である。信頼関係を築くために、正確性を謳うためにデジタル・フォレンジックは有用である。信頼を得た上での EHR の主な効用としては、「リアルタイムでの患者情報へのアクセスと重複・不要検査の削減」「複数の医療提供者間における情報シェアや相互連携」「疾病ハイリスク予備軍に対する、特に慢性期疾患へのケアの強力な支援」「医療過失の削減と地域単位でのケアパスを明示する仕組み」「患者教育、セルフケアに向けた意識変革という意味での患者中心実現」「医療提供資源全体の効率化」などがあげられる。

### 3. コミュニケーション手段としてのIT

経営を考えた IT システムの場合、生産性の評価や異業種間コミュニケーション手段として大きく問題になるのは、データの粒度である。粒度とは、コンピュータシステムにおける処理の細分化の単位である。マルチプロセッサ・システムで処理を分担する場合の処理単位とか、リレーショナル・データベースシステムにおけるロックの対象範囲（ファイル・ロック、ページ・ロック、行ロック）、データウェアハウスのデータを解析する場合のサマリー（要約）の度合い（年別、月別、週別、日別、…）など、さまざまな処理における処理単位の大きさを表すた

めに使われる（@IT より）。

医療システムで使う場合も、目的毎に粒度が異なってくる。事務担当は1本単位では管理しようと思わない。事務職が管理するのは箱単位であるから、1本単位に管理すると反って非効率になり、メリットが無いからである。同様に、薬剤部では1日単位で管理する。薬剤師の職務として、疑義紹介や処方監査をするためには処方箋単位や1日単位が合理的だからである。医師にとっては、処方単位（投薬単位：ユニット・ドーズ：RP 単位）が重要である。事務は箱単位、薬剤師は1日単位、医師は処方単位が合理的と考えている。ベッドサイドで業務を行う看護師は、リスクマネジメント上1本単位が重要である。従って、職種によってシステムの粒度設計が全く違うわけである。看護師は POS (Point Of Sale) 粒度の情報が欲しいが、現在のシステムには、個品管理する仕組みがない。そこで今後必要になる機能は、医療版 POS システムになる。

### 4. これまでの情報システムの問題点と解決策

医療版 POS システムがなぜ必要か。1970 年代に検査システムがメインフレームで作られ、その後医事会計システムが作られた。1980 年台に入りオーダエントリシステムが病院で動き、97 年頃に分散コンピューティングになり、クライアントサーバ型に変化しいわゆるリッチクライアント型になったが、ユーザーインタフェースの改善以外、機能的に大きな変化はなかった。1999 年 4 月 22 日の電子保存の通知を受け、同年 8 月、島根県立中央病院でフルペーパーレス電子カルテが稼動した。これが現在の電子カルテの雛形となった。このタイミングは、今日の抜本的医療制度改革の前になる。2001 年に大きな法律改正があり、2006 年の法律改正まで、矢継ぎ早に制度改変が行われている。しかし、現状の電子カルテ設計は、それらの改変前の設計である。これが電子カルテの機能を考える上で、不幸な時期になったのかもしれない。

さて、改革後は何が問題か、文頭に示した入院期



間の短縮により、病院にとって「病棟機能の生産性向上に寄与できるか」である。これまでにデジタル（電子）化されている情報空間（インフォメーションスペース）と呼ばれるところは、主に伝票化された機能である。病院の中に紙があることを前提とする部分が、電子化対象の情報空間として捉えられている。目的がペーパーレスであったので、現行文書の電子化になった。しかし、口語による医師と看護師等、医療従事者間の意思疎通（バーバルコミュニケーション）は、医師の業務の本質部分に近い。時々刻々と病態が移り変わる急性期医療においては、救命救急部門以外でも、医師の指示変更は頻繁に起こる。そこで、効率性を考えると、伝票を書かせることは得策ではないし、急変時に手遅れになる可能性すらある。

我が国のIT化は、ペーパーレス化を目指し情報空間を広げること特化して進んできた。その結果、他の産業界では伝票等の電子化で事務方の人数が減っているが、医療界では減っていない。減少しない理由の一端は、レセプト（医事請求）業務が未だ電子化されていないことだが、その電子化とオンライン化は進みつつある。更に、医療安全や生産性向上を考える上で大事な点は、口頭指示で行った行為を瞬時に電子化する機能であり、リアルタイムに危機管理できる機能が重要である（図1）。

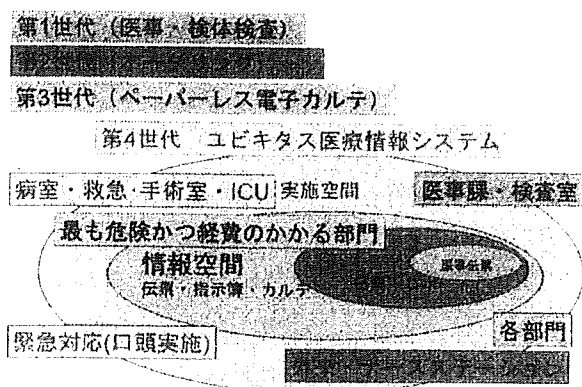


図1 病院情報システムの発展

## 5. 信頼における網羅性の意義とデジタル・フォレンジック

医療事故が頻発している今日において、デジタル・フォレンジックを医療に導入することは、医療不信を回復するための一つの手段と成り得る。まず、不信の一端は記録の改ざんであるが、特に医療事故の場合は、行為の順番が原因分析で重要である。しかし、現状では医師のオーダーリングシステム、看護師の記録システム、安全管理システム、薬剤部門のシステム等が、それぞれ独立して稼働しており、それぞれのシステム間の同期をリアルタイムに取っていない。同期はパッチ的になる。そこで、細かい医療行為は、医師の指示と看護師の行為の順番等を統合的なシステムで記録できていない。この点は、インターネット接続とNTP（Network Time Protocol）を用いたタイムスタンプを用いるデジタル・フォレンジック技術で解消する。

もう一点は、情報の網羅性である。デジタル・フォレンジックを導入する際、「全部適応」か「部分適応」があるが、全部適応しない限り意味がない。IT化のメリットというのは、「全数が取れる」ということである。狂牛病の際、我が国は全数調査を行った。サンプル調査では、信頼が得られなかったからである。生命に関わる場合、網羅性が重要ということである。

また、患者が医師の話を信用するのは、彼らが医師免許をもっている専門職だからである。ところが、実際に医師免許を見たわけではない。信用のある施設に勤めている（施設が医師と確認している）から医師と信じているのであり、素人は診療や説明内容に関しての信頼性判断は難しい。つまり信頼に関して施設委任がある。医師免許を毎回見ながら治療を受けるのは非効率であり、信頼は手間とコストを下げる最大の武器といえる。この医師と患者間に信頼関係があれば、デジタル・フォレンジックは不要である。しかし、近年は、病院に限らず大企業や行政機関に関しても信頼が低下している。そこで、信頼回復には透明性の確保、すなわち、全数を記録、網

羅性の担保である。抜け穴があったら、信頼は得られない。

前述したように、現状のシステムでは、医師の変更部分がリアルタイムに電子的に反映されない。実際は、変更部分で一番事故が起こりやすいので、現場では現状の電子カルテは医療安全対策として不十分と考えられている。急な変化に対応するための口頭指示が、リスクマネジメントの鍵になる。この点に関して、2001年に国際医療センターで稼動した病院情報システムでは、リアルタイム指示変更を電子的に反映されることに成功した。同時に、生産性の評価も可能になった。また、チーム医療のサポートのため、異なった職種間のコミュニケーション機能も可能にした。これらは、伝票の電子化よりも、リアルタイムな異なるシステム間の同期であるコミュニケーション機能を重視して設計されたことによる。

## 6. ネットワークの活用

近年に起こった食料への異物混入事件等でも明らかのように、食や医療の安全性の担保としてトレーサビリティ技術は重要である。これに関しても、現行システムでは不十分である。SCM（サプライチェーンマネジメント）においても、工場から消費者まで一気通貫が担保される必要がある。バーコードや電子タグなどの国際標準化組織である GS1 では、各分野におけるバーコードや電子タグ（RFID タグ）等の国際標準化をしている。前述した国際医療センターで使用しているバーコードも世界標準である GS1 を使用し、製薬工場から病院内のベッドサイドまで追跡記録できる仕組みになっている。SCM により、在庫管理の外注化のみならず、ゼロ在庫の実現が可能になる。病院内の ME 機器のアリバイや利用状況管理、車椅子等の設備管理の一元化や IP ネットワーク化も可能である。また、建物管理の考え方にも応用することで、Facility Management システムが可能になる。その機能として、ID 管理、入退室管理、CCD カメラを IP ネットワークで繋いだセキュリティ管理、エレベータ管理、電気、通信、エネル

ギー、CO<sub>2</sub> などの消費量管理、などが、ほぼ遠隔で行えるようにある。すなわち、病院内は最低限のスタッフが常駐するだけで、施設設備管理がほぼデータセンターやコールセンターから行えるようになる。

これらを解決するのが、ユビキタス技術と呼ばれる ICT であり、インターネットを介して、メール交換や Web 公開のみならず、基幹業務までインターネットで業務連携を行うと言うものである。具体的には、地域医療において中核医療機関や医師会の診療所などがネットワークで結ばれ、実地診療における診療情報交換による病診連携が実現する。筆者らは 1998 年度から東京都新宿区地域に医療ネットワーク構築を進め、新宿区医師会を中心とした医療連携用電子カルテシステムを開発し、その後多くの地域で同様の試みが行われた。病診連携（病院と診療所の協力）や病病連携（病院と病院との協力）の実現のためには患者の医療情報が病院間で正確に伝わるのが前提になる。しかし、実地医療では患者に関する多数の情報が発生する。患者の ID 番号、年齢、性別、診断名などの基本的なものから検査データ、種々の画像診断など雑多な情報がある。また、診療情報を病院内での各部署へも効率よく伝送することが重要である。そのためには、患者単位で一元的に管理・集積する必要がある。保健所、診療所、病院内、更に地域全体における医療情報ネットワークのしっかりとした構築が必要である。すなわち、データベースに登録された患者データシステム（電子カルテ）である。これにより、EHR としての「一地域一患者一カルテ」が実現する。その際、個人情報の保護という観点から、セキュリティを保持しながら、システムを構築する必要がある。

## 7. アドボカシー・マーケティングを支える新技術

2001年のドットコムバブルの崩壊以降、ウェブの使い方が変化してきた。すなわち、情報の送り手と受け手が固定され、送り手（上流）から受け手（下流）への一方的な流れであった従来の状態が、送り手と受け手が流動化し、誰でもがウェブを通して情



報を発信できるようになり、「Web 2.0」と呼ばれるように、下流から上流への発信量が凌駕するようになった。Web 2.0においては、情報そのもの、あるいは中核にある技術よりも、周辺の利用者へのサービスが重視される。そして、利用者が増えれば増えるほど、提供される情報の量が増え、サービスの質が高まる傾向にあるとされる。Web 2.0の代表的なサービスとして、ロボット型の検索エンジン、SNS、ウィキによる文書作成システムなどがあげられている（出典：フリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』）。

Trust（信頼）が重要な本当の意味はここにある。MIT スローン経営大学院のグレン・アーバン教授の唱えるアドボカシー・マーケティングにおいて、大事なことは真に消費者サイドに立つことである。もちろん、品質とCS（Customer Satisfaction 顧客満足度）は大事だが、一番大切なのはアドボカシーである。例えば、モスバーガーの店舗には、その店で使用されている野菜の産地と生産者名の情報を表示しており、希望すればレシートに印字してもらえる。この情報はWebサイトでも地域毎に表示されており、消費者による照会が可能である。モスバーガーのこういった取り組みは、トレーサビリティによる透明性の確保である。このような透明性が、あらゆる分野で今の時代に求められている。

この場合のネットワークセキュリティは、プライバシーの保護のみでなく、冗長性やロバスト性などの安定性も必要である。そのためには、自己防衛できるネットワークが良い。セキュリティポリシーを策定しても、実施をするためには、費用対効果の考え方や常に進化し続ける機能維持等が必要で、それには「全体最適」と「PDCA サイクル」の視点が重要である。

## 8. ネットワークセキュリティ

アンチウイルスソフトが入っていない端末を繋ごうとするとセキュリティポリシー不適合としてLAN接続させない機能がないと、個人端末がセキュ

リティホールになる。また、ファイアーウォールとアンチウイルスソフトだけでは、ソフトで検知できなかったウイルス/ワームやその他の攻撃に対応できない。USBポート等からの大容量スマートメディアへの書き込みや読み込み等の予防も重要である。更に、エンドユーザーの操作による情報漏洩やデータ流出の防止や機密データ検出のためのコンテンツスキャン機能も必要になる。

医療においてブランド化するなら、病院の名前や設立母体なども大事だが、それだけではないと考える。本当の安心・安全を届けるのであれば、診療情報がインターネット上にあり、患者が自宅からインターネットで自分の検査結果などの医療データをチェックできることが、重要であろう。いわゆるクラウドコンピューティングである。検査結果を印刷して持ち帰るのではなく、24時間365日、患者自身が自己データにアクセスできる機能が大事である。そのためにはロギング、つまりデータの証跡をとるといった概念は非常に重要で、ハッカーなど外部からのアクセスに対する防御も必要だが、内部の人間に対する証跡の管理も重要である。

この場合に、デジタル・フォレンジックが必要で、そこにはタイムスタンプが必要である。アクセスIDが大きな要素であるが、そこにタイムスタンプという概念がないと不十分である。何時何分何秒、別々のシステムで、順番に齟齬が起きないのは、リアルタイムでタイムスタンプを記しているからである。そうでないと、辻褄が合わなくなる。紙の記録をキーボードで入力するのが消費者・患者の望むデジタル化ではなく、行為をリアルタイムに記録して証拠を残すことが、消費者・患者の望みであり、そのためにはフォレンジックが必要である。すべての場合にデジタル・フォレンジックの技術が必要ではないが、生命に関わるような重要事項などにそのニーズがある。不信感を信頼に変えるためには、消費者・患者のニーズを調べる必要がある。患者は治療する過程で「何が行われたか」「どういった医療行為が行われたか」を知りたいと思う。そこにデジタル・

フォレンジックの役割がある。

## 9. デジタル・フォレンジック

今後はデジタル・フォレンジックを必要とするようなシステムを作ることができるかどうか重要で、例えば食品の使い回しをしたか分かるようなシステムがあれば、そこにフォレンジックが求められてくるだろう。使い回しを隠蔽しようとしてデータを改ざんする人が居ても、改ざんをしたことが分かるような仕組みが欲しい。また、そのニーズは多種多様である。そこで、どのようなユースケースでも、統合的に制御できるセキュリティ技術が開発されている。アプリケーションのセキュリティ、エンドポイントのセキュリティ、コンテンツのセキュリティとネットワークセキュリティを統合的に制御できる技術である。

多種多様なニーズや情報発信の機能、エンドポイントからのウイルス・ワーム進入や情報漏洩、これらの対策には、ユーザ側にゆだねる部分の多いリッチクライアントよりも、管理者権限の強いシンククライアントの方が有利である。費用便益を考えると、データセンターに一元化した SaaS (Software as a Service) 方式の方が有利であろう。SaaS とは、ソフトウェアをサービスとして提供するソフトウェア販売の新しい形である。具体的には、従来の「ライセンス」という形でパッケージソフトを販売し収入を得るのではなく、ソフトウェア機能をインターネットを通じて「サービス」として提供し、月額使用料というような形で収入を得る事業モデルである (出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』)。

このようにデジタル・フォレンジックを採用することで、その動向が筒抜けになるので、サービスを提供する側は襟を正すことになる。その代わりに、今度は消費者が得られた情報から自分で良悪の判断を下し、その責任をもつことが重要になる。デジタル・フォレンジックが普及した先は、このような自己責任で行動するといった考え方が必要になってくる時

代になると思われる。

信頼に必要なのは、正確な記録であろう。それこそが、相互の不信感を払拭するツールである。消費者から信頼を得るために、記録は、再評価 (自己評価、客観評価) が可能でなければならない。医療であれば、診療行為に関わる記録を、自己および第三者が追跡、検証が可能にようにするため、診療に関わる行為を発生順に参照、出力できる手段を有すること、すなわち医療のプロセスが分かるように時系列表示機能が必須である。医師による指示の記録だけでなく、他の医療従事者が作成した記録、それらの記録の参照履歴 (Audit trail) についても蓄積できるシステムであることが望ましい。更に、蓄積された実績情報を患者、疾病、医療従事者、診療行為単位に抽出し、各々のグループの中で比較、分析を行うことにより、医療のパフォーマンスの数値化や治療結果の評価が可能でシステムであることも求められる。

## 参考文献

- 1) Akiyama M. Risk Management and Measuring Productivity with POAS - Point of Act System -, 14: pp321-324, International Federation for Medical and Biological Engineering (IFMBE) Proceedings ISSN: 1727-1983, ISBN:3-540-36839-6 Springer, Berlin Heidelberg New York. 2006.
- 2) Akiyama M., Migration of the Japanese healthcare enterprise from a financial to integrated management: strategy and architecture. J Am Med Inform Assoc suppl.: 949, 2000.
- 3) Akiyama M, Migration of the Japanese healthcare enterprise from a financial to integrated management: strategy and architecture. Medinfo. 2001;10(Pt 1):715-718, 2001.
- 4) 秋山昌範. IT で可能になる患者中心の医療, 日