

1 はじめに

今まで医療は聖域視され、医療における経営や効率化を考えることは、二の次といった風潮があった。しかし、1990年代以降バブルがはじけてからの日本の経済事情や少子高齢化問題などで、わが国の医療を根本から見直されようとされ、平成13年9月には、厚生労働省より医療制度改革試案が公表された¹⁾。この改革試案においては、医療保険制度の改革のみならず、今後の医療のあるべき姿についても示されるなど、21世紀のわが国の医療に関する総合的・包括的な制度改革案となっている。具体的には、患者の選択の尊重と情報提供、質の高い効率的な医療提供体制、国民の安心のための基盤づくりという視点から、患者の視点の尊重と自己責任、情報提供のための環境整備、質の高い効率的な医療の提供、医療の質の向上、地域医療の確保、医療の情報化等が掲げられている。このように、医療と経済、効率化は重要な問題になってきている。

このような背景で、道具として役に立つのが IT (情報技術) である²⁾。特に、効率化を考えると、医療の質が犠牲になりがちである。IT を用いて、効率化と品質のバランスを表現し、医療の効率化の尺度とするため、正確に原価計算可能なシステムを開発した。

2 方法

1) 解決すべき問題点

従来の病院情報システム (HIS) は、オーダーエン트리と医事システムが接続されて、それはオーダーされた情報を受け取って、支払システムである医事会計システムによりレセプトを出力してきた (図1)。しかし、このシステムには、以下のような問題がある。

- ・医師は正しい支払情報を入力しなければならないが、しばしば不完全な情報になってしまう (未収金の発生)。
- ・部門のシステムの端末と HIS の端末は統合していない。したがって、重複入力が必要で、

作業量を増加させる。

- ・ HIS のデータは医事システムに送ることができるが、マスター等の不一致で支払に必要な部門データを入力することができない。
- ・ オーダリングシステムで医事や部門システムの情報を検索するのは難しいか、不可能である。
- ・ 医事システムは保険用の病名に適應することが重要であり、しばしば実際の臨床診断と異なる。
- ・ 最も重要な点は、これまでのシステムは医事のレセプト作成が主たる目的であった。したがって、臨床現場で行ったことであっても、保険適應外のデータは入力されていない。

このことから、医事システムのデータに基づいた原価計算では、保険適應外の材料費や人件費は正確に捕捉できないことが問題であった。

2) システム概要

これらを解決するために3階層モデルを設計した³⁾。中間層のアプリケーションサーバは3階層のセンターに位置する (図2)。アプリケーションサーバに CORBA (common object request broker architecture) を用いた。標準化されたミドルウェアサービスを利用しているので、各システムの部品 (コンポーネント) はすべて連動する⁴⁾。アプリケーションサーバの役割はシステムの部品間の仲介であ

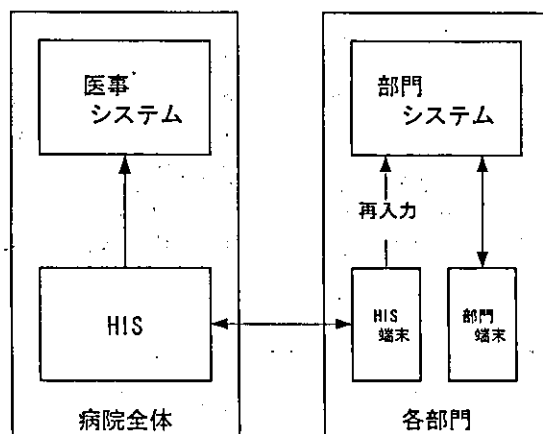


図1 従来の病院情報システム

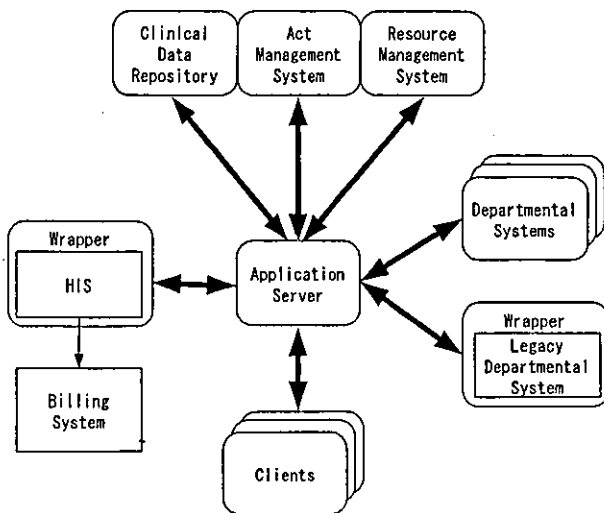


図2 3階層のシステム

る。システムの部品で発生するデータと医療行為のイベントはアプリケーションサーバに送られる。その通信は、データそのものを送るのではなく、リポジトリを管理するために登録するのである。システムデータのための問い合わせ（クエリー）は、各部門のサーバではなく、アプリケーションサーバに要求される。アプリケーションサーバは各部門より適切なデータを集めて、それを要求したクライアントに返す。また、各社、各病院毎にカスタマイズされたような専門分化しているレガシーなシステムは、ラッピング技術で接続可能であり、国立国際医療センターでは既存の医事システムを統合した。つまり、アプリケーションサーバと共に CORBA ミドルウェアを通してそれらを連携させることができた⁴⁾。

3つの新機能を用いて、データ収集、データ二次利用、およびデータの精度を高めることを可能にした。第一に、Clinical Data Repository (CDR) は problem-oriented なデータ構造を管理し、臨床記録が参照可能なように、すべての臨床データのリポジトリを格納するための大容量データベースである⁶⁾。いかなる他のコンポーネントにも格納されないデータは CDR に格納される。ここにはすべてのシステムデータが捕らわれていて、すべてのデータが常に臨床現場でアクセス可能であることを担

保する。次に、Act Management System (AMS) は知識ベースで意志決定支援、および業務管理を可能にした。具体的には、ガイドラインや臨床試験のプロトコル等を実施管理可能にした。また、臨床データの状態変化や臨床データへのアクセスをすべて記録した。ガイドラインを改良したり、診断過程を記録して、つまりシステムの詳細なアクセスログを解析して、用法パターンを発見するのに利用可能とした。第三に、Resource Management System (RMS) は企業に利用可能なすべてのシステム資源を管理する。これらはアクタである人、組織、および各々のシステム、固定資産や設備、および薬剤、フィルム、造影剤、食事などの資源を管理できる。正確で効率的に資源配分を行うために、AMS から得られる情報を活用できる。

各部門システムは、部門レベルで発生したデータや臨床業務プロセスを管理する。各部門は、部門のレポートなどの詳細なデータを管理して保存し、アプリケーションサーバには概要だけを提供する。したがって、アプリケーションサーバにはデータのインスタンスは保存されず、リポジトリデータのみなので、中央のアプリケーションサーバのデータが増加することを防いでいる。また、各クライアントはアプリケーションサーバを通してシステムと通信を行い、各職種別 GUI が提供される。

3) 要素技術

システムは、最新の技術である CORBA, Java 等で構築した⁷⁾。

- (1) CORBA: データ転送とイベント配信のメカニズムに CORBA を用いた。システムのコンポーネントの携帯性、拡張可能性、およびスケラビリティを担保するために、OMG で定義された IDL (Interface Definition Language) で標準化インターフェースを作成した。
- (2) Java: GUI クライアントは Java で実装した。
- (3) XML: 可変長で記録されるように、Extensible Markup Language を用いた。文書情報などは、クライアントとアプリケーションサー

6 病院管理を行うための ERP (Enterprise Resource Planning) システム

バ間でデータ交換する。一方、CORBA Objects はアプリケーションサーバと他のコンポーネント間で交換する。アプリケーションサーバはクライアントのために様々な部門のソースから XML ドキュメントを組み立てて分解する。

- (4) HTTP：データはアプリケーションサーバによって集められ、クライアント配送用の XML ドキュメントに組み立てられる。画像、音声、波形など大きいデータは URL を通して参照経路のみを与えられる。各部門が HTTP 対応するためウェブサーバを提供し、標準の web ブラウザを使用することで、クライアントからこれらの URL にアクセス可能になる。

4) 実 装

内視鏡部門サーバ、病理部門サーバ、およびラッピングしたレガシーな医事会計システムなどを CORBA を使って連動する統合化システムとしてのアプリケーションサーバを実装した。LAN 端末のウェブブラウザを用いて、検索、閲覧することを可能にし、オーダー、画像、レポート、および医事システムを統合した (図 3)。

5) 医療の原価計算

さらに、解決すべき問題点であった医療における原価計算が可能になった。POAS とは、この総合医療情報システムの設計コンセプトであり、Point of Act System：医療行為発生時点情報管理システムの略称である。その特徴は以下の通りである。

- (1) すべての診療行為をオーダーの発生から実施に至る主要な時点 (Point of Act) で、詳細な情報として収集する。
- (2) 検査機器、放射線機器、薬剤部の機器等、各種の医療機器と有機的に接続し、診療行為と結果情報を画像、数値、文章等の形式で汎用的なデータベースとして記録する。
- (3) IT 技術の進歩に柔軟に対応できるよう汎用的なデータ記述方式 (XML) を採用する。

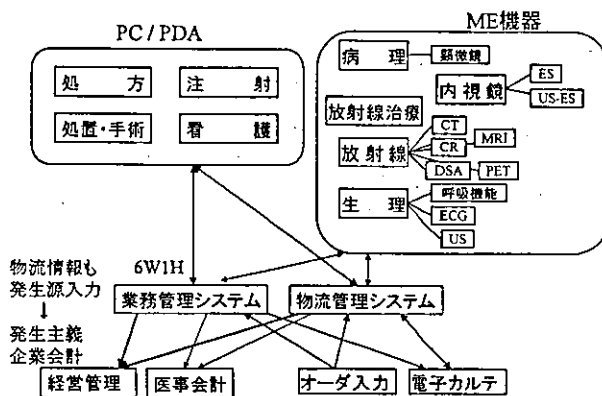


図 3 国立国際医療センターの ERP システムの概要

- (4) 行為レベルでの詳細なデータを収集し分析できるデータウェアハウス構造を採用している。
- (5) 患者 ID、医療行為、使用薬剤、実施者等の情報を実施時にクロスチェックできるようにして実施段階での取り違え等の医療過誤を防止することができる。
- (6) オーダーに基づく収益と原価を計算し診療科別・部門別や患者別等の集計ができるようになっており、経営情報として利用できる。

6) データ収集の仕組み

診療行為に関するデータは、オーダーリングシステムと各部門の医療機器とを直接接続することで、以下の時点で収集することができた。

- ・オーダー (発生) 入力
- ・オーダー受取
- ・オーダー変更、取消し
- ・オーダー実施 (会計へ連絡)
- ・オーダー完了

7) データ項目の構造

データ項目としては、6W1H の考え方にに基づき以下の通りの必要な項目を記載している。

- ・誰が : 実施者 (依頼者または実施者)
- ・誰に : 患者
- ・どうした : 診療行為, 行為の変遷
- ・何を : 使用材料 (医薬品, 医療材料など)

- ・どれだけ : 使用量, 回数
- ・何のために : 対象疾病名
- ・いつ : オータ日時, 実施日時, 中止日時
- ・どこで : 実施場所 (科, 病棟, 部門, 使用機器)

ここで, オータ毎に疾病名を記録することで, 疾病名別原価計算も可能にした。

3 結 果

1) 稼働実績

本システムの基本コンセプトは, 医療行為発生時点での情報管理システム POAS (Point of Act System) であり, 「誰が, 誰に対して, どこで, いつ, 何を使って, どういう理由で, 何をしたか (5W1H + 1W [to whom]=6W1H)」の記録が残る⁸⁾。つまり, リアルタイムの発生源入力が可能になる。そのなかで, 在庫を含む物流が生じる。そこに「企業会計の発生主義」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になった⁹⁾。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から, 部門管理, 業務管理が可能になった。同時に, 実施時点でのデータの照合により医療過誤対策などリスクマネジメントにも有用である¹⁰⁾。現在は, 国立国際医療センターにおいて, 1秒間 100トランザクション, 1時間あたり 36万トランザクション以上の情報処理を行っており, 安定稼働している。

2) 病院情報システム (POAS) と経営情報システム連動

診療に関する病院情報システム (POAS) と, 会計を中心とする経営情報システムは, 別のシステムになっている。両者の間は, 以上のように収集した情報を, 電子カルテのデータウェアハウス側で毎日午前 0 時で締めて経営情報システムに送信し, 経営情報システム側で早朝までにバッチ処理で原価計算することとした。そこで, 午前 6 時頃までに前日の経営情報が参照できるようになった。

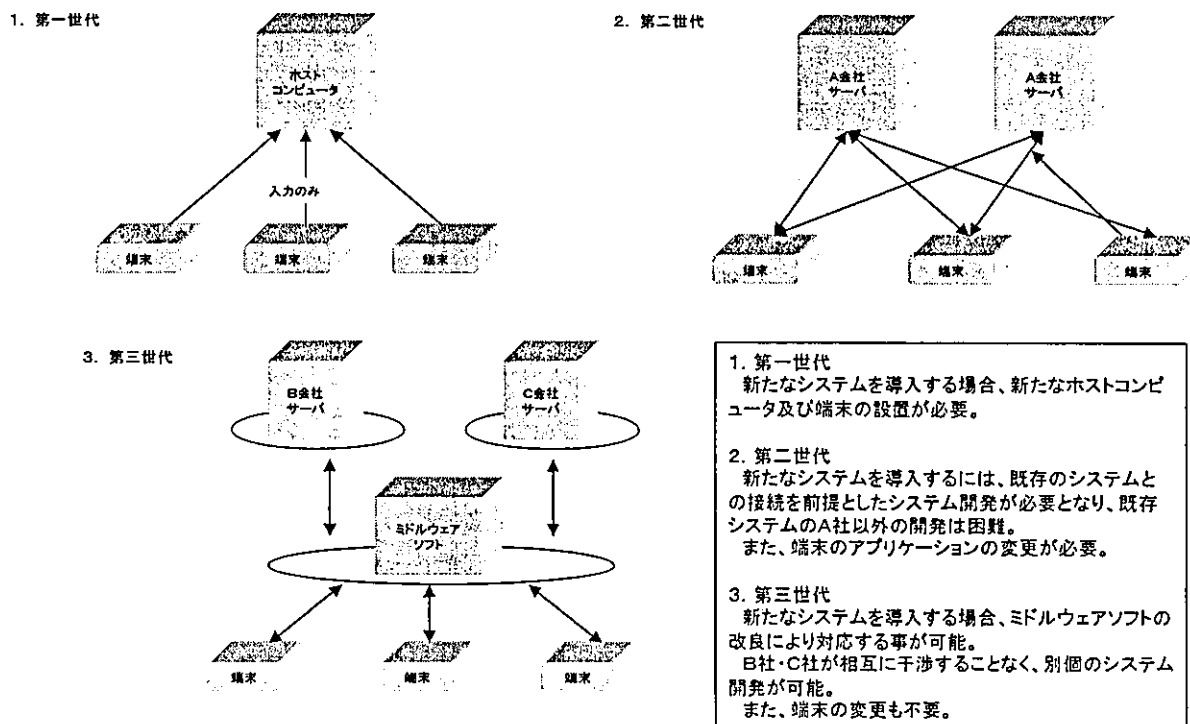


図 4 情報システムのアーキテクチャー

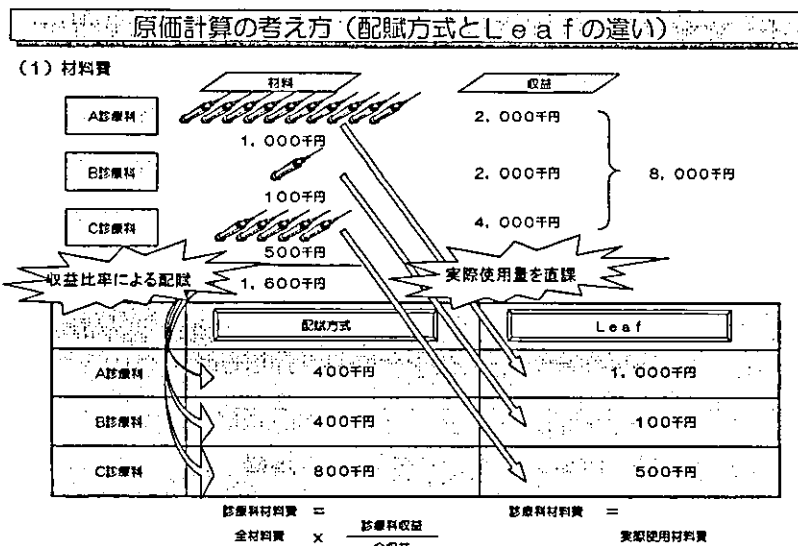


図5 原価計算の考え方 (配賦方式と Leaf の違い) (1) 材料費

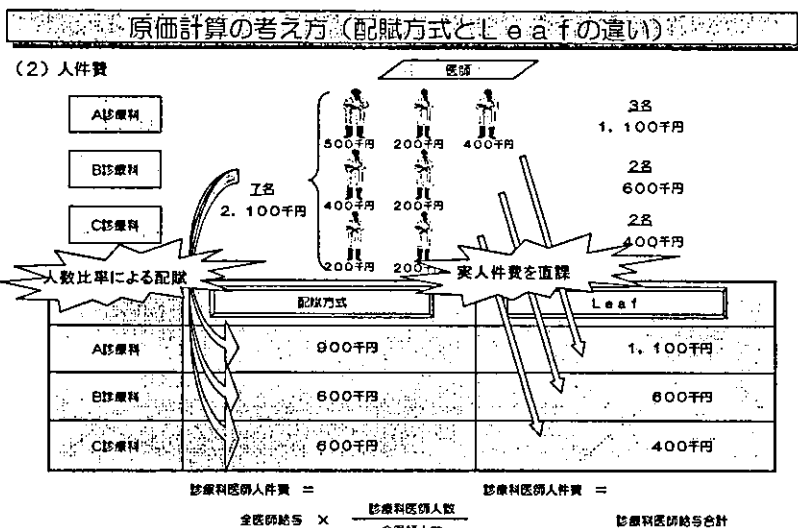


図6 原価計算の考え方 (配賦方式と Leaf の違い) (2) 人件費

3) 実証的経営分析

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¹¹⁾。以下に、具体的に内容を示す。

(1) 診療科・部門別損益計算

(プロフィットセンター化)

- a) 従来の「部門別原価計算」との違い (図5, 6)
- ・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 (一次配賦) したあと、さらに中央診療部門の費用を検査・放射線等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、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っ

た。すなわち、中央診療部門はオーダー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した(診療科は院内費用として費用計上する方式)。

・診療科、中央診療部門の収益と原価は、個別のオーダーに基づいて計算した。

b) 効果

・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た。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った。

・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した。

・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った。

・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判定ができた。

・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・部門別損益計算書の様式についても定めた。

(2) 患者別損益計算

a) 特徴

・オーダーに基づき患者別の収益と費用を計算。
・定額制に移行した場合は、オーダーによらない定額制の収益とも原価を対比させる必要がある(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)。

b) 効果

・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った。

・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・検査等の変動費のかかり具合とその改善目標を明らかにした。

・慢性期の患者に関しては、在院日数や病棟経費

等の固定費のかかり具合の検討が可能になった。

その他、患者別損益計算書の様式についても定めた。

(3) 疾病別原価計算

a) 特徴

・オーダーデータごとに入力された疾病群コードにより、疾病別原価を集計可能。

・特定の疾病群に該当する患者を抽出し、その原価集計が可能。

b) 効果

・特定の疾病群に関する原価構造の統計が取れるようになったので、定額払いの報酬金額を設定する参考情報になった(ただし、病院によって原価構造が異なるので、報酬金額を決めるには他病院の原価構造の検証も必要)。

(4) 医師別損益計算

主治医またはオーダーした医師(担当医師)毎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った。ただし、医療の質の評価には、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。

4 考察

従来の病院情報システムは、1社が中心になって構築し、他の部門システムとの連携も、オーダーエントリシステムベンダー中心のシステムであった(図5)。しかし、このようなシステムは、中央集権型システムであり、医療の現場が各部門中心に動いている実体と必ずしも一致していない。しかし、近年の分散オブジェクト技術を使用することで、部門システム間連携が容易になり、部門中心のオーダーエントリシステム設計が可能になった(図7)¹²⁻¹⁴⁾。このシステムにおいては、現場のシステムが、画像やレセプトを出すだけでなく、「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)」の記録が残る。つまり、発生源入力が可能になる。そのなかで、在庫を含む物流が生じる。「企業会計の発生主義」の考え方を取り入れる

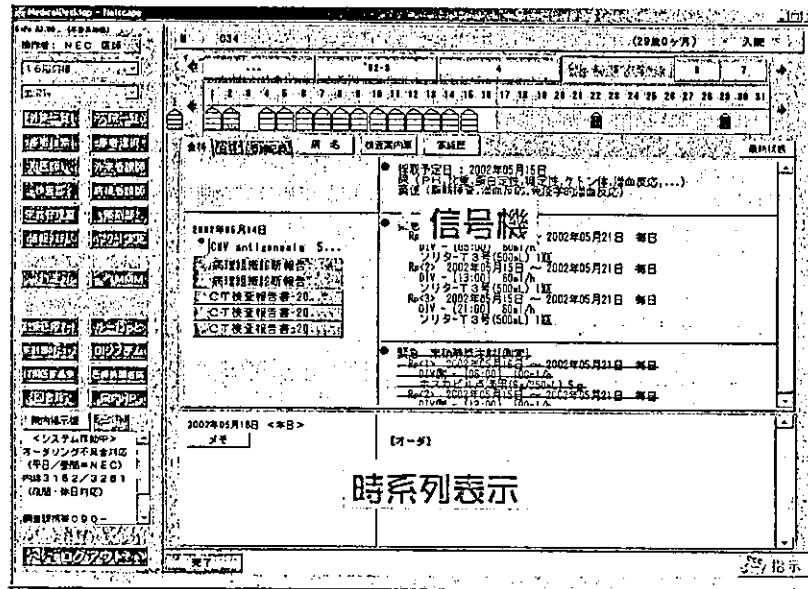


図7 2号用紙画面

ことで、使用料と請求額の不一致(欠損)を極力なくした。どの部門が欠損を生じさせたかを管理することで、企業会計の財務会計システムから、部門管理、業務管理を含むシステムを構築した¹⁵⁾。

決められたクリニカルパスと実際に実施した項目との対比、いわゆるバリエーション分析により、患者別の診療計画のチェックが可能になり、一つ一つの入院のプロジェクト評価が可能になる。また、クリニカルパスそのものの評価や見直しが可能になる。実際に損益の分析をしてみると、診療科・病棟毎に損益の特徴が異なるので、診療科・病棟を横並びに損益比較しても意味がないことが分かった。したがって、同一診療科・病棟の時系列比較によって、過去からの改善努力を評価することが望ましいと考えられた。また、診療科・病棟によって、制度的および政策的に赤字でも仕方ない場合がある(例えば、多剤耐性結核など)。そこで、赤字部門は一律に黒字に転化することを求めるより、目標を設定して赤字を減らす工夫と努力を求めるべきだと考えられた。

今回構築した本システムの理念は、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、レセプトに上が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上で、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。

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、どれぐ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

表1 2号用紙での作業進捗表示(信号機)

	指示受け未	指示受け済	内容表示	ツールチップ
Order Placed	◇	○	通常	オーダー入力(指示)
Order Accepted	◇	○	通常	オーダー登録(指示受け)
Order Started	◇	◎	通常	オーダー開始(実施開始)
Procedure In Progress	◇	◎	通常	実施中
Procedure Completed	◆	●	通常	医療行為終了
Order Filled	◆	●	通常	レポートや確認終了
Order Cancelled	—	—	見え消し	オーダー中止
Procedure Aborted	◆	●	通常	オーダーキャンセル
ツールチップ	指示受け未	指示受け済		

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。図7は電子カルテの2号用紙画面を示しているが、時系列表示される画面の信号機マークにより、オーダーの進捗状態がリアルタイムに表示される仕組みになっている。表1に示すように、信号機の形と色によって作業の進捗がリアルタイムに分かる仕組みである。また、病棟システムの画面は、いわゆる温度板画面であるが、本日分のデータは院内のすべての医療機器やデータベースの状態をリアルタイムに表示する画面になっており、点滴の実施状態が、点滴準備、開始、終了などのアイコンで表示され、各種検査などは、検査中、終了、レポート報告などの状態を表すアイコンが時々刻々と変化していくようになっている。

さらに、診療支援システムも構築している。院内で発生するすべての医療情報を自動収集するために、放射線診断機器のみならず心電図、呼吸機能検査等の生理機能検査機器、血液・尿検査等の検体検査装置、超音波診断装置、病理診断のための顕微鏡、内視鏡など、すべての医療機器をオンラインで接続した(図3)。検査機器が数値、文字、

画像データを発生するとその記録が発生したことが自動的に電子カルテサーバに記録される。記録内容は6W1H情報であるが、その内容までは電子カルテサーバに記録されず、ネットワーク上の電子的所在地のみが登録される。情報の原本は、それぞれの部門システムが管理しており、電子カルテ端末から電子カルテサーバであるアプリケーションサーバ経由のリクエストがあったときに、自動的にその情報が端末にダウンロードされる仕組みである(図2)。この仕組みにより、内視鏡画像の中の生検部位をクリックすると、病理画像が直ちに描出されるのであるが、内視鏡画像は内視鏡部門システムのサーバ内に、病理画像は病理部門システムのサーバ内にあるのみで、電子カルテサーバ内にはそれらの画像は存在していない。

この方式では、検索の中心を担う電子カルテサーバに蓄積する情報量が少ないので、長期間保存しても検索が高速であることが特長となっている。また、本来別のデータベースである内視鏡と病理システムにアクセスするためには、2度ログインする必要があり、ID、パスワードなども2回入力が必要となる。しかし、このシステムでは、中間に存在するアプリケーションサーバ(電子カルテサーバ)が、代行してくれるため、ユーザはあたかも一つのシステムを利用しているような操作感である。

今後の電子カルテは多目的に利用されるので、

医療現場で発生した診療記録が正確になされていないと意味がない。正確な記録ということは、できるだけ事実に忠実に記録することは当然であるが、誰が読んでも記録者と同じ意味で再現できることが重要である。そのためには、標準化した方法で記録しないと、比較や対照はできない。例えば、病名に関しては、レセプト用の病名が存在し、医学的な解析をするためには別の病名を付けなおす作業が必要になる場合も多い。以上のような現状を改めるために、厚生労働省は(財)医療情報システム開発センターに委託し、病名コードの見直し作業を行っており、多目的に対応可能な病名コードを作成している。さらに、医薬品や手術・処置、医用材料コードなどの標準化作業も進んでいる。今回のシステムもこれらのマスターを使用している。

一方、従来はレセプトに出力することが目的だったので、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分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。葉書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も、それらがどのIDの患者に投与されたか分からないようでは、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可能性が出てきた。

一方、端末はイントラネットのWeb端末を使用するため、OSや機種を選ばない利点はあるものの、ユーザ画面のアプリケーションはJAVAアプリにより、開発されたため、動作が遅い傾向が見られたが、実際の臨床で用いるために、端末

のCPUに、Pentium IIIの300 Mhz以上の高速なものを使用すれば実用可能と思われた。また、残る問題点として、内視鏡装置に付置された生検部位規定用のタッチパネルは、直接タッチすることにより、感染症患者の2次汚染等に配慮する必要があり、さらなる改良が必要であると思われた。

このシステムは平成11年度より稼働し始め、平成12年度には、モデル部門において、注射オーダとの一元管理を開発し、医事会計システムとの連携も行われた。そして、平成14年度には、新しい物流管理・経営管理対応のシステムが稼働した。

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、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等もあるので、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100 mg入りの生食500 mlのボトルを450 mlで抜去した場合、医事会計用には抗癌剤100 mgと生食500 ml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90 mgと生食450 mlが記録される。と同時に、生食500 mlと

抗癌剤 100 mg 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く必要がなくなり、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であった診療科が POAS では黒字になり、反対に従来の配賦式原価計算で黒字であ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 5, 6)。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り、EBMg を可能にした。

5 結 語

将来、本システムの延長線上にデータマイニングが行えるようなシステムを目指しており、一元的なデータ解析を可能にするよう設計してある。このシステムではコンビニエンスストアの POS (Point of Sales) システムのように、医療行為の発生時点管理 (POAS) を可能とし、リアルタイムの情報収集が可能となった。VPN 等のセキュリティ対応のインターネット利用により全国レベルの連動も可能で、医療以外にも医療・福祉・介護の統合や災害システム、教育システムとも連動させることが可能である。また、経営改善や物流管理を含めた病院管理システムであるので、投資効果が顕著なシステムと考えられた。

文 献

- 1) 厚生労働省. 医療制度改革試案 (概要) - 少子高齢社会に対応した医療制度の構築一, 平成 13 年 9 月 25 日. <http://www.mhlw.go.jp/houdou/0109/h0925-2a.html>
- 2) 厚生労働省. 保健医療分野の情報化にむけてのグラ

ンドデザイン (概要), 平成 13 年 12 月 26 日. <http://www.mhlw.go.jp/shingi/0112/s1226-1.html>

- 3) Schmidt DC, Vinoski S. Object Interconnections, columns 1-14. Available from: URL: <http://www.cs.wustl.edu/~schmidt/report-doc.html>
- 4) Akiyama M. Migration of the Japanese healthcare enterprise from a financial to integrated management: strategy and architecture, *Medinfo* 2001; 10 (Pt 1): 715-8.
- 5) Health Level Seven, HL7 SGML/XML Special Interest Group. HL7 Document Patient Record Architecture. Ann Arbor, September 4, 1998. Available from: <http://www.mcis.duke.edu/standards/HL7/committees/sgml/WhitePapers/Prap>
- 6) 7PKC Corporation. A Problem Oriented Approach to the Computerized Patient Record. 1998. Available from: URL: <http://www.pkc.com>
- 7) Bosak J. Sun Microsystems. XML, Java and the future of the Web. March 10, 1997. Available from: URL: <http://sunsite.unc.edu/pub/sun-info/standards/xml/why/xmlapps.html>
- 8) 秋山昌範. 医療行為発生時点管理 (POAS: Point of Act System) による統合化病院情報システム. *医療情報学* 2001; 21 (Suppl.): 32-3.
- 9) 秋山昌範. 医療における ERP (Enterprise Resource Planning) システムの開発. *医療情報学* 2000; 20 (Suppl. 2): 190-1.
- 10) 秋山昌範. 医療行為の発生時点管理 (POAS: Point of Act System) によるリスクマネジメントシステムの開発. *医療情報学* 2000; 20 (Suppl. 2): 148-9.
- 11) 秋山昌範. 医療情報の標準化による医療改革. *BME (日本 ME 学会雑誌)* 2001; 39 (Suppl.): 85-8.
- 12) Hushon D. Sun Microsystems. Multi-Tiered Architectures. In: *Java One 1998*. 1998 March 20-28; San Francisco, California, USA.
- 13) Deibel SRA, Brigham and Womens Hospital. Component-based Computing: Perspectives from Healthcare. Available from: URL: <http://www.arachne.org/>
- 14) Burt CC. 2AB Corporation. Enterprise Architecture Whitepaper: Managed Migration to a Distributed Environment. Available from: URL: http://www.2ab.com/ea_wp.html
- 15) 秋山昌範. IT で可能になる患者中心の医療 (秋山昌範). 日本医事新報社, 2003.

電子タグのネットワーク利活用に関する検討

秋山 昌範

国立国際医療センター 内科・情報システム部

Examination concerning network profit use of the Radio Frequency Identification

Masanori Akiyama

Department of Medical Informatics / Internal Medicine, International Medical Center of Japan

Abstract: Identification of the person and electronic tag (RFID: Radio Frequency Identification) used; Though the distribution management and the management of leaving a room the insertion, etc. as the substitution of the bar code function are mainly used now. Not only the medical treatment but also the aspect as electronic tag which can correspond at the Ubiquitous Networked Age when the highly developed profit use in various fields of distribution, food, the environment, and the education, etc. is possible becomes important being deepen the relation with the network further in the future.

The investigation society such as the Ministry of Public Management, Home Affairs, Posts and Telecommunications examines the promotion plan etc. turned to the research and development problem and achievement like the role of electronic tag in the future and the requested requirement, etc. based on such a situation. Moreover, industrial development in the private company is actively done. The part of the safety securing of the raw material is needed more than a usual chemical medicine as it is a selection of the donor when manufacturing beginning stage and the characteristic of the living thing origin is based for the enhancement of the safety measures by which the living thing origin characteristic was based in the revision drug legislation of enforcement in fiscal year of especially 2003. It is necessary to maintain the record keeping for anti-pollution and the tracking under manufacturing. The donor user's having to pursue besides an appropriate display by the latter part on the market floor, a dissemination, and proper use, reporting on the infection syndrome regular, and managing those records became important any more. That is, the traceability was needed for the living thing origin products other than the medicine made of blood plasma. If electronic tag is used, the lot management of the medicine used and the medical treatment material and the expiration date management can be done in the electron, time when the lot number is described to the slip is saved, and losing the post mistake becomes possible. The possibility to take the place of a current bar code is high though the source marking at the manufacturing stage is indispensable to do the tracking in such a medical institution smoothly. In addition, it is advantageous also for a seamless so on of other industrial worlds and distributive trade for cooperation and international. Therefore, the examination of the profit use of electronic tag in the medical treatment field is sped up.

Keywords: RFID: Radio Frequency Identification, Ubiquitous, traceability, auto tracking

1. はじめに

モノや人の識別に利用される電子タグ (RFID: Radio Frequency Identification) は、現在、バーコード機能の代替としての物流管理や、入退室管理等を中心に利用されているが、今後は、ネットワークとの結びつきを一層深めつつ、医療のみならず、物流、食品、環境、教育等の多様な分野での高度利活用が可能なユビキタスネットワーク時代に対応できる電子タグとしての視点が重要になる。”

2. 電子タグの必要性

また、平成15年度薬事法改正により血漿分画製剤以外の生物由来製品に関しても、トレーサビリティが必要となった。医薬品以外にも食品などの安全性に関し、トレーサビリティを持たせるようになってきた。したがって、従来の箱単位の管理から、使用単位の管理が重要になってきた。そこで

は、箱ではなく個々の使用単位まで、ソースマーキングする必要がある。そこで扱う数が膨大となり、もはや紙による管理では不可能になってきた。そこで、バーコードによる管理が始まってきたが、バーコードは枯れた技術であり、比較的安価に利用でき、医療界以外には広く普及している。バーコードによる認証識別は流通業務を超えて、入場チケットやオンラインショッピング時の認証にまで及んでいる。しかし、バーコードでは一種類の少量情報しか記録できず、より複雑な情報の認識を必要とするものには対応しにくい。また、面積を要することから、アンプルや留置針など小さな物品には、用いにくい欠点がある。

そこで、バーコードに代わる新しい技術として「電子タグ」あるいは「ICタグ」による認証が、バーコードに代わって採用されはじめている。一見すると、マイクロチップを埋め込んだ「荷札」というイメージで、商品や荷物に貼付されてトラッキング(商品

追跡)や配送管理面での利用が主に期待されている。しかし、バーコードと異なり、非接触で大容量の情報を読み書きできることから、物流業務の範囲に留まらない幅広い分野での活用が考えられている。

米ガートナー社は昨年、今後10年間に台頭すると予想される技術トレンドの一つとして、この電子タグを挙げている。商品に電子タグを取り付けることで、B2C及びB2B電子商取引の市場を拡大すると予測する。電子タグには商品情報の他、検索機能や格付等の評価情報を収録できることから、関連した新市場が展開することが見込まれている。物流分野での電子タグ活用は既に進んでいるが、万引き防止から博物館でのガイドシステムに至るまで、バーコードでは想定あるいは実現できなかったさまざまな分野での取り組みや実験が開始されている。電子タグ自体も多くの電子機器メーカーが開発商品化していて、その応用事例も増えている。この電子タグに着目することで、“物”や“人”の認証と識別に関して新市場開拓の可能性がみえてきている。

このように、電波を用いたユビキタスコンピューティングでは、実世界の状態をコンピュータが自動的に認識し、それに応じてさまざまな情報処理や動作をする。こうした情報処理方式のことを、Context-awarenessと呼んでいる。実世界を認識する時の最も基本的なことは、実世界のモノをコンピュータが区別できることが重要である。そのために最低限すべきことは、すべてのモノに対して、固有の番号(ID)をつけることである。ユビキタスIDセンターでは、ユビキタスコンピューティングの基本となる「モノ」に付与するID体系(ユビキタスID:uID)を提供しています。このuIDは以下の性質をもつ。まず、128bit長のコードであり、現在医療界で普及しているUCC/EAN-128のコードと同じである。

3. 行政等の動向

このような状況を踏まえ、総務省等の調査研究会でも、今後の電子タグの役割、求められる要件など研究開発課題や実現に向けた推進策等の検討を行っている。2003年8月18日に報告された総務省のユビキタスネットワーク時代における電子タグの高度利活用に関する調査研究会の中間報告によると、電子タグ高度利活用の経済波及効果は、2010年で最大31兆円にものぼるとされている³⁾。電子タグの高度利活用については、本年7月の「e-Japan戦略II」でも研究開発・実証実験などへの早期取り組みの必要が指摘されている。同研究会には筆者も参加しているが、今年4月より電子タグに関する総合的な推進方策を検討してきた。中間報告では、電子タグの高度利活用を実現するためには「産・学・官・ユーザー」が一体となった推進体制の確立が必要であり、業界横断的な情報交換や研究開発、技術の標準化、ユーザーの意見を取り込んだアプリケーション実証、新たな周波数帯使用の実証・評価を推進していく、と報告している。具体

的な推進方策として、ユーザー参加型の実証実験やそのためのテストベッド環境の整備、新たなビジネスモデルなどの検討、技術やセキュリティなどに関する情報の共有化、欧米・アジア諸国との連携による標準戦略の推進などが挙げられている。本年度中にも、医療分野における実証実験が計画されている。また同報告では、電子タグの高度な利活用が生み出す経済波及効果を推計している。それによれば2007年前後から経済波及効果が急激に拡大し、電子タグに関する技術的課題の解決や低コスト化が実現、利活用分野が拡大し大きく普及した場合には、2010年において約31兆円の経済波及効果があると試算している。また、民間企業での産業開発も活発に行われている。

また、経済産業省でも、実証実験が予定されている。例えば、無線タグ(RFID)を用いた自立的発展可能な製品情報の提供として、「家電業界における無線タグの利活用モデルの実証実験」が予定されているが、その概要は、家電製品の製造から流通、販売、使用、リサイクルまでのライフサイクルにおける家電業界の無線タグ利活用の一助として、家電製品に無線タグを貼付し流通させた場合、その利用者となる家電製品販売店舗での防犯機能、業務管理効率化の実証実験を行うこととされている。また、「平成14年度読み取り実証実験」で判明した家電製品ライフサイクル関連業界全体の共通課題であるUHF帯等の無線タグの性能及び無線タグ実装における課題解決も予定されており、無線で利用する周波数帯域の検討が行われる。

現在、RFIDで課題となっているのは、無線で利用する周波数が各国で違っていることである。日本では現在、135kHz、13.56MHz、2.45GHzを使用しているが、国際的に通用するものではない。そのため、出版業界におけるRFIDの活用を検証するため、今年度実証実験を開始する計画が発表された。今回の実証実験では、13.56MHz帯に加え、現在日本で利用することができないUHF帯を総務省の許可の下、利用することになる。具体的には、RFIDタグを書籍に貼付し、リーダー/ライターを設置、流通倉庫や書店内で書籍に貼付されたRFIDタグがどのような干渉を受けるか、また与えるかを測定する。また、流通過程、店舗での書籍の販売、万引きなど、あらゆるシーンを想定し、障害物やタグの貼り付け位置などによって、タグの読取精度やレスポンスにどのような影響が出るかを測定する。スケジュールとしては、9月に実証実験の詳細を検討、10月初旬から11月にかけて基本設計を行う。11月には開発に入り、年末に開発を完了、2004年1月よりシステムのテストに入る。今回の実証実験にあたってICタグ研究委員会では、RFIDの出版業界における適応の可能性をより専門的に検討するため、分科会を設置する。分科会は、書籍にタグを装着するための技術を検証する「装着部会」、「タグ/リーダー/ライター部会」、そして「システムネットワーク部会」の3つで、ICタグ技術協力企業コン

ソーシアムの会員ベンダーが、自社で得意とする技術の部会に立候補するかたちで構成される。今年10月には分科会の活動を開始し、2004年初春には各部会から実証実験の中間報告に向けた取りまとめを行うとされている。

4. 今後の課題

このように、電子タグの研究は始まったばかりであるが、医療を含む広範囲に利用されることになるだろう。特に、物品管理に関しては、他の分野と共通である部分が多く、医療に置いての利活用の問題がないかを今から検討しておく必要があると考えられる。トレーサビリティやトラッキングが重要なのは他分野でも共通であるからである。さらに、医療分野に固有の問題もある。電子タグは電波を使うことから、医療器具への干渉や患者への影響などが懸念される。これらを踏まえて、医療分野における安全性を十分検証する必要がある。特に、周波数の問題やコード化にあたっての国際協調や標準化も重要であるが、その際に医療分野での利用形態も考慮するべきである。また、医療においては重要な個人情報扱うことから、プライバシー保護の観点からの検証も必要である。

直近の問題としては、平成15年度施行の改正薬事法の中で、生物由来特性を踏まえた安全対策の充実に関して、製造開始段階、製造中において生物由来の特性を踏まえていった場合にドナーの選別だとか原材料の安全性確保という部分が普通の化学薬品以上に必要とされる。製造中の汚染防止やトラッキング時のための記録保管も整備する必要がある。それ以上に、市販後段階での適切な表示、情報提供、適正使用のほか、ドナー使用者の追跡、感染症定期報告の必要があり、それらの記録を管理することが重要になった。即ち、血漿分画製剤以外の生物由来製品に関しても、トレーサビリティが必要となった。電子タグを用いると、使用した医薬品や医療材料のロット管理、有効期限管理を電子的に行うことができ、ロット番号を伝票に記載する手間を省いたり、転記ミスをなくすることが可能になる。このような医療機関内のトラッキングを円滑に行うためには、製造段階でのソースマーキングが必須であるが、現状のバーコードに取って代わる可能性が高い。さらに、他の産業界や流通業とのシームレスな連携、国際連携などにも有利である。しかし、初期投資の金額が大きいので、普及するには相当の時間を要するだろう。一部では電子タグ、一部ではバーコードという状態がしばらく続く予想される。その際に、双方の道具が協調して利用できるように、キャリアが何であっても同じシステムで処理できるように規格を共通化することが望ましい。したがって、電子タグの医療分野における利活用の検討は、バーコードの普及と同時並行しながら、早急に検討することが望まれる。

5. おわりに

医療における電子タグの利用を考える場合、製造段階でコードを割り当て、製品に電子タグやバーコードを貼付する事が望ましい。したがって、製造業者の視点は重要であるが、その後製品を取り扱う、流通業者や医療現場の利用者である診療現場からのニーズや問題点を十分考慮することが必須である。特に、標準化や電波障害の問題など、産官学の垣根を越えた技術的な検討も必要であり、ここでは日本医療情報学会としての取り組みが大きな役割を果たせるのではないだろうか。そこで、本学会の課題研究会である「医療におけるRFIDタグに関する研究会」等での十分な議論・検討が期待される。

参考文献

- [1] 秋山昌範: 医療におけるERP (Enterprise Resource Planning) システム、医療情報学 23 (1): 3-13, 2003.
- [2] 総務省: 電子タグの高度利活用に向けて「ユビキタスネットワーク時代における電子タグの高度利活用に関する調査研究会」中間報告、http://www.soumu.go.jp/s-news/2003/030818_4.html, 2003.
- [3] Akiyama M.: Migration of the Japanese healthcare enterprise from a financial to integrated management: strategy and architecture, Medinfo. 10 (Pt1): 715-718, 2001.

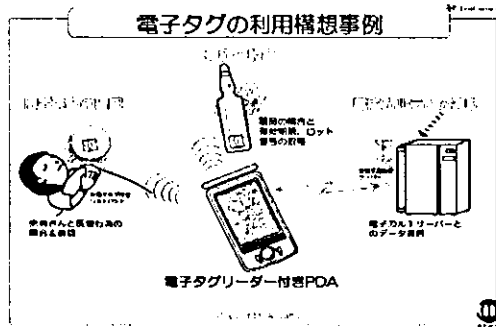


図1 電子タグ対応PDA

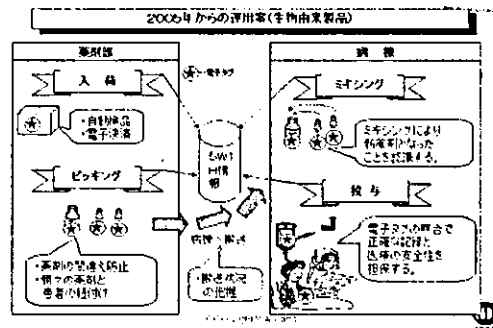


図2 医薬品のラベルに電子タグ

W-1-1 ワークショップ/企画演題: ワークショップ1

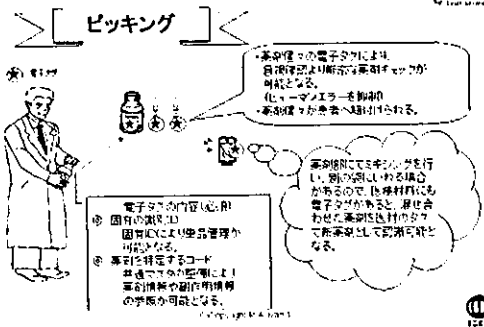


図3 ピッキング時の利用

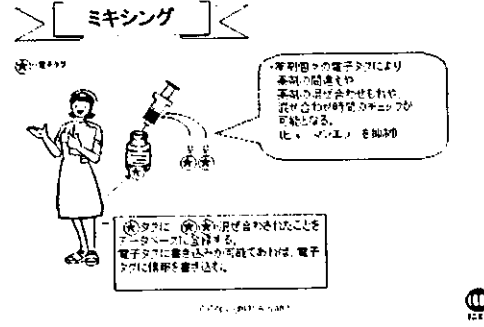


図4 ミキシング時の利用



図5 投与時の利用

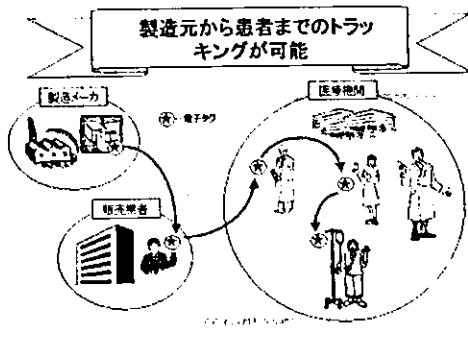


図6 トラッキング可能

医療情報学の新しい展開—関連領域開拓の試み

湊小太郎¹⁾ 紀ノ定保臣²⁾ 田中博³⁾ 高橋隆⁴⁾

奈良先端科学技術大学院大学¹⁾ 岐阜大学²⁾ 東京医科歯科大学³⁾ (財)京都高度技術研究所⁴⁾

New Horizon of Medical Informatics

Kotaro Minato¹⁾ Yasutomi Kinosada²⁾ Hiroshi Tanaka³⁾ Takashi Takahashi⁴⁾

Nara Institute of Science and Technology¹⁾ Gifu University²⁾ Tokyo Medical and Dental University³⁾ ASTEM⁴⁾

Abstract: In this WS named New Horizon of Medical Informatics, six presentations around in Silico Bio-medicine are given. These titles are the history of Medical Informatics, Cooperation of Medicine and Engineering, E-Cell and the Leading Project, In Silico Human Project, Clinical Bio-Informatics and High Performance Computing of physiological simulation.

Keywords: in Silico Biology, Computational biomedicine, System Biology, New Frontier of Medical Informatics

1. はじめに

日本医療情報学会課題研究会・新研究領域創造研究会は発足後3年を経過し、締めくくりの時期を迎えた。この研究会では、新しいプロジェクト研究の例、魅力的なテーマの見つけ方、研究プロジェクト立ち上げのための外部資金獲得法、研究教育や医療組織の改編や資格創設、医療情報システム市場の開拓など、医療情報学の裾野を広げる社会的活動例の話題提供を中心に、医療情報学の今後のありかたを探ってきた。

今回は、単に医療情報学における新規研究テーマを探すだけでなく、その具体的実現法や社会的展開の方向性を意識した議論を深める機会としてワークショップを企画する。

2. ワークショップのねらい

このワークショップでは、近年注目を集めている生命情報学、システム生物学やインシリコバイオロジーへの医療情報学の展開に関して、医工連携プロジェクト、リーディングプロジェクト、および人材養成ユニットを利用したプロジェクトを中心に、この分野の第一線でご活躍の皆様にご活躍の場を提供をお願いし、医療情報学関連領域開拓のための情報交換の場を提供することをねらいとしている。

3. プログラム

ワークショップでは、とくに個々のテーマを固定せず話題提供者の皆様にご講演いただく。ご講演者と大略の内容は下記を予定している。

タイトル:「医療情報学の新しい展開—関連領域開拓の試み」

司会: 田中博 (東京医科歯科大)

挨拶: 高橋隆 (新研究領域創造研究会会長)

話題提供者:

1. 田中博 (東京医科歯科大学大学院疾患生命科学部 生命情報学科): これまでの医療情報の歴史とこれから

2. 高橋隆 (財団法人京都高度技術研究所): 京都大学における医工連携プロジェクト

3. 富田勝 (慶應義塾大学先端生命科学研究所): リーディングプロジェクトとE-CELL

4. 赤澤堅造 (大阪大学大学院情報科学研究科 バイオ情報工学専攻): インシリコヒューマンプロジェクト

5. 小山博史 (東京大学大学院医学系研究科クリニカルバイオインフォマティクス研究ユニット): クリニカルバイオインフォマティクス人材養成ユニットのねらいと活動

6. 中沢一雄 (国立循環器病センター研究所疫学部): High Performance Computing と電子カルテ・インタフェースの融合について

7. 総合討論

楽しい研究会になることを確信しておりますので、皆様お誘いあわせの上ご参加下さい。このワークショップが医療情報学における新しい研究領域の創造に少しでも寄与できれば幸いです。

4. 参考: 研究会の活動実績

以下、ご参考までに新研究領域創造研究会の活動歴を記す。

第1回研究会

日時: 2001年8月10日 (金)

場所: 京大病院臨床討議室

プログラム

1. 代表幹事挨拶: 高橋隆 (京都大学)

2. 趣旨説明: 湊小太郎 (奈良先端科学技術大学院大学)

3. 話題提供1: 大江和彦 (東京大学)

4. 話題提供2: 桜井恒太郎 (北海道大学)

5. 運営方針・幹事構成・会則等の提案: 紀ノ定保臣 (岐阜大学)

6. 総合討論

閉会后、懇親会

第2回研究会・第21回医療情報学連合大会ワーク

薬事法改正に対応した医療材料・医薬品のトラッキング

秋山 昌範

国立国際医療センター 内科・情報システム部

Tracking of medical treatment material and medicine corresponding to drug legislation revision

Masanori Akiyama

Department of Medical Informatics / Internal Medicine, International Medical Center of Japan

Abstract: The trace ability was mortgaged by the lot number's describing the slip in the medicine made of plasma already but; The trace ability was needed by the drug legislation revision in 2003 fiscal year for the living thing origin products other than the medicine made of plasma. Then, the distribution system which was able to be management it for the specific living thing origin product was developed by using management (POAS: Point of Act System) at the time of generation of the medical practice that was a thorough source input. When arriving, the distribution system of the hospital on which we reported in the union rally uses the bar code of the UCC/EAN128 standard. It checks by the JAN code, it describes in the bar code each pack, and the included lot number has been described to the statement of delivery. This system is constructed with a WEB browser and the distributed object technology by CORBA. It is possible to use it in electronic clinical record terminal of the ward section and PDA for the wireless system, which can be disinfected. Even an individual unit of use enabled a real-time tracking in the function to do as for additional development this time. Concretely, make the lot number seal when arriving, and to one individual medicine in affixing it; it is a mechanism that the lot is managed for the unit of use. In the medicine, the pharmacist or the picking machine reads the lot number seal at the picking, and patient ID and the string are put up. A new identification seal is affixed when the drip is prepared or mixing drugs after it transports it to the ward. The lot management of the medicine and the medical treatment material used and the expiration date management can be done in the electron, and the business record is done automatically. As a result, saving time when the lot number was described to the slip, and losing the post mistake became possible. It is useful also for the prevention of miss administering because it confirms it by the bar code of the wristband and the identification seal when administering it. It corresponds to a medical treatment miss-overmeasures and the hospital management, which is the function, has corresponded than before. Moreover, the original client terminal is unnecessary in this system.

Keywords: trace ability, hospital management, cost, bar codes, POAS

1. はじめに

国立国際医療センターにおいて、すでに血漿分画製剤では、ロット番号を伝票記載することでトレーサビリティを担保していたが、平成15年度薬事法改正により血漿分画製剤以外の生物由来製品に関しても、トレーサビリティが必要となった。そこで、徹底した発生源入力である医療行為の発生時点管理(POAS:Point of Act System)を用いて特定生物由来製品に対する管理可能な物流システムを開発した。

2. システム概要

昨年の本連合大会で報告した当院の物流システムは、入荷時にUCC/EAN128規格のバーコードを用いて、JANコードでチェックし、梱包単位でバーコードに含まれるロット番号を納品書に記載している。本システムは、WEBブラウザとCORBAによる分散オブジェクト技術により構築されており、病棟部門の電子カルテ端末や消毒可能な無線対応PDAにおいても利用可能である(図1)。今回追加開発

した機能では、個々の使用単位までリアルタイムトラッキングを可能とした。具体的には、入荷時にロット番号シールを作成し、個々の薬剤1本ずつに貼付することで、使用単位にロットを管理する仕組みである(図2)。薬剤部では、ピッキング時に薬剤師またはピッキングマシンがロット番号シールを読み取り、患者IDと紐付ける。病棟へ搬送後は、点滴を準備する時または混注時に新しい識別シールを貼付する。使用した医薬品や医療材料のロット管理、有効期限管理を電子的に行うことができ、業務記録も自動的に行われる。これにより、ロット番号を伝票に記載する手間を省いたり、転記ミスをなくすことが可能になった。投与時も、リストバンドと識別シールのバーコードで確認するので、誤投与の防止にも役立つようになった。このシステムは、以前より対応済み機能である医療過誤対策や病院管理にも対応している。

3. 考察

本システムにおいても独自クライアント端末は不要で、電子カルテ端末以外に、放射線部門のPACS

やレポーティングシステム、内視鏡部門、病理部門などすべての部門システム端末においても、入力参照可能である³⁾。データベースで情報を一元管理し、リアルタイムで情報を更新しながら、経営管理することが可能になる。その過程で、情報管理を改善するために、業務手順の見直しをすることが必須で、それにより効率化も図ることができるのである。医療においては、経営学というプロフィットセンター(利益を生み出す部門)としての現業部門(臨床現場)とコストセンターとしての総務、会計などのインフラ部門が一元管理されていない。そこで、現状では院内の物流管理などをリアルタイムで管理することができない。この病院内の物流管理を正確に行うことは、経営改善に寄与するのみならず、医療材料の有効期限を管理して常に新しい品質の良い材料を提供することを可能にする。従来の管理方法では、医薬品や医療材料の統一したコードが無かったために、SPD業者等が独自のコードを振って管理する必要があった。また、人手による管理だけでは精度が不十分な上に、棚卸しにも手間がかかり、問題があった。その対策として採用されているバーコードによる管理の際にも、コードが統一されていないために、院内でバーコードシールを貼り直すというような対応が必要であった。

それら物流の問題点も含めて、解決したのがPOASである。その特徴は以下の通りである。①すべての診療行為をオーダーの発生から実施に至る主要な時点(Point of Act)で詳細な情報として収集する³⁾。②検査機器、放射線機器、薬剤部の機器等、各種の医療機器と有機的に接続し、診療行為と結果情報を画像、数値、文章等の形式で汎用的なデータベースとして記録する。③IT技術の進歩に柔軟に対応できるように汎用的なデータ記述方式(XML)を採用する。④行為レベルでの詳細なデータを収集し分析できるデータウェアハウス構造を採用している。⑤患者ID、医療行為、使用薬剤、実施者等の情報を実施時にクロスチェックできるようにして実施段階での取り違え等の医療過誤を防止することができる。⑥オーダーに基づく収益と原価を計算し診療科別・部門別や患者別等の集計ができるようになっており、経営情報として利用できる。

さらに、データ収集の仕組みにも以下のような特徴がある。①データ収集のタイミング: 診療行為に関するデータは、オーダーリングシステムと各部門の医療機器との連携することで、以下の時点で収集することができる。オーダー(発生)入力、オーダー受け取り、オーダー変更、取り消し、オーダー実施(会計へ連絡)、オーダー完了。②データ項目の構造: データ項目としては、5W1Hの考え方にに基づき以下の通りの必要な項目を記載する。誰が: 実施者(オーダー者、実施者)、誰に: 患者様、何を: 診療行為、行為の変遷、何を: 使用材料、どれだけ: 使用量、回数、何のために: 対象疾病、いつ: オーダー日時、実施日時、中止日時、どこで:

実施場所(科、病棟、部門、使用機器)の項目である。したがって、このシステムでは、実際に投与された医薬品や医療材料のトラッキングが可能になるのである。さらに、集積したデータにより客観的なデータに基づく経営分析も可能になるよう設計している。従来の病院情報システムとの違いは以下のとおりである。

従来の方式では、各伝票を1つのデータ単位として扱っていた。その単位は、物流、流通単位であり、病院全体の物流の運用に合わせてシステム構築がされていた。この方式では、薬剤部や中央材料部門では実際の消費量ではなく、各部門に払い出した段階まで、病棟に払い出したトレーや箱等の物流単位までしか、捉えられない。しかし、各患者に何番のロットの薬剤が使われたという情報が記録されなければ、今回の薬事法改正には対応できない。すなわち、各診療部門はオーダーにより実施した行為について、1本ずつの単位まで適正な情報を記録する必要がある。また、病棟においての患者毎の収益と原価は、オーダー単位ではなく、1本ずつの単位に基づいて計算する。薬剤の購入原価以外に、調剤、処方監査、混注、注射や接続、抜去など、薬剤師や医師、看護師の行動時間に各人毎の給与原価を掛け合わせて原価計算を行うのである。

したがって、以下のような効果が期待される。まず、「急な指示変更に対しても、対応可能になる」、「実際に投与した物品のロット番号と患者番号の紐付けが可能になる」、したがって「不良品等がでた場合に、患者に使用直前にチェックでき、事故拡大を予防できる」、「不良品等がでた場合に、どの患者に使用されたかが瞬時に検索できるので、回収命令等に迅速な対応可能」など、安全面では多大なる寄与が期待される(図3)³⁾。さらに、「診療科だけでなく中央診療部門においても原価を明らかにするだけでなく、損益計算を行うことができ、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」。さらに、「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・原価項目がハッキリとわかる」「赤字額を表示することで、どれだけの改善努力を必要としているかがわかる」「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る」「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判定ができる」など、経営改善効果も顕著である³⁾。

具体的には、注射だけに限っても、以下のようなデータが判明した。実績データよりした算出注射実施入力による効果により、1日あたりの注射オーダー750オーダー、2329薬品中、混注までに中止・変更なしのものは570オーダー、1006処方単位、1770薬品、混注までに中止変更したものは180オーダー、318処方単位に上った。したがって、オーダーの中止変更をリアルタイムで伝わらないと、約24%であり、1日あたり約59万円、1年では2億1500万円の薬剤

が無駄な消費になる。さらに、実際に投与した注射回数、1ヶ月平均で約3.7万件で、1日あたり1006処方単位であった。さらに、混注後のルートや速度などを含む指示変更も1日あたり116オーダー、204処方単位もあり、オーダーの変更がリアルタイムで伝わらないと約15%に誤注射の危険があったことになる。このように、データの単位を伝票単位から実施ボトル、シリンジ単位まで、粒度を細かくすることで、急な指示変更への対応や投与後のトラッキングに寄与するばかりでなく、著名な経営改善効果も見られた。

4. おわりに

このシステムのように、データの単位を伝票単位から実施単位まで、粒度を細かくすることで、改正薬事法に対応できのみならず、リスクマネジメント経

営改善のために寄与した。これらのデータは自動抽出され、職員の改革意識を高めるなどの、BPR = Business Process Re-engineering (ビジネスプロセスの抜本的改革) にも活かせるだろう。

参考文献

- [1] 秋山昌範: 医療におけるERP (Enterprise Resource Planning) システム、医療情報学 23 (1): 3-13, 2003.
- [2] 秋山昌範: 医療行為発生時点管理 (POAS: Point of Act System)による統合化病院情報システム、医療情報学 21 (Suppl.): 32-33, 2001.
- [3] 秋山昌範: 医療過誤対策のための病院情報システム、医療情報学 21 (Suppl.): 106-108, 2001.
- [4] Akiyama M.: Migration of the Japanese healthcare enterprise from a financial to integrated management: strategy and architecture, Medinfo. 10 (Pt1): 715-718, 2001.

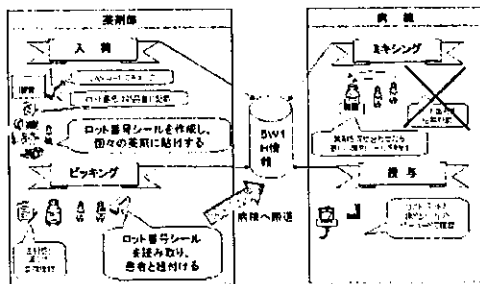


図1 医薬品の流れ

ロット番号シール

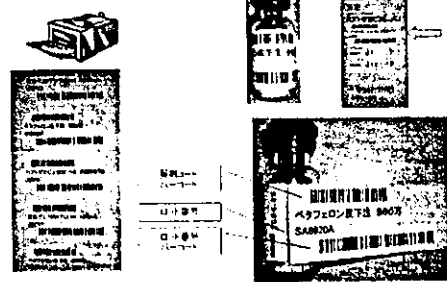


図2 医薬品のラベルにバーコード

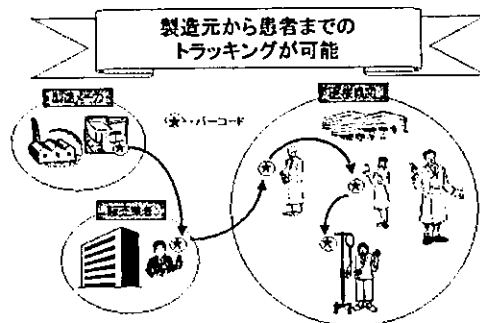


図3 トラッキング可能

Reprint from

M. Omata, K. Okita (Eds.)

Therapy for Viral Hepatitis and Prevention of Hepatocellular Carcinoma

© Springer-Verlag Tokyo 2004

Printed in Japan. Not for Sale.



Springer

IFN Receptor and IFN Signals

Hiroshi Yatsunami

Clinical Research Center, National Nagasaki Medical Center, WHO Collaborating Center for Reference and Research on Viral Hepatitis, Nagasaki, Japan

Summary. Our experience on the study of IFN receptor and signals associated with the response in the treatment of chronic hepatitis C (CHC) was described. We had developed a quantitative immunohistochemical method to analyse hepatic IFN receptor expression. Our results demonstrated that the expression level of hepatic IFN receptor correlated with the response to IFN therapy in patients with CHC. We also examined mRNA level of IFN signals by molecular techniques. We could confirm that the mRNA levels of IFN receptor are closely correlated with response to IFN. The resistance to IFN therapy might be due to low levels of hepatic IFN receptor.

Key words. Interferon, Chronic hepatitis C, IFN receptor, IFN signals, IFNAR1, IFNAR2, JAB

Introduction

Interferon (IFN) is an effective antiviral agent that results in viral eradication and marked biochemical and histological improvement in patients with chronic hepatitis C (CHC). However, only about half of patients respond to IFN, and relapse is common when treatment is stopped. Several factors associated with a high likelihood of a long-term therapeutic response to IFN, such as age of patients, duration of the disease, viral genotype and HCV-RNA levels. Although the analysis of the IFN system appears to be important to establish the strategy for viral hepatitis treatment for patients with persistent HBV or HCV infection, studies on this system in association with IFN response has been limited. Therefore we studied IFN receptor and signals associated with IFN response in the IFN treatment of chronic hepatitis C.