

日本企業のデータベースシステムの現状と将来展望に関する研究

— 医療情報化を中心に —

菰田 文 男 埼玉大学経済学部教授

平成17年度の研究助成における研究テーマは、「製造業」「金融」「医療」の3分野の情報システムを、データベースに焦点を当てて、その実態/現状および課題について調査し分析することであった。本稿では、その中で医療分野における情報化について論じる。その理由は、高齢化社会を迎えてますます「医療の質の向上」と「医療費の圧縮」という二つの大きな課題を抱えている医療分野において医療情報システムの導入の意義/必要性は極めて大きいからである。したがって、総合病院を中心として電子カルテを中軸に据えた情報システムの構築が進んでいて、当初の予想以上に効果をあげ、また医療現場で好意的に受け入れられている。しかし、その導入は緒についたばかりであり、これからの本格的な導入にあたって医療情報システムに固有の性質、その導入をめぐる困難などを明確にすることが重要な研究課題となっていると考えるからである。

このような認識に基づいて、本稿ではまず第1節で、一般的な観点から情報システムにおけるデータベース化の役割について論じたうえで、第2節以後で電子カルテを基軸とするオーダリングシステムとしての医療情報化の現状と将来課題について論じる。

第1節 情報システムとデータベース

形式知, 暗黙知

情報には二つのタイプがあることは広く知られている。すなわち、「暗黙知」「形式知」である。企業の内部で生まれた情報であれ外部から収集された情報であれ、それは(1)「暗黙知」としてフェース・トゥ・フェースで流通し人間の頭/身体の中に蓄積されるか、あるいは(2)文字情報/画像情報等として文書および電子データベースという形で流通し蓄積される。一般に、最新の情報や差別化された情報（したがってビジネスチャンスに結びつく価値ある情報）は、暗黙知として不断に付加価値を与えられつつフェース・トゥ・フェースで流通/分配/編集/加工される。このようなフェース・トゥ・フェースの暗黙知の流通/分配/編集/加工が、研究開発や営業や生産管理などに役立てられるのであるが、とりわけ日本企業では伝統的にこのような情報への依存度が高く、このことが日本の国際競争力の強さの背景にあると考えられてきた。

しかし、あらためて言うまでもなく、このようなシステムが限界に達し、インターネットとデータベースを取り込んだあらたな情報流通と利用の仕組みの構築が求められているのが現在なのである。したがって、この情報システムについて、データベースの進化という観点から簡単に整理しておこう。

データベースという概念が登場してきたのは、1960年代に入ってからである。すなわち、それ以前は「ファイルシステム」というプログラムとデータが一体化していたシステムであった。しかし、これでは複数のファイル間のデータの一致性の確保が難しいなどの問題があった。したがって、複数のファイルに分散していたデータをデータベース化して一カ所に集中して管理して、データの一致性を保持し冗長性を取り除くようにした。このデータベースを管理したのが大型の汎用コンピュータであった。しかし、一方でデータ量がますます大きくなりまた適用される業務分野が増え、他方でワークステーションやパソコンの性能が飛躍的に向上したことによって、分散処理型のものへ変わっていった。クライアントサーバ型といわれる複数のワークステーションに機能を分散させるという新しいネットワークアーキテクチャに基づいてデータを分散させ、必要に応じて柔軟に統合するデータベースシステムが現れたのである。UNIX サーバと TCP/IP というプロトコルに依拠した本来的にオープン性を特徴とするインターネットの発展がこれを加速した。その重要な契機は、1980年代後半のモザイクというブラウザの出現と HTML という言語の出現であった。そのため DBMS (database management system) 技術の進歩の方向性も変化してきた。

一般に、低コストで柔軟に組み替え可能な自律分散処理システムの優位性は明らかである。UNIX サーバ、TCP/IP、ブラウザ、HTML 言語など、インターネットの技術的資産を継承した安価で柔軟な自律分散型のデータベースシステムの優位性は否定し難い。ウェブブラウザで異なる場所にある HTML 文書形式のデータをリンクし統合することを可能にする。このことが安価でしかも大規模なデータベースの構築を可能にする。各部分の情報をデータベース化し、独自のシステム自由に発展させることは、全体システムの整合性を失わせるようにみえるが、インターフェイス部分さえ変えなければ問題にはならないのである。

このようにして進化してきたデータベースが暗黙知を中心とした情報流通システムを変え、形式知の役割を高めることになったのである。

電子データベース化の意義の例をあげておこう。たとえば、企業の製品の仕様や価格のような営業情報も、カタログやペーパーで全ての関連部署に配布すれば、そのコストが高くなるばかりでなく、情報も行き渡らない場合が多い。たとえば、頻繁に生じる価格の変更は一部資料の差し替えのための労力を必要とするし、ファイルから一部資料の紛失もしばしば発生するからである。カタログのデータベース化はこの問題を解決する。また、人事異動、各人の行動予定など、一見データベース化の価値が低いようにみえる情報であっても、実際にはその意義は予想以上に大きいのである。

また、会議の議事録、研究開発プロジェクトの進行のプロセスを時間を追って記した文書情報（ミーティングの議事録など）をデータベース化することも大きな意義がある。その場合、議事録は事後的に手を加えられて整理したものよりも、むしろ整理されないままの生のものをデータベース化するほうが、重要な情報源となる場合が多いとも言われている。整理された情報は死んだ情報になっている場合が多いからである。

日本企業のデータベース化

このような事例が示すように情報のデータベース化の意義は大きい。単に暗黙知のみに依存するのではなく、データベースを利用した企業の意志決定/戦略構築の仕組みをつくりあげることが必要になっている。しかし、日本企業のデータベース化は進んでいない。この実態については、経済産業省商務情報政策局・データベース振興センター『データベース白書』が詳しい。

日本で情報の電子データベース化が進まない理由は以下にあると考えられる。

まず、データを不断に蓄積する作業に対して資金が与えられないし、評価が与えられることも少ないという点である。日本では「情報は無料である」という伝統的な考えがその原因の一つであろう。

また、従来から、日本ではフェース・トゥ・フェースの情報共有・交換が重視されることの裏返しとして、ビット情報として共有しムダを省き合理性・効率性を追求するという性向が希薄になる。これは中間管理職が、有用な情報を「私蔵」し、権限を強めることに利用するという習慣に象徴されているといえる。

また、データベースの構築はそれに対応した企業の業務フローや組織の再編を必要とする。すなわち、データベースを統合し新しいシステムを作り上げるとき、さまざまな利害対立が発生する。たとえば、銀行における都市銀行、市中銀行、信用金庫間のオンライン化はその業態特性（店舗数、店舗の地域分布、地域密着性、全国展開性など）の相違にもとづき、それぞれの立場からの思惑や不安を生んだ。したがって、このような利害を調整し、業務の流れを正しく再編する作業が、データベース構築と相携えて進まねばならない。しかし、フェース・トゥ・フェースの情報交流や業務フローに慣れた日本のシステムはこの努力を妨げる。

したがって、このような問題を克服し、データベース化を推進するためには以下のような試みが必要になろう。

まず、データベース化を促す制度的インセンティブを導き出す制度的仕掛けを作りあげることが必要になる。情報には(1)自然発生的に生まれ、サーバに絶え間なく蓄積されて行く情報、(2)人間が意識的に情報のデータベース化をさせる必要のある情報の2つのタイプがある。問題となるのは、後者である。後者は情報を入力する側にとっては直接利益がなく、そのユーザーが情報の閲覧から利益を得るのが一般的である。情報のユーザーだけが利益を得ることになってしまうのである。したがって、自然に任せておくと情報の提供者がなくなるのである。そうしないために、閲覧された情報の提供者（情報のユーザー）の実績を不断に把握し、それにもとづいて評価をすることがデータベース化を促すことになる。

また、業務の流れを正しく再編しデータベースを構築することが必要である。したがって、データベース化の推進は組織を超えたより大きな権限を持つ強力な利害調整の役割を果たす推進機関の存在を必要とする。

さらに、企業のさまざまな部門で生まれる情報をデータベース化すれば、当然情報の量は爆発的に巨大化する

ので、価値あるデータとは何かを明確にし、どのようなデータをどのような基準でデータベースに乗せ、また不要となったデータをいかに廃棄するかが問題になる。そのために、日常的な活動のプロセスで作成される文書にかんして、その作成・取得、流通、保存、施工、廃棄といった「文書ライフサイクル」にもとづいた管理システムを確立することが必要になる。しかし、実際の運用は簡単ではない。この問題を解決するためには、たとえば一つの方法として、多くの情報を競合させ、結果的に多く利用されたものだけを残すという方法がある。すなわち、市場における自然淘汰に任せるのである。情報の鮮度を保ち、価値ある情報だけをデータベース化するためには、自然淘汰の原理が最も効率的なのである。

以上のように、情報技術の進化、インターネットというグローバルでシームレスなネットワークの進化などを背景として、情報の流通、編集、蓄積、利用の仕組みは大きく変化しつつあり、これをどのように構築するかは企業の競争力、研究開発力、企業を取り巻く諸環境への適応能力を左右する大きな要因の一つとなっているのである。

第2節 医療情報化の背景

第1節では情報化、データベース化の意義/重要性について一般的な観点から論じた。したがって、本節以下では、医療の事例をとってその実態、課題、これからのあり方などについて見てゆこう。

医療の電子化、とりわけカルテの電子化が必要となる背景から見てゆこう。その背景には、先進国に共通に見られる医療費のより効率的な支出による節約、より質の高い医療に対するユーザー（患者）の要求などがある。日本経済の成熟化による消費者ニーズの変化、高齢化社会への移行等を背景として、医療の質の向上に対する要求はさらに強まっている。「3時間待ち、3分診療」といわれる日本の医療システムに対する改善要求はいうまでもなく、今日の医療技術の高度化は良質の医療の可能性を生み出すとともに、医療過誤の危険とも隣り合わせでもある。また、GDPに占める医療費の増加は、経済成長という観点からは大きな足かせとなっている。

このように医療の質の向上要求と、医療費の抑制に対する要求とが駆動力となって進められつつあるのが、病院の診療システムや間接業務への情報技術の導入あるいは電子化、データベース化である。情報技術を利用した正確で密度の濃い診療、医療過誤の克服、総合病院と診療所との連携・分業による効率的な総合的な医療システムの確立、医薬品等の効率的な在庫・物流管理システムによるコスト引き下げ等々である。

その方向に向けて一部の病院で「電子カルテ」を中心に据えた新しい情報システムの導入が進められているし、病院間を情報ネットワークで結ぶ試みも始められている。そして、このような試みを支援するための国や地方自治体レベルでの支援政策も始まっている。

医療費圧縮と医療の質向上

2004年の日本の医療費は31.4兆円であった。OECDの医療費の定義によれば、1960年の対GDP比でみた医療費は3.7%であったものが、61年に国民皆保険制度が成立したこともあり、その後一貫して上昇し、2003年には7.9%にまで達している。これはアメリカの15.0%、ドイツの11.1%、フランスの10.1%と比べれば低いとはいえ、今後の高齢化社会はさらに医療費の増加につながることは疑いなく、さらに大きな経済的負担となると予想される。このように国民の社会保険料に対する負担は増すばかりである。

この医療支出の中には、直接の診療に関係のない無駄な支出も多いと言われている。必要以上の薬の投与、不必要な入院期間の延長（日本の平均入院日数は欧米に比してかなり長い）、風邪引きのような軽症の病気でも最新施設の整った総合病院での受診を好む慣行、薬や医療用具の在庫管理システムの不備、診療報酬にかんする事務手続き等によるコスト増、等々である。

言うまでもなく、コスト増加はマクロ経済レベルのみでなく、個々の病院あるいは診療所レベルで見ても大きな問題である。病院収入のほとんどを占める診療報酬は、薬価差益の変更などの医療費削減政策を背景として抑制される傾向にある。また、病院間の競争は激しくなり、患者が病院を選ぶ時代となりつつある。そのために、病院はコストの抑制と医療の質の向上を求められており、これを通じて「大競争」に生き残ることが必要になっているからである。

この解決のためにはさまざまな施策が必要であるが、その一つが病院や診療所への情報技術導入による効率的な診療システムの確立である。

たとえば、紙のカルテやレントゲン等の電子媒体による保管、流通・共有化を推進することにより、カルテや

フィルムの搬送に関する人件費、保管費用、時間などの経費の削減が可能になる。また、他の産業部門で導入されている物流システムを導入し、薬剤、医療材料の物品供給側での一元管理を実現することで、在庫の最小化を実現できる。

しかし、現状の医療の電子化は巨額の初期投資や維持コスト負担を必要としているため、一部の病院以外は簡単には導入できないのが実情である。この問題を克服するために、情報システムの構築・維持コストを引き下げることによって、広く普及させることを求められているのである。

また、医療の質の向上に対する要求は、医療費削減以上に病院の情報化、電子カルテ導入の大きなモチーフとなっている。

医師と患者とのコミュニケーションの不足を解消し、両者の双方向的な密度の濃い情報交換を可能にし、医師偏重の診療システムを看護師や検査技師まで含めた総合的なシステムに変えたりすることによって、医療の質を高めることなしには、多様化し高度化する医療サービスの「ユーザー（患者）」からの要求に応えることはできない。また、医療過誤を防ぐことは医療機関の使命である。

このような医療の質向上のためには、カルテを電子化し、担当の医療従事者がいつでも、どこでも、閲覧でき、書き込めるような仕組みを作り、情報を可能な限りリアルタイムで医療従事者間で共有できるような仕組みを作りあげることが必要である。また、薬剤の重複投与の防止・誤投与防止などオーダーの各種のチェック機能が必要になる。また、臨床データの収集・加工・分析をおこなうことで、以後の診療に適切に生かすことも必要になる。

以上のような理由から、病院の電子化の必要性に対する認識が急速に強まり、またその実際の取り組みが少しずつ始まっているのである。

医療情報化の現状

この医療への情報技術導入の歴史と現在の到達点について、これを的確に論じている田中博氏などにしたがってみておこう。田中氏によれば、医療情報化の歴史は1960年代からエキスパートシステムに至る自動診断システムの試み、オーダーリングシステム、コンピュータ技術の進歩に支えられた検査機器の導入等に遡ることが出来る。手書きでおこなっていた診療報酬請求書のコンピュータ化など、医事会計システムなどの病院業務の情報化も1970年代の半ばには取り組みが始まっている。80年代にはいるとオーダーリングシステムの普及が進んだが、マンマシンインターフェイスの悪さ等もあり、十分な効果を得られなかった。カルテや検査データのような最も根幹的な部分の電子化への取り組みは進まなかった。しかし、90年代に入り、とりわけその半ばからのインターネットの爆発的な発展が、テキストデータだけでなく画像を含む多様なデータを統合し扱えるシステムを可能としたことが、医師から検査部門、入院病棟、薬局、看護師などへのオーダーをネット化するオーダーリングシステムを電子カルテにまで進化させることとなった。

インターネットはさまざまな部門から生まれる多種の情報をネットワークで統合し、低コストで利用・管理すること可能にした。XML というデータの記述形式はインターネットの普及の重要な技術的基礎であったが、これを医療分野に応用し、医療情報を低コストで統合・管理しようという動きが現れる。我が国では、XML を医療用に変更したMMLを開発し、医療データの標準フォーマットを開発し、病院内の部門間、さらには複数の病院間の医療データの統合を可能にするためのインフラの整備がおこなわれたのである。

法制度の改正もこの動きを促した。1999年4月に厚生省（現厚生労働省）からの通達「診療録等の電子媒体による保存について」により、レントゲンフィルムの電子媒体による保管が条件付きで認められたことが、電子化を押し進める上で一つの重要な契機となった。その後、厚生省を中心とする行政やいくつかの学会などで、その重要性や導入のメリットなどが認識されるようになった。

e-JAPAN は日本の情報化を推進するために国家レベルで支援するものである。これは国民に身近で重要な7つの分野をとりあげている。「医療」「食」「生活」「中小企業金融」「知（教育等）」「就労・労働」「行政サービス」の7つの項目が支援対象となっているが、その最初にあげられているのが病院の電子化である。ここからも、医療の電子化の重要性が理解できる。

にもかかわらず、病院の電子化、その中で中核的な位置を占める電子カルテの導入は、円滑に進んでいるとはいえない。e-JAPAN でも2006年度までに400床以上の病院及び全診療所のうち6割以上に電子カルテを普及させることを目標としていたが、その達成は難しい（IT 戦略本部）。また、経済産業省が2001年度に実施した

「先進的情報技術活用型医療機関等ネットワーク化推進事業」は26のモデル地域を選んで電子カルテ支援事業を行った。しかし、支援終了後多くの地域で高いシステム維持コスト等を理由に継続不可能になっている。

病院の電子化・電子カルテの要件

第1節で論じたように、全ての産業部門において電子技術の導入と情報のネットワーク化が推進されている。また企業内の在庫管理、生産管理、研究開発、輸送、営業活動などの情報技術の導入が進んでいる。情報はデータベースに蓄積され、そのデータベースが統合されて情報が共有される。それにもかかわらず、医療分野のそれは相対的に遅れている。その理由は医療分野で情報化に求められる要件は、他の分野と異なるさまざまな独自性がみられるからである。コンピュータ技術の導入という点では、他の業種に比して病院は最も遅れている部門の一つであったといえる。診断であれ、治療行為であれ属人的であり、情報の「定型化」「標準化」「ルーティン化」が難しく、情報の頻繁な変更などがみられるからである。また、法的係争問題になったときの証拠能力としての紙媒体やフィルム媒体での情報管理が重要になるからである。

とりわけ重要なのは人間の大切な生命を扱うという点にある。モノ作りにはある程度のミスは許されても医療にミスは許されない。また肉体の一部の疾患のみを扱うのではなく、心も含めてトータルな人間を扱う医療は、モノ作りのように効率性を高めることが最優先されれば、本来の使命を果たすことはおよそ不可能となる。医療サービスはモノ作りの基本にある規格化・標準化された品種を反復的に大量生産するという仕組みの対極にある。疾病は多様であり、患者ごとの個性があり、病名、診断、検査結果等も標準化が難しく、個々の患者や医師の判断に応じて微妙な相違が不可避である。しかもそれが不断に予測不可能な変化を繰り返す。したがって、標準化が難しい多種の情報がリアルタイムで流通し、必要な時に必要な場所で利用できることが必要である。規模の大きい総合病院では1000-2000台の端末(PC等)が結びつけられ、医療行為やそれと付随する事務処理がリアルタイムで円滑に行われねばならない。リアルタイム性を持たないシステムは、医療過誤に直結するからである。当然、病院内で高速のネットワーク基盤(ギガイーサネットなど)を構築することも必要になる。

さらに、セキュリティの重要性は他のいかなる情報システムにも増して重要性が高くなる。情報へのアクセスの制限、データ漏出の防止のための強固な仕組みが求められる。とりわけ、病院間のデータ交換・流通においてこの必要性が高まる。

医療の電子化が簡単には進まなかった背景には、このような医療の独自の性質があった。しかし、医療の質の向上と、無駄な医療費の削減という観点から、医療の電子化、情報化は不可避である。それは情報化を妨げてきたこれらの問題を克服してゆくことによって可能となる。

たとえば、大切な生命を扱うという観点からは、そのデータの真正性や改ざんの不可能性はなによりも重要である。厚生労働省の通達「オーダー・電子診療録システム」は、電子カルテが持たねばならない要件として次の三つをあげている。それは、(1)真正性、(2)可読性、(3)保存性である。すなわち、カルテの虚偽入力や書き換え・消去などを不可能にし、作成の責任の所在を明確にされねばならず(真正性)、誰にでも普通に読める状態にできなければならない(可読性)、法令期間内の5年間は復元可能な状態で保存できねばならない(保存性)。

また、病名や症状の標準化も必要である。同じ疾患であっても、医師の出身大学によって病名が違ってくるといようなことがあっては電子カルテの導入は不可能である。

また、レントゲン写真やエコー検査などの画像データ、血液検査結果のような数値データ、テキスト形式でのフリーの記述などの異なるデータが統合されねばならず、そのためのインターフェイス部分の標準化(MML等)も必要である。

これらの困難を克服することが医療の情報化を進めることになる。次節では、その導入の事例を簡単に見て、それがどのように克服され、医療の質向上や無駄な支出削減に役立てられているかを見てゆこう。

第3節 医療情報システムによる医療の質向上

カルテの電子化が始まる前は、医師などの間で医療の質向上に役立つのだろうか、むしろ弊害は生まれないかという疑問の声も多く聞かれた。しかし、実際に導入してみると、その疑問や懐疑の多くは杞憂であった。問題点はあるにしても、トータルに見てメリットがデメリットを上回っているというのが現実である。本節では、電子カルテシステム導入がどのように医療の質の向上に貢献したか、そしてまたその現状の限界はどこにあるかを中心にみておこう。

医療従事者間の情報共有の利益

カルテの電子化が医療の質向上に与えた効果のなかで最も重要なものは、医師、看護婦、検査技師等の医療従事者間で情報を共有による質の向上である。このことを知るために、NTT 東日本関東病院のケースを見ておこう。同病院は、電子カルテ導入の先駆的な病院である亀田病院、自治医科大学大宮分院のシステムを継承して、電子カルテを基軸とする総合医療情報システム（KHIS-21（関東病院ホスピタルインフォメーションシステム））を構築し、2002年12月にサービスを開始した。これは医師が院内各部門への指示を伝えるためのオーダーリングシステムとしての機能を持つ電子カルテを中心に据えた、37の部門システムから成るシステムである。カルテは、医師などから発せられる検査部門、入院病棟、薬局、経理部門などへのオーダー機能を持ち、またそれに対する各部門からの情報のレスポンスを受け取り、集積する機能を持つ。

従来の紙カルテの電子カルテ化により、各医療スタッフは必要ときには、必要な場所で、迅速にこれらの情報を参照できるようになった。紙のカルテではその一枚のみに情報が集まっており、複数のスタッフが同時にあるいは必要に応じてその情報を入手することは困難である。しかし、筆者のヒアリング調査によると、電子カルテシステム化によって、各医療スタッフは必要ときには、必要な場所で、カルテ上のデータを閲覧でき、編集できるようになり、カルテをいつでも閲覧できるようになる。したがって、医師は診察の前日に半分くらい書いておいて、残りは実際に診察して完成させると診察の質が向上すると言われている。今では、大部分の医師は前日に予習しており、こうすることによって、実際の診療時間にカルテを書くのにとられる時間が少なくなるので、診療の質を高めることができるのである。

また、ヒアリング調査によれば、研修医の仕事の40%はカンファレンスの準備に費やされるし、看護師も医師の指示に従って、紙媒体のカルテやレントゲンフィルムを院内の倉庫にまで直接行って探すという業務をおこなうことで、本来の医療行為が制約されることがあった。しかし、この作業が瞬時にネットワーク上でおこなわれることの効果は極めて大きい。

また、部門システムと中核システムはネットワークで結ばれ、医療スタッフは、病棟、診察室、各部門の端末で患者の最新の診療情報にアクセスでき、また入力できることにより、よりリアルタイムに近い状態で情報共有できるようになっている。たとえば、栄養士や検査技師もカルテを見て指導や検査できるようになったので、指導等の質が向上する。このことは、従来の医師中心の医療から、看護師、薬剤師、検査技師を含めたトータルな治療へのシフトを可能とする。

また、医師と患者間のコミュニケーションの密度を高め、患者の疑問などにも答えやすくなった。さらに、電子カルテシステムは、患者への検査結果等の説明においても、画像やグラフを用いておこなえるし、正確なデータで説明でき、医師と患者間のコミュニケーションの密度を高めることも可能とした。たとえば、脳外科、呼吸器科は最も精密な画像が要求される診療科であるが、このような精細な画像データはサーバ上にのせ、診察室の端末からは直接見られないとしても、患者への説明のためには粗い画像を診察室のPCで見えるようにすることで十分である場合が多いのである。

リアルタイム情報流通による医療過誤の克服

電子カルテが可能とする第2の効果は、医療ミスの可能性を低めることにある。

たとえば、医師が薬剤を処方する場合、薬剤関係の併用禁忌、重複使用をチェックする機能を持たせることによって、抗がん剤の利用やアレルギー体質の患者への投薬において重要な役割を果たしている。

また、治療において難しいのは、患者の病状によって投薬や注射を微調整しなければならないことであるが、これも指示と実施記録を残せるな仕組みによって可能となる。

しかし、医療ミスの危険をさらに低めるためには、部門間をバッチ処理された情報が流れるのではなく、リアルタイムで流通するシステムを作ることが必要である。医療の特徴はしばしば指示変更が行われるという点にある。また、「診断や治療の実施と、そのカルテへの記入のとの間の時間的なずれがあるのは一般的である」というのは医療現場の声である。たとえば、この指示変更がリアルタイムで医師と看護師間で共有されなければ、ガン患者に対する抗ガン剤の処方量の変更指示がベッドサイドの看護師に伝わらず、大きな問題を引き起こす危険がある。

このようなリアルタイム性を重視した電子カルテシステムを構築したのは、国立国際医療センターである。同

センターは2002年6月から leaf という電子システムの運用を開始した。

このシステムの特徴は「指示変更を前提とした単品管理システム」と規定できる。そのために、コンビニのPOS システムを参考にして、リアルタイムで情報を把握することにある。そのために病棟などに合計約600台の携帯端末（長さ15cm、幅8cm）を装備している。これにより、無線 LAN 経由で医師のいわゆる「寸止め」と言われる処置の直前の指示変更やベッドサイドでの看護師の情報入力リアルタイムで共有されるようになり、医療過誤の危険を防止することもできる。看護師がナースステーションに戻って入力するのではなく、作業と同時に情報入力され、電子カルテに反映されるのである。看護師はナースステーションで抗ガン剤のような危険と表裏一体の薬剤の混合を、電子カルテの情報に基づいて注射液のバーコードを読みとりつつ混合等を行い、それをベッドサイドで患者のリストバンドのバーコードを読みとって確認し、点滴処置をおこなう。看護師が電子カルテの指示と異なった作業をおこなえば、ブザーの警告音でミスを阻止する。

また看護師はベッドサイドでの患者の情報を携帯端末で入力する。しかも、それは可能な限り手で入力するのではなく、バーコードで入力されるような仕組みになっている。そのためには人手を必要としない入力、すなわちバーコードや電子タグを利用したインターフェイスを開発し、徹底した「情報の発生時点管理」をおこなうことによって、情報のリアルタイム性を維持している。またリアルタイム性を保証するために、高速情報処理システムを独自に構築している。病院の電子化の特徴は、総合病院であれば1000-2000台の端末を持つ巨大なシステムをリアルタイムで情報管理できることが必要であるという点にある。電子カルテが医療ミスの削減につながるためには、このようなシステムは不可欠である。

また、NTT 東日本関東病院の例では、生理検査部門は検体検査部門と比較するとシステムが遅れていたセクションであり、従来生理検査部門では結果の全てを紙ベースで出力、報告していたが、電子カルテが導入されたことで、心電図、肺機能、超音波、脳波などについては、波形、数値情報、レポート情報が電子カルテ上から参照可能となった。これまで検査結果の報告にはデータの集計作業が存在し、そのための要員が必要であった。プロセスが多くなるほどミスが生じる可能性が高く、データの誤報告、紛失などの問題はあったが、システム化されたことにより、オンラインで報告をおこなうことでこれらの問題を解決したのである。

データマイニングとクリティカルパス

電子カルテの第3の意義は、データベースに蓄積される診療データを、医療の改善に生かせることである。

大部分の電子カルテも、紙カルテと同様に SOAP と言われるカルテ記入の基準に依拠して作成されている。そのために、テンプレート化された部分と、フリー記述のできる部分からなっている。フリー記述部分は単に文字だけでなく、ペントラットによるフリーハンドの診察所見の図による入力もおこなえることが必要である。

しかし、紙カルテと違って電子カルテの意義は、過去の診療データや検査データ等の履歴を瞬時に読み込み、閲覧可能であること、さらには将来の治療計画を一覧表示して、それにしたがって看護師は処置の予定と実施をもれなく正確に遂行でき、またその完了を確認できるという点にある。

NTT 東日本関東病院では、この機能を「クリティカルパス」という定型化された標準的な治療の流れと結びつけることによって、その効果を高めている。これをベースとして各患者の固有性を考慮した治療方針を立て、実施している。

それだけでなく、データウェアハウスに蓄積された情報は疾患に対する有効な治療方法の発見にも利用できる。さらに、クリティカルパスを改善するために、過去の症例、治療実施例等を検証することが役に立つのである。

第4節 医療情報システムによる医療費削減効果

前節で論じたように、電子カルテの導入は総合的に考えて医療の質の向上に貢献する。しかし、その導入コストや維持・管理コストの高さのためその導入が制約されれば、そこから得られるはずの便益を享受できない。さらに、医療費の高騰に対する対策としても電子カルテを中心とする医療情報化は不可欠である。病院の情報化の最も大きい障害はその導入・維持コストの高さである。現在のその試みの多くは、当面の採算性を度外視した実験的試みである場合が多い。今後全ての総合病院、診療所、各種長期療養施設にまで普及させるためにはコストを引き下げることが不可欠である。したがって、電子カルテの導入、維持・管理コストの引き下げ効果を持つ「標準化」についてみてゆく。

技術の標準化

電子カルテには次の3つのタイプがあると考えられている。(1)患者数や医療行為が限定されている診療所型の電子カルテ、(2)患者数も治療行為も症例も多様で多くなる病院型の電子カルテ、(3)複数の医療機関間をつなぐ診療連携型の電子カルテである。診療所と違って、病床数の多くデータが多様で膨大になる総合病院のシステムは複雑になる。性質の異なる多様なデータを電子カルテ上で仮想的に統合しなければならないからである。

このようなシステムの前提が、1990年代にインターネットというオープンで低価格のシステムが生まれたことによって整備された。テキストや数値データだけでなく、画像も含めて全ての情報をブラウザで統合することで、仮想的な情報統合が可能になった。また、システム間の通信規約(プロトコル)はXMLに準拠した仕組みを開発することで与えられる。日本では1995年の日本医療情報学会電子カルテ研究会に始まる。この提起に基づいて宮崎医科大学の吉原博幸氏(現・京都大学)を中心にXMLに準拠したMML(Medical Markup Language)の開発が進められ、インターフェイス部分が標準化される方向に進んでいる。

技術の標準化が必要なのはプラットフォーム部分だけではない。アプリケーションの領域でもさまざまな標準化が必要である。コストを引き下げるためには可能な限り同じソフトウェアを多くの業務や多くの病院で利用することが必要である。

ところが上述のように病院の診療業務は他の業種のそれと性質が異なっている。本来的に医療システムは他の業種のERPパッケージやCRMソフトがそのままでは使えず、カスタマイズ化が不可避である場合が多い。また病院間で業務内容が異なっていたり、診療科が違えばカルテの書き方も変わってくる。たとえば、精神科ではテンプレート化が難しいフリー記述の部分のウェイトが高まる。これらの理由からパッケージソフトの摘要の可能性が狭められ、別の病院のシステムを移植する場合も大幅なカスタマイズが必要になる場合が多くなる。オーダーリングシステムはシステムベンダーのパッケージソフトが広く普及している。したがって、NTT東日本関東病院でも可能な限りそれをそのまま利用する予定であった。しかし、病院の「業務フロー」は他の業種に比べて極めて複雑であり、診療内容の頻繁な微調整や指示変更、その瞬時の伝達の必要性が見られることを特徴としている。そのため、パッケージソフトの大幅なカスタマイズ化が必要であった。このことが、コストを引き上げる。

そのためには、ソフトウェアを部品化し、その機能とインターフェイスの標準化は不可避である。もちろん、ソフトウェアの部品化とその機能などの標準化は容易ではないが、業界内部の協力関係を作り上げ、標準化してゆかねばならない。

業務の標準化

標準化は単に情報システムそのものの標準化にとどまっていはならない。民間企業の情報化が実効をあげるためには業務の見直しによって無駄・重複等を洗い出してゆく作業が伴わねばならないのと同様に、診療業務の再考が必要であり、場合によっては情報技術の導入効果を上げるために従来の診療の仕組みや手法を変更することも必要になる。

その一例が、病名や手術処置の名前を標準化することである。また診療科ごとに最適のカルテの形式も違ってゆくであろうが、それを可能な限り統一することである。

同時に、病院も可能な限り標準化されたソフトウェア部品を利用できるように、業務の見直しも必要になろう。たとえば、病名やなども可能な限り標準化されたものにあわせてゆく努力も必要である。

またNTT東関東病院では、生理検査データはいったんローカルサーバで統括された上で、上位の電子カルテシステムに接続されているという問題もあるが、それでもその効果は極めて大きい。予約管理、データ管理など検査の副次的な業務のほとんどがシステムに組み込まれたことにより技師が検査業務に集中できるようになり、たとえばホルター心電図は1日10件から16件の検査が可能になり、脳波・筋電図等でも検査件数の増加と検査待ち日数の大幅に短縮した。

医療コストを引き上げる原因の一つは診療報酬にかかわる事務処理である。e-JAPANの「評価専門調査会」の報告書によれば、レセプト(診療報酬明細書)を5年間保管すれば80億件にも達し、保管コストを高めている。また、医療機関の78.9%が電子化された「医事会計システム」を導入しており(2004年)、レセプトの93.3%が電子化されているが、審査支払機関には7.7%しかデジタルデータで送られておらず、大部分は紙媒体で送られている。このことが医療費の高騰の一因となっている。これも電子化により削減できる。

むすび 医療情報化の未来像

本稿では電子カルテの導入が医療の質を高める可能性のあることを論じ、またその導入コストを引き下げる可能性のあることを論じた。しかし、その導入は始まったばかりであり、その普及のためのさまざまなレベルでの支援政策が必要になる。

現在の医療の情報化の問題は、それが病院内にとどまっている点にある。それが真の意味で医療の質向上と医療費削減につながるためには、総合病院－診療所間のネットワーク（病診連携）、病院－家庭間ネットワーク（遠隔医療）にまで進化しなければならない。「一生涯、一地域、一カルテ」を目標とする医療の情報化を推進することである。

しかし、病診連携としては、一部で試験的な試み（東京都医師会の「ホットプロジェクト」、経済産業省の支援で熊本・宮崎で推進している「Dolphin Project」、国立国際医療センターと新宿区医師会の地域ケアシステム「ゆーねっと」など）が見られるにとどまっている。病院と家庭を結ぶ遠隔医療の試みはさらに遅れている。さらに、診療情報システムと物流システム/会計システムとのシームレスな統合も必要になる。

今後、以下が必要になろう。

まず、一般にインターネットはビットウェイ、ミドルウェア、アプリケーションの3層から成るものとして理解されているが、(1)診察・診療分野のみにとどまらず会計や物流システムと連携され、(2)他の医療機関や家庭と結ばれるためには、インターフェイス部分を標準化し、技術の標準化を目指したOS構成、共通部分を吸収するミドルウェアの進化が必要である。

また、バックボーン回線を利用した「全国ネットワーク」(WAN)、地方自治体を単位とする「地域ネットワーク」(Metropolitan/Regional Network)、「家庭内・病院内ネットワーク」(LAN/Access Network)の3層からなるシステム構成とする。地域ネットワークは情報処理の拠点となる高性能コンピュータやサーバ設備を含み、自治体規模と同一の外延的な広がりを持つものとする。なぜなら、医療活動の地理的圏域が提供側から見ても利用者側から見ても地方自治体のそれとオーバーラップすることが多いからである。このような仕組みの中にセキュリティシステムを組み込み、医療情報システムに不可欠の情報保護が必要になる。

このような仕組みの上に、データベースシステムを作ることが必要になっている。

主要参考文献

- 宮内充・菰田文男「医療情報化と将来課題」『情報通信学会誌』24巻1号、2006年6月
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、2003年
平出晋「病院の総合医療情報システム」『病院設備』43巻6号、2001年
小西敏郎等『電子カルテで変わる日本の医療』インターメディカ、2005年
石原照夫「電子カルテと臨床検査システムの現状」『新医療』2002年2月号
松尾和洋「医療現場の情報化」『情報処理』46巻1号、2005年
田中博『電子カルテとIT医療』エム・イー振興協会、2001年
山川憲文「電子カルテと臨床検査システムの現状」『新医療』2002年2月号
吉原博幸「ITによる地域医療ネットワーク 広域電子カルテ連携プロジェクト(Dolphin Project)の実際と将来展望」『MEDICAL DIGEST』53巻5号、2004年
IT戦略本部『e-JAPAN重点計画2004』
小林大輔・小出大介・関原成充「電子カルテの意義と普及の課題」(小西敏郎・厚生労働省「標準的電子カルテ推進委員会最終報告(案)」)2005年3月30日。

〈発表資料〉

題名	掲載誌・学会名等	発表年月
医療情報と将来課題	情報通信学会誌	2006年5月
バイオテクノロジーの研究開発戦略	社会科学論集	2006年3月