

医療とコンピュータ

Vol.13 No.5

株式会社日本電子出版

<http://www.epj.co.jp/medcom/>

病院情報システムの導入による効率化と安全性の向上について

姫野 信吉

医療法人八女発心会 姫野病院

KEY WORD 電子カルテ、グループウェア、病院情報システム

はじめに

医療機関間の競争は激化しており、高品質の医療サービスを大量に提供する必要がある。他方で医療事故への社会的指弾は強くなる一方であり、事故の因となる小さなミスの発生を可能な限り減少させなければならない。

かつては効率化と安全性は矛盾対立するものと思われていた。しかし、IT技術の活用により、医療の効率と安全は両立する時代となった。本論文では、当院を事例として、病院情報システムの導入ポイントについて述べる。なお、クリニックにおける電子カルテ導入に関しては、多数のスタッフが同時使用する病院情報システムとは要求仕様が全く異なること、また既に普及期に入っており、当院での使用経験もないので本論文では触れない。

当院の病院情報システム導入の歩み

平成3年、兄の病院を引き継いだ。新館の増床オープンに先立ち、平成6年末よりグループウェアの導入による病院情報化に着手した。院内電子メール、掲示板から開始して、病棟の記事系、オーダリングと進み、平成9年より外来も含めたカルテ全体の電子化を施行した。同時に、医師記事、看護記録を含む全てのコメディカル記録、検査データなどのカルテ開示をインターネットで行っている。院内は70台のPCでLANを組み、スタッフ1人1台体制としている。無線

LANも併用し、ベッドサイドでのカルテ閲覧、記録も行っている。平成11年より、カルテの電子保存に移行し、紙の保存は行っていない。電子保存下での医療監視も3回経験したが、問題点は指摘されていない。当初より365日24時間の運用を行っている。

紙カルテの問題点

病院を引き継いだ後、効率を上げミスを予防するために様々な試みを行った。しかし、カルテが紙という物理的メディアに固定されていることによる幾つもの限界に直面した。

人手を浪費する機械的な作業

患者様別の医師指示簿から当日行すべきオーダーを抽出することから始まり、実施記録の記入まで7回以上の人手による転記と運搬作業を要していた。このため肝腎の患者様のケアは後手にまわり、毎日数時間の残業が常態化していた。

医療事故の素となるミスの発生

普通的能力を持つスタッフが転記作業を行った際、ミスの発生率は3%程度である。復唱復命の徹底やダブルチェックは当然必要であるが、時間がかかる。

困難な情報の共有化

各職種が得た情報が医療チームの他のメンバーに伝わりにくい。別々に同じ質問をして患者様を辟易させたり、肝腎の情報が伝わらず質の向上を妨げている。無駄な作業やミスが発生しやすいなどの問題がある。

その他

保存スペースのコスト、カルテ出し入れの人件費など、紙のカルテは決して安くはない運用コストがかかる。また、EBMなどでのカルテデータの再利用には大変な困難を伴いやすい。

当院では、以上の問題の根本的解決には、紙のカルテを電子化することで、転記作業自体を院内から追放するしかないとの結論に至った。

ネットカルテ

ここで、当院で稼働しているネットカルテを簡単に紹介する。操作性や表示レイアウトなどのユーザーインターフェイス部分は最も変更が頻繁な部分であり、各社の製品とも一定の方向に収斂しつつあるので、本論文では概要を述べるに留める。

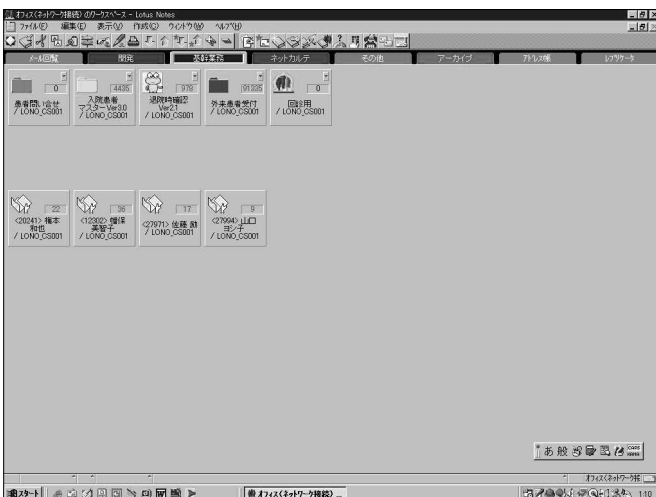


図1 ネットカルテのワークスペース。下段に生涯カルテアイコン、上段にリストデータベース類が並んでいる。

当院で稼働している、ノートドミノ上で動くネットカルテのワークスペースの一例を図1に示す。個々のアイコンがデータベースに対応する。ワークスペースの数やアイコンの配列はユーザの自由である。下の方に並んでいるアイコンが、個々の患者様の生涯カルテデータベースアイコンである。上の段のアイコンは、入院患者様のリストや、外来来院患者様のリストなどのデータベースで、患者様の生涯カルテデータベースを呼び出すために用いられる。

図2は、ある患者様の生涯カルテデータベースを開いたところである。カレンダービューと呼ばれ、システム手帳風に、その日に指示/作成されたオーダーや記事文書のリストが表示される。カレンダーは過去から未来に渡っており、外来カルテと入院カルテはシームレスに統合されている。

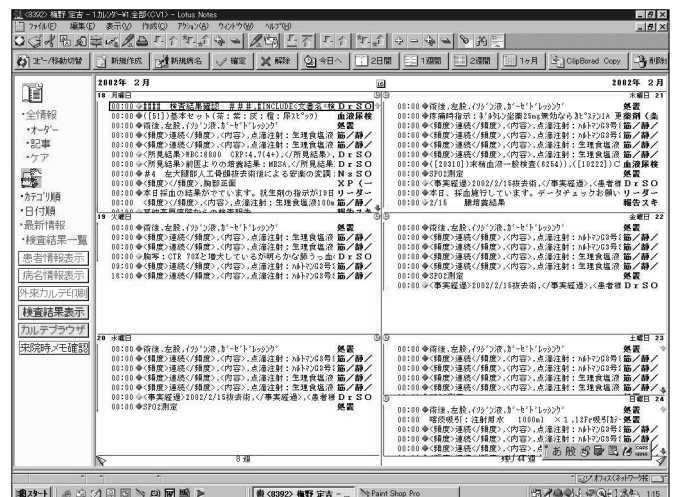


図2 カレンダービューで開いた生涯カルテデータベース

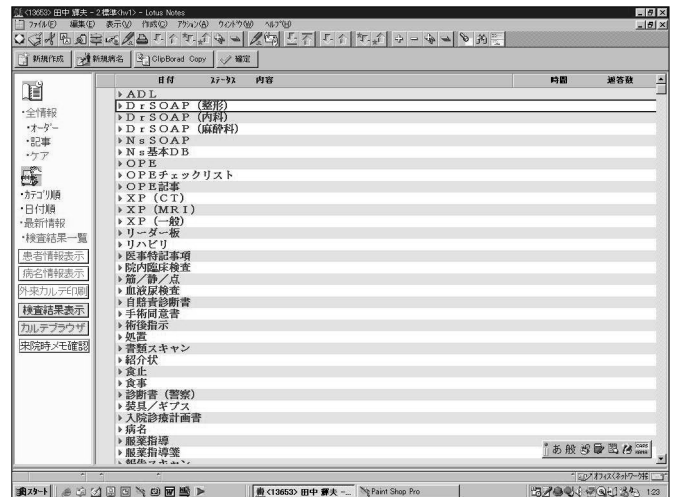


図3 カテゴリービューで開いた生涯カルテデータベース

図4 病棟のグループデータベース。施行すべき全ての指示が、日にち別時刻順に表示されている。

図3は同じデータベースを、カテゴリービューと呼ばれる文書の種類別、日付順の文書リストを表示させた所である。こちらの方が、よりカルテの実感に近いだろう。このように、ノーツは標準機能として、文書リストの見せ方を様々に定義しておき、目的に応じて切り替えて表示する。入院患者様のリストでは、部屋番号順、50音順、入院日順などを状況に応じて切り替える。

オーダーは個々の患者様の生涯データベースアイコンで行われるが、確定されたオーダーは、関連部門のグループデータベースに同時にコピーされる。CTのオーダーは放射線科と病棟ナース、点滴処方薬は薬剤と病棟ナースといった具合である。図4は、ある病棟のグループデータベースである。その日に実行すべき全てのオーダーが、指定実行時刻順に表示されている。かつて毎朝1時間以上を費やして作成していたワークシートが、こうして自動作成されるようになった。指示を実行すると、そのスタッフは指示文書に対して実施報告書を作成する。と言っても大仰なものでなく、通常は実施報告作成ボタンをクリックし、自動作成される実施者、実施時間入りの文書を保存するだけである。この実施報告書が作成されると、指示文書の頭のマークが替わり、以後の指示変更は不可となる。スタッフは、実施済/未実施の区別が一目瞭然なので、それまで毎日のように発生していた実施漏れが根絶された。また、作業の進行状況が全員にわかるので、一日の作業負荷が平準化され、病棟をナースが走り回る光景は見られなくなった。

入力後確定されたオーダーや記事は、翌日以降は編集不可となる。また、既に実施済の指示の変更はできない。間違いがあれば、同一文書を当日にコピーしてきて、理由をつけて訂正する。また、当日分についても、変更履歴が残るようにになっている。また、ノーツの標準機能として、データベースのアクセス記録が自動的に採られるようになっている。このようにして真正性の担保を行っている。

キーボードからの入力は、最小限とする必要がある。そのため、1度入力した文書やパターンを繰り返し使いまわすことが重要である。前回記事やオーダーのコピー、別文書やインターネットのサイトからの文書コピー、入力雛形による負荷軽減はもちろんのことであるが、タグ付き文書から指定タグ内のテキストを別文書に取り込む機能をユーザが自由に使えるようになっている。入院時の初期検査や治療パターンなどは、実際の用例を基にクリニカルパスウェイとして使いまわすことができる。

蓄積された生涯カルテデータベースは、患者様や御家族の申し込みがあれば、無条件にIDとパスワードを発行し、インターネットを通じて開示されている。都市部に就職した子供さんが、郷里の親御さんの病状を心配して申し込まれる例が多い。一旦発行されたパスワードは、患者様の側で自由に変更できるので、パスワード破りの予防のみならず、セカンドオピニオンなどで他の医療機関に見てもらう時の開示/その後の閉鎖などのコントロールを可能としている。

未告知の悪性疾患に関する病名や記事は、生涯カルテデータベースの該当文書で「患者秘」にチェックを入れると、インターネットからは文書の存在自体が見えなくなる。

ハッカーの攻撃自体は日常茶飯事であるが、アクセスログを見る限りでは、短時間のワンパターンな攻撃で侵入の痕跡はなく、通常の防御処置を講じておけば心配はないと思われる。当院のコンテンツは田舎の爺ちゃん婆ちゃんの膝痛、腰痛であり、あまりハッカー諸君の興味を引かなかったようである。

導入後、人手による転記作業がほぼ消滅したことにより、コメディカルの作業量がほぼ半減した。残業時間数は導入前の1割以下と激減し、病棟や医事科員を含め、定時退社が定着した。ピーク時に15人いた医事科員は10名となった。

残業と医事科員の減少で縮小しえた人件費により、病院情報システムの導入コストは賄えている。クリニカルパス、各部門別ワークシートの自動作成/更新機能により、指示漏れ、実施漏れなどといった低次元のミスは、ほぼ消滅した。

なぜノートドミノか

グループウェアは、多数のスタッフが報告、連絡、相談、会議、決裁などの組織的な活動を行う際の文書処理を支援し、効率化する目的で開発されたソフトウェアである。当院で稼働しているネットカルテは、グループウェアのデファクトスタンダードであるロータス社のノートドミノ上で動いている。ノートドミノといっても馴染みのない読者が多いと思われるが、一部上場企業の7割以上に導入実績のあるソフトウェアで、世界では6,000万人を越えるユーザ数を誇っている。ほとんどが企業内で使われているため、一般ユーザの目に触れにくいだけである。文書処理の効率化に抜群の生産性を有する。近刊の「ダイムラークライスラー日本のIT革命：2001日経BP社刊」では、大西洋を挟んだ両巨大自動車メーカーが、いかにして合併事業を立ち上げていったか、とりわけ大量の社内文書処理や部門間打ち合わせの整合性保持を、ノートドミノを駆使してどのようにして行っていたか詳しい。興味のある読者はお読みになることをお勧めする。ノートドミノ導入以前の両社の日常風景が、紙のカルテで動いている病院のそれと酷似していることに驚かれるだろう。

ネットカルテは、ノートドミノをベースとすることにより、4つの効果を得ることができた。これにより、使い勝手の良い高性能な病院情報システムを最小限のコストで導入することができた。

真正性の担保が容易

カルテの電子保存三要件のうちで最も厳しいのが真正性の確保である。その記事は間違いなく署名者が記載したもので、以後の改竄や削除が行われていないことを保証しなければならない。いわゆるセキュリティの問題である。こ

の問題の解決は容易ではなく、電子カルテ開発上の最大のネックとなっているといって過言ではない。しかし、真正性の担保は医療だけで要求される問題ではなく、他産業の文書処理でも当然要求されることである。重役会の議事録は重役以上にしか見られてはいけないうし、社長決裁を課長にされてはかなわない。ノートドミノでは、1985年以来の開発と、現場での使用実績で、この種のセキュリティ技術は確立されている。ネットカルテでは、殆ど開発工程を要することなく、ノートドミノの標準機能だけで真正性の要件を担保できた。しかも組織や運用の変更に伴うアクセス権限の変更はきわめて容易である。

情報の共有化を徹底するためには、逆説的であるが、権限のないスタッフに情報を見せない、或いは操作させないセキュリティ技術が不可欠である。ノートドミノは17年に渡り2,000億円以上の費用をかけて開発が進んでいる。この基本ソフトをベースに開発を進めることで、電子カルテ開発において最も困難で資金と時間を食う、真正性を担保する工程を省略できたため、高機能の病院情報システムを通常の数十分の1のコストで導入できた。

同一カルテへの同時読み出し/書き込み

レセコンから発展してきたメーカーの電子カルテは、リレーショナルデータベースという30年以上前に開発された技術を用いている。これは、一覧表形式で格納されたデータをまとめて処理することができ、レセプトをはじめとした事務計算処理には圧倒的に強い。問題は同時書き込みである。多数のスタッフで共同作業をしているとき、ある特定行(レコード)を同時に書き換えようとする場合が起こる。この同時書き込みが起こるとシステムはクラッシュし、全く動かなくなることが知られている。この事態を避けるため、誰かがデータに編集モード(データを書き換える可能性があるモード)でアクセスしたら、該当するレコードに編集禁止フラグ(コンピューター処理上の目印)を立て、他の人は編集できないようにする。読み出し専用モードがあれば、読み出しだけは可能とする。もし読み出し専用モードがなければ、データへのアクセス自体が全て拒否されてしまう。このため、ある患者様のカルテを誰かが編集モ



図5 外来ブースでは、医師、ナース、医師の指示を並行入力する医事課スタッフの三人でユニットを構成する。

ードで開いたら、別のスタッフは読み出しだけで、書き込み作業が全くできない。ひどいシステムでは読み出しすらできないことになる。紙と同様のカルテの奪い合いが起こり、チーム医療には程遠い事態となる。

ある病院の事例では、ナースの端末をノートPCとし、朝夕の同期以外はオフラインとすることで医師とナースのバッチングの解決を図っている。しかし、指示の変更や追加があると、オフラインとなっているナースのノートPCに伝わらないため、主治医や病棟婦長が紙に印刷した変更指示を持って病室のナースの許に走ることになる。医療事故予防の観点からは、極めて危険な運用形態である。

ネットカルテでは、グループウェアという多数スタッフの共同作業支援を目的とする基本ソフトウェアに立脚しているため、同時読み出しはもちろん、同時書き込みも問題なく実行できる。実際、図5に示すように、外来ブースでは医師、ナース、医事課員が三人一組で動いているが、入室中の患者様について、医師は所見を、医事課員はオーダーを、分担して同時に入力している。入院や手術が決まると、連絡を受けた病棟では、同時に医師記事を見ながら看護計画の作成作業に入っている。

生涯カルテデータベースの実現

従来型の電子カルテはリレーショナルデータベースを用いていることは既に述べた。この種のデータベースでは、一覧表（リレーション）の各列（項目）の特性を予め指定しておく必要がある。このため、伝票別にリレーションを作成することになる。即ち、たとえば処方箋というリレーションに、全患者様の全処方箋が記録されることになる。電子カルテは、伝票や記事系など種々の紙伝票や記録用紙に対応するリレーション群で構成されることとなる。問題は、データが溜ってくると極端に反応速度が遅くなり、実用に耐えなくなることである。ハードディスクの中はスリカス力なのだが、操作のたびに数百万件のデータの詰まったリレーションを走査する必要があるため、遅くなってしまいうのである。そのため、定期的に光磁気ディスクなどにデータを落として、オフラインとする必要がある。以前のシステムでは半年程度、最新鋭の高価なシステムでも数年たつと「重く」なってきた、以前のデータをオフラインとせざるを得なくなる。実際に、ある大学病院では半年しかデータ保持ができないため、年一回来院を指示している患者様がみえたと、該当する光磁気ディスクを棚から探してローカルのPCで読み出す羽目になる。これでは長期に渡る継続的な治療が困難であるのはもちろんであるが、EBMでのカルテデータの二次利用、病診連携での紹介患者様のかかりつけ医への情報提供などが不徹底となる。

ネットカルテでは、ノーツドミノの持つ複合可変長データベースの特性を最大限利用した。予めデータ長を決める必要がないために、プレーンテキスト領域にXMLのタグで項目建てを行えば、あらゆる文書を統一形式で扱える。これにより全ての関連文書をつのノーツドミノデータベースに集約できる。1患者、1ID番号、1カルテデータベースの形が無理なく仕上がった。ノーツドミノのデータベースは記録量の制限が実質上存在しないため、その患者様に関する一生涯の関連データを、全てそのデータベースに格納できる。現在、6年以上記録の蓄積が続いているが、処理速度の低下は全く見られていない。

病院内の全情報活動の一元化

オーダーリング自体が病院内の情報活動に占める割合は1割程度といわれている。残りの9割は、いわゆる報告、連絡、相談の類である。したがって、オーダーリングシステムだけ導入しても、残りの9割が効率化/電子化されていなければ、導入効果は限定されたものとなる。

オーダーは忽然と出現するわけではない。医師、ナースをはじめ様々なスタッフが話を聞き、診察や検査したりして情報を集め、カンファレンスなどを行いながら徐々に医療方針が形成されてくる。その結果として出てくるのが検査や治療のオーダー類である。これらの活動を支援して情報の共有化を図り、転記作業を減少させる。連絡や段取りの円滑化を図るのはグループウェアの真骨頂である。

一の協力により目途が立ち、近く最上流から末端のレセコン出力まで全て連結される見通しとなった。

医療IT化のグランドデザインも発表され、今後医療現場の電子化が急速に進むと思われる。転記作業をなくして効率化と安全性の向上を図るという大目的を見失わずに導入を進め、多くの病院で所定の成果を挙げられることを願っている。

終わりに

病院への情報システムの導入は、主としてレセコンメーカーの手により、下流から上流に向けて進んできた。まず医事会計システム、これに繋がるオーダーリング、さらに記事系を付け加えるといった具合である。しかし、医事会計システムの動作が最優先されているため、多忙を極める医療現場での運用には煩雑なことが多すぎる嫌いがあった。また、汎用大型機を使用した極めて高価なシステムであり、当院のような弱小民間病院に手の出る額ではなかった。

幸いインターネットの爆発的普及により、システムの開発や運用形態が一変した。以前からのシステムは、レガシーシステムや恐竜システムなどと呼ばれ、融通の利かない、金食い虫扱いを受けるようになった。数千億円をかけて開発したソフトウェアを、数千万人単位でシェアして低価格で利用するのが当たり前となった。操作性や保守性も極めて良好となり、当院レベルでも十分に開発導入が可能となった。

導入は、まずメールと掲示板などの非定型業務から始まり、上流から下流へ、病棟、最後に外来と、業務の流れに沿い最も無理のない自然な形で進んでいった。また、懸案だった医事会計システムとの連結も、あるレセコンメーカ