Case Study
ケース・スタディ

時代のニーズに対応した
文書情報マネジメントを紹介

第4回
JIIMA
ベストプラクティス
受賞事例

診療記録の完全電子化におけるDACS[1]の意義と効果

－大阪大学病院での実証－

大阪大学大学院医学系研究科 教授
大阪大学医学部付属病院医療情報部 部長
松村 泰志（まつむら やすし）

第４回目となるベストプラクティス賞、「先進的文書情報マネジメントシステムを導入し、顕著な効果を出している優秀事例」に対して2010年、JIIMAが称えた事例は診療記録の完全電子化を実現した大阪大学病院。大規模病院が取り組む診療録の電子化、その経緯や苦労、効果などを詳細にご紹介します。

阪大病院の病院情報システムの歴史

大阪大学医学部附属病院（阪大病院）は、31診療科、15センターを擁する1,076床の大規模病院である。職員数は2,000人強、外来患者数は約2,500人である。

阪大病院の本格的な病院情報システムの導入は、1993年の病院移転の時からである。新病院に対しインテリジェントホスピタルと銘打って、職員が患者情報を共有し、機能的な病院にする目標を明確にした。処方オーダー、検体検査オーダー、画像オーダー等の基本的なオーダーエントリーシステムと部門システムを導入した。2000年の第二期システムで、それ以外のほとんどの伝票運用についてもシステム化した。2005年の第三期システムでは、それまで分散されていた物流システムを統合化し、これと連動する形で管理会計システムを構築した。また、画像について、広範囲でフィルムレスPACS[2]を導入した。診療録の電子化については、性能的には十分なシステムが導入されていたが、やや保守的に考え、電子化を進めるものの原本をできるだけ紙とする運用とした。職員が紙の情報を基軸とするのか、電子の情報を基軸とするのかは、大きな分かれ目となる。中途半端な電子化は、かえって混乱を生みメリットが少ない。検査レポート、退院時サマリーは積極的に電子化したが、それ以外は電子化した場合でもラベルプリンターに打ち出すなどで、紙を原本として保存する運用とした。

2010年１月に第四期システムの更新を機会に、一気に完全ペーパーレス電子カルテ、完全フィルムレスPACSでの運用を開始した。このシステムは多くのサブシステムで構成されている。基幹系サーバ、部門系サーバなど合わせて125式のサーバ、デスクトップPC、ノート型PCなど2,000台を超える端末を配置し、１Gbpsのネットワークで結んでいる。

診療録を電子化する必要性

なぜ診療録を電子化する必用があるのか。実は、紙の診療録の管理について、根本的な大きな悩みがあった。旧阪大病院では、外来カルテは診療科毎で管理していた。また、医師の記録と看護師の記録は別となっていた。こうした分散管理は、記録が必要な場合にすぐに取り出して書き込むことができ便利であった。しかし、同じ患者を診ている他のスタッフの記録を見ることができない。外来であれば、患者が複数科を受診することは多くあり、他の診療科での問題点、治療内容を見ることには意義がある。また、病棟において、医師と看護師が情報を共有することは重要である。そこで、情報を

1 Document Archiving and Communication System。診療記録統合管理システム。
2 Picture Archiving and Communication System。医用画像保管・電送システム。CT、MRI、レントゲンフィルムなどの医療用画像データをネットワークでやりとりできる。

共有化するために、外来カルテを中央管理として、一患者一カルテ方式とし、入院患者では医師と看護師が一つのカルテに記録する方式に改めた。これにより情報共有が進み、大きな前進ではあった。しかし、外来においては、必要時に手元にカルテがある状況を作り出すのはかなり大変な仕組みと人手が必要となった。病棟においては、医師と看護師がカルテの取り合いとなり、必要時にカルテが手元にない状況が起こり、非効率となった。入院患者に対しては、最近では、栄養サポートチーム、褥瘡(じょくそう)対策チーム等、さまざまな専門チームが関わる体制が導入されている。これらのスタッフ間で情報が共有される必要があるが、一つのカルテに記録しようとすると、カルテを探し求めることに時間が取られるので、ある程度分散カルテを容認せざるを得ない状況があった。

このように紙で診療録を管理すると、分散管理か集中管理かで悩むことになる。どちらをとっても満足する結果とはならない。これに対し、診療録を電子化すると、端末があるところではどこからでも診療記録にアクセスでき、診療情報を共有することもできる。今日のチーム医療が進んできた医療において、電子カルテは必須のツールとなるのである。

カルテを電子化するメリットは、外来においても大きい。中央カルテ倉庫が不要となり、管理や搬送のための装置も不要となる。また、外来ステーション内でもカルテの診察室への搬送と次の部署への転送などにかなりの人手が取られる。電子カルテでは、これらが必要なくなる。

ライフロングの診療録管理の必要性

病院での診療録の管理は、長ければ数十年となる。何らかの慢性疾患を治療する場合、継続した投薬治療が必要になるため、外来を通院し続けることになる。一方、システムのライフサイクルは短く、５～６年で更新する必要がある。継続して診療を受ける患者の場合、診療を受けている期間、何度もシステムが入れ替わることになる。つまり長い目で見た場合、患者の情報は、バトンのように次のシステムに移行させなければならない。

大規模病院で実際に電子カルテシステムを構築すると、専門システムが必要であり、マルチベンダーシステムの構成となる。こうした構成でも、各システムはWebシステムで患者情報を閲覧できるようにし、カルテ画面から患者IDをキーとしてその患者の情報を表示することで、患者情報が仮想的にカルテ画面上で統合される。この方式は比較的容易に実現でき、多用されている。しかし、この方式のシステム構成では、データの実態は各システム側にあり、システム更新の際、担当ベンダーが変わるリスクを増やすことになる。ベンダーが変わると、データを移行できず、過去の記録が閲覧できなくなる懸念がある。

また、システム毎にアクセス方法が異なる点も問題である。同じ検査種のレポートでも、登録したシステムが異なれば、閲覧のための入口が異なり、見落としの原因となる。また、レポートを過去の記録と比較して閲覧することも難しくなる。

DACSの基本コンセプト

現状の電子カルテシステムは、何とか診療記録を電子化することはできたものの、長期保存に耐えられない構造となっており、致命的な欠陥がある。DACSは、この問題を解決するために築き上げたコンセプトである。

現状の電子カルテシステムは、データベースシステムであり、データの集合として記録が蓄積されている。これを人が閲覧する際に、閲覧のためのソフトウェアで見やすくデータを配置して見せている。そこでこのViewを文書として捉え、文書単位で診療録を統合的に管理する。各システムで生成する文書は、PDFに変換して保存する。PDFで保存したファイルは、おそらく数十年後でも閲覧できると期待できる。

電子カルテシステムを構成する多くのシステムがあるが、これらを文書生成システムと捉える。経過記録などの継続する記録の場合でも、１診療科１日の記録を１文書として捉える。

電子カルテを文書の集合と捉えなおすと、画像のシステム構成と似てくる。画像では、各社のモダリティーからDICOM[3]ファイルが送信され、DICOMサーバに格納され、DICOM Viewerで全ての画像を統合的に閲覧する。同様に文書について考えれば、文書生成装置から、文書を文書管理サーバに送信し、文書統合Viewerで閲覧するシステムを構築すれば良いことになる。このシステムコンセプトがPACS（Picture Archiving and

3 Digital Imaging and Communications in Medicine。医用デジタル画像と通信に関する標準規格。

Communication System）と類似していることから、DACS（Document Archiving and Communication System）と名付けた。

DACSの基本構成

DACSの基本構成要素（図1）は、文書を生成する装置（Document Generator）、文書を格納する装置（Document Archiver）、文書を統合的に閲覧するソフトウェア（Document Viewer）である。文書生成システムは、さまざまなベンダーのシステムであり、DACSにPDFで文書を送信する場合、新たな開発要素が増える。この負担が大きくならない方法でなければ、DACSは絵に描いた餅となる。そこで、Document Delivererを配置し、各Generatorは、文書のメタ情報を所定のXMLフォームに記録し、DelivererにFTPで送り、DelivererがXMLフォームを解読し、PDFファイルを文書管理サーバに、また、後述する重要項目値をデータ共有データベース（データ共有DB）とデータウェアハウスに保存する処理を行う。文書メタ情報は、システムID、システム文書ID、患者ID、イベント開始日、イベント終了日、文書種コード、診療科、作成者、作成日等の文書属性情報と、任意の個数の文書内の重要項目値のデータセットである。

Document Generatorを4つのタイプに分類した。Type 1は電子カルテのシステム、Type 2は、さまざまなベンダーによる部門系システム、Type 3は、スキャナ、Type 4は、仮想プリンターである。Type 2は各検査レポートシステムなど、システム連携の典型的なタイプであるが、Type 1の基幹システムの連携と本質的に違いはない。

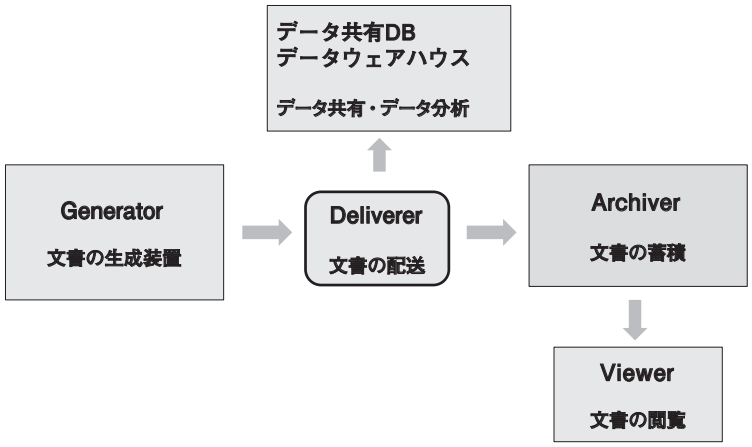

図1　DACSの基本構成要素

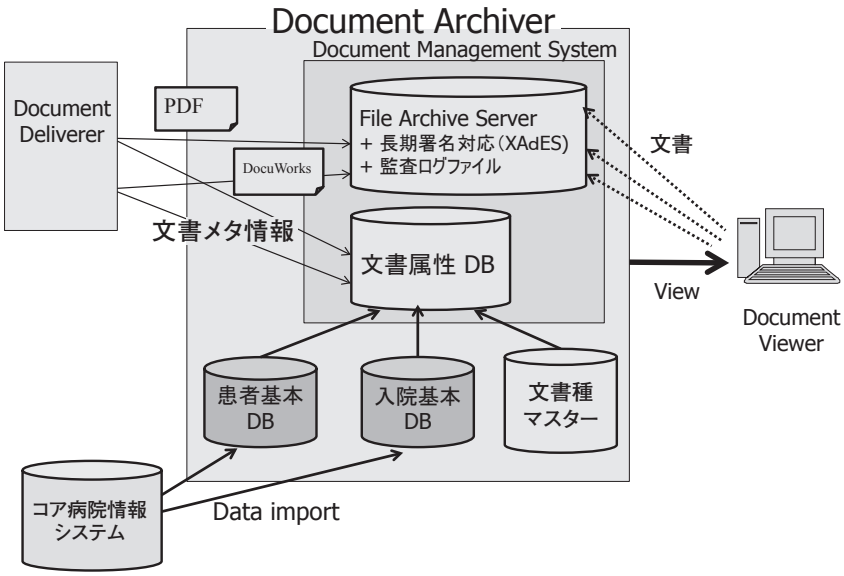

図2　Document Archiverの構成

医療では、同意書・説明書、問診票など、患者の署名や患者が記録した文書、他院からの紹介状などの紙の文書がある。これらは、スキャンして取り込む。スキャンイメージは、DocuWorks形式で保存し、SOAP[4]でDocument Delivererと通信する。院内発行文書の場合、QRコードを付けて印刷する。このQRコードに文書メタ情報を紐付けている。院外発行文書の場合、QRコード付きのスキャン依頼票を印刷し、これを先頭にしてスキャン取り込みし、後で依頼票を削除する処理をする。同意書・説明書では、同意書の

4　Simple Object Access Protocol。XMLとHTTPなどをベースとした、他のコンピュータにあるデータやサービスを呼び出すためのプロトコル。

みにQRコードを付け、同意書・説明書印刷時に、説明書をDACSに仮登録しておき、同意書がスキャンされた時に、説明書を添えてDACSに登録する。これにより、打ち出した説明書をスキャンしなくて良い。

市販ソフトを使って作成した文書の場合、仮想プリンターで取り込む。プリント出力操作時に、このドライバーを選択すると、文書属性情報を入力する画面が開き、必要事項を入力するとそのままDACSに登録される。

当院の場合、現状では、文書生成システムは42システムあり、2,286種の文書がある。

Document Archiver

文書を蓄積するDocument Archiver（図２）は、文書ファイルを保存する部分については、富士ゼロックスの既存のDocument Management Systemを利用した。このシステムで、スキャン文書にXAdESによるタイムスタンプが押され、e-文書法に則った保存がされる。また、監査ログファイルが保存され、堅固な文書管理がされる。

一方、医療で望まれるViewerは特殊なものであり、患者基本情報、入院情報が必要である。また、文書の分類のマスター等が必要である。

Document Viewer

Document Viewerは、カルテ画面から患者を特定して、その患者のさまざまな文書を見るためのViewerと、文書種を固定して、さまざまな患者の文書を見るViewerが必要である。前者をMedical Record Viewer、後者をRegister Viewerと呼ぶ。Medical Record Viewerは、主治医や看護師など、病棟のスタッフや外来医師に利用される。Register Viewerは、中央診療部門などで利用される。

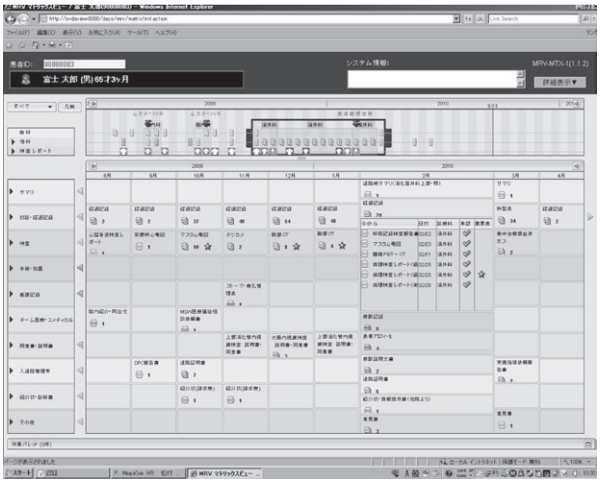

図３　Matrix View

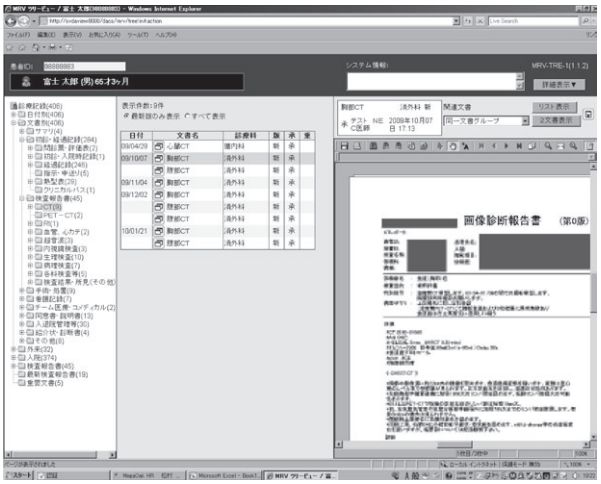

図４　Tree View

Medical Record Viewerは、患者の病歴把握を支援するMatrix View（図３）と、目的の文書の検索を支援するTree View（図４）がある。Matrix Viewは、横軸が日、縦軸が文書種として配置したViewである。上段には、タイムラインを配置し、数年の病歴をグラフ表示して全体感が分かるようにし、上段の一定期間の詳細を下段に表示し、どのような文書があるかが分かるようにした。Tree Viewでは、文書種や期間の階層など、フォルダーの階層をたどることにより目的の文書を探すViewとした。どのレベルの階層でも含まれる文書の数を表示し、指定したフォルダー内の文書一覧を２段目に表示し、目的の文書を探しやす

図5　Focus View

くした。Matrix ViewでもTree Viewでも詳細の文書を閲覧する場合にFocus Viewが開く（図５）。Focus Viewは、２つの文書を同時に閲覧でき、同一文書種を過去に遡って見たり、ある文書を起点に別の文書を閲覧したりするなどを可能とした。

DACSでの文書中のデータの扱い

DACSは、診療録を文書で扱うシステムであるが、文書に含まれるデータを取り出して利用したい場面がある。一つには、ある文書で登録したデータを別の文書に流用して転記作業をなくすこと、二つ目には、文書で登録したデータを臨床研究等で二次利用することである。前者はデータ共有DB、後者はデータウェアハウス（DWH）が担う。

各Document Generatorは、文書のメタ情報をXMLに記述する必要があるが、ここに文書内の重要項目値を記録してもらう。Document Generator側に重要項目値を追加することは、それほど負担増とはならない。

重要項目値は、項目コード、項目名、値、値コードの４つの要素をデータセットとし、これを複数登録できる構造とした。項目コードは、文書種内でユニークとなるコードとし、文書種コード＋項目コードで一意に項目を表すこととした。一方値コードは、値に付随するコードであり必ずしも登録されない。

Document Delivererは、XMLをパースして重要項目値が登録されている場合に、これを取り出し、文書種コード＋項目コードを共有コードに変換する。これにより、同じ概念の項目が複数の文書種で扱われている場合でも、一つの共有コードで検索して探し出すことができる。このデータセットをデータ共有DBとDWHに登録する。

データ共有DBとDWHは、同じ構造のデータベースである。DWHは全てのデータを蓄積するのに対し、データ共有DBは検索のパーフォーマンスが落ちないよう保存期間を数か月程度とした。データ共有DBとDWHのデータベース構造は、１ valueを１ recordの垂直型構造のデータベースとした。これにより、全ての文書内のデータが一つのデータベースファイルに保存されることになる。

データ共有DBを利用した事例に以下のものがある。患者の問診票において、富士ゼロックスが開発したシステムでチェックされた値を読み取り重要項目値として所定のXMLに記録し、データ共有DBを介してこのデータをインフォコム社が開発した問診票のテンプレートが読み取り選択された値に応じ点数を計算する。評価した結果を含め、NECが開発した電子カルテの経過記録に記録する（図６）。

各臨床研究プロジェクトで必要項目をフィールドとするテーブルを設定し、ここに該当のデータをDWHから抜き出して登録する特殊なゲートウェイ装置を開発した。これにより、それぞれの文書で登録されたデータを、１文書を１レコードとし、文書中の複数の項目をフィールドとする水平型のテーブルに保存することが可能となる。

DACSの登録件数

当院でDACSを導入して登録される文書数を調べた。１日で約7,700文書が登録され、Document Generator Type １が39.0%、Type ２が42.8%、Type ３が17.9%、Type ４が0.2%であった。文書種別では、初診時、入院時、経過記録が52%と圧倒的に多かった。一方、重要項目値は、１日約15,000項目が登録され、その内、検査報告書が4,400項目、入退院管理記録が5,700項目と多かった。

Personal Health Recordへの展開の可能性

今日の日本の医療では、医療機関で役割を分担しており、一人の患者のケアに複数の医療機関が関わることはまれでは

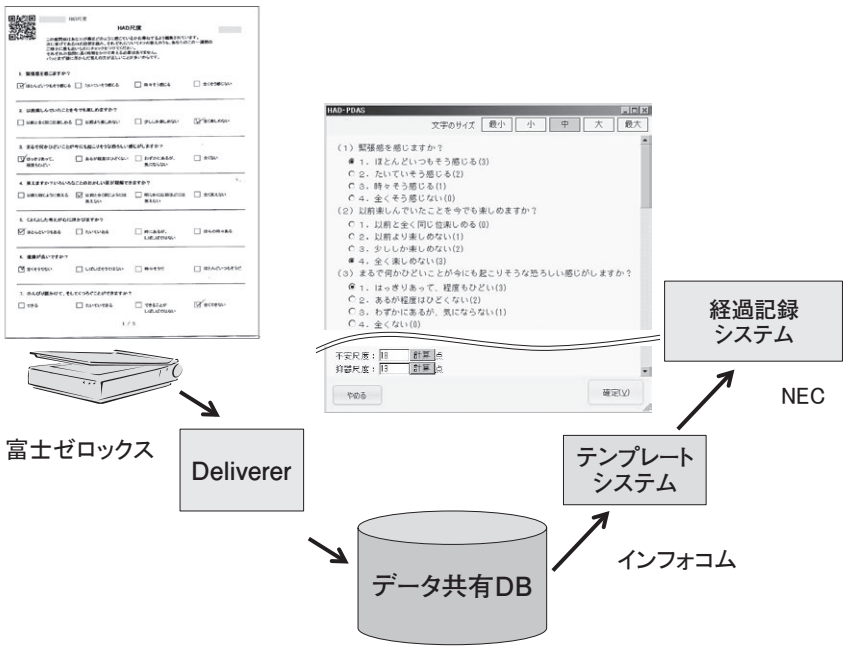

図6　データ共有DBを利用した実例

ない。また、慢性疾患では、生涯のうちに患者の都合で転院することがある。現在の診療録は、個々の医療機関で管理されており、診療を終了してから５年間保存が義務付けられている。したがって、慢性疾患であっても転院した場合は、初期のころの記録は失われることになる。こうした問題は、診療録を紙で管理する場合には解決は難しかったが、診療録が電子化されると、解決できる可能性がある。患者の生涯の診療記録を、個々の医療機関とは独立した機関で保存する。こうした概念をPersonal Health Record（PHR）などと呼ばれる。

DACSのコンセプトは、PHRに対しても親和性がある。DACSのサーバを各医療機関の外に置き、個々の電子カルテの記録を文書単位でDACSサーバに保存する。阪大病院でマルチベンダーシステムを統合したのとほぼ同じ手法で、それぞれの電子カルテの診療記録を統合することができるはずである。DACSの考え方は柔軟であり、紙の記録も含めて統合できる点でも適している。

以上の通り、DACSは、個々の医療機関での診療録の電子媒体での保存を確実にすることに加え、将来の地域での診療録の共有、個人の診療録の保存を実現する基本概念としても重要なコンセプトと考えている。