

■11 群 (社会情報システム) - 4 編 (医療情報システム)

1 章 病院情報システム

(執筆者：黒田知宏) [2011 年 2 月 受領]

■概要■

病院には多くの部門が存在し、これらの部門が連携して患者の診療にあたることにより病院としての機能が発揮される。病院情報システムは、これら職員が連携できるよう、診療情報を伝達・共有し、病院の業務を支援するコンピュータシステムである。病院情報システムは 1960 年代の医事会計支援から始まり、約 30 年間の間に、完全ペーパーレス運用を可能にするとともに、経営管理面での支援を行うまで、急速に発展・普及してきている。病院情報システムは、各種専門的業務の支援を実現してきているが、未だ発展の途上にあり、発展させるべき余地は多く残されている。将来は臨床意志決定支援システムへの発展が期待される。

【本章の構成】

本章では、1-1 節で病院情報システムの定義を示した後、1-2 節でその歴史を整理し、1-3 節でその目的と備えるべき要件を述べる。1-4 節では病院情報システムの機能を様々な視点から抽象的にとらえて概説する。最後に、1-5 節で病院情報システムの将来を展望する。

■11 群-4 編-1 章

1-1 病院情報システムの定義

(執筆著者：松村泰志) [2009年1月 受領]

病院には、外来、病棟以外に、検査部、薬剤部、放射線部など多くの部門が存在し、多くの職種の職員がそれぞれに役割を担っている。これらの職種が連携して患者の診療にあたることにより、病院としての機能が発揮できる。職員が連携するためには、必要な情報を伝達し合い、診療情報を共有しなければならない。また、診療内容を記録として保存し、必要時に閲覧できることが必要である。従来は、情報の伝達、蓄積に紙が使われていたが、情報技術の発達により、こうした役割に、コンピュータシステムが使われるようになってきた。このシステムのことを病院情報システム (Hospital Information System : HIS) と呼ぶ。すなわち、病院情報システムとは、部門を結んで病院の業務を支援するコンピュータシステム全体のことと捉えることができる。

病院では、まず、部門に部門を支援するシステムが導入されることがある。この場合、この部門システムのことを、病院情報システムとは呼ばない。システムを使って、部門が外来、病棟と情報のやり取りをし、医事会計との連携がとられるようになった場合に病院情報システムと呼ばれる。

病院情報システムという言葉は、一般にはあまり知られてこなかった。一方、電子カルテが登場したとき、新聞報道にも取り上げられ、電子カルテの言葉は広く一般に知られることとなった。報道での電子カルテシステムの意味は、電子カルテの機能をもつ病院情報システムを指している。しかし、電子カルテとして機能するためには、規定された保存要件(後述)を満たす必要があり、電子カルテシステムとは呼べない病院情報システムも多く存在する。厳密には、病院情報システムと電子カルテシステムは同義ではない。

■11 群-4 編-1 章

1-2 病院情報システムの発展の歴史

(執筆者：松村泰志) [2009年1月 受領]

病院の中でコンピュータが業務支援で使われ始めたのは、医事会計であった。医事会計のためには膨大な処理が発生すること、外来患者への請求処理には迅速さ、正確さが求められることから、ここに真っ先にコンピュータが利用されるようになった。医事会計システムが病院に導入され始めたのは1960年代からであり、大型コンピュータを利用したシステムであった。医事課職員が、実施された診療行為や薬剤などの情報を、システムに入力することにより、請求額の計算、請求書の発行が自動化された。

検査部門では、早くから機械化が進められた。1970年代に、自動分析装置が使われるようになり、その後、複数の自動分析装置を統合的に制御する、いわゆる検査部門システムが登場してきた。装置に患者番号、患者氏名、検査項目などの情報を入力し、患者の血清を投入すると自動的に分析され、結果報告書が出力される。

診療行為に関する情報は、診察室や病棟で発生する。当時は、医師が処方箋や検査の依頼を用紙に記載し、薬剤部、検査部へ搬送し、同時に、複写用紙を医事会計部門に搬送することにより情報が伝達されていた。この運用では、医師が検査依頼用紙に記載し、検査部では、この用紙に記載された内容を装置に入力し、医事会計部門でも、用紙を見て医事会計システムにデータ入力することになる。この重複する入力作業をなくし、情報伝達を効率化するために構築されたのがオーダエントリーシステムである。オーダエントリーシステムでは、外来・病棟で医師がコンピュータに依頼内容を入力すると、検査部では、データを受信して自動分析装置にデータを送信することにより入力作業が不要となる。また、医事会計部門でも、実施された診療行為の情報を医事システムに取り込むことで、医事課職員による入力作業が不要となる。同様のシステムで、処方や放射線検査についても、情報伝達が合理化された。このように、オーダエントリーシステムにより、主に情報の受け手側の作業が効率化された。オーダエントリーシステムは、1980年代から大規模病院を中心に導入されていた。

1980年代は、大型コンピュータを用いて構築されていたが、オーダを入力する立場にある医師は操作に慣れておらず、必ずしも歓迎されるものではなかった。一方、1980年代よりパーソナルコンピュータが普及し始め、1990年代には、サーバクライアント構成のシステムが利用されるようになった。端末が使いなれたものとなり、直感的でわかりやすい操作となったことから、情報入力を担う医師、看護師からも受け入れられ、オーダエントリーシステムは急速に普及するようになった。

1990年代初めには、処方や検体検査、放射線検査などの基本的な業務がオーダエントリーシステムの対象とされていたが、その後、対象範囲も急速に広がり、用紙で情報伝達していた運用が、コンピュータシステムに置き換えられていった。また、各部門にそれぞれの業務を支援するシステムが導入されるようになった。

医師法などでは、診療録の記載が義務付けられているが、コンピュータシステムへの記録が法的に許されるかが議論となった。1999年、厚生省は、一定の基準（真正性、見読性、保存性の確保）を満たした電子媒体への保存であれば、診療録などを紙の記録に替えて電子媒体に保存してよいとの通知を出した。これにより2000年代には、診療録をコンピュータシ

テムで管理する電子カルテシステムが開発されるようになった。また、放射線画像についても、従来のフィルム媒体から、デジタル画像としてサーバで管理し、モニターで閲覧する PACS が普及するようになった。診療情報の電子化には様々な目的があるが、そのなかでも、診療録の搬送・管理が不要となることのメリットは大きい。これを達成するためには、すべての診療情報を電子化しなければならないが、大規模病院では容易なことではない。2008 年現在で、既にこれを達成した病院はあるが、まだ、一般に普及しているとはいえない。現在は、完全ペーパーレス運用を可能にするシステムが普及する途上にある段階といえる。

これまで病院情報システムは、診療報酬請求を軸に開発されてきたが、近年では、病院経営に対してより大きく寄与する役割が求められるようになった。一般企業では、経理、物流、人事などにシステムが導入され、これを統合した経営管理システムへと発展してきた歴史がある。病院情報システムにおいても、物流管理システム、経営管理システムが導入され、更に、蓄積したデータから重要業績評価指標や経営管理指標を算出するなど、経営管理面での支援機能が求められるようになった。

以上のように、1980 年代に初めて病院情報システムが登場してからわずか 30 年に満たない期間に、ペーパーレス・フィルムレス運用を可能とするシステムへと急成長した。このため、現時点では、病院によってシステム導入範囲が大きく異なる状況になっている。

病院情報システムの普及率について、保健医療福祉情報システム工業会 (JAHIS) の集計情報によると、2007 年時点で、病院全体の普及率は、オーダーエントリーシステムは 23 %、電子カルテシステムは 10 %であった。400 床以上の病院では、オーダーエントリーシステムは 68 %、電子カルテシステムは 32 %であった。このように、システム導入率は、大規模病院で相対的に高い。2005 年では、オーダーエントリーシステムの普及率は 14 %、電子カルテシステムは 5 %であり、400 床以上の病院では、それぞれ 21 %、54 %であった。これらの数字から、病院情報システムは堅調に普及しており、大規模病院を中心に普及してきたシステムが小規模病院にも普及し始めていると読み取れる。また、電子カルテシステムの普及速度は、かなりの勢いであるといえる。

■11 群-4 編-1 章

1-3 病院情報システムの目的と備えるべき要件

(執筆者：松村泰志) [2009年1月 受領]

病院では多様かつ大量の情報が扱われ、職員間で共有化され、交換されている。医師は、患者の診療情報を見て、知識の情報に照らし合わせて診断し、治療法を考え、診療情報を見ながら、治療効果を判定している。このように、医療の本質は、複雑で多様な情報処理であるといつて過言ではない。従来は、紙を使って情報伝達をし、記録を残していたが、コンピュータシステムを利用することにより、幾つかの点で良い効果が期待できる。まず、情報の伝達が迅速となり、確実となる。データ入力の時点でチェックができるので、伝達されるデータの不備が減る。また、登録されたデータを加工することができ、転記や再入力が必要となり、編集して見せ方を変えて表示することができる。端末のあるところではどこからでも情報にアクセスでき、医療従事者間での情報の共有化が進む。また、データベースに登録されたデータを、検索・集計することができ、分析、評価に利用することができる。紙と比較すると、保存スペースが圧倒的に小さくでき、このことは、情報の長期保存を可能とすることにもつながる。こうしたことから、確実で、迅速な処理が可能となり、病院の業務が効率化される。また、必要な情報に直ちにアクセスでき、見やすく提示されることは、結果的に診療の質の向上にも寄与することになる。蓄積データを医療評価や経営分析に活用でき、更には臨床研究への応用にも期待されている。

このように、病院にコンピュータシステムを導入して活用することは、望ましいことであるが、一方で次のような難しさがある。診療情報は、患者のプライバシーにかかわる情報であるので、機密性の確保が重要である。システムの不具合で間違った情報が伝達される、あるいは、重要な情報が伝達されないことがあると、患者の命にかかわる問題に至ってしまうリスクがある。また、入院患者、救急患者を対象とすると、基本的に無停止の運用が求められる。システムの範囲が広がるにつれ、システムへの依存度が高くなり、頑健なシステムであることが必要である。ユーザである医師や看護師は多くのシステムを操作することになるが、操作訓練に時間を費やすことができない。したがって、直観的でわかりやすい操作性が求められる。データ、文書情報、画像情報など扱われる情報は多彩であり、また、一人の患者といえども、大量の情報を保有している。忙しい診療のなかで使われるので、レスポンスが悪いシステムは受け入れられない。電子カルテシステムの場合、長期にわたり診療が継続されるので、過去のデータが継続されて閲覧できる機能が保障されていなければならない。最も厳しい要件は、こうした難しい要件があるにもかかわらず、病院では十分な予算が確保されないことが多く、低コストのシステムが求められることである。

■11 群-4 編-1 章

1-4 病院情報システムの機能の概要

(執筆著：松村泰志) [2009年1月 受領]

1-4-1 病院情報システムの基本機能

今日の病院情報システムの範囲は広く、その全体像を把握することが難しくなっている。しかし、個々のサブシステムを抽象的に捉えると、掌握可能な数のコンポーネントが組み合わさったシステムとして見る事ができる。

図1・1は、病院情報システムの主要部分の全体像を示している。医師は、診療現場から診療記録を入力し、処方や検査などの依頼（オーダー）を登録する。オーダー情報は、実施部門に伝達されると同時に、電子カルテシステムに保存される。実施部門では、実施した行為や使用物品が入力され、これが電子カルテシステムに記録されると同時に、医事会計部門に伝達され会計計算のために処理される。検査部門などでは、レポートや画像が生成され、依頼医に伝達される。使用した物品の情報は、物流管理システムにも伝達され、物の補充に利用される。物流管理システムは、物の在庫を把握し、消費した物を購入し、在庫を維持する。経営管理部門は、収入のデータを医事システムから、費用のデータをオーダーの実施記録と物流管理システムから把握する。

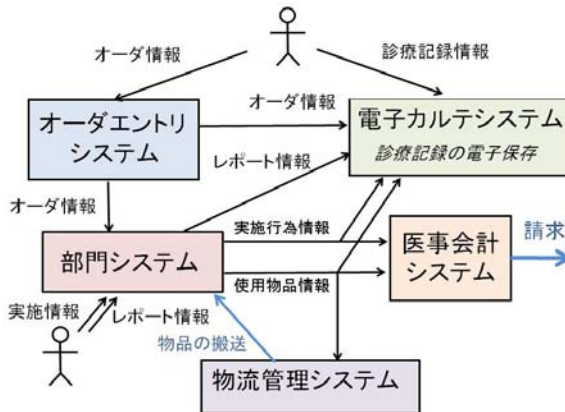


図1・1 病院情報システムの基本構成と情報の流れ

1-4-2 部門システムと部門を結ぶシステム

病院情報システムは、部門システムと部門を結ぶシステムに大きく分類できる。

部門を結ぶシステムの代表例は、オーダーエントリーシステムである。その他、予約システム、診療情報の管理機能（狭義の電子カルテシステム）、PACS、物流管理システムなどがある。部門を結ぶシステムは、複数の部門が一つのデータベースに対して入出力する構成となる。つまり、データベースを介して部門間で情報が伝達される。

部門システムは、それぞれの部門の業務を支援するシステムである。検査部システム、放射線部システム、薬剤部システムなどがその代表である。最近では、手術部、輸血部、リハ

ピリ部、血液浄化部（透析部）、病理部、内視鏡センター、超音波センターなど、病院のあらゆる部門で、それぞれに対応する部門システムが開発されている。医事会計システムも、一つの部門システムと捉えることができる。部門システムは、部門にデータベースがあり、その入出力を部門の職員が担う。また、インタフェースを介して部門を結ぶシステムと情報のやり取りがある。

1-4-3 オーダエントリーシステムと部門システムの連携

オーダエントリーシステムは、部門を結ぶシステムの代表格である。抽象的なレベルで見たオーダエントリーシステムと部門システムの連携を図 1・2 に示す。外来・病棟からオーダが登録され、オーダデータベースに書き込まれる。この情報が部門に伝達され、部門システムがこれを受けて処理する。また、部門側から実施情報をオーダデータベースに送る。医事会計システムは、会計計算が必要となったタイミングで、オーダデータベースから実施済みで未会計のオーダ情報を受け取り、医事会計計算を行い、オーダサーバに会計済みのフラグを書き込む。すべてのシステムがこのような形の連携をするわけではないが、この概念図がオーダエントリーシステムと部門システムを理解するうえでの基本となる。

具体的なレベルで見ると、それぞれのオーダ種が対応する部門システムと連携する。処方オーダ、注射オーダは薬剤部門システムと、検体検査オーダは検査部門システムと、放射線オーダは放射線部門システムと連携している。処置オーダのように、部門システムと連携しないオーダもある。医事会計システムは、すべてのオーダ種と連携する特殊な部門システムである。

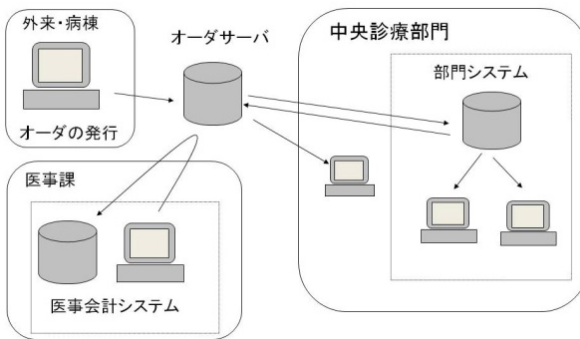


図 1・2 オーダエントリーシステムのデータフロー

1-4-4 診療記録と医用画像の管理

診療録に記録されるべき情報には、医師や直接患者の診療に携わる医療従事者が、診療する過程で発生する記録部分、処方や検査、注射、処置などのオーダと連動した実施記録部分、中央診療部門で作成されるレポートなどがある。これらの情報を、真正性を確保してデータベースに記録し、閲覧するシステムが求められる。真正性の確保のためには、修正、削除歴が残る仕組みが必要であり、改竄された場合に検知できなければならない。一旦登録されたデータが消せない仕組み、電子署名などの機能など、特殊な機能のデータベースが必要にな

る。こうした診療録情報を記録するシステムが、狭義な意味での電子カルテシステムである。

この狭義の電子カルテシステムのデータフローは単純である。しかし、診療記録やレポートなどの情報は、入力される情報が非定型的であり、数値情報、長い文字列情報、絵などの情報の混合となる。これをいかに簡単に入力させるのか、どこまでの登録データを再利用可能とするのが技術的な課題である。一方、実施記録部分の情報は、オーダ情報の履歴データと捉えることができ、自動的にデータが収集される。しかし、病棟での処方や注射については、オーダ歴と服薬歴や注射の実施記録は、データの粒度が異なっており、診療録として正しい記録を残すシステムとするためには工夫が必要である。

医療では、放射線検査画像や超音波画像、内視鏡検査画像など、多くの画像が扱われる。画像データは、データ量が多いので、テキストデータとは別に画像データベースで管理される。画像データの場合、画像発生装置からのデータの受け取りになるが、データベースで管理する場合、患者 ID、画像の種類、発生日などの属性情報が必要になる。病院情報システムから画像発生装置側に属性情報を送り、この情報を付加した形で画像データが送り返される流れが望ましい。画像データの標準規格として、DICOM 規格が広く受け入れられており、これに対応した装置は、この形で接続しやすい。

1-4-5 物流管理システム

医療物品には高価なものが多く、不必要に在庫をかかえると経営上問題となる。一方、必要とされる場面で物がないために治療ができない事態は避けなければならない。このためには、精度の高い物流管理が必要であり、物流管理システムが求められる。

医療物品は薬剤と医療材料とがあり、別に管理されるのが一般的である。薬剤は薬剤部で管理され、処方オーダや注射オーダの情報を受けて払い出され、投与の情報により消費が管理される。一方、医療材料は、診療現場に配置されるか、材料部が管理して必要時に診療現場から請求される方式をとる。特定治療材料は医事請求する必要があるため、この材料を使った処置や手術のオーダと紐づく形で消費データが登録されるか、直接医事会計システムに登録される。

1-4-6 診療部門から見たシステム

外来・病棟の医師は、多くのシステムを操作する。従来の紙運用の場合、診療録への記載、指示簿への記載、処方箋、検査依頼用紙への記載など、多くの書類を作成していた。システム化された場合でも、対応するシステムの操作が必要になる。医師が操作しているのは、オーダエントリーシステム、電子カルテシステム、PACS などの部門を結ぶシステムの入力側か照会側のシステムである。したがって、診療部門システムとの捉え方は正しくない。

しかし、特殊な診療部門で、他の一般の診療部門とワークフローが異なるために、特別なシステムが求められる場合がある。外来部門では、眼科の診療部門が、部門システムとして構築されることが多い。眼科では、科内で実施される検査が多く、これらの検査装置をシステムに接続する必要があり、科内検査の指示や検査結果の照会など、科内に閉じた処理が多い。病棟での特殊部門に、集中治療部、救急部門などの重症系の病棟がある。これらの病棟では各患者のベッドサイドに端末を設置し、重症記録を常時見る環境が必要である。また、多くの持続薬が同時に投与され、流量を細かくコントロールする特徴がある。こうした特殊

性から、重症系の病棟のシステムも、部門システムとして独立させる場合が多い。これらの部門システムは、部門を結ぶシステムとの密な連携が必要になり、インタフェースの開発に苦勞する。

病棟の看護師が操作するシステムは、看護の記録に加え、医師との連携部分が多く、かなり複雑なシステムとなる。処方・注射の指示を受け、投与実施を登録する部分においてはオーダエントリーシステムの一機能を担うことになる。看護診断から看護計画を立てる部分は看護システム特有の機能である。一方、バイタルを入力し、熱型表（温度板）を作成する部分は電子カルテの機能となる。このように、看護システムは多くの側面をもち、しかし、看護業務として連続性のある流れが求められる。最も開発が難しいものの一つである。

1-4-7 経営管理を支援するシステム

病院経営の厳しさが増すなかで、病院経営を改善させるための方策を見出すことが重要な課題になってきた。診療科や部署単位で指標を出すことにより、改善させるべき問題点を見つけやすい。また、診療の質的評価も重視され、重要評価指標（Key Performance Indicator）が定められ、これらの算出が求められるようになっている。これらは、病院情報システムが担うべき課題である。経営指標には、医事データだけでなく、オーダエントリーシステムや物流管理システムのデータが用いられる。また、重要評価指標の算出には、更に、電子カルテデータや各部門システムのデータの利用も期待される。

■11 群-4 編-1 章

1-5 病院情報システムの現状の問題点と将来への期待

(執筆者：松村泰志) [2009年1月 受領]

病院には、専門的業務が多く、それぞれに徹底した業務分析をしなければ、良いシステムを構築することができない。こうした開発に対する負担は予想以上に大きく、病院情報システムの開発を難しくしている主因である。また、前述したように、病院情報システムが備えるべき要件は厳しいものがあり、現状では、これを完全に満足させることはできていない。このことから、利用者である病院職員から、病院情報システムに対して不満の声が上がることもあるが、このことが病院情報システムの存在意義を否定するものではない。現状では、発展の途上であり、発展させるべき余地は多く残されていると見るべきである。

将来期待される重要なシステムとして、臨床意思決定支援システム (Clinical Decision Support System : CDSS) がある。医師の記憶能力には限界があり、患者の重要な病態を見逃したり、患者にとって禁忌となる治療を実施してしまうなどのことがあるのが実情である。これを防ぐためには、医師の判断を支援し、医師の行動を監視して不適当な場合に警告を出すような、高度なシステムが必要である。海外では、限定した領域で稼働している実例があるが、日本での事例は、現状では極めて少ない。電子カルテシステムと密に連携し、広い範囲をカバーする CDSS はこれからの課題である。処理方法に加え、判断のための知識をどのように収集し、更新していくのかの体制作りも課題となる。