

意味データベースによる病院情報システムの構築 Semantic DataBase for Hospital Information System

青木 正憲
Masanori AOKI

大阪大学医学部附属病院
Osaka University Hospital

1. はじめに

最近、「オブジェクト指向」は、情報科学における重要なパラダイムの一つになりつつあり、国内・外において理論・実用の両面において活発に研究開発が行われている。中でも、オブジェクト指向データベースは従来の階層型、ネットワーク型、関係型のデータベースにはない優れた特徴を有し、アプリケーションが複雑な医学分野は、応用分野の一つとしてその適用が期待できると考えられる。

オブジェクト指向における「モノ中心」の基本思想と同様に、医療の世界においても、従来の業務処理中心の考え方に對して、「患者中心」の情報管理に立脚した、新しいパラダイムの確立が必要であると筆者は考えている。今回、医療情報学の立場から、現在の診療世界における情報の流れや管理について考察を加え、意味データベースによる診療情報のモデル化を行ったので報告する。

2. 病院情報システム

2-1. 臨床医学における診療行為のモデル

臨床医学は患者の生体を対象とした医師の行為の体系であって、診断と治療という2本の柱から成り立っている。患者の体はそれ自身一つのシステムであり、その状態は、内蔵された複雑な内部機構によって支配されて時々刻々変化する「内部状態」によって表され、しかも内部状態自身は外部から直接伺い知ることができない。この内部状態はある種の変換を受けて医学的に観測可能な形として外部に現れる（例えば、心臓の電気的活動状態を心電図波形の変化として捉えるなど）。これを症候という。医師は症候から患者の内部状態を推定するわけで、これを「診断」と呼ぶ（図1参照）。

患者の内部状態は健康状態と疾患状態の2つのカテゴリに大別される。疾患状態はさらに細かく分類され、個々の「病名」に対応している。通常、症候の次元は内部状態の次元より低いので、一般には症候から内部状態を推定することができない。しかしながら、内部状態はある定まった内部機構に支配されて一定の法則に従って時間的に変化してゆくから、たとえある一時点での症候から内部状態を推定することがで

きなくとも、しばらくの間症候の経過を観察すれば内部状態を推定できることもある。このような場合に「診断可能」という。

診断がついて患者の内部状態（疾患状態）が推定できると、医師は患者に対して適当な治療手段（例えば投薬）を施す。この治療手段はある変換を受け、それが患者の内部状態に作用する。そして適当な治療手段によって患者の内部状態を疾患状態から健康状態に改善する操作を「治療」と呼ぶ。

ところで、治療手段の次元は通常内部状態の次元より低いので、ただ一度の治療手段を施すだけで治療が完了するというわけにはいかない。しかし、ある一定期間にわたって適当な治療手段を継続すれば治療が完了することもある。このような場合に「治療可能」という。

さて、最適な診断・治療を行うために必要なことは、まず患者の疾患状態をできるだけ次元を落とさずに観測する手段を確立すること、症候の経過観察により患者の内部機構に関

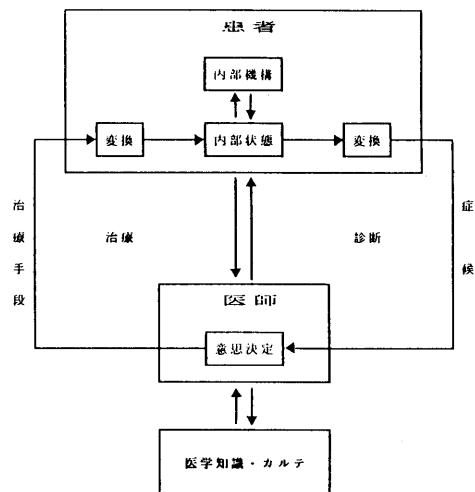


図1. 臨床医学における診療行為のモデル

するモデルを構成し、そのモデルに基づいて適切な治療方針を立てることの2点である。治療可能な疾患に対しては、この2点に留意し、図1に示すフィードバック・ループを何度か継続して実行することにより、治療させることができる。その際、患者に対して施された診断・治療に関する時系列情報が最も重要な役割を果たす。これは、治療方針と共に通常病歴情報として「カルテ」に記載される。医師は診断・治療の過程において、常にカルテを参照し、それに新たな情報を蓄積してゆく。従って、医師にとっては、患者の内部機構に関する情報を、治療方針に沿って如何に秩序立ててカルテに記載するかが重要な作業となる。

2-2. 医療の専門・分化と診療世界としての病院

医学研究が高度化するに伴い、医学体系は専門・分化してきた。より質の高い医療を施すために、専門的な医学知識や先端技術の導入とあわせて、診療体系も専門・分化が促進されてきた。現在の医師は、特に病院に勤務する医師は、ある分野の専門医であり、複数の医師が患者を診る場合も少なくない。すなわち、診療行為はチームプレイになりつつある(図2参照)。また、疾病構造の変化により、一人の患者が複数の疾病を抱えている場合も増えてきており、診療科の異なる複数の医師にかかる場合もある。その際、同一の患者に対して複数のカルテが存在し、基本的な診療情報については重複が存在する一方で、他科で行われた検査や処方などの情報を相互に参照するといった機能がうまく働いていない。

また、現代の病院の最大の特徴は、検査部や薬剤部などが独立な部門として機能分化され、専門化していることである。そのため、情報の発生場所が分散し、伝達すべき情報の流れが複雑になっている。表1に病院における各種業務を示すが、各診療科の診察室や病棟、或は臨床検査部、医事会計など、それぞれの部門で独立して情報が発生し、処理が行われる。その一方で、一人の患者についてみると、それぞれの部門で処理された当該患者についての結果が、例えば、ある病棟や事務部門というように、目的に応じて各々の部門に分散され

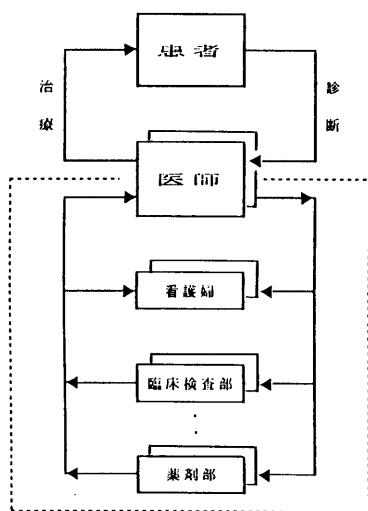


図2. 診療世界としての病院

表1. 病院における各種業務

- | | |
|----------------|--|
| (1) 診療及び診療関連業務 | 診察、診断・治療、処置、患者予約、検査依頼、処方箋発行、臨床検査実施、臨床検査結果報告、放射線検査・治療、調剤、看護、患者監視、給食・配膳、病歴管理 |
| (2) 窓口及び医事業務 | 患者登録・診療受付、外来窓口会計、入院予約、入院退院手続き、レセプト作成、医事諸統計 |
| (3) 病院管理業務 | 薬剤管理、中材・物品管理、施設管理、給与、人事、経理、病院諸統計、医療監査、保安 |
| (4) その他 | 医学研究、(医学教育) |

て管理される。通常、医師の指示する検査・投薬などの依頼は帳票類の形で多くの人手を介して各部門に伝達され、依頼結果についても同様の形で医師のもとに返される。その際、転記・編集・管理に要する作業は膨大なものになり、医療従事者の大きな負担となっている。

患者の立場から見れば、地域の病院から大学病院へ転院したり、逆に、大学病院からフォローアップのため地域の病院に移る場合がある。また、交通機関の発達と生活様式の多様化に伴って人の移動が頻繁に行われ、例えば、慢性疾患にかかっている患者が住所変更に伴い、別の地域の病院を利用することも珍しくない。この様な場合、通常は、医師の紹介や退院時要約などの形で情報が伝達されるが、検査や処方履歴の詳細が伝えられることは稀である。この原因の一つは、診療に関わる情報(カルテ)が一元化されず分散して管理され、更に、紙の形でしか保存されていないことが考えられる。

病院における診療業務にはこうしたさまざまな問題点がある。これらの問題の多くは、情報の処理と管理の問題に集約される。このことが原因になってモノの流れと管理にも影響が及ぶ。従来はこれらの解決をヒトが自ら行っていたが、医療に従事する人々は診察、看護、検査といった本来の医療業務に専念できるように情報処理技術を巧みに利用することが必要である。このような背景があって、病院業務に情報処理技術の導入が図られてきた。

2-3. 病院情報のシステム化

情報処理技術が最初に医療に取り入れられたのは1970年頃からで、まず大型コンピュータとその端末機の構成(集中処理方式)で医事会計業務の電算化が推進された。これは健康保健制度上の診療報酬請求(レセプト)業務の効率化を目的としたものであった。当時は計算機の処理能力も低く、マン・マシンインターフェイスや日本語処理機能も十分でなかったため、利用分野は限定され数値処理が主であった。また、一方で検査業務などの電算化も一部で行われ始め、院内のあちこちにローカルな計算機システムが構築された。その後、通信処理技術が進歩し、ネットワーク環境下での分散処理が普及するにつれ、医療情報の統合化(integration)が徐々に進行してきた。1980年以降の我が国の現状は「オーダレントリ方式」に開発の主力が注がれている。これは診療に関する指示を医師が直接診察室にある端末機より入力(発生源入力)し、ネットワークを通じて必要部門に速やかに伝達すると共に、必要な情報を格納・検索・管理するシステムである。し

かしながら、現行のシステムでは日々の業務を処理するオーダーに必要な情報だけが各業務毎に別々にファイルとして管理されている。そのため、帳票類は無くなるが、入力の手間がかかるだけで医師からの不満が多い。その理由は、診療結果の自由な検索や意思決定を支援するような情報提供が十分でないためである。

オーダーントリは図2に示す破線で囲んだ部分の情報処理速度をはやめる働きがあるが、本来、図1に示すような診療行為を支援するためのものではない。医師の行う診療を支援するのはカルテ情報であり、医学知識である。従って、オーダーントリが効果的に機能するためには、各部門で発生した診療情報をカルテの一部として取り込み、統合化し、有機的に組織化することによって、治療方針の立案に役立つような仕組みがなければならない。その場合、図2に示すように、一人の患者の診療に対して複数の医療従事者が関わっていることから、「共通の認識」を持って診療情報を解釈できなければならない。すなわち、ただ一人の医師には理解できても、それを必要とする他の人々には分からないような情報管理のやり方ではあまり役に立たないからである。これは言い替えると、病歴(カルテ)の記載方法の「標準化」を意味する。

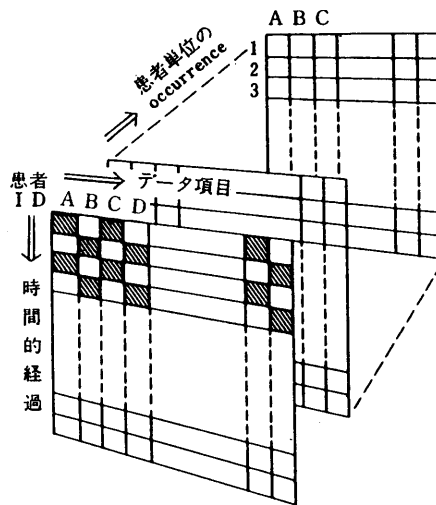


図3. 医学データの3次元構造

3. 病院情報システムで求められるデータベース

オーダーントリが普及し、発生源入力された診療データが院内の各部門に伝達されるようになると、全ての利用者に必要な情報を提供できるようなデータベースの構築が診療支援という意味においては不可欠な要素になる。医療におけるデータベースに関する議論は随分以前から行われている。ここでは、その種類や構造、必要とされる機能などについて述べる。

3-1. 医療データベースの特徴

まず、医療に現れるデータは、その性質から次の4種類に分類することができる。

- ① 数値データ (血液検査データなど)
- ② 質的データ (所見などのフリーテキストや+, -, ±など)
- ③ 時系列データ (心電図, 脳波, 筋電図など)
- ④ 画像データ (X線, CT, MRIなど)

これらの医学データの特徴は、同一患者のデータが経時的に発生し、欠測値が多く3次元的な構造を呈していることであると言われてきた(図3参照)。すなわち、1人の患者について種々の属性を一つの次元(第1の軸)と考える。例えば、氏名・年齢・病名・検査項目・投薬などである。次に、こうした種々の属性が時間的に繰り返して出現する。すなわち、時間軸という第2の軸が存在する。例えば、ある日、診療を受けたとすると1度で終ることは稀で、通常一週間後に再び受診する。この時にも、前回と同様なデータが発生するわけである。入院患者に対しては、これが1日毎に発生する。このように、項目と時間の2次元のデータが患者毎に存在するので、患者単位のoccurrenceという意味で第3の軸が存在する。医療データの場合、各時間に発生するデータを全て蓄積しておかなければならないこと、3次元構造を持っていても、実際にデータの入っている部分は全体のほんの僅か(数

%程度)であることなどが特徴であり、こうしたデータを能率良く保持し、処理するための工夫が必要とされる。

次に、医療に現れるデータベースは、その利用形態により大きく3つに分けて考えることができる(表2参照)。すなわち、第1は、仮りに「病院用データベース」と呼ばれるもので、病院の日常業務に利用されるデータベースである。これはオーダーントリを行う上で必要な情報をデータベース化したものと考えてよい。診療業務の性格上リアルタイムを要求されるため、データは予め個々の業務手続きに適した形でレコード管理されている。現在一般に用いられているのはコダシ型データベース管理システム(DBMS)、及び医学分野に特有のMUMPSがある。これらのデータベースはオーダーントリを実行するプログラムと密接に関連しており、検索の際にキーとなる項目は、通常、患者ID番号が用いられる。

第2は臨床研究用(病歴)データベースと呼ばれるもので、概念的には「患者の医学的状態に関する全ての診療記録を整理保存したもの」である。これはどのような項目をキーとして、どのような処理が行われるかを予め設計以前に予測することは困難である。研究者は通常、試行錯誤的に処理を繰り返すわけで、処理の頻度も定期的に行われるのではなく、結果をリアルタイムで得る必要は必ずしもない。但し、このような処理はエンドユーザである研究者が自ら処理できるようなシステムであることが必要である。

第3は医学情報サービス用データベースで、医学文献情報や薬剤情報などのように大量の比較的固定したデータについて検索のみを行うものであり、現在、医療情報ネットワークを利用した医学文献情報や薬剤情報などのサービス提供が行われつつある。

第1の病院用データベースは3次元構造を持つが、リアルタイム処理が要求されることもあって、現在は業務処理に依存した形で幾つかのデータベースに分散されて構築されている。また、第2の病歴データベースについては、条件を満足させ得るようなデータベースは現在でも存在していないのが

実状である。しかしながら、将来、計算機技術、特にハードウェアの進歩や通信処理速度の向上に伴い、第1の病院用DBは第2の病歴DBの持つ豊富な情報提供能力を要求されるであろうし、また、第2の病歴DBはリアルタイム処理を求められ、最終的には、病院用DBと病歴DBは1つの診療DBとして統合化されるであろう。

3-2. オブジェクト指向データベースの必要性

筆者は病院用DBも病歴DBも、3次元構造といった単純な形態を持つと考えることがそもそもおかしいと考える。例えば、第1と第2のデータベースを3次元のマトリクス構造を持つリレーショナルDBで実現した場合の問題点について述べよう。ある患者の診療は内科や外科など、どの診療科で行われるかによって、その診療属性は大きく変わる。従って、第1の軸である属性項目を全ての診療科に対応して定義しておく膨大な数となる。まして、一回の診療で発生する属性値は、その中のほんの僅か（1%にも満たない）にすぎない。第2の時間軸に展開するとしても、患者毎に受診日（受診時刻）が異なる。更に、時間経過に応じてデータの入る患者の診療項目はどんどん変わっていくのが普通である。従って、ある項目を検索しようとして、属性を櫛刺して表と表の突合せ（ジョイン）を行っても、突き合わされた表には殆どデータが入っていないという結果になる。

望みの情報を手にいれるためには、医療の世界で発生する各々のデータの持つ意味や関係を取り扱えるようなデータベースが必要であり、データや属性間関係によって構造化されたシンプルなモデルが必要だと考える。それによって、データベース自体もコンパクトになる。但し、この時、データの更新や検索において、データベースの持つ本来の性質であるデータの独立性や参照整合性などが保証されなければならない。

では、医療データをどの様に構造化するのが良いかという、現実の病院で行われている診療行為をできるだけ忠実に表現するように構造化することが望ましい。ところが、従来の階層型、ネットワーク型、関係型のDBMSは「レコード指向」のデータベースであるので、現実世界の自然で直感的

なモデル化となっているかについては保証の限りではない。また、医療データは様々な型のデータが存在するため、画像データも文字や数値と同様な取扱いができなければならない。

そこで、このような様々なタイプのデータを格納し、それらのマルチメディア情報を「オブジェクト」として一括管理し取り扱う「器」として、オブジェクト指向データベースが考えられる。

3-3. 画像データの関わり

医療の世界では画像情報の占める役割は大きい。検査所見の報告も文章で詳細に表現するよりも、元の画像を見る方がはるかによく分かる場合も多い。百聞は一見にしかず、である。従って、医療現場では画像を見たいという要求は極めて強い。多種多様な医用画像情報をデジタル化して蓄積・検索・表示・伝送などを一貫して行うシステムを「PACS」(Picture Archiving and Communication System)と呼ぶが、これが実現すれば、画像処理技術の応用による診断能力の向上が期待される他、省床面積（X線フィルム保管不要）、省力化（現像処理・搬送作業の削減）、データ伝送の時間短縮、患者待ち時間の減少など、フィルムレスによる直接的な効果は大きい。

ところで、現在、医療のニーズに合った画像管理方法（ファイリングシステム）はまだ確立されていない。検査部や放射線部などでまとまった形で発生した画像については一元管理が可能であるかもしれないが、それ以外にも画像データは数多く存在する。また、画像データは多くの情報量を有するが、本質的には患者の診療情報の一属性にしかすぎず、データベースの3次元構造の1項目にあたる。これらの画像データは画像だけで独立して診療に利用されることは稀で、必ず患者の疾患状態や病名などと関連を持つ。更に、参照される画像が一枚であるという保証はなく、一患者に対して胸部X線の前方向、横方向などの複数の画像が必要とされる場合もある。従って、1項目に複数の画像が含まれる場合もある。また、複数の画像の中には全体像と特定部位の像が含まれる場合もあり、画像間に階層的な意味も生まれ得る。

表2. 医療データベースの種類とその概要

DBの種類	目的	内容	処理形態	要求処理時間	処理サイクル
病院用DB	日常業務	多項目 患者数に 限度あり データ数は 限定	単純検索・作表 ただし、取り出 したデータの処 理が複雑。 処理は一定・設 計可能。	リアルタイム	常時
病歴DB	臨床研究 (教育)	著しく多項 目は不定 数10万に及 ぶこともある	著しく複雑な検 索、取り出した 後の統計処理が 必要。どの様な 処理が必要かは 事前に予測不能	リアルタイム は必ずしも必 要でない	月に1回、 時に年に数回 など不定
医学情報 サービス 用DB	情報サー ビス	少数項目 データ数は 多いが固定	検索	リアルタイム が望ましい	常時

4. 意味データベースによる診療世界の構造化

4-1. 意味データベース

最近、オブジェクト指向データベースの研究が国内・外において活発に行われてきており、ERモデル、DAPLEX、SDM、IFOモデルなど、種々のデータモデルが提案されている。その中でも、意味データベースに関しては、現在、唯一商用化されているものとしてUNiSYS社の「InfoExec」があり、SIM (Semantic Information Manager) を用いたソフトウェア体系となっている。今回、筆者は日本UNiSYS社と共同で、医療分野への応用を目的として、SIMを用いて診療情報に関するデータベースの設計を試みた。SIMはM. HammerとD. McLeodの提案したSDMを忠実に実現したもので、その特徴は以下の通りである。

(1) 実世界の実体の直接表現

実世界のものや概念を実体 (エンティティ) で表現し、これらの実体や実体間の関連を、それらの性質を表す具体的な値とは明確に区別し、データベースの中で直接表現できる。例えば、属性値情報が全て同じエンティティが複数あっても、それらを区別して取り扱うことができる。

(2) 複合オブジェクトの直接表現と利用

属性としてエンティティ値属性 (EVA) を備え、エンティティの属性値として、別のエンティティなど構造を持ったものを入れることができる。例えば、マルチバリュー項目の取扱や関連する項目をひとまとめにして取り扱う (集約化) 機能を備えている。

(3) オブジェクト間の汎化階層関係の直接表現と利用

同種類のエンティティの集合をクラスといい、クラス内のエンティティは属性を、その部分集合である下位のクラス (サブクラス) に継承する機能を備えている。

その他、SIMではEVAに対して逆の関係が表現でき、エンティティ間の参照整合性を保証している。また、表現されたデータベースへの格納に対する手続きはSIM自体に備わっている。ただし、データと利用手続きの一体化や利用手続きの属性値化は考慮せず、データの構造を重視している。医療の世界のデータは、通常、永続的 (persistent) に蓄積される場合が殆どであるので、SIMによるデータ管理が役立つと考えられる。

次節以降で用いるスキーマの見方を説明するために必要な概念を述べておく。これは、現在提案されているオブジェクト指向データベースの表記法がそれぞれ異なっているので、誤解を招かないようにするためである。

図4 (a) に示すように、同種類のエンティティの集合をクラスという。例えば、人間、医師、患者はそれぞれクラスである。次に、医師も患者も共に人間であるから、クラス間に上位と下位の関係があり、それを図4 (b) のように太字矢印で表す。矢印の先のクラスが上位クラス (スーパークラス) で、矢印の元のクラスが下位クラス (サブクラス) である。以後、クラスを [クラス名] で表す。[人間] が持つ属性、例えば、氏名、生年月日、性別、住所などの属性は [医師] や [患者] に継承される。医師と患者の関係として生ずる [診療] は図4 (c) に示すように患者で表され、医師が関わる [診療] の属性はエンティティ値属性 (EVA) として [医師] から参照できる。ここで、[診療] はいわゆるカルテの基本情報に相当するもの (所見) であると理解されたい。ク

ラス間関係が1:1の場合は単一矢印で、1:多の場合は二重矢印で表される。

4-2. SIMによる診療世界のモデルの例

図4 (c) は、後で示すスキーマ全体の核となる部分であるので、この部分の考え方をまず述べよう。[診療] の属性は診察所見であり、この所見の各々はある一人の患者の情報である。従って、[診療] から [患者] へのEVAは1:1となる。逆に、一人の患者は複数の科に受診する場合があるから、[患者] から [診療] へのEVAは1:多の関係となる。同様に、ある所見は主治医と呼ばれる一人の医師によって書かれるので、[診療] から [医師] へのEVAは1:1となる。逆に、一人の医師は複数の所見を書くので、[医師] から [診療] へのEVAは1:多の関係となる。以上より、どの医師がどのような患者を診ていて、その診療情報はどのようなものであるかという基本的な関係が決まる。

次に、今回作成した診療世界のスキーマの全体を図5に示す。まず、[患者] には [通院患者] (属性=通院日など)、[入院患者] (属性=入院日、退院日、入院目的など)、及び [死亡患者] (属性=死亡日、死亡理由など) の3つのサブクラスを設定する。医師は通常、ある科 (例えば、内科や外科など) に所属するので、[診療科] とEVAで関連づけられる。一方、[医師] の他に [看護婦] のクラスを設定する。[医師] も [看護婦] も共に [医療従事者] のサブクラスである。看護婦は医師と協力して患者の看護を行うが、看護情報の立場からは [病棟] (特に、ナースステーション) と密接な関連を持つ。すなわち、入院患者は、普通、病棟単位で看護されるので、[病棟] と [患者] とが [看護] と関

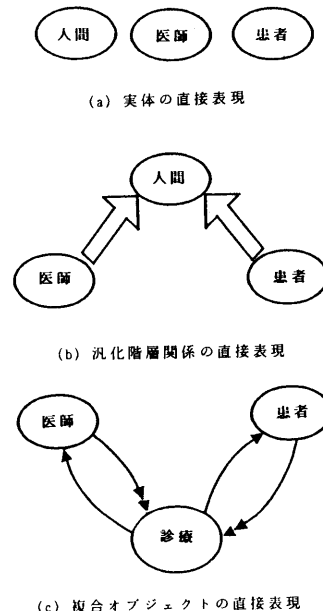


図4. 意味データモデル (SIM)

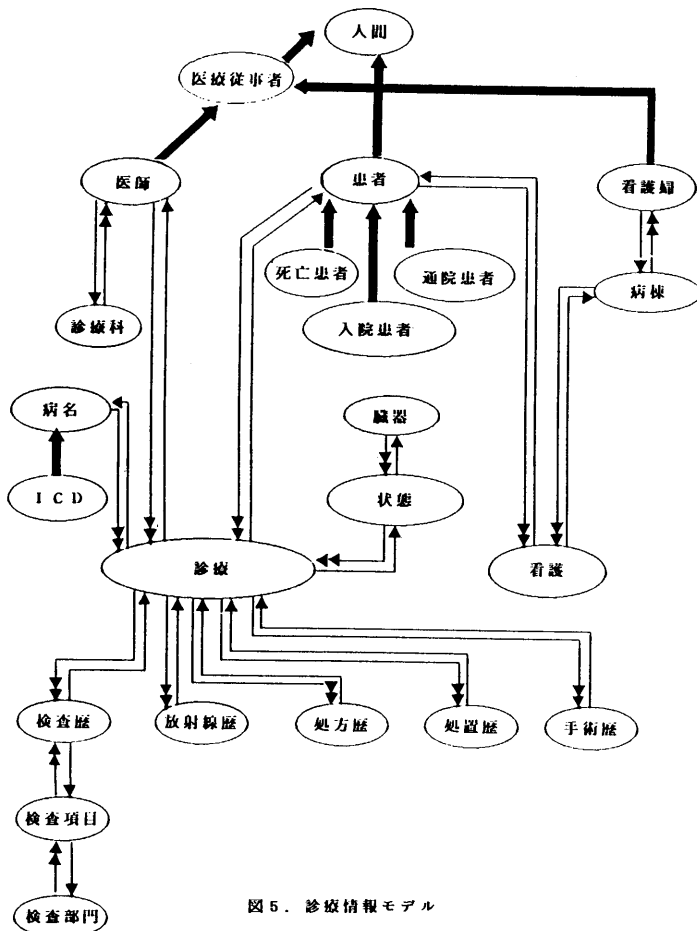


図5. 診療情報モデル

連を持つ。[看護]は[診療]と同様の考え方で捉えることができる。すなわち、[診療]は外来診療情報に相当し、[看護]は病棟診療情報に当たる。これは、医師が記載するカルテとは別に、病棟では患者単位にカードックスと呼ばれる看護記録が存在することとも関連する。但し、カードックスにはカルテの記載事項との重複があるが、データベースの立場から、[看護]は主に病棟で発生する情報に限定し、それ以外の基本情報は[診療]へのEVAによって参照すると思われる。従って、現在及び過去に入院経験のある患者では[診療]と[看護]の両方にデータが存在するわけである。

診療所見には、必ず病名が関係する。病名は[診療]の属性と考えてもよいが、一般に独立して体系化されており、コード化も進んでいる。日本の各病院で採用されている病名体系は国際的なコード体系であるICD9(9はバージョン名)に準拠しており、それに各病院の特殊性が加味された形式として構成されている。従って、[病名]は[診療]とEVAで関連し、[病名]のサブクラスとして[ICD]を設ける。また、診療情報は各臓器別に分類することができる。そこで、臓器に関する基本属性と臓器別の疾患状態を「臓器」と「状

態」として別に定義し、それらに関連づけることによって検索機能を容易にする。ここで、[病名]、[ICD]、[臓器]、[状態]のエンティティは辞書的データである。

先に述べたように、検査部門や放射線部門、薬剤部門などは独立して機能しており、そこで発生する患者情報も通常は部門間での交流はあまり多くない。[診療]の所見属性に対する一次情報として検査データや画像データを捉えるのが自然であるので、[検査歴]、[放射線歴]、[処方歴]、[処置歴]、[手術歴]という5つのクラスを設け、それらが各々[診療]とEVAで関連するようにした。現在は、[検査歴]以外については詳細な検討を行っていないので、検査情報について説明する。但し、各診療部門のエンティティの持つ属性は異なるが、クラスの構造については同様な考え方で整理できる。

検査部門を[検査部門]で表す。検査部門は生化学、生理機能などの検体別にいくつかの部門に分かれる。部門で取り扱う検査項目は決まっており、その項目名、単位、正常値など、辞書的データとして管理される属性を[検査項目]に持たせ、EVAで関係づける。[検査歴]の属性は、検査部門と検査

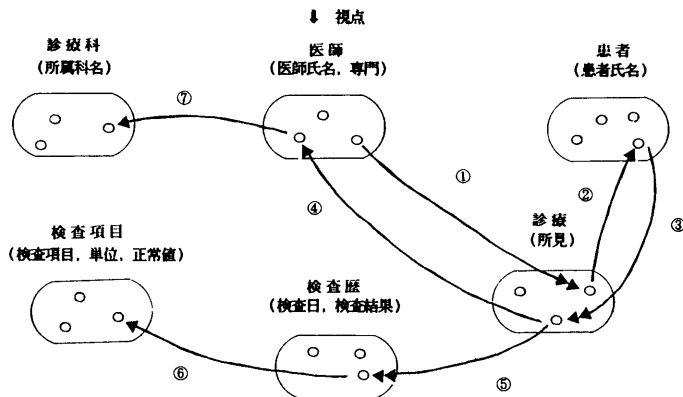


図6. I Q Fによる情報検索例

値で「検査項目」と結びつけられる。

以上のように、多くのクラスが「診療」とのEVAによって関連づけが行われている。これは、「診療」がある意味で実際のカルテの中心的情報を担っている部分であるため、当然の結果といえる。ただ、必要な情報を検索する際には、必ず「診療」を経由しなければならない。検索時の自然な思考過程の対応として「診療」の属性に、どのようなエンティティを持たせるべきか、また、「診療」を更にクラス、サブクラス関係として、どのように表現する必要があるかは検討を要する。

4-3. I Q Fによる情報検索の例

さて、前節のスキーマ図を基に、検索の一例として、「医師である**さんが担当している患者の他の医師による診療情報を検索する」(図6参照)。この例は、「あるクラスのエンティティより見た自分以外のエンティティに関する情報の検索」として一般化できる。この時のクラス間関係は多：多の関係がある。図5のスキーマの「医師」と「患者」の関係は「診療」を介して、多：多の関係にあることが分かる。医療の世界では2-2節でも述べたように、一人の患者の情報を複数の医師や検査技師などが参照する場面が多い。もちろん、患者の診療情報に対するセキュリティは十分保障されなければならないことは言うまでもないが、情報を参照できないことによって、かえって診療に支障がきたすのでは問題である。例えば、複数科を受診する患者に同じ検査や処方依頼することがあったり(重複検査・重複処方)、飲み合わせの禁止されている薬を処方したりする(配合禁忌)場合などが考えられる。このような場合、現在は検査部や薬剤部が十分なチェックを行っているが、確認作業はたいへんである。

これらの問題に対し、従来のリレーショナルDBでは、表と表の突合せ(ジョインなど)により、必要とするデータを集めていたが、このような場合の具体的な対応は非常に困難である。SIMでは実世界のエンティティは表ではなく、スーパークラス、サブクラス、EVAなどにより、直接表現され

ており、意識的な突合せを行うことなく、必要なデータを検索することができる。この時、重要となるのが「視点」の選択で、これは検索のために最初に注目するクラスの指定を意味する。通常、視点は検索の最短操作が行えるように選択される。SIMの環境ソフトウェアであるI Q F (Interactive Query Facility)では、検索の操作手順として、視点が決まると、今注目しているクラスの属性の中から知りたい項目を選択する。選択枝の中には、そのクラスと関連するEVAも含まれるので、EVAを選択し、これをたどっていくことにより、複雑な検索も簡単に行えるようになる。

今回、紙面の都合上、検索例を一例しか示すことが出来ないが、SIMによると医師が自分の患者に対する検査や処方時の時系列情報を検索することも簡単に行えるので、医師は診察室の端末機から必要な情報を自由に参照することができる。このことは、最適な診断や治療方針を立案する上で、強力な支援機能になるものと期待される。

5. 終わりに

医療の世界では、全ての診療情報が統合化された究極の形態として「電子カルテ」という構想が考えられているが、記載事項・形式の標準化、医学用語の統一など、医学的に解決すべき問題点が多い。しかしながら、複雑な病歴情報を統一するために記載事項を全てコード化するというやり方には、自ずと限界がある。病歴に関わる数値や文字、画像にはそれぞれ「意味」があり、それらがあるがままの形で取り扱うことができることが必要であり、また、そのことは診療世界の自然な理解にも役立つ。

電子カルテは、残念ながら、その具体的なイメージさえもまだはっきりしていないのが現状である。どのような「器」として、診療情報を記録することが技術的に望ましいのか、ということが、あまり議論されていないことも、その原因の一つである。一方、オブジェクト指向データベースについても、現在、精力的に研究が行われているが、今だその定義は定まっていない。しかしながら、これまでの考察から、オブジェ

クト指向データベースは電子カルテそのものではないかもしれないが、最も有望な解決法ではないだろうかというのが、筆者の考えである。

謝辞

最後に、本研究を遂行するにあたり、お世話になりました福井努氏、藤岡薫嬢、大塚征史郎氏を始めとする日本UNiSYS社の関係各位に深く感謝致します。