

ADABAS の医療側からの評価

開原 成允 (東大・医) 川村 昇 (老人研)

1. はじめに

本小論は ADABAS を医療に適用した時に、果たして有用であるか否かを考察しようとするものである。しかし、一に医療と言っても着しく範囲が広く、医療用に用いられるデータベースも決して単一なものではない。

従って、最初に医療に現れるデータベースにはいかに多岐にわたり、どのような特徴があるかを明らかにしておく必要がある。

従って、本小論においては、まず、大半に医療に見られるデータベースを概観し、その特徴を考察した上で ADABAS の評価に移ることにする。

2. 医療用データベースには、どのようなものがあるか

医療用データベースと言っても特に他と異なったデータベースが存在する訳ではない。ここで言う医療用データベースとは、医療にあられるデータベースという意味であり、しめて定義するならば下記のようになるであろう。

「複数種類の利用者が(場合によっては同時に)利用する全てのデータを冗長性を少なく、しかも共同利用可能な形に統合したものであつて、その目的が医療であるもの。」

こうした医療にあられるデータベースの問題はさつに分けて考えていくことができる。

すなわち、オノオノに「病院用データベース」と名づけるもので、病院にのみ日常の業務に用いられるデータベースである。

オノオノに「臨床研究用(又は病歴)データベース」と名づけるもので、診療の記録を整理保存したデータベースを意味する。オノオノに「医学情報サービス用データベース」と名づけるもので、これは医学文献や薬剤、中毒物質等に関する情報を保存してあるデータベースで、主として医療関係者に情報サービスを行なうものである。

この3つを分ける理由は、この3つのデータベースは同様に医学関係のデータを集めたものであるが、その量、利用形態等が全く異なつていて、データベース管理の観点からは別のものであるとして扱う必要があるからである。

以下にその違いを概観してみると表のようになる。

	目的	内容	処理形態	要求される処理時間	処理サイクル
病院用 データベース	日常業務	多項目 患者数に限度あり データ数に限定	簡単な検索・検索、但し 抽出したデータの処理は 処理は一定、設計可能	Real time	即時
臨床研究(病歴) データベース	臨床研究	若く多項目 数は不定 数10万に及ぶ	若く複雑な検索、抽出 後の統計処理が必要 どの処理が必要かは 事前に予測不能	Real timeは 必要でない	月に1回 時・年・数回等 不定
医学情報 サービス用 データベース	情報サービス	少数項目 データ数は大抵が 固定	検索	Real timeが 望ましい	即時

オノの病院用データベースとは、病院で行なわれる診療に出現する様々のデータをデータベースの観点からまとめたものである。病院においては、後に詳しく述べるように患者に対する検査、薬剤投与、種々の処置等のデータが各部門で相互に使われる必要がある。例えば、医師の書いた検査依頼のデータは看護婦の手を経て採血され、検査室では検査のために使われ、事務では料金計算のために用いられるというが如くである。現在の段階にあつては、こうしたデータは主として紙票の形で各部門の間を行き交つてゐるが、これをデータベース管理システムの観点から整理し得ることは、当然考えられる所であらう。病院用データベースは、正にかかるデータベースを意味している。

オノの臨床研究用（又は病歴）データベースとは、患者の診療記録を集めたデータベースである。病歴は診療の結果発生するものであり、その内容は病院用データベースと同様に検査、投薬、患者の医学的状態等を内容としてゐるもので、オノのデータベースと混同されることになればしはある。しかし、この両者はその利用形態から考え、全く別のデータベースと考えるべきである。すなわち、表1に示したように、その目的は臨床研究用であり従つて、どのような項目をkeyとして、どのような処理が行なわれるかを事前に知ることが通常困難である。また、処理の頻度も定期的に行なわれるのではなく、必要な時に一括して行なわれ、通常結果をreal timeで得る必要はない。

オノの医学情報サービス用データベースは、大量の比較的固定したデータについて検索のみを行なうものである。これは、他の情報検索用のデータベースと交差する所はなく、また、システムも汎用のデータベース管理システムを使うよりは、専用のシステムが作られる。医学的に有名なものは医学文献のMEDLARSがあり、薬剤物質についても収米では既にかかるサービスが行なわれている。

また、ADABASの医学データベースへの応用を考えると、上記の中オノのデータベースへの適用は、あまり意味がないように思われる。こうしたデータベースは大量のものは専用のシステムがあり、また、比較的小規模なものも汎用のデータベース管理システムよりは、情報検索用のシステムとして開発されたものが用いられるからである。

従つて、ここではオノの病院用データベース及び臨床研究用データベースに限つて考察を進めることにする。

2. 医療用データベースはどのような特徴をもっているか？

ここでは、前節で分類した医療用のデータベースについて更に詳細にその特徴を考察することとする。

2.1 病院用データベース

まず、病院用のデータベースについて考察してみよう。既に述べた如く、病院用のデータベースが通常のデータベースにないような特徴をもっている訳ではない。

しかし、病院用のデータベースは、データベースのもつ様々の性格の中にある面を強調しつゝある。こうした性格がADABASに適しているかか問題となるわけである。

まず、病院データベースは毎日の患者の診療に使われるものであるから、患者のデータを中心に出来上がつてゐると考えられる。これに、病院の取扱いのデータベースとか、facilityのデータベースとかが関連してゐるが、何と云つても患者に關するデータが大部分をしめる。

患者に関するデータの1つの特徴は三次元の構造をもつという点である。
すなわち、1人の患者について種々の属性を1つの次元と考えることにする。
例えば、氏名、年齢、病名、行なわれた検査項目、その結果、投薬等である。

次に、こうした種々の属性が時間的にくり返し出現する。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回で終了するのではなく1週間後に再び診療を受ける。この時にも前と同様のデータが発生するわけである。入院患者については、これが1日毎に発生する。

このように、項目と時間2次元のデータが患者毎にくり返されるので、患者毎の occurrence という意味で第3の軸が存在するわけである。

データが時間的に変化していくことは、他の分野のデータベースでもそう珍しいことではない。しかし、通常はデータは更新され更新の記録が残るのみという形で処理されることが多い。医療データの場合は時間をおいて発生するデータを全て積み重ねておかなければならない。

すなわち、このような構造を持つデータが実際にその中にデータが入り込んでくるとは着しく少なく、役に滑組みを先に作ってデータを入れたとすれば、90%は空回で10%位にデータが入っていることになる。その理由は1人の患者に必要なされるデータの項目が着しく多いが、1回の診療が発生するデータはその中の如く一部であるからである。例えば、検査というものを考えてみれば、現在行なわれる検査の数は300から400種類に及ぶものと思われるが、決して毎回患者に全ての検査をするわけではない。しかし、いつかどの患者にでも、その検査が行なわれるから、その中の一つでも除くことができない。従って、こうしたデータを能率よく保持し処理するために何らかの工夫が必要となってくる訳である。

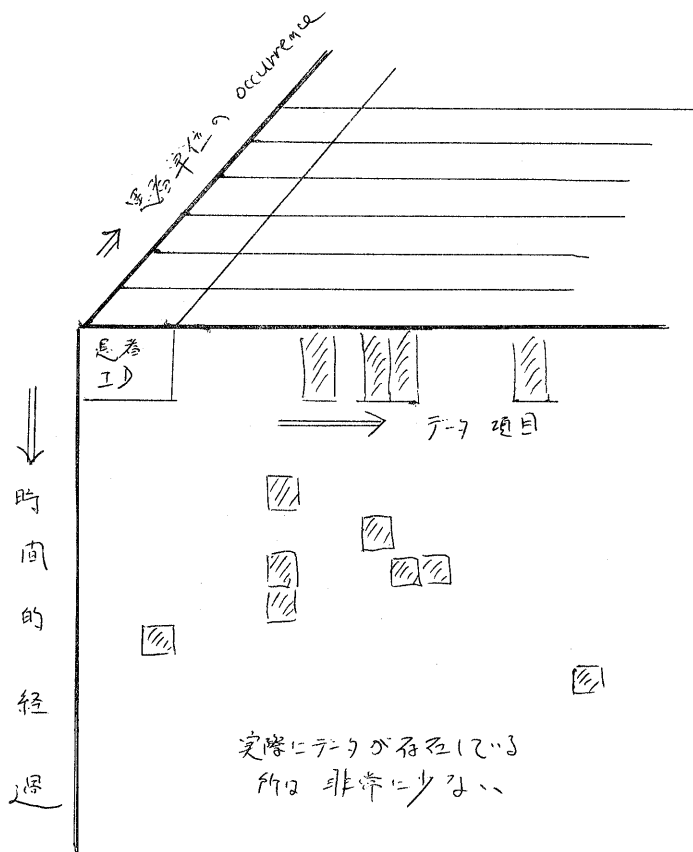
データの1つの特徴は、病院用データベースの中のデータはたえず入れ代わっているという点である。例えば、入院患者のデータを考えてみると、平均入院日数が2週間とすれば2週間たてば、その中の全てのデータは入れ代わってしまうことになる。このことは、データベースの能率よく maintenance ということが医療用データベースの1つの重要な機能であるということが解る。

データの2つの特徴は、処理に関する問題である。データベースの1つの機能は種々の条件下でいかに迅速にデータをとり出すにある。ところが、病院データに限って言えば、検索はごく限られたキーから通常は単一の条件での検索が要求されるのみである。キーとなる項目は、殆んどが患者の氏名又は番号である。

よく、医療関係にデータベースを用いた時の例として例えば、「男の40才以上の糖尿病患者の検索」というような例が出てくるが、このような複合条件の検索は実際には殆んど出ない。例えば、上のような例が日常検索することは全くなく、こうしたものの出現するのは次に述べる臨床研究の場合である。

しかし、このように検索される条件は単純であるが、むしろ取り出したデータを種々に処理することの方が医療上は大きな比重を占める。作表 sorting データ同のかなり複雑な計算等が必要である。従って、通常のプログラム言語との間では何らかの連想がとれていないと着しく不便となる。

また、いわゆる病院情報システムにおいては通信機能が着しく重要な位置を占める。極端な場合は、data を端末から端末へ data base を介することなく送るだけで、充分な場合もある。従って、data base 管理システムとしては、こうした機能をそれ自体がもつか、又は通信制御システムとの間で完全な連想のとれたものではなくしてはならない。



速報に関するデータの1つの特徴は

時間軸を念じ、三次元の構造とすることである。

データ量に関しては病院の環境によって異なるので、一概には論じられない。
データの保全に関しては、医療データは特に配慮を要する。先にも述べた如く、
maintenance が最も重要な業務であるから、特にデータを変更した時の責任が
明らかにたつていなければならぬ。また、患者の秘密保持の観点からのデータ
保護が必要なものと言いうことも多い。

さて、以上みて来たような点は現在ある汎用のデータベース管理システムであ
れば、どれもほぼ満足させ得るであろう。従って、その意味ではどのデータベー
ス管理システムでも充分利用できるとも言える。しかし、それは、計算機の能力
や記憶容量が十分に確保された場合のことであつて、現在の医療機関における計
算機の普及状態をみる時、現在ではかかるデータベース管理システムがそのまま
使えるような計算機をもち得た医療機関は、むしろ例外である。一般に医療機
関は企業と比して、その規模を考えるとすれば、中小企業の規模である。
かかる規模の機関が大規模のシステムを導入して、汎用のデータベースを使うこ
との意義は果してあるだろうか？ この点は別の問題として考えなければなら
ない。

3. 2 臨床研究用データベース

オアのデータベースは臨床研究用のデータベースである。これは、現在は診療
には直接使われていない病歴の山のようなものだと思われる。これらは診療
には使われなくても、学術的には重要な記録であつて、医学の進歩は実に、こ
うした記録の上に築かれてきたといつても言い過ぎではない。従って、かかる貴重
な記録をデータベースとして整理、活用していくことは大変意味のあることであ
る。

さて、こうしたデータの、まず、用途から考えてみると、上で述べた病院用デ
ータベースと全く同様に三次元の構造をもつことが解る。その意味では似ている
が、その数は一桁も二桁も異なる。病院用データベースは現在、診療に使われる
という制限が加わるため、その数も数千から多くて数万に限られるが、かかる診
療研究用のデータベースは、数十万に反することも考えられる。又、項目は病院用
は診療に用いられる項目に限られていたが、この診療研究の場合は何れの研究の対
象となるか解らない為、一つ一つ数えれば数千の項目さえ数えられるであらう

また、その処理においても病院用のデータベースは業務が限られている為、必
要とされる処理は事前に調査し、それに合わせてデータベースを設計してきたが
、臨床研究用のものは、いかなる処理が行なわれるかは事前には殆んど予測し難
い。処理の形態は予測し得るとしても key となる項目が何になるかは事前には不
明である。研究者は通常、試行錯誤的に処理をくり返すのが普通だからである。
従って、かかる処理は end user である研究者が自ら処理できるように end user
向きのシステムになつていくことが是非必要である。

かかる点を考えてもその処理は着しく困難なような感じを受けるが、その困難
さがある程度緩和させる条件として次のような点がある。オ1は、一般的にかか
るデータベースを作ることは不可能に近いが、特定の目的によってある程度項目
を制限した形で、いくつかの sub database 的なものに分割した上で処理をするこ
とで充分目的を達し得るものである。オ2は、処理は real time である必要はな
く、例えば1日後に結果が出るような処理形態でも充分である点である。

以上の点を考えても、データは複数の Table の形で保持され処理の時点が、

これらの Table の間の関係が設定され、処理させるようになっていゝことが最も望ましく思われる。すなわち、relational model 的の考え方であるが、かかる複雑なデータに現在の relational model がどこ迄実現し得るかは大きな問題であろう。

また、臨床研究所用のシステムでは、単にデータを検索して作表するのみでは不十分で、これらのデータから種々の統計をとったり、多変量解析のやうな高度の処理への編集ができるようになっていなければならぬ。

さう、以上の医療データベースを目的別に分けてその特徴を考察したものがある。さう、これを ADABAS に通応した場合には完全満足されるであらうか。

4. ADABAS の医療側からの評価

ADABAS の機能を医療データに即してみよう。次のやうなデータについて小規模ながら実際にデータベースを作つて動かしてみた。但し、限られた時間内で少量のデータについての実験であるから、これで完全な評価ができたとはいえない。一つの参考資料として見ていただきたい。

4. 1 処理の内容

対象として、検査関係のデータ処理をとり上げた。すなわち、検査の予約、その実施、結果の file、結果が蓄積された際のその所究的な処理である。

検査を選んだ理由は、医療の中で最も複雑な要素を含んだ分野であるからである。又、前半の処理はいわゆる病院データベースの処理、後半は臨床研究所のデータベースの処理を模したものである。

さう、処理の内容は

1. 患者はある検査の指示を受けると希望日を定め、その予約を行なう。
2. 予約センターでは、患者の氏名から番号を探す。又検査名からコードを探す。希望する日に検査が行なえるか店かをチェックする。可能ならば予約する。
3. 検査を実施すると、その結果を入力する。
4. 一連の診療が終了すると、病名と共に検査結果を蓄積し、将来の臨床研究に与へる。
5. 4の file から種々の検索等の処理を行なう。

4. 2 file

上記の処理を行なうため、次の6つの file を用意した。

1. 患者ファイル 番号 (AA) 区分 (AB) 氏名 (AC) 生年月日 (AD)
性別 (AE) 初診診療開始 (AF) 保険証 (AG) 費用区分 (AH)
郵便番号 (AI)
2. 検査医師 file 医師番号、医師名
3. 検査名 file 検査番号 検査名
4. 検査予定 file 日付、患者番号、検査コード、医師番号
5. 検査結果 file 日付、番号、検査結果 1 ~ 40
6. 病名 file 番号、病名

この file 1 の検索を図に示す。まず ADABAS は file の作成に大きな特徴を持っている。file はここに示すやうに、それぞれ独立した Table の形で作つていけばよいのは大変便利である。この file を作成した時点では後に起るであらう

LAST ISN ALLOCATED

795

NUMBER OF RECORDS LOADED:

795

FIELD DESCRIPTION TABLE:

LEVEL	NAME	LENGTH	FORMAT	ADDITIONS
01	AA	09	U	NU,DE
01	AB	02	A	NU,DE
01	AC	17	A	NU,DE
01	AD	07	A	NU,DE
01	AE	01	A	NU,DE
01	AF	06	U	NU,DE
01	AG			
02	A1	12	A	NU
02	A2	12	U	NU
02	A3	08	A	NU,DE
01	AH	03	A	NU
01	AI	03	U	NU,DE

SUPER/SUB DESCRIPTORS : NONE

PHONETIC DESCRIPTORS : NONE

COUPLED FILES : DESCRIPTOR AA COUPLED WITH
DESCRIPTOR FA IN FILE 06

ADABAS PROCESSING TIME 0.45 SECONDS

*TYPE COMMAND 18:04:08

FIND 1 WITH AD > 'S010101'

AND COUPLED 6 WITH FC = 'カ' OR 'カ' OR 'カ'.

AND DISPLAY AC,AD.

ACCEPTED 18:04:06

1 RECORD FOUND

カ M270224

RE-READ.

READ CARDFL AT END GO TO END-RTN.

MOVE CRDATE TO VB3-H1.

MOVE CRNAME1 TO RENAME VB1.

MOVE CRNAME2 TO VB4.

CALL 'ADABAS' USING CBFILE1 FB1 RBIDNT SB1 VB1 ISN-BUF.

IF RSP1 = 0 AND ISG1 NOT = 0 GO TO PL0100.

MOVE RSP1 TO RESPCD.

DISPLAY * * ERROR * RESPONSE = *, RESPCD.

GO TO RE-READ.

PL0100.

CALL 'ADABAS' USING CBFILE4 FB4 RBKENSA SB4 VB4 ISN-BUF.

IF RSP4 = 0 AND ISG4 NOT = 0 GO TO PL0200.

MOVE RSP4 TO RESPCD.

DISPLAY * * ERROR * RESPONSE = *, RESPCD.

GO TO RE-READ.

PL0200.

CALL 'ADABAS' USING CBFILE3 FB3 DUMMY-BUF SB3 VB3 ISN-BUF.

IF RSP3 = 0 GO TO PL0300.

MOVE RSP3 TO RESPCD.

DISPLAY * * ERROR * RESPONSE = *, RESPCD.

処理を予想して、構造を規定する必要はない。この点は Schema をあらかじめ規定し、詳細な設計を行なった方がいい。codasy/1 型の data base とは大きく異なっており、データベースの概念を持たない素人にむしろ、非常に理解し易い。但し、後に key として使う項目は指定しておく必要がある。

又、Additions の項目の NU は空欄データを圧縮する指定である。これは、すでに述べた如く医療データには着しく空欄の多いことを考えると、医療データによくあった機能といえよう。又、今回はテストしなかったが、super/sup descriptor により合成した項目又は項目の一部を key とすることもできる。これは、生年月日の月のみ、年のみと言った検索に便利であろう。又、phonetic descriptor は Table によって異なった発音の項目を同一に見なして処理できる機能がある。病名のコード化等にも、この機能を利用できるかもしれない。Coupling は、このように形が各 file の間の連けいをとることもできることを示す。こうした complex 項目を指定しておくこと、これを利用して簡単に検索ができる。この後は自由に設定したり解除したりできる。すでにできあがった file に coupling を作るために要する時間は興味があるが、今回の 700 件程度の file では 10 秒程度である。

次に予約をする作業である。これは、すでに述べた如く、氏名の番号の検索と日付がーバインになっているかどうかのチェック。検査名のコード化、file への書き込みという一連の処理である。こうした処理は ADABAS では ADABAS と Host 言語を用いてプログラムを作る。本実験では、COBOL を使って、このプログラムを作った。但し、ADABAS は FORTRAN PL/1 等も Host 言語にもつてできる。

このプログラムは、COBOL を知るものであれば、2、3 日の練習で作ることができるようになる。この点は、Host 言語と向ても指定できることの利点である。処理時間は、1 件 秒であった。

Maintenance

患者マスタの追加・変更・削除は構造に関係なく行なえる。/100 秒単位でこの場合はメンテナンスされた。

作表・検索

基本的な作表やかなり複雑な検索まで ADASCRIP と呼ばれるシステムで簡単に行なえる。例を示す。(12)

これには SORT 機能があり、医療上は大変よい。臨床研究用には、データは Table の形で与えられているから、後にいかなる処理を行なってもよいという点では大変便利である。

しかし、種々の統計資料は、HISTOGRAM 等、それ以後は Host 言語に委ねる。

以上、行なった処理に即して述べたが、一般的に処理は自由度が大きく、又、データが最も通常使われる形を入力されるのが理解し易い点は ADABAS の大きな利点となっている。しかし、データの階層にかなりの重複がある点は、いたし方のない所であろう。又、データが多くなる程、ASSOCIATOR の部分は大きくなる。ちなみに、今回の実験では 2.3 MB の ASSOCIATOR 1.8 MB ベレーン部分である。

以上、データに即して述べたが、ここでテスト出来なかった面での ADABAS の特徴もある。大体的には、データの保全に対する配慮、通信機能等は満足すべきもののようである。

以上、短時間で不備な点も多いを思われるが、ADABAS について述べた。

今回の実験は、FACOM M-190 を用いて行なった。御協力をいただいた富士通システム開発部の方及び、ビジネスコンサルタント 石井、西林の両氏に謝意を表す。