

利用者主体のデータベース利用における要件

--人にやさしいデータベース利用環境--

古山 一夫 石井 義興

株式会社ソフトウェア・エージー R&Dセンター

企業における高度化したコンピュータ利用は、経費削減を目的としたシステムから戦略情報システムへと発展しようとしている。そうしたなかで利用者が直接データベースを高度に利用したいという要求が高まっている。本論文ではINTESシステムについて報告する。このシステムはパーソナル・コンピュータと汎用コンピュータの協調動作により機能する。エンドユーザに対して分かり易く直裁なシステムを構築するためには、PC上では強力なマン・マシン・インタフェースを提供し、汎用コンピュータ上では強力なDBMSのバックアップが必要である。PC側からダイナミックに条件とフォーマットがメインフレーム側に送られ、PC側の要求にあったフォーマットでメインフレームからPC側にデータが表の形で送り出される。PC側では、その表に対して表演算、グラフ化などの処理を利用者の要求に応じてダイナミックに行うことができる。

Requirements for Enduser Oriented Database Usage

-- User Friendly Environment for Database --

Kazuo Furuyama, Yoshioki Ishii

Software AG of Far East, Inc. R & D Center
6-1-1 Heiwajima, Otaku, Tokyo 143, Japan

Enterprises had utilized computers for reducing their expenditure. But these days it is changed. A computer system has begun to be used as one of their strategic issue. And this encourages computer users to demand a heavy use of database.

In this paper, we report INTES.

To build an easy-to-use and plain system for the end users, a powerful man-machine-interface on personal computer and a back-up of a powerful DBMS on mainframe are necessary. The conditions and a format by an enduser are dynamically sent from a personnel computer to a main frame. Then to the personnel computer, data can be sent in a table from the main frame with the requested format by the enduser. The end user can dynamically handle tabular calculation or make a graph easily on the personnel computer.

1. はじめに

一般企業におけるコンピュータ利用は高度化の一途をたどっている。かつては、社内業務の効率化という分野で多くの実績を達成してきた。しかし、そうしたシステムのあり方は企業の観点からすると防衛的システムであり、多額の投資を行うべき対象としては問題であった。事実、コンピュータ利用に対する予算削減/規模縮小という例もいくつか発生してきている。企業にとって、このようなシステムは経費削減程度の効果しかもたらさない訳であるから、システムが一定の完成度に達すれば、予算削減/規模縮小となるのは当然の帰結であろう。

しかし、低経済成長の時代を迎え、激しい企業間競争を戦う武器としてコンピュータを利用しようとする企業も多くなってきている。戦略情報システムである。一般企業におけるコンピュータ・システムには企業内外で発生する膨大な情報が記録されている。その情報こそが企業の生命線となる時代となってきたのである(当然業種によりその生命線のあり方は異なるので、情報があまり役に立たない業種も

存在するであろう)。今後の一般企業におけるコンピュータ利用は経費削減を中心とした防衛的なシステムから、企業内で発生するさまざまな情報要求に応える、戦略情報システムを中心とした攻撃的なシステムへとその形態を移行していくであろう。

こうした情勢の中でコンピュータの知識はあまりないが専門業務に精通している人々に、『自分で自由にデータベースを利用したい』という要求が高まっている。このような人々の観点は極めて自由であり、利用するコンピュータ・システムの大小については全く興味を持っていない。問題は『いかに使い易いか?』『要求した処理が実現できるか?』『経済的に納得がいくか?』である。こうした要求を満足することは今日の技術をもってしてもなお多くの困難を伴う。

数百万件の膨大なデータベースを管理できる容量をもつ汎用コンピュータはさまざまなアーキテクチャ上の障害により、パーソナル・コンピュータ(PC)に比べると『いかに使い易いか?』という問題に答えることができない。また、ミニコンピュー

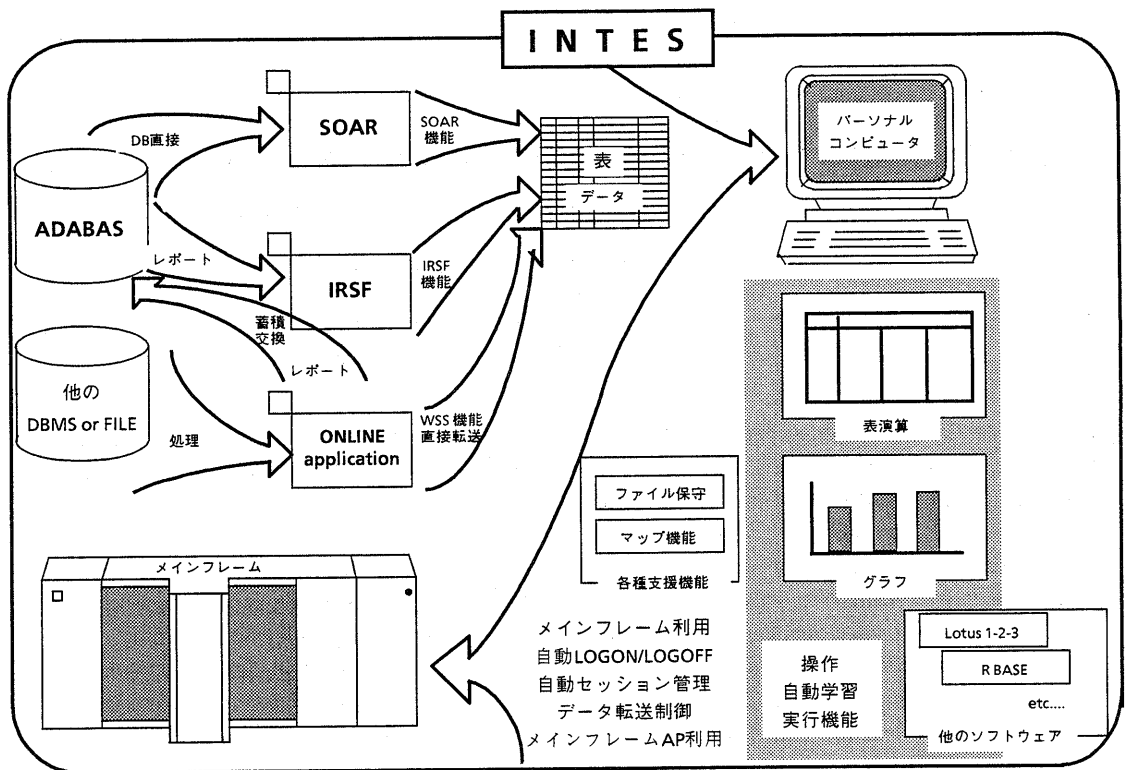


図1 INTESシステム

タ、パーソナル・コンピュータは容量の不足から『要求した処理が実現できるか』という問題に答えることができない。こうした要求への回答は、汎用コンピュータとパーソナル・コンピュータの統合利用という形態において初めて実現できる。

われわれはこのような要求を実現するために1981年から『INTES』システムの研究/開発を行ってきた。INTESシステムは利用者の要求に応えるための広範な機能の集合体であり、汎用コンピュータとパーソナル・コンピュータ両者それぞれで稼働するシステムから成っている。

以下にINTESシステムの情報ゲートウェイ『SOAR機能』について述べ、利用者主体によるデータベース直接利用を実現するための具体的な形態を示す。

2. INTESシステム

図1にINTESシステムについてその概要を示す。INTESシステムは、汎用コンピュータとパーソナル・コンピュータのそれぞれに機能単位が存在する。これをツールと呼ぶ。ツール間ではデータ形式が『表』の形式に統一されている。表とは属性値をもつ項目の並びをレコードとし、そのレコードの並んだものを指す。ツールは対話形式で利用される。利用者はこれらを組み合わせることによりさまざまな非定形処理を実現することができる。また、INTESにはオペレーション学習と呼ばれる利用オペレーションを最適化し保存する機能がある。この機能により保存されたオペレーションは、業務実行機能とよばれる機能で再実行でき、定形処理化できる。

INTESシステムの中で、メインフレーム(ホスト側汎用コンピュータ)とパーソナル・コンピュータの間のインタフェースをとっている機能群を特に情報ゲートウェイと呼ぶ。情報ゲートウェイは3つの機能から成っている(図2)。本論文が述べるSOAR機能とはその一つであり、ADABASデータベースと利用者を直接むすぶ役割を分掌している。

3. SOARシステム

INTESシステムのSOAR機能は、パーソナル・コンピュータ上のSOAR機能システムとメインフレーム上のSOARシステムにより構成されている。この両

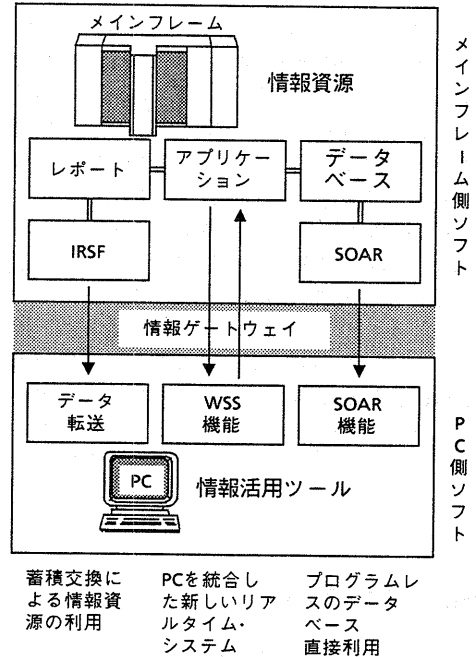


図2 情報資源と利用者

者のシステムは互いに協調して動作する。ADABASデータベースに対して直接のインタフェースが行われなかった理由は、リレーショナル(型)DBMSの機能だけでは、利用者の要求に応えるには不十分であったためである。メインフレーム上のSOARシステムは利用者とDBMSの間で稼働し、不足している機能を補足している(図3)。

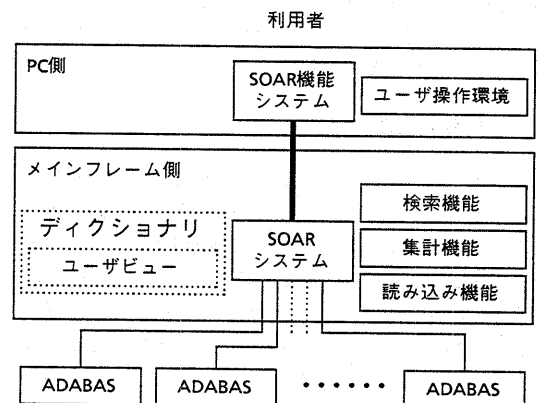


図3 SOAR機能

SOAR機能の利用者は、SOARシステムを経由してADABASのすべてのコマンドと、SOARシステムにより拡張された20数種のコマンドを利用することができる。検索は前方一致のみではなく中間一致/後方一致などが利用でき、不定文字や語間距離を含めた照合が可能である。また、ADABASにはないさまざまな集計機能も用意されている。今までは、DBMSの集計機能はその結果が極めて大きくなる可能性が高く表示の問題がかなり複雑となり、通常の端末上では実現が難しかった。端末側(パーソナル・コンピュータ)が高いインテリジェンスを持つINTESシステムにおいて初めて本格化した機能である。実際の運用では直接データベースを利用するときに、集計機能を利用することが多い。こうした機能が完備していないシステムは実用性がないといえるだろう。

4. SOAR機能の詳細

4.1 利用者とデータベース操作

コンピュータの知識があまりない人々にとってリレーショナル(型)データベースを直接利用することは困難である。その大きな理由は、データベースの利用方法が利用者にとってなじみにくいからである。コンピュータ言語をほとんど使わない人々にとってSQLを利用することは至難の技であるし、QBEのようなインタフェースですらまだ利用が難しい。また、データベースを試行錯誤をしながら利用することも、SQLなどのインタフェースでは難しい。利用者は、自分の発想に対応したメニュー形式に近いインタフェースで試行錯誤の上にDBMSを利用できることを希望している。したがって、使い易いシステムとは、利用者の発想に近い利用形態で設計が行われる必要がある。

4.2 利用者の発想

利用者(特にエンドユーザ)は業務のなかの情報を表としてとらえていることがほとんどである。そして多くの場合にユーザビューは事前準備されていることを希望し、自ら作成することは考えていない。利用者が認識しているこの情報に対して、検索/集計などの要求を行うのである。その際に、次のような場合が多い。

- a) さっきの検索条件をちょっと変えてやり直し、
- b) この結果とさっきの結果で一致するものを抜きだしたい。

下線が示す、『さっき』『この』などの指示語がついている、利用者の考えている操作したい対象(作業要求対象)は類型化できる。この類型化した作業要求対象を次のように分類した(図4)。

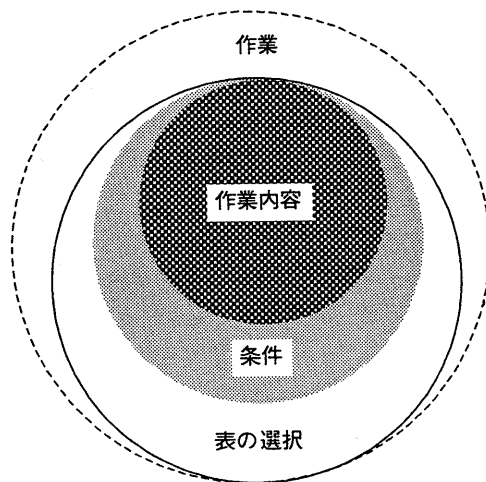


図4 利用者の作業要求対象

- 作業 利用者の期待する結果
- 表の選択 センタ(メインフレーム側)に用意されている表(ビュー)の選択
- 条件 条件式。データベース内の対象範囲を指定する。
- 作業内容 利用者は検索し、件数を知りたいのか? 表示したいのか? 手元にデータを取り寄せたいのか? という要求である。

利用者が『さっき』『この』などの指示語で示す部分はこの分類のいずれかに属しており、実務上ではただ1つの分類部分しか指示しないことが多い。そこで、INTESのマン・マシン・インタフェース(PC側ソフト)を構成する部分はこの点を十分に意識することとした。この点は、SQLやQBEのマン・マシン・インタフェースと大いに違うところである。

4.3 利用者の発想に対応した操作環境

利用者の作業要求対象に対応して操作できれば、分かり易いユーザ操作環境が実現する。INTESシステムでは、パーソナル・コンピュータ上のSOAR機能システムにおいて、作業要求対象単位ごとに1つのウィンドウ画面を対応させた。SOAR機能システムは操作順序を問わないモードレス・オペレーション形式で利用者のウィンドウ画面への指示を受ける。

これにより利用者は自由な発想で操作が可能になる。利用者はPFキーとカーソル・キーでほとんどの操作ができる。

また、操作をさらに便利にするためにいくつかのウィンドウ画面が追加された(図5)。

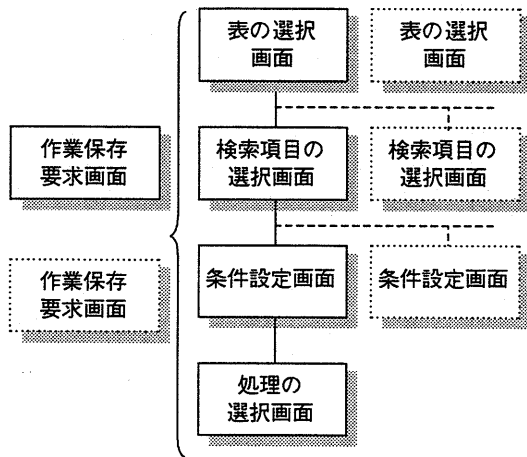


図5 ウィンドウ画面の関係

- 作業保存要求画面** 1つの作業は『表の選択』『検索項目の選択』『条件設定』『処理の選択』の組合せにより構成される。作業保存とはそうした組合せを1つの単位として保存/活性化する。(図4の作業に対応)
- 表の選択画面** センタに用意されているビューの選択。ビューは利用者のユーザIDに対応して複数用意できる。(図4の表の選択に対応)
- 検索項目の選択画面** センタに用意されているビューは通常多くの項目を含むためにそのまま利用するには不便である。このウィンドウで利用する項目だけを選択できる。利用者の便宜を図るため20までの組合せを保存できる。(図4の「表の選択」の補足機能(追加されたウィンドウ))
- 条件設定画面** 条件式を入力する。データベース内の対象範囲を指定する。利用者の便宜を図るため20までの組合せを保存できる。(図4の条件に対応)
- 処理の選択画面** 検索/表示/読み込み/ヒストグラム(件数調査)/クロス集計の機能がある(図4の作業内容に対応)

これらのウィンドウ画面による操作環境はパーソナル・コンピュータ上で実現しているので大変使い易いものになっており、多くのユーザから支持されている。

PFキー 1:定義 2:表 3:項目 4:条件 5:処理 6:ファイル 7:次へ 8:実行 10:終了

番号	条件の選択 (AND**、OR**、NOT**)	件数
番号	検索項目の選択	
番号	表の選択	
1	人事	
2	自動車	
3	経理	
4	在庫	
番号	処理の選択	
1	検索	
2	表示	
3	読み込み	
4	ヒストグラム	
5	クロス集計	
番号	フォーマット	
1	ASCIIファイル	
2	INTES転送ファイル	
3	INTESファイル	
4	SVLK形式ファイル	
5	DAT形式ファイル	
	名前	

図6 ウィンドウのサンプル

それぞれのウィンドウに組み込まれる各種情報はメインフレームのディクショナリの内容からSOARシステムを経由して直接組み込まれる。その際に通信頻度を下げるために、1度読み出すとパーソナル・コンピュータ上に保存する。もしもセンタのディクショナリと不整合を発見した場合は、再ロードし利用者の指定と再合成するという機構も開発した。

4.4 メインフレーム上の処理機能

先に述べたように、メインフレーム上で要求される機能は、リレーショナル(型)DBMSの機能だけでは不足である。SOARシステムはADABASデータベースの機能の不足を補っている。利用者に対して自由にビューを構成し提供することもできる。

また、メインフレーム上のシステムでは機能面だけではなく他にもいろいろな条件を満たす必要がある。そのなかで最も要求されるのは、さまざまな環境下での動作保証である。特に利用者主体でデータベース利用を実現する場合は端末から利用される。このときにはTSS方式の他さまざまな通信モニタ(AIM/DC、CICSなど)の下で実行できなければ意味がない。SOARシステムは日本で利用されているほとんどの通信モニタ下で利用できる。漢字処理についても卓越しており、データベース内コードと端末側コードが異なっている場合でも、第二水準までの漢字は自動的に変換して端末側に合わせてくれる。

データベース管理システムの機能とは本質的に関係ないが、メインフレームのセッション管理(ログイン/ログオフなど)を自動化することも重要である。SOAR機能ではこの機能をパーソナル・コンピュータ

上で解決している。セッション管理はINTESの持つセッション管理機構が実際の処理を行い、利用者をメインフレームで処理する操作から解放している。

4.5 システムの形態

SOARシステムの全体は次のような形態である。

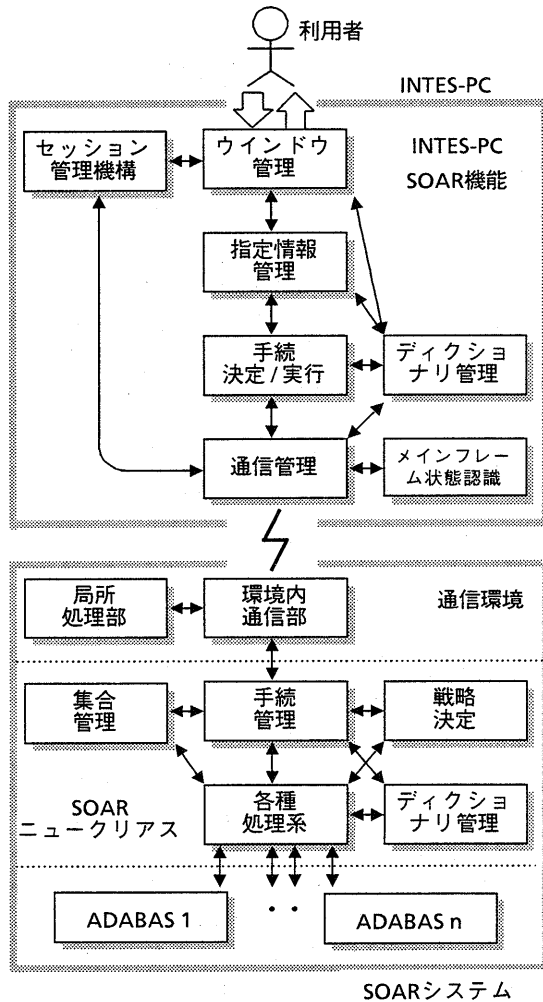


図7 SOAR機能の詳細

以下に図7の各部分について説明する。

パーソナル・コンピュータ部分

●セッション管理機構

利用者がSOAR機能を起動/停止することに処理が行われる。セッションの管理情報に基づきセッションの制御を

実施する。この情報はイベント単位(CICSへのログオンなど)に専用の言語で定義を行う。

●ウィンドウ管理

利用者はPFキーにより自由にウィンドウを開き指定を行う。もしも処理を実施したい場合は実行キー(PF8)により処理が実施される。

●指定情報管理

ウィンドウ管理はノーモードで指定を受け付けるので、指定間の関係をチェックポイント単位に実施する。

●手続決定/実行

利用者の指定の内容を合成し、最も速く実行できるSOARシステムの処理手続形式を決定し、実行する。この場合には同一の結果を得られるローコストな手続に変換する(ショートカット)という処理も実施される。

●ディクショナリ管理

利用者の操作はすべてセンタのディクショナリ情報に基づく。この情報の管理は利用者の操作とはまったく独立している。ディクショナリ管理はセンタとのトラフィックが最小となるようにディクショナリの自動メンテナンスを実施している。

●通信管理

通信の処理を実行する。

●メインフレーム状態認識

センタのSOARシステムにはPCの操作とは異なりモーダルなメインフレーム動作部分がある。それが利用者の指定により問題となる場合がある(PC側の操作では利用者が実行を中断するとき、SOARシステムがモーダルな部分で停止することを認めているため)。またメインフレーム内で予想できない状態が発生するかもしれない。

このようにメインフレーム側で発生する問題を解決するために、メインフレームの状態を認識しているのがこの機能である。この機能は述語論理により記述された定義によりメインフレームの状態を常時分析し、SOAR機能システムの要求とセンタ状態が整合しない場合は定義に従い回復手順を実施する。

センタ部分

●環境内通信部

センタ内でPCと通信するソフトウェアは目的に特化した環境(TP)下で動作する。SOARシステムはどのような環境でも機能できるように通信部が独立している。

●局所処理部

利用者の要求の一部には、SOARニュークリアスではなく外部環境で処理することが望ましい部分がある。たとえば集計処理などの負荷に応じたバランシングをマルチタスク環境下で受けるべき処理である。局所処理部はそうした処理をSOARニュークリアスの外で実行する。

●手続管理

利用者の要求を処理する中核部である。自動航海機能もここでディクショナリ情報に基づき実施される。

- 集合管理
SOARシステム利用者の要求結果を集合として管理する。
- 戦略決定
利用者の要求を全体的に分析し、最短で処理結果が得られるよう内部処理戦略を決定する。
- 各種処理系
SOARシステムの内部処理系である。それぞれがADABASデータベースを最も効率的に利用するよう作られている。
- デイクショナリ管理
SOARシステムは複数のADABASファイルにまたがったビューの設定を認めておりデイクショナリ上で管理している。
- ADABAS
リレーショナル型データベース管理システム

このシステムの構成の特徴は利用者の要求から実際の処理に機能分解していく過程にある。実際の処理をマクロな点から分析しメインフレームのSOARシステムを制御するのは、パーソナル・コンピュータのSOAR機能システムである。メインフレームのSOARシステムはその要求をデイクショナリの情報に基づき最短で処理できるようADABASデータベース上で処理する。

5. 分かり易さの実現

利用者が直接データベースを利用できるようになり、次の新しい局面が明らかになってきた。

5.1 格納する情報の分かり易さ

今までのデータベースはプログラムによるアクセスが多かったために、データベースの情報の意味の分かり易さがあまり重要視されなかった。そのため直裁に意味を把握できない形態で情報が格納されてしまっている場合がある。そうした場合は、項目名の付け方に対する工夫やプログラマがよく用いるフラグ類の廃止などを行った上、さらにビューの上で直裁に理解できるよう整理して定義されなければならない。また、コードをデコードすることにより出力を分かり易くすることも要求される(SOARシステムのビュー機能には、コードなどをマスター・ファイルにより変換し利用者に対して実際の名称で出力することも実現している)。

データベース内の情報の意味をエンドユーザに理解させるための方法も、データベース直接利用の推進には非常に重要である。

5.2 データベースに対する強力な集約機能

利用者主体で直接データベースを利用する場合の最大のメリットは原データを直接利用できる点であるが、その場合には必ずダイナミックな集約処理が要求される。当システムにおいてもこの点に多くの改善が加えられ、さまざまな利用者が直接にデータベースを利用することを実現した。

6. おわりに

当機能はノン・プログラムによるデータベース直接利用を実現したものである。利用者に対してデモを実施すると、あまりにも使い易いためPC用ソフトウェアのデモと誤解されるほどの操作性と統合性を有しているとの意見が多かった。

当機能はINTESシステムのツールベース処理(ツールの組合せで行う情報処理)という思想の下に開発されている。したがって、他のINTESシステムの機能と統合して利用することができる。つまり利用者はホストから取り出したデータベースの利用結果を直接に加工、グラフ化、印刷することができる。またINTESシステムの持つオペレーション学習機能/実行機能は、こうした統合利用環境においてもノン・プログラムによるデータ処理をある程度実現している。

今後の利用者主体によるデータベースの利用は、統合利用環境のなかで何ができるかという、機能本意に構築された戦略的システムへと大きく飛躍していくであろう。それはコンピュータの大小を問わない、統合された複合システムの実現を意味している。それは人にやさしい、道具としてのコンピュータ・システムへの進化である。

参考文献

- ① 石井、横田、加藤、「会話型IR言語SOARについて」情報処理学会DBMS研究会25-4 1981年
- ② 横田、加藤、石井、「SOARの日本語処理」情報処理学会DBMS研究会32-2 1982年

- ③ James Martin, *Application Development Without Programmer*, Prentice Hall, 1981.
- ④ 横田、石井、「SOAR-- 最近のデータベースシステムとその応用」bit 1984年1月号別冊
- ⑤ (株)ソフトウェア・エージー
 - 「SOAR概説書」
 - 「SOAR言語解説」
 - 「SOARコマンド・リファレンス・マニュアル」
- ⑥ (株)ソフトウェア・エージー
 - 「INTES利用者マニュアル-概説編」
 - 「INTES利用者マニュアル-SOAR機能編」
 - 「INTES利用者マニュアル-表操作編」
 - 「INTES利用者マニュアル-グラフ編」
 - 「INTES利用者マニュアル-ホスト処理編」