

茨城県農業技術情報ネットワークシステム

Agricultural Information Network System of Ibaraki Prefectural Office

農業を取り巻く環境がますます厳しくなる中で、農業技術の高度化・専門化に対応して、地域農業の振興を図るためには、高度な技術の普及及び迅速かつ適切な情報の提供が強く求められる。

このようなことを背景に、茨城県では全国に先駆けて、農業技術情報ネットワークシステムを開発し、昭和61年10月23日からサービスを開始した。

本システムは、農業技術情報センターのHITAC M-240Dと、県内の農業改良普及所及び試験研究機関に設置したパーソナルコンピュータB16/EXとを通信回線で接続することにより、オンライン化を図っている。本システムの目的は、農家への普及活動や試験研究活動のもととなる各種情報を一元的に管理し、その情報を有効に活用することによって、農家への適切な技術指導と経営診断を行おうとするものである。

室井好市* Yoshiichi Muroi
門井秀憲* Hidenori Kadoi
川村 巧** Takumi Kawamura

1 緒 言

厳しい農業情勢に対応して生産性の高い農業の発展を図るためには、農業・農村の実情と農業技術の発達及び市場動向に関する諸情報を迅速かつ的確に把握し、効率的な技術開発と効果的な普及^{※1)}活動を進め、地域農業が抱える諸問題に対処する必要がある¹⁾。

このため茨城県では、普及・研究及び行政にかかわる広範な各種情報を、一元的に収集・加工・提供し、農家の要望に速やかにこたえることを目的に、その中枢機関として昭和61年4月に茨城県農業技術情報センターを発足させ、同年10月23日から農業技術情報ネットワークシステムの本稼動を開始した。

本論文では、茨城県農業技術情報ネットワークシステムの実現方法と今後の方策を中心に述べる。

2 農業技術情報ネットワークシステムの開発

2.1 開発の目的

農業技術情報ネットワークシステムは、農家に対する高生産技術の指導などの普及活動や新技術の開発などの試験研究活動を行う上で必要となる情報、及びその活動自体によって生成された情報を、農業改良普及員・試験研究員・専門技術員が、迅速かつ的確に入手できることを目的としたシステムである。具体的なシステム要件を機関別に述べる。

(1) 農業改良普及所

- (a) 試験研究機関の研究、他の農業改良普及所での指導成果など、種々の情報をタイムリーに入手したい。
- (b) 多岐にわたる情報の中から、必要な情報をスピーディーかつ横断的に探したい。
- (c) 指導用資料の作成などで使用する数字は、機械処理可能な実データで入手し、自由に加工したい。

(2) 試験研究機関

- (a) 農業改良普及所の現地適用実績などの事例情報、他の試験研究機関の試験研究報告など、種々の情報をタイムリーに入手したい。
- (b) 多岐にわたる情報の中から、必要な情報をスピーディーかつ横断的に探したい。
- (c) 試験研究の過程で使用するサンプルデータの数字は、機械処理可能な実データで入手し、自由に加工したい。

(3) 専門技術員室

- (a) 農業改良普及所が農家指導のために使用している情報に、誤りがないかどうかの把握をしたい。
- (b) 試験研究機関の研究報告が、農業改良普及所でどのように使用されているのか、また成果がどうだったのかを把握したい。

2.2 基本方針

システムを実現するに当たり、次の方針に基づいてシステム開発を行った。

(1) 情報の一元管理化

各機関で重複して保有するデータをなくし、かつ必要な情報はだれでも引き出せるように、一元的集中管理方式としてデータベース化を図る。

※1) 普及：農業に関する種々の問題を解決するためには、地域農業者の総意による主体的運動が必要である。普及活動は、農業者の意識や行動を変え、創造力を培い、新しい農業・農村を築いていく農業者の育成を本来の使命とするものである²⁾。

また、データベースは文献を蓄積したデータベースと、数値を蓄積したデータベースに細分する。

(2) 情報のネットワーク化

データベースの情報を、農業改良普及所、試験研究機関で、いつでもすぐに引き出せるように、オンラインネットワーク化を図る。

また、回線使用コストを削減するために、加入電話回線網を使用する。

(3) 各機関のOA化

農業改良普及所、試験研究機関に設置する端末はパーソナルコンピュータとし、積極的に文書処理・作表・作図などのOA(Office Automation)化を推進する。

また、パーソナルコンピュータ単体で簡単なプログラムを作成し、ツールとして農業改良普及所、試験研究機関間で相互利用を図る。

3 農業技術情報ネットワークシステムの概要

3.1 概 要

農業技術情報ネットワークシステムは、技術、普及、研究、現地、流通などに関する各種情報を一元的に管理し、各機関のサービス要求に迅速に対応するための「農業技術情報データベースシステム」と、農林業センサス、気象、農作物生育状況などの数値情報をデータベース化し、各種診断、予測、分析情報などを提供する「農業診断支援データベースシステム」で構成されている。システムの概念を図1に示す。

3.2 システム構成

(1) ハードウェア構成

農業技術情報ネットワークシステムのハードウェアは、中形はん(汎)用コンピュータHITAC M-240Dシステムを中核とし、県内26農業改良普及所と9試験研究機関にパーソナルコ

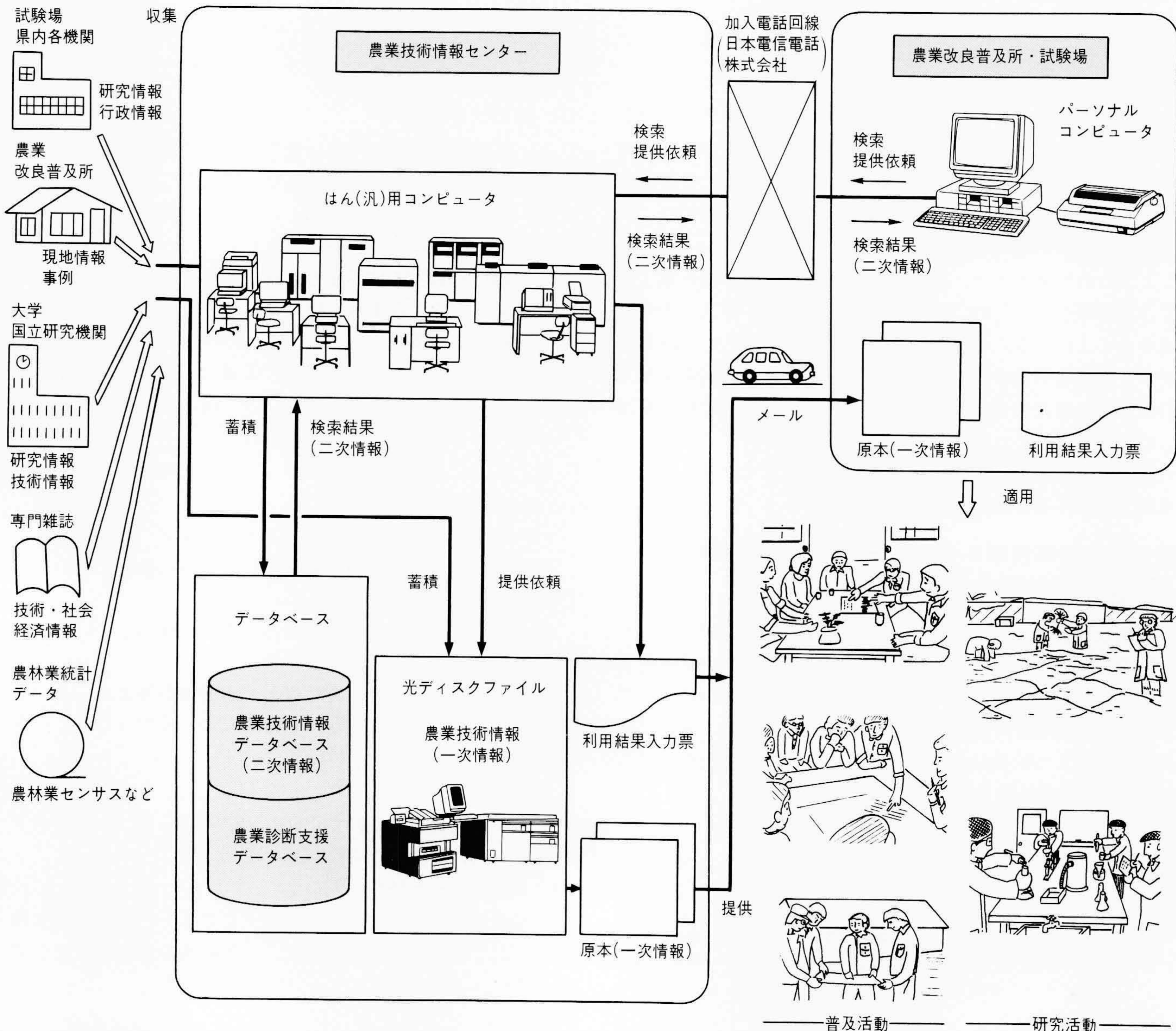


図1 農業技術情報ネットワークシステム概念図 各機関から収集した情報を一元的にデータベース化し、農業改良普及員及び試験研究員が、普及活動や研究活動の中で活用する。

センタシステム

端末システム

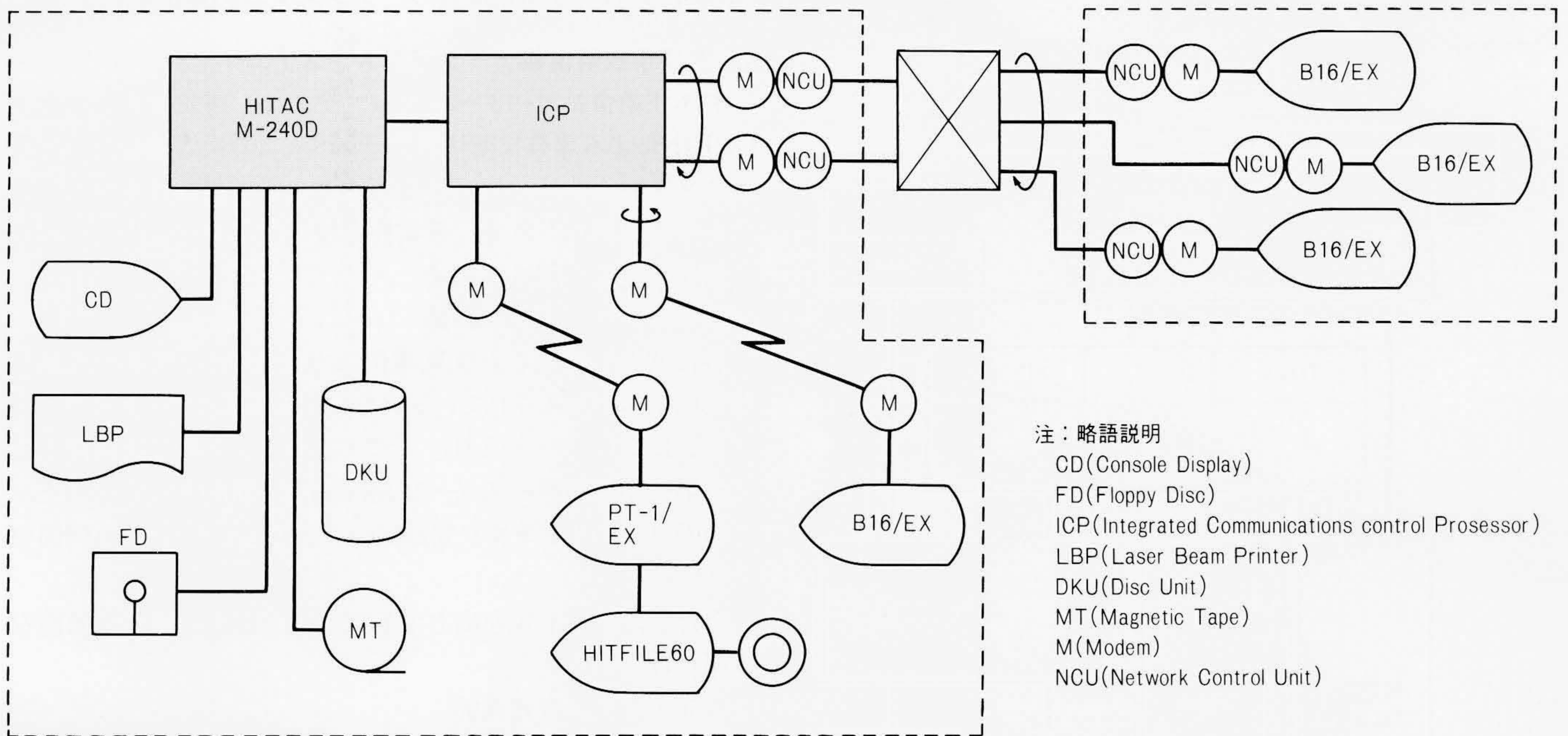


図2 ハードウェア構成図 中形はん(汎)用コンピュータHITAC M-240Dを中心に、パーソナルコンピュータB16/EXのオンラインネットワーク及び光ディスクファイルシステムHITFILE60の連動によって構成されている。

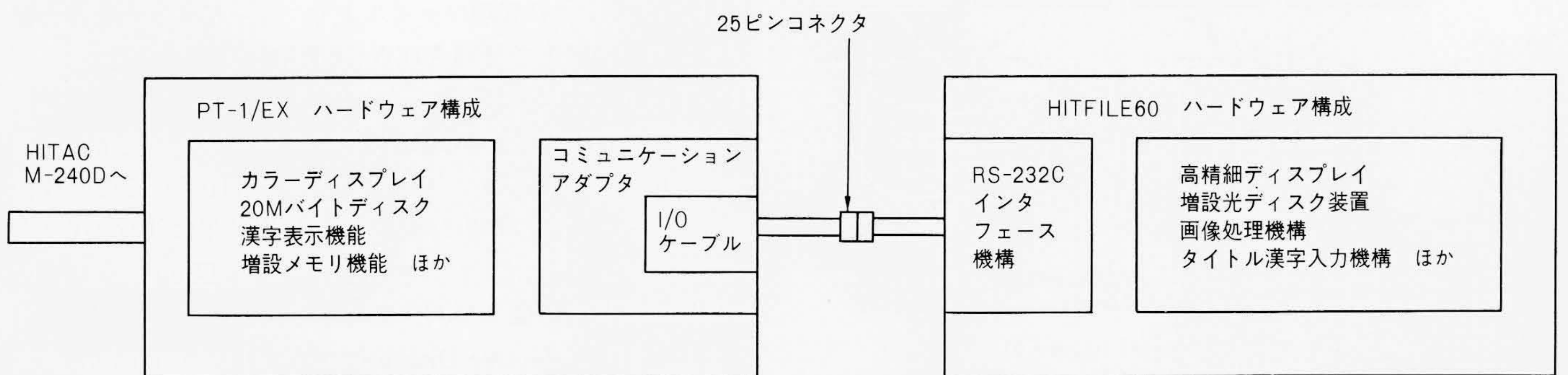


図3 RS-232C接続図 光ディスク蓄積情報を管理させる装置として、パーソナルコンピュータPT-1/EXをRS-232Cインタフェースで、HITFILE60に接続している。

ンピュータB16/EX、一次文献資料の蓄積検索用として光ディスクファイルシステムHITFILE60を配して構成されている。

中形はん用機を採用した背景は、今後予想されるデータベース化の発展及び知識処理の適用など、将来の機能拡張に柔軟に対応可能であることを勘案したものである。ハードウェア構成を図2に示す。

HITFILE60は、「農業技術情報データベースシステム」で提供する情報の原本を蓄積する装置で、蓄積された情報は半永久的に保存される。また、パーソナルコンピュータPT-1/EXをRS-232Cインタフェース³⁾でHITFILE60に接続し、光ディスクに蓄積された情報の管理を行っている。RS-232C接続図を図3に示す。

(2) ソフトウェア構成

(a) センターシステムのソフトウェア構成

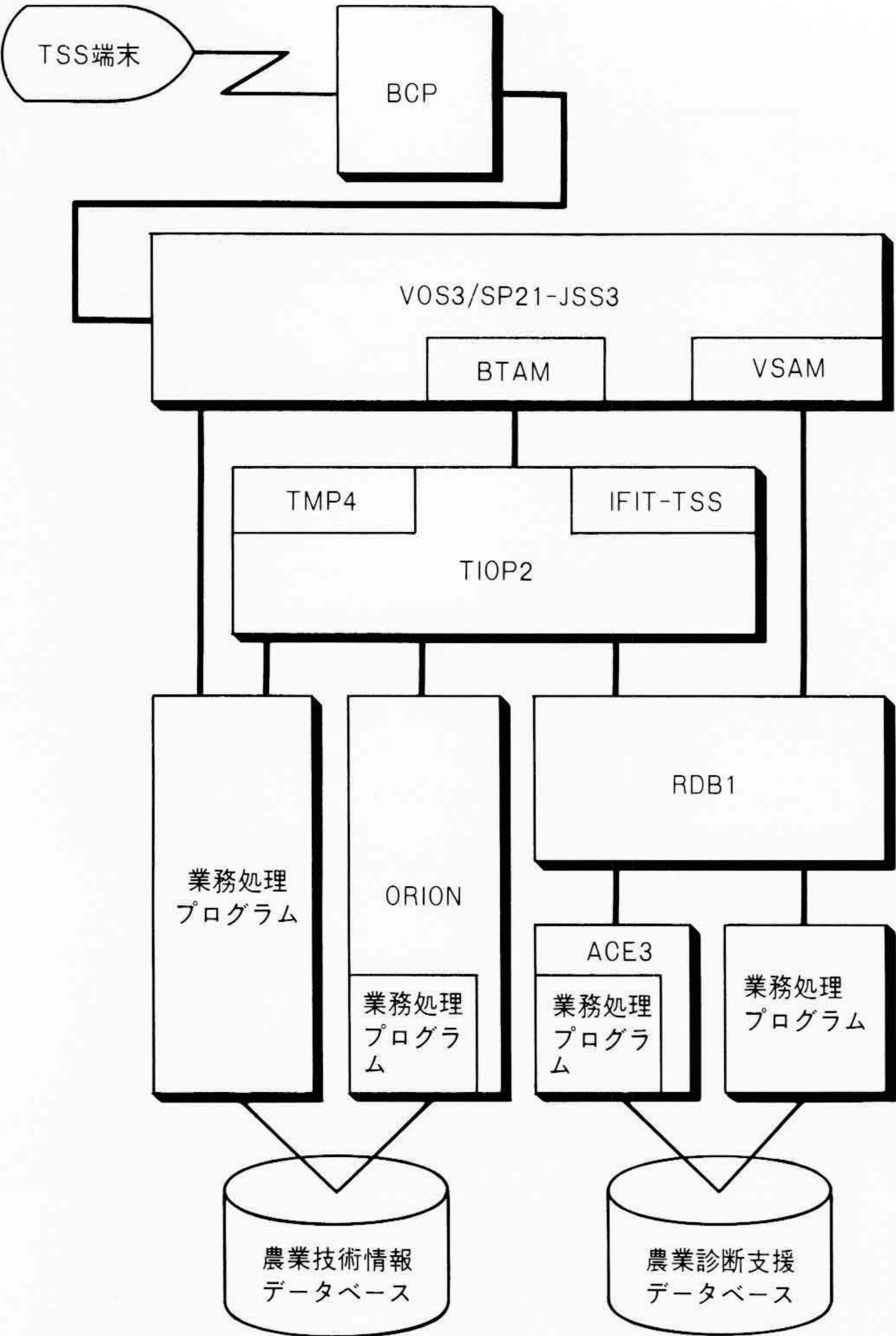
農業技術情報ネットワークシステムのセンタソフトウェア構成を図4に示す。オペレーティングシステムにVOS 3/SP21 (Virtual-storage Operating System 3/System

Product 21)を、データベースシステムに情報検索システムORION (Online Retriever of Information) とリレーショナルデータベースRDB 1 (Relational Data Base manager 1) とエンドユーザー言語ACE 3 (Available Command Language for End users 3) をTSS (Time Sharing System) 環境で使用している。

(b) 端末システムのソフトウェア構成

農業改良普及所・試験場のB16/EXの端末システムソフトウェア構成を図5に示す。オペレーティングシステムにMS-DOS^{*2)}を、TSS端末用通信ソフトウェアにT-560/20エミュレータ(公衆)を使用している。また、B16/EX単体のOAソフトウェアとして日本語ワードプロセッサ、OFIS/POL (Office Automation and Intelligence Support Software/Problem Oriented Language) などを使用している。

*2) MS-DOS：米国マイクロソフト社の登録商標である。



注：略語説明
BCP(Basic Control Program)
VOS3/SP21(Virtual-storage Operating System 3/System Product 21)
BTAM(Basic Telecommunication Access Method)
VSAM(Virtual Storage Access Method)
TIOP2(Time sharing terminal Input Output Program 2)
ORION(On-line Retriever of Information)
RDB1(Relational Data Base manager 1)
ACE3(Available Command language for End users 3)

図4 センタシステム ソフトウェア構成 文献情報を蓄積する農業技術情報データベースにORIONを適用し、数値情報を蓄積する農業診断支援データベースにRDB1、ACE3を適用している。

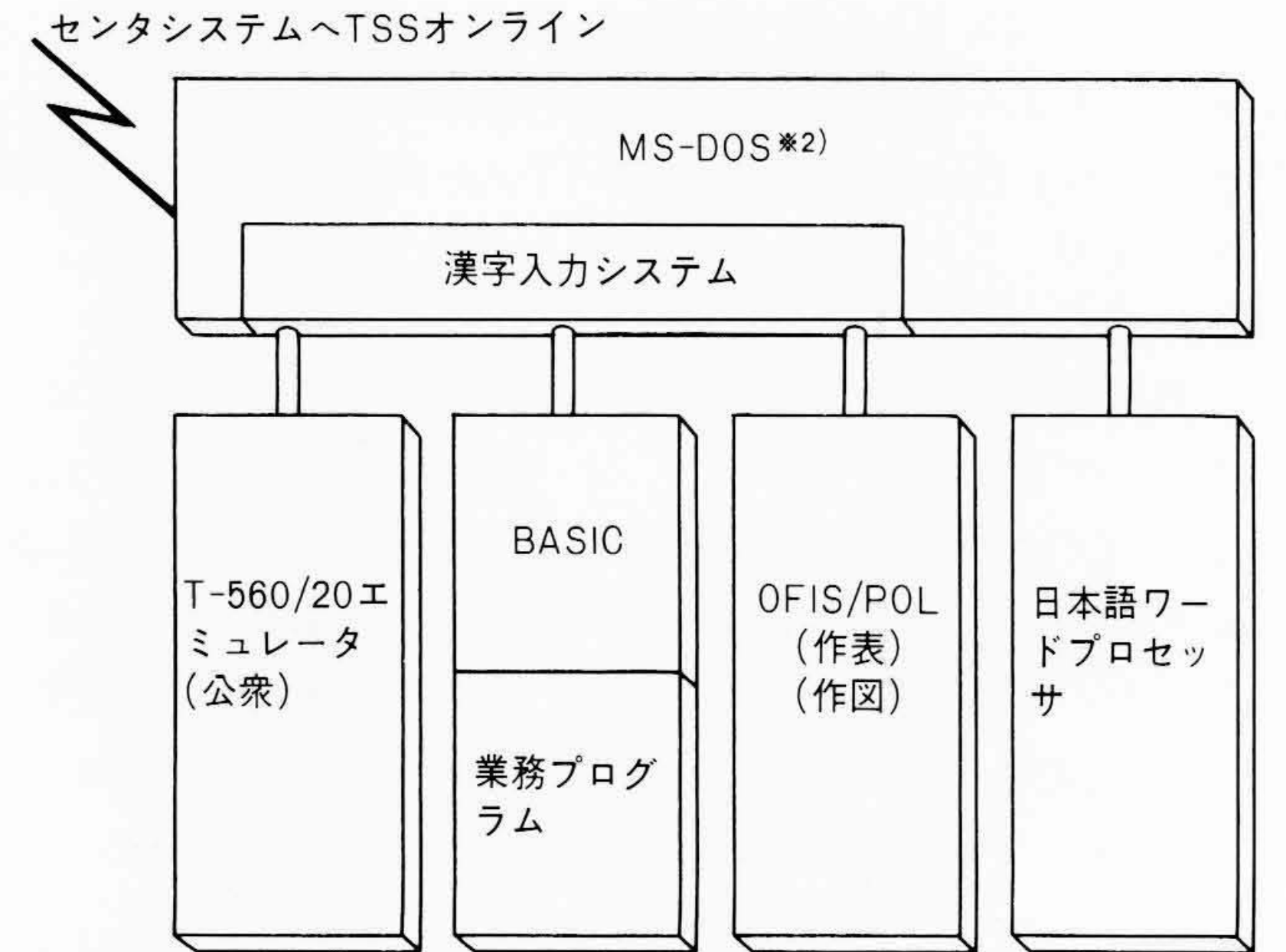


図5 端末システムソフトウェア構成 B16/EXはT-560/20エミュレータ(公衆)によって、HITAC M-240Dと接続されている。

4 農業技術情報ネットワークシステムの機能と特徴

4.1 農業技術情報データベースシステム

農業技術情報データベースシステムは、情報検索システムORIONによる農業技術情報データベースの検索機能及び光ディスクファイルシステムHITFILE60による農業技術情報の提供を中心に構成される。農業技術情報データベースシステムの情報の流れを図6に示す。

(1) データベース登録機能

各機関から収集した文献事例入力票(情報の原本の表題や書誌的事項が記入されている。)を、B16/EXのデータ入力プログラムによりデータ入力し、データチェック後二次情報として農業技術情報データベースに登録する(図6中の①)。また、この際原本の光ディスク登録用のタイトルを出力する(同図中の②)。

ただし、タイトルを出力する情報は、原本の提供が可能な情報だけである。

(2) 光ディスク登録機能

データベース登録機能によって出力されたタイトルをもとに、各機関から収集した情報の原本を一次情報として光ディスクファイルに登録する(図6中の③)。登録した情報はPT-1/EXの光ディスク管理ファイル上で、キャビネット名称と情報ナンバーの対応で管理される(同図中の④)。

(3) データベース検索機能

各機関のB16/EXからORIONの検索コマンドを使用し、書誌的事項(統制語)及びフリーキーワード(自由語)で農業技術情報データベースを即時に検索する。検索結果は随時B16/EXのディスプレイ及びプリンタに出力される(図6中の⑤)。検索操作の画面例を図7の(a)~(d)に示す。

また、SDI(Selective Dissemination of Information)検索機能により、利用者ごとにあらかじめ検索条件を登録し、毎月データベースに登録する情報の中から該当する情報をバッチ処理で自動的に検索し、条件式登録者に検索結果が送付される(図6中の⑥)。

データベースのデータ項目及び検索可能項目を表1に表す。

(4) 原本の提供依頼機能

データベース検索機能によって求めた情報の中で、必要な情報ナンバー(請求番号)をB16/EXからTSSで入力し、提供依頼を行う(図6中の⑦)。

また、提供された情報がどのように適用されたのかをデータベースに反映させるため、適用結果を記入する利用結果入力票を出力する(図6中の⑧)。

この利用結果入力票は、原本の提供機能及び利用結果のデータベース反映機能で使用される。

提供依頼操作の画面例を図7の(e)に示す。

(5) 原本の提供機能

原本の提供依頼機能によって提供依頼された請求番号をPT-1/EXで、ファイル伝送機能IFIT-TSSで受信する(図6中の⑨)。

PT-1/EXの光ディスク自動印刷プログラムを起動し、提供依頼された情報をすべて自動的に印刷する(図6中の⑩)。こ

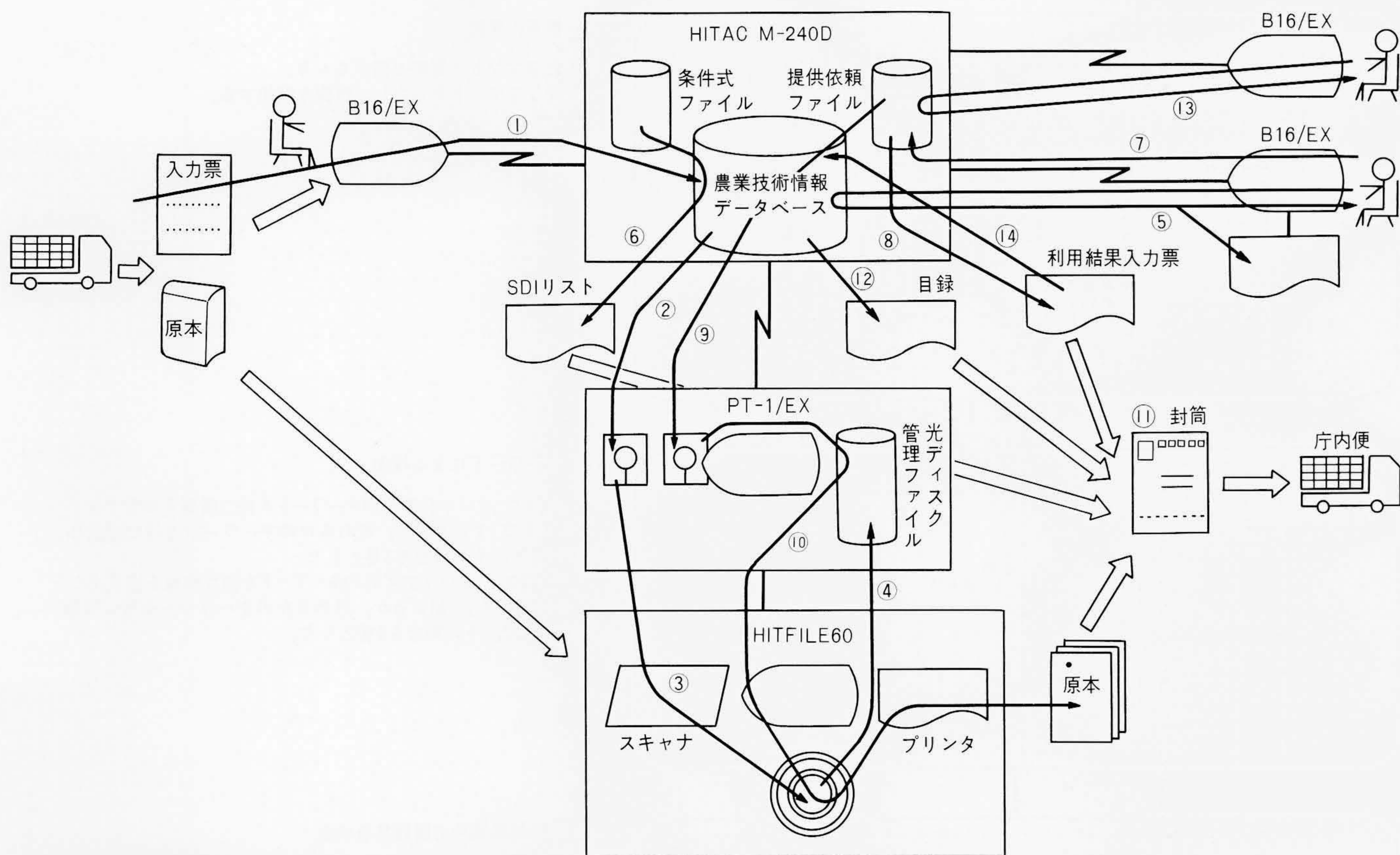


図6 農業技術情報データベースシステムの情報の流れ 各機関から収集したデータは、データベースと光ディスクに蓄積され、利用形態に応じて有効に活用される。

の場合、PT-1/EX及びHITFILE60操作者はプログラムを一度起動した後、キャビネット交換指示(HITFILE60から操作者に報告)に従うだけでよい。

自動印刷した原本と利用結果入力票を同封し、庁内便で提供依頼者に送付するが、将来はファクシミリ伝送する予定である(図6中の⑪)。

(6) データベース管理機能

半年に1回程度データベースの全情報を印刷し、目録として各普及所・試験場に配布する(図6中の⑫)。また、専門技術員は情報がだれに提供されたのかをTSS端末で随時把握できるため、必要に応じ適切なアドバイスができるようになっている(同図中の⑬)。

(7) 利用結果のデータベース反映機能

提供を受けて現地などに適用した結果は、利用結果入力票によりデータベースに反映される(図6中の⑭)ため、他の者がその情報を検索した場合は、その情報の現地適用についての情報を事前に確認することができる。

4.2 農業診断支援データベースシステム

農業診断支援データベースシステムは、リレーショナルデータベースRDB1とエンドユーザー言語ACE3を中心としたデータベースシステムであり、以下の機能により構成される。

(1) データベース登録機能

農林業センサス、農業基本調査などの既に磁気テープ化された大量データを、一括してバッチで農業診断支援データベースに登録する。また、普及活動対象、農作物生育状況などの現地で発生する少量データを各機関から随時ACE3

表1 データベースのデータ項目及び検索可能項目 データベースの検索は、この表で示すようにインデックスサーチとシーケンシャルサーチで行う。

項番	データ項目	属性		検索可能項目	
		タイプ	項目数	シーケンシャルサーチ	インデックスサーチ
1	請求番号	数字	1	○	○
2	著者名など	漢字	2	○	○
3	所属機関名	漢字	1	○	○
4	表題	漢字	1	○	—
5	書誌名	漢字	1	○	○
6	巻、号、ページ	数字	1	○	—
7	年版	数字	1	○	○
8	言語	漢字	1	○	—
9	登録場所	漢字	1	○	—
10	知的形態コード	英・数字	1	○	○
11	知的形態	漢字	1	○	—
12	地名コード	数字	1	○	—
13	地名	漢字	1	○	—
14	関連事業名	漢字	1	○	—
15	内容名	漢字	5	○	—
16	内容コード	英・数字	5	○	○
17	コメント	漢字	1	○	—
18	キーワード	英・数字 仮名	15	○	○
19	適用事例	漢字	1	○	—
20	セキュリティコード	英・数字	1	○	—
21	備考	漢字	1	○	—
22	その他	漢字	1	○	—
23	登録年月	数字	1	○	○
24	更新年月	数字	1	○	—

注：シーケンシャルサーチ 検索条件式に従ってデータベースの該当項目をすべて(項目の先頭から最後まで)文字列比較によって検索するものである。インデックスサーチ インデックスファイルに格納された索引をたどって直接検索するもので、検索時間が短い。完全一致、前方一致、後方一致による検索ができる。

[illegible]

(a) 検索の開始

入力コマンド一覧表が表示される。
必要なコマンドを入力し、検索を開始する。

```

コマンドを入力して下さい。
1/ EF
次のパラメタを入力して下さい。
検索キーワード? スイツ
コマンドを入力して下さい。
1/ FIND スイツ* OR KW:*スイツ
* 374 1/ スイツ ( 43 ターム 連結 )
* 330 2/ KW:*スイツ ( 13 ターム 連結 )
* 384 3/ スイツ* OR KW:*スイツ
コマンドを入力して下さい。
4/ EF
次のパラメタを入力して下さい。
検索キーワード? テイコスト
コマンドを入力して下さい。
4/ FIND テイコスト* OR KW:*テイコスト
* 43 4/ テイコスト ( 8 ターム 連結 )
* 11 5/ KW:*テイコスト ( 1 ターム 連結 )
* 43 6/ テイコスト* OR KW:*テイコスト

```

(b) キーワードによる検索

「スイトウ」という文字列のキーワードを持つ情報を検索する。
「スイトウ」で始まるか、終わるかのキーワードを持つ情報は
384件で、その集合を3番とした。
「テイコスト」という文字列のキーワードを持つ情報を検索する。
「テイコスト」で始まるか、終わるかのキーワードを持つ情報は
43件で、その集合を6番とした。

コマンドを入力して下さい。
7/ A
次のパラメタを入力して下さい。
検索結果集合番号 1? 3
検索結果集合番号 2? 6
コマンドを入力して下さい。
7/ FIND 3 AND 6
* 12 7/ 3 AND 6
コマンドを入力して下さい。
8/ D
次のパラメタを入力して下さい。
検索結果集合番号? 7
コマンドを入力して下さい。
8/ DISPLAY =7 TSSMAP FOR ALL

(c) 検索結果集合の論理集合検索

検索結果集合3番と6番の論理積(AND)を検索する。
 (「スイトウ」かつ「テイコスト」という文字列を持つ情報の検索)
 検索結果, 該当情報は12件で, その集合を7番とした。

[illegible]

(d) 検索結果の表示

7番の検索結果集合を表示する。
該当情報が表示される。

コマンドを入力して下さい。
 8/ -RQ
 コマンドを入力して下さい。
 8/ RUN A1G020
 提供依頼の受け付けを開始します
 請求番号？
 (提供依頼を終了する場合「E N D」を入力してください)
860801613

依頼文献の内容を表示する
 表題 県南地域における低コスト稲作技術の計画栽培法試験
 著者名等 1 茨城県農林水産部 大崎試験地
 書誌名 試験成績概要書
 内容確認 O K (Y / N) ?
 Y
 提供依頼を受け付けました

(e) 一次資料(原本)の提供依頼

請求番号(情報ナンバー)をもとに、提供依頼を行う。
依頼した情報の確認メッセージが表示される。
確認結果を応答すると、提供受付がなされる。

図7 検索・提供依頼操作の画面例 農業改良普及所，試験場のB16/EXで，農業技術情報データベースの中から目的にあった情報を検索し，原本の提供依頼を行う。

*

87/02/18 16:04 (入力)

(集落農家数)

操作	市町村名	集落名	総戸数	総農家数	専業農家数	林家数
S.			@A		@B	

条件

100<@A<200 AND 50=<@B=<70

コメント=>

PF←(1:追加 2:拡張 4:前 6:条件 7:左 8:右 9:上 10:下 11:終了 12:削除)

*

87/02/18 16:05 (出力)

(集落農家数)

操作	市町村名	集落名	総戸数	総農家数	専業農家数	林家数
	土浦市	田村	157	127	53	63
	東村	本新	184	178	51	1
	八千代町	塩本	110	96	53	14

3/3

コメント=>

PF←(2:拡張 4:前 5:再検索 7:左 8:右 9:上 10:下 11:終了)

*

87/02/18 16:18 (入力)

(集落農家数)

操作	市町村名	集落名	総戸数	総農家数	専業農家数	
S.				@A	@B	@A/@B

コメント=>

PF←(1:追加 2:拡張 4:前 6:条件 7:左 8:右 9:上 10:下 11:終了 12:削除)

*

87/02/18 16:19 (出力)

(集落農家数)

操作	市町村名	集落名	総戸数	総農家数	専業農家数	
	土浦市	田村	157	127	53	0.417323
	勝田市	長砂	213	159	54	0.339623
	勝田市	佐和	374	171	39	0.228070
	勝田市	馬渡	1394	212	74	0.349057
	茨城町	宮ヶ崎原	180	151	73	0.483444
	美野里町	堅倉	474	224	78	0.348214
	美野里町	柴高	148	138	30	0.217391
	旭村	冷水	40	37	18	0.486486
	鉾田町	秋山	50	43	28	0.651163
	北浦村	山田	402	210	66	0.314286
	北浦町	小貫	266	248	137	0.552419
	北浦町	行戸	168	157	96	0.611465
	北浦町	小幡	242	216	101	0.467593
	北浦町	吉川	105	86	28	0.325581
	北浦町	南高岡	93	88	54	0.613636
	東村	本新	184	178	51	0.286517

16/3800

コメント=>

PF←(2:拡張 4:前 5:再検索 7:左 8:右 9:上 10:下 11:終了)

図 8 検索・加工操作の画面例 農業改良普及所，試験場のB16/EXで農業診断支援データベースの中から，目的にあった情報を検索し，該当情報の加工・編集を行う。

のコマンドを使用し，農業診断支援データベースに登録する。

(2) データベース検索・加工処理

各機関のB16/EXからACE3のコマンドを使用し，必要な情報を検索する。検索する画面はすべて表形式となっており，通常よく使用する統計書のフォーマットと同一である。また，ACE3のコマンドで検索結果の加工もできる。

検索・加工操作の画面例を図 8 に示す。

(a) データベースの検索

総戸数が100戸より多く，200戸より少なく，かつ専業農家数が50戸以上，70戸以下の集落を持つ集落を検索し表示する。

該当集落の情報が市町村ごとに表示される。

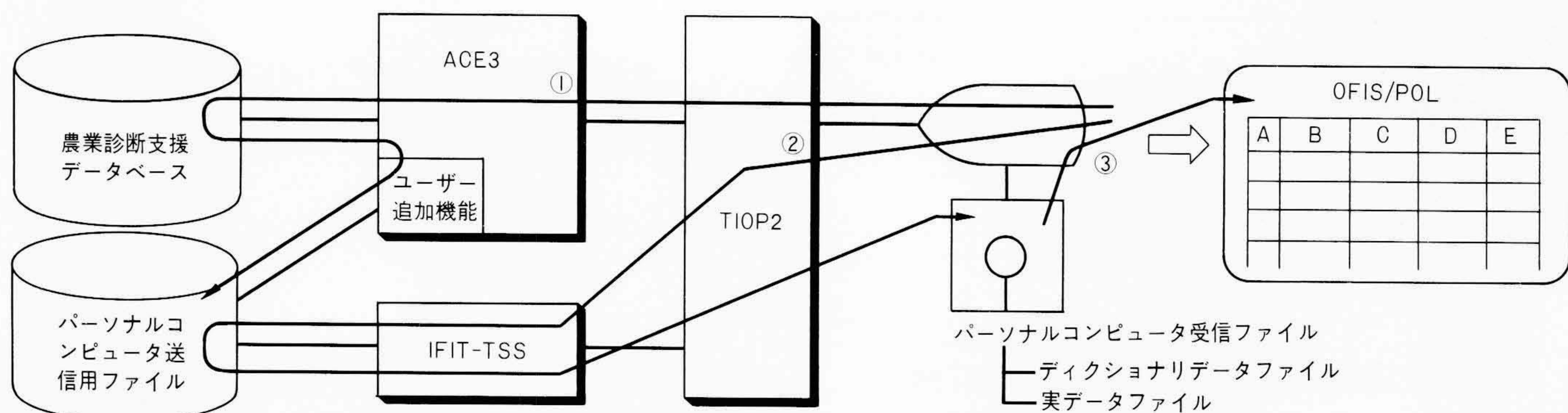
(b) データベース検索・加工

集落農家をすべて検索し，専業農家数の割合を計算し，表示する。また，林家数，漁家数は表示しない。

該当集落の情報と加工結果が市町村ごとに表示される。

(3) データベースダウンロード機能

データベース検索・加工機能によって求めたデータを，B16/EX上でパーソナルコンピュータ処理をすることができる。リレーショナルデータベース上のバックデータ，バイナリデータは10進デシマルデータに変換してB16/EX側に取り込めるよう，機能追加を行った。この機能により，農業診断支援データベースのデータをそのままパーソナルコンピュータのOFIS/



注：① ACE3によるデータベース検索中にユーザー追加機能を起動し、パーソナルコンピュータ送信用ファイルを作成する。
 ② パーソナルコンピュータ送信用ファイルの全データを、B16/EXのパーソナルコンピュータ受信ファイルに受信する。
 ③ パーソナルコンピュータ受信ファイルのデータを、OFIS/POL上に展開する。

図9 ソフトウェアとデータの流れ HITAC M-240D上の農業診断支援データベースの情報を、パーソナルコンピュータB16/EXで利用するために、ダウンロード機能を使用する。

POL及びユーザーのBASICプログラムで処理できるようにした。

データベースダウンロード機能によるB16/EXのデータ受信、及びB16/EXのOFIS/POLへの展開時のソフトウェアとデータの流れを図9に示す。

5 今後の展望と課題

これまで述べたように、茨城県では農業技術情報データベースシステムと農業診断支援データベースシステムが稼働しているが、今後更にシステムの機能を拡張していく必要がある。以下、機能についてまとめる。

5.1 農業技術情報データベースシステム

(1) ファクシミリ導入による提供依頼情報の直接出力

HITFILE60から出力される提供情報を、ファクシミリでダイレクトに提供依頼者に送付する。なお、利用結果入力票のフォーマットをあらかじめ光ディスクに登録しておき、提供依頼者名、表題などを画像合成機能で同一入力票に合成し、原本といっしょにファクシミリ伝送する。

(2) シソーラス導入による検索適合率の向上

現在フリーキーワード方式による検索を行っているが、検索時の適合率を高めるために、シソーラスを導入する⁴⁾。

(3) 他県とのデータ共用による経費低減

データベースを作成するには、データパンチなどの膨大な費用が発生するが、これに要する費用を少しでも削減するため、他県で今後開発されるシステムとのデータの相互利用を図る。

5.2 農業診断支援データベースシステム

(1) データ種別の多彩化

現在データベース上に蓄積されているデータは農林業センサスデータだけであり、今後、気象、流通などのデータを、利用する立場に立って蓄積する。

(2) データベース検索・加工手順のカatalog化による操作の簡略化

データベース検索・加工手順の操作を向上させるため、想定される検索・加工手順をACE3のカatalog機能により定型手順としての登録を行い操作の簡略化を図る。

5.3 新規システムの開発

AI(Artificial Intelligence)の導入による農作物生育診断、気象データによる気象メッシュなどのシステムの開発を積極的に進め、普及情報活動及び試験研究活動のよりいっそうの高度化を図る。

5.4 ネットワークの拡大

現在のネットワークは、農業技術情報センターと農業改良普及所、試験研究機関をオンライン化したものであるが、今後このネットワークを農林水産部全体に広める。更に、将来の高度情報社会に向けては、現在八千代町で取り組んでいるグリーントピア構想推進事業などを踏まえて、全県的なネットワーク作りについて積極的に検討していく考えである。

6 結 言

近年、我が国では、エレクトロニクス、バイオテクノロジー、新素材などの先端技術を中心とする高度な新技術が創出され、国内の企業間、地域間で、高度技術化への対応が地域経済の成長のかぎを握るものとして、ますます重要性を高めることになる。

茨城県の農林水産業は、県の基幹産業となっているが、高度技術化の進展は、今後農林水産業に対しても大きな影響を与えることが予想され、新技術を農業などへ適用していくことが強く求められることになる。

茨城県では、このようなことを踏まえ、全国に先駆けて農業技術情報ネットワークシステムの開発に取り組んできた。

終りに、本稿が今後農業情報システムを開発する際の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 室井：茨城県農業技術情報ネットワークシステム：農業技術システム実用化の現状と課題(昭61年)
- 2) 茨城県農林水産部教育普及課編：茨城県農業改良普及事業三十年史(昭53年)
- 3) 朝日新聞社編：パソコン・データ通信プロトコルハンドブック(昭60年)
- 4) 絹川、外：情報検索と言語、日本語情報処理(昭59年)