

HITAC L-320インテリジェントシステム

HITACHI Computer Intelligent System HITAC L-320

HITAC L-320はHITAC Lシリーズ中の最下位機種として開発され、複合機能を持ち合わせたインテリジェント端末もしくは小形オフィスコンピュータとして機能し、次のような特長をもっている。(1)分散処理形態に適合した上位HITAC L、HITAC Mシリーズ各機種との親和性を追求した開発思想、(2)モデル2形から9形まで幅広く拡張したモデル群と、それを支えるマルチマイクロプロセッサ技術を導入したハードウェア、(3)高級簡易言語RFDや拡張RPGをはじめとする豊富なソフトウェア及びファームウェア技術。

このシステムは、データエントリ、帳票発行、問合せ、小規模バッチ、リモートジョブ入力など幅広い適用分野をもつ。

伊藤紀彦* *Itô Norihiko*

大木 尚** *Ôki Takashi*

藤井 享** *Fujii Tôru*

1 緒 言

HITAC L-320システム(以下、L-320と略す)はHITAC Mシリーズと極めて強い親和性をもっている下位ファミリーHITAC Lシリーズ中の最下位機種として、データエントリ、帳票発行、問合せ、小規模バッチ、リモートジョブ入力の各機能を複合しても汎用インテリジェントシステムとして開発したものである。昭和53年1月発送以来、ユーザーから好評を博し好調な受注状況にある。この論文は、L-320開発の背景とシステムの特長、構成及びこのシステムで使用する新簡易言語RFD (Record Format Descriptor) や拡張RPG (Report Program Generator) についてその特長と概略を述べる。

2 開発背景とシステムの特長

L-320(図1)は、分散処理用コンピュータ Lシリーズの最下位機種として位置する汎用インテリジェントシステムであり、開発の背景として次のニーズがあった。

- (1) 女子初心者オペレータでもごく簡単に扱うことができるような操作性の優れた機器であること。
- (2) オフラインのスタンドアロンタイプのオフィスコンピュータとして機能し、かつ回線の接続を得たときは汎用のインテリジェント端末として機能するという、2面性を系統的に効率よく実現すること。
- (3) ユーザープログラム作成効率の飛躍的向上を図り、かつシステム運用上の効率向上を図ること。

これらの開発ニーズを基に、L-320で実現したシステムの特長を次に述べる。

2.1 操作性・信頼性の向上

処理装置をはじめ、各種装置制御部に複数個のマイクロプロセッサ及びLSIを採用し、部品点数の少ない高信頼度ハードウェア構成とするとともに、ハードウェア/ソフトウェアを効果的に働かせる半固定的なプログラムであるファームウェアにより、システムの操作性・信頼性の向上を図った(図2)。具体的には、

- (1) オペレータコミュニケーションモニタをファームウェアの一部とし、障害メッセージ、オペレータ介入要求メッセージをシステムで統一し、かつモニタディスプレイに表示する



図1 HITAC L-320システム HITAC L-320システムのモデル2, 7, 4(図左から)での構成例を示す。

ことにより、専任オペレータを必要としない操作性の高いシステムの実現。

- (2) 電源の投入をするごとに、複数のマイクロプロセッサが各自の機能テストやメモリテストを行ない、常に論理部の予防保守点検を行なって信頼度の向上を図ることを含め、操作性をも考慮した自動プログラムロード方式の実現。
- (3) プログラム選択キーの打けんによるプログラムのロード及び実行を開始するワンタッチロードアンドゴー機能の実現。などである。

2.2 システム多様化への適応

分散処理システムの中でのL-320が支援する処理形態は、データエントリ、トランザクション処理及びリモートバッチ処理に大別される。これら処理形態での幅広い業務範囲に対し最適なシステムで対応するため、多彩な入出力装置(図3)を提供し、かつ各種構成、各種ネットワークの支援に対し統一した思想をもち、ユーザーの多様化するニーズに対しシステムの柔軟性、経済性の向上を図った。特に、

* 日立製作所旭工場 ** 日立製作所ソフトウェア工場

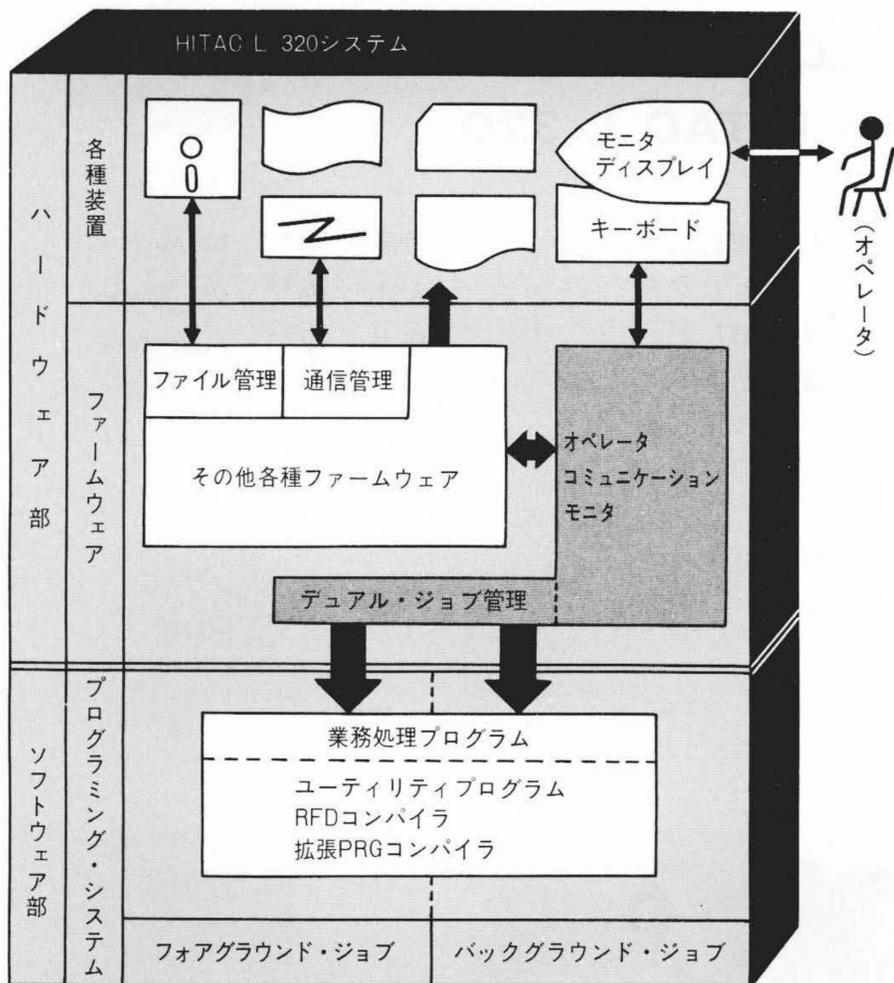


図2 HITAC L-320システム構成要素 ハードウェア部にファームウェアをもち、L-320システム各種装置のマンマシンインタフェース、ソフトウェアインタフェースに対し有機的に作用する。

- (1) ビデオ系～タイプライタ系装置の各種構成を、8種類の基本モデルとするシリーズ化の実現。
- (2) 各種ネットワーク処理に対応するものとして、ファイル伝送機能、リモートバッチ端末機能、オンライン問合せ応答

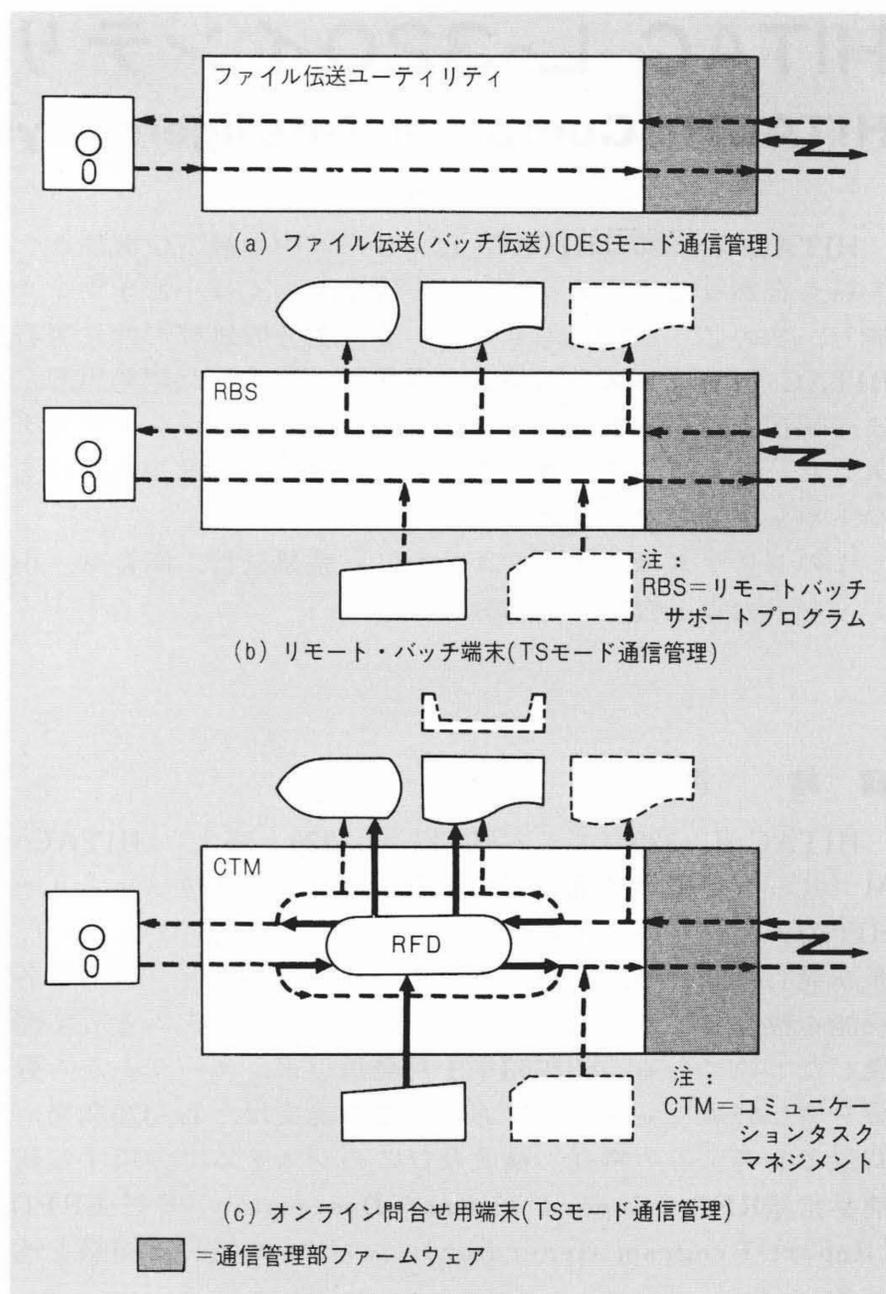


図4 各種ネットワークでの運用形態 ファイル伝送、リモートバッチ端末、オンライン問合せ用端末としてのネットワークシステムへの適応をもつ。

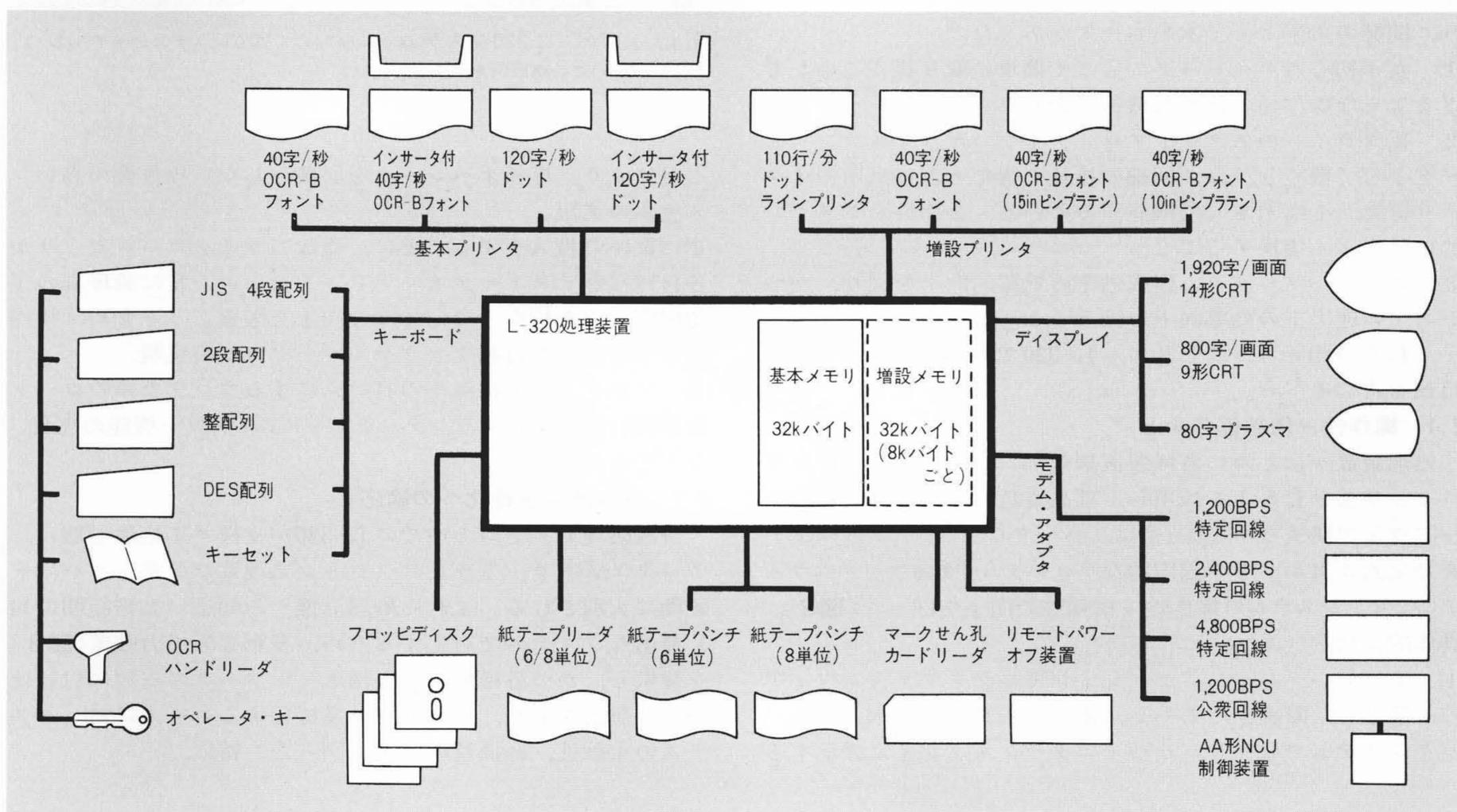


図3 HITAC L-320システムを構成する装置 L-320システムを構成する豊富な各種入出力装置を示す。

用端末機能の実現(図4)。
などである。

2.3 システム構築の容易性と運用効率の向上

ハードウェア構成でのビデオ系/タイプライタ系装置のシリーズ化によるシステム構築の柔軟性とあいまって、ユーザープログラム作成の容易性の向上、運用効率の向上を次により具体化した。

- (1) キーボード入力を主体とする業務処理プログラム作成用言語として、高級かつ簡易な言語であるRFDの提供。
- (2) リモートバッチ処理プログラム作成用言語として、上位機種であるHITAC L-330/340及びHITAC Mシリーズへの移行性をもつ言語である拡張RPGの提供。
- (3) データエンタリ向けとしてのサーチアンドアップデート、リモートバッチ処理向けとしてのソート/マージなどのユーティリティプログラムの機能強化。
- (4) データエンタリとファイル伝送など、2本の業務プログラムを優先側(フォアグラウンド)、非優先側(バックグラウンド)ジョブとして割り当て、並行処理を行なうデュアルジョブ機能の実現。
- (5) 他システムとのフロッピディスクデータの媒体互換性を維持する基本データ交換ファイル仕様の支援。
- (6) 任意のコード体系を処理可能な内部コードへの変換、データフォーマット変換を行なう紙テープコード変換テーブル登録機能及び紙テープ変換ユーティリティなど既存システムに対する配慮。

3 ハードウェア仕様

基本システムは、タイプライタ/ビデオ/タイプライタ・ビデオ統合系の3種類に大分類され、ディスプレイ文字数、印字仕様のバリエーションにより、モデル2~9まで8種があり、各モデルに各種キーボードの組合せと、共通に各種増設装置を付加することができる。各モデルの基本システム、増設装置の概略仕様を図5、表1に示す。以下、ハードウェアの主な特長とする機能について述べる。

- (1) 罫線、ブリンク、高/低輝度表示機能のほか、3,840字のバッファ部をCRT(Cathode Ray Tube)ディスプレイ制御部にもち、任意のバッファ部を表示する手動/自動スクロール機能。
- (2) キーセットの各ブック、ページ、キーに対応する項目を

表1 HITAC L-320システム増設装置の概略仕様 HITAC L-320/2~9全モデルの基本システム共通に付加することができる増設装置の概略仕様を示す。

増設装置	仕様
増設記憶装置	8kバイト~32kバイト(8Kバイトを単位とする)。
増設フロッピディスク	2台目~4台目
OCRハンドリーダ	OCR-Bフォント 重量142g (HITAC L-320/4~9に接続可能)
オペレータ・キー	機密保護用 7種のシリンダ・キー (HITAC L-320/2~5, 8, 9に接続可能)
モデムアダプタ	通信速度: 1,200BPS/2,400BPS/4,800BPS 同期方式: SYN同期方式 通信方式: 両方向非同時転送(4線又は2線) 伝送制御手順: HSC 起動方式: 中央起動/相互起動 通信回線: 公衆通信回線(電話)/特定通信回線
AA形NCUアダプタ	(モデム・アダプタとともに使用)
紙テープ・リーダ	読取速度: 80字/秒, JIS8単位/TELEX 6単位 テープで任意のコード
紙テープ・パンチ	せん孔速度: 最大20字/秒, JIS8単位/TELEX 6単位どちらかのテープで任意のコード
マークせん孔カードリーダ	読取速度: 100枚/分, せん孔: 80欄 マーク: 40欄 混在可
増設プリンタ	ラインプリンタ 印字速度: 110行/分, 132字/行 文字構成: 縦7×横9, ドットマトリックスプリンタ 40字/秒, OCR活字 381mm(15in), 可変トラクタフィード 40字/秒, OCR活字 381mm(15in), 固定スプロケット・プラテン 40字/秒, OCR活字 254mm(10in), 固定スプロケット・プラテン
リモート・パワー・オフ装置	(プログラムによるAC電源切断)

注: OCR=Optical Character Reader
SYN=Synchronize
HSC=Hitachi Standard Synchronous Communication
NCU=網制御装置

- 特殊なプログラムを使用することなく、任意に設定することができるキーセットデファイン機能。
- (3) 高速キー入力に対応する多段キー入力バッファ機能。
- (4) 処理装置のメモリ内容をフロッピディスクに出力する高速メモリダンプ機能。

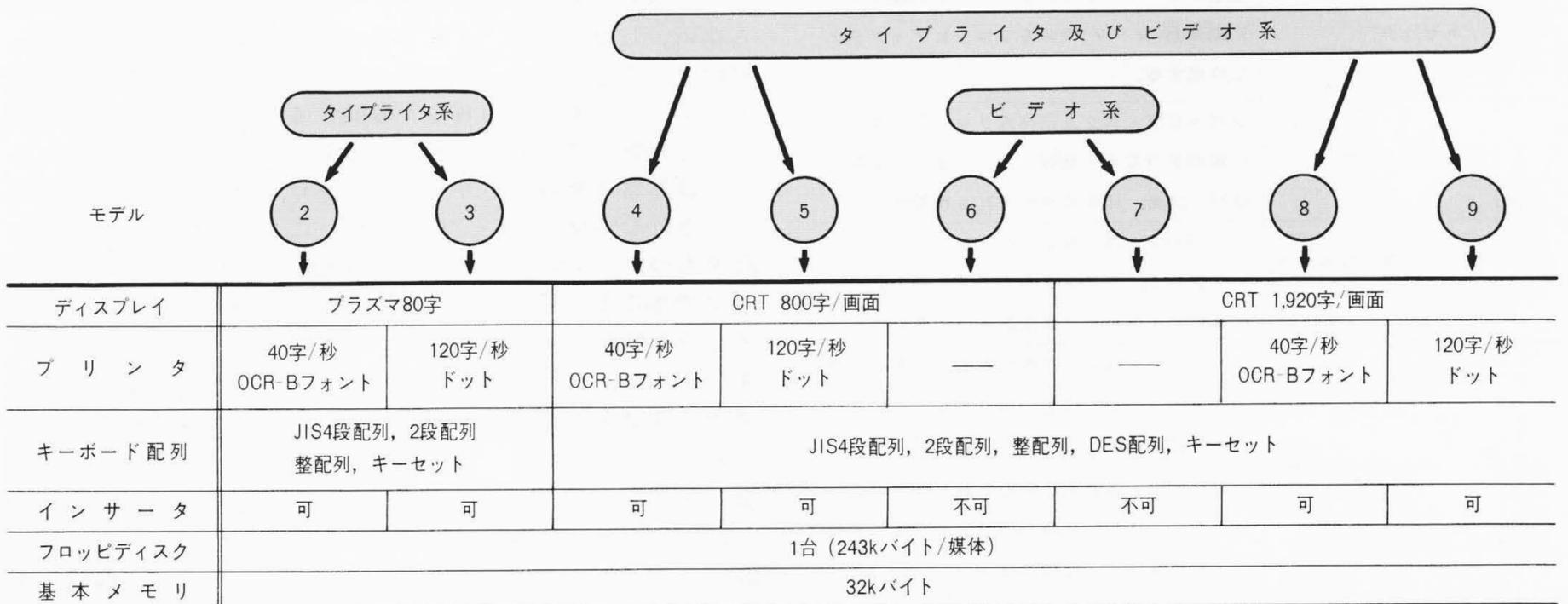


図5 HITAC L-320基本システムの概略仕様 各モデルの基本システムの構成と概略仕様を示す。

表2 HITAC L-320ユーティリティシステムの概略機能 ユーティリティシステムを構成するプログラムの概略機能を示す。

分類	ユーティリティプログラム	機能
基本ユーティリティ	システムパラメータセッタ	プログラム選択キーへのプログラムの割当て、コンソールプリンタのタブ位置設定、紙テープコード変換テーブル登録、通信回線制御パラメータなどを、システムフロッピディスクに設定する。
	ファイルアロケータ	フロッピディスクに対し、ファイルエリアの確保、変更、削除などの処理を行なう。
	ボリュームコピー	フロッピディスクのボリューム全体を他のフロッピディスクに複写する。
	ファイルコピー	各種入出力装置間でデータ交換を行なう。ファイル編成方式の変換も可能である。
	データプリント	指定ファイルの編集印刷を行なう。
	紙テープ変換	可変長レコードの紙テープを固定長に変換し、フロッピディスクに格納する。
オンラインユーティリティ	ファイル伝送ユーティリティ	フロッピディスクから通信回線、あるいは通信回線からフロッピディスクへのファイル伝送を行なう。
	CTM (コミュニケーションタスクマネジメント)	ホストコンピュータと通信回線を介して、ファイル伝送及び問合せを行なう場合に使用し、RFDユーザープログラムとホストコンピュータとの間のインタフェースを管理する。
	RBS (リモートバッチ端末支援プログラム)	ホストコンピュータと通信回線を介して接続し、リモートバッチ端末装置として、コマンド入力、ジョブ入出力を行なう。
ファイルサポートユーティリティ	ファイル保守	フロッピディスク上に作成されている順編成ファイル、又は索引順編成ファイル上のレコードを更新する。
	ソート/マージ	フロッピディスク上に作成されている順編成ファイル、又は索引順編成ファイル上のレコードを分類(並べ替える)あるいは併合(二つのファイルを一つにまとめる)する。
	ディスプレイフォーマットセッタ*	ディスプレイ上にオペレータ・ガイダンス、伝票フォーマットを表示するために使用する初期画面(マップ)情報をフロッピディスク上に作成する。
プログラム保守ユーティリティ	ライブラリ保守	フロッピディスク上に作成されたプログラムの編成を行なう(登録、削除、圧縮、更新、複写、併合、印刷及びせん孔を行なう)。
	ソースプログラムエディタ	拡張RPGソースプログラムをキーボード、ディスプレイ、プリンタを介して会話形式でフロッピディスク上に作成あるいは更新する。
データエントリサポートユーティリティ	サーチアンドアップデート*	フロッピディスク上に作成された任意のレコードをサーチし、任意の項目をキーボードから直接修正を行なう。
	サーチアンドベリファイ*	フロッピディスク上に作成された任意のレコードをサーチし、任意の項目をキーボードから入力する項目と比較検証(ベリファイ)し、誤りがあれば修正を行なう。

注：*のプログラムは、HITAC L-320/4～9のシステムに対し適応する。

4 ソフトウェア仕様

L-320ソフトウェアは、全モデルを通して共通にL-320PS(プログラミングシステム)で支援する。L-320は共通かつ頻繁に行なう処理を幾つかのプログラムに分割して提供するユーティリティシステムと、ユーザーのプログラム手段を具体化する言語処理システムで構成される。ユーティリティシステムの概略機能を表2に示し、以下、ネットワーク支援ユーティリティと言語処理システムについて述べる。

4.1 ネットワーク支援ユーティリティの概要

4.1.1 ファイル伝送ユーティリティ

現在一般的に普及しているH-1740データエントリシステムのファイル伝送と互換モードをもち、オフラインでのデータエントリ、リモートバッチ処理に参与するフロッピディスクファイルの伝送を行なう。1回のリンクで最大19ファイルの伝送ができるほか、公衆通信回線を利用した自動集信機能をもつ。

4.1.2 コミュニケーションタスクマネジメント

日立標準SYN同期手順(HSC1, HSC2, HSC3)による新規に開発した端末支援モードを用い、ホストコンピュータシステムとの間でリアルタイムの問合せ、ファイル伝送を管理するプログラムである。ホストコンピュータからの端末プログラム指定実行、画面の伝送及びファイルの一括伝送機能をこのプログラム自身でもち、このプログラムの管理のもとに実行されるRFDプログラムにより作成される問合せ文を伝送する。RFDプログラムでは、回線をアクセスする特別な命令はなく、RFDプログラムサイクルごとにこのプログラムが管理する構造であるため、RFDプログラムを単独で動作させることにより、端末プログラムを独自にデバッグすることができる。

4.1.3 リモートバッチ端末支援プログラム

リモートバッチ端末として、前項のコミュニケーションタスクマネジメントの端末支援モードでホストコンピュータと接続され、キーボード、せん孔マークカードリーダー、フロッピディスクからのコマンド、ジョブの入力、プリンタ及びフロッピディスクに対するジョブ出力を管理する。

4.2 高級簡易言語RFDの概要

一般にデータエントリ/帳票発行処理は、正確かつ速くできなければならないが、また一方ではオペレータとの接点に当たる部分であるため、容易なオペレーションが可能でなければならない。したがって、これらの処理プログラムは、オペレータのキー入力したデータのチェック、エラーデータの修正、オペレータのキー入力負担を軽減するマスタファイルの参照などを考慮して作成しなければならないが、そのプログラミングは非常に複雑であり、従来のプログラミング言語では対処しきれない面が多い。RFDは、これらの種々の複雑な処理をもつデータエントリ/帳票発行処理のプログラミングを容易にできるよう開発された新しい簡易言語であり、次に述べるような特長をもっている。

- (1) オペレータの正確なオペレーションを誘導するオペレータガイダンスの提示をプログラムに容易に組み込むことができる。
- (2) キー入力データに対する豊富なチェック機能を備えており、プログラムで容易に指定できる。
- (3) エラーデータの修正には、コントロールキーの機能とする標準エラーリカバリ機能をもつ。
- (4) プログラムの記述はパラメータ形式であり、帳票様式を

みながら簡単に作成できる。

- (5) ソースプログラムの入力、デバッグ及び修正作業が極めて容易なコンパイラをもつ。

4.2.1 RFDのプログラミング

データエントリ/帳票発行で扱う一組のデータに対するプログラムは、多品一葉の伝票によく見られるように、ヘッダ部、ボデー部、合計処理部に対応する小プログラム群で構成される(図6)。RFDでは、この小プログラムをSRD(Sub-Record Description)と呼び、各SRD単位に次の機能をもつ。

- (1) プリント用紙(インサータ用単票)のフィード(挿入)指定と位置指定、ディスプレイ画面フォーマットの設定。
- (2) 多品一葉伝票のボデー部に見られる同一処理の繰り返し回

コード		得意先名	売上伝票			
1300		エヒス シヨウシ	株式会社 HITAC			
〒	住所					
771-43	カヅウラクン カヅウラマテ 1-13					
伝票No	年月日	営業所	販売員	経理 検印 発行		
001003	53-05-24	4	45			
区分	商品コード	商品名	単位	数量	単価	金額
1	280011	オートマテック LA110	U	7	22,000	154,000
(この位置でコントロールキーを打けんしたとき合計欄処理をする。)						
(このプログラムを分割させることができる。)						
合計						154,000

区分 1. 売上 2. 返品 3. 値引 4. 訂正

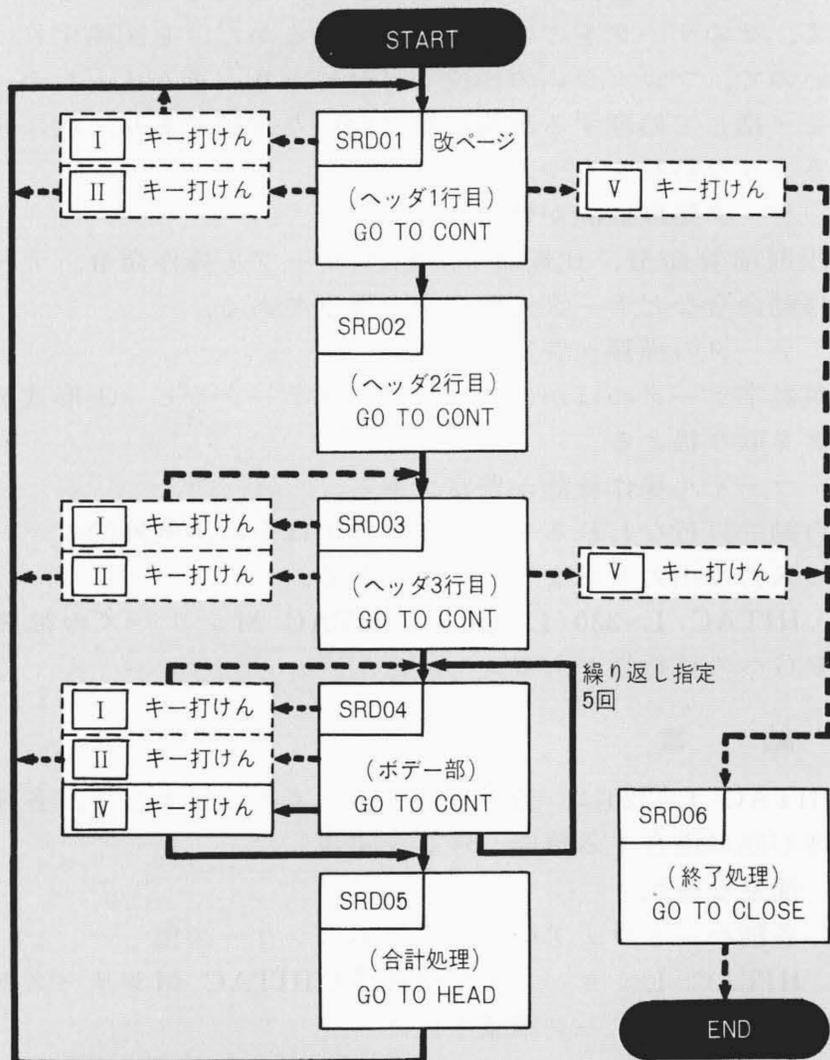


図6 RFDによる帳票発行プログラム構造例 多品一葉伝票の発行処理を行なうRFDプログラムフローチャートの一例を示す。RFDの標準エラーリカバリ機能(コントロールキーI, II機能), 及びコントロールキー機能(III, IV)の使用により、容易にプログラミングすることができる。

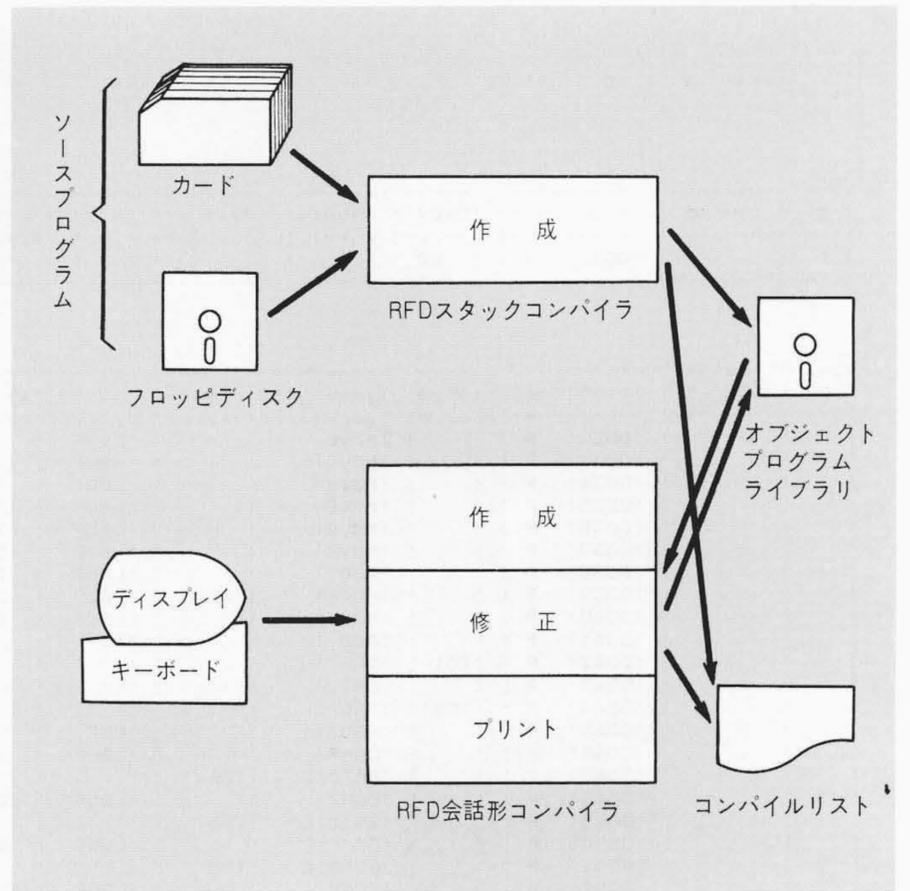


図7 RFDのコンパイル 2種類のコンパイラが用意されており、特にプログラムの修正、変更作業の工数が会話形コンパイラにより低減される。

数指定。

- (3) 各SRD実行ごとに、あらかじめ設定するプリント用紙、インサータ用単票フォーマットに対する行あふれ管理と、あふれ発生時、あらかじめ設定するあふれ処理SRDへのバイパス機能。

各SRDは、複数のステートメントで構成され、各ステートメントは、あらかじめ設定するファイル(フロッピディスク、プリンタ及びインサータ)と各種エリア、及びRFDのもつレジスタにつき、パラメータで指定する各種チェック並びに編集機能と命令語(表3)で構成される。このうちキーボードに対する命令語には、八つのコントロールキー機能をもたせることができ、標準として次に述べるような機能をもつ。

- (1) 当該SRDの先頭の状態に処理をもどし、帳票当該行に対し'*'による抹消印字を行なう1行キャンセル機能。
- (2) RFDを構成する最も若い番号をもつSRDの状態に処理をもどし当該帳票を'*ERR'による抹消印字を行なう1伝票キャンセル機能。
- (3) 1行/1伝票キャンセル後の正常なフィールドに対し、キー打けんによる再入力を省略するコピーフィールド機能。
- (4) ディスプレイに表示されているデータを使用し、キー打けんによる入力を省略するアドバンスフィールド機能。

4.2.2 RFDのコンパイル

RFD言語で作成したプログラムは、RFDコンパイラ(図7)により、オブジェクトプログラムに変換される。L-320では、RFDコンパイラとして、スタックコンパイラと会話形コンパイラとをもつ。一度コンパイルしオブジェクトプログラムライブラリに出力されたオブジェクトプログラムは、会話形コンパイラにより極めて短時間(200ステップのプログラム中の数ステップの修正は約5分で可)のうちに容易に修正することができ、しかも、オブジェクトプログラムとソースプログラムとが完全に同一の実体となっているため、ソースプログラムも自動的に修正されるのでデバッグ効率が飛躍的に向上した。図8にコンパイルリスト例を示す。

