

## 解説



## 汎用コンピュータ・システムの自動運転†

市村 洋†† 松本 裕司†† 福地 陽一††

## 1. はじめに

システムの自動運転化は、次章で述べるような背景のもとに種々の試みがハードウェア、ソフトウェアにわたって行われており、その内容は、

- ① 業務プログラム遂行上の能率化と高信頼性
- ② エンド・ユーザ・サービスへのセンター操作員の負荷軽減
- ③ コンピュータ自身の無人運転化

ときわめて広範囲にわたっている。

しかし、過去のこれら自動運転化の報告は、個々の事例報告がほとんどであり、一般的な体系立った報告は見当たらない。本解説では、自動運転化を上記のごとく3つの観点に立ち、①・②については現状を報告し、③についてはメーカの現場で実際にシステム開発に従事する者の立場から解説を試みる。

## 2. 自動運転システム化の必然性と現状

自動運転システム化の歴史は、コンピュータ自身の発達および社会的背景の変化と密接な関わりを持って発展してきた。

コンピュータはストアド・プログラム方式の考案により長足の進歩を遂げてきたように、元々自動的に演算を遂行してゆく機械であり、コンピュータを採用する目的の1つは人間が行うべき仕事の省力化、自動化にある。したがってコンピュータはそれ自身、自動運転を志向する性格を有しているといえる。汎用オペレーティング・システムの開発と共に出現した汎用コンピュータ・システムは企業経営、労働形態、社会生活を大きく変え、省力化にも多大の貢献を果たしてきた。しかし一方では、利用形態・機器の多様化、処理

能力の増大などに伴って、逆にコンピュータそのものの運営管理、操作の繁雑さ、人手の増加を招くことにもなってきた。またハードウェアの低価格化に反して人件費は年々上昇の一途をたどっている。(官公庁の電算室庶務用員の人件費は、システム全費用の20~30%を占めているという報告もある。)<sup>1)</sup>

自動運転システムの必然性を概観してきたが、これらを完全に満たすハードウェア・ソフトウェアの製品化は、今後の課題である。オペレーティング・システムがマン・マシン・インタフェースの基本設計時点で考慮していた以上のニーズが、コンピュータの加速度的普及により発生してきたと考えられる。現状は、これらニーズの対応として、抜本的対応というよりは、個々のニーズに対する暫定的対応がなされていると考えてよい。

これら個々の対応がメーカあるいはユーザにより推進されてきている。ここでは、3つの観点から自動運転システム化の必然性と現状をこれらニーズの対応として再確認する。

## —業務プログラム遂行上の能率化と高信頼性—

コンピュータ性能の向上により増大する業務プログラムを、如何に省力化し、効率良く、かつ高い信頼性を維持しながら遂行していくかが1つの課題である<sup>2)</sup>。すなわち、業務プログラムの処理量の増加は、ジョブ・スケジューリング管理、ファイル管理、リソース管理、媒体管理、障害管理などの複雑化をもたらし、ひいてはオペレータの作業負担を増加させることになる。さらにオペレーション・ミスが発生確率も高くなるので、信頼性という意味からも大きな問題となってくる。このような問題を解決するために、OSの機能強化や電算室の自動運営管理のためのソフトウェアの開発が行われ実用にも供されている<sup>3),4)</sup>。

## —エンド・ユーザ・サービスへのセンター操作員

## の負荷軽減—

コンピュータ・センターでは、当初は大多数がク

† The Automatic Operation for General-Purpose Computer System by Hiroshi ICHIMURA, Yuji MATSUMOTO and Yoichi FUKUCHI (Computer Systems Engineering Dept., Mitsubishi Electric Corporation).

†† 三菱電機(株)電子技術・システム第一部

ロード方式の運営を行うのが通例であった。この方式では、センター操作員がジョブ・カードを受け取り、コンピュータに入力し、実行結果（ライン・プリンタ用紙など）を所定の棚に返却したり配送したりする業務をすべて行って来た。このような方式では、利用者あるいはジョブ処理件数が増えればそれに比例して操作員の負荷は増加することになる。多少の増加は運営時間の延長などで対処可能であるが、自ずと限界が生じてくる。特に夜間の運営ともなると、人員確保や警備上の問題も生じてくる。また昨今では、省エネルギーという面からも好ましいことではない。

そこで考え出されたのが、大学のセンターで試みが開始されたカフェテリア方式あるいはオープン・バッチ方式とが呼ばれる運営方式である<sup>14),20)</sup>。クローズド方式と異なる点はジョブの入出力オペレーションを一切エンド・ユーザに任せ、センター操作員の大幅な負荷軽減を図るところにある。入出力をエンド・ユーザに任せるためには入出力機器の改良、OSの機能追加も必要となってくる。ラインプリンタ用紙の自動切断装置や入出力機器操作のワンタッチ化、自動リカバリ機能など操作の省力化のために数々の工夫、改良が行われている<sup>16)</sup>。

#### —コンピュータ自身の無人運転化—

さらに、最近ではコンピュータ自身の運転を自動化、無人化しようという試みがなされており、ハードウェア・ソフトウェアの製品化も行われている。コンピュータ自身の無人運転化は窮極の目標であるが、特に人件費の高騰や労働環境などの問題により、その必要性は一層高まりつつある。無人運転を行うためには、電源の切断・投入、システムの凍結・再開、環境

異常からの遮断、障害時の回復などを自動的に行える機能が必要であるが、これらに関し信頼性の高いシステムが開発され、すでに稼働中のシステムも数多い<sup>5)-12)</sup>。

### 3. 自動運転システムの諸機能

この章では、自動運転システムの諸機能について、1章で述べた項目の順に添って説明する。

#### 3.1 業務プログラム遂行上の能率化と高信頼性

増大する業務プログラムを遂行する上で能率化を図り、高い信頼性を維持していくためには、さまざまなことが考えられるが、大きく分けると以下のような機能となる。

##### (1) オペレーションの自動化機能

複雑なオペレーションを自動化し、オペレーション指示書作成のための時間を節約すると共に、指示書の記入ミスを防ぐことができる。

##### (2) 媒体の自動管理機能

カード、帳票用紙、磁気テープ等の準備、セットアップ作業を自動化し、省力化を図る。また、磁気テープの世代管理などによりオペレーションのミスを防ぐことができる。

##### (3) 自動ジョブ・スケジューリング機能

JCLを自動的に作成したり、一連の複数個のジョブを関連付けてネットワーク化するジョブ・ネット機能などにより、スケジューリング・ミスの発生とコンピュータ使用効率の低下を防ぐことができる。

##### (4) システム障害時の自動回復機能

システム・ダウンやジョブの異常終了が発生したとき、自動的に回復させることにより、オペレータの人

表-1 運用管理ソフトウェア・パッケージ一覧

名称	用途	特徴	製作者
A-AUTO	電算室自動運営システム IBM VS1, 2 MVS, MFT, MVT FACOM OS III/F4 HITAC VOS II, III	・電算機運用コストの大幅削減 ・オペレーションの自動化 ・的確なジョブのスケジューリングと効率的作業指示	富士写真フイルム
ATOMS	電算室運営管理の自動化 IBM (VS1, MVS) FACOM M(OS IV/F4) HITAC M(VOS II, III) UNIVAC 11シリーズ	・電算室関係要員の削減 ・オペレーションの自動化による作業ミス減少、作業時間短縮 ・リソースの効率的利用	三井銀行と 三井銀行ソフトウェア サービスの共同開発
CS & CS	データ・センター運用管理	・データセンターのスケジューリング、リソース管理、効率評価、自動オペレーション等を含む総合管理	Value Computing INC.
ASS	オペレーション前準備 作業の自動化	・JCL 自動作成 ・オペレーション・マニュアル自動作成 ・磁気テープ・ファイルの世代および日数による管理	協栄計算センター
MASS	磁気テープの自動管理	・ASS と連動し、MT ファイルの論理的な管理と物理的管理を一体化する	協栄計算センター

表-2 運用管理ソフトウェア・パッケージ導入による効果 (ATOMS の例)

信頼性の向上	生産性の向上	省力化
①的確な予定実績の把握 ②ミスの減少 ③人間の介入の減少 ④ジョブの実行状態の把握 ⑤オペレータ判断の減少 ⑥その他 (間接効果) ・要員のシステム処理内容教育の不要 ・オペレーションの標準化、簡素化 ・障害対策の手順の明確化 ・オペレーションの安定化	①作業量の減少 ・スケジューリング作業の軽減 ・JCL 作成/変更作業の省力化 ・ジョブ開始の自動化 ・ジョブの整合性チェックの自動化 ・テープ・用紙入出庫作業の合理化 ・テープの外部ラベルの廃止 ・プリント作業の合理化 ②リソース有効利用 ・マシンの空時間の減少 (スループットの増大) ・DASD のスペース割当ての最適化 ・ジョブ異常終了時の後続ジョブのコントロール ・スプール出力の各種デバイスへのサポート ・帳票の一元管理とスプール状況の把握 ・リラン時間の減少 ・マルチ率の向上	①要員増の抑制 ②教育コストの削減 ③ローテーションの実現 ④外注化が容易 ⑤異人性の排除 ⑥専門的な技術不要 (高度なスキル不要) ⑦フラストレーションの解消

的判断介入による信頼性の低下を防ぐことができる。

このような機能は、業務を計算機システムで行っているユーザ等でニーズが強く、特殊性があることから、計算機メーカーが提供するハードウェア・ソフトウェア機能の上に、ソフトウェア・ハウスが作ったアプリケーションシステムによって実現されている<sup>3),4)</sup>。

表-1 は、実現され製品化された例を示すものである。また、表-2 に、電算室運営管理の自動化を目的に開発された「ATOMS」の例を取り上げ<sup>13)</sup>、その導入効果を示した。

### 3.2 エンド・ユーザ・サービスへのセンター操作員の負荷軽減

センター運営を行うシステムでは、エンド・ユーザ・サービスへのセンター操作員の作業は大変なものとなる。特にコンピュータが大型化すればするほど処理能力が増すため利用者も増え、操作員の負荷は増大する一方となる。その最たる例は大学の大規模計算機センターである。

そこで、センター操作員の作業を軽減するために、入出力装置をエンド・ユーザに開放し、入出力処理をセルフ・サービスで行わせる方式、つまりカフェテリア方式が考え出された。(図-1)

図-1 の一点破線で示されている開放入出力室が、いわゆるエンド・ユーザの自由に出入りできるカフェテリア室で、各個人がジョブを投入し、ジョブ終了時または必要時に出力を受け取ることができるカフェテリア方式を実現している。

この方式を実現するためには、開放した装置についてはセンター操作員の介入を不要にすることと、操作

に不慣れな人でも容易に扱えるように、数々の省力化機能を施す必要がある。表-3 は、入出力装置の省力化機能の一覧を示すものである。

また、入出力装置が開放入出力室とセンターとに別々に設置されることや、同種の入出力装置が多数存在する場合は通例であるので、入力および出力に関し各々の装置を論理的に「対応付ける」機能が必要となってくる。

大学のセンターで開始されたこの方式は、現在では研究所、民間企業など広範囲に渡り採用され始めている。

### 3.3 コンピュータ自身の無人運転機能

業務により密着した、業務プログラム遂行上の能率化と高信頼性のためのソフトウェア・システム、オープン・バッチ方式(カフェテリア方式)によるセンター操作員の負荷軽減のための入出力装置の改良とソフトウェア・システムを解説してきた。ここでは、これら自動化システムよりさらにベーシックなコンピュータ自身の無人運転機能を当社の自動運転システム<sup>17),18)</sup>を通して解説する。この機能は、自動運転ハードウェア機構と自動運転システム・プログラムにより実現される。

#### (1) 自動運転システムのハードウェア構成

汎用コンピュータでのコンピュータ自身による無人運転は、図-2 のようなシステム構成により実現される。

本体自身が有する、パワー・フェイル機構(電源瞬停のシステム状態セーブ機構)やパワーシーケンス機構は、大中型計算機では一般化されている。

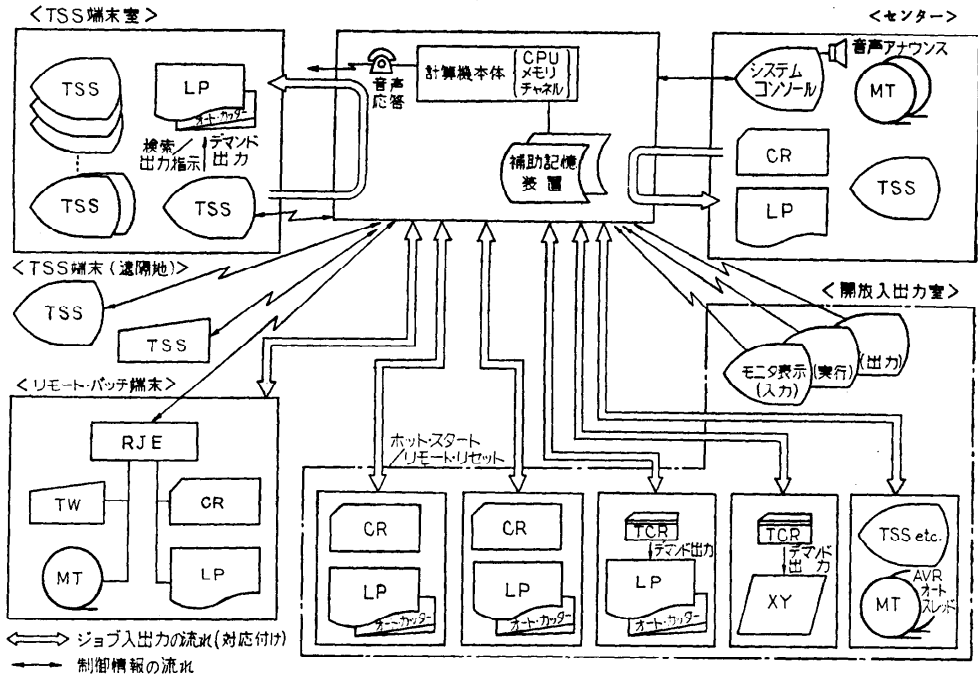


図-1 カフェテリア方式（オープン・バッチ方式）のシステム構成

表-3 省力化機構付き入出力装置一覧

入出力装置	省力化機構	機能 および 効果
入出力装置全般 (CR, CP, LP, FLD, XY, プロッタ等)	ホット・スタート機構	アテンション割込みにより入出力装置の起動を行うことができ、オペレータの介入を必要としない。
	リモート・リセット機構	アテンション割込みにより、入出力装置のエラー時、オペレータの介入なしで、自動的に再開できる。
ラインプリンタ装置	オート・カット機構	ジョブごとに用紙を切断し、人手作業を省く。
	自動仕分けシステム <sup>14), 15)</sup>	ジョブごとに用紙を開放入出力室、センター、配達先別に自動的に仕分けに送り出す。
	自動供給装置	複数個のストック・フォームのセットアップが可能で用紙交換の手間を省く。
	TCR (トークン・カード読み取り装置) <sup>16), 17)</sup>	ジョブ実行結果をディスクへ保存して置き、トークンカード (ID カード) を挿入した時点で出力を開始させる。通常デマンド出力方式と呼ばれる。
	TSS 端末によるデマンド出力システム	デマンド出力の出力指示を TSS 端末で行う。出力イメージを検索することができ、無駄な出力を減少させることができる。
磁気テープ装置	AVR 機構	Automatic Volume Recognition と呼ばれ、自動的にラベルを読み取りオペレータのマウントを不要とする。
	オート・スレッド機構	磁気テープをワンタッチでセットアップする。
その他	モニタ表示装置/電光表示盤 <sup>14)</sup>	ジョブ実行状況のモニタリング
	電話による音声応答	エンド・ユーザの電話問い合わせに対し、コンピュータがシステム状態・ジョブ状況を音声で知らせる。
	音声出力付操作車	操作の介入を必要とした時、警告メッセージを音声で知らせる。

無人運転を行うに当たり、実用上必要最小限の機構としては、図-2の斜線で示した自動運転装置、自動電源切断機構、自動電源遮断機構が挙げられる。自動運転装置は、計算機本体装置とはデジタル入出力装置

(DIO) インタフェースまたは入出力装置 (SIO) インタフェース、外部割込みインタフェースで接続され、実時間用の時計として TOD (Time of Day) クロック、計算機の動作を監視する監視タイマを実装する。

自動電源切断機構と自動電源遮断機構の違いは、前者がプログラムの指示で切断するのに対し、後者は異常検知信号を受けたときハードウェア的に遮断するものである。

より完全な無人運転を志向するシステムのために、設定した時刻に自動的に電源を投入することができる自動電源投入機構や計算機室から離れた場所（たとえば守衛室等）でも運転状況の監視・制御ができる遠隔制御パネルがある。また、遠隔地より公衆回線を経由して計算機システムの電源投入・切断指令を制御できる遠隔電源投入・切断機構もある。

このように、各種機構はモジュール化されており、顧客システムの運用事情により選択適用できる。

## (2) 運用形態

無人化を志向する場合、電源システムは、コンピュータ電源の省力化配慮がなされるべきである。計算機本体系（CPU系、磁気ディスク系、操作卓等）はA系統電源とし、人手操作の要する入出力装置（カード読み取り装置、ラインプリンタ装置、磁気テープ装置等）は、B系統電源として区別される。

したがって無人運転機構を組み込んだ自動運転システムの運用形態は、次の4つのモードからなる。

### (図-3)

- ① 有人運転：オペレータにより運転が行われる通常の運用形態である。
- ② 無人運転：オペレータが不在で、B系統電源デバイス（人手の介入を伴う入出力装置）は使用を禁止され、電源も切断し縮退運転される。TSSジョブおよび人手操作の伴わない既投入パッチ・ジョブが逐次実行される。ラインプリンタ出力はSYSOUTファイルに蓄積される。
- ③ 停止：計算機システム全体の電源が切断され停止している状態。
- ④ 準無人運転：専任オペレータが不在で、B系統電源デバイスは使用できるが、人的操作必要時（磁気

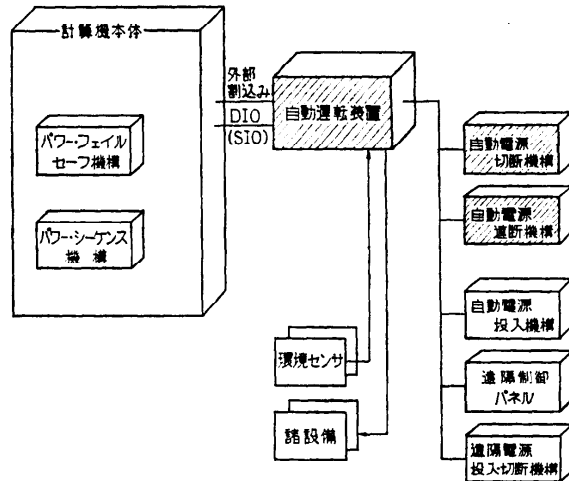


図-2 自動運転システムの構成図

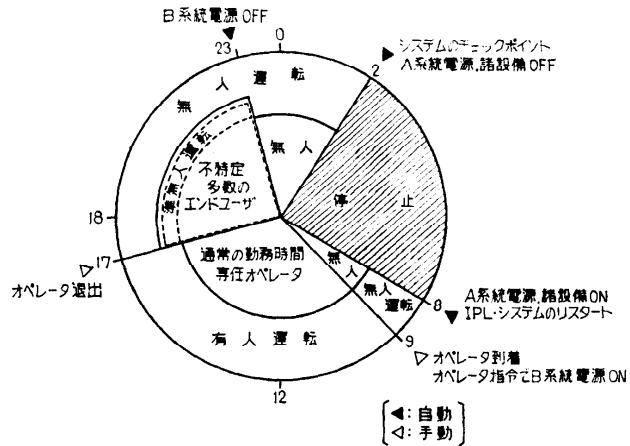


図-3 運転モードの遷移例

テープのマウント、ラインプリンタのセットアップ、デバイスのエラー等）には、オペレータ（エンド・ユーザ）をコールする。人的介入が得られない場合、システムは無人と判断し適当な処置を行う\*<sup>5),18)</sup>。

有人運転モードは、通常勤務時間帯に該当し、基本的にはオペレータにより監視がなされている。有人運転から無人運転モードへ遷移するとき、システムは次のような配慮をする。

- 運転モードの移行主旨を各ユーザに知らせる。
- 新規のパッチ・ジョブ投入を禁止する。（TSS

\*このモードは、有人運転と無人運転モードの中間に属し、現在の自動運転システムでは標準機能扱いとはしておらず、カスタマイズ的に実現されている。

表-4 某研究所の運用形態

運転モード	オペレーション	計算機システム	防災関係		システムの障害
			(注1) ランクA	(注2) ランクB	
有人運転	専任オペレータにより、計算機運転状態の監視と効果的な運用。(カフェテリア・システム等により省力化運用)	すべてのジョブ形態が稼働。(ローカル・パッチ、リモート・パッチ、ターミナル・パッチ、TSS、オンライン処理リアルタイム処理等)	計算機電源の遮断	オペレータの判断で処置	オペレータの判断で処置
準無人運転	専任オペレータは不在。入出力操作は、不特定多数のエンドユーザに任される。	すべてのジョブ形態が稼働。しかし、計算機使用効率よりも安全性を重視。入出力装置のエラー、オペレーションミス等は、それを監視するコントロールプログラムによって制御される。		システムのチェック・ポイントを取り、システム停止させ、電源を遮断	自動リカバリ、復旧不可能な場合は電源の遮断
無人運転	全くの無人状態。オペレーションは全く不要。	システムの監視は、コントロール・プログラムによって制御され、B系統電源デバイスは電源遮断され、A系統電源デバイスは、TSS 端末のみの相返運転を行う。			

(注1): 重度な環境異常 (たとえば、火災、電源異常、地震等)

(注2): 軽度な環境異常 (たとえば、漏水、温度異常、湿度異常等)

会話型ジョブとターミナル・パッチはこの限りではない。)

- 磁気テープ使用ジョブは、チェックポイントされ、磁気テープは巻戻される。(使用中の磁気テープのレコード位置は OS の DDR (Dynamic Device Reconfiguration) 機能により記憶される。)

- B 系統電源デバイス類は電源が遮断される。

ただし、クリティカル・リアルタイム・ジョブやオンライン・データベース・ジョブはジョブの性格上、オペレータの判断により強制終了または打ち切られる。

無人運転モードは、上記条件により、ローカル・パッチと TSS ジョブが実行される。

無人運転が停止する条件は、

- あらかじめ指定した時刻に到達したとき。
- 入力待行列にある全パッチ・ジョブが完了したとき。
- SYSOUT ファイルが満杯になったとき。
- 環境異常が発生したとき。

等である。停止前には TSS ユーザに対して停止する旨のメッセージを送信し、数分後にシステム全体のチェックポイント処理を行い、システム凍結後、A 系統電源デバイスおよび諸設備の電源を自動的に遮断する。

停止状態から無人運転モードへの移行は、パワーオン・タイムにより、あらかじめ指定された時刻に自動的に行われる。まず空調設備の電源が投入され、一定時間後(空調能力に合せて時間間隔を指定可能)、A 系統電源デバイスと諸設備の電源が自動的に投入される。これは手動によって行うこともできる。その後、

自動 IPL (Initial Program Load) により OS がブートされ、凍結していたシステムが解凍されリスタート処理が自動的に行われる。したがって、ジョブの継続はユーザの意識外で自動的に行える。

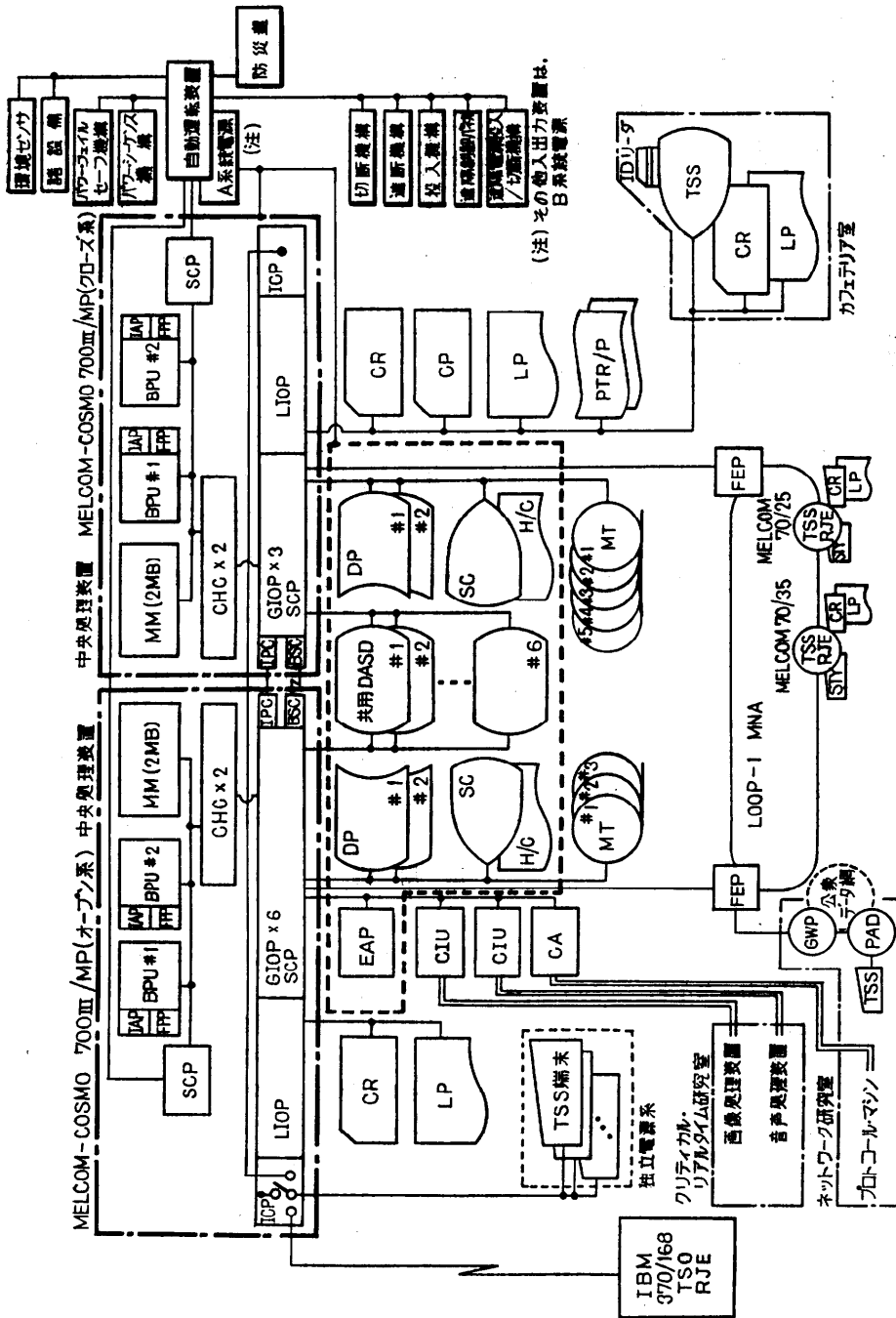
無人運転から有人運転モードへの移行は、オペレータが到着した後、コマンドにより行う。コマンドが入力されると、B 系統電源デバイスの電源が投入され、ラインプリンタ装置への出力再開や磁気テープ・ジョブのチェックポイント時からの再開がオペレータの磁気テープ装着により再実行される。システムのチェックポイント/リスタート機能により、24 時間を越すような長時間ジョブの継続実行も可能となる。

#### 4. 適用例

3 章では自動運転システムの諸機能を説明したが、この章では、より具体的に汎用コンピュータ・システムの自動運転適用例として、某研究所で運用されているシステムを取り上げ、解説を行う。

このシステムは、MELCOM-COSMO 700 III/MP を 2 台疎結合した構成(図-4)であり、カフェテリア方式(図-1)と自動運転ハードウェア機構(図-2)が組み込まれている。また、自動運転システム上の防災設備も完備しており、環境異常等を集中監視できる防災盤も備えている。

某研究所の運用形態は、表-4 に示される。防災関係のランク A、ランク B は環境異常の程度を示し、ランク A は火災、電源異常、地震等の重度な環境異常であり、ランク B は温度異常、湿度異常、空調機の漏水など軽度なものである。したがってランク A の異常が



略称一覧

- BPU : 基本処理装置
- SCP : システム制御装置
- IAP : 内蔵型アレイ処理装置
- FPP : 浮動小数点演算機
- CHC : チャネル制御装置
- ICP : 内蔵型通信制御処理装置
- IPC : 計算機結合機
- BSC : 二重同期通信制御装置
- LTOP : 多重入出力処理装置
- GIOP : 汎用入出力処理装置
- EAP : 外部アレイ処理装置
- CIU : チャネルインテグレーションユニット
- CA : チャネルアダプタ
- SC : システムコンソール

- H/C : ハードコピー
- FEP : フロントエンドプロセッサ
- GWP : ガイトウェイプロセッサ
- PAD : パケット・アセンブル・ディアセンブル
- STY : システム・タイプライナ

図-4 自動運転システム適用構成図 (某研究所蔵)

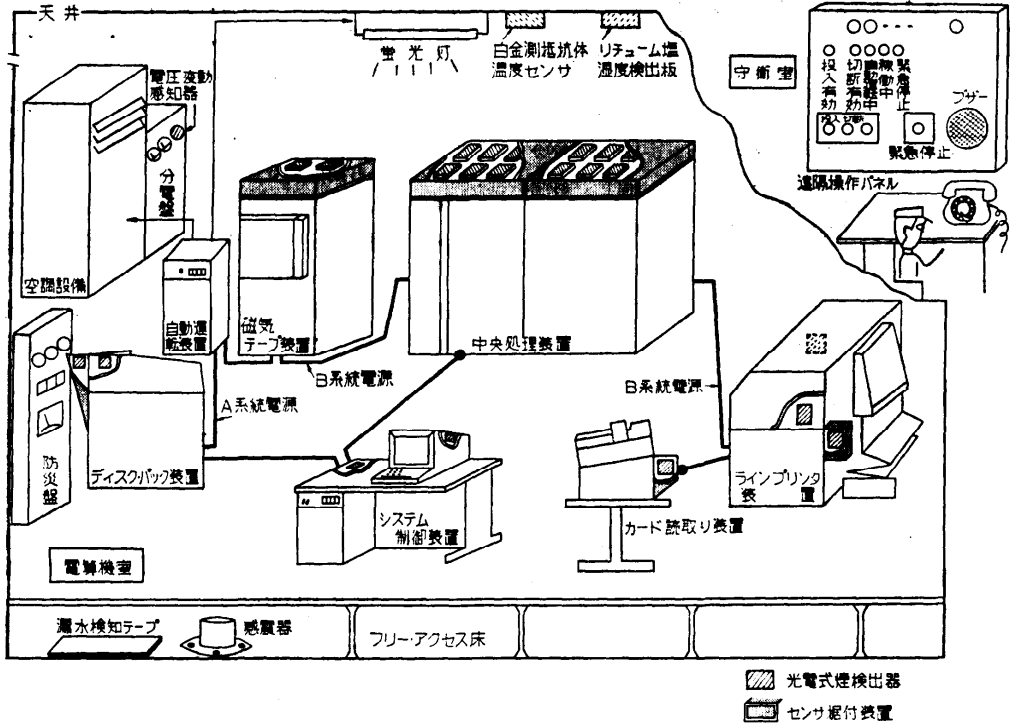


図-5 自動運転用環境センサ据付位置例 (某研究所殿)

発生した場合、システムは即刻、自動電源遮断機構によりシステムの電源を遮断し、停止させる。ランクBの異常については、有人の場合オペレータ判断に任せられるが、準無人/無人の場合は、チェックポイント処理後、正常に電源切断を行いシステムを停止させる。このように、軽度の環境異常については、システム凍結を行い、再立ち上げ時のジョブの継続を可能としている。

防災システムについては、図-5 に示されるように、

表-5 センサー一覧

種類	方式	適用箇所例
温度	白金測抵抗体温度センサ	計算機室および開放入出力室 (カフェテリア室)
湿度	リチウム塩湿度検出板	同上
火災	光電式煙検知器	計算機システム装置内および計算機室
	イオン化式煙検知器	計算機室
漏水	漏水検知テープ	空調機室床
地震	センサー	計算機室など
電源異常	電圧変動感知器	計算機用分電盤

各種センサを装備している。センサにより、環境異常が検知されると、防災盤にその異常状況と場所が電光表示盤により表示される。また、守衛室にもブザーと

表-6 自動運転による省力効果 (某研究所の例)

項目	自動運転なし	自動運転あり
オペレータ	勤務時間および夜間も在室	勤務時間内のみ、不在時はエンドユーザまたはシステムが受け持つ
計算機・諸設備の電源	手動により ON-OFF	自動で ON-OFF
システム・ブーツ	オペレータによる	自動 IPL
深夜時の縮退運転 (電力節約)	不可	可能
環境異常の処置	オペレータによる	程度に応じた処置 自動電源 OFF
システム障害時の処置	オペレータの判断による	障害に応じた処置、自動リカバリ、自動電源 OFF
システムの稼働率	小	大
システムの効率	大 (操作員の判断、きめの細かい運転が可能である)	小
ジョブの継続	不可	システムのチェックポイント/リスタート機能により可能



表-7 カフェテリア方式による省力効果  
(某大学センターの例)

省力化の項目	省力化の概算	
	1ジョブ 当たりの 平均	1日当りの 平均(800ジ ョブ/日と して)
(1) ジョブの受付から返却までのオペレータの仕事の不要化	1分	延べ 800分
(2) カード読み取り装置に対する読み取り開始指令, 再試行指令入力不要化	1.1回	880回
(3) ライン・プリンタ装置に対する印字開始指令, 再試行指令入力不要化	1/8回	100回
(4) オート・カッタ装置の用紙自動切断による, 用紙手動切断の不要化	1回	800回
(5) トークン・カード利用のデマンド出力による, センターの出力保管の不要化	1/20個	40個
(6) モニタ表示装置の入出力表示による, センターへの問合せ・応答の不要化	1/20回	40回
(7) 磁気テープ装置の自動装置機能による, 手動装置操作の不要化	1/20回	40回
(8) 磁気テープの自動ボリューム認識機能による, 装着指令入力不要化	1/20回	40回

表示により, 環境異常に対し即刻対応できるようになっている。各種センサの方式と適用例を表-5に示した。地震対策として, 某研究所は計算機システムの各デバイスはもちろんのこと, 磁気テープ・ラック, 机すべてに対し特殊な耐震工事がなされており, 震度5(300ガル)程度の地震に対しては機器の損傷を防止するように設計されている<sup>21)</sup>。

最後に適用例のまとめとして, 自動運転による効果(表-6)および, カフェテリア方式による効果(表-7)の例を挙げた。

## 5. 今後の課題/むすび

自動運転システムの現状と機能を3つの観点から解説してきた。コンピュータ・システムの汎用自動運転化が, 曲がりなりにも製品化・実用化されてきたことは, コンピュータの進歩途上の面的事項の1つと考えられる。コンピュータにとって, マン・マシン・インタフェースの改善と自動運転化は, 永遠の課題である。今後の自動運転システムで検討されるべき事項を列挙すると次のようになろう。

- 自動運転ハードウェア, ソフトウェアをコンピュータの基本設計に据える。

- 入出力装置のマン・マシン・インタフェースのより一層の改善(マイコン組入れ化等)。

特に「自動運転ハードウェア, ソフトウェアをコンピュータの基本設計に据える」という課題は, 必然性と現状のところでも触れたが, 個別対応の暫定処置をオペレーティング・システム基本設計の再検討時期に配慮し汎用化して採用されるべきものであり, この時

期に来ていると考えられる。また, “業務プログラム遂行上の能率化と高信頼性”, “エンド・ユーザ・サービスへのセンター操作員の負荷軽減”, “コンピュータ自身の無人運転化”の3点が融合して, 1つの概念として, オペレーティング・システムの基本設計に据えられることも期待するものである。

- 無人運転稼働中の災害保証の法的検討
- 異機種ネットワーク・システムでの自動運転プロトコルの検討

最後に, この小文をまとめるに当たって, 適切な情報を提供していただきました国際電信電話(株)研究所の方々に感謝致します。

## 参考文献

- 1) 清正 清: 行政がコンピュータに期待するもの, データショウ'76 国際シンポジウム(1979)。
- 2) 大川 功: コンピュータ・オペレーションの自動化構想, ビジネス・コミュニケーション, Vol. 13, No. 6 (1976)。
- 3) 森 雅則, 保田明夫: コンピュータ室運用自動化の実例, Computer Report (1979/4)。
- 4) 週刊電波コンピューター第392号(1980)。
- 5) 松沢和雄, 長尾義雄, 岡田貞二, 津滝文雄, 福地陽一: 研究所共用電子計算機システムにおける自動運転, 情報処理学会第21回全国大会(1980)。
- 6) 吉岡義朗, 戸谷貞夫, 藤原康雄, 宮副昭彦, 山本治彦: 京都大学大型計算機センターにおける省力化・無人化システム, FUJITSU, 電話. 29, No. 1 (1978)。
- 7) 高木修二他: 大型計算センター無人運転の試み, 情報処理学会第17回全国大会(1976)。
- 8) 伊澤喜三男, 瀬川 滋, 佐々木宮吉, 藤井 博: 計算機センター無人化の試みと問題点, 情報処理, Vol. 18, No. 11 (1977)。
- 9) 福田一誠, 瀬川 滋, 藤井 護, 高木修二: 大阪大学における無人運転システム, 情報処理学会計算機システムの解析と制御研究会(1978)。
- 10) 本林 繁, 大野美恵, 山路英一, 堀越 彌: 大型計算機のための自動運転システムについて, 情報処理学会計算機システムの解析と制御研究会(1978)。
- 11) 佐藤 元: OSの省力化と自動化, 情報処理学会計算機システムの解析と制御研究会(1978)。
- 12) 津滝文雄, 沢井善彦, 市村 洋: MELCOM-COSMO シリーズの自動運転システム AUTO-ZAP, 情報処理学会計算機システムの解析と制御研究会(1978)。
- 13) ATOMS 電算室運営管理システム, (株)CAC, (株)MSS。
- 14) 石田晴久: 東大超大型計算機システムにおける運用省力化, ビジネス・コミュニケーション, Vol.

- 13, No. 6 (1976).
- 15) 長谷部紀元, 石田晴久: A do-it-yourself input/output scheme for a very large computer system, 情報処理学会計算機システムの解析と制御研究会(1978).
- 16) 北川 一他: 京大大型計算機システム(I)~(VII), 情報処理学会第15回全国大会(1974).
- 17) NM-HR 00-28 A MELCOM-COSMO 700 S・700 III 自動運転装置説明書, 三菱電機(株).
- 18) 松沢和雄, 長尾義雄, 小林隆志, 福地陽一, 津  
滝文雄: 疎結合下における準無人運転の実現, 情報処理学会第21回全国大会(1980).
- 19) NM-SR 01-20 A UTS/VS 自動運転システム使用手引書, 三菱電機(株).
- 20) 猪瀬 博, 鈴木 功, 沓沢啓二, 平塚 尚: 東京大学教育用計算機センター省力化システム, 三菱電機技報, Vol. 51, No. 7 (1977).
- 21) MELCOM 研究会誌「こみゆにてい」会報, No. 34, 35 (1979).

(昭和55年11月10日受付)