

原子力発電所における計算機適用の拡大

Process Computer Applications in Nuclear Power Plants

原子力発電ユニットの計算機システムは、従来の炉心性能把握中心から、多数のCRTを使用した複数台の計算機によるマルチシステムへと発展してきた。機能面でみると、CRT表示を主体としたプラント通常時の集中異常監視、状態表示、プラント非常時の状態監視による監視機能の強化、プラント運転の自動化とオペレーションガイドによる運転操作性の向上、炉心性能予測による運転性能の向上などへと適用が拡大されている。一方、機能の拡大とともに、システム構成機器の冗長化、危険分散、処理の負荷分担などにより、計算機システムの信頼性、処理性をも向上させ、ますます重要になる計算機の役割にこたえている。

中村輝義* Teruyoshi Nakamura

上下利男** Toshio Jôge

三宅雅夫* Masao Miyake

1 緒言

原子力発電所、とりわけ原子力発電ユニットの運転監視用としてプロセス計算機が導入されて以来、既に十数年が経過している。この間、発電設備の大形化、複雑化に伴い、プロセス計算機の果たす役割はますます重要なものとなってきた。特に、近年のユニット容量の増大、安全強化に伴い、よりいっそうのプラント運転の信頼性、稼働率の向上、運転員の負担軽減と省力化が要求されている。更には、米国TMI(スリーマイル島)原子力発電所の事故に関連して、国内外でプラント安全性の再評価がなされ、運転監視操作性のよりいっそうの向上のために、プロセス計算機の活用と機能向上に期待が寄せられている。

日立製作所では、これらの原子力発電所でのプロセス計算機を取り巻く環境、ニーズに対応し、関連技術を結集してシステムの開発に積極的に取り組んできた。

以下では、原子力発電所での計算機適用の現状、及び今後の適用拡大について、軽水炉、主として沸騰水型原子力プラント(以下、BWRと略す。)を中心に述べる。

2 計算機システムの発展経過

2.1 概要

原子力発電ユニットでの計算機適用に関する各国の取り組み方の経緯は、原子炉炉形の違いもあるが、主として国情の違いにより大きく異なっている。すなわち、ガス炉が主流の英国では運転情報の集約からプラント自動化へ、重水炉のカナダでは逆に自動化から運転監視機能の充実へと計算機の適用が拡大されてきている¹⁾。一方、軽水炉主体の米国及び我が国では、炉心を中心としたプラントの性能把握中心から、米国GE(General Electric)社のNUCLENET-1000¹⁾、日立製作所のNUCamm-80²⁾などに見られるように、運転監視機能の強化、更にはプラントの自動化へと適用が拡大される方向にある。

いずれにしても、原子力プラントの大形化、複雑化に伴い計算機自身の性能向上、技術進歩とあいまって、多数のCRT(Cathode Ray Tube: プロセスディスプレイ)を用いてのプラント運転監視機能の強化、その目的達成のため計算機システムの信頼性向上が共通した動向である。

2.2 従来機能

従来のBWR計算機システムは、在来火力発電所で備えた警

報監視記録、日誌作票機能などに加えて、原子炉の高効率運転、安全性向上への寄与を目的として、炉心性能計算、制御棒価値ミニマイザなどの機能が備えられているが、このうち特に炉心性能計算機能を中心として発展してきた。これら諸機能は、1台の中央演算処理装置によって処理され、4～5台のタイプライタ、及び1～2台のCRTに印字、表示されていた。前記従来機能のうち代表的機能を以下に述べる。

(1) 炉心性能計算

炉心性能計算の主要計算項目は、燃料の健全性を監視するパラメータである最小限界出力比、最大線出力密度比の2種の運転限界値の計算、及び燃料自体の性能の目安となる燃焼度の計算である。これらを求めるために、ヒートバランスデータ、制御棒位置、LPRM(Local Power Range Monitor)読みなどをもとに内外挿計算、収束計算を含む複雑な計算を行ない、燃料集合体の軸方向出力分布、ボイド体積率分布、流量分布を計算した後、燃焼度分布、運転限界値を算出している。

炉心性能計算プログラムは、所定の周期ごとに起動される4種の周期プログラムと、運転員の要求により実行する21種のオンデマンドプログラムから成っている。このうち中核をなすのは、1時間に1回実行する周期的炉心性能評価プログラムであり、前述した諸データを計算する。

(2) RWM(Rod Worth Minimizer: 制御棒価値ミニマイザ)

RWMは、原子炉起動・停止操作時に万一制御棒落下事故が生じても、各制御棒の反応度価値が制限値を超えないようにあらかじめ定められた制御棒引抜き手順どおりに制御棒が操作されているかどうかを監視し、もし運転員が誤引抜き・誤挿入を行なおうとした場合には、その操作を阻止し、原子炉を安全に運転するために設けられている。

(3) 運転日誌

ユニット効率、タービン効率などのプラント性能計算結果及びプラント各部のアナログデータ、積算データなどが毎正時、あるいは所定の周期でタイプライタに出力され、省力化の一助を担っている。

(4) 警報監視記録

各種入力が正常状態にあるかどうか規定周期で制限値と比較し、異常を検出した場合には、運転員に注意を促す警報監

* 日立製作所大みか工場 ** 日立製作所原子力事業部

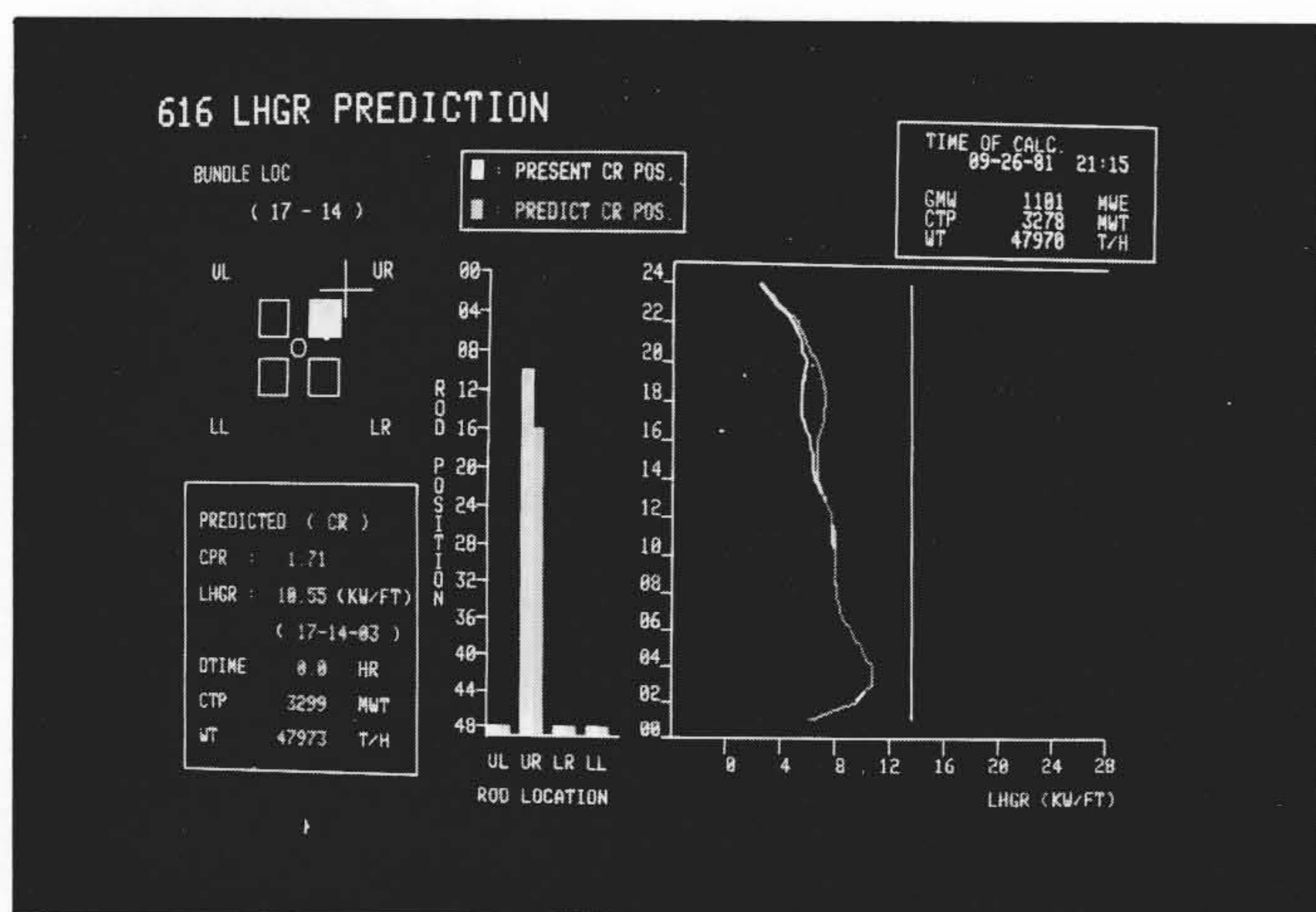


図1 CRT表示例 制御棒引抜き後のLHGR(線出力密度)予測結果が表示されている。

視機能、並びにプラントトリップなどの原因究明のために、トリップ接点の動作順序を記録するトリップシーケンス及びトリップ前後のアナログ入力データを収集保存しておく経過値記録の機能が設けられている。

2.3 最近の適用拡大

運転操作補助，プラント監視として，従来形計装と調和をとりながら複数のカラーCRTを効果的に活用し，必要情報の集約化，自動選択表示を行ないプラント通常時及びプラント異常時の監視強化が図られている。

以下、最近の実適用例について説明する。

(1) 炉心性能予測システム

原子炉を安全かつ効率良く運転するためには、炉内出力分布を正確に把握するとともに、運転操作に伴う出力分布の変化を事前に予測することが重要である。本システムは出力分布、燃料集合体の熱的余裕などを予測するもので、次の3種の機能をもち予測結果はCRTにグラフィック表示される。

図 1 に表示例を示す。

- (a) 出力分布の予測（制御棒操作後）
- (b) 出力分布の予測（流量変更後）
- (c) 出力上昇経路の予測

(2) プラント状態モニタシステム

原子力発電所の中央監視制御は、原子炉ユニット容量の増大、各種システムの強化などにより大規模化かつ高度化し、また安全性確保の観点から、運転操作補助、監視に対するマンマシン性の向上が強く要望されてきた。このため、CRTを用いてプラントの状態を集約表示する監視システムが、通常時での安定的、効率的運転の達成、非常時での安全の確保、迅速な復旧の目的から有力な運転員補佐手段として開発されてきた。この機能は従来の計算機システムに比べ、大幅な高速入力処理、CRT表示の高応答性を達成したことによりはじめて実現された。

- (a) 通常時状態モニタ
(i) 系統表示

プラント通常運転時にプラント状態を効率良く集約監視可能なように、主要系統、主要運転状態でのプラント状態をグラフィック表示、トレンド表示する。

- (ii) サマリステータスモニタ

プラント出力運転中、プラント主要パラメータをCRTに合理的に集約表示し、運転員のプラント監視作業を軽減する。

- (iii) 待機状態モ二夕

プラントの異常な過渡変化時、及び事故時に起動することが期待されている工学的安全施設、原子炉隔離時冷却系、給・復水ポンプなどの待機状態を計算機により常時監視し、待機不全が発生したときに、中央制御盤のアナウンシェータに警報を出力するとともに、CRT及びタイプライタにアラームメッセージを出力する。

- (b) 非常時状態モニタ
(i) トリップ時モニタ

プラントトリップが発生した場合に、トリップの状態及び引き続く重要な機器の作動状態、並びにプラント状態を自動的に表示し、原因の早期究明及び状況把握を容易にする。

非常時アラーム表示：主要プラントトリップを対象に最初のイベントとその要因を解析し表示する。また、工学的安全施設などの作動状態及び警報の重要度に応じて、重要警報を集約表示する。

アナログトレンド表示：プラントトリップ時に監視すべき主要パラメータのトリップ前後の状態をトレンド表示する。

プラントサマリ表示、タービン系サマリ表示、ECCS(Emergency Core Cooling Systems)系サマリ表示：プラントトリップ時に、プラントの全体把握に必要な系統、機器の運転状態及び主要パラメータを系統図で集約表示する。図2にCRT表示ハードコピー例を示す。

- (ii) 事故時モ二夕

プラント事故時に監視すべき情報をCRTに合理的に集約表示することにより、運転員の監視や操作機能を補佐することを目的とし、事故時計装集約表示、原子炉水位集約表示、逃し安全弁排気管温度集約表示及びアナログトレンド表示を行なう。

- (iii) 工学的安全系状態表示

プラントの非常時（事故時あるいは異常な過度変化時）にプラントの状況を正確に把握するため、残留熱除去系、高圧炉心スプレイ系、低圧炉心スプレイ系など工学的安全系を対象に系統の作動を確認するための情報と、系統を運転するのに際して必要な関連系統の情報を系統図として表示する。

(3) 制御棒操作ガイド

通常のプラント起動・停止時の一連の制御棒操作を対象に、その操作手順を自動的にCRTにガイド表示することにより、運転員の制御棒操作を補佐し、誤操作の低減を図っている。

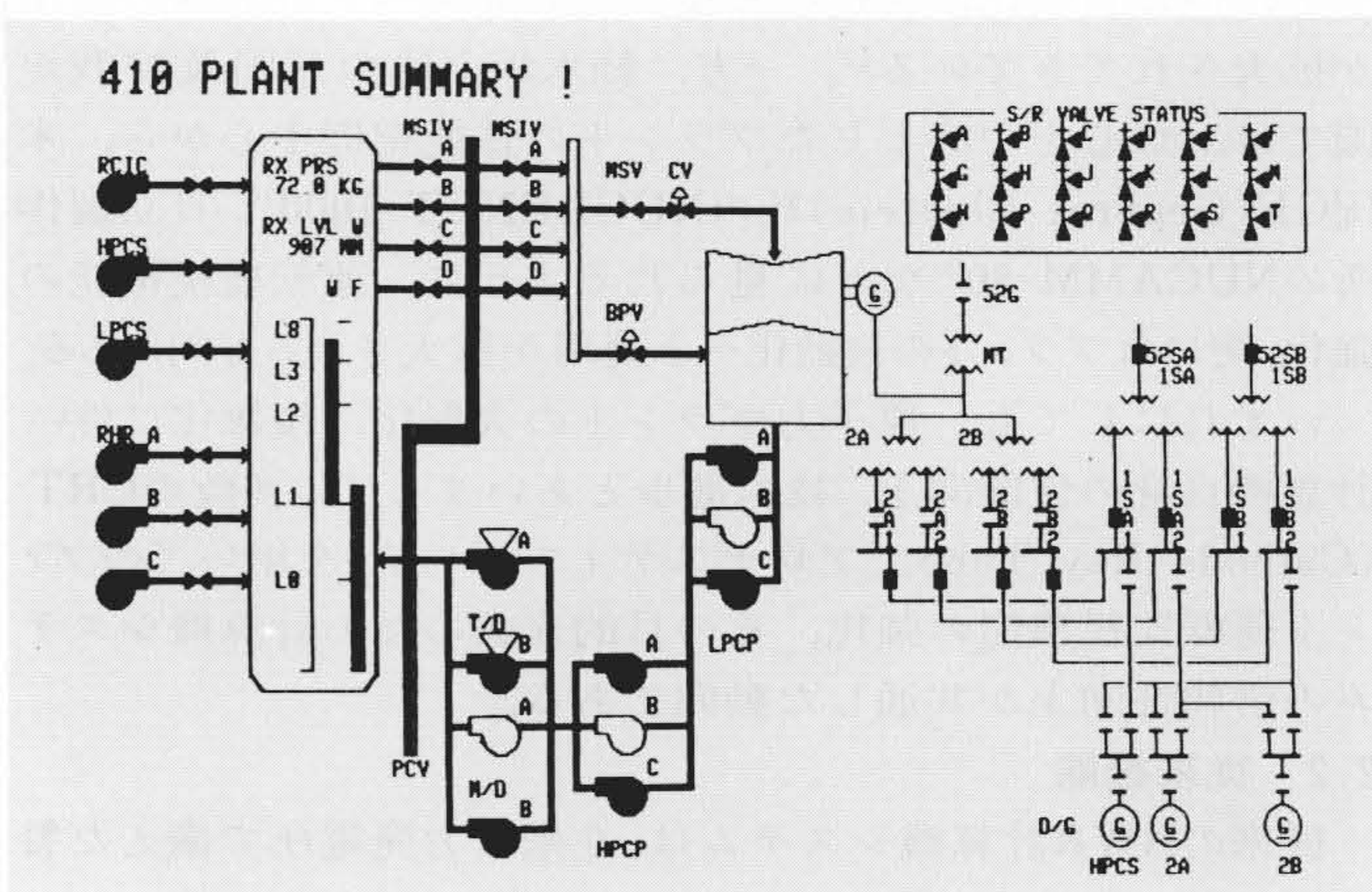


図2 CRTハードコピー例 プラントトリップ時の状態表示のハードコピー例を示す。プラント全体の状況を集約表示して、運転員の的確かつ迅速な状況把握を可能にさせる。

本ガイドシステムは、制御棒価値ミニマイザにより決定される制御棒グループの中での操作手順を決定し、制御棒がこの手順に従って操作されているかどうかを監視しながら、順次、操作手順をガイドするものである。

(4) その他の適用例

BWRユニット計算機システム以外の原子力発電所への計算機適用例として、BWR用燃料交換機自動化システム、放射線管理システムなどがあげられる。

2.4 システムの構成

計算機システムの機能拡大につれて、その役割の重要性が増すに伴い、システムとしての信頼性向上、処理性向上が必要となっており、計算機システムとしては、CPU(Central Processing Unit:中央演算処理装置)を複数台使用したマルチ計算機システムとなっている。

表1 計算機システム主要機能 CRT表示を主体としたプラント状態監視を中心に、機能が拡大されてきている。

分類	主な機能	最近の適用拡大
1.性能計算	(1)炉心性能計算	—
	(2)BOP性能計算	—
	(3)炉心性能予測	○
2.状態監視	(1)プロセス警報・トリップシーケンス	△
	(2)通常時状態モニタ	○
	(3)非常時状態モニタ	○
3.CRT表示	(1)高速グラフィック表示	○
	(2)炉心性能表示	△
	(3)警報メッセージ表示	△
4.日誌・作表	(1)運転日誌など	—
5.操作監視及び補助	(1)RWM	—
	(2)制御棒操作ガイド	○
6.計算機バックアップ	—	○

注：略語説明など BOP (Balance of Plant) RWM(Rod Worth Minimizer)
CRT (プロセスディスプレイ)
○ (新規追加機能) △ (機能強化)

表2 主要構成機器仕様 ユニット計算機システムの主要構成機器の仕様と員数を示す。

機 器	仕 様	員 数
CPU (中央演算処理装置)	10メモリ サイクルタイム：0.48μs 加 算 時 間：0.48μs	4 台
コモンメモリ	二重化コアメモリ 転送速度0.45μs/語	1 台
バルクメモリ	磁気ドラム 平均アクセスタイム：10ms	一式
磁気テープ装置	記録密度：1,600ビット/in	2 台
プロセス入出力装置	アナログ入力：約900点 デジタル入力：約1,200点	一式
CRT表示装置	表示文字数：4,032字 表示色：7色	6 台
CRTハードコピー	熱現象電子写真方式 感光紙：280mm×216mm	1 台
タイプライタ	印字速度：40字/秒 行印字数：158字/行	3 台
ラインプリンタ	印字速度：760行/分 行印字数：132字/行	2 台
カードリーダー	読取速度：600枚/分	1 台
オペレータコンソール	—	1 台
エンジニアコンソール	—	1 台

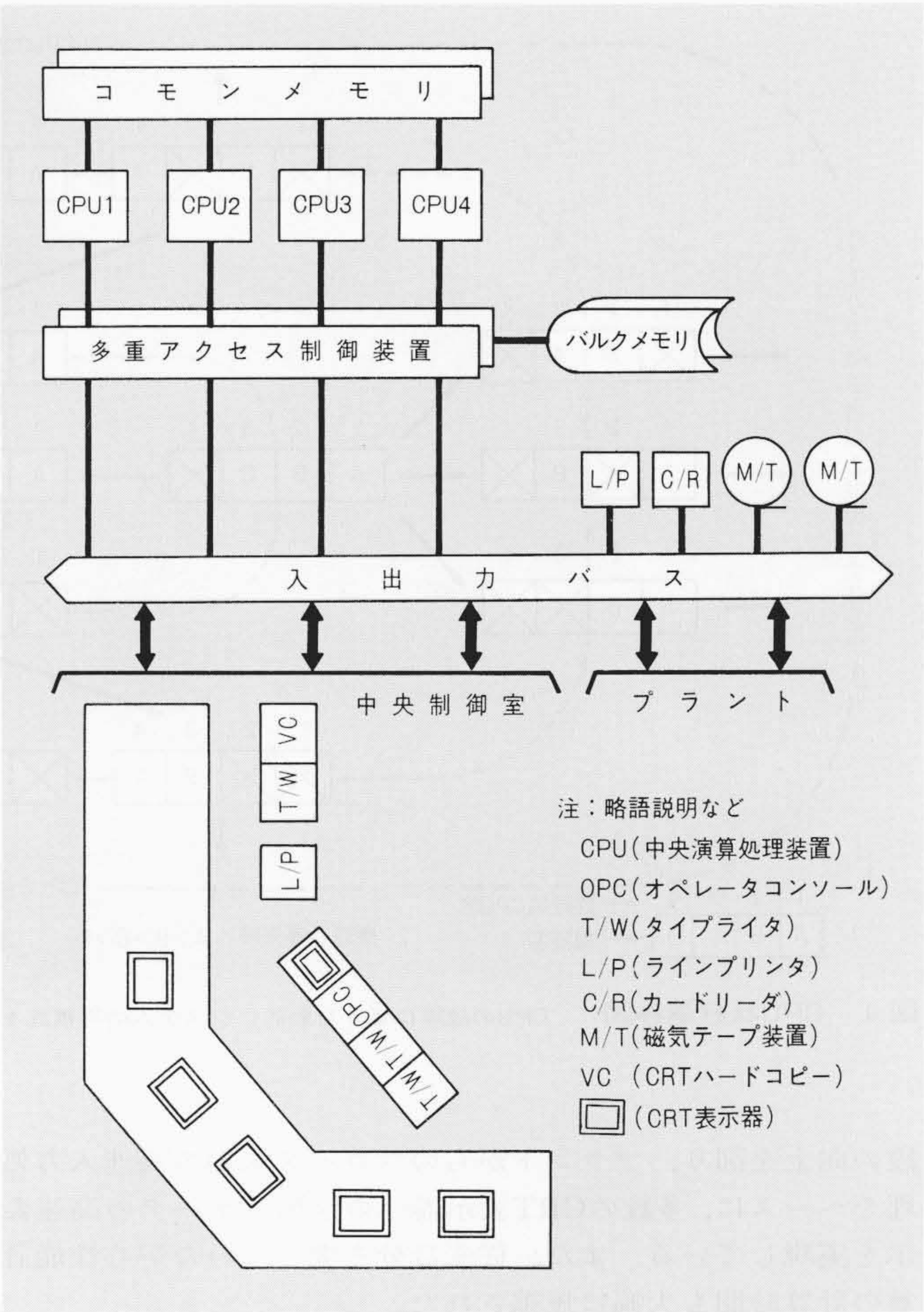


図3 計算機システム構成 CPU 4 台によるマルチシステムとし、信頼性、処理性の向上を図った。

東京電力株式会社福島第二原子力発電所2号機に適用したユニット計算機システムは、CPU 4 台を用いた負荷分散型マルチ計算機システムで、表1に示すほとんどすべての機能を含んでいる。本システムは、表2に示すような仕様の主要機器により、図3のように構成されており、1 台のCPU故障検出時には、他のCPUで故障CPUの機能を自動的にバックアップする方式をとっている。図4は、CPUが4 台とも正常な中央の状態から、CPU 1 台故障時、2 台故障時などへとその機能構成が遷移していく状態を示している。すなわち、全CPUが正常なシステム稼動状態で、例えば、No.2のCPUが故障し、更にNo.1のCPUも故障した場合、次のような状態を遷移させていき、優先順位の高い機能の維持が行なえるようにシステムを構成している。

(1) No.2のCPU故障が検出された場合、そのCPUで実施される機能Bを、No.4のCPUが代わって実施するように自動的に構成制御し、システム機能を維持する。

(2) この状態で、更に機能Aを実施するNo.1のCPUが故障した場合にも、残っている2台 (No.3とNo.4) のCPUでシステムの自動再構成が行なわれ、機能A及びBが維持される。

他のCPU故障の場合も、図4に示すように、同様な過程でシステム構成制御が行なわれる。システム中枢部では、このようなCPUバックアップ機能に加え、バルクメモリについては重要部分の二重化、コモンメモリについては全二重化することにより、よりいっそうの信頼性向上を図っている。

一方、計算機機能の積極的利用に伴い、処理性の面でも格

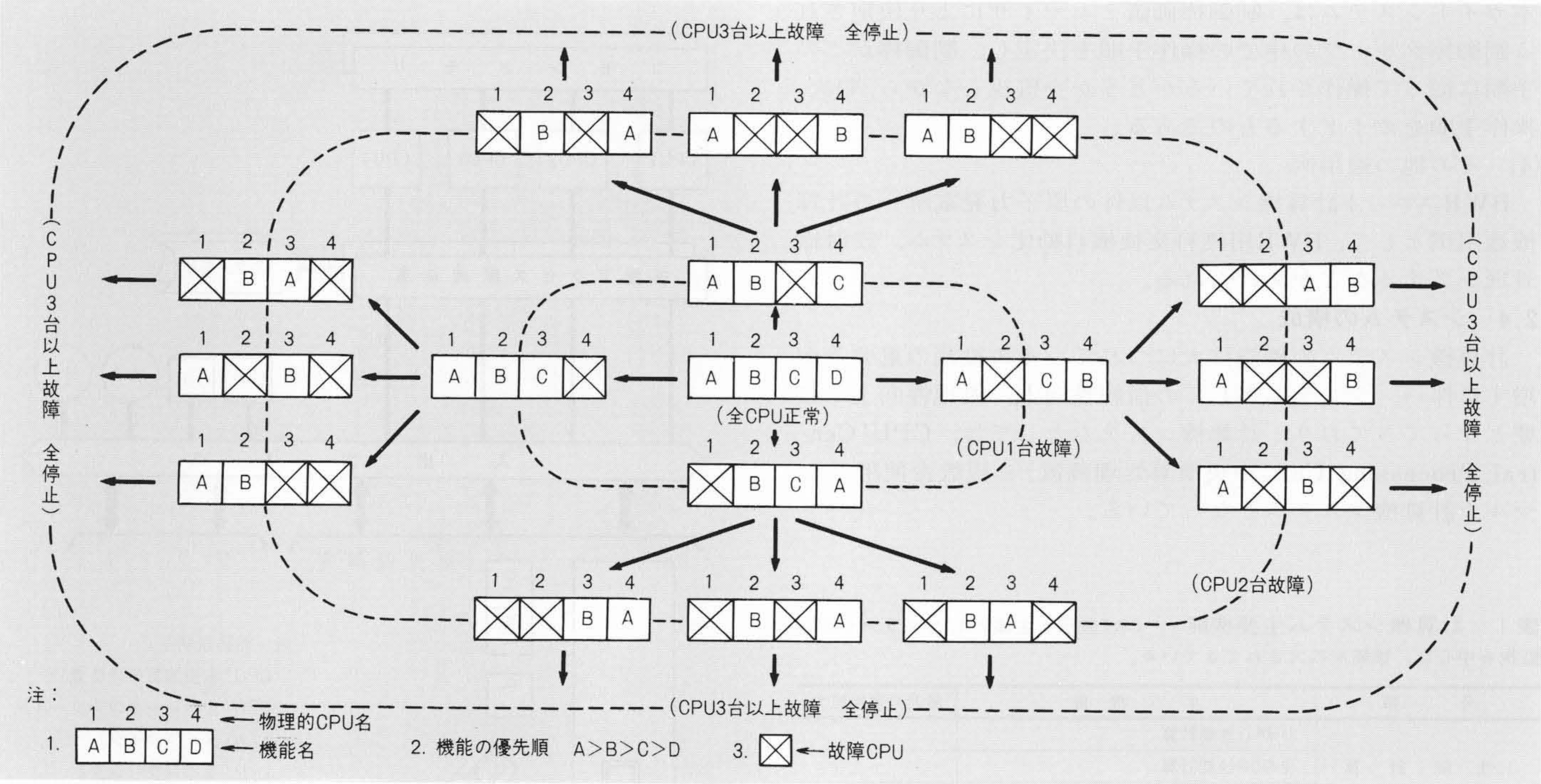


図 4 CPU状態遷移図 CPUの故障により自動的にシステムの再構成を行ない、信頼性の向上を図っている。

段の向上を図り、プラントからのプロセス入力的高速入力処理をベースに、多数のCRT表示器への図形・データ的高速表示を実現している。また、従来数分を要していた炉心性能計算の計算時間も大幅に短縮された。

本システムの周辺機器の主な用途は以下に述べるとおりであるが、これらの周辺機器についても、故障時には同種の機器を代替機として使用することが可能なシステム構成としている。

(1) CRT表示器

中央制御室の制御盤上に5台、計算機オペレータコンソール上に1台を配置している。各CRTへは、常用の表示情報メニューを割り付け、使用上の便宜を図っている。また、システムに含まれるCRT表示画面は、割付メニューによらず、任意のCRTへ表示することも可能である。

(2) タイプライタ及びラインプリンタ

これらの印字機器へは次のような情報が出力される。所定の出力機器が故障のときは、自動的に代替機へバックアップする。

- (a) 警報メッセージ、機器動作記録
- (b) オペレータリクエスト結果
- (c) 運転日誌データ
- (d) 炉心性能記録

(3) 磁気テープ

比較的大量のデータを保存、再利用するのに用いる。この種のデータとしては、燃料燃焼度、同位元素組成データなどがある。

3 今後の適用

原子力発電所での計算機適用は、前述したように量的、質的ともに拡大されてきている。今後、更に適用範囲が拡大され、計算機システムの占める比重は増大する方向にある。

BWRユニット計算機システムに関する適用拡大の代表的な例としては、日立製作所が開発、試作を完了し、現在、東京

電力株式会社福島第二原子力発電所4号機向けに製作中の新形中央制御盤“NUCamm-80”²⁾があげられる。これはBWRでの大規模化、複雑化する監視制御に対応するため、プラント運転信頼性の向上、運転員の負担軽減と省力化などを目的として、従来形制御盤に人間工学的再評価を行ない、カラーCRTを大幅に導入した計算機システムと複合した集約形制御盤である。NUCamm-80システムの一環としては、CRTによるプラント状態監視機能のいっそうの強化はもとより、表3に示すプラント運転自動化とCRTへのプラント運転オペレーションガイド、サーベイランステストガイドなどの機能が計画されている。図5にNUCamm-80のプラント運転自動化制御装置の構成を、図6に計算機システム構成を示す。

今後の拡大範囲として、下記のような計算機適用が予想される。

表 3 プラント自動化主要項目 プラント 起動・停止及び負荷運転の広範囲にわたる操作を自動化した。

系統	No.	自 動 化 項 目	制 御 方 式
原子炉	1	原子炉昇圧・減圧操作	DDC/SCC
	2	出力上昇・下降(流量制御による)	SCC
	3	圧力制御切替操作	SCC
	4	出力運転中負荷設定・更新操作	KAW
タービン	5	タービン加減弁室ウォーミング	DDC
	6	原子炉給水ポンプ切替・追加操作	DDC/SCC
	7	タービン起動・昇速操作	SCC
	8	グラウンドシール系操作	φG
	9	真空上昇操作	φG
	10	タービン油温制御	φG
	11	タービンドレン弁操作	φG
	12	タービン油ポンプ制御	φG
発電機	13	発電機系統併列・初負荷操作	SCC
	14	発電機解列準備	SCC
	15	発電機励磁調整操作	KAW

注：略語説明 KAW(Kick Action Work) DDC(Direct Digital Control) SCC(計算機監視制御) φG(オペレーションガイド)

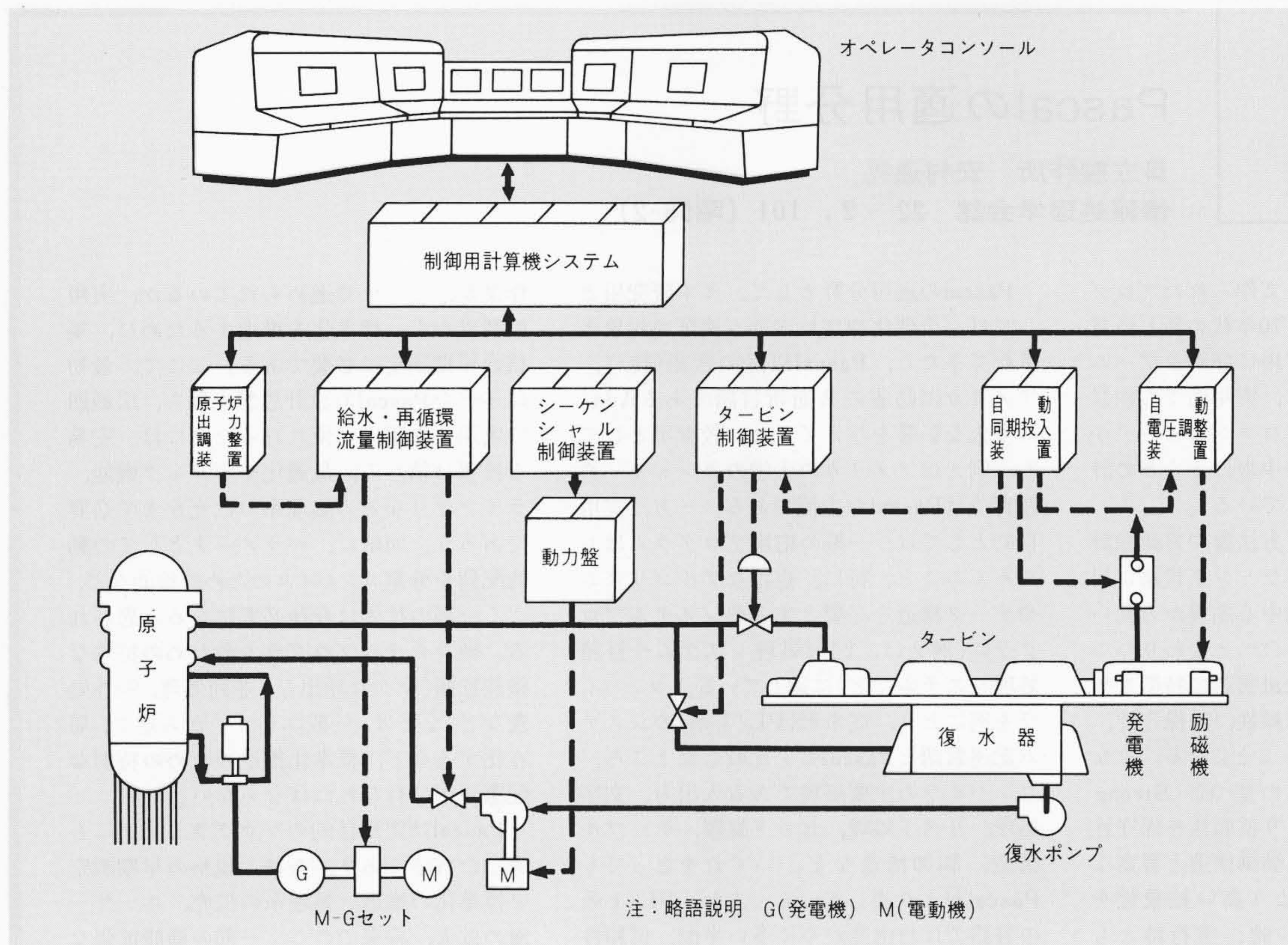


図5 プラント運転自動化システム装置構成
各種の自動化システム及び装置を開発し、計算機による統括のもと分散制御階層化構成を基本としている。

- (1) 運転員への状況出力として合成された音声を用いる音声告知システム
- (2) プラント異常時の過渡データを記録、再生するデータ収録装置
- (3) 原子炉運転データに基づく炉心運転管理システム
- (4) サブグループ制御装置のデジタル化
- (5) 既設プラントへのCRTを用いた計算機によるプラント状

態監視システムのバックフィット

(6) 放射性廃棄物処理設備の集中監視システム

また、将来への動きとして、プラント挙動の予測と診断に基づく運転員への操作ガイド、特に、プラント非常時の対応操作ガイドを行なうインストラクションシステムの開発が進められている。

日立製作所では、このような将来動向に適合する計算機として、HIDIC V90/50を開発した。HIDIC V90/50での高速処理、実装8Mバイト、仮想4Gバイトの広大な主メモリ空間、充実した信頼性支援機能は、複雑な炉心性能計算、高速グラフィックCRT表示などを含む原子力設備への計算機システムの中核として、十分な威力を発揮するものと期待される。

4 結 言

以上、原子力発電所での計算機適用の発展経過、現状の適用拡大及び将来の動向について述べた。原子力発電所の安全と効率的運用はますます重要となり、それを支援するための計算機システムは、自動化、異常診断ガイドなどを中心にいつその高度化が要求されると考える。今後とも、これらのニーズにこたえるため不断の努力を重ねていく考えである。

終わりに、原子力計算機システムの開発、実用化に種々の御指導をいただいている各電力会社の関係各位に対し、深謝の意を表わす次第である。

参考文献

- 1) 和嶋，外：原子力発電プラントの計算機化制御盤の動向，火力原子力発電，26，1357(昭50-12)
- 2) K.Yanai, et al.: Development of New Plant Monitoring and Control Systems with Advanced Man-Machine Interfaces, International Conference on Current Nuclear Plant Safety Issues, Stockholm(Oct.,1980)

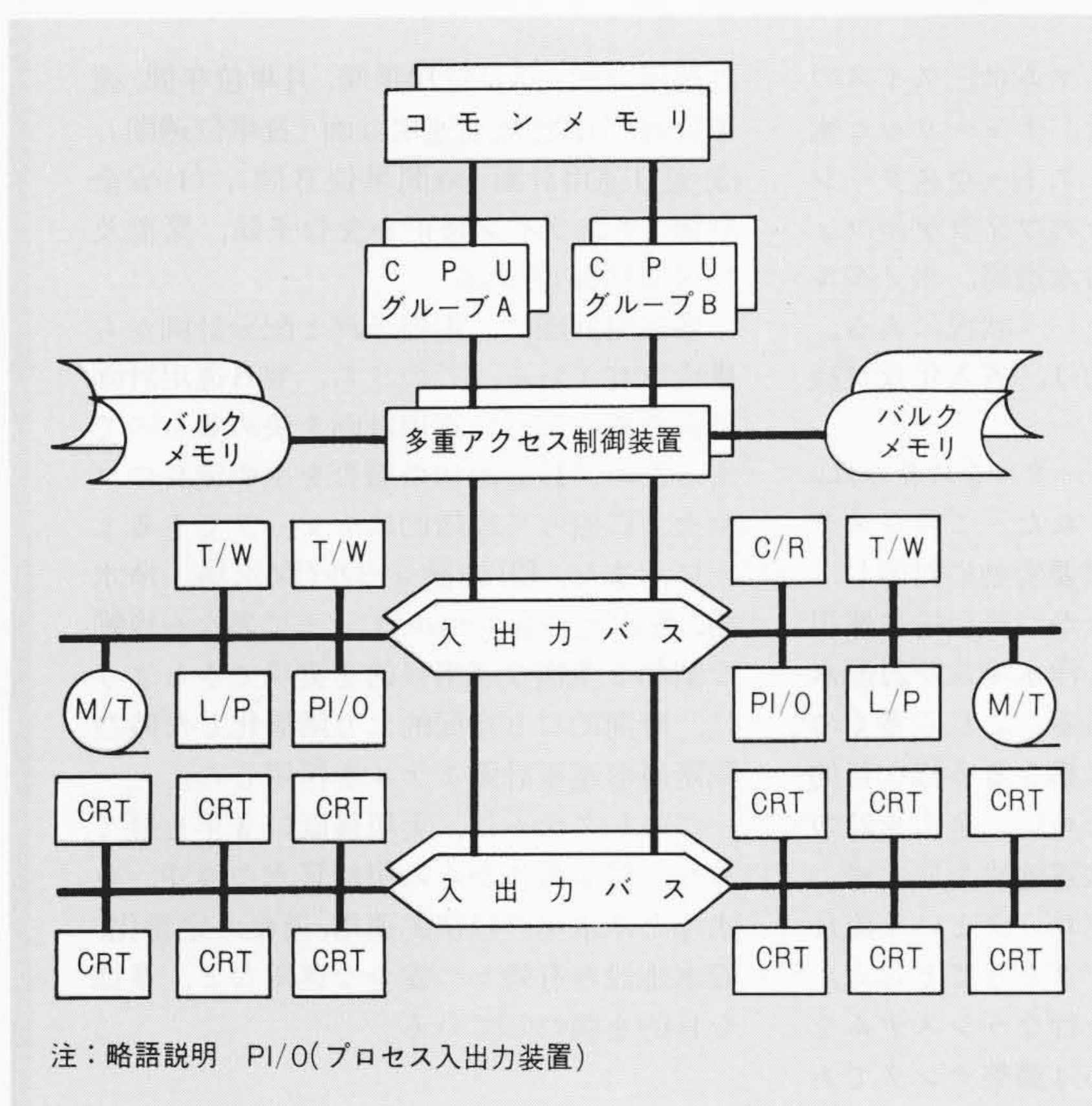
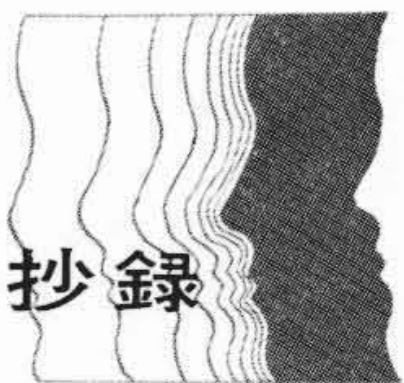


図6 NUCAMM-80計算機システム構成図 広範かつ多様なNUCAMM-80の機能に対応して、よりいっそう信頼性向上対策を施した構成としている。



Pascalの適用分野

日立製作所 安村通晃

情報処理学会誌 22—2, 101 (昭56-2)

1968年N. Wirthによって作られたプログラミング言語Pascalは、'70年代の新しい言語として、研究用・教育用に静かなブームを呼んでいた。最近では、実用面でも注目されはじめ、現在マイクロコンピュータから超大形計算機まで世界中のほとんどの計算機で利用が可能になっている。

近年のプログラミング方法論や言語設計論の進展につれ、プログラミング言語に対する評価は、従来の機能中心主義から使いやすさに重点を置いたものへと変わりつつある。この観点からPascal言語の特徴を挙げると、(1)簡潔性、(2)信頼性、(3)保守性、(4)抽象性、(5)効率ということになる。すなわち、Pascalは、データの型つけ(Strong typing)や宣言化などにより信頼性や保守性を高め、その洗練された制御構造と豊富なデータ構造とにより、より高い抽象性を示している。コンパイル時、実行時ともFORTRANと同程度の効率が実現でき、文法規則も簡潔で処理系も小さくて済む。

Pascalの適用分野として、まず研究用としては、公理化やプログラム検証の対象とされてきたし、Pascal以降の言語(特に、アメリカ国防省の共通新言語であるAda)に多大な影響を与えてきた。教育用としても、例えばアメリカの大学のコンピュータ教育ではPascalが主流である。一方、実用目的としては、一般の応用プログラムはもちろんのこと、特に、複雑なアルゴリズムやデータ構造を必要とする準システムプログラム(例えば、図形処理システムや言語処理システムなど)に適している。コンパイラを例にとり、従来形(PL/I系)のシステム記述言語とPascalとを比較したところ、コンパイラの主要処理である入出力、文字処理、リスト処理、ビット処理、テーブル構造、制御構造など、いずれをとってもPascalがより適している。また、PL/I系の言語では自由度がやや多い半面、信頼性に欠けるところがある。

現在、Pascalの国際規格(ISO)を定める

作業が急ピッチで進められているが、実用的観点から、標準化を推進するために、規格の早期制定は必要である。ここで、最初に述べたPascalの設計思想を保ち、広範囲で実用的な用途に使われるためには、安易な拡張は慎しみ、最適化やデバッグ機能、ライブラリなどの処理系の拡充がまず必要であろう。同時に、パラメータとしての動的配列や分割コンパイルのための機能など、ごく一部の拡張は今後必要になると思われる。純システムプログラムのための特殊な機能拡張(マクロ呼出し、並列処理、例外処理など)などは、一般ユーザーから隠す、局在化するなど、標準化推進のための特別な配慮の下に行なわねばならない。

Pascalは実用目的のプログラミングにも適した言語であり、今後、規格の早期制定と標準化の推進、処理系の拡充、ユーザー層の拡大、将来でのごく一部の機能拡張などが望まれる。

小特集：上水道における制御システム
II. 上水道トータルシステムの実際

日立製作所 松本邦顕・大成幹彦

電気学会雑誌 101—3, 191 (昭56-3)

有限量の水を有効に利用するには、複数の水源と広範囲の需要家の総合的な需給バランスを管理することが有効な方策となる。この目的に沿った総合的運用管理システムを、上水道ではトータルシステムと称している。トータルシステムに関し、技術動向、欧米の実状、及び我が国の状況を横浜市を例として概説する。

トータルシステム化の動向として、はじめに、浄水場内の水位及び水量バランス制御、並びに薬品注入量制御が開発された。引き続き、水源から配水池に至るまでの水道施設全体を対象として、需要家へ必要な水量、水压及び水質を安定に経済的に供給するための上水道総合運用監視制御が開発された。最近では省資源、省エネルギーの要請が一段と強くなり、配水管網内での圧力を許容範囲内に抑えて、需要家への水压をサービス圧に保ちながら漏水量を減少させる配水制御が開発されている。今後は、漏水検知、予防保全、顧客サービスなどの機能が具体的に実現されるものと思われる。

欧米でのトータルシステムは、スイスのザンクトガレン水道会社、チューリッヒ水道会社、イギリスのイースト・ウスターシャー水道会社、アメリカのフィラデルフィア市水道局、デンバー市水道局、ホノルル市水道局で実用化するという状況にある。これらのシステムの目的は、省人化及び経済的運用が中心である。

我が国での本格的なトータルシステムは、横浜市水道局で実用化された。このシステムは、大都市の複雑な需要変動に対応し、かつ大規模な水系を安全かつ経済的に運用する。運用の対象は、4浄水場及び21配水池を含む全水道施設である。これら多くの施設に対し、施設ごとに異なる多様な目的を満たすよう運用するために、全市を21のブロックに区分し、全水道施設を取水場→浄水場→配水池→配水ブロックという流れを基本としたネットワークとしてとらえ、総合的に管理運用制御を行なうシステムを導入している。その中心は調整センタであり、調整センタで立案する運用計画は、(1)長

期運用計画(年単位10年間、月単位年間、週単位月間)、(2)短期運用計画(日単位週間)、(3)翌日運用計画(時間単位日間)、(4)安全制御(オンライン修正を含む予防、緊急及び復旧制御)である。

各運用計画は、需要予測と配分計画から構成されている。このうち、翌日運用計画は各施設の毎日の運用計画を決めるものであるため、(1)計画値の適否を水の流れのプロセスに沿って段階的にチェックできるように、また、(2)施設レベル(取水場、浄水場、配水池の各レベル)によって異なる複雑な制約と多様な運用目的を実現できるように、時間的にも空間的にも階層化した時空間階層形運用計画モデルを採用した。

このシステムは、実用後既に3年を経っており、他事業体からの契約買水の遵守、取水場と浄水場の経済的運用、運転の定常化、貯水施設の有効かつ安全な運用など、多様な目的を満たしている。