

— 解 説 —

新システム (NUICE) の概要

奈良大学情報処理センター 今 泉 重 夫

1. はじめに

昭和63年4月、本学に情報処理センターが開設され、ホストコンピュータとしてACOS-430/70を使用してきた。平成3年度（開設4年目）の利用状況は、汎用コンピュータによるジョブ処理件数が9,689件で、それに要した時間は、8,575時間38分であった。端末利用件数は7,550件で、それに要した時間は、6,964時間03分であった。エンジニアリング・ワーク・ステーション (HP9000/360) は310件で、利用時間は、5,467時間30分であった。また、学外（主に京都大学）大型計算機センター、学術情報センターの利用が323件で、利用時間は、82時間30分であり、研究と教育の両面において利用が増加している。（詳細については附録1：システム稼働状況を参照）

本年度も情報処理関係設備の利用者数、利用率が引き続いて増加している。特に、ホスト機の平均負荷率は常時90%程度を記録しており、この状態を改善する方法として新たな機種を増設を平成4年度に行うことにした。

現システムは機種も古く保守が難しく、性能的にも劣るので、高性能のスーパー・ミニコンピュータと35台のワーク・ステーションを導入し、これらをネット・ワーク化して相互に利用できることとした。これにより、研究と教育を現在より一層充実させることができる。

研究教育用とはいえ、ゼミ学生、卒研学生の利用の便を考えて、端末機（クライアント、ワーク・ステーション）については、エンドユーザー指向の使いやすい機種を導入することにした。学内外ネットワークに関しては、既設のデジタル交換経由の電話回線利用方式の「SS-NET」を利用する。現在、N1ネットワークに接続する目的としては、各種のデータ・ベース検索、ライブラリー・プログラムの利用、BITNETの利用等が多い。このような事情により、新機種の導入と共に大型計算機センターとの接続も行うことにした。

本稿は、この新機種の概要について解説したものである。

2. 情報処理センター建物

情報処理センター建物および施設については、教育的配慮、管理・運営、環境条件（例えば、電氣的雑音、騒音など）も考慮しなければならない。

具体的には

- (1) 将来計画に沿って、隣接への増床を考えた。そのため、現センターと増築センターへの接合性を考えた。
- (2) 部屋の数是最小限にし、その分、各部屋を大きくした。
- (3) 学内のネットワーク化を推進するため、すべての大学内建物に情報配管をした。それには、光ケーブル、同軸ケーブルが布設できるようにした。なお、センター内には、ネットワークとして Ethernet を考えた。
- (4) 空気調整は温度のほか、湿度も考える必要があり、最新のコンピュータは改善されたとはいえ、湿度の許容範囲は以外とせまく、温度、湿度の変動の勾配にも注意した。また、情報処理センター全体を空気調節できるようにした。
- (5) 電算機事故の第一原因は、電源、空調機によるもので、電気機械室、空調機械室を大きくし、各装置の保守、点検を容易に出来るようにし、この種の事故を未然に防止するように配慮した。

などで、実際の情報処理センターの総面積は、1,139㎡で、1階部分は 505㎡、2階部分は634㎡より成り、それらの内部配置のレイアウトを Fig.1 に示した。

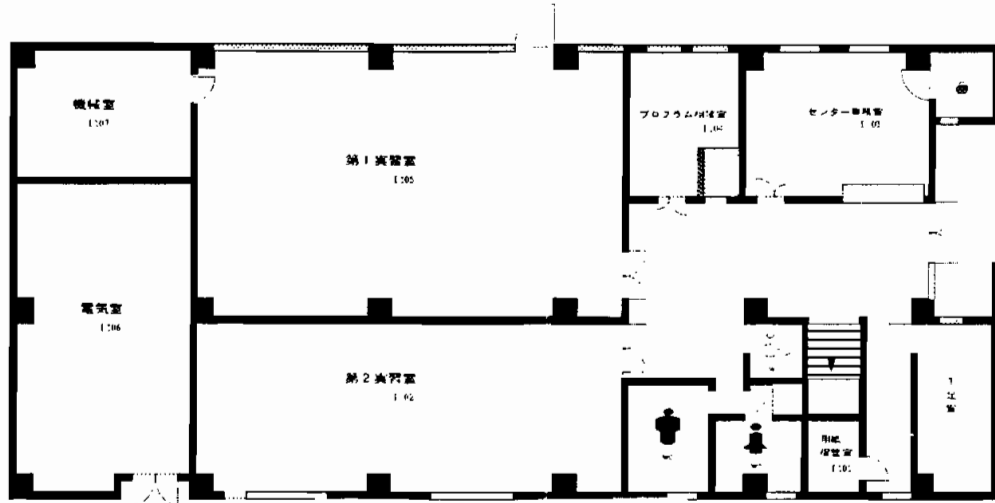
開設5年目になると、情報関連科目の受講者の増加、センター利用率の増加および情報器機の発達にともなって、現センターが手狭になってきた。現在、平成5年3月を目標に現センター北側に、情報処理センターの増築工事を行っている。その中には、第3電算実習室 (188㎡)、講義室 (111㎡)、電算準備室 (14㎡)、電算共同利用室 (20㎡)、その他が配置されている。センター内はすべて、フリーアクセス床にして、主に、ワーク・ステーションを設置する予定にしている。この増築分のセンター内部図を Fig.2 に示す。

3. 新システムについて

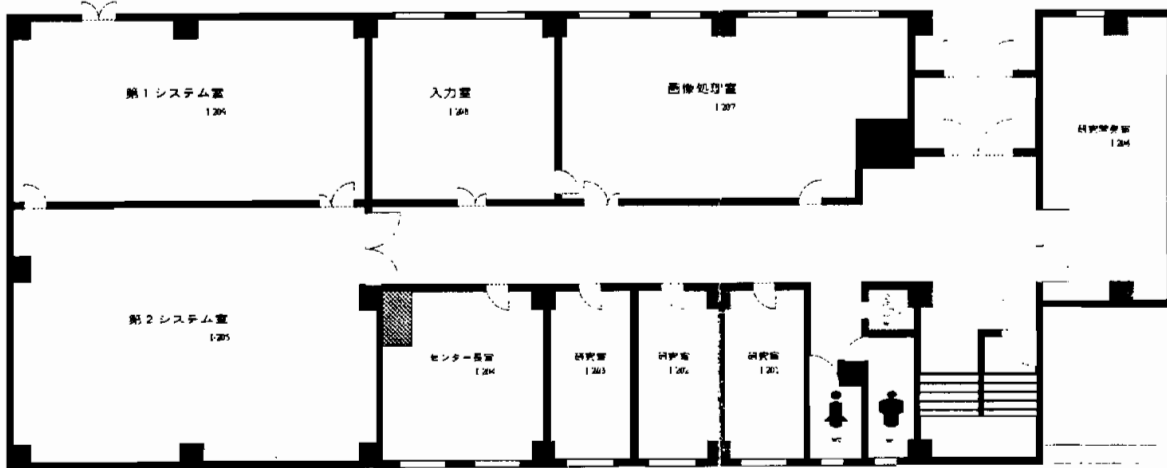
新システムの導入計画については、平成2年より、情報処理センター運営委員会でその基本方針について、審議され新システムの骨子を作成した。それを受けて機種選定委員会を設置し、第1回の委員会を平成3年6月27日に開催して、以後、平成4年1月16日までに7回の委員会を開き、機種を決定した。その手順は、

- ① 機種選定委員会の運営
- ② 仕様書の作成
- ③ 電算機製造メーカーへの仕様書の提示
- ④ 仕様書にもとづき、メーカーより提案システムの説明会

Fig. 1

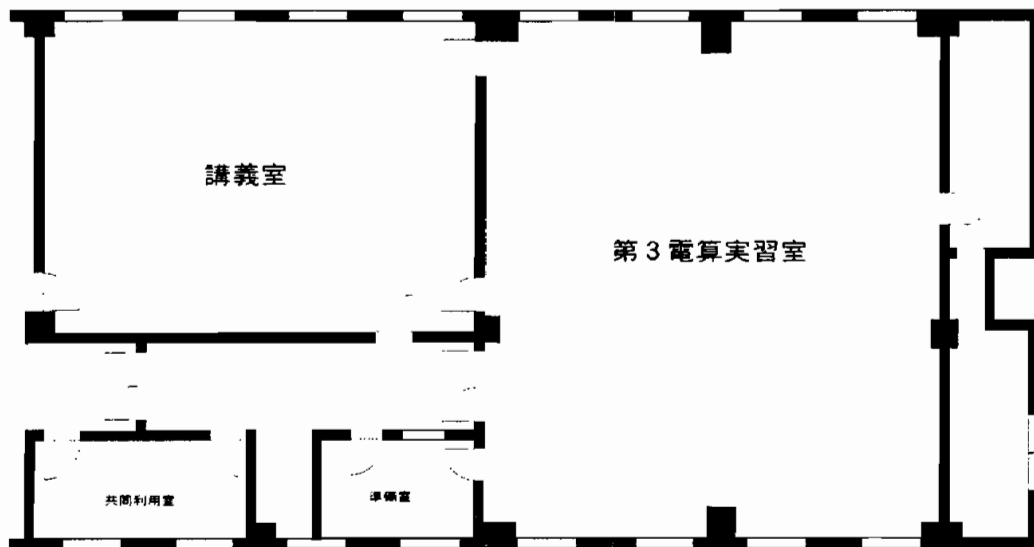


情報処理センター1階平面図 (505㎡)



情報処理センター2階平面図 (634㎡)

Fig. 2



情報処理センターJ棟2階平面図

第3電算実習室	188㎡	講義室	111㎡
準備室	14㎡	共同利用室	20㎡

⑤ システムの技術審査

⑥ 機種決定

であった。この中で仕様書の作成にかなり時間がかかった。

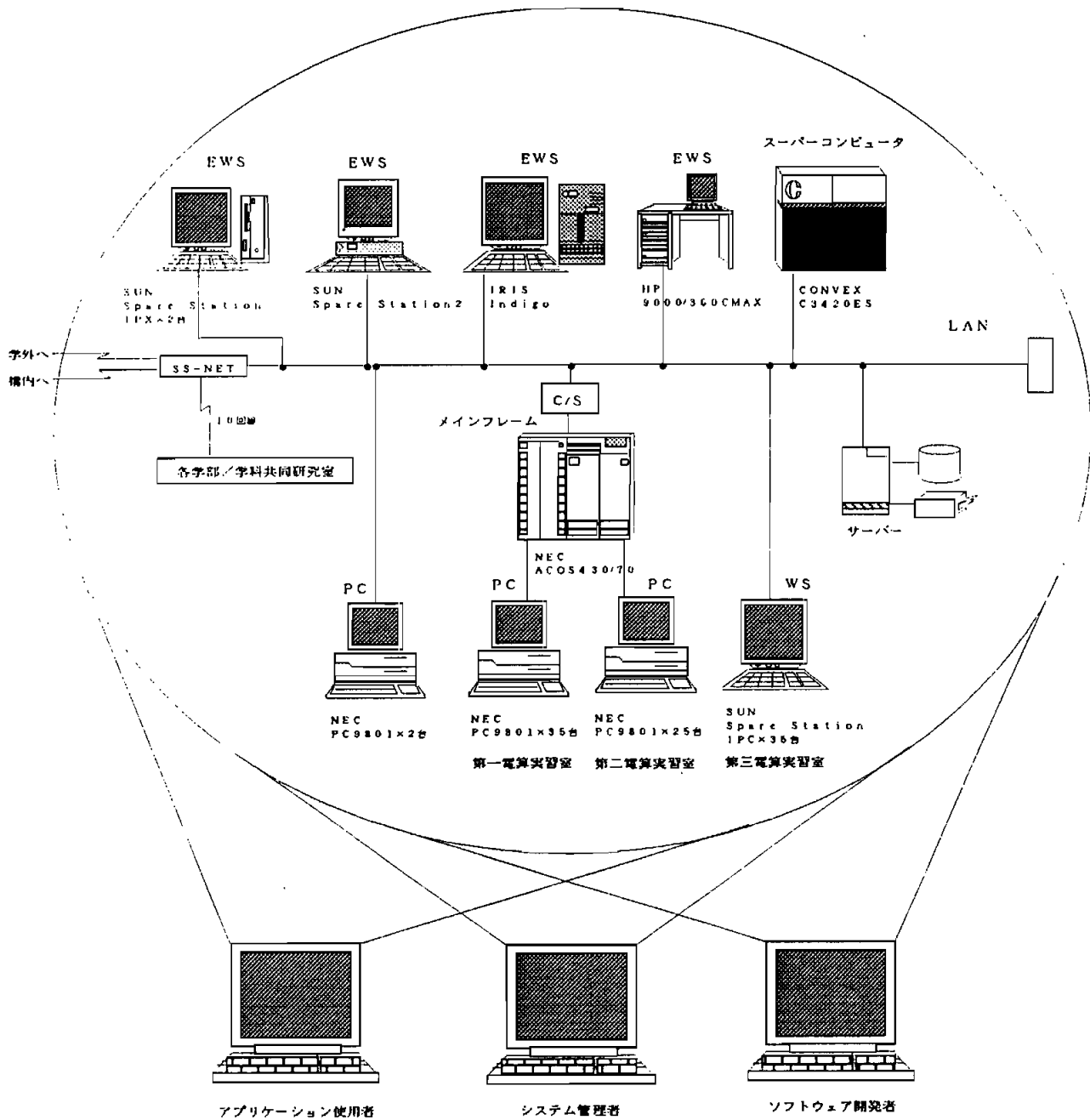
新システム導入目的は、奈良大学における学術研究の一層の推進、全国共同利用大型計算機センターの N1 ネットワークへの参画、情報処理教育の推進のために計算機システムを強化し、研究、教育の計算機需要の増大に対処し、さらに大型汎用機では満足できない高速、大容量の処理を行い、学内における高度情報処理システムの中核となることを目的としている。このために、情報処理センター内に設置するコンピュータシステムは、計算サーバー、外部記憶装置、入出力装置、ワーク・ステーション、端末装置とこれらを接続する機器等から構成される。これらの目的を達成するシステムとしては、

- ① 多目的な利用が考えられるので、計算サーバーとワーク・ステーションを中心とした異種分散処理型システムにして、すべてネットワーク化されていること。
- ② 分散処理型システムの OS として、原則として UNIX ベースに統一されていること。また、パソコン群は、日本語 MS-Windows (または日本語 MS-DOS) が使用できると共に、これまで蓄積したソフトウェア等を活用できて、さらに、発展性があること。
- ③ ワーク・ステーション群は、操作が容易で、教員が机間の指導や助言がしやすい様な省スペース型で、管理がしやすいこと。
- ④ ネットワーク機能のほか、電子メール、電子掲示板 (BBS) 等の利用ができること。
- ⑤ ネットワークを通して、外部のネットワークやデータベースと接続できること、また、これらの利用に関して手順が容易であること。
- ⑥ 少人数で運営するため、保守や管理が容易であること。
- ⑦ 既設のシステム (ACOS 機など) との関連性と利用性も考慮すること。

などが考えられる。これらの条件の下で、各種システム案を検討した。

総合的に判断した結果、日本コンベックス社提案による計算サーバー (CONVEX、C34 20ES) + グラフィックス端末 (シリコン・グラフィック社、IRIS/Indigo XS24) + エンジニアリング・ワーク・ステーション (Sun、SPARC 2、IPX×2台) + (ワーク・ステーション (Sun、IPC×35台) などにより成るコンピュータ・システム一式に決定した。既設のシステムを含めた概念図を Fig.3 に示した。

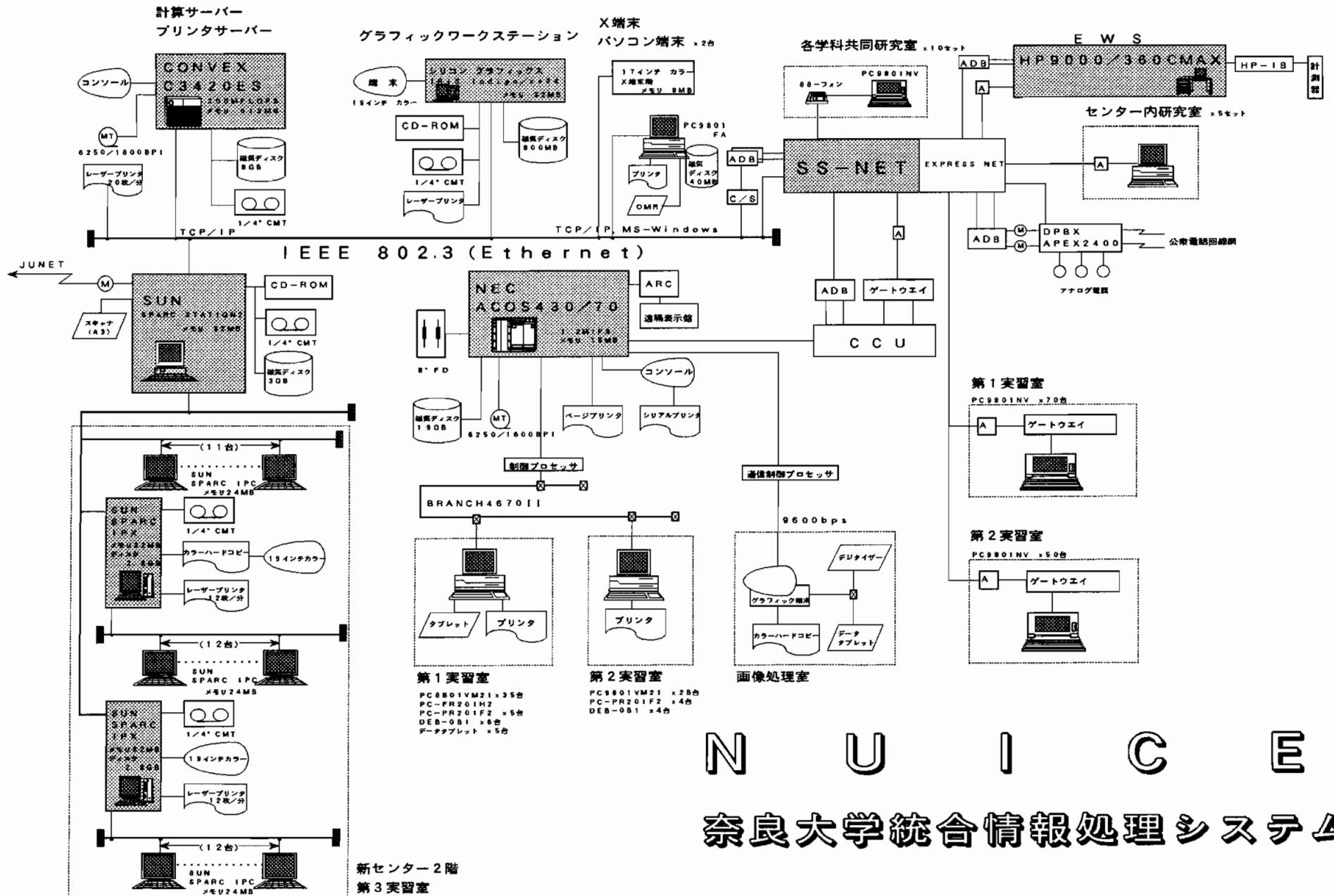
Fig. 3 異機種分散処理システム（奈良大学情報処理システム）



このシステムを奈良大学情報処理システム (NUICE、Nara University Integrated Computer Environment) という。利用者側からは、仕事に必要な機種を自由に選んで使用出来、ソフトウェアについてもその最適な機種にインストールしておいて、あたかも自分がその環境を専有しているかのように利用できる。

Figure4 には、統合情報処理システム構成図を示しておいた。汎用機 (ACOS 430/70)、SS-NET、ネットワーク端末機については、別の記事をみていただきたい¹⁾。ここでは、新たに増設したシステムについて解説しておく。

Fig. 4 NUICE 奈良大学統合情報処理システム



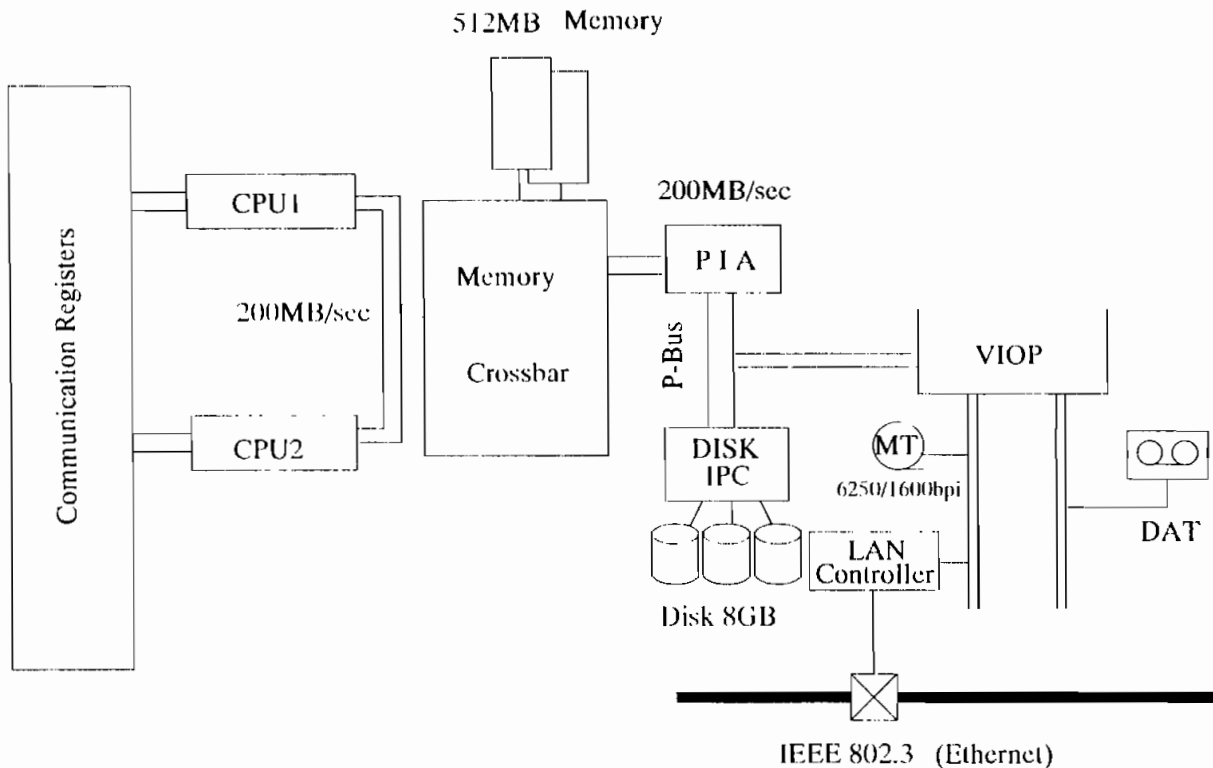
NUICE
奈良大学統合情報処理システム

(1) 計算サーバー (CONVEX、C3240ES)

膨大なコンピュータ・パワーを必要とする統計解析、CAE、画像処理、コンピュータ・ケミストリなど幅広く対応し、シュミレーション効率の向上や、さらに高度な問題の解決には強力な計算サーバーが必要である。コンベックス機は、ネットワーク上のどこからもアクセスし利用出来る“オープンスーパーコンピューティング”方式で、省スペースに設計され、メモリは 512MB で、200MB/秒 のI/Oバンド幅をもつマルチユーザー、マルチプロセッシング・システムになっている。

また、技術的にも最新のガリウムひ素と BiCMOS を用いたフルカスタムVLSI を使い、低消費電力、低コストで高いパフォーマンスをもった 512MB のメモリで、200MFLOPS の性能を有している。具体的な計算サーバーの系統図を Fig.5 に示しておいた。

Fig. 5 計算サーバー (CONVEX C3420ES) 系統図



C3420ES は、2×CPU で構成され、スカラ/ベクトル/パラレル処理機能を統合した 64bit 高性能スーパーコンピュータである。スカラ演算のエンジンは RISC を使い、クロック周波数は 50MHz である。

また、最適化ベクトル演算により、シングルジョブの実行速度を大幅に加速し、32bit 演算は、64bit の場合2倍の速度で実行できる。さらに、2個の CPU 上で並列処理することにより、各々のジョブの実行時間を大幅に短縮している。

(2) グラフィックス・ワークステーション(GWS)、(Silicon Graphics、IRIS Indigo/XS24)

シリコン・グラフィック社の GWS は、MIPS社の RISCプロセッサ R3000A CPUと R3010A コプロセッサが使用され、新設計メモリーコントローラと高速システムバスの採用により、処理能力が、30 MIPS、4.2 MFLOPS、26 SPECmarks の強力なパワーの3次元グラフィックスである。これにより、100万ベクタ/秒 (3次元)、22万5,000ポリゴン/秒 (三角形)、10万ポリゴン/秒 (四角形) と言った高速描画性能を有している。ジオメトリ・エンジンを4個並列搭載したグラフィックスは 24 bit フルカラー、24 bit Zバッファを装備しているほか、16インチ CRTの高解像度 (1280×1024ドット) で、リアルタイムモーションやインタラクティブリアリズムに必要なテクスチャマッピング、透明感、さまざまな環境効果など先進のグラフィックス機能をもっている。

(3) エンジニアリング・ワークステーション (EWS) とワークステーション (WS)

Ethernet の中核をなす EWS と WS については、Sun社の製品を接続した。これらの機種は、“オープン・システムズ”の基本設計思想にもとずき、ハードウェア、ソフトウェアおよびネットワーキングなど標準技術を使い、価格性能比のすぐれた高性能製品である。オペレーティング・システムズ (OS) として、パソコンからスーパーコンピュータにいたるまで、あらゆる規模のコンピュータ向けに設計された唯一の OS である UNIX が使われている。UNIX は、オープンなクライアント - サーバーコンピューティングの実現に不可欠であるグラフィックス、ウィンドウ、マルチメディアなどもサポートしている。Sunファミリーとして、SPARC station 2 が1台、Station IPX が2台、Station IPC が35台より成るネットワーク (Ethernet) により構成されている。それらの諸元をTable1に示した。

Table 1 SPARC station ファミリー性能一覧表

機種	プロセッサ	CPU クロック	SPEC marks	MIPS	MFL OPS	メイン メモリ	デスク 容量	データ交換	CRTディスプレイ
SPARC Station 2	32ビット SPARC IU/FPU	40Mz	25.0	28.5	4.2	32MB	3GB	3.5" FD CD-ROM	19インチカラー 解像度 1152×900ドット
Station IPX	32ビット SPARC IU/FPU	40Mz	24.4	28.5	4.2	32MB	2.8GB	3.5" FD CD-ROM	19インチカラー 解像度 1152×900ドット
Station IPC	32ビット SPARC IU/FPU	25Mz	13.5	17.8	2.1	24MB	-	3.5" FD CD-ROM	16インチカラー 解像度 1152×900ドット

(4) X端末機 (NCD社、Xウィンドウ) とパソコン (日電製、PC-9801 FA)

ワーク・ステーションで必須になったUNIX 環境用マルチウィンドウ表示管理ソフトウェアを備えた、いわゆるX端末機を接続してある。Xウィンドウは階層構造をなす短形のウィンドウを複数オーバーラップ表示し、ウィンドウに文字や図形、画像を表示する基

本機能を備えている。この端末機は主メモリー 8MB を有し、17インチカラー CRTで、解像度 1024×768ドットより構成されている。

いままで、パソコンをスタンドアロンで利用していたユーザーが入門し易いネットワーク環境の提供、すなわち、MS-DOS 利用者が蓄積してきたソフトウェア群を活用するために、パソコン (PC-9801 FA) 2台に LAN ボードを介してネットワーク化した。MS-Windows 内に、TCP/IPをインストールし、それにより計算サーバー、EWSなどを利用する。

4. あとがき

新システムの導入により、過剰なCPU負荷率の改善、画像情報を始めとするマルチ・メディア情報の充実、高度な情報処理技術、研究に必要なシステムプログラムの改良など、飛躍的に情報処理の充実がはかれる。さらに、研究者間の電子メール、電子掲示板なども利用することができ頻繁な学術情報の交流ができ、学術研究の進展が期待できる。また、教育面でも大型計算機センターおよび学術情報センターなど所有する各種データ・ベース (例えば、続日本紀、木簡データ・ベースなど)、統計処理 (SPSSおよびSAS)、画像処理を始めとするマルチ・メディア対応など幅広く利用できる。通信ネットワークの利用による情報資源の共有化により、個別の分野だけでなく学際領域での教育にも役立つ。そして個別に蓄積された成果や得られた知識を統合し、他に伝達、提供することも新システムの導入により、大きな教育効果として期待できる。新システムを利用して、研究や教育で大きな成果をあげていただきたい。

高度情報社会の健全な発展と、この社会を主体的に生きて行くために、情報 (処理) 教

附録1 システム稼働状況

	ACOS 430-70								端末利用状況	
	稼働日数	稼働時間	JOB処理件数	JOB処理時間	N I P出力枚数	保守時間	故障時間	C P U負荷率	セッション開設件数	セッション処理件数
昭和63年度	127	57,445	2,302	33,723	15,029	3,150	2,046	—	4,194	81,411
平成元年度	283	133,940	11,915	318,856	50,184	4,680	820	—	12,871	481,168
平成2年度	280	160,744	11,481	520,942	74,013	5,276	0	89.2	10,329	441,174
平成3年度	281	175,797	9,689	514,538	63,992	4,155	180	88.5	7,550	417,843
	画像処理装置利用状況		スタンドアロン・オンライン利用				EWS利用		学外共同利用大型計算機センター	
	画像処理利用件数	画像処理時間	授業コマ数	授業時間	自習人数	自習時間	利用件数	利用時間	利用件数	利用時間
昭和63年度	2	480	—	14,940	921	89,100	—	—	173	3,394
平成元年度	20	9,090	—	22,860	2,287	265,650	137	55,170	204	3,114
平成2年度	6	2,050	199	17,910	2,908	492,200	317	280,017	268	5,564
平成3年度	12	2,850	250	22,500	3,730	279,370	310	328,050	323	4,950

育を強力に推し進める必要がある^{2,3)}。情報（処理）教育の効果をあげるためには、広く情報（処理）に関する知識の浸透を計るべきである。この点から言えば、情報処理センターの役割は大きい。

終わりに、新システムの導入にご協力いただいた情報処理センター運営委員、機種選定委員、関係資料の提供していただいた諸先生、職員の皆様に感謝いたします。また、新システムの導入に際して、平成4年度文部省の私立大学等経常費補助金特別補助（情報処理関係設備）を受けました。ここに関係各位に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 今泉重夫：教育研究支援統合ネットワーク・システム概要
奈良大学情報処理センター年報 2 P1 (1991)
- 2) 情報処理教育研究委員会：私立大学における情報教育の目指すべき方向
平成2年3月 私立大学情報処理教育連絡協議会発行
- 3) 情報処理学会：大学等における情報処理教育のための調査研究 中間報告書
平成2年3月 情報処理学会発行