

## 実習室2 CADワークステーションシステムの概要

著者	宮本 貴朗, 佐竹 満博
引用	総合情報センター年報情報. 1997, 3, p.96-105
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10466/10927">http://hdl.handle.net/10466/10927</a>

# 実習室 2

## CAD ワークステーションシステムの概要

宮本 貴朗<sup>1</sup> 佐竹 満博<sup>2</sup>

### 1 はじめに

総合情報センターでは、大阪府立大学における高度情報処理教育の一貫として、平成5年の設立と同時にCAD教育を中心とする専門教育のためのCADワークステーションシステムを導入した。

現在のシステムは、ワークステーションによる分散処理環境を採用し、高速計算サーバシステム、ファイルサーバシステム、クライアントシステムをネットワークで接続した構成であり、情報処理に関する共通的な基礎教育の実施、情報処理教育に関する研究開発、専門教育に関わる高度な情報処理教育を行い、学内外から非常に高い評価を得てきた。

しかしながら、近年の電子技術とネットワーク技術の進展により、コンピュータの高機能化と低価格化が進み、一般にも急速に普及したことによって、大学においても情報処理教育の拡大、多様化及び高度化が図られ、現有のシステム以上の性能・機能が求められるようになった。

このような社会的あるいは学内的な動向から、本学総合情報センターが次期システムとして導入するCADワークステーションシステムは、CAD教育を中心とする従来の機能を含みつつ、加えて情報処理教育の多様化及び高度化に対応可能な環境を整備するために、大容量高速化はもとより大きな機能拡張の整備が必要要件となった。

さらに、新しいCADワークステーションシステムには、日常の管理、運用、保守作業を可能な限り人手を要しないよう運用管理サーバを導入し、効率的かつ統合的に運用管理が行なえるシステムとすることも必要となった。

以上のような背景のもと、システム更新期が近くなった昨年4月に、当センターでは次期システムの仕様作りに取り組むための「仕様策定委員会」を発足させた。委員会は、昨年の9月までに都合7回開催され、同時に電子メールでの議論も行ない、業者からのヒアリングなども行ないつつ仕様の検討を行なった。

なお、仕様策定委員会の開催日程、仕様策定委員会委員および技術審査委員の先生方の名簿は、本誌の資料編「総合情報センター活動記録」に掲載されているので、ここでは省略する。

### 2 CAD ワークステーションシステムの基本方針

CADワークステーションシステムの導入にあたり、仕様策定委員会で設定された基本方針は、以下の通りである。

1. CADワークステーションシステムは、サーバシステム一式と、クライアントシステム、種々の入出力装置などの周辺装置及びこれらを相互に接続するネットワークシステムから構成された分散処理環境とする。
2. サーバシステムは、ファイルサーバシステム、ネットワークサーバシステム、運用管理サーバシステム及び種々の入出力装置から構成する。

<sup>1</sup> 総合情報センター講師

<sup>2</sup> 総合情報センター主事

3. ファイルサーバシステムには、利用者のファイルおよび各種のアプリケーションを置き、ネットワークで共有する。そのために、大容量磁気ディスク装置を備え、十分な高速性と障害対策を施す。
4. ネットワークサーバシステムは、電子メール、ネットニュース、WWW などのネットワーク利用のためのサーバ機能を搭載する。
5. クライアントシステムには、C, FORTRAN90, C++ の言語プロセッサ、科学技術計算ライブラリ、CAD、CAE、数式処理、画像処理などの機能を搭載する。特にクライアントシステムは、利用者が直接操作することから、ハードウェアおよびソフトウェアは、システム構成の最重要要素として世界的に標準化または標準化されつつあるもの、多くのユーザに利用されているものを採用する。
6. クライアントシステムの一部は、オープンスペースに予習、復習、自習のために実習室 2 と同様な操作で利用可能なシステムとして設置する。
7. CAD ワークステーションシステムを構成する機器は、十分高速なネットワークにより相互接続し、総合情報センター基幹ネットワークに対しても相互接続を行なう。
8. 総合的なユーザ管理、課金管理、ログ管理が容易に行えるシステムを構築する。また、利用者層に応じた計算機資源の利用権が設定できるシステムとする。
9. システムの管理・運用に対して省エネルギー化、省力化、省スペース化を行なう。
10. ソフトウェア及びハードウェアに関して、保守及び整備に対して即時的に対処でき、安定運用を行なう。

### 3 CAD ワークステーションシステムの概要

CAD ワークステーションシステムの概要は、以下の通りである。

#### 3.1 ファイルサーバシステム

ファイルサーバシステムは、利用者ファイルと各種のアプリケーションソフトウェアを搭載するための安定したストレージを供給するためのもので、十分な高速性と障害対策が施されている。

磁気ディスク装置は Storage Computer Corp. 製の RAID7 を導入し、RAID4 のハードウェア RAID のディスクアレイとして運用し、ホット・プラグ・ディスク機能などの信頼性・保守性の向上に役立つ技術を採用している。また、ファイルサーバ上の全データのバックアップを自動的に行える(媒体の交換に人手を要しない)機構として DLT ライブラリ装置を備え、バックアップが通常運転を行った状態で、ファイルシステムのイメージを損なうことのないよう安全に行える。さらに、ディスクアレイの管理が簡便に行えるよう、GUI ベースのアレイ管理ソフトウェアを搭載し、独立ディスクやボリューム連結などの仮想ストレージ管理が行える。

新システムでは、本格的な 3 次元 CAD システムを利用するため、磁気ディスク装置の容量として RAID 構成時に 50GB 以上のユーザ利用領域 (FORMAT 後、OS を除く) とし、ファイルサーバ本体に Fujitsu 製 S-7/7000Um300 を導入し、クライアントからのアクセスに耐え得るよう UltraSPARC(167MHz) の 2CPU、主記憶容量も 320MB とした。また、ネットワークは 100Base-TX で大型スイッチングハブと接続を行なう。

ソフトウェアは、オペレーティングシステムとして日本語対応の UNIX を採用し、TCP/IP の機能および NFS、NIS+ のサーバ及びクライアント機能を持つことを基本としている。

## 3.2 ネットワークサーバシステム

電子メール、ネットニュース、WWWサーバなどのネットワーク利用のためのサーバ機能を供給するためのもので、十分な高速性が必要となる。サーバの負荷分散のため、ネットワークサーバシステムは2台構成でこれらの機能を分担して運用する。

ネットワークサーバシステム1台あたりのハードウェアは、Fujitsu製S-7/300Um170Eを導入し、CPUはUltraSPARC(167MHz)、主記憶容量は256MB、磁気ディスク装置の容量は10GBである。また、ネットワークは100Base-TXで大型スイッチングハブと接続され、ルータを経由して学内外の情報サーバとの接続を行なう。

ソフトウェアは、ファイルサーバと同様にオペレーティングシステムとして日本語対応のUNIXを採用し、TCP/IPの機能およびNFS、NIS+のサーバ及びクライアント機能を持つことを基本としている。さらに、各種の管理運用ツールの開発のために、C,C++,FORTRAN90の言語プロセッサとその開発環境(デバッガ、アナライザなどのツール)を搭載している。

アプリケーションソフトウェアとしては、電子メール、ネットニュース等のサーバ機能、WWWサーバ機能及びWWW proxyサーバ機能を有するソフトウェアを搭載している。また、蛋白質立体構造データベース(PDB)を搭載し、クライアントシステム上のバイオ解析システムに対するサーバ機能を有するソフトウェアも搭載している。

さらに、以下のフリーソフトウェアを搭載している。

1. mule, gcc, g++, perl, mtools, wnn
2. 日本語 TeX, 日本語 LaTeX, ghostview, metafont, dvi2ps-j, xdvi
3. BIND(Berkeley Internet Name Domain) システム version 4.9.5-P1
4. sendmail version 8.8.5, MH, POP 関連のツール (popd, popper, authd) などの電子メール関連のツール
5. INN version 1.5.1 を含む NetNews 関連ツール
6. ネットワークでの時刻同期を行うための xntp(NTP protocol version2) システム

## 3.3 運用管理サーバシステム

運用管理サーバシステムは、ユーザ管理、課金管理、ログ管理などを分散配置されたワークステーションを意識することなく、統合的に管理できるシステムである。

ハードウェアとしてはFujitsu製S-7/300Um170Eを導入し、CPUはUltraSPARC(167MHz)、主記憶容量は128MB、磁気ディスク装置の容量は4GBである。また、ネットワークは100Base-TXで大型スイッチングハブと接続され、クライアントシステムへの高速な接続が可能な構成となっている。

ソフトウェアは、オペレーティングシステムとして日本語対応のUNIXを採用し、TCP/IPの機能およびNFS、NIS+のサーバ及びクライアント機能を持つことを基本としている。さらに、各種の管理運用ツールの開発のために、C,C++,FORTRAN90の言語プロセッサとその開発環境(デバッガ、アナライザなどのツール)を搭載している。

アプリケーションソフトウェアは、利用者に関する情報として、以下の項目が一元的に管理できるデータベースを構築する。

1. login name, user-id, group name, group-id, password

## 2. 氏名、所属、登録日、有効期限、ディスク利用制限容量、予算額、課金額

また、上記のデータベースを用いて、以下の機能を有する運用管理のためのソフトウェアを搭載している。

### 1. 利用者登録管理機能

以下の機能を有する GUI ベースのツールを搭載している。

- (a) 授業登録
- (b) 受講学生登録
- (c) 受講学生削除
- (d) 授業削除
- (e) 利用者登録情報の変更

### 2. 統計管理機能

クライアントシステムの計算機資源の利用状況を自動的に収集し、指定した期間内の集計を行う。

### 3. 課金管理機能

採取された利用状況データの内、必要な項目に対し個人及びグループ単位で課金処理を行う。

### 4. 運用管理機能

有効期限、ディスク利用制限容量、予算額に関して、ログイン時に利用資格検査を行う。この際、登録された制限値を超過したユーザに対して利用制限が行える。

### 5. ログ収集管理機能

クライアントシステムのログを収集し、ログの一元的な管理が容易に行える。

## 3.4 クライアントシステム

クライアントシステムは、授業等において1人1台を占有して使用する。実習室2に先生機を含めて41台、オープンスペースに5台、管理用として技師室に1台設置する。クライアントシステムでの利用者ファイル及び各種のアプリケーションソフトウェアは、ファイルサーバシステム上のものを NFS で共有し、ユーザがどのクライアントシステムを使用する場合にも同一環境で利用可能である。

ハードウェアとしては Fujitsu 製 S-7/300Um140E を導入し、CPU は UltraSPARC(143MHz)、主記憶容量は 64MB、磁気ディスク装置の容量は 2GB である。また、ネットワークは 10Base-T で大型スイッチングハブと接続し、各種サーバおよびクライアントシステム相互に接続される。ただし、実習室2内の5台のクライアントには3次元 CAE システムを搭載しており、そのクライアントシステムについては主記憶容量は 128MB、磁気ディスク装置の容量として 4GB を搭載している。また、すべてのクライアントシステムは、本格的な3次元 CAD システムを高速に動作させるために、フルカラー (1670 万色) が同時表示可能で高速描画が行なえるグラフィクスアクセラレータ Creater-3D を搭載している。

実習室内の電源は、建物に設置されている CVCF から給電を行なっているが、オープンスペースは通常の商用電源であるため、オープンスペースに設置する5台のシステムに関しては、無停電電源装置を置き、瞬時電圧降下等に対応できるよう考慮している。

ソフトウェアは、オペレーティングシステムとして日本語対応の UNIX を採用し、TCP/IP の機能および NFS、NIS+ のサーバ及びクライアント機能を持つことを基本としている。ウインドウシステムは、X

表1 アプリケーション一覧表

アプリケーション	ソフトウェア名
3次元CADシステム	Pro/ENGINEER Advance Designer Package2
3次元構造解析システム	Pro/MECHANICA STRUCTURE (実習室2内の5台)
3次元機構解析システム	Pro/MECHANICA MOTION (実習室2内の5台)
数式処理プログラムパッケージ	Mathematica
分子状態解析ソフトウェア	Gaussian94
バイオ解析システム	BIORESEARCH/3S, 3M
Java 開発環境	JavaWorkshop
VRML 開発環境	Ez3d VRML Author (実習室2内の21台とオープンスペースの1台)
WWW ブラウザ	Netscape Navigator
フリーソフトウェア等	mule, gcc, g++, perl, mtools, wnn
	日本語 TeX, 日本語 LaTeX, ghostview, metafont, dvi2ps-j, xdvi
	sendmail version 8.8.5, MH などの電子メール関連のツール

ウィンドウシステム Version 11 Release 5 と同等の機能を持つものを搭載し、従来からの OPENLOOK と CDE が選択できるようになっている。

また、各種の言語プロセッサを利用する教育のために、C,C++,FORTRAN90 の言語プロセッサとその開発環境 (デバッガ、アナライザなどのツール) およびそれらの言語プロセッサから利用できる科学技術計算ライブラリを搭載している。

アプリケーションソフトウェアとしては、表1のものが利用可能である。

### 3.5 周辺機器

クライアントシステムから利用できる周辺機器として、実習室2内にモノクロ日本語レーザービームプリンタ2台、カラー日本語レーザービームプリンタ3台、フルカラーイメージスキャナ5台、8mm テープ装置1台、4mmDAT 装置1台を設置する。オープンスペースには、モノクロ日本語レーザービームプリンタ1台、フルカラーイメージスキャナ1台を設置する。また、先生機の画面を映し出す大型プロジェクターおよびスクリーンを実習室2に設置する。

以下にそれぞれの主な特徴を紹介する。

#### 3.5.1 モノクロ日本語レーザービームプリンタ

モノクロ日本語レーザービームプリンタ XEROX 製 Laser Press 4150PS2 は、プリンタの基本的な動作において他の機器を必要としないスタンドアロン型のプリンタであり、10Base-T のインタフェースを持ち、ネットワークを介して共有して利用できる。RISC CPU を有し、28MB のメモリを内蔵している。解像度は 600dpi であり、Adobe 純正日本語 PostScript level2 に対応、出力速度は A4 で 16 枚 / 分以上である。利用可能な用紙としては A3,A4,B5 がある。

### 3.5.2 カラー日本語レーザービームプリンタ

カラー日本語レーザービームプリンタ SONY Tektronix 製 Phaser 550JX2 プリンタの基本的な動作において、他の機器を必要としないスタンドアロン型のプリンタであり、10Base-T のインタフェースを持ち、ネットワークを介して共有して利用できる。RISC CPU を有し、40MB のメモリーを内蔵している。フルカラー (1670 万色以上) 出力が可能で、解像度は 1200dpi であり、Adobe 純正日本語 PostScript level2 に対応、出力速度は A4 フルカラーで 4 枚 / 分以上、A4 モノクロで 14 枚 / 分以上である。

### 3.5.3 フルカラーイメージスキャナ

フルカラーイメージスキャナ EPSON 製 GT-9500 は、クライアントシステムと SCSI インタフェースで接続され、最大で A4 サイズ (600DPI) の原稿を RGB 12bit (フルカラー 1670 万色以上) での読み取りが可能である。画像の入力・保存・変換などの処理が GUI ベースで行えるアプリケーションプログラムをクライアントシステムに搭載している。

### 3.5.4 SCSI テープ装置

8mm テープ装置、4mmDAT 装置ともにクライアントシステムと SCSI インタフェースで接続される。8mm テープ装置は非圧縮時 2.5GB、最大圧縮時には 14GB の連続記録が可能である。4mmDAT 装置は非圧縮時 2GB、最大圧縮時には 8GB の連続記録が可能である。

## 3.6 プロジェクター装置一式

実習室 2 の先生機の画面を投影するために、3 管、3 レンズ、水平インライン方式で、解像度は最大 1500 × 1200 ドット (RGB 入力時) の表示が可能なプロジェクター SONY 製 VPH-1272QJ を天井吊り下げ型として設置する。水平走査周波数 (15KHz ~ 93KHz) と垂直走査周波数 (38Hz ~ 150Hz) に対応し、出力は水平周波数 93KHz、垂直周波数 50Hz 時に 145ANSI ルーメンの光出力である。専用スクリーンも天井吊り下げ型とし、電動タイプの 120 インチの SONY 製 VPS-120FMJ を設置する。

## 4 ネットワークシステム

ネットワークシステムは添付の資料「CAD 教育用システム構成図」に示すとおり、大型イーサネットスイッチングハブ、小型イーサネットスイッチングハブ及びルータから構成され、既設の基幹ネットワークと接続する。

### 4.1 大型イーサネットスイッチングハブ

大型イーサネットスイッチングハブとして、CISCO 製 Catalyst5000 を設置する。100Base-TX を 14 ポートおよび 10Base-T を 48 ポート持ち、スイッチングバックプレーンの容量が 1.2Gbps のスロット型のスイッチングハブである。準備室に設置するサーバシステムと 100Base-TX で、実習室 2 のクライアントシステムおよびプリンタとは 10Base-T で接続を行なう。

### 4.2 小型イーサネットスイッチングハブ

小型イーサネットスイッチングハブとして、CISCO 製 Catalyst1700 を設置する。100Base-TX を 2 ポートおよび 10Base-T を 24 ポート持ち、スイッチングバックプレーンの容量が 1Gbps のボックス型のスイッ

チングハブを設置する。オープンスペースに設置するクライアントシステムおよびプリンタと 10Base-T で接続し、ルータを介してサーバシステムと接続する。

### 4.3 ルータ

実習室 2 およびオープンスペースに設置するシステムと基幹ネットワークを接続するルータとして、CISCO 製 4500-M を設置し、ポリシールーティングおよび各種パケットフィルタリングを行なう。現状では、10Base-T を 6 ポートのみを搭載であるが、将来的な対応として ATM, FDDI 等のインターフェースが搭載可能なスロット型とした。また、可変長サブネットおよび CIDR に対応可能であり、仮想端末機能により設定状況が遠隔で変更・確認できる。

## 5 おわりに

以上、簡単ではあるが次期 CAD ワークステーションシステムの基本方針と概要について紹介した。本編の最後に資料として、これまで紹介してきたハードウェア一覧表および実習室の機器配置図を添付する。

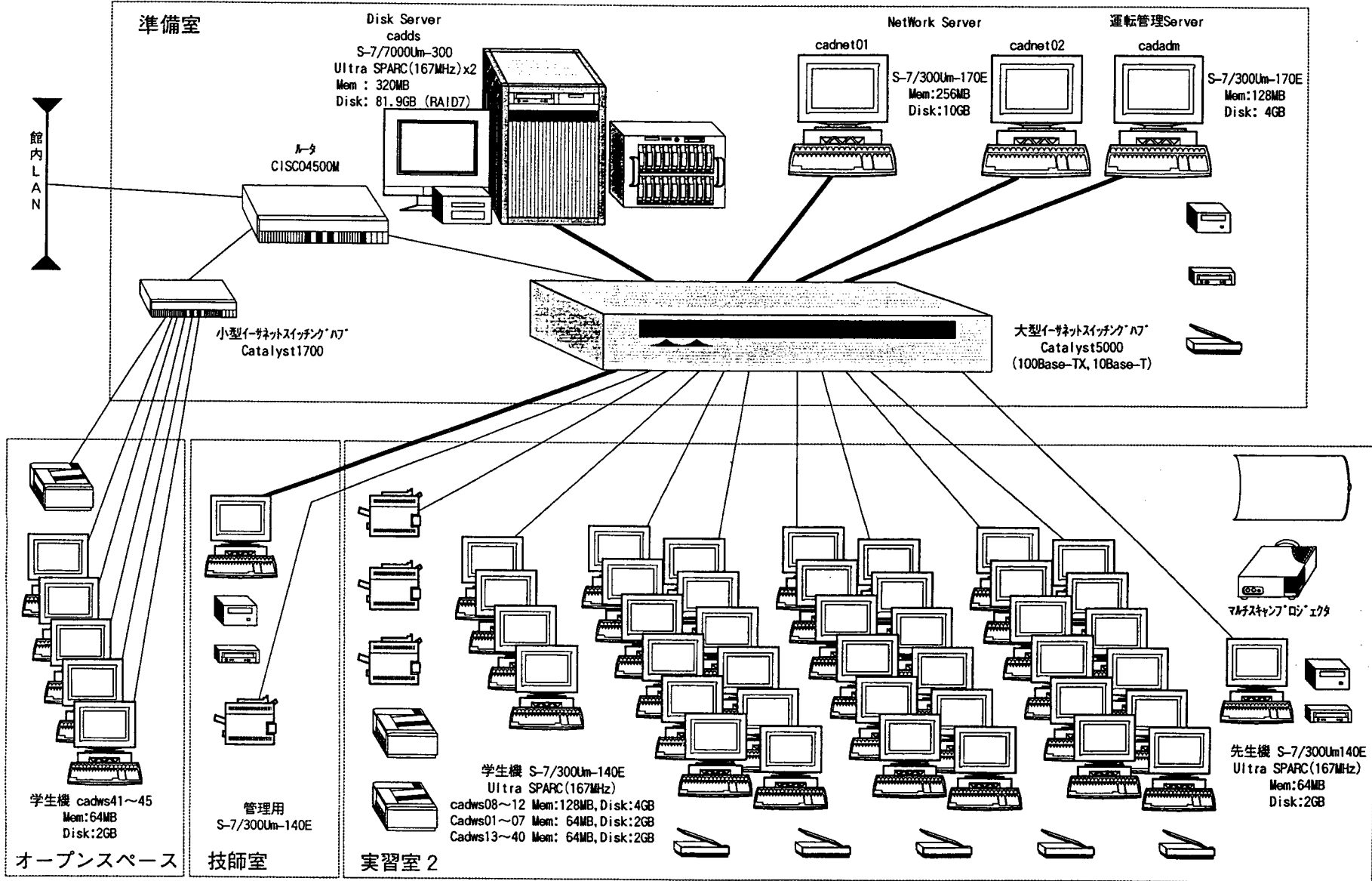
最後に、今回のシステム更新に際してご協力頂いた学内外の多数の関係者に、この場をかりて厚く感謝致します。



表 2 システム構成機器一覧表

種類	メーカー・機種	性能等
ファイルサーバ	Fujitsu S-7/7000Um300	Ultra SPARC (167MHz)×2 Memory 320MB Disk 4.2GB
ディスクアレイ	Storage Computer Corp. RAID7	9.1GB × 8=72.8GB(FORMAT 後 54.6GB)
DLT ライブラリ装置	Fujitsu X6071A	DLT×7 本 (140GB) 転送速度 3MB/ 秒
ネットワークサーバ	Fujitsu S-7/300Um170E	Ultra SPARC(167MHz) Memory 256MB Disk 10GB
運用管理サーバ	Fujitsu S-7/300Um170E	Ultra SPARC(167MHz) Memory 128MB Disk 4GB
クライアントシステム	Fujitsu S-7/300Um140E	Ultra SPARC(143MHz) Memory 64MB(一部 128MB) Disk 2GB(一部 4GB) Full color Frame Buffer(Creater-3D)
モノクロ日本語プリンタ	XEROX Laser Press 4150PS2	A3 対応,600DPI,16 枚 / 分 (A4)
カラー日本語プリンタ	SONY Tektronix Phaser550JX2	A4 対応,1200DPI,4.7 枚 / 分 (A4 フルカラー)
イメージスキャナ	EPSON GT-9500	RGB 各 12bit,600DPI
SCSI テープ装置	8mmTAPE Fujitsu X6201AF-1 4mmDAT Fujitsu X6253A 1/4DMT Fujitsu X6101A-1	2.5GB(圧縮時 14GB) 2GB(圧縮時 8GB) QIC-150(150MB)
プロジェクタ	SONY VPH-1272QJ SONY VPS-120FMJ(スクリーン)	1500×1200 dot 120inch
大型スイッチングハブ	CISCO Catalyst5000	スイッチングバックプレーン容量 1.2Gbps 100BASE-TX 14 ports 10BASE-T 48 ports
小型スイッチングハブ	CISCO Catalyst1700	スイッチングバックプレーン容量 1Gbps 100BASE-TX 2 ports 10BASE-T 24 ports
ルータ	CISCO 4500-M	10BASE-T 6 ports

# CAD教育用システム構成図



# 実習室 2・準備室 機器配置図

