

次期教育用電子計算機システムについて

岡村, 耕二
九州大学情報処理教育センター

<https://doi.org/10.15017/6770617>

出版情報：情報処理教育広報. 22, pp.30-35, 1999. Educational Center For Information Processing, Kyushu University

バージョン：

権利関係：



次期教育用電子計算機システムについて

情報処理教育センター

岡村 耕二

1 はじめに

情報処理教育センターでは、平成 11 年度に教育用電子計算機システムの更新作業を行なっている。情報処理教育センターが設立されて以来、7 代目の教育用電子計算機システムが導入されることとなる。この原稿を書いている時点では、応札された仕様書に対する技術審査が終了したところである。今回の機種更新で、考慮すべき重要なことの一つとしてレンタル期間が従来の 48 カ月から 60 カ月に変更となり、それに従って予算が約 2 割減になってしまったことをあげることができるであろう。情報処理教育センターの教育用電子計算機システムは九州大学の全学部生、大学院生の情報教育のために 365 日 24 時間利用されており、常に最高のハードと最良のソフトでもってサービスをすることが期待されている。これに対し、この予算減とレンタル期間の延長は、次期システムを設計するにあたり悩みの種となった。

平成 10 年度の教育用電子計算機システムの利用資格数、つまり、九州大学の全学部生、院生の数は 16,631 名で、このうち平成 10 年度中に一度でも教育用電子計算機システムを利用した学生数は、9,179 名である。さらに、この利用者数は年々確実に増えている。そのため、次期システムは 60 カ月という非常に長い期間にこれらの多くの学生の利用に耐え得ることを第一の目標として設計される必要があった。

本稿では、次期教育用電子計算機システムを設計する過程や、最終的に設計された次期教育用電子計算機システムの概要を紹介する。なお、次期教育用電子計算機システムの詳細な仕様については、本稿では割愛し、来年度以降、運用が実際に開始された時に改めて紹介したいと思う。

2 従来の教育用電子計算機システム

2.1 教育用電子計算機システムの歴史

情報処理教育センターの教育用電子計算機システムは、設置された当初はミニコンピュータによる TSS システムであったが、平成 8 年度に導入された 6 代目からは、ワークステーションとパーソナルコンピュータによる分散システムとなった。表 1 に、教育センター設置から現在までの情報処理教育センターの教育用電子計算機システムの変遷を示す。また、平成 8 年度から、従来授業単位に登録していた利用者資格を入学と同時に自動的に登録するようにした。表 2 に利用者数および、講義・実習数の推移をそれぞれ示す。表 2 を見ると明らかなように、教育センターの利用者数、講義数は毎年増加し続けている傾向にある。

表 1: 教育用電子計算機システムの変遷

導入年	機種	性能等	特徴
昭和 53 年	日本電気製 ACOS シリーズ 77 NEAC システム 600	処理速度 0.56 MIPS 端末数 約 40 台 主記憶容量 1 MB 磁気ディスク容量 0.8 GB	国内最新鋭機による TSS 方式のサービス。 各キャンパスに情報処理教育用の機器を配置。
昭和 55 年	日本電気製 ACOS シリーズ 77 NEAC システム 700	処理速度 1.30 MIPS 端末数 約 60 台 主記憶容量 3 MB 磁気ディスク容量 1.0 GB	端末数と処理能力の増大。 六本松地区のサービスをバッチから TSS に変更。 移行のしやすさを考慮。
昭和 58 年	富士通製 FACOM M-360	処理速度 2.92 MIPS 端末数 約 180 台 主記憶容量 16 MB 磁気ディスク容量 5.352 GB	処理能力の増大。 計算機の運転を自動化。
昭和 61 年	富士通製 FACOM M-380	処理速度 6.42 MIPS 端末数 約 180 台 主記憶容量 48 MB 磁気ディスク容量 7.136 GB	処理能力の増大。 端末の機能向上。 (全端末で日本語とグラフィックスの表示が可能)。
平成 4 年	富士通製 FACOM M-770/6	処理速度 9.9 MIPS 端末数 約 250 台 主記憶容量 64 MB 磁気ディスク容量 15 GB	処理能力の増大。 端末の機能向上。 (全端末がパソコンとしても利用可能)。 計算機ネットワークに対応。
平成 8 年	富士通製 S ファミリ FMV	処理速度 SPECint92:65.3, SPECfp92:53.1 端末数 約 369 台 主記憶容量 256 MB 磁気ディスク容量 51.45 GB	分散クライアント/サーバシステムへ移行。 端末の台数の大幅な増大。 端末の高機能、高性能化。 プリンタのネットワーク対応による台数の削減。

2.2 教育用電子計算機システムの問題

次期教育用電子計算機システムを設計するに当たり、現在の教育用電子計算機システムの運営を通じてわかってきた最近の教育用電子計算機システムの問題を、機能ごとにまとめた。

・ホスト 計算機システム

ホスト計算機システムとは、利用者のホームディレクトリを保持するファイルサーバ、アプリケーションサーバ、メールサーバ、WWW サーバ、利用者管理サーバ等のサーバ機能を提供する。

まず、現在のシステムのファイルサーバのディスク容量は約 50G バイトで、利用者一人あたり 5M バイトの利用制限を設けている。この一人あたり 5M バイトという制限では、最近の情報教育に対して支障を来すおそれがある。次に、アプリケーションサーバは、講義等で利用者がログインして、アプリケーションを実行するためのサーバであり、十分な CPU パワーとメモリが必要である。利用者数がうなぎのぼりになっているため、現在のアプリケーションサーバでは CPU およびメモリの資源がかなり不足している。

現在、WWW サーバを用いて各利用者インターネットへ自由に情報発信をすることができる。しかし、残念ながら全ての利用者が著作権に対する十分な注意を払っているとか、発言内容の妥当性を十分考慮しているとは言えない状況である。これに対して、全ての利用者が発信している情報を検閲することは教育センターの業務の内容を越えている。しかし今後は、なにかしら策を講じる必要があるであろう。また類似した問題として、外部からのアタック等のセキュリティの対策をあげることができる。現行システムはその仕様が策定された当時のインターネットの状況を反映して非常に解放的であるが、その後急速に発達し変貌していったインターネットへ健全な接続性を保ってゆくためには、センターからのなんかの制御は必須となるであろう。

表 2: 教育用電子計算機システム利用者の推移

年度	利用者数の推移			講義・実習数の推移		
	前期	後期	合計 (人)	講義	実習	合計 (コマ)
53	735	1,164	1,889	18	9	27
54	1,181	697	1,878	16	13	29
55	1,216	1,535	2,751	30	14	44
56	1,170	1,118	2,288	25	20	45
57	1,341	1,476	2,817	31	19	50
58	1,796	2,048	3,844	44	22	66
59	1,890	1,869	3,759	43	28	71
60	2,132	1,837	3,969	47	30	77
61	1,838	1,970	3,808	51	34	85
62	1,847	1,873	3,720	48	44	92
63	2,325	2,279	4,604	62	43	105
1	2,662	2,372	5,034	58	40	98
2	2,580	2,472	5,052	57	28	85
3	2,496	2,719	5,215	63	26	89
4	2,973	2,936	5,909	57	58	115
5	3,034	3,239	6,273	57	56	113
6	2,901	2,900	5,801	62	21	83
7	3,207	3,223	6,430	102	25	127
8	4,318	5,046	—	110	24	134
9	5,723	7,094	—	111	21	132
10	7,870	7,305	—	110	8	118

・利用者用システム

利用者用システムとは、センターの講義室や各キャンパスにある分室に設置されているパーソナルコンピュータ、ワークステーション、プリンタから構成されている。

最近の傾向として、ワークステーションの利用率の低下をあげることができる。特に授業以外の自習時間に、パーソナルコンピュータは順番待ちの列が常にできているのに対し、ワークステーションはほとんど使用されていない。また、ワークステーションとパーソナルコンピュータではハードウェアの部品の互換性が全くないため、常に 2 系統の予備部品を抱えておく必要がある。さらに、ワークステーションの部品の調達には比較的時間を要するため、故障が発生した場合復旧に時間がかかる。

利用者用システムは、登録されている講義だけではなく、単発で開催される講習会等にも利用される。しかし、講習会で必要となるソフトウェアが必ずしも利用者用システムに準備されているとは限らない。むしろ、準備されていない場合の方が多い。これに対して、現在の利用者用システムでは、セルフメンテナンスシステムと呼ばれる、利用者によるハードディスクの更新を全て元に戻す基本ソフトウェアが導入されており、講習会で利用する特別なソフトウェアは利用開始のたびに導入され、講習会終了とともに自動的に消去される仕組みになっている。

しかし、この方法では講習会が複数日に渡って開催される場合には毎朝ソフトウェアを導入する必要がある。

利用者用システムのプリンターの最近の利用率の増加はすさまじいものがある。平成8年度にプリンタサービスを維持するためにかかった消耗品費用が約70万円だったのに対して、平成10年度は120万円となっている。この背景には、アルバイトやサークル用のちらしのために大量印刷といった情報教育とは明らかに違う目的での利用が増えてきていることをあげざるをえない。しかし、現行システムでは誰が何枚印刷したかという履歴が一切残っていないため、情報教育目的外の利用をしている利用者への注意は実際に印刷している現場を発見しない限り不可能である。

・ネットワークシステム

現行のシステムでは各教室は10Mbpsのネットワークに、HUBを用いて全ての機器が接続されており、教室内でのネットワークトラフィックは限界になっている。また、キャンパス間の接続は学内ネットワーク(九州大学 総合情報伝達システム — Kyushu university Integrated information Transmission Environment)を利用しているため、教育センターの教育用電子計算機システムの稼働は、学内ネットワークシステムに強く依存している。

3 次期システム概要

次期教育用電子計算機システムの概要を紹介する。設計のポイントは、非常に少ない予算で、いかに長く使えるシステムを構築するか、という点である。ところで、九州大学では、大型計算機センターが中心となって、数十台のパーソナルコンピュータで構成される情報サロン教室を各地に設置している。現在は、大型計算機センター、附属図書、工学部等図書、筑紫キャンパスにそれぞれ情報サロン教室が設置されている。これらの情報サロン教室は特別なサーバはなく、安価なパーソナルコンピュータだけで構成しているので比較的容易に設置していくことが可能で、今後も機会があればますます増加していくものと思われる。

このような背景を考えると、パーソナルコンピュータで構成される利用者用システムは、60カ月の使用にもしも耐え切れない場合、情報サロンのようにパーソナルコンピュータだけをなんらかの手段で調達することを検討することが期待できる。これに対して、大容量のファイルサーバやメモリ、高性能なCPUは、臨時に調達することはほぼ不可能であるため、60カ月の使用に必ず耐える仕様にする必要がある。そこで、基本的な方針として、ホスト計算機システムは60カ月以上の使用に耐えるものに、利用者用システムは現在で最もコストパフォーマンスの高いものを選択することとした。ファイルサーバの容量は、従来のものの約10倍以上になる予定である。また、アプリケーションサーバの能力も格段に向上させる。また、利用率が低く、部品の互換性のないワークステーションは利用者用システムから外した。ただし、講義中にワークステーションで利用していたソフトウェアはパーソナルコンピュータでも利用できるように十分配慮した。

コストパフォーマンスという面では、従来の全てポストスクリプト対応だったプリンタのほとんどを非ポストスクリプトでパーソナルコンピュータから印刷できるものに変更した。その際、印刷速度の向上を得ることができた。また、各分室に設置していた数台の運用支援システムは中型の1台の計算機に集約するようにした。

運用の面では、まず、なによりも先に指摘した個人々々の印刷履歴の記録を可能とするようにした。ネットワークを高速にし、センターから各教室の利用者用システム、運用支援システ

ム、電源の管理が可能であるようにした。また、講習会で必要となる電子計算機システムには含まれていないソフトウェアをシステム全体の変更をせずに可能とする試みとして、センターにターミナルサーバを設置した。運用の自動化という面ではセルフメンテシステム、アンチウイルスソフトウェア等を導入している。

講義で使用するソフトウェアについては、仕様策定中に講義を行なっている講師を対象にしたアンケートに基づいて決定した。基本的には現行システムで用いられているもののバージョンアップという形に落ち着いている。ただし、ワークステーションはなくなってしまったため、従来ワークステーション上で用いていたソフトウェアには注意を払う必要があった。これについては、CPU はすべてアプリケーションサーバを利用することを前提とした。つまり、コマンドラインで実行できればよいものについてはアプリケーションサーバにログインして利用する。また、X Window System が必要なものについては、従来ワークステーションが設置されていた教育センター第二講義室に設置するパーソナルコンピュータにのみ X Window System サーバの機能を持たせ、その利用を可能とした。教室全体のネットワークを 100Mbps にあげ、さらに接続装置を HUB からイーサスイッチに変更していることで、講義中の高負荷に耐え得る設計にしている。

ネットワークシステムは、結局学内ネットワークをそのまま利用するという形態を引き継いだ。しかし、全ての仕様策定が終了してしまった後に学内ネットワーク上に VPN を構築すれば、セキュリティ対策や運用の高効率化の面で非常に機能が向上することに気がつき、非常に悔やまれている。

4 おわりに

今回の機種更新で、機器の基本的な構成は現行システムをほぼそのまま引き継いだ形となった。次期システムの特徴をあげるとすれば、60 カ月という長い期間と少ない予算を考慮して、超高性能なホスト計算機システムとコストパフォーマンスの高い利用者用システムに設計している点であろう。また、かつての TSS システムで、最も高価な資源が CPU であったため、CPU の使用時間をつぶさに記録していたのと同じように、現在最も着目すべき資源としてプリンタの使用数の記録を可能としている点も特徴の一つとしてあげることができると思う。

次期システムの概念図を図 1 に示す。現在は、技術審査が終了して開札を待っているところであるので、次期システムのこれ以上詳細な仕様をあげるのは割愛した。本稿であげた色々な目論見のもと設計された次期システムがその通り本当に動いてくれるのかは重要な問題である。さらに、最初にあげたネットワーク倫理やセキュリティ対策に対して次期システムでセンターがどのように対応してゆくのか、については利用できるハードディスクの容量が増えれば増えるだけ、また、利用できるネットワークが速くなれば速くなるほど、さらに顕著な問題になるであろう。これらについては実際の運用が始まってから是非報告したいと考えている。

次期システム概念図

