

いわき明星大学における小規模キャンパスネットワークの 利用と問題点

高山文雄 半澤智祐 吉田裕樹 青柳達也 川合英俊
いわき明星大学

いわき明星大学のコンピュータシステムIMUCS2のネットワーク利用の有効性と問題点について、研究支援、教育支援、事務処理支援の観点から検討したものである。研究支援面では、汎用コンピュータにより計算された多量のデータのパーソナルコンピュータやワークステーションでの解析、教育支援の面では教育支援システム、事務処理支援の面では履修登録システムに対する検討をそれぞれ行なった。検討の結果、教育および事務処理支援の面では、ネットワークを利用したシステムの有効性が示されたが、研究支援の面では、データの転送速度および複雑な操作性が問題点として明かになった。

ON THE EFFICIENCY AND THE ISSUES OF A SMALL SCALE CAMPUS NETWORK AT IWAKI MEISEI UNIVERSITY

Fumio Takayama Toshihiro Hanzawa Hiroki Yoshida Tatsuya Aoyagi Hidetoshi Kawai

Iwaki Meisei University

5-5-1 Iino, Chuoudai, Iwaki-Shi, Fukushima 970, Japan

The efficiency and the issues of the Iwaki Meisei Computer System (IMUCS2) are investigated from the viewpoints of research use, education use and clerical use. Investigated are how a large amount data calculated at the general purpose host computer is analyzed at a personal computer or a workstation as for research use, how the education support system works and how the course registration system works. As results the network is very efficient for education and clerical use, however issues such as a low data transfer rate and too complicated keyboard operation for research use are clarified.

1. はじめに

いわき明星大学は、1987年福島県いわき市に理工系4学科（基礎理学科、物性学科、電子工学科、機械工学科）、人文系3学科（日本文学科、英米文学科、社会学科）で開学した比較的新しい大学である。1992年現在の学生数は、1992年発足した大学院の学生を含めて2500名で、中規模の大学である。開学当初から研究、教育、事務処理にコンピュータを有効利用する観点から、汎用コンピュータとパーソナルコンピュータ（PC）群、ワークステーション（WS）群をスター型のネットワークでを結んだいわき明星大学コンピュータシステム（IMUCS）[1]を構築した。1990年に、ホストコンピュータの増強と新たなキャンパスLANを設置することにより、いわき明星大学コンピュータシステム2（IMUCS2）[2][3]に発展させた。これは、ホストコンピュータが一台、イサネットケーブルが一本、IPアドレス規模がCクラスという管理運用上の困難度の低い多目的小規模ネットワークの典型的な事例と考えられる。

本報告は、研究、教育、事務処理の観点から、主としてIMUCS2をネットワーク利用した場合の有効性と問題点を明かにしたものである。

2. いわき明星大学コンピュータシステム

2.1 IMUCS

1987年開学と同時に稼働したいわき明星大学コンピュータシステム（IMUCS）[1]は、教育、研究、事務処理を支援することを目的として考えられたシステムであった。図1に、IMUCSの構成図を示す。IMUCSの特長は、汎用コンピュータHITAC M260Dと教育用PC（Hitachi 2020）群、研究用WS（Hitachi 20250）群および事務処理用パーソナルコンピュータ（Hitachi 2020）群がスター型のネットワークで結ばれ、T560/20手順で通信が行なわれるものであった。開校後、教育研究設備品の充実にとともに、メインコンストラクター以外の種々のPCやWSが研究室に導入され、汎用コンピュータとの接続が望まれるようになった。

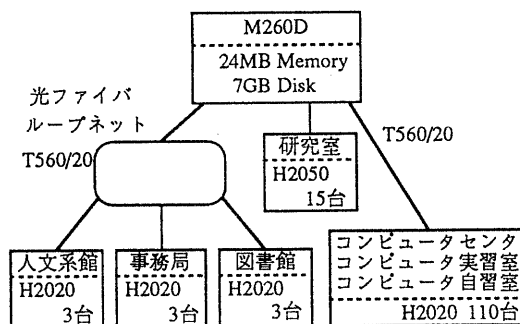


図1 IMUCS

2.2 IMUCS2

1990年3月ユーザ数増加に伴う汎用コンピュータの処理能力向上とネットワーク設置要望に対処するため、ホストコンピュータの増強と学内LANの設置を中心としたいわき明星大学コンピュータシステム2（IMUCS2）[2][3]を稼働させた。IMUCS2は、図2に示すようにホストコンピュータとして、汎用コンピュータHITAC M660Kを配し、教員研究室のある理工系館と人文系館にイサネットを設置したものである。このIMUCS2により、汎用ホストコンピュータの処理能力はIMUCSの場合と比較して3倍に向上し、各教員研究室のPCやWSが相互に利用可能となった。

3. 研究支援

本学のホストコンピュータを利用した研究は、理工学部では、分子化学、統計物理学、半導体工学、流体力学、気体力学などであり、人文学部では社会統計など多岐にわたっている。これらの研究の多くは、主要な計算のみを汎用コンピュータで行ない、その後処理をPCやWSで行なっている。筆者の一人が数値計算による化学反応系の流体問題の研究[4]を行なっているが、この問題を処理する観点からIMUCS2の利用と問題点について述べてみることにする。図3は、この研究を遂行するために利用した、IMUCS2のハードウェア環境を示したものである。ここで後処理にホストコンピュータを用いない理由は、PCやWSには扱いやすいデータ解析用のアプリケーションソフトウェアがあり、かつ比較的安価で高性能な出力装置も用意されて

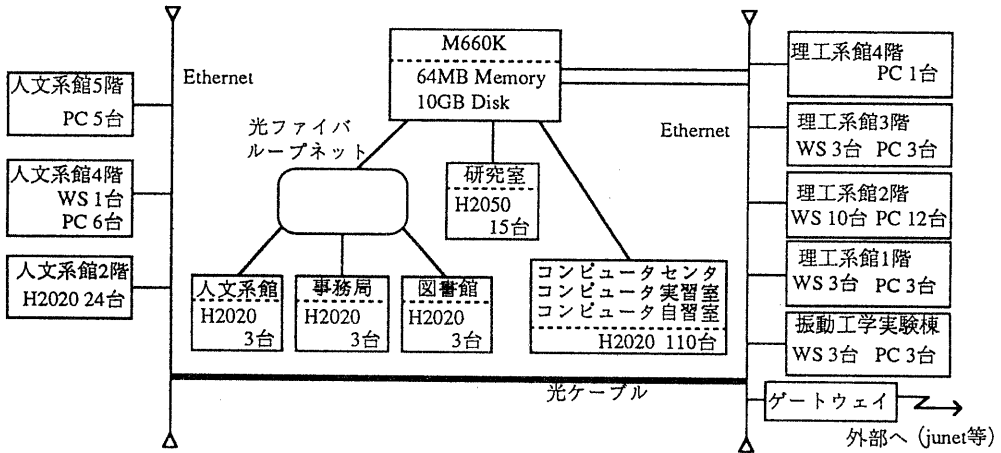


図2 IMUCS2

いるからである。以下にこの研究のデータ処理の流れを示す：

- (1) ホストコンピュータ上で、密度、速度などに関する10元連立の非線形偏微分方程式を200×50メッシュでMac Cormak-FCT差分法により計算し、各タイムステップごとの解のデータをファイルに保存する。
- (2) ホストコンピュータ上にある、1タイムステップの必要とする解のデータをWS (kawa50) に対話的に転送する。このときの転送はHNAプロト

コルによるもので転送量は2.2MB、転送時間(コード変換を含む)は約5分である。

- (3) 転送してきたデータを用いて解析およびグラフ作成を行なう。ここではデータ解析や論文用のグラフ作成を行なう場合と、プレゼンテーション(OHPおよびスライド)用のカラーグラフ作成を行なう場合に対してそれぞれ処理するアプリケーションソフトウェアが異なるため、データを適したアプリケーションソフトウェアのあるコンピュータに転送する：

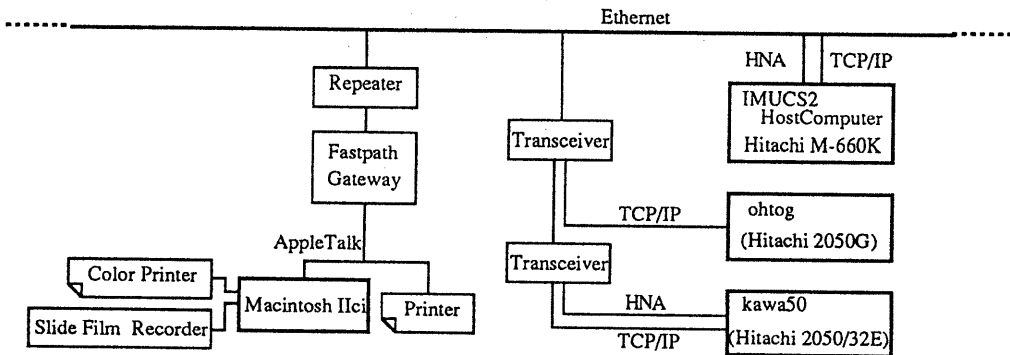


図3 流体力学の研究に利用したハードウェア環境

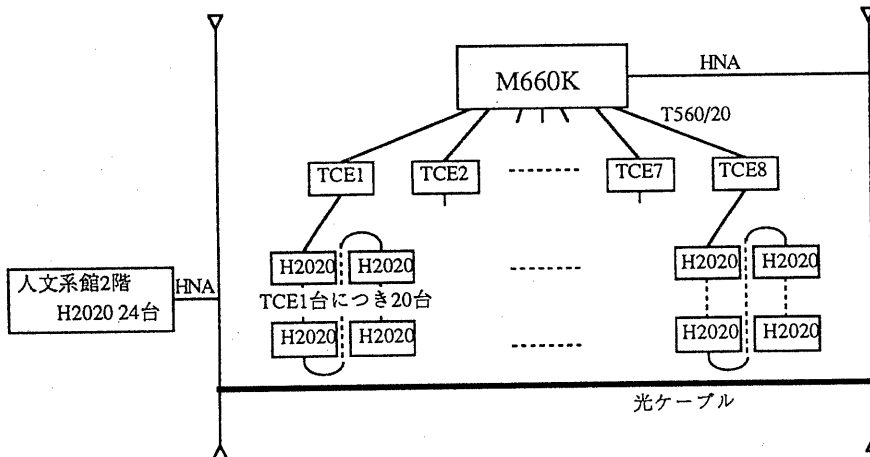


図4 教育支援システムのハードウェア環境

- (a) 解析および論文用グラフ作成
 図3上のWS (ohotog) にWS (kawa50) から対話的にデータ転送を行ない、グラフ作成用ソフトウェアG-αで処理する。転送プロトコルはTCP/IPでFTPコマンドにより転送、その転送時間は約35秒である。

- (b) プレゼンテーション用グラフ作成
 図3上のPC (Macintosh IICI) にWS (kawa50) から対話的にデータ転送を行ない、科学計算表示システム[5]などでカラーグラフ作成を行なう。転送プロトコルはTCP/IPおよびAppleTalkでFTPコマンドにより転送、その転送時間は約8分である。

この流体問題のグラフ処理手順は、IMUCS2ネットワークの利点として、有用なアプリケーションソフトウェアを兼ね備えたPCやWS上にデータ転送ができ、問題の解析やプレゼンテーションのグラフ作成などに大いに役立つ。しかしながら、このような大規模データの処理としては、1タイムステップのデータに対する転送時間がユーザの対話操作時間を除いても6～13分かかるとや、複数のコンピュータ上でのデータ転送に対

する対話操作が複雑であるなどの欠点がある。

このような欠点を改善する方法として、第一はPCに関するデータ転送の速度を向上させる通信装置の導入、第二は簡単なコマンドでデータ転送からグラフ生成まで処理を行なうネットワークコンピューティングシステムの構築などを検討する必要がある。

4. 教育支援

いわき明星大学は開学当初から、コンピュータリテラシーの重要性を認識し、受講学生に使いやすいコンピュータシステム作りを心掛けてきた。現在のIMUCS2では、マイクロメインフレームリンク(MML)の形態を取る教育支援システム[6]として発展してきた。

この教育支援システムの主な機能としては、

(a) 受講生側機能

レポート提出、課題取り寄せ、課題表示、メール送受信 (学内専用)

(b) 指導管理者側機能

レポート収集、レポート提出状況、出席管理などがある。

図4は、主にこの教育支援システムが稼働するIMUCS2のハードウェア環境を示したものである。この教育支援システムの機能分散としては、コンピュータの一環教育として単体で利用するソフトウェア、例えば文書処理、表計算、PASCAL処理系などは教育用PC (Hitachi2020) 側で利用し、一

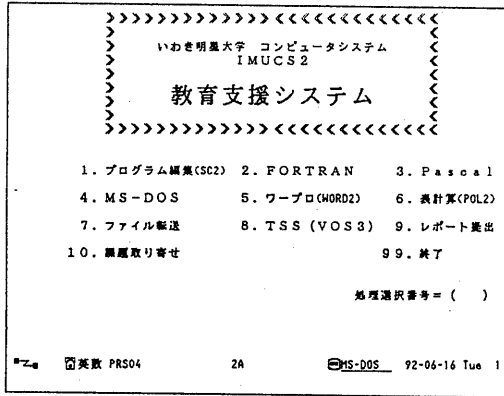


図5 教育支援システムのメニュー

方管理用ツールなどはホストコンピュータ上で利用できるようになっている。また、MMLを利用した機能としては、受講学生のPC上で作成した課題に対するプログラムや処理結果をホストコンピュータ上にアップロードするレポート提出機能や、予め指導教官がホストコンピュータ上に作成しておいた課題等を受講学生がPC上にダウンロードする課題取り寄せ機能があり、フレキシブルな教育が出来るようになっている。受講学生は、教育用PCの設置してある実習室および自習室に来て、PCを立ち上げ、自分の学籍番号、パスワードを入力することによって、図5に示すメニュー画面に進むことができ、以降目的にしたがって、メニューを選択することになる。この教育支援システムは、MMLにより機能分散を計ったため、応答時間も最大20秒以内であり、有効な教育システムと言える。問題点としては特にないが、150台ほ

どの教育用PCの保守管理に人手がかかるので、IMUCS2のMML機能を利用した一括保守管理システムを開発する必要がある。

5. 事務処理支援

いわき明星大学のIMUCS2上の事務処理支援ソフトウェアとして、特筆すべきものに、履修登録システム[7]がある。毎年4月の新学期に、どこの大学でも全学生が履修科目の登録をする必要がある。いわき明星大学では、4月12日より2週間ほどの間に全学生2500名がIMUCS2上のこのシステムを使って履修登録を行なう。履修登録システムのIMUCS2上のハードウェア環境は、図4の教育支援システムの場合と同じである。本システムは図6に示すように、教育用PC (Hitachi2020) 側のシステム管理部およびデータ入力部、ホストコンピュータ側の通信管理部からなっている。年度はじめに大学の教務課によって作成された各学科各学年の科目および担当教員名からなる時間割りデータが予めPCにダウンロードされている。履修登録する学生は、PCを操作して、自分の学科、学年の許可された科目の中から履修したい科目のコードを選び、学生一人一人の時間割りを作成する。

この学生一人一人の時間割りデータ (平均80Byte) を、ホストコンピュータの履修登録データファイルへアップロードすることにより履修登録は完了する。この履修登録に要する平均の操作時間は、20分であり、長年の経験で良く考慮されたユーザインタフェースにより簡単な操作を可能とした。この履修登録システムの利用により、事務職員によるデータ入力の省力化と入力ミスも防げる利点が

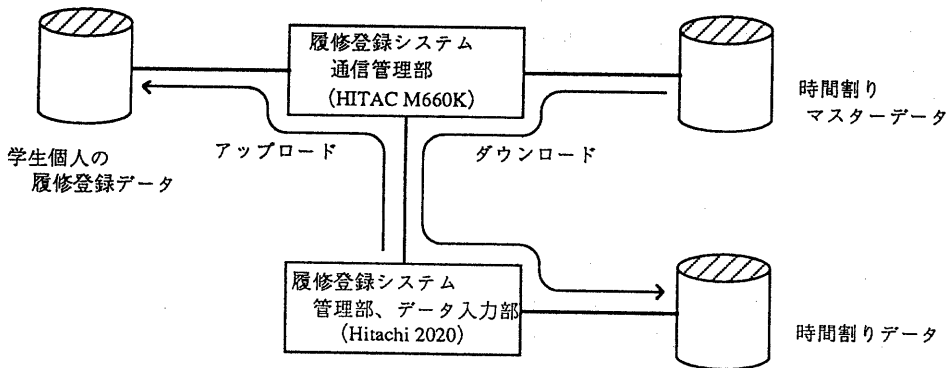


図6 履修登録システム

ある。問題点としては、履修登録期間中の後半に学生が集中したときなど、100台以上の教育用PCはフル稼働状態となり、応答時間は2分を越える場合が起こる。履修登録のデータ入力処理はPC上で行なっているため、原因はホストコンピュータの処理ではなく、履修登録データのアップロードをよる通信制御装置(TCE:Terminal Communication Equipment)への過剰な負荷であることが明かになっている。図4に示すように、IMUCS2では、1台のTCEが約20台の教育用PCに時分割でサービスを行なっている。従って応答時間を短縮するためには、TCEを増設し、かつTCEに接続してあるPCの台数を平均的に減らすことによりこの問題は解決すると思われる。

6. 終わりに

いわき明星大学におけるキャンパスネットワークの利用と問題点を、研究支援面、教育支援面、事務処理支援面から検討した。以下にそれぞれの面で検討した結果について述べる。

研究面では、ホストコンピュータで作成された多量のデータの処理をネットワーク接続されたWSやPCに転送し、解析やグラフ処理を行なうケースについて検討した結果、問題点として、転送速度の向上とネットワークコンピューティングシステムの構築が必要であることがあげられる。

教育支援の面では、教育支援システムの機能について述べ、分散環境を十分に利用したシステムであり、実用面でも有効であることを示した。今後の課題として、教育用PCの一括管理システムの開発を行なう必要がある。

事務処理支援面では、履修登録システムの機能について述べ、教育支援システムと同様に分散環境を十分に利用したシステムであり、実用面でも有効であることを示した。問題点として、100台以上の教育用PCが同時に利用されたとき、通信制御装置の能力の問題から応答時間が遅くなることが起こるので、通信制御装置を増設して負荷を分散させる必要があることを指摘した。

本報告の結論として、IMUCS2のネットワークは、教育、事務処理支援として有効に利用されている、一方、研究支援面に関してはまだ不十分で、データの転送速度の向上や、利用者向けツールなどの開発が必要であるといえる。

参考文献

- [1] 川合、高山：いわき明星大学コンピュータシステム：IMUCS、いわき明星大学理工学部研究紀要、2号、pp30-46、1989
- [2] 秋山、半澤、高山、川合：いわき明星大学コンピュータシステム2：IMUCS2、いわき明星大学理工学部研究紀要、4号、pp16-25、1991
- [3] 高山、川合、秋山、半澤：いわき明星大学教育研究ネットワーク：IMUNET、いわき明星大学理工学部研究紀要、4号、pp26-31、1991
- [4] 高山、他：着火燃焼を伴う噴出水素流の数値解析、日本流体力学会、11巻1号、pp24-35、1992
- [5] 岡沼御幸：表計算ソフトウェアを用いた流体力学的科学計算結果表示システムの試作、平成2年度卒業研究報告書
- [6] Kawai and Takayama：The MML Oriented Class Work Reporting System, Proc. of 4th IJWCC、pp.45-53、1989
- [7] Kawai, Hanzawa, Yoshida and Takayama：A Course Timetable Preparation by Cooperative Work on a Campus Computer Network、Proc. of 7th IJWCC、July 1992、to be published