



システムでのパスワードの非同期、許可された記憶容量制限超過によるファイル破壊とその処理(対策)<sup>10)</sup>、人的資源確保と人材育成<sup>3)</sup>など多くの報告がある。また、市販ソフトウェアにも多くの故障自動救済システム<sup>11) 12) 13) 14) 15) 16) 17)</sup>があり、オペレーティングシステムそのものに自動修復機能<sup>18)</sup>が組み込まれるようになった。

これらの管理作業省力化要素において、障害をもつコンピュータの検出に役立つ要素は、Pingの利用するもの<sup>3)</sup>、ソフトウェアのセルフメンテナンス<sup>18)</sup>などわずかであり、しかも前者は「問合せに回答しないコンピュータは故障の疑い有り」の判断のみであり、後者は特定の機種に限定してソフトウェアの障害の自動検出・回復を目指しているにすぎない。その他、多用されている手法は、障害の有無に関係なく、再起動の都度、あらかじめ設定したソフトウェアの初期状態を回復するものである。

先に、われわれは「重大な障害をもつコンピュータの検出」を目的としたソフトウェア「ログビューア」と「コンピュータ安定化のための不要プロファイル削除と簡素形式の稼動履歴データ収集」を目的としたソフトウェア「rmprof」を試作し、それが有効であることを報告した<sup>4)</sup>。その発展系として、比較的軽微な障害をもつコンピュータの検出を目的とするソフトウェア「ログ追跡ビューア」の試作をおこなった。

本稿では、最初に名城大学工学部情報処理教室の設備と保守体制の概要および最近発生している障害の状況を紹介し、比較的軽微な障害をもつコンピュータの早期発見の必要性を確認する。その後、情報処理教室設備の保守省力化要素の体系化を行い、「ログ追跡ビューア」の位置付けを行うとともに、比較的軽微な障害の早期発見には「ログ追跡ビューア」の渡り歩き表示機能と使用時間120分以上の長時間使用表示機能が有効であることを報告する。

## 2. 情報処理教室の概要

実例として、名城大学工学部情報処理教室(以下、教室と略す)における設備と保守体制の概要を以下に示す。

教室では、①できるだけ低コストで保守システムの省力化、耐障害機能の向上を進める、②Windows NTの環境やそのアプリケーションを標準的なインストール状態(動作条件の変更や使用制限をしない)で提供するの2点を基本とし、③利用者は記録メディア(MO、FD)を自分で用意してファイルを管理する、プリンタ用紙も自分で用意することとしている。

教室のWindows NT Workstationをインストールしたクライアントコンピュータ(以後学生機と呼ぶ)延べ約300台は、2つの建物の5室に分割設置され、利用者数約6,000名は3つのドメインに分けられてWindows NT Server(以後サーバと呼ぶ)へ登録され、ユーザー認証が行われている。プロファイルの管理は利用者が持ち込むMOディスクに記録される移動プロファイル方式が採用されており、サーバは相互に信頼関係が確立されているので、3つのドメインのどの学生機からでもログインでき、同じ個人環境で使用できる。

教室には液晶プロジェクタ、学生カードによる入退出管理装置、監視カメラとタイムラプスレコーダ、個別空調設備、ワイアレスマイク・アンプ、内線電話等が備えられ、利用可能時間は7:30~22:30である。

教室には装置の保守を担当する専任者は配置されていない。教室で必要とする保守作業は教室を利用する講義担当者が学生の協力をえて分担することとなっている。したがって講義担当者の負担軽減を目的として次のような作業省力化要素が組み込まれている。

①障害予防の観点よりは、利用者の自覚向上を計るためのユーザ登録・認証による利用履歴の収集、監視カメラとタイムラプスレコーダによる教

室内状況の常時記録、若干の障害発生でも講義進行できるための予備学生機（座席）や複数プリンタの設置、機器操作を支援するヘルプガイド（Q&A）をサーバ上のBBホルダ設置するなどを行っている。

②障害検出の目的よりは、利用者からの障害報告を求めめるため、報告受付のための窓口・電話番号・WebページURL等の教室内掲示や学生機へのシール添付、障害報告用紙の常置を行っている。また、前述のデスクトップビューア・ステータスビューア・ログビューアによる監視を行っている。

③障害発生時の対策としては、ソフトウェア障害に対するツール（Ghost、またはUnixのファイル転送機能DDおよびファイル圧縮機能gzip）利用による復旧作業、学生利用者のパスワード忘失やネットワークプリンタの残留不要データによる障害などの復旧作業は講義担当者が行っている。なお、ハードウェア的故障による障害の復旧は保守契約業者へ依頼している。

### 3. 障害の発生状況

教室で発生している障害を

- (1) 学内ネットワークやサーバの故障による障害
- (2) 学生機に発生する障害
- (3) その他の障害。

の3つにわけて説明する。

#### 3.1 サーバや学内ネットワークの故障による障害

教室設備は名城大学という閉じられたドメインの中で構築されていることにより、学外からのサーバへの侵入や乗っ取りなど深刻な障害は発生していない。作業または事故による停電後のサーバ（またはその中の一部のサービスプログラム）の起動忘れやサーバ上の特定作業によるサービスソフトの停止など不注意による障害、ウイルス汚染でサーバ上の公開ファイルが利用できないなどの

障害が発生している。ネットワーク関連では、学外システムとの接続障害や伝送障害がしばしば報告されている。

これらの障害の特徴は、教室内の学生機全体、または特定範囲の学生機へ一斉に同じ影響を与える。それによる不都合は多くの利用者が気付く。さらに、発生を問われる心配が少ないこともあり、障害に遭遇した利用者から管理者へ迅速に通報され、管理者による対応が比較的短時間内に開始される。また、障害の多くはその要因特定が容易なことから、障害の回復・サービス復旧は比較的迅速に行なわれる。

なお、学外システムとの接続障害や伝送障害の特徴は、年度始めには上流システムとの接続経路の機能増強により事情好転、年度後半には新たな利用者・需要増による混雑再発の繰り返しといえる。

#### 3.2 学生機に発生する障害

表1に学生機に発生するおもな障害を発生部位により分類してその症状・要因・対応処置を示す。

これらの障害は、その原因が局部的であるとき、例えばFD、MO、またはCD-ROMのドライブ故障、応用ソフトウェアの一部動作不良などは、その故障部分を使用しない利用者には気付れることもなく、当然、管理者への通報もない。重大な故障、例えば学生機の起動不可の場合でも、障害に気付いた利用者は正常に動作する学生機へ移動して意図した目的を達成できるので実質的な被害が少ない。さらに通報により責任が問われる心配もあることからか、個人的な利用時には、利用者から管理者への障害通報はほとんどない。このことは障害への対応を遅らせ、しばしば故障学生機の蓄積につながる。そして障害の発見は、その要因にかかわらず、学生機の全稼動が求められる授業の開始直後、課題提出期限間際、教室内学生機のシステム一斉更新などのときに集中し、問題が深刻化する。表2に、1998年3月～2001年8月の期

表1 学生機に発生した障害

障害部位	症状	要因	対応処置
内蔵ハードディスク	学生機起動不可、動作が不安定、特定アプリケーション使用不可	不用意な電源断によるハードディスクドライブ (HDD) のクラッシュ	HDD交換
		過誤または故意によるファイルの削除、ハードディスク空き容量不足、別システムインストールやウイルスによるシステム破壊など。	HDD全内容リストア
フロッピディスク	FDメディアの挿抜不能、FDアクセス不能	FDドライブ (FDD) 不良	FDD交換
		FDドライブへ異物 (FDメディアのシャッタ/スプリング等) 残留	残留物除去
		FDメディアの不良など。	FDメディア交換
MOディスク	MOメディアの挿抜不能、MOにアクセスできない、MOがフォーマットできない、MOが壊れたなど。	MOドライブ (MOD) の故障	MOD交換
		MOメディアフォーマット不適合	指定手順利用
		MOドライブへ異物 (メディアの貼付ラベル) 残留	残留物除去
		接続フラットケーブル不良など。	ケーブル交換
マウス	マウスが使えない、マウスの動きが悪い	マウスの手入れ不良	ボール周り清掃
		マウスのボール紛失、マウス紛失、マウス故障など。	補充、交換
キーボード	部のキーが使えない、キーボードが汚れている。	キーボードへ飲み物がこぼれた、キートップがなくなった、汚れた手で操作したなど。	補充、交換、清掃
ディスプレイ	画像が表示されない、画像が静止しない。	ディスプレイ故障	交換
		水平×垂直ドット数やリフレッシュレートの設定不良など。	VGAモード 起動後設定復帰
本体関連のその他	ネットワーク接続不良	LANインターフェース不良。	ボード交換
	学生機が起動しない	システム終了異常	裏面電源OFF・ON
	パスワードを忘れた	ログインできない	パスワード付替
ウイルス関連	サーバ上の公開ファイル、持ち込みFD上のファイルが利用できない	ワクチンプログラムの機能によりウイルスをもつファイルが開けられない、使えない	ワクチンプログラムの修復機能により修復
応用ソフトウェア	起動不可、動作不良、不安定	関連プログラムの欠落、改変	再インストール、フォルダ単位のコピー、バックアップのリストア

間に、筆者らの管理する学生機延べ208台を設置した3教室において発生し、保守契約会社からサービスを受けた障害の頻度を示す。

表2において「復旧のため実施した処置」の中のその他はメインボード交換、内部フラットケーブル不良、マウス不良、内部コネクタはずれ等であった。最多作業はフロッピディスクドライブFDDの異物除去(23件)、それに続いてハードディスクドライブHDDの交換(19件)、フロッピディスク

表2 学生機障害の頻度

復旧のため実施した処置	1998		1999		2000		計
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	
FDD異物除去	1	4	1	3	11	3	23
FDD交換	2	2	2	3	5	2	16
CDR交換			2	3			5
MOD交換	1		1	1	9	2	14
HDD交換	5	3	4	3	2	2	19
ディスプレイ交換	1		1				2
キーボード交換	2		2				4
その他	1		2	2	2	2	9
計	13	11	16	12	29	11	92

ドライブFDDの交換(16件)、MOディスクドライブMODの交換(14件)となっている。また、2000年前期は障害が特に多かった。

### 3.3 その他の障害

ネットワークプリンタの障害には指定した印刷が実行されない、ゴミ印刷が発生する、通常使用するプリンタの指定ができない、印刷用紙にしわができる、印字が薄いなどが発生した。その要因は、不適合用紙使用や用紙セット不適切による紙詰まり、トナー切れ、通常使用するプリンタの指定不良、不要印刷指令の発行、スプールされた不要ドキュメントの未削除、不用意なハードウェアリセットによるIPアドレスの抹消、などであった。

入退出管理システムの障害には学生カードによる教室扉の開錠不能が発生した。その要因は始業前巡回時のハードの開錠忘れ、夏季休暇中の長時

間工事停電による日付リセットによるソフト的ロックであった。

空調機器の障害には、フィルタ目詰まりによる空調不良(よく冷えない)、リモコンの操作不適當による冷氣噴出し口のスイング機構故障、排水管の穴詰まりによる室内ユニットの水漏れが発生した。

その他、リモコンの電池切れによる液晶プロジェクタの制御不能やワイアレスマイクの使用不能があった。

上記のように教室では多様な障害発生する。それらにより少ない労力と費用で効果的に対応するには、利用可能な設備保守省力化要素を有機的に組み合わせて利用する必要がある。そこでその組合せ選択の便宜を図る目的より設備保守省力化要素の体系化を行った。

#### 4. 設備保守省力化要素の体系化

表3は教室設備の保守省力化要素の体系化の一例を示す。最初の2欄に学生機のハードウェアとソフトウェアに直結する要素欄を、第3欄にその他の要素欄をもうけ、知られている保守省力化要素を、その主機能が施設保守に役立つ時期、すなわち障害の予防、検出、回復のいずれに用いられるかにより分類して位置付けをした。

表3において下線付の要素は、前述の教室で採用されている保守省力化要素である。

予防のソフトウェア欄には、①誤操作や故意によるファイルの改ざんや抹消の予防、②利用(開始)環境の変更制限によるシステム動作状態の固定化、③ハードディスク作業エリア枯渇によるシステム動作不安定化の予防などを計る要素が含まれている。

予防のハードウェア欄には、①機材の盗難予防、②不用意な電源切断による障害予防、③少々の障害発生でも教室機能(授業継続)維持などを目的とした要素が含まれている。

予防のその他欄には、利用無資格者の排除、教室内状況の遠隔監視・記録などによる環境保全・不良行為の予防、利用支援による障害予防関連事項が含まれている。

障害の検出手法は、人力による直接点検と通信線経由での学生機の稼動(接続)検査に大別できる。いずれもハードウェアとソフトウェアの検査を同時に行うこととなる。前者は目視および学生機に組込の障害通知機能(メッセージウィンドウの表示や警告音)を活用する方法となる。これは多大の時間と労力を要するので、利用者による障害報告が期待されてきた。後者の遠隔検査は自動化・障害状況の判断・管理者へのメール通報なども組み合わせた機構のものもあるが、実時間検査のみでは障害有無の区別は容易ではない。なお、ソフトウェアの障害検出は復元と組み合わせて利用される傾向にある。

表3 保守省力化要素

	ソフトウェア	ハードウェア	その他
予防	ユーザ登録・認証 ファイルアクセス権設定 利用者環境設定 シェルスクリプト利用 レジストリ編集 アプリケーション制限 ファイル利用容量制限 ウイルス対策 NortonAntiVirus ウイルスハスタ mprof	セキュリティボックス セキュリティキット 座席数予備 予備器設置 プリンタ複数設置	監視カメラ タイムラプスレコーダ 入退室管理装置 ヘルプガイド 冊子 Web掲示板 BBホルダ 導入教育充実 定期清掃 相談窓口、TA 管理者研修会
検出	点検：始業前後、定期 遠隔検査：Ping-自動通知 デスクトップビューア、ステータスビューア ログビューア		障害報告受付 (携帯)電話、e-Mail Web 障害報告用紙 口頭
復旧	検出復元 セルフメンテナンスシステム Tarant ella ファイル復元 バックアップツール dd+gzip, ghost MediaKeeper HDD Keeper StandbyDisk VERITAS Backup Exec SaftyPro Windows 2000 Windows Me	予備機器 部品交換・補充	パスワード紛失 プリンタ異常 救済担当者名掲

復旧の原則は障害を受けたファイルや部品を正常なそれと入れ替えることである。ソフトウェアの復旧では、障害の有無に関らず、起動の都度、前回の使用時に書き換えられた全てのファイルをあらかじめ記録されているバックアップより復元する方式、バックアップを個々のコンピュータ内部に記録する方式、バックアップをサーバに記録する方式などがある。

なお、ここではサーバの保守省力化を指向した要素は省略した。

表3より、学生機の障害検出を目的とした保守省力化要素が手薄であることがわかる。

### 5. ログ追跡ビューア

教室が「いつも正常に機能する」を実現するには設備保守機能の向上が必要であり、通報の期待できない出現頻度の大きい障害に対する対策がとくに重要である。上記の障害状況よりもFDDやMODの故障、応用ソフトウェアの部分的不具合など比較的軽微な障害をもつ学生機（以下では障害機と呼ぶ）の探索・迅速復旧が強く求められる。

前述のように利用者は障害に気づき作業続行が無意味と判断したときは、障害の軽重に関係なく使用中の学生機からログアウトする。そして必要があれば同じ教室内の他の学生機にログインして作業を再開しようとする。

利用者のログイン/ログアウトの記録はサーバにログとして蓄積できる。われわれはそのログより学生機の稼動状態の追跡を試み、障害機検出の可能性を調査した。

調査には、Rmprofで作成した使用履歴データ（学生機名、利用者ログイン名、利用開始日時および利用終了日時）を利用した。Rmprofは、教室内各学生機に組み込まれたサービスプログラムであり、学生機が起動されたときログイン受付前に実行され、学生機の内部に記録されている複数のプロファイルより前回稼動したときの使用履歴データ（稼動中に複数のログインがあればその全

表4 教室（2-308号室）の障害機

学生機名	障害箇所	修理依頼日	復旧日	処置
r2-308-3	M0	2000/6/7	2000/6/20	MO交換
r2-308-X	M0	2000/6/7	2000/6/20	MO交換
r2-308-17	FD	2000/7/7	2000/7/12	FDD交換
r2-308-35	HD	2000/7/7	2000/7/12	HDD交換
r2-308-09	M0	2000/8/5	2000/8/7	MO交換
r2-308-49	M0	2000/8/5	2000/8/7	MO交換
r2-308-16	M0	2000/8/5	2000/8/7	MO交換
r2-308-32	M0	2000/8/5	2000/8/7	MO交換
r2-308-29	M0	2000/8/5	2000/8/7	MO交換
r2-308-12	FD	2000/8/5	2000/8/7	異物除去
r2-308-30	FD	2000/8/5	2000/8/7	異物除去
r2-308-41	FD	2000/8/5	2000/8/7	異物除去
r2-308-55	FD	2000/8/5	2000/8/7	異物除去
r2-308-76	FD	2000/8/5	2000/8/7	異物除去
r2-308-83	FD	2000/8/5	2000/8/7	異物除去

て)を検出し、それをサーバ上の学生機と同名のファイルへ追加記録する。

Windows NTサーバにもセキュリティログと呼ばれる使用履歴データの蓄積機能があるが、それはドメインのすべてのログインとログアウトをそれぞれ個別データとして単一ファイルへ一括記録する。そのため記録ファイルは膨大となり、それを学生機の使用状態追跡に役に立つ形式に整える操作は簡単でない。したがってRmprofの作成したログを利用した。

調査対象は、教室（2-308号室）の81台の学生機、2000/5/1～2000/7/31の休日を除く75日間に蓄積された延べ26009件のログである。表4に、同教室でこの期間に記録された障害機を示す。

調査はここであげた障害機（r2-308-XXを除く）延べ14台とそれ以外の学生機との利用状況の相違を見つけることに重点がおかれた。

なお、同一利用者が1台の学生機を使用している途中、または使用終了直後に別の学生機の使用を開始することを「渡り歩き使用」、通常の講義時間（90分）に比べより長い120分以上連続利用することを「長時間使用」と呼ぶことにする。前者は使用開始後に障害に気付いた使用者の行動、後者はFDやMOを多用する使用者の行動としてよく見かけられることであり、この調査のキーと考え

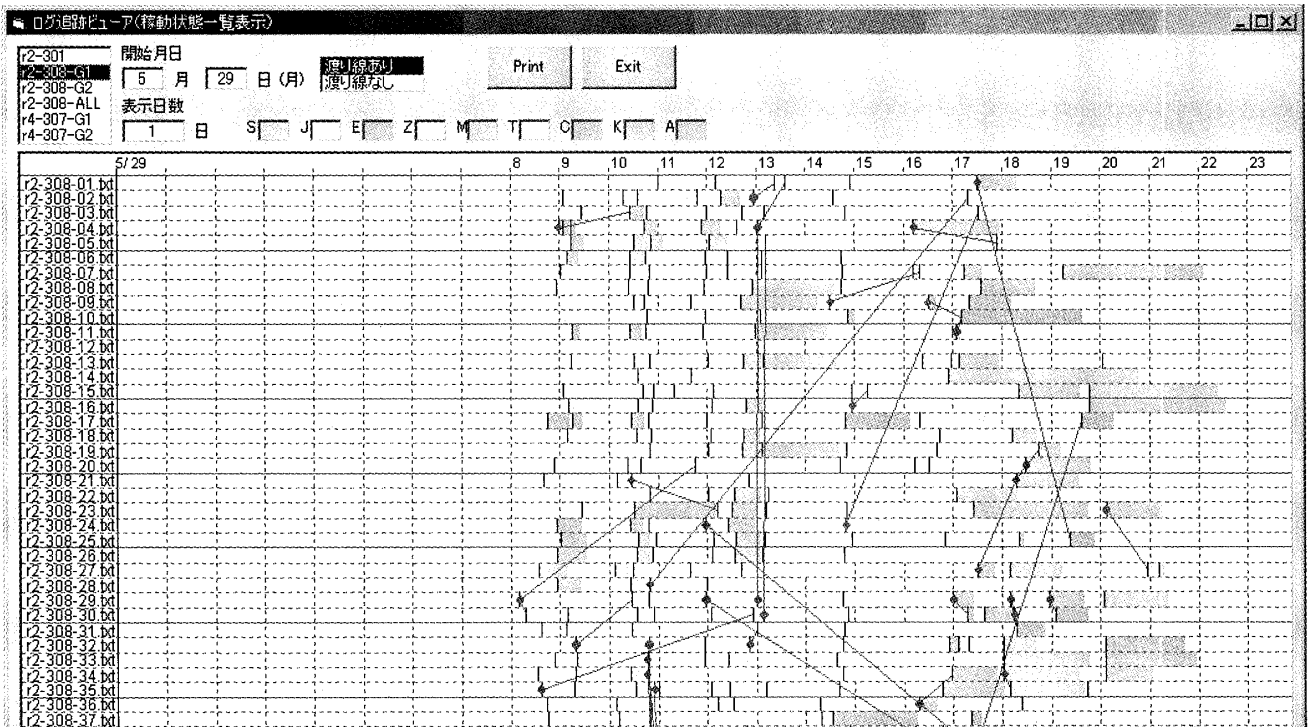


図1 ログ追跡ビューア「稼動状況一覧表示」1日表示（渡り線あり）の例

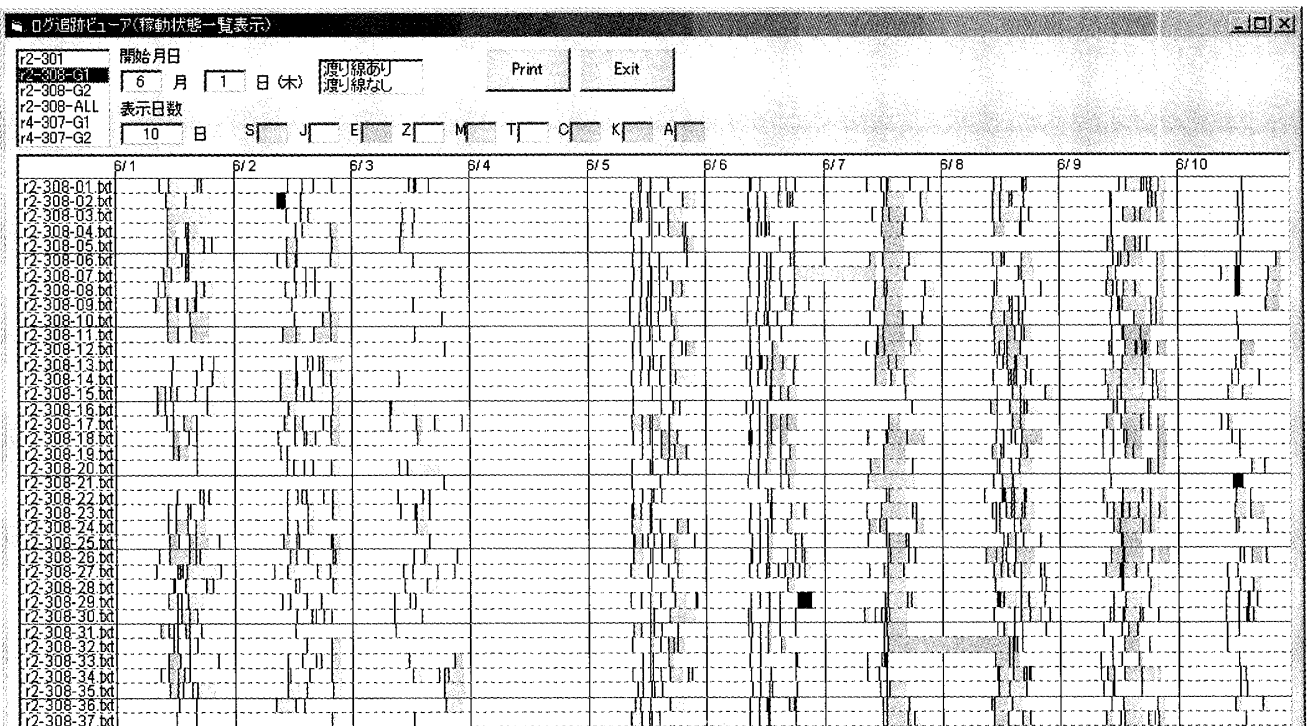


図2 ログ追跡ビューア「稼動状況一覧表示」同10日間表示（渡り線なし）の例

られるからである。

プログラム「ログ追跡ビューア」は渡り歩き使用や長時間使用が障害機とどのような関係にあるかを調査する目的のために試作された。それには2つの動作モード「稼動状況一覧表示」と「頻度

表示」が設けられた。

### 5.1 稼動状況一覧表示

ログ追跡ビューア「稼動状況一覧表示」モードの1日表示（渡り線あり）の例を図1に、同10日

間表示（渡り線なし）の例を図2に示す。この動作モードの特徴は、教室内の全学生機の稼動状況を表示開始日と日数を指定して一覧できることである。

上部は条件設定欄であり、その下にデータ表示欄がある。データ表示欄の左端の文字列は使用履歴データのファイル名であり、各行は図1では各学生機の1日の稼動状況を、図2では各学生機の10日間の稼動状況を表す。1回の使用は黒縦棒で始まる使用者所属学科により色分けされた長方形で表示される。長方形の横幅は使用時間に比例する。

「渡り線あり」を指定した場合は、同一使用者が同一日に使用した2台の学生機について、先に使用を開始した学生機の使用開始点に小円を付け、それと後で使用を開始した学生機の使用開始点とをつなぐ直線を追記した。この直線は2台の学生機の使用開始時間差が少ないとき垂直に近くなる。図1より5/29の学生機r2-308-29は渡り歩き使用が6回行われており、そのうちの3回は垂直に近く、障害発生の疑いがある。

図2は6/1から始まる10日間にわたる稼動状況を一覧表示したものである。この表示では複数日にわたってまったく使用されない（重大な障害が発生していると疑われる）学生機の発見に利用できる。例えば、図2において学生機r2-308-12とr2-308-21は6/1～6/2に使用されていない。両機は6/3に復旧処理がされ6/5よりは通常の稼動状態に入ったことが確認できる。なお、この期間にはハードウェアの障害記録はないのでソフトウェアの障害とその復旧によるものと推測される。それは、ソフトウェア障害は、発見しだい教室利用の講義担当者がGhostにより随時リストア作業を実施して復旧していることによる。

### 5.2 頻度表示

ログ追跡ビューアの「頻度表示」モードでは、調査対象期間（5/1～7/31）における各学生機の1日ごとの条件付使用回数を1日長を横幅とする長方形の高さで表示した。高さは最大を10とし、10回以上は打ち切りとした。表示方式は「単一Job調査」と「渡り歩き調査」の2種であり、単一Job調

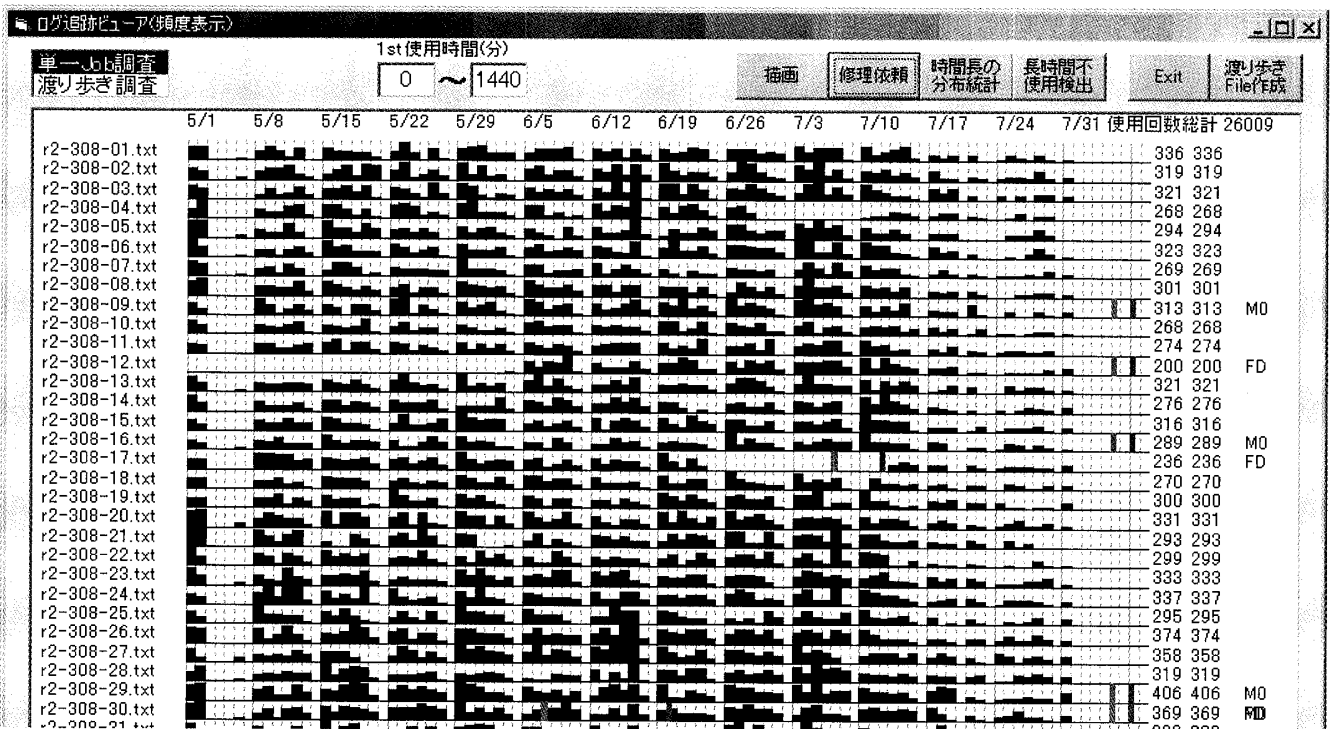


図3 ログ追跡ビューア「頻度表示」モードの単一Job調査の例



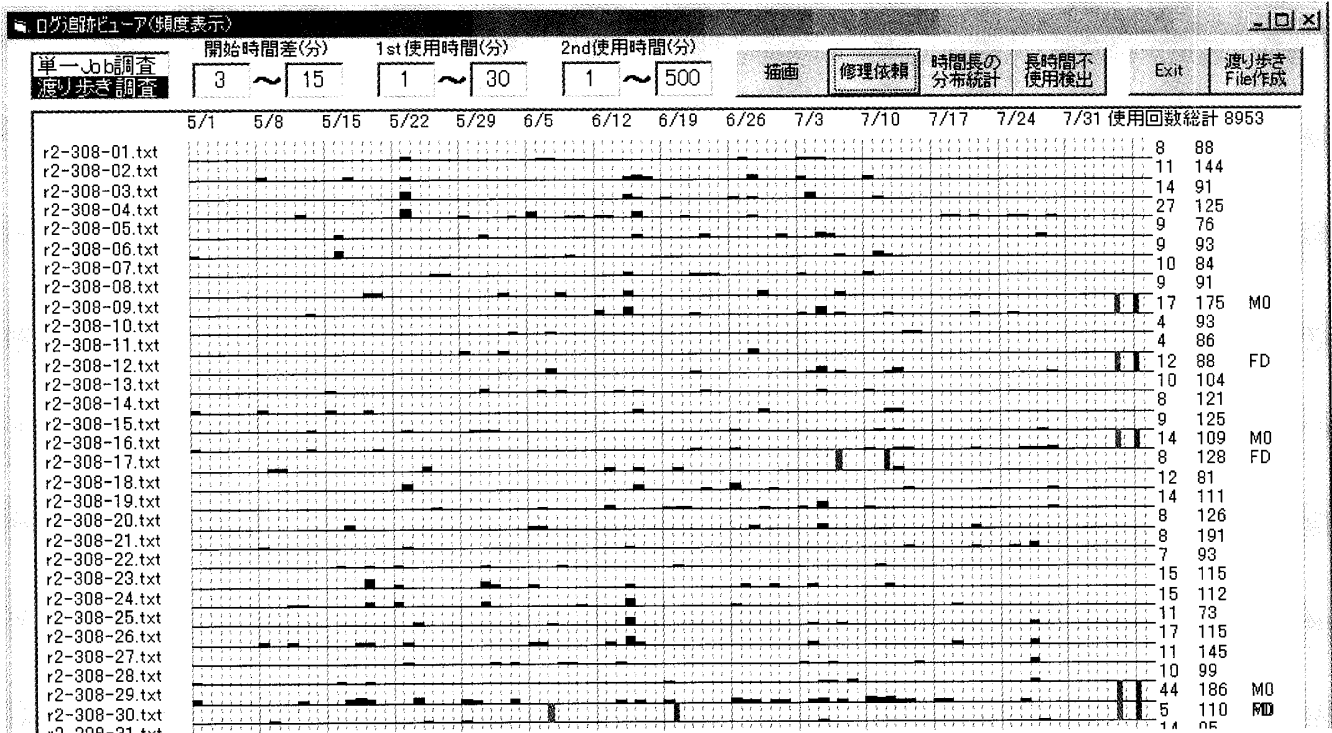


図4 ログ追跡ビューア「頻度表示」モードの渡り歩き調査の表示の例

査で指定できる条件は学生機の連続使用時間（1st使用時間（分））であり、渡り歩き調査で指定できる条件は一つの渡り歩きに関する2台の学生機それぞれの使用時間（1st使用時間（分）、2nd使用時間（分））とそれらの使用開始時間差（分）である。

図3は「頻度表示」モードの単一Job調査の例であり、1日ごとの全使用回数を表示するため1st使用時間として0～1440分を指定してある。

各行の右端の数字は、調査対象期間中の各学生機の条件付使用回数（指定条件を満たした使用回数）と総使用回数（延べログ数）である。図3で

は1st使用時間を1440（24時間）と指定したので条件付使用回数と総使用回数は一致している。最右端上部の使用回数総計26,009は延べログ数の総和である。また、右端の文字（MO、MD等）は表4に示された障害機の障害個所であり、同表の修理依頼日と復旧日は1日長の半幅の縦棒で表示した。

図3において、学生機r2-308-12は5/1～6/2に使用されていない。同r2-308-21は5/31～6/2、r2-308-04、同r2-308-17は6/24～7/12にわたり使用されていないことが確認できる。ここでも重大な障害

表5 長時間使用回数と学生機・障害機台数

長時間使用回数	学生機台	内障害機台数	障害発生率
00～30	3	2	0.67
31～35	1	1	1.00
36～40	9	4	0.44
41～45	16	3	0.19
46～50	21	2	0.10
51～55	16	0	0.00
56～60	7	0	0.00
61～65	6	1	0.17
66～70	1	0	0.00
71～75	1	0	0.00

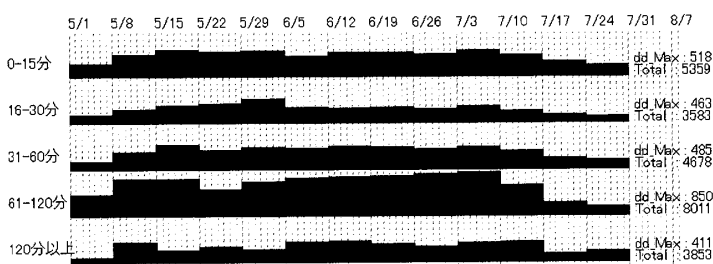


図5 使用時間別の1週間ごとの使用回数分布

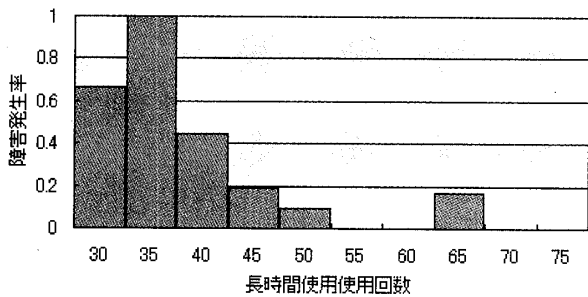


図6 長時間使用の使用回数と障害発生率の関係

を見つけることができる。しかし、修理依頼日と復旧日を示す半幅の縦棒と全幅で表示されている使用回数との間には軽微な障害発生を関係付ける兆候は見出せなかった。

図4は「頻度表示」モードの渡り歩き調査の表示の例であり、障害に気付いての渡り歩きを想定して1st使用時間を1~30分、2nd使用時間を1~500分、使用開始時間差を3~15分と指定してある。使用開始時間差3分以内を除いたのは、最初から複数の学生機を同時使用する目的で開始された渡り歩き使用は「障害と関係がない」として除外するためである。

各行の右端の数字は、調査対象期間中の各学生機の条件付使用回数(1st使用時間、2nd使用時間および使用開始時間差の指定条件を満たした使用回数)と渡り歩き使用の総数である。また、表4で示した障害機については図3と同様に半幅の縦棒とMO、FDなどの文字で表示した。

図4の頻度表示の渡り歩き調査表示については、種々の条件を設定して表示結果を検討したが、ここでも修理依頼日と復旧日を示す半幅の縦棒と全幅で表示されている使用回数との間には障害機発見に有効な兆候は見つけられなかった。

「頻度表示」モードでは、障害機発見に役立てるため、上記のほかに「時間長分布統計」、「長時間不使用検出」の2つの機能を追加した。

時間長分布統計の機能は、全学生機の使用履歴データを使用時間により0-15分、16-30分、31-60分、61-120分、120分以上の5段階に分割し、1週間ごとの使用回数を集計して表示するもので、その結果を図5に示す。これより、ゴールデンウィークの5月の第1週と利用者の少なくなる期末試験の7月末2週間、および授業での使用を含む61

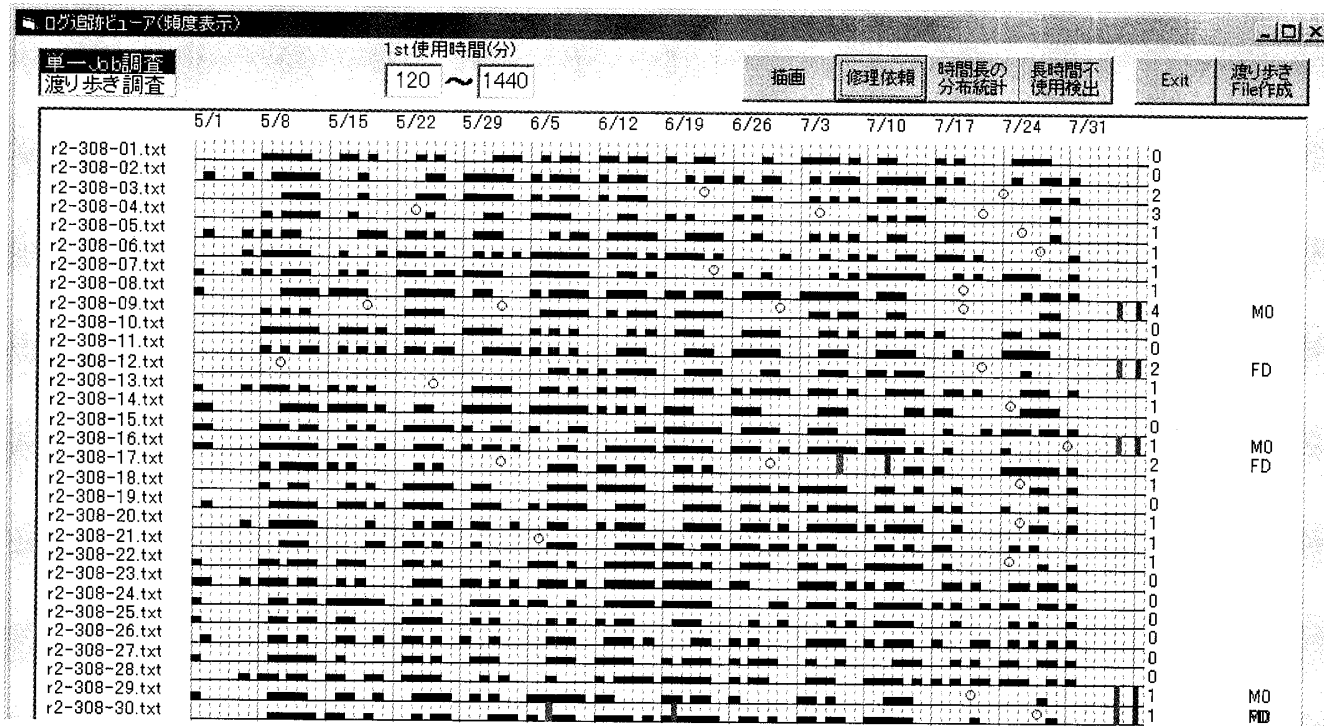


図7 ログ追跡ビューア「頻度表示」モードの長時間不使用検出の例

-120分の区分を除くと、1週間単位での学生機使用回数は最小と最大の比が2程度に平均化され、述べ使用回数よりどの学生機も授業以外で毎日複数回使用されているといえる。また、長時間使用（連続使用時間が講義単位時間90分よりも長い120分以上の使用）について確認すると、1台当りの1日の使用回数平均は、図5右端の数字より、延べ使用回数(Total)3,853回、調査対象期間中の休日を除く実働日数75日、対象学生機81台より、0.63回となる。また、1週間(6日)における使用回数の最大値(dd\_Max)411回よりは0.85回となる。

次に、使用履歴データより長時間使用のログと表4の障害機データより、調査期間中の延べ長時間使用回数により学生機を分類し、障害を発生した学生機の分布を調べ表5を作成した。表5において長時間使用回数と障害機台数の相関係数は0.81となった。これより長時間使用回数と障害発生率(=障害機台数/学生機台数)を示す図6がえられる。

これらのことより

①学生機はいずれも、平均的には2日に1度は長時間使用される。

②長時間使用を意図する使用者は障害発生の学生機を避ける傾向がある。

ことがわかった。したがって「数日間にわたり長時間使用されない学生機を見つけることは障害発生の疑いがある学生機を発見する可能性がある」と考えられる。この考えに基づき「長時間不使用検出」機能が追加された。その実行結果を図7に示す。

図7では、1日に120分以上の長時間使用が1回以上ある学生機に、1日長の全幅(高さは40%)の長方形が描かれている。そして、休日を除き6日間以上にわたり連続して長時間使用されないときは○印で表示するようにした。また、ハードウェア故障の修理依頼日と修理復旧日を1日長の半幅(高さ100%)の縦棒で表示するようにした。同図において○印のついている学生機r2-308-09、r2

-308-12、r2-308-30、r2-308-16およびr2-308-31は8月5日に修理を依頼し8月7日に復旧作業を行っているが、これは8月3日の一斉点検でハードウェア障害を確認したものであり、本手法の有効性を示すものとなっている。上記以外の学生機における○印はソフトウェア障害を示唆している。もちろん、障害がないのに6日間以上連続して長時間使用されなかった場合にも○印が表示されるが、学生機の使用頻度からみてその可能性は低い。

## 6. おわりに

情報処理教室の円滑な運用には、教室設備のソフトウェアとハードウェア両面にわたる保守の省力化が重要である。とくに省力化のもとでの「障害機の早期発見と迅速回復」の手法を充実させることが必要である。

学生機の障害に限定すれば、Windows 2000やWindows Meではシステムに必要な重要ファイルの削除・変更を自動回復する機能が組込まれるようになった。また、ソフトウェアの自動復旧機能も多用されるようになってきたが、学生機の障害の要因も多様でありそれだけでは避けられない。

今回の調査により、情報処理教室のような利用環境においては、利用者は渡り歩き使用をかなり頻繁に行うこと、長時間使用者は障害機の使用を避ける傾向が強いことが確かめられた。今回報告の「ログ追跡ビューア」はこのことを活用したシステムであり、その稼動状況一覧表示機能(1日表示)と頻度表示機能(長時間不使用検出)を機能的に用いることにより、重大な障害の検出に加え、コンピュータの一部の機能故障による比較的軽微な障害も検出できる手がかりがえられたと考えている。

情報処理教室の機能の保守には、それに役立つ要因の適切な採用に併せて、最も効果的な利用者による障害通報の収集を活用すべきである。例えば渡り歩きが機器の障害によると予想されるとき

は利用者に問合せを行うなど含め、環境保守に役立つ情報を組織的に収集できる仕組みの構築が重要であると考えている。

#### 参考文献

- (1) 岡田 稔、桜井桂一、岩田 晃「教育用大規模分散方WSシステムの一構成法」情報処理学会論文誌、Vol. 37、No. 12、PP. 2447-2456 (1996)
- (2) 斎藤明紀、中西道雄、安留誠吾、重弘裕二、西田知博、馬場健一、阿部広多、松浦敏雄「多人数教育用計算機環境におけるシステム管理の省力化の一方法」97-DSM-6、Vol.97、No. 71、pp. 61-66 (1997)
- (3) 佐野洋：“人文系大学における情報システムの運用管理教育”、情報処理学会研究報告、97-CE-46、Vol. 97、No. 90、pp. 23-30 (1997)
- (4) 寺澤邦彦、原 昭博、杉江 昇「名城大学工学部情報処理教室の利用環境整備支援」教育工学関連学協会連合第6回全国大会講演論文集第二分冊I3B 13a4、pp. 617-618 (2000)
- (5) 遠藤教昭、五味壮平、白倉孝行、高橋勝彦、進藤浩一「教育用コンピュータシステムの運用管理に関する研究」、情報処理学会研究報告、99-CE-49、Vol. 98、No. 69、pp. 1-8 (1998)
- (6) 藤村直美、来海義英、平山善一「情報処理教育報処理学会研究報告、99-DSM-16、Vol. 99、No. 98、pp. 55-60 (1999)
- (7) 森口繁一、鈴木 功「東京大学教育用計算機センター」情報処理Vol. 14、No. 8、PP. 577-585、Aug、1973
- (8) 松浦敏雄、石橋勇人、阿部広多「情報教育のための計算機環境」99-CE-53、Vol. 99、No. 90、PP. 41-47 (1999)
- (9) 丸山伸、辻齊、藤井康雄、中村順一「総合情報メディアセンターにおけるWindowsNTによる大規模分散システムの管理・運営」情報処理学会分散システム/インターネット運用技術シンポジウム'99論文集、Vol. 99、No. 3 pp. 7-12 (1999)
- (10) 山里敬也、梶田将司、浜口毅、結縁祥治「名古屋大学情報メディア教育システムの現状と課題」情報処理学会研究報告、99-DSM-16、Vol. 99、No. 98、pp. 55-60 (1999)
- (11) <http://www.alsi.co.jp/pro/winkeeper/winkeeper.htm>
- (12) <http://www.fujitsu.co.jp/hypertext/sangyou/okayama/076/selfmnte/index.html>
- (13) <http://www.idk.co.jp/products/hdg/HDG-01B.html>
- (14) <http://www.infoqshu.ne.jp/selfmnt/>
- (15) [http://www.nihonsco.co.jp/PRODUCT/Tarantella/tta\\_products.html](http://www.nihonsco.co.jp/PRODUCT/Tarantella/tta_products.html)
- (16) <http://www.ryoyu.co.jp/rss/system.htm>
- (17) <http://www.veritas.com/jp/products/backup/netbackuppro/index.html>
- (18) Microsoft「Windows 2000 Serverファーストステップガイド」  
(2001.10.15受稿 2001.12.5受理)

# Monitoring for the facilities in the Computer Training Room

Kunihiko Terasawa<sup>1)</sup>, Akihiro Hara<sup>2)</sup>, Noboru Sugie<sup>3)</sup>, Akira Ogawa<sup>4)</sup>

The university's information processing practice rooms have been increasingly used by various classes for computer-aided and comprehension clarification purposes, as well as for information-processing education. Additionally, while not being used for classes the rooms are open for self-study and other purposes.

Such use of the rooms may lead to problems. With the university's present maintenance resources, the classrooms are required to be maintained and fully functioning with a minimum number of staff.

This paper describes the results of the development of the Log-Tracking Viewer software, which has been shown to be effective in detecting small problems such as the breakdown of FD, MO, CD-ROM drivers and the malfunction of sections of application software. We also show that it has previously been difficult to detect such small problems in a timely manner.

## Keywords

Management of information processing practice rooms, Monitoring personal computers, Breakdown detection Log-tracking viewer

---

1)The Faculty of Science and Technology, Meijo University

2)TOTEAMENITY LIMITED

3)The Faculty of Science and Technology, Meijo University

4)The Faculty of Science and Technology, Meijo University