

## 端末及び利用者管理システムとWWWを用いた情報共有

稲垣知宏、隅谷孝洋、岸場清悟\*、入江治行\*、岩沢和男\*、津久間秀彦\*\*、  
鈴木俊哉\*、新畑道江\*、勇木義則\*

広島大学情報教育研究センター 739-8521 東広島市鏡山 1-7-1

\* 広島大学総合情報処理センター 739-8526 東広島市鏡山 1-4-2

\*\* 広島大学医学部附属病院 734-8551 広島市南区霞 1-2-3

複雑化していく分散システムを管理、維持、運用していくためには、システム全体の状況を示す情報を系統的に分類し、管理者から利用者に至るまでが最適な形で情報を共有する必要がある。このためのシステム構成と企画、開発、運用に対する考え方、各過程で検討すべき事項について議論する。また、数百台に達する端末と5000人を超える端末利用者の管理、及びその統計処理の自動化と情報共有のための広島大学での研究、開発と、具体的な試みについて報告する。

## Sharing of terminal and user information through WWW

Tomohiro Inagaki, Takahiro Sumiya, Seigo Kishiba\*, Haruyuki Irie\*,

Kazuo Iwasawa\*, Hidehiko Tsukuma\*\*, Syunya Suzuki\*,

Michie Niihata\* and Yoshinori Yuuki\*

Research Institute for Information Science and Education, Hiroshima Univ.

Kagamiyama 1-7-1, Higashi-Hiroshima 739-8521 JAPAN

\*Information Processing Center, Hiroshima Univ.

Kagamiyama 1-4-2, Higashi-Hiroshima 739-8526 JAPAN

\*\*University Medical Hospital, Hiroshima Univ.

Kasumi 1-2-3, Minami-ku, Hiroshima 734-8551 JAPAN

In this paper we discuss how to make a plan, develop and keep the facilities of the distributed system from the point of view of status report. It is necessary to classify the information for the present status of the global system and to open the public information to the system users suitably. We review the trial case of the information sharing system which automatically generates both the public and the private reports about terminals and users in Hiroshima University.

### 1 はじめに

昨今、IT社会をキーワードに急激な情報改革が進められつつある。このような状況の中で、情報技術の多様化と利用者の多層化が進み、各種の情報処理基盤はより複雑な分散システムとな

りつつある。このため、必要に応じて情報システムの状況を的確に把握することが従来での管理・運用形態では難しくなっている。また、情報環境が生活と密着していくにつれ、高い安定性への要求も強まっている。計算機システム

の運用担当者はシステムの現状と問題点を定常的に管理して把握し、問題が発生した場合には即座に対処できる体制になくしてはならない。さらに、利用者がシステムの概況を把握することも必要で、従来のシステム管理・運用形態では想定していない新たな状況も現れつつある [1, 2]。

特に大学では、全くの初心者から高いレベルの知識を有する専門家までが同じ環境を利用するため、情報処理環境はどうしても性格の異なる複数のシステムで構成せざるをえない。システム中には大学の情報基盤の一部をなすため高い安定性が要求される情報機器、最先端の研究に利用される機器等、多くの重要なシステムが含まれる。これらのシステムを、少ない予算と人員配置で運用していかなければならない [3]。このためには、管理者や利用者窓口担当者が容易にシステム全体の状況を把握でき、単純な障害等については自動検知、処理されるような運用支援システムの開発が不可欠である。

本論文では、複雑な構成を持つシステムの利用動態を把握するための考え方を、システムの管理、維持、運用に必要な情報という観点から議論する。さらに、システム情報をどのように分類、処理、共有すべきかについて探っていくための試みとして、広島大学で開発してきた端末及び利用者管理システムを紹介する。

## 2 システム構築の考え方

計算機システムの運用にあたっては、管理者がシステムの安定動作に必要な作業と保守作業を、利用者窓口担当者が利用動態に応じた利用者対応を行い、利用者は用意された利用環境を使用する。管理者、利用者窓口担当者、そして利用者の果たす役割は明確に区別されている。このような仮定の下で、広島大学においても、役割分担を明確にし業務を効率化することで標準的な情報処理環境を提供、維持してきた。ところが、情報化社会の進展と利用者の多層化に

伴い、個々の目的に応じた利用環境への要望も強まり、システム全体が複雑化していき、管理者でさえ全てのシステムを詳細に理解しきれなくなり、窓口担当者も容易に利用動態を把握できなくなりつつある [2, 4]。

このような状況に対処していくため、端末及び利用者管理システム(以下、管理システム)の構築を行なった。管理システムの主な目的は

- バックアップ、障害復旧作業等の自動処理
- 遠隔地システム管理のリモート作業補助
- システムの安定動作に必要な情報を収集
- 多様な利用者による利用動態情報を収集
- 管理者、窓口担当者、利用者に対して必要な情報を提供

である。

大学においてはスタッフの異動周期が短く熟練した技術者の長期間の確保は容易ではない。このため、管理システムは取り扱いが簡単であり、技能に応じて必要な情報を取り出し運用に役立てていくことが可能で、さらに、運用経験を積んでいくにつれ計算機システムに対する知見を深めていけるものであることが望ましい。また、情報環境の進展につれ計算機システムの構成が変化していくため、管理システム自体の機能、インターフェイスを容易に見直せるよう配慮する必要がある。そこで、

- システム管理、運用担当者の数と技術レベルに仮定を置かない
- システムの構成変化にも柔軟に対応する

を前提条件に管理システムを構築することとした。

## 3 WWW による情報共有

計算機システムの状況と利用動態に関連する情報は膨大な量になる。その中から目的に応じ

て必要な情報を容易に取り出すためには、重要な情報に絞ったおおよっぱなものから詳細なものへと情報を階層的に整理することが望ましい。問題点を効率的に認識できるように、情報を分かりやすい形で視覚化することも重要である。技術レベルを仮定しないためには、ユーザインタフェースには直感的に操作できるものを採用する必要がある。また、管理者、窓口担当者と利用者に対して単に情報を提供するだけでなく、さまざまな層で情報を共有することにより、管理者から利用者に至るまでの間で情報共有のネットワークを築くことが重要である。ネットワーク型の情報共有には、ユーザ間での情報交換、ユーザの意見の集約等、多くの可能性が期待できる。

このために現状で最も適しているのは、

- 情報の Web 化による視覚化
- ハイパーリンクという形での階層管理
- WWW を通じてのネットワーク型情報共有

という形態であろう。ユーザインタフェースを直感的な操作性を持つ Web ブラウザに任せることにより、システム開発の負担も軽減される。

本システムでは WWW を用いてさまざまなレベルでの情報共有を目指す。このためには、どこからどこへ情報が流れて行くのかを把握しておく必要がある。図 1 は、広島大学の計算機システムにおける情報フローの例である。矢印は情報の流れる向きを、左側の上下を向いた矢印が直接のコミュニケーションを、その他の線はシステムを通じた情報の流れを表している。図 1 にある全ての流れが従来の運用の中でサポートされてきたわけではないし、今後必要だというわけではない。急速に発展していく情報環境にあっては、何がどこまで必要になるかの予測が難しいので、企画の段階ではさまざまな可能性を考えておくのである。この情報フローの全てをサポートする管理システムの構築を目指すわけではないことは強調しておきたい。

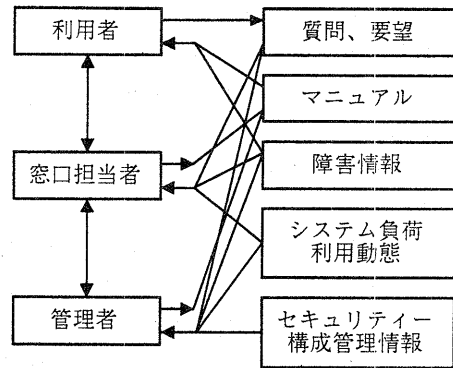


図 1: 計算機システムの情報フロー

## 4 システム開発プロジェクト

上で述べた目的を達成するため、管理システム開発プロジェクトを発足した。さまざまな機能を盛り込み、長く利用できるものにするためにも、図 2 のような形で企画、開発、評価の各過程をショートレンジ、ミドルレンジでフィードバックさせつつプロジェクトを進めていく [5]。

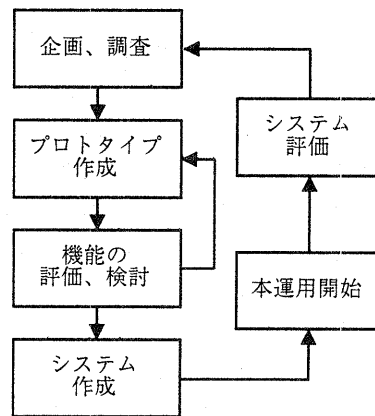


図 2: 開発プロジェクトの概要

開発の第一段階としては、プロトタイプを作成するための企画、調査を行う。この段階では小人数でプロジェクトを進行するために、ある程度的に絞った開発を行う必要がある。ここでは簡単に収集可能なシステム情報のうち管理者、窓口担当者に必要な情報の解析と視覚化に的を

絞ることとした。収集したシステム情報を、敏速に把握する必要がある情報(リアルタイム情報)、統計処理により利用動態把握に利用する情報(統計情報)に分け、それぞれについて独立に解析システムを開発した。

最終的には大規模なシステムになると予想されたため、管理者が変わっても継続できる様、シェルスクリプトとスクリプト言語を使用して開発することとした。リアルタイム情報については、管理者及び窓口担当者限定で重要な情報から公開していった。統計情報についてはそれぞれの情報をどのように処理するかの検討に時間がかかり、公開はリアルタイム情報に約1年遅れる。

作成したプロトタイプシステムはリアルタイム情報については約1年半、統計情報については半年間、実運用の中で利用した。この中で、不足している機能、必要の無い情報等を洗い出し改良を加えていった。

プロトタイプシステムの反省点をまとめた後、システム自動運用、バックアップ、障害復旧作業等の自動処理、各種作業の遠隔リモート操作をも含める形で、どのような機能、情報が必要か洗い直し、システムに必要な項目を整理した。ここで、セキュリティー、拡張性等も考慮に入れた。本格的なシステムの開発にあたっては、全ての処理を統一性のある形で実現し今後の開発効率を上げるために、プログラムは一からやり直すこととした。

本管理システム運用開始にあたって、計算機システム全体の運用計画の中で各種処理のスケジュール調整を行った。システム負荷が大きくなならないよう管理サーバを端末室毎に分散し、ログ情報の収集等は夜間に行いサーバ間での通信量を調整している。また、ログ情報をとる前に異常なプロセス等は終了するのが望ましい。このため、端末室閉室後全ての端末を停止し、深夜に統計情報収集に必要な時間だけ端末を起動することとした。

## 5 システムの概要

管理システムで自動運用、処理されるのは、次の作業である。

- システムの起動、停止、レポート
- バックアップ作業の一部
- システム情報の収集、処理、視覚化
- ソフトウェア配布、更新作業の一部

これらのためのコマンド群を作成し cron 等で自動実行している。また、手動処理することもできるよう統一化されたインターフェイスを作成し、作業の効率化を図り、不要なミスを防いでいる。全ての操作はネットワークを通じて端末単位、教室単位に行うことができ、遠隔地にある機器のリモート管理を可能にしている。

管理システムが提供する情報を管理者から利用者に至る間でレベルに応じて共有するため、公開される情報は、管理者限定情報、利用者向け情報の2つに分けられ、それぞれがさらにリアルタイム情報、統計情報にクラス分けされている。表1に、情報のクラス分けの例を示す。公

公開レベル	主な情報内容
利用者向け(リアルタイム)	端末毎の応答の有無、利用者の有無、プリンタキューの状況等
利用者向け(統計情報)	利用率、利用者数の推移、主要アクセス先、利用アプリケーション等
管理者限定(リアルタイム)	端末毎のディスク使用率、CPU、メモリ、I/O負荷、最近のログ、ログインアカウント、ログイン後の使用時間等
管理者限定(統計情報)	利用率の高いアカウント、障害発生率、不正アクセス情報等

表 1: 情報のクラス分けの例

開レベルには、この他に授業担当教官向け、保

守業者用という項目があるが、表1では省略した。実際には、サーバ類を含め計算機システム毎にサービスの種類、重要度、セキュリティポリシー等を考慮してシステム情報を分類している。

クラス分けした情報は、図3に例示した様にはほぼ同じ構成をした異なるWebページとして公開している。管理者限定情報についてはセキュ

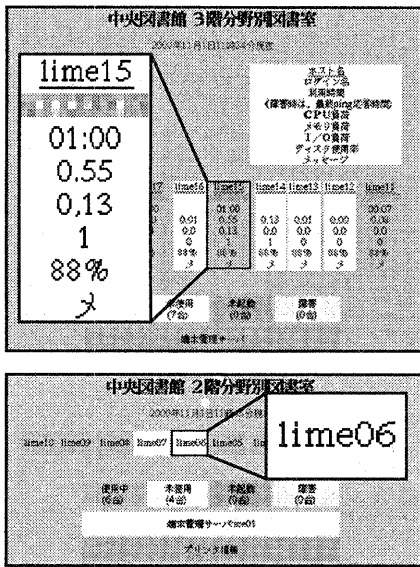


図3: 管理者限定(上)と利用者向け情報(下)

リティーポリシーに従って、アクセス元を限定しパスワード認証も行っている。統計情報はおおまかな利用動態を理解した上で必要な項目について詳細に調べられるように、簡易統計、詳細統計という形で情報量を調整している。リアルタイム情報についても、より敏速に問題を把握できるようアラートページにシステム中の問題点を抜きだして表示し、そのページをトップページとして各種サーバ、端末群の情報を階層的に配置している。図4にアラートページから詳細情報へのリンクの例をあげておく。

リアルタイム情報は種類に応じて1分～1時間置きに更新したものがHTML形式で公開され、統計情報は月に1度の割合いで統計処理さ

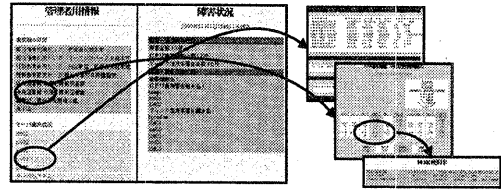


図4: アラートページから詳細情報へ

れpdf形式で公開される。特に詳細統計は100ページ以上に及ぶ膨大な情報を含んでいる。

## 6 システムの運用

本システムは、最終的な動作確認後今年度6月より運用を開始している。また、プロトタイプとなったシステムについては1年以上運用の中で利用してきた。ここでは、これまでの運用の中で、本システムが定常業務、障害対応、利用状況の把握に対して果たしてきた役割について報告する。

定常業務の作業量を減らすために、自動処理可能な作業は自動化した。また、基本的な管理作業をリモート操作可能にし、遠隔地にあるシステム管理のために出向する回数を減らした。これにより、管理者と窓口担当者の負担を減らし、計算機システムとサービスの多様化に対応している。また、ソフトウェアの配布、更新作業を簡単に実施するためのコマンド整備は、セキュリティ対策のための頻繁なアプリケーションのバージョンアップに役立っている。

障害対応は最も重要な業務の一つであり、これを効率的に処理することが、本システムにおける最大の課題である。リアルタイム情報として用意したアラートページに、応答のない障害機器、応答はあるが何だかの異常が見られる警告状態の機器が一覧表示される。これにより、敏速に障害情報を把握できるようになった。アラートページからリンクされたページには、コンピュータ毎の最後に応答があった時点での負

荷、メッセージ等が記録され、障害対応に必要な情報がマウスでクリックしてだけで取り出せ、初めての担当者でも必要最低限の情報を収集できる。また、復旧作業のほとんどを自動化したことで、障害発生から復旧までの時間が短くなった。障害対応に必要な技術レベルを下げていくことは、担当者の作業の緊張感を減らし不要なミス無くすためにも役立っている。

利用状況の把握のため、統計情報では思いついた処理をできる限り取り込んでいる。統計処理した情報はその特徴をとらえるため、合計値、平均値、標準偏差等の数値と、さまざまな角度から視覚化しグラフにより表示される。これにより、たとえば従来は利用者数から大ざっぱに見積もっていた必要端末数について、より厳密に見積もることができるようになった。また、コマンド毎の起動回数等から、よく利用されるアプリケーション、各種周辺機器の利用状況も把握できる。これらの情報に加え、アンケート等で利用者の動機、目的を調査することで、利用動態に沿ったサービスの実現を目指している。

## 7 まとめ

システム管理・運用形態の見直しについてネットワーク型情報共有という観点から議論した。その具体例として、本年度6月より広島大学で本格的な運用を開始した端末及び利用者管理システムについて、開発プロセス、共有情報の概要、運用での効果について報告した。

これで、端末及び利用者管理のためのシステムが完成したわけではない。統計情報が集まってきた後には、ミドルレンジのフィードバックプロセスに入り、システムの大きな見直しが行われていく。その中で、利用者サービス、統計処理等の見直しを行い、グループウェア等と連携して、障害対応プロセス、構成管理情報、利用者からの質問、要望のデータベースといった情報を本管理システムの階層化された情報の中に

包含していく等の計画を進めようと考えている。

このようなシステムの全てを大学で開発すると、小数(多くの場合1人)の担当でプロジェクトを進めざるおえない[3]。システムの開発を特定の個人が担当しプログラムの改良を続けていくと、どうしても他の人間には分からない処理が入りがちになる。これを避け開発体制の継続性を保証するため、最終的なシステム構築は市販の製品を利用したり業者に外注する等し、大学ではプロトタイプ作成とそのテストまでを行うのが現実的であると考えられる。

## 謝辞

本研究は文部省科学研究費萌芽的研究(研究課題番号11878066)「人間集団の行動特性を考慮した大規模複合型情報システム」の補助の下で行いました。

## 参考文献

- [1] 勇木義則、津久間秀彦、新畑道江、千々松範明、入江治行、大学全構成員のセンターシステム利用を目指して、平成8年度情報処理教育研究集会講演論文集(1996)325-328.
- [2] 岸場清悟、津久間秀彦、稲垣知宏、勇木義則、新畑道江、入江治行、大学全構成員のセンターアカウント登録に伴うセンター業務の変化、学術情報処理研究 No.2(1998)34-38.
- [3] 津久間秀彦、入江治行、稲垣知宏、岸場清悟、岩沢和男、隅谷孝洋、鈴木俊哉、秋元志美、大学情報サービス基盤整備における情報処理センターの役割、学術情報処理研究 No.4(2000)93-98.
- [4] 稲垣知宏、庄司文由、長登康、隅谷孝洋、中村純、永井克彦、広島大学の情報処理教育環境、平成12年度情報処理教育研究集会講演論文集(2000).
- [5] 津久間秀彦、入江治行、岩沢和男、岸場清悟、稲垣知宏、隅谷孝洋、秋元志美、大規模複合型キャンパス情報システムと利用者指向のサービス運営プロセス、学術情報処理研究 No.4(2000)55-62.