

## 人文系大学における情報システムの運用管理教育

佐野 洋

東京外国語大学 外国語学部

E-mail: sano@fs.tufs.ac.jp

### 概要

大学等の教育機関に於いて、情報システムは、教育・研究基盤として機能する。ネットワーク機器やサービスホストと人を効果的に使うことで、利用者が満足するサービスを提供することが目的となる。情報システムの設備機器性能に価値があるのではなく、サービスを提供する教官や学生に利用された時に初めて価値が現れる。

本稿では、文科系大学における情報システムの運用に関するケーススタディとして、本学における情報システムの運用段階における情報設備の維持と管理体制について報告し、限られた人的資源とコスト投入の中で、効果的にシステムの運用を遂行するための人的資源確保と人材育成の教育プログラムについて説明する。

### Information Technology Education for Humanity Courses: A Case Study at Tokyo University of Foreign Studies

SANO, Hiroshi

E-mail: sano@fs.tufs.ac.jp

### Abstract

Information systems are the infrastructure for education and research at University, and are aimed to serve the users' needs. Whatever how high the price and specs of the equipments are, an unused system has no effect on education. For a successful and an useful system, promoting efficiency of both systems and human capacities are significant.

Small amount of fund and manpower shortage have perplexed the system management staff, which might be a common situation on humanity courses. As a case study, the paper explains how we maintain and manage our systems at Tokyo University of Foreign Studies. We also introduce a training program which utilizes human resources for managing systems.

## 1 はじめに

ハードウェア装置の低価格化、デファクトスタンダードの情報技術によるオープン化が進み、大学等の教育・研究機関に於いてもネットワーク装置や多数のPCが導入されている。情報システムの設備規模は拡大し、サービスも多様化しつつある。ユーザー層も拡大しており、情報システムの運用は、技術管理だけでなく利用者に対する日常のサービスケアを重視しないといけない。システム運用の中で技術管理業務が占める負担割合は減少し、従来のように個々の研究者や研究室、演習室のニーズではなく、組織全体のニーズに適するシステム運用が求められている。

### 複雑化する情報システム管理

大学等の教育・研究機関に於いて、情報システムは、教育・研究基盤として機能する。ネットワーク機器やサービスホストと人を効果的に使うことで、利用者が満足するサービスを提供することが目的となる。情報システムの設備機器性能に価値があるのではなく、サービスを提供する教官や学生に利用された時に初めて価値が現れる。

利用者層の拡大によって、先進的なサービスを求めるユーザーから、変化に追従できない基本的なヘルプを求めるユーザーに至るまで、多様な要求に答えるためのサポートデスク業務の重要性が近年高まっている。情報システムを支える技術の革新の早さも加わり、情報システムには、技術管理から組織管理まで含めた複合管理が要求されているのである。

情報システムの管理が複雑化する中で、社会科学系、人文科学系の教育・研究機関や部門の情報化を担う組織の負担増加の事態は深刻である。理工系の組織に比較すると、(1)情報技術力層が薄いことから、情報システムの維持・管理のための人材と技術力の絶対的な不足、(2)にもかかわらず、サービス対象の利用層の幅が広いため、基本的な利用技術支援が必須で、きめ細かなケアサービス体制が要求される等の問題点が挙がる。

情報システムを維持し管理を継続してゆくには、システムの運営と管理技術のノウハウを蓄積する

と同時に、その継承体制やサービス体制を確立してゆく必要がある。このような問題は文科系大学における共通の課題である。

### 人材育成の必要性

一般に、情報システムが導入された場合、導入初期状態から運用状態に移行するため集中した努力が払われる。但し、この段階では、システムの導入業者の積極的な技術支援が得られるから、大学側の管理サイドは、運用が軌道に乗った段階における情報システムの維持と日常管理を円滑に実施する体制を整えておくべきである。

とりわけ一部教官や事務職員のボランティアで始めたような情報システムの運用作業は、運用状態に推移した後、管理する者にとって次第にサービス提供業務が過剰な負担になる。その結果、全体システムのパフォーマンスが低下しサービスが滞る。同時に、利用者側からの不満が続出し、情報システムは実質的に機能を停止してしまうのである。ここに組織内部における人材育成の必要性がある。

本稿では、文科系大学における情報システムの運用に関するケーススタディとして、本学における情報システムの運用段階における情報設備の維持と管理体制について報告し、限られた人的資源とコスト投入の中で、効果的にシステムの運用を遂行するための人的資源確保と人材育成の教育プログラムについて説明する。

第2章では、情報技術層の薄い教育・研究機関における情報システム管理の問題点を指摘し、本学に於ける情報システムの運用と維持・管理体制の仕組みについて説明する。第4章は、人材育成プログラムを中心に具体的な運用教育について説明する。第5章は、このケーススタディに基づいて考察を述べる。

## 2 システム管理と運用

本稿では、サービスシステムの運用に焦点をあてて、人材教育を中心に本学での取り組みを紹介する。

## 2.1 問題点

### [1] スケーラブルな運用論の欠如

情報技術を指南する書籍の多くは、一般的に個々の技術項目に言及したものである。また、情報技術は急速に発展する。継続性のあるシステム拡張の手法も欠けている。技術導入論が大半を占め、維持と管理まで含めた継続的な運営のための方法論に乏しい。いわゆる家内工業的なアプローチの技術導入論が多い。

### [2] トータルなソリューションが必要

情報機器を導入するには、当該機器が提供する技術に見合う維持コストとサービスコストの配分計画を予め立ておく必要がある。エンドユーザー層ではハードウェア装置の低価格化によって急激にPCが増加していることから、利用技術レベルに差がある各層のユーザーに対し、一定レベルの品質を維持しながら、スケーラブルにサービス提供の幅を拡大する必要がある。設備充実へのコスト投入だけでなく、サポート人員の育成等に適性なコスト投入を行う必要がある。

### [3] 情報環境のアセスメントの必要性

基幹情報設備の構成や装置規模だけでなく、エンドユーザー層まで含めたシステム構成を把握する必要がある。システムが提供するサービスの種類や、利用者から求められるサービス品質、ソフトウェアやハードウェアのランニングコストの見積もりなど、多角的な視点で所有する情報システムを評価する必要がある。

## 2.2 業務領域の把握

トータルなソリューションを実現し、コストの適性配分を行うためには、情報システム運用に於ける業務領域を予め把握することが重要である。

管理者が担当する業務領域は次のとおりである。

**[技術管理]** 日常の運用、並びにシステムの円滑な(効果的な)運用のための改善

**[予算管理]** 情報設備の維持と管理、運用計画や更新計画の立案

**[資産管理]** 情報設備の保守、データの維持、運用コストの見積り

**[人事管理]** ティーチングアシスタント(TA)や教務補佐の雇用と業務管理

**[教育・支援]** 利用者教育、ヘルプデスクの開設。利用者へのサポートサービス

**[学習]** 情報技術学習と技術ウォッチ。利用者支援環境や省メンテナンス環境の構築

## 2.3 情報環境アセスメント

### 2.3.1 管理対象と運営組織

本学は外国語学部を有し、学生数は大学院生を含めて約3600人、教官数は、およそ180名である。

専任職員を有する情報処理センター(もしくはメディアセンター)はない。学内の学部組織としてコンピュータ利用委員会(構成員20名、内実働は6名)があり、現在、この委員会を中心に学内情報設備の管理を行っている。

### 2.3.2 管理対象の情報機器

本学では、(1)平成8年度に30台のPC端末から構成される情報処理教室が開設された。(2)同年度、視聴覚センターには、VOD(Video On Demand)システムを中心とする情報設備とそれらを結ぶ孤立したエリアの小規模ネットワークが導入された。(3)平成9年度には、学内ネットワークが整備され、各教官研究室がネットワーク接続されると同時に、情報処理教室と基幹ネットワークの接続が完了した。

### 2.3.3 管理対象の情報システム

第2.3.2節で説明した(1),(3)が維持・管理対象である。(2)はネットワーク上分離している。現在の管理対象の施設と利用者数を表1に挙げる。

A 教室では、授業時間以外の限定開放措置をとっており、開放時間に利用する学生は1日平均約15名である。

表1の各施設が保有する情報設備とサービス内容を表2に示す。サービス業務形態は、当該施設を維持・管理するための業務形態を示した。

表 1: 管理対象施設

施設名	1 利用形態 2 利用者 3 必要業務
A 教室	1 授業 2 学部学生・大学院生(授業コマ数13個/週) 3 情報設備の利用支援業務
B 教室	1 自習 2 学部学生約100名(全体の3.2%程度)、留学生約150名(全体の40%弱) 3 部屋の開け閉め、PC端末等の情報機器の管理業務。利用者からの質問に答えるヘルプデスク業務。
C 教室	1 ネットワーク管理 2 管理者(教官2名) 3 学内ネットワーク設備、サーバー設備の運用業務
一般研究室	1 教育・研究 2 約100名の教官(全体の約60%) 3 情報機器の初期導入、ネットワークへの接続支援などのサポート業務

### 2.3.4 教官側管理体制

教官は以下のような担当業務を行っている。

全体の業務管理	1名
事務・人事業務	2名
A 教室管理・監督	1名
B 教室管理・監督	1名
ネットワーク管理・監督	1名
合計	6名

学生数や学部数の違いによる規模の違いはあるが、情報技術層の薄い社会科学系もしくは文科系大学における典型的な情報システムの運営形態である。

情報設備の維持・管理に充当可能な予算は、A 教室設備費が約450万円、ネットワーク補助費用が約260万円である。そのため、外部コスト投入は、ほぼ学生のアルバイト雇用費用に限られる。多くの業務は、内部コスト(隠れたコストとして教官が負担するもの)の投入によって行うことになる。

表 2: 各施設の情報設備とサービス

施設名	1 サービス 2 設備 3 サービス業務形態
A 教室	1 情報リテラシー教育、語学教育、WEB 閲覧 2 Macintosh (32台:内教官機1台、サーバー機1台)、プリンター(4台) 3 定常サポート業務
B 教室	1 電子メール、WEB 閲覧、各種アプリケーション利用 2 WindowsNT Server (1台) WindowsNT Client (5台)、PC-UNIX Server (1台)、プリンター(2台)、PC-UNIX Client (4台)、PC ノート(3台) 3 定常サポート業務
C 教室	1 ネットワーク管理業務 2 WS Server (6台)、PC-UNIX Server (2台)、ATM 装置(2台)、スイッチングHUB 装置(2台) 3 非定常管理業務
一般研究室	1 電子メール、WEB 閲覧、アプリケーション利用 2 Macintosh, Windows95 マシン、Windows3.1 マシン等 3 非定常サポート業務

## 3 保守と人材育成

保守と人材育成は密に関係する。業務の外部委託費用が潤沢な(保守サービスへの投入費が多い)場合は、人材育成にかかる内部コストは低い。

本学のような文科系大学の場合、情報設備導入と同時に一定規模の保守予算が組まれることも稀であると思われる。従って、外部コスト(アルバイト雇用予算)を使い、組織内(学内)から人材を確保する。業務を外部委託するのに比べ、導入した情報機器や設備を、比較的 low コストで運用できるが、人材育成にかかる内部コストは高い。

### 3.1 保守方針

保守は、(1) サービス業務内容、(2) サービスの種類と品質レベル、(3) 情報サービスシステムへの費用負担の支払い可能限度内で、その内容を決める。

### 3.1.1 保守ポイント

**[サービス品質]** エンタープライズでのミッションではないから、装置の停止やデータ破損についてはクリティカルに考えない。情報設備を高負荷で利用する利用者もいないことから、システム停止が深刻な事態につながることは稀である。従って、システム停止や個人データ破損に対しては、基本的に利用者にリスクを求める。

**[サービス内容]** 一般研究室からのインターネットへの接続サービス等、通信手段としてのシステム運用を優先する。A 教室の授業のための教育支援設備に同じ優先度を与える。計算設備、データアーカイブ機能へのサービス順位を下げる。

**[保守コスト]** 年間契約や継続保守契約等は予算額の制約から不可能である。それを補う管理者側の内部コスト(見えないコスト)負担を見込む。

内部コストを高くした保守形態を決定する上でのポイントを表3に示す。「○」は本学で採用していることを示す。

表 3: 保守形態を決めるポイント

コスト投入	外部コスト	内部コスト
サービスソフト	商用ソフト(○)	フリーソフト(○)
設備保守契約	継続保守	スポット保守(○)
システム管理	外部委託	内部管理(○)
支援サービス	外部委託	内部サービス(○)
技術学習	セミナー参加	自助努力(○)
省維持・管理	商用アプリ	内部開発アプリ

### 3.1.2 維持・管理対象の情報サービスシステム

表4は、本学における維持・管理対象の情報サービスシステムである<sup>1</sup>

これら情報サービスシステムについて、(1)維持と管理に必要な技術レベルを調べる、(2)サービス品質をどのレベルで維持するのかを決めておく。

<sup>1</sup>管理の内部コストを下げるには、標準化したハードウェアとソフトウェアを全学的に利用することが望ましい。しかし、一般に教育・研究機関では、幾つもの種類のハードウェアと多様なアプリケーションが利用されることが多い。

表 4: 情報サービスシステム

ハードウェアプラットフォーム	WS サーバー, PC デスクトップ
オペレーティングシステム	Solaris2.5.1, NEWS OS, WindowsNT, Linux, Mac OS, Windows95
基本アプリケーション	メールシステム ( UNIX 用メールサーバー, UNIX 用, WindowsNT 用メール ) データベース ( DB2, InterBase, PostgreSQL 等 )
インターネットサービス	WWW( Apache, Cern ), Firewall, リモートアクセス ( 3Com Access Builder )
システム管理	ネットワーク管理 ( Sun Net Manager )

### 3.2 人材育成

内部コスト負担が大きいので、人材育成プログラムは慎重に計画しておく。

#### 3.2.1 人材育成プログラム

以下では、本学での運用実施の事例を基に、文系大学における人材開発プログラムについて述べる。

#### [第1段階] 人材募集

学生にネットワーク利用上の特典を与えコンピュータを利用させる。2割~3割程度の歩留まりを見込み人材の選択を行う。意欲を持った人材に対しては後の投入分野を検討する。

#### [第2段階] 雇用と実働

情報システム運用の支援作業を有償で実施する。基本的な情報技術を個人に蓄積することを目指す。この段階で、再度適正分野の見極めと投入分野の再検討を行う。情報システムは情報技術を持った人間が扱えば効果的に機能する。この段階では、観察を注意深く行い技術習得に意欲的な学生を見つける。

#### [第3段階] 業務と後継者育成

情報サービスシステム(本学の例は表4を参照)の稼働状態、技術上の難易度を考慮の上、業務に投入する。目的意識を持たせる作業に就かせ、意欲的な個人を育成する。

#### 【第4段階】業務引き継ぎ

個人能力には差が生じることが一般的なので、第4段階の業務引継ぎの作業項目の一般化は難しい。個別に指導し、担当した業務のマニュアル作成を徹底させる。

#### 3.2.2 人材確保

基本的に学内から人材を確保し育成してゆくが、同時に学外にも求める。

人材確保 組織内(学内) 育成  
組織外(学外) 導入

学内で確保した人材(学生)に対し、情報教育を施してゆく内部コストは高い。(1)文系大学では、情報技術等の技術教育カリキュラムがなく、基本的な情報処理に関する知識を有していないから、初歩的な事項から教育しなければならない。(2)技術習得に意欲のある学生であっても、技術習得の学習には時間を要する。(3)プログラミング技術やネットワーク技術など高度の技術は、学内の教育では困難である、といった理由が挙がる。技術習得者を学外から雇用することは業務遂行の効率の点から重要である。

本学では、東京工業大学・情報理工学研究科から大学院生を教務補佐として雇用している。ネットワークの基幹部分の各種作業、省力化のためのプログラミング開発等に投入している。この際に組織内育成の人材に対して技術移転を積極的に行う。例えば、チームとして業務にあたらせる、技術講習会を開催する等の策を講じる。

#### 3.2.3 業務投入(配置)

必要人的資源は、所有している情報設備によって決まる。サービスの優先順位に従って配置する。保守体制と連動する。本学の場合、A教室の授業サポート、B教室の自習補助、C教室でのネットワーク管理部門の順序で業務投入を実施している。

本学では、PCチューターと呼ばれる制度を設けている。コンピュータ端末等の情報機器を利用する学生の指導を行う。無償作業が原則で、そのためコンピュータ利用上の優遇措置が与えられ、業

務や時間の制約は課されない。表5には、業務形態を示す。

表5: 業務形態

担当	役割
PCチューター (内部:無償)	次期教務補佐候補 学生指導
教務補佐 (内部:有償)	教育の上、サービス運用業務 利用者サービス支援
教務補佐 (外部:有償)	技術知識レベルに応じたタスク ネットワーク管理業務

## 4 運用・管理のための教育

### 4.1 一般的な教育と作業項目

【第1段階】(1)どのような技術レベルであっても、意欲があれば受け入れる、(2)ヒアリングを行い興味がある部分を追求させる、(3)他メンバーとの情報技術の共有を促進させるよう指導する。

【第2段階】情報システム(情報・通信技術等)がどのように機能するのかをOJTを通じ実践的に学習させる。(1)ルーチンワークを中心に、作業時間や期間を指定し成果を上げさせる作業を行わせる。(2)技術指導に重点を置き、コンピュータの能力、動作原理、ネットワーク上の通信手続き等を、把握し理解するだけの知識や認識力を養う基礎の情報教育を行う。

【第3段階】目標を与えることで、技術だけでなく実施計画の立案や、第二段階のメンバーとチーム作業を行わせる。また、試験サービスを立ち上げることを指示したりする。

【第4段階】割り当て業務に関する知識をマニュアル化し技術資料を作成させる。注意として属人性を可能な限り排した手続き記述を求める。実働を始めたメンバーに対して業務引継ぎを行わせる。

### 4.2 システム運用教育

#### 4.2.1 OJT プロジェクト

教務補佐への教育プロセスの一部としてOJTを実施している。但し、雇用した教務補佐すべてに課しているものではなく、新規サービスプログ

ラムや、新規設備の導入時に、雇用が始まった教務補佐に対して実施する。

**[プロジェクト 1]** 小規模情報設備仕様の作成  
10台程度のPCから構成される新規情報設備導入に際して、その仕様作成をプロジェクトとして実施した。100~200人程度の利用者を想定して、電子メール、アプリケーション利用等の基本的なネットワークサービスを実施するための情報処理設備の導入計画を立案させ、設備仕様を作成させた。

**[プロジェクト 2]** 学生用アカウントの作成  
学部3年生(約800名)を対象に、アカウントの作成をプロジェクトとして実施した。技術的な作業だけでなく、学生へのアナウンスや利用申し込みの受け付け、配布マニュアルの作成など、トータルなサービスを提供することを前提に作業を行わせた。

#### 4.2.2 OJT プロジェクトの効果

**[利点]** (1)具体的な目標が与えられるので、学習効果が高い。(2)情報設備導入後、当該教務補佐を投入することで、効果的な業務投入が可能になる。

**[欠点]** (1)短期に情報技術に関係する知識を習得させるので教官側の負担が大きい。(2)雇用のタイミングによって、学習機会に恵まれたり、そうでなかったりするので、教務補佐の知識レベルにバラツキが生じる。

#### 4.3 現在のシステム運用と管理体制

##### [A 教室勤務体制(授業)]

開設時間：毎日(10:00~19:00)

ルームマスター：1名(教官)

投入人員：5名(外部雇用者2名)

週平均業務時間：9時間/人

##### [B 教室勤務体制(自習)]

開設時間：毎日(12:00~20:00)

ルームマスター：1名(教務補佐)

投入人員：9名(外部雇用者1名)

週平均業務時間：4.4時間/人

##### [C 教室勤務体制(ネットワーク管理支援)]

開設時間：不規則(教官が隣接した部屋に常駐)

投入人員：6名(外部雇用者2名)

週平均業務時間：6時間/人

##### [一般研究室サポート体制]

教官からのサポート申し出に応じて、複数の教務補佐が、その知識レベルや非番になる時間、得意分野等の諸条件をすり合わせた上で対応する。対応は2時間まで無償で、2時間を越えるサポートは有償である。

尚、教官側との連絡係として1名を配置している。

#### 4.4 育成コスト

##### 4.4.1 必要コスト

人材育成プログラムでは、(1)教務補佐の募集アナウンス(数回の会議)、(2)面接(複数教官による面接：1~1.5時間/人)、(3)試用中(1ヵ月~1.5ヵ月/人)の直接指導(教官あたり数時間/週)等のコストを要する。

時間換算の難しい内部コスト要因として、各教務補佐の業務管理がある。とりわけOJTは、指導計画を適切な業務フォローを実施しないと、運用業務が滞る事態が発生する。

現在、すべての教務補佐は教官の指導下にある。作業報告が義務づけられており、月間報告もしくは週間報告を行うことになっている。

##### 4.4.2 コストの低減

確保した人材をシステム運用業務に就かせるままでは、多くのコストを要する。日常からコスト軽減の手立てを考えておくことが望ましい。

**[ノウハウの蓄積と共有化]** 教務補佐に活動記録を付けさせ、業務ノウハウをデータベース化しておく。管理側の技術レベルに応じて、以下のような複数の手段を併用する。

(1)管理ノートへの記帳, (2)業務に関し, 遂行後, ドキュメントの提出を義務つける, (3)教官側が聞き取りを行い, 業務知識をマニュアル化する, (4)上記データのデータベース化(WEB, C/S 型 RDBMS の利用)

**[継続的な運用計画の見直し]** 例えば, 予算が増えた場合には, 保守契約等で外部委託する業務に関しては, リストラクチャリングを行い対象人員の削減を行う。また, ヘルプデスクソフトウェア(例えば, [9, 10] 等)の購入等を検討する。

## 5 おわりに

本稿では, 文科系大学等, 情報技術を持つ人材の確保が困難な組織における情報システムの運用について, 本学での事例を通し, 運用と維持・管理を行っていくプロセス確立の試みについて報告した。

### 自発的な学習制度

管理枠以外に次のような自発的な学習制度が見られた。

**[教務補佐間での情報交換]** 新規投入者からの質問と, 既雇用者からの応答の繰り返しによる教務補佐間での情報交換が活発である。教務補佐どうしが情報交換できる場所(物理的な空間)を予め提供しておくといよい。

**[自発的なメンター制度]** 教務補佐が始めた自発的な知識継承の仕組み。教務補佐間の学年の差を利用したメンター制度で, 彼らが独自で技術認定制度を設けることで, PC チューターが教務補佐に昇格するための学習機会を作っている。業務以外で自由に利用できる情報端末等を予め用意しておくといよい。

システム運用のための人材教育では, 単に個人の情報リテラシーの技術習得ではなく, 利用者に対して情報サービスを提供する立場での技術学習が行われている。特にサービス品質に対する概念を指導することによって, 一般に彼等は自己学習の度合を向上させる。情報技術分野が, 業務投入

された技術領域に限定されるものの, こうした学習姿勢は, 他の技術分野にも応用が可能である。

また, プロセス化できるのは手続きであり, 人材育成プログラムの運用の成功の可否は管理側の指導に依存している。本学では, 経験蓄積のフェーズにある。指導品質を確保するための方法論についても今後検討をしてゆく予定である。

## 参考文献

- [1] Paul A. Strassmann 著, 伊坂哲雄 訳: 「インフォメーション・ペイオフ」, 日経BP 社, 1986.
- [2] 國友義久: 「効果的プログラム開発技法」, 近代科学社, 1995.
- [3] 佐野洋: 東京外国語大学における次世代視聴覚センター: コンピュータと教育研究会, 情報処理学会研究会報告, Vol96, No.93, 1996.
- [4] 佐野洋: 文系大学におけるネットワーク管理, 情報処理教育研究者集会, 1996.
- [5] 岡本敏男, 西之園晴夫: 初等中等教育での情報教育の取り組みと現状, 情報処理学会誌, vol38, No7, 1997.
- [6] 岡本敏男, 西之園晴夫, 永野和男: 初等中等教育での情報教育の内容, 情報処理学会誌, vol38, No8, 1997.
- [7] 武井恵雄, 大岩元: 高等教育との接続性からみた情報教育, 情報処理学会誌, vol38, No9, 1997.
- [8] 中村直人, 松田稔樹: 情報教育担当教員の養成, 情報処理学会誌, vol38, No10, 1997.
- [9] [URL http://www.ibm.co.jp/software/tovoli/](http://www.ibm.co.jp/software/tovoli/)
- [10] [URL http://www.melcom.co.jp/helpdesk/](http://www.melcom.co.jp/helpdesk/)