

## ネットワーク情報の協調管理のための作業分析

辻 貴孝†, 脇山俊一郎†, 樋地正浩‡

†仙台電波工業高等専門学校 ‡東北インターネット協議会

### 要旨

仙台電波工業高等専門学校では、学内ネットワークの管理を学内 LAN 導入当初から複数の熟練者で組織される管理者グループで行なっている。ここ数年でネットワークを構成する機器が整備され、その管理対象も増加してきたため、現在の管理体制では対応が難しくなっている。そこで、ネットワーク情報を管理するデータベースを構築し、必要な情報の自動生成や障害回復をスムーズに行なえるようにするほか、初心者でも対応でき作業の分散化を図れる支援システムの設計を進めている。

本稿では、支援システムの設計にあたり、どのような支援が望まれるかを現状の管理作業の分析から明らかにし、その結果からどのような支援が可能となるかを報告する。

## An Analysis of Administrative Operation for Cooperative Network Management

Takayuki Tsuji †, Shunichiro Wakiyama †, Masahiro Hiji ‡

† Sendai National College of Technology ‡ Tohoku internet Association

### Abstract

The campus LAN in Sendai National College of Technology has been managed by a few experts since its introduction. Due to the growth of our LAN system, the administration of the network has become difficult under current management system. Therefore we are planning to introduce the supporting system in which based on the database management system. This system not only automatically generates configuration code for network equipment, but also offers information for solving the network trouble smoothly. It will be very useful for network management.

In this paper, we analyze the current operation of a network administration and make clear the points to support this operation. And then we consider how to support these points.

### 1 はじめに

コンピュータネットワークを管理・運用していくためには、設定のための数多くの情報を管理しなければならない。また、運用・管理の作業は、複数のグループが協調的して進める必要がある。最近では、バーチャル LAN など、ネットワーク構成を物理的手段に依らずソフトウェア的に設定できる技術の導入に

より、管理の対象となる項目は増加してきている。また、ネットワークの規模の拡大に伴い、管理者グループ内での情報の管理、これらの人々の間の協調作業の支援が問題となってくる。

本校では、学内ネットワークの導入以来、学内全体のネットワーク管理作業を熟練者で構成される管理グループで一括管理している。しかし、ここ数年でネットワークの規模が拡

大し、構成も複雑さを増してきているため、現在の管理方法では対応が難しくなっている。そのため、管理を学科などの部門単位で行なうように分散化させることも検討している。そのためには、あまり管理の経験の無い人でも作業に携わることができ、かつ、全体の管理をスムーズに行なうことのできる支援システムが必要となる。

このような問題への対応として、ネットワーク管理支援については、大阪地域大学間ネットワークにおける ISP のネットワーク情報管理<sup>[1]</sup>や東京工業大学のキャンパス LAN の運用<sup>[2]</sup>の中で述べられている情報の管理方法のように、ネットワーク情報のデータベースによる一貫性管理、および、それを用いた設定情報の自動生成の試みがある。

我々はこれに加え、自動化できる作業はできる限り自動化し、作業が分散しても複数の管理者でネットワーク全体を一貫性を保って管理できるシステムの構築を目指している。

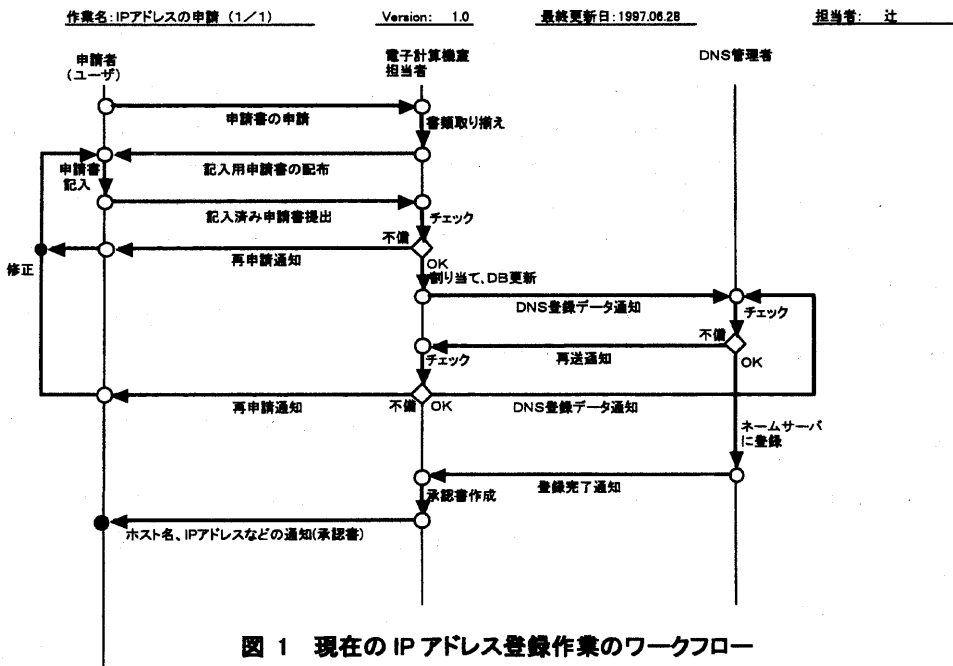
本稿では、学内ネットワークの管理作業を対象に、管理作業の分析と問題点の抽出を行ない、システムとして支援すべき項目を明らかにする。

## 2 学内ネットワーク管理作業の分析

支援システムを設計するにあたり、まず現在の学内ネットワークの管理作業を分析し、それに基づき支援すべき問題点を明確にする。本校では、その分析の対象は数多くあるが、ここでは IP アドレスの登録作業について述べる。

### 2.1 ワークフローによる管理作業の図示化

ネットワーク管理作業には、ホスト名や IP アドレスの管理、ユーザ管理など、いくつもの作業が存在する。これらの作業の流れは管理者間で暗黙の内に決められている。作業の分析を行うに当たり、まずこの暗黙裏の作業



の流れを明らかにしなければならない。

そこで、これらの作業の流れを明確にするために、各作業をタスクを構成する実行主体とその実行主体が行う作業、関連する情報の流れなどを定義したワークフローに表わした。

ここで、タスクとはワークフローに沿って行われる作業を表わし、実行主体とは実際に作業を行なう担当者を表わす。

## 2.2 IP アドレス登録作業

図 1 は本校におけるネットワークに接続する際に必要となるホスト名と IP アドレスの登録に関する作業をワークフローで表わしたものである。この作業では、実行主体はユーザである申請者、電子計算機室担当者、DNS 担当者の 3 者で構成される。

作業の流れは、次の通りである。

- ①申請者が申請用紙を取り寄せ必要事項を記入し、電子計算機室に提出する。
- ②申請を受理した担当者はホスト管理用のデータベースから未使用の IP アドレスを割り当てる。
- ③ネームサーバ管理者へ登録に必要な情報であるホスト名、IP アドレス、サブドメイン名を電子メールで連絡する。
- ④ネームサーバへの登録が終わったら電子メールで電子計算機室へ報告し、その後電話や用紙などで申請者への通知を行なう。

申請者と電子計算機室担当者の間では用紙、電子計算機室担当者と DNS 担当者の間では電子メールベースで情報のやり取りを行っている。また、申請の項目のチェック、ネームサーバのデータ更新といった作業は基本的に手作業で行っている。

## 2.3 問題点

作業を図示化することにより作業の流れが明確になり、現在の作業工程での問題点も明

らかになった。以下、ユーザ側と管理者側の立場から見た問題点を列挙する。

### ・ユーザ(申請者)の立場から

- ①ユーザは IP アドレスを取得するにはまず申請用紙の取り寄せを行う。申請内容に記入する内容は数多くあり、その場で記入できるものではない。
- ②提出時に受付の担当者がある場合は、その場で記入内容をチェックしてもらい、必要であればすぐに修正することができる。しかし、不在の場合は改めて提出に訪れなければならない。そのため、申請の提出が遅れる事がある。

### ・管理者(電子計算機室担当者、DNS 担当者)側の立場から

- ①管理者はユーザ側からの申請内容について、項目を一つ一つチェックして、その申請内容を満足するための設定情報を作成しなくてはならない。
- ②作業全体で何件の申請について、それぞれどこで作業を行っているか把握できないため、作業が遅れている場合にどこで止まっているのか特定しにくい。
- ③管理者間の情報のやり取りは電子メールで行っている。用紙ベースに比べ情報が電子化され、その伝達も容易になっている。しかし、送られる情報の形がネームサーバに登録する形式ではなく、ホスト名や IP アドレスが列挙された形で送られているため、担当者自身が用途に合わせたデータを作り、登録を行わなければならない。
- ④現在は各作業の担当者は固定されている。このため、担当者が不在の場合は作業が先に進まなくなる。作業によっては熟知した人でないとできないようなものもあり、作業の人事異動による引継ぎや不在の場合などの代行が容易にできない。
- ⑤ネットワークの規模が拡大していけば、作業の負荷も大きくなってくる。

### 3 支援項目の検討

前節での分析結果をふまえ、システムでどのような支援が可能かを検討する。

#### 3.1 データベースによる情報管理

データベースによる情報管理の目的は、一貫性のある情報の管理であり、そこから生成された情報を設定情報として使用することにより、設定情報全体の一貫性を保つことができる。しかし、データベースに登録される情報の中には直接的に設定情報には関わっていないが、有益な情報が数多く存在する。

作業分析で取り上げた IP アドレスの申請の例では、本校では申請時にネームサーバへの登録データに関わるホスト名、IP アドレス、サブドメイン名の他にホストの管理者、電子メールアドレス、それを接続する情報コンセント、MAC アドレスなどの情報も登録される。

何らかの障害が発生した場合に、管理者側がその原因追求の結果、MAC アドレスを特定できたとする。そうすると、データベースの情報からホストやその管理者を特定することができ、調査を依頼したりといった、障害回復のための手を打つことができる。

このようにデータベースを情報の管理手段としてだけでなく、障害回復などの別な用途にも利用していく。

#### 3.2 作業の自動化

人手による作業には必ず設定ミスなどの危険が伴う。これを改善するために、作業を自動的にこなすようにする。

例えば、ユーザからの申請を受け取った管理者は、その内容が正しいかどうかを調べなければならない。また、IP アドレスを割り当てられる場合には、現在使われていないものを探し出して割り当てなければならない。

このような作業はプログラム記述により自動化が可能で、設定ミスを防ぐことはもちろん

、管理者の作業負荷の減少にもなる。

#### 3.3 自動化が困難な作業の支援

作業の中には自動化できるものばかりではなく、どうしても自動化ができないものも存在する。このような作業には、人間の判断が求められるものと、実際に人間の手を煩わせなければならないものがある。

人間の判断が求められるものとしては、特別な事情により例外的な取り扱いが必要な申請があった場合が考えられる。この場合、管理者グループで対応を協議し、申請を受理するか否かを判断することになる。この時、管理者グループでの協議を支援する何らかの機能がシステムに備わっていることが望まれる。

一方、実際に人間の手を煩わせなければならない例としては、部屋のサブネットの変更がある。本校の場合、実験室の情報コンセントは直接 LAN スイッチのポートに接続されているものと、ハブを介して LAN スイッチのポートに接続されているものがある。前者は LAN スイッチの設定で容易に所属サブネットを変更できるが、後者の場合、パッチケーブルの繋ぎ換えなどの物理的手段を必要とする。この場合、何をどうすれば良いかという具体的な作業指示を管理者に示すことができれば、初心者でも対応することができる。

#### 3.4 タスクの管理

複数の人々にまたがる作業の進捗状況の問い合わせに対しては、一度作業担当者の手を離れてしまうと、その後の状況を把握できないため、あちらこちらに問い合わせをしなければならない。そのため、このような作業の負荷が大きい。

例えば、申請を行ったがその結果の通知が来ないと管理者側に問い合わせがあった時に、何が原因なのかを突き止める場合などである。

このような問題を解決する方法に、ワークフロー管理システムを用いることがある。例

例えば、「Flowmate」<sup>[3]</sup>では、ある一つのワークフローを対象とし、システム側で作業の履歴を管理することにより、ワークフローに沿った個々の作業の進捗状況と、その時点での担当者の把握を可能にしている。

しかし、実際の業務では複数のワークフローが存在するため、ある担当者が全部でどのような処理を何件持っているかは把握できない。そのため、ある仕事が止まっているときになぜ止まっているか把握することができないため、個別の対応が困難である。また、複数の管理者にどのような作業を割り当てるかが考慮されていない。

システム側で個々のワークフローについて、管理情報を持っているのだから、それら全体を管理するシステムがあれば、複数のワークフローを考慮した管理も可能となる。また、作業の流れに焦点を当てたワークフロー管理の他に、管理者に焦点を当てたワークフロー

管理をすることにより、作業割り当ても考慮していく。

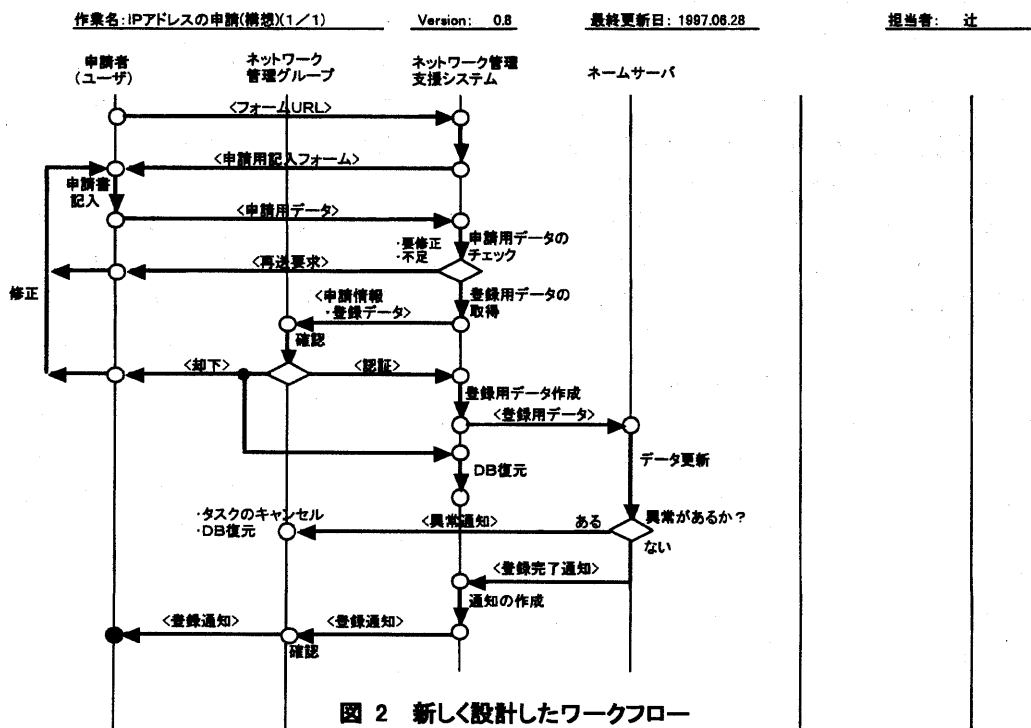
## 4 支援システムの実現に向けて

### 4.1 支援システムでのワークフロー

これまでの検討結果をふまえて、設計したIPアドレス登録作業のワークフローが図2である。このワークフローでは作業の自動化に伴い、実行主体として人間ではないサーバを加えてある。作業の流れは基本的に現在とあまり変わりはないが、情報の管理や担当する作業に違いがある。図中のネットワーク管理グループとは、図1における電子計算機室担当者、DNS管理者などの管理者グループ全体を指す。

以下、新しいワークフローに従ってIPアドレスの登録申請の流れを追ってみる。

- ①ユーザはまず、管理サーバ上にある登録



用のフォームがある WEB ページを読み込み、必要事項を入力したり選択し、そのデータを管理サーバ側へ送る。この間にデータのミスなどを自動的に発見し、修正を促す機能も付加しておく。

- ②情報にミスが無ければ、設定に必要な情報を収集し、管理者グループへ申請の通知を行なう。この申請に対する承認という作業は自動化ができないので管理者に指示を求める形になる。
- ③承認された場合は、自動的にネームサーバの登録データの変更や通知を行なう。

②において、申請が却下された場合には、申請者へ再申請などの通知を行なう。また、③において、ネームサーバのデータ更新時にエラーが発生した場合は管理者グループへ通知をして、指示を行なう形になる。

このように、現在全て管理者が行なっている作業を、自動化できるものとそうでないものに明確に分離することができ、適切な支援が可能となる。

## 4.2 支援システムの構成

分散環境ではクライアント側での機種依存性を無くすことが望ましい。学内全体にこの支援システムを導入する場合に、独自のプログラムを準備して進めることは、様々な機器が接続されているネットワーク環境には適していない。そのため、ユーザインターフェイスとして WWW ブラウザを利用する。

サーバ側はデータベースと WEB サーバを中心として構成する。クライアント側は要件を満たしたブラウザを利用できる環境さえ用意すれば、支援システムを利用できることになる。

また、管理者間やユーザとの情報伝達手段として、学校構成員全員がアカウントを持っているという前提で当分は電子メールを採用する。

## 5 おわりに

本稿では、ネットワーク管理という協調的な作業を支援システムでどのような支援を行なうことができるかという点について、実際の管理作業の分析を行なうことにより明らかにしてきた。今回はネットワークの接続に関する情報、特に IP アドレスの登録に関する作業に焦点を当ててきたが、ネットワーク管理というものを広く考えた場合、その管理の対象は機器の設定に関するものだけではなく、ユーザのアカウント管理などにも及んでくる。このような作業についても類似した作業が多く見られるため、同じような支援が可能であると思われる。

作業の自動化に関してはプログラム記述などで実現できる見通しがついている。今後は実際のタスクの管理方法や複数いる担当者への作業の割り当てをどのように実現していくかが課題となる。

## 参考文献

- [1] 大家隆弘, "組織情報データベースによる ISP のネットワーク情報管理", 情報処理学会研究報告 96-DSM-2, pp. 7-12, 1996 年 7 月.
- [2] 飯島, 今泉, 大野, 松田, 本城, 藤井, 菊池, 越塚, 新美, "ボランティアに依存せずキャンパス LAN を運用する 7 つの鉄則", 情報処理学会研究報告 96-DSM-4, pp. 37-42, 1996 年 11 月.
- [3] 森, 秋藤, 塔下, 堀内, 馬嶋, "ワークフロー管理システム [Flowmate] の履歴情報の取得方式について", 情報処理学会第 51 回全国大会論文集第 6 巻, pp. 177-178, 1995