

実践力強化を指向した LAN 管理者教育の試み

中川 泰宏[†] 須田 宇宙[†] 三井田 惇郎[†] 浮貝 雅裕[†]
 千葉工業大学 情報科学部 情報ネットワーク学科[†]

1. はじめに

ネットワークインフラの整備に伴う組織 LAN の増加に対して、LAN 管理者の数が不足している。管理に必要な技能には、トラブルシューティング能力など、実際に動作する LAN 上での経験を必要とするものが多い。これらの技能の習得には管理者権限が必要であり、この権限を用いた設定変更は全体の通信に影響を及ぼす恐れがあるため、運用中の LAN を用いて、適切な学習機会を設けることは難しい。そこで著者らは、組織ネットワークに見立てた LAN 構成において、各学習者が管理者として設計から構築まで体験することが可能な学習環境を構築した^[1]。この環境を利用した学習では、主観評価ながらも好意的な評価が得られ、また異なる LAN 構成を用いた更なる学習を望む声も多く寄せられた。これらの要望に応えるためには LAN の構成変更が必要となるが、手入力による設定変更やそれに伴う動作検証などに、十分な準備時間を要する。そこで著者らは、この構築時間を短縮するために、設計情報から LAN を自動的に構築する支援システムを構築した^[2]。本研究では、この支援システムを用いて、学習する LAN 構成に選択性を持たせ、学習者の LAN 設計能力を高める試みについて紹介する。次章より、対象となる学習環境とその支援システムについて述べてゆく。

2. 仮想計算機を利用した LAN 管理者教育

TCP/IP はインターネットとの接続性から LAN の通信プロトコルとして広く利用されている。このプロトコルを利用したネットワークは、ドメインと呼ばれる管理領域が集まることで形成される。ドメインは、主に通信サービスを提供・利用するホストとドメイン間の通信を中継するルータから構成され、基本的な設計・構築方法は規模によらず似通っている。そのため、一つのドメインを管理することは、潜在的に他のドメインを管理する力につながる。そこで著者らは、各学習者がドメインの設計・構築を行い、それらの接続を通して LAN 管理に必要な技能を習得する学習環境を構築した。本環境では、図 1 のように各学習者にルータ・PC を 1 台ずつ用意し、この PC 上で仮想的に複数の PC を実行することで、サーバ構築などに用いるホストの数を増やしている。この環境の実現には VMware Workstation を利用した。本稿では、仮想計算機環境を提供する物理 PC をホストマシン、その上で動作する仮想 PC を仮想マシンと呼ぶ。これまで、著者らは、この仕組みを持つドメイン 20 組を用いて、組織ネットワークに見立てた LAN を構築し、LAN 管理者教育を行ってきた。学習内容は二つに大分され、学習者は前半において図 2 のような組織 LAN 上でドメイン構成機器の構築方法を学ぶ。後半では、グループに分かれ、管理ドメインを分担し、オリジナルの組織 LAN を設計・構築している。

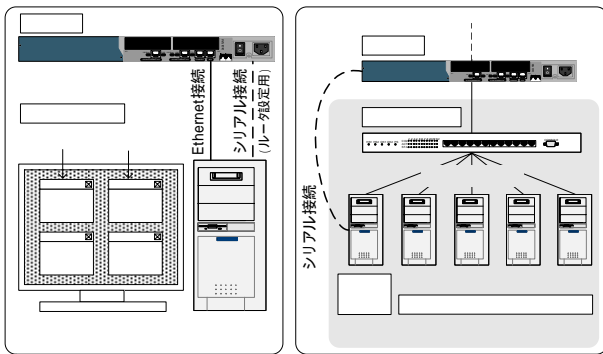


図 1 ドメイン構成と仮想計算機による機器拡張

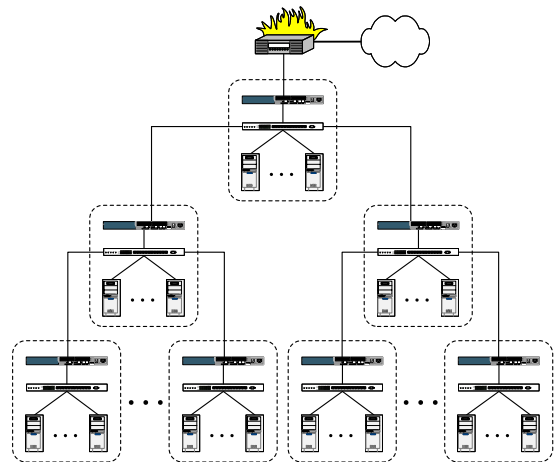


図 2 LAN 管理学習に用いた組織 LAN の構築例

A Trial of an Education for Advanced Skills in LAN Administration

[†] Yasuhiro Nakagawa, Hiroshi Suda, Yoshiro Miida, Masahiro Ukigai., Department of Information and Network Science, Chiba Institute of Technology

3. LAN 構築支援システム

LAN の構成変更では、主に構成機器の設定が中心となる。設定は LAN の設計情報を基に、機器上で動作するソフトウェアの仕様に合わせて手入力され、ファイル形式で保存される。また、検証時に設定ミス起因とする問題分析の複雑化が生じるため、構成変更には機器数に応じた十分な時間を要する。ここで、ホスト・ルータ間の同種の設定ファイルは、設計情報を除いてほぼ同じになる。そこで著者らは、この点に着目し、設定ファイルを設計情報から自動生成し、各機器に転送するシステムを作ることによって、手入力により発生していた設定・検証時間を大幅に短縮した。このシステムは、図 3 のように自動化処理の中心を担う環境構築サーバと、ドメイン構成要素であるルータ・仮想マシンと直接通信できるホストマシンなどから構成される。両機器間の通信は、無線 LAN を用いて直接行われ、構築する LAN 配線の影響を受けない。構築のプロセスは、まず Web ブラウザより入力された設計情報を XML 形式で保存し、XSL 形式のテンプレートファイルと XSLT 処理で合成し、設定ファイルを作成する。次に、これらのファイルをホストマシン経由で各機器に転送し、元の設定を上書きすることで構築が完了する。ここで新しい仮想マシンの作成は、ホストマシンに保存された既存の HDD イメージのコピーにより容易に行える。そこで、ホストの構築は OS インストール直後の HDD イメージのコピーと、設定ファイルの上書きを組み合わせることで行っている。

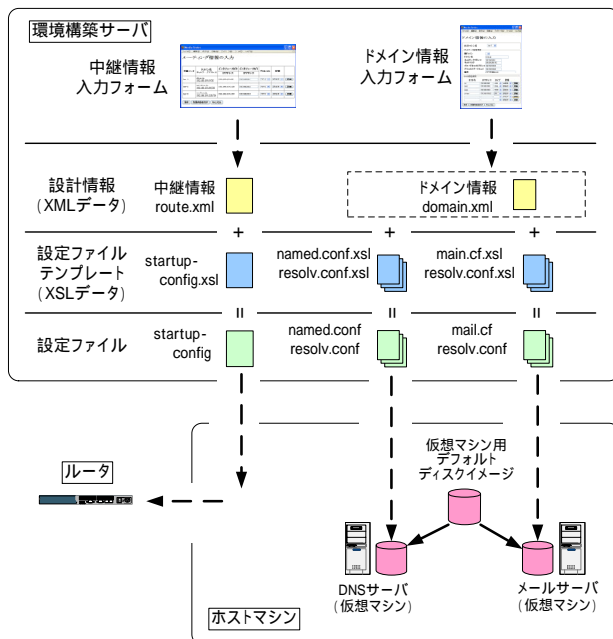


図 3 設計情報を用いた LAN の自動構築

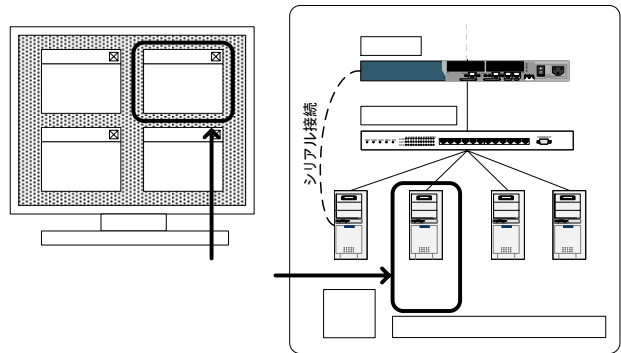


図 4 構築済 LAN を利用した学習テーマの選択

4. 構築済 LAN を併用した学習効果の促進

2章で述べた学習手法は、学習者から好意的に受け止められたものの、後半の学習で学習者が設計する内容が、前半の学習で利用したものに類似する傾向が多く見られた。このことは、異なる LAN 構成・担当ドメインによる学習要望があったことから伺える。そこで本研究では、学習者の設計能力を高めることを目的に、構築済 LAN を併用して、学習する機器・ドメインに選択性を持たせる学習手法について提案する。具体的には、3章で述べた支援システムを用い、学習対象以外の任意の機器・ドメインを用意することで、学習内容の選択性を実現する。例えば DNS サーバの構築学習を行う場合、図 4 のように該当機器のみ不完全な状態でドメインを構築する。ドメイン単位の学習では、複数ドメインを持つ LAN において、任意のドメインを不完全にすることで LAN を構築する。ここで、学習者の設計した LAN における学習も可能である。

5. まとめ

本誌で提案した学習法の効果について、本学学部 3 年生 10 名を対象に、2章で紹介した後半のドメイン管理学習において現在評価を進めている。構築済 LAN の提供は、要望があったグループに対して行われ、ヒアリングによる中間報告では好意的な意見も寄せられている。今後、最終的なアンケート評価も踏まえ、改善を加えながら発展的に評価を進めて行く予定である。

6. 参考文献

- 1) Yasuhiro Nakagawa, Hiroshi Suda, Masahiro Ukigai, Yoshiro Miida: An Innovative Hands-on Laboratory for Teaching a Networking Course, 33rd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, (2003)
- 2) 中川泰宏, 須田宇宙, 浮貝雅裕, 三井田惇郎: LAN 管理者育成のための学習支援環境の一構築法, 信学技報 ET2004-90 (2004-12), pp. 99-104 (2004)