

岐阜高専演習室における L2 スイッチ制御を容易化する
アクセス制御システムの試作
Prototype of Access Control System to Simplify L2 Switch Control
in Gifu National College of Technology's Computer Room

服部 暉大[†]
Akihiro Hattori

戸松 準貴[†]
Junki Tomatsu

田島 孝治[†]
Koji Tajima

堀内 咲江[†]
Sakie Horiuchi

1. はじめに

岐阜高専電気情報工学科には情報処理演習室があり、学生実験やプログラミング演習などで利用されている。この演習室から外部への接続は通常学内の Web プロキシを通してのみ許されており、アクセス制限が施されている。しかし、Linux 演習などでクラウド上のサーバに SSH で接続するときにはこの制限を緩和する必要がある。また、岐阜高専では授業において学習管理システム LMS (Learning Management System) を使用している。近年では LMS を用いて Web 上で試験を行う機会が増えており、試験時間中のみ無関係の Web ページへアクセス制限を行うなどの制御ができればカンニングなどの不正行為の防止につながると思われる。

このように授業ごとにアクセス制限のレベルを変更できることが望ましい。アクセス制限レベルの変更方法として、L2 スイッチを用いた VLAN 切り替えが挙げられる。しかしながら L2 スイッチの操作は一般的に CUI ベースで行うため、ネットワークを専門としない教員にとっては容易ではない。そこで本研究では L2 スイッチにおける VLAN の切り替え操作を容易にするシステムを試作する。

2. 研究概要

本システムは岐阜高専電気情報工学科の情報処理演習室において LMS 上で試験を行うことを想定し、アクセス制限レベルを切り替えることによって試験に無関係な Web ページにアクセス不可となる制御を実現する。具体的には、L2 スイッチを用いて複数の VLAN を構成し、それぞれに異なるアクセス制限レベルを設定する。さらに、GUI を用いて VLAN の切り替えを容易にできるソフトウェアも作成した。

図 1 に本研究におけるシステム概要を示す。本システムはコンソールサーバ、L2 スイッチ、ルータ、ファイアウォールから構成される。本システムでは演習室のネットワークと学内ネットワークの間に組み込むことでアクセス制限を設ける。このシステムは、構成が異なる 2 つの VLAN を持つ。一方の VLAN にはフィルタリングによる閲覧制限がかけられる構成、もう一方の VLAN にはフィルタリングがなく閲覧制限がかからない構成とする。構成する VLAN は、ルータを接続している VLAN10 と、ファイアウォールを接続している VLAN20 とする。ルータにはフィルタリングを設定していないため、閲覧制限の無い VLAN となる。ファイアウォールには LMS 以外の Web ページへのアクセスを遮断するフィルタリングの設定を施す。本システムは学生用 PC を 2 つのいずれかの VLAN に所属させ

る。そして教員用の PC からコンソールサーバに対してコマンドを送信することで、L2 スイッチの設定が変更できる。

これに加え、本研究ではコンソールサーバに対するコマンド送信処理を自動化するソフトウェアを作成した。本ソフトウェアは TeraTerm のマクロを実行することで機能する。マクロは演習室の教員用の PC から実行できる。本ソフトウェアを起動すると図 2 のように現在のレベルを「閲覧制限なし」「閲覧制限あり」という文字で表示し、レベルを切り替えるかどうかに対して「はい」と「いいえ」の選択画面を表示する。この時、「はい」を選択すれば、VLAN を切り替えるコマンドをコンソールサーバに送信する。送信中は図 3 のような実行中のターミナル画面が表示され、正常に実行された後ソフトウェアが終了される。

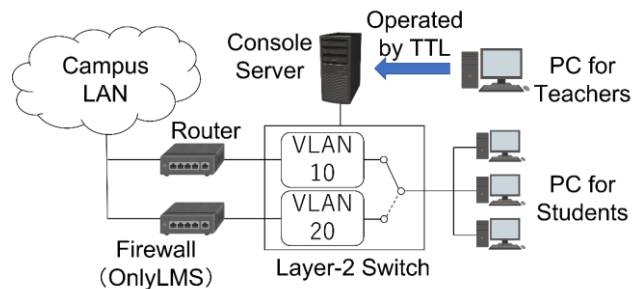


図 1 システム概要

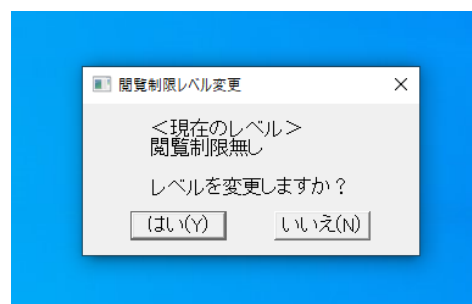


図 2 ソフトウェアの選択画面

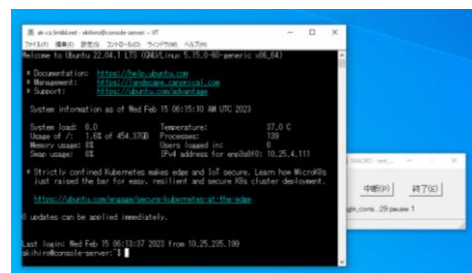


図 3 ソフトウェアの実行画面

[†]岐阜工業高等専門学校, National Institute of Technology, Gifu college

表 1 評価内容

番号	評価項目	選択肢
1	ソフトウェアの操作は簡単か	1.とても簡単 2.簡単 3.どちらでもない 4.難しい 5.とても難しい
2	ソフトウェアのデザインはどうか	1.とても見やすい 2.見やすい 3.どちらでもない 4.見にくい 5.とても見にくい
3	直感的にソフトウェアの操作はできるか	1.説明を必要とせず操作できる 2.説明は必要だが操作できる 3.説明を受けても操作できない
4	授業で活用できそうか	1.活用できそう 2.活用先が思い浮かばない 3.どちらでもない

表 2 アクセスする Web ページ

アクセス先	ドメイン
LMS	https://lms.gifu-nct.ac.jp/
岐阜高専 HP	https://www.gifu-nct.ac.jp/
学内サーバ	http://10.25.4.113/

3. 評価方法

本システムの評価の対象をソフトウェアとシステム全体に分けて行う。ソフトウェアの評価は、本システムを使用した教員 5 名に対して表 1 のようなアンケート調査を実施する。システム全体の評価は Web ページのロード時間を測定する。これを従来の環境と比較し、システムの性能を検証する。対象の Web ページを表 2 にまとめる。学習管理システムと岐阜高専ホームページは学外にサーバが設置されている。この場合システムの性能以外に様々な要因でロード時間に影響が出る可能性があるため、比較として学内にも検証用サーバ 10.25.4.113(学内サーバ)を構築し測定を行う。測定は Google Chrome の検証モードを用いて行い、各ホームページと各環境の組み合わせのパターンごとに 3 回測定しその平均値を求める。各測定でブラウザのキャッシュはクリアすることにする。

4. 評価結果

ソフトウェアに関するアンケートの結果を図 4 から図 7 に示す。項目 1 と項目 3、4 の評価は比較的高い評価を得たが、項目 2 に対しては 2 名が「4. 見にくい」と回答し 3 名が「3. どちらでもない」と回答した。これらの結果から操作性・実用に関してはおおむね高い評価を得たが、デザイン性に関しては高くはない評価を得た。これはマクロ実行中にターミナル画面が表示されたためであった。ソフトウェア実行中は何か操作をする必要がないが、ターミナル画面が表示されたことで教員は操作を促されるように感じたことが原因であると考えられる。

ロード完了時間の測定結果を表 3 に示す。この結果から VLAN20 接続時に LMS 以外の Web ページにアクセス不可であることを確認した。また従来の環境と比較すると、

表 3 測定結果

URL	ロード時間[s]		
	従来の環境	VLAN10	VLAN20
“lms.gifu-nct.ac.jp”	1.45	1.22	1.97
“gifu-nct.ac.jp”	1.52	1.05	測定不可
“10.25.4.113”	1.26	0.98	測定不可

VLAN10 接続時には学外、学内いずれのサーバに対してもロード時間が短くなる結果となった。一方で、VLAN20 接続時には LMS へのロード時間が長くなった。VLAN20 に接続時の結果に関しては、ファイアウォールでフィルタリングを行っているため遅延が発生したと考える。これらの結果から、LMS 以外の閲覧が制限されているときは従来の環境に対して通信速度は多少劣るが、閲覧制限のレベルを切り替えられていることが分かった。

5. まとめ

本研究では L2 スイッチにおける VLAN の切り替え操作を容易化するシステムを試作した。本システムにより、容易な操作で VLAN を切り替え、学生の PC の閲覧制限のレベルを設定できた。アンケートの結果、ソフトウェアのデザイン性の改善が必要であることが分かった。今後はソフトウェアの UI の改善に加え、LMS 以外の Web ページに関する閲覧制限のレベルを設定できるようにする必要がある。

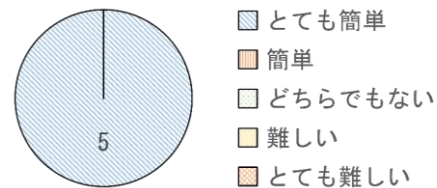


図 4 項目 1 に対する回答

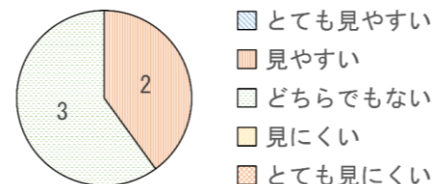


図 5 項目 2 に対する回答

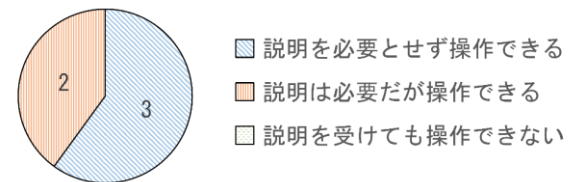


図 6 項目 3 に対する回答

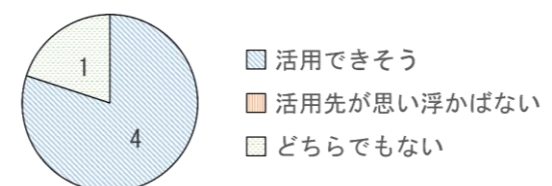


図 7 項目 4 に対する回答