

## CiscoTerminal の開発と授業における学習効果の検証

井手 広康<sup>†</sup>愛知県立衣台高等学校<sup>†</sup>奥田 隆史<sup>‡</sup>愛知県立大学<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

専門情報科目「ネットワークシステム」において、Cisco 社製のスイッチとルータを使用して実習形式での授業を行っている。しかし、生徒にとっては多岐に渡るコマンドを短期間で暗記しなければならず、ここに時間を割くことで「ネットワークを構築する知識や技能を身に付ける」という授業の目的から、「ネットワークを構築するためのコマンドを暗記する」という目的へと趣旨が大きく逸脱してしまうことが懸念される。

このような事態を避けるため、コマンドを暗記して入力するのではなく、リスト形式からコマンドを入力することができるターミナルソフトウェア「CiscoTerminal」を開発した。本研究では、この CiscoTerminal を専門情報科目ネットワークシステムのネットワーク構築実習へ導入した学習効果について検証する。

## 2. CiscoTerminal の開発

コンピュータから Cisco 機器への接続には TeraTerm[1]に代表されるようなターミナルソフトを使用する。これを CiscoTerminal (図 1) に置き換え、シリアル接続機能とコマンドを TreeView から選択し自動入力できる機能を加えた。また、次に述べる 3 つのコマンドの入力に関する支援機能を追加した。

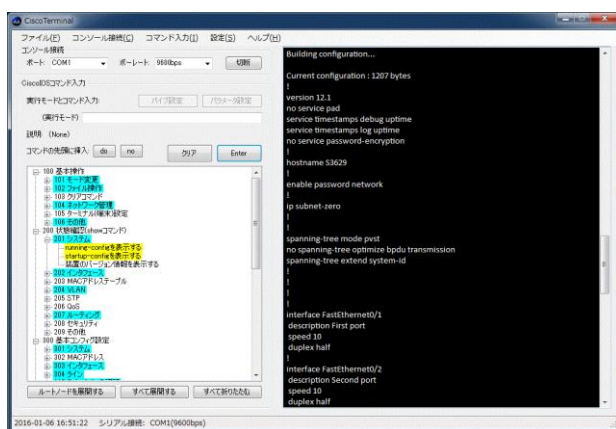


図 1 CiscoTerminal の画面

Development of CiscoTerminal and verification of the learning effect in class

<sup>†</sup>Hiroyasu Ide • Aichi Prefectural Koromodai High School

<sup>‡</sup>Takashi Okuda • Aichi Prefectural University

## 2.1 コマンドの選択と入力に関する支援

CiscoIOS コマンドについては数百以上とあり、目的のコマンドを探し出す時間が必要となる。この時間をなるべく軽減するため、コマンド名から選び出すのではなく、コマンドの機能説明からリスト選択できるようにした。加えて、よく使用するコマンドには色付けを行った。

なお、TreeView の階層を深くすることを避けるため、すべてのコマンドを 3 階層以内に選択できるよう配置した。また、コマンドをダブルクリックすることでコマンド入力欄に自動的にコマンドが入力されるように設定し、コマンド入力の際のスペルミスを軽減できるようにした。

## 2.2 実行モードの選択に関する支援

CiscoIOS コマンドの初学者がはじめにつまずく箇所は、各コマンドを実行するモードを把握する点にある。各モードの意味と特性を把握し、コマンドの実行モードに合わせてカレントモードを移行しなければならない。そのため、コマンドの選択時には該当コマンドの実行モードが表示されるようにし、実行モードの選択ミスを軽減できるよう工夫を施した。

## 2.3 パラメータの設定に関する支援

CiscoIOS コマンドにはそれ単体で働くものもあれば、パラメータの入力が必須となる場合も多い。キーボード操作に慣れていない生徒は、例えば「fa0/1 - 4」というパラメータを入力するだけで時間を割いてしまう。加えて、半角スペースの有無やスペルミスで授業の進行が遅れてしまう。そのためコマンドを自動入力した後パラメータ箇所を選択すると、ある程度の範囲で選択入力できる画面を追加した(図 2)。この支援機能から、コマンド入力のスペルミスやパラメータ入力時間の軽減が期待できる。

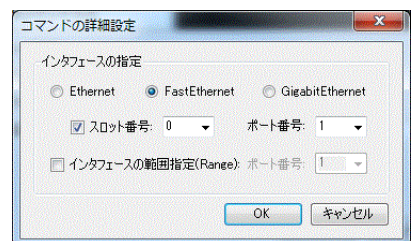


図 2 コマンドのパラメータ設定例

### 3. 対象生徒と授業実践

本研究の対象生徒は、第3学年において専門情報科目ネットワークシステム（選択・4単位）を履修している生徒11名である。本科目では、生徒は1学期をかけてネットワークに関する基本的な用語や技術について学んでいる。2学期からCiscoのスイッチ、ルータを使用してネットワークの構築実習を行い、後述する学習効果の検証として使用した実技テストを2学期の総まとめとして実施した。なお、実習では生徒一人ひとりに対してスイッチ（Catalyst2940）とルータ（Cisco1812J）を1台ずつ割り当てている。機器同士の疎通確認やスイッチをまたいでVLANを構築する際には、複数人の機器を互いに接続する場面もある。

### 4. 学習効果の検証

スイッチ及びルータの設定に関する実技テストを、CiscoTerminalを使用した場合とそうでない場合で2度同じ問題を実施し、CiscoTerminalを使用した学習効果の検証を行った（有効回答数:8）。実技テストでは全20問（前半10問がスイッチ、後半10問がルータに対しての設定）を30分間かけて行う。また実技テストでは、解答の所要時間を測るため、それぞれの問題が解き終わった段階で問題用紙に経過時間を記入させた。その結果が図3である。

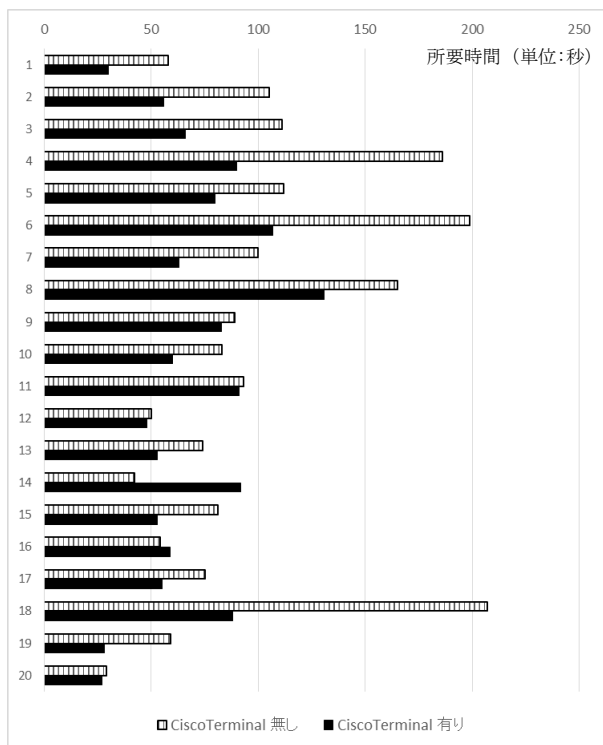


図3 問題解答の所要時間の比較

このグラフから、ほぼすべての問題において解答時間を短縮できたことが読み取ることができる。1問当たりでは平均して31秒もの時間を短縮することができた。このように解答時間を短縮することができたため、CiscoTerminalを使用した場合では正答率に関わらず解答数が増加した生徒が多くみられた。また正答率で見ると、CiscoTerminalを使用していない場合では全体を通して約69%、使用した場合は約73%と、若干ではあるが正答率が向上するという結果が得られた。このことから、CiscoTerminalを使用することで正答率が向上するというよりも、コマンド入力時間の短縮を図ることができると考えられる。

また、グラフを見ると第4, 6, 18問目の結果の違いが顕著に見られる。具体的な問題内容としては、第4問は各インタフェースに対して伝送速度とデュプレックスモードの設定を行うもの、第6問は各インタフェースへVLANのマッピングを行うもの、第18問では各インタフェースへIPアドレスの割り当てを行うものであった。これらに共通して言えることは、すべて各インタフェースに対しての設定項目であり、かつパラメータの入力が必須な問題ということである。

このことから、「2.3 パラメータの設定に関する支援」で前述した、パラメータ入力を選択形式にしたことが結果に大きく影響したのではないかと考察できる。特に、第18問目のIPアドレスの設定ではCiscoTerminalを使用した場合の平均解答時間が半分以下になっており、数値の入力に関してその効果が顕著に表れた。多くの生徒がキーボード操作に慣れていないということも、この結果が示す要因のひとつだと考えられる。

### 5. おわりに

本研究では、CiscoTerminalを専門情報科目ネットワークシステムの実習授業に導入し、実技テストから問題の解答時間の短縮と正答率の向上に関して学習効果があることが検証できた。今後はCiscoTerminalの更なる機能の充実と、生徒がより感覚的にコマンドを入力できるようユーザインタフェースを改善し、授業へと活かしていきたい。

### 参考文献

- [1]Tera Term Home Page  
<http://hp.vector.co.jp/authors/VA002416/>, 2016