

仮想的に構築したネットワークの設定情報を用いる 作業手順書自動作成システムの開発

山浦亘平[†] 井口信和[†]
近畿大学工学部情報学科[†]

1. 序論

ネットワークの構築や設定変更作業を実施する際、作業者は作業手順書の内容に従い、ネットワーク機器にコマンドを発行する。作業手順書は、作業内容が記載された文書であり、テキストエディタなどを用いて手作業で作成される。しかし、手作業による作成では、内容の書き間違いや書き忘れなどの誤りが生じる可能性がある。作業手順書にそのような誤りがあると、ネットワーク機器に誤った設定を施すおそれがある。そのため、作業手順書の作成者（以下、作成者）は、作業手順書に誤りがないか注意深く確認している¹⁾。しかし、人による確認だけで誤りを完全に無くすことは難しい。

そこで本研究では、誤りのない作業手順書を作成することを目的に、仮想的に構築したネットワークの設定情報を用いる作業手順書自動作成システム（以下、本システム）を開発した。本システムには、仮想的なネットワーク（以下、仮想ネットワーク）を構築・管理する機能（以下、仮想マシン管理機能）と、構築した仮想ネットワークの設定情報から作業手順書を自動的に作成する機能（以下、作業手順書作成機能）がある。作成者はまず、構築したいネットワークを仮想マシン管理機能により構築する。次に、作業手順書作成機能により構築した仮想ネットワークの設定情報から作業手順書を自動的に作成する。これにより、誤りのない作業手順書を作成できる。

2. 研究内容

本章では、開発したシステムの概要、作業手順書の作成手順、作業手順書作成機能の動作について述べる。

2.1. システム概要

本システムの概要を図 1 に示す。本システムには、仮想マシン管理機能と作業手順書作成機能の 2 つの機能がある。作業手順書作成機能は、

Development of Automatic Creation System for Operation Procedure Manual Using Setting Information of Virtually Constructed Network

[†]Kohei YAMAURA, Nobukazu IGUCHI, Department of Informatics, Faculty of Science and Engineering, Kindai

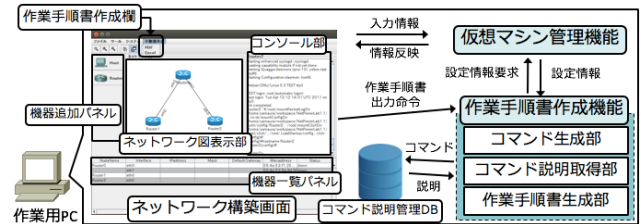


図 1: システム概要

表 1: コマンドと説明の対応例

コマンド	説明
hostname	ホスト名前を設定
interface	インタフェースモードへ移行
ip address	IP アドレスを設定
router rip	RIP を起動

コマンドの説明を管理するデータベース（以下、コマンド説明管理 DB）を使用する。また GUI としてネットワーク構築画面を作成者に提供する。

仮想マシン管理機能は、当研究室でこれまでに開発してきた仮想環境を活用した IP ネットワーク構築学習支援システム²⁾（以下、既存システム）を利用している。仮想マシン管理機能は、複数の仮想的なネットワーク機器（以下、仮想マシン）を動作させて、仮想ネットワークを構築する。また、構築した仮想ネットワークの情報を管理する。仮想マシン管理機能は、Cisco 製ルータの設定に対応している。

作業手順書作成機能は、仮想マシン管理機能が管理する仮想ネットワークの設定情報から作業手順書を自動的に作成する。そのため、作業手順書作成機能で作成できる作業手順書は、仮想マシン管理機能で構築できるネットワークの作業手順書に限られる。作業手順書作成機能は、コマンド生成部、コマンド説明取得部と作業手順書生成部の 3 つから構成される。

コマンド説明管理 DB には、表 1 に示す例のように、コマンドとそのコマンドの説明を対応付けて、格納している。コマンドの種類は、Cisco Networking Academy³⁾の教材（以下 CNA 教材）のうち、ホスト名前やパスワードなどの基本設定、スタティックルート、RIP、OSPF と

ACLの教材に対応したコマンド計34種類を採択した。コマンドの説明は、Cisco コマンド集⁴⁾を基に作成した。コマンド説明管理DBは、コマンドを受け取るたびに、そのコマンドに対応する説明を返す。指定されたコマンドがコマンド説明管理DBにない場合、説明を空欄で返す。

2.2. 作業手順書の作成手順

本システムで想定している作成手順を図2に示す。作成者は、ネットワーク構築画面から本システムを操作する。

はじめに、作成者は、機器追加パネルとネットワーク図表示部を用いて構築したいネットワークと同様の仮想ネットワークのトポロジを作成する。機器追加パネルにある仮想マシンのアイコンをネットワーク図表示部へドラッグ&ドロップすることで仮想マシンを追加できる。次に、コンソール部で仮想マシンに設定を施し、仮想ネットワークを構築する。仮想マシンに設定を施すことで、仮想マシン管理機能が仮想ネットワークの設定情報を変更して、その設定情報を管理する。

仮想ネットワークの構築後、作成者は機器一覧パネルに表示されている仮想マシンのホストネームやIPアドレスなどの情報を確認する。そして、ping コマンドなどを用いて仮想マシン間の疎通確認などを行うことで仮想ネットワークの動作検証を実施する。仮想ネットワークが構築したいネットワークの要件を満たすまで、作成者は仮想ネットワークの構築と動作検証を繰り返す。要件を満たすことを確認した後、作業手順書作成欄から作業手順書のファイル形式をPDFとExcelブックから選択する。これにより、誤りのない作業手順書が作成できる。

2.3. 作業手順書作成機能の動作

作業手順書作成欄からファイル形式が選択されると、本システムは作業手順書作成機能を実行する。作業手順書作成機能はコマンド生成部、コマンド説明取得部、作業手順書生成部に分かれている。コマンド生成部は、仮想マシン管理機能が管理する仮想ネットワークの設定情報を取得し、その情報を基にコマンドを生成する。

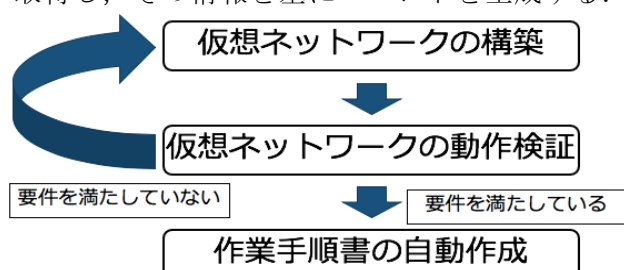


図2: 想定している作成手順

また、生成したコマンドをチェックして、モード遷移などのコマンドを補完する。コマンド説明取得部は、コマンド生成部で生成したコマンドをコマンド説明管理DBに渡して説明を取得する。作業手順書生成部は、作業No., 作業内容, 作業時間, 作業完了時刻とチェック欄の項目が記載された作業手順書ファイルを作成する。作業No.は、作業において実行するコマンドの順を示している。作業内容は、コマンド生成部で生成したコマンドとコマンド説明取得部で取得した説明である。他の項目は、実際の作業時に作業者が記録を書き込むため、空欄としておく。

3. 実験・考察

実験では、誤りのない作業手順書を作成できることを確認するために、作業手順書作成時に用いた仮想マシンの設定情報と、本システムで作成した作業手順書を用いて設定を施した実機の設定情報を比較した。

まず、CNA教材を参考に本システムで仮想ネットワークを構築して、作業手順書を自動作成した。次に、作成した作業手順書に従い、実機を用いてネットワークを構築した。最後に、作業手順書作成時の仮想マシンの設定情報と、実機の設定情報を比較した。比較の結果、設定情報が一致することを確認した。本システムで作成した作業手順書を用いることで、仮想ネットワークと同様のネットワークを構築できることから、誤りのない作業手順書を作成できることを確認した。

4. 結論

本研究では、仮想的に構築したネットワークの設定情報を用いる作業手順書自動作成システムを開発した。本システムは、作成者が仮想的に構築したネットワークの設定情報から作業手順書を自動的に作成できる。実験から、本システムは、仮想ネットワークの設定情報から誤りのない作業手順書を作成できることを確認した。

参考文献

- 1) ITmedia : @IT 読者調査で分かった、ネットワーク運用管理者が困っていること、入手先〈<http://www.atmarkit.co.jp/articles/1605/30/news023.html>〉 (参照 2018-11-08) .
- 2) 井口信和 : 仮想ルータを活用したネットワーク構築演習支援システムの開発, 情報処理学会論文誌, Vol.52, no.3, pp.1412-1423 (2011) .
- 3) Cisco Systems : Cisco Networking Academy, 入手先 〈 <http://www.cisco.com/web/learning/netcad> 〉 (参照 2018-11-08) .
- 4) Ping-t : Cisco コマンド集 Wiki, 入手先 〈<https://ping-t.com/modules/cisco/>〉 (参照 2018-11-08) .