

[ポスター発表] 研究報告

仮想環境を用いたネットワークの動作検証を支援する 作業手順書自動作成システムの検討

山浦 亘平¹ 井口 信和²

Study of Automatic Generating System for Procedure Manuals Supporting Network Verification with Virtual Environment

1. はじめに

ネットワークの構築や構成変更の際、作業者は作業手順書に基づいてネットワーク機器にコマンドを発行する。作業手順書には、作業内容が項目別に記載されており、作業に使用するコマンドとその説明が記載されている。また、作業の開始時刻や完了時刻、作業確認後のチェックといった作業者が記載する内容もある。作業手順書は、一般的にExcelなどのツールを用いて手作業で作成される。しかし、手作業による作業手順書の作成では、作業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。誤りを含んだ作業手順書に基づいて、ネットワーク機器にコマンドを発行した場合、構築したネットワークは構築したいネットワークの要件を満たさない。そのため、作業手順書の作成者（以下、作成者）は、誤ったネットワークを構築しないために作業手順書の精度向上に労力をかけている。また、ネットワークの構築や構成変更のために、ネットワーク機器の設定情報の作成やチェック、実機による事前検証などに時間がかかっている [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。

そこで我々は、誤りのない作業手順書の作成を目的に、仮想環境を用いたネットワークの動作検証を支援する作業手順書自動作成システム（以下、検討システム）を検討する。検討システムは、仮想環境で仮想的なネットワーク（以下、仮想ネットワーク）を構築できる。そして、仮想ネットワークに含まれる仮想ネットワーク機器（以下、仮想マシン）の設定情報から仮想ネットワークの動作検証の支援と、作業手順書の自動作成を実施する。検討システムを用いることで、作成者の経験に左右されない動作検証が

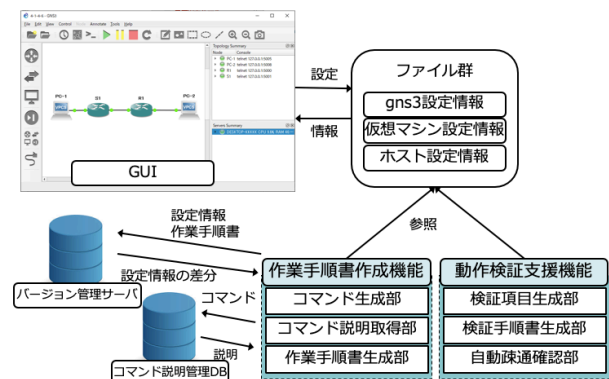


図 1 検討システムの構成

表 1 コマンドと説明の対応

コマンド	説明
hostname	ホストネームを設定
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

実施でき、作業手順書の作成時に生じる作業内容の書き間違いや書き忘れなどを無くすることができると考えられる。

2. 研究内容

検討システムの構成を図 1 に示す。GUI には、GNS3 (Graphical Network Simulator-3) [2] を用いる。GNS3 は、ネットワークをシミュレーションできるグラフィカルネットワークシミュレータである。GNS3 を用いることで、実際の機器を用いることなくネットワークの設計や構築、テストを実施できる。また、GNS3 の設定ファイル群には、GNS3 のプロジェクトに関する設定情報や、仮想マシンの設定情報、仮想ホストの設定情報がある。

コマンド説明管理 DB は、表 1 に示すようにネットワーク機器の設定コマンドとそ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 Academy[3] の教材（以下、CNA 教材）にあるホストネームやパスワード

¹ 近畿大学大学院総合理工学研究科
Graduate School of Science and Engineering Research,
Kindai University

² 近畿大学理工学部情報学科
Department of Informatics, Faculty of Science and Engineering,
Kindai University

などの基本的なコマンド計 58 種類に対応している。

バージョン管理サーバは、分散型バージョン管理システムである Git[4] を利用して、仮想マシンの設定情報と作業手順書をバージョン管理する。バージョン管理サーバを導入することで、仮想マシンの設定変更の差分を取ることができる。この設定変更の差分を使うことで、ネットワークの構成変更に対応する。また、作業手順書をバージョン管理することで、これまでに実施してきた作業を管理できる。

2.1 動作検証支援機能

動作検証支援機能では、仮想マシンの設定情報から仮想ネットワークの動作検証を支援することを検討している。動作検証支援機能には、検証項目生成部、検証手順書生成部、自動疎通確認部がある。

検証項目生成部は、仮想マシンの設定情報から仮想ネットワークの動作検証に使用する検証項目を生成する。検証項目は、仮想ネットワークを網羅的に検証できるように生成する。設定情報から生成するため、設定を施していない項目については検証できない。そのため、設定を施していない項目をどのように対応するか検討する必要がある。これにより、作成者の経験に左右されずに動作検証に使用する項目を生成できると考えられる。

検証手順書生成部は、仮想ネットワークの動作検証に使用する検証手順書を生成する。検証手順書には、検証項目生成部で生成した検証項目と項目を検証するためのコマンドを記述することを検討している。

自動疎通確認部は、仮想ネットワークの疎通確認を自動的に実施する。自動疎通確認部は、全仮想ホストの設定情報から IP アドレスを取得する。そして、ping コマンドを実行して全ホスト間の疎通を確認する。失敗した場合は、traceroute コマンドを実行して失敗点を表示する。これにより、仮想ホスト間の疎通確認を自動的に実施できる。

2.2 作業手順書作成機能

作業手順書作成機能は、仮想マシンの設定情報から作業手順書を自動的に作成する。本機能は、仮想マシンの設定情報をバージョン管理サーバに保存後、コマンド生成部、コマンド説明取得部、作業手順書生成部を実行する。

コマンド生成部は、仮想マシンの設定情報からコマンドを生成する。コマンド生成部は、バージョン管理サーバから仮想マシンの設定情報の差分を取得して、その情報を基にコマンドを生成する。ネットワークを一から構築する場合、設定情報の差分を取得できないため、仮想マシンの設定情報を基にコマンドを生成する。その後、モード遷移などのコマンドを補完し、モード遷移が最小限になるようにコマンドを入れ替える。これにより、仮想マシンに施した設定コマンドと同様のコマンドを生成できる。

コマンド説明取得部は、コマンドの説明を取得する。コ

マンド説明取得部は、コマンドを用いてコマンド説明管理 DB で説明を検索する。コマンドに対応した説明が存在する場合、その説明を取得する。存在しない場合、コマンドの説明は空欄とする。これにより、コマンドの説明に関する書き間違いや書き忘れを無くすることができる。

作業手順書生成部は、作業 No.、作業内容、作業開始時刻、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を生成する。作業 No. は、作業において実行する作業内容の順を示す。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を合わせて記載したものである。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。これにより、仮想マシンの設定情報から書き間違いや書き忘れといった誤りのない作業手順書を作成できる。作成後、作業手順書をバージョン管理サーバに保存する。

3. 実験

実験では、検討システムが仮想ネットワークの動作検証を支援できることと、誤りのない作業手順書を作成できることを確認する予定である。まず、CNA 教材を参考に検討システムで実験に用いるネットワークを構築する。次に、動作検証支援機能を用いて動作検証を実施する。動作検証後、検討システムで作業手順書を自動作成し、作業手順書に従い実機を用いてネットワークを構築する。最後に、作業手順書の作成時に用いた仮想マシンの設定情報と実機の設定情報が一致しているか確認することを考えている。

4. おわりに

本稿では、誤りのない作業手順書の作成を目的に、仮想環境を用いたネットワークの動作検証を支援する作業手順書自動作成システムを検討した。検討システムは、作業手順書の作成者が仮想環境に構築したネットワークに含まれる仮想マシンの設定情報から仮想ネットワークの動作検証の支援と、作業手順書の自動作成を実施する。検討システムにより、作成者の経験に左右されない動作検証が実施でき、誤りのない作業手順書が作成できると考えられる。今後は、動作検証の方法について検討し、本稿で検討した内容を基に実装する。

参考文献

- [1] @ITSpecial, Juniper Networks : @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 <<https://www.atmarkit.co.jp/ait/articles/1605/30/news023.html>> (参照 2019-11-06).
- [2] GNS3, THE SOFTWARE THAT EMPOWERS NETWORK PROFESSIONALS., 入手先 <<https://www.gns3.com/>> (参照 2019-11-06).
- [3] Cisco System: Cisco Networking Academy, 入手先 <<https://www.netacad.com/>> (参照 2019-11-06).
- [4] Git, 入手先 <<https://git-scm.com/>> (参照 2019-11-06).