

作業手順書を用いたネットワーク機器設定時の ダブルチェックを遠隔地間で可能とする設定支援システム

梅川 夏弥[†] 井口 信和[†]

近畿大学 理工学部 情報学科[†]

1. 序論

ネットワーク管理者の業務には、ネットワークの運用管理がある。この運用管理の作業の中にネットワーク機器の設定変更作業がある。設定変更作業では、設定現場にいるネットワーク管理者が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ている。その際、設定ミス防止のために、二人のネットワーク管理者が設定者と確認者に分かれ、一つの作業手順書に基づいて、発行するコマンドをダブルチェックしている¹⁾。しかし、二人のネットワーク管理者が地理的に離れた場所に居る場合、設定変更作業を二人で実施できない。この場合、発行するコマンドをダブルチェックできず、誤ったコマンドを発行するおそれがある。誤ったコマンドの発行は設定ミスに繋がり、結果として、ネットワーク全体に障害をもたらす可能性がある²⁾。そこで本研究では、作業手順書を用いたネットワーク機器設定時のダブルチェックを遠隔地間で可能とする設定支援システム（以下、本システム）を開発した。本システムにより、地理的に離れた場所に居る二人のネットワーク管理者による設定変更作業が実施できる。

2. 研究内容

本システムの構成を図1に示す。本システムは設定者と確認者のタブレット端末とPC、作業情報管理サーバ（以下、管理サーバ）で構成される。管理サーバは作業手順書の管理と各クライアント端末の間で行われる通信を中継する。また、管理サーバは作業手順書を表示する画面（以下、作業手順書画面）を含むWebページ、コマンドを確認するための画面（以下、コマンド確認画面）とチャット画面を含むWebページを提供する。確認者のPCにはコマンド確認画面とチャット画面を含むWebページを表示させる。

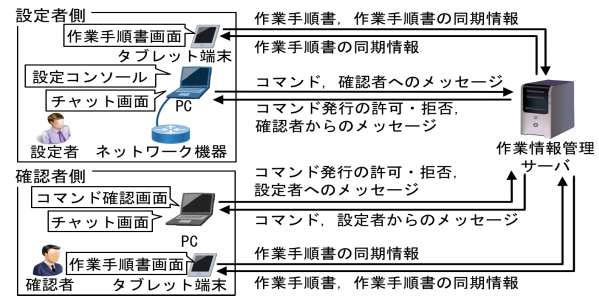


図1 システム構成

設定者のPCにはネットワーク機器にコマンドを発行するために用いるコンソール（以下、設定コンソール）とチャット画面を表示させる。タブレット端末には作業手順書画面を含むWebページを表示させる。

2.1 作業手順書共有機能

本機能は、遠隔地間で設定者と確認者が作業手順書を共有するための機能である。設定者は作業手順書画面からタブレット端末に保存している作業手順書を選択する。作業手順書が選択されると設定者のタブレットは、作業手順書を確認者のタブレット端末に送信する。確認者のタブレット端末は作業手順書を受信すると、その旨を設定者のタブレット端末に通知し、作業手順書を表示する。設定者のタブレット端末は通知を受け取ると、作業手順書を表示する。作業手順書には、作業時間と完了時刻を記載する箇所、設定者・確認者用チェックボックスが設定項目ごとに用意されている。

設定者は設定コンソールに入力したコマンドが作業手順書と一致することを確認すると、チェックボックスをタップする。確認者はコマンド確認画面に表示されたコマンドが作業手順書と一致することを確認すると、チェックボックスをタップする。管理サーバはチェックボックスの状態を両者のタブレット端末間で同期する。また、管理サーバは一つの設定項目において、設定者・確認者用チェックボックスがタップされたことを確認すると、作業時間と完了時刻を両者の作業手順書に記載する。これにより、設定者と確認者は遠隔地間で作業手順書の共有、および設定変更作業の進捗の把握ができる。

A Setting Support System enabling Double Check at Setting Network Equipment using Operation Procedure Manual between Remote Sites

[†] Natsuya UMEGAWA and Nobukazu IGUCHI, Department of Informatics, Faculty of Science and Engineering, Kindai University

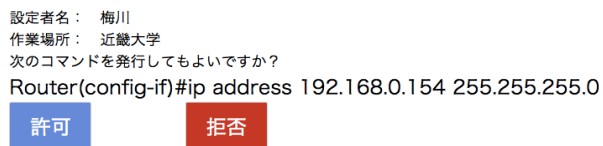


図 2 コマンド確認画面

2.2 コマンド確認機能

本機能は、確認者が遠隔地からコマンドを確認するための機能である。設定者は作業手順書に基づいて設定コンソールにコマンドを入力する。コマンドが入力されると、設定者の PC は入力されたコマンドを確認者の PC に送信する。確認者の PC は受信したコマンドをコマンド確認画面に表示する。本システムのコマンド確認画面を図 2 に示す。コマンド確認画面には、コマンドとその発行の許可・拒否を選択するためのボタンが表示される。コマンドが表示されると、確認者は作業手順書に基づいてコマンドを確認し、コマンド確認画面で発行の許可・拒否を選択する。確認者が許可・拒否を選択すると、確認者の PC はその選択結果を設定者の PC に送信する。許可された場合、設定者の PC はネットワーク機器にコマンドを発行する。

拒否された場合、ネットワーク機器にコマンドを発行せずに、設定コンソールに入力されたコマンドを削除する。また、確認者は拒否を選択した場合、チャット画面を用いて設定者にその理由を伝える。これにより、設定者と確認者は遠隔地間でコマンドをダブルチェックできる。

3. 実験

本システムを用いることで、遠隔地間で設定者と確認者によるネットワーク機器の設定変更作業が可能となるかを確認する。また、本システムを用いた遠隔地間でのダブルチェックにより、誤ったコマンドの発行を確認者が防止できるかを確認する。

被験者として、ネットワーク技術者の育成を目的に実施されている Cisco Networking Academy 修了生 10 人を対象とした。10 人で設定者と確認者の組を 5 組作り、各組で設定変更作業を実施した。遠隔地間の環境を実現するために、設定者と確認者は異なる部屋とネットワークを使用した。設定変更作業の対象としたネットワーク機器は Cisco 1921 シリーズのサービス統合型ルータ (IOS Version : 15.1(4)M6) である。

設定変更作業では、設定者と確認者が本システムを用いてコマンドを 100 回発行することで、あらかじめ設定を施したルータの設定を変更した。変更内容は各インターフェイスの IPv4 アドレスと IPv6 アドレス, ACL, NAT, DHCP, ルーティングプロトコルの設定である。設定変更作

表 1 誤ったコマンドの発行を確認者が防止した回数と見逃した回数

	組 A	組 B	組 C	組 D	組 E
防止	4	7	1	7	0
見逃し	0	2	1	1	0

業の際は、誤ったコマンドの発行を確認者が防止した回数と見逃した回数を数えた。

3.1 実験結果・考察

実験の結果、ルータの設定情報と作業手順書に記載された設定内容が一致することを全ての組で確認できた。このことから本システムを用いることで、遠隔地間で設定者と確認者によるネットワーク機器の設定変更作業が可能となる。

誤ったコマンドの発行を確認者が防止した回数と見逃した回数を表 1 に示す。組 E では、設定者が誤ったコマンドを発行しようとしなかったため、防止した回数と見逃した回数が 0 回であった。組 A, B, C, D では、誤ったコマンドの発行を確認者が防止できた。

しかし、そのうちの組 B, C, D では、誤ったコマンドの発行を確認者が見逃す場合もあった。そこで、確認者が見逃したコマンドを調べたところ、全てスペルミスしたコマンドであることがわかった。ネットワーク機器はスペルミスしたコマンドが発行された際、そのコマンドを受け付けずにエラーメッセージを出力する。実験時にエラーメッセージが出力された際、設定者はチャット画面を用いて状況を確認者に伝え、コマンドを再入力していた。そのため、スペルミスしたコマンドを確認者が見逃した場合でも設定ミスが発生しなかったと考えられる。

4. 結論

本稿では、作業手順書を用いたネットワーク機器設定時のダブルチェックを遠隔地間で可能とする設定支援システムを開発した。実験より、本システムを用いることで、遠隔地間で設定者と確認者によるネットワーク機器の設定変更作業が可能となることを確認した。また、遠隔地間でのダブルチェックにより、誤ったコマンドの発行を確認者が防止できることを確認した。

参考文献

- 1) 長谷川太一, 井口信和: 作業手順書に基づいたネットワーク機器設定における入力コマンドのダブルチェックを可能とする設定補助システム, インターネットと運用技術シンポジウム論文集, Vol.2017, pp.33-39 (2017).
- 2) 小田謙一: ネットワーク変更作業におけるリスク管理, プロジェクトマネジメント学会研究発表大会予稿集, Vol.2011. Autumn, pp.262-266 (2011).