

作業モデルに基づいたネットワーク設定変更業務における ヒューマンエラー防止支援システムの開発

梅川 夏弥[†]

井口 信和[‡]

近畿大学大学院 総合理工学研究科[†]

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の一つとして、ネットワークの設定変更業務がある。この業務では、ネットワーク機器(以下、機器)の設定変更と動作確認を実施する[1]。ネットワーク管理者は、対象の機器や作業内容を記載した手順書に基づいて PC と機器を接続し、コマンドを発行する。しかし、設定変更業務は人の手で実施するため、作業の誤りや作業の実施し忘れといったヒューマンエラーが起こる。ヒューマンエラーは、機器の誤設定につながるため、ネットワーク障害や脆弱性の要因となる。

これまで本研究では、ネットワークの設定変更業務におけるヒューマンエラーを防止するための作業モデル(以下、本作業モデル)を作成してきた。本稿では、本作業モデルに基づいた設定変更業務を支援するシステム(以下、本システム)を開発した。本システムにより、設定変更業務におけるヒューマンエラーの防止を支援する。

2. 対象とするヒューマンエラー

設定変更業務では、手順書に基づいて作業を実施するが、いくつかの作業項目を実施し忘れる場合がある。また、PCと接続する機器を誤ることや複数の機器に対して作業する際に、他の機器へ接続を切り替え忘れる場合がある。コマンドの発行では、コマンドの構文とパラメータを誤る可能性がある。動作確認では、コマンドの発行結果から確認すべき項目を確認し忘れることや発行結果を見間違える可能性がある。本研究では、これらのヒューマンエラーを対象とする。

3. 作業モデル

本作業モデルを図 1 に示す。本作業モデルでは、手順書に記載された設定変更と動作確認の作業項目を実施する手順を定めている。

3.1 作業形態

ネットワークの設定変更業務は、コマンドの発行といった作業を実施する者(以下、設定者)と設定者が誤った作業を施さないかを都度、確認する者(以下、確認者)の二人で進める[2]。そのため、本作業モデルに基づいた作業でも、設定者と確認者の二人で作業を実施する。

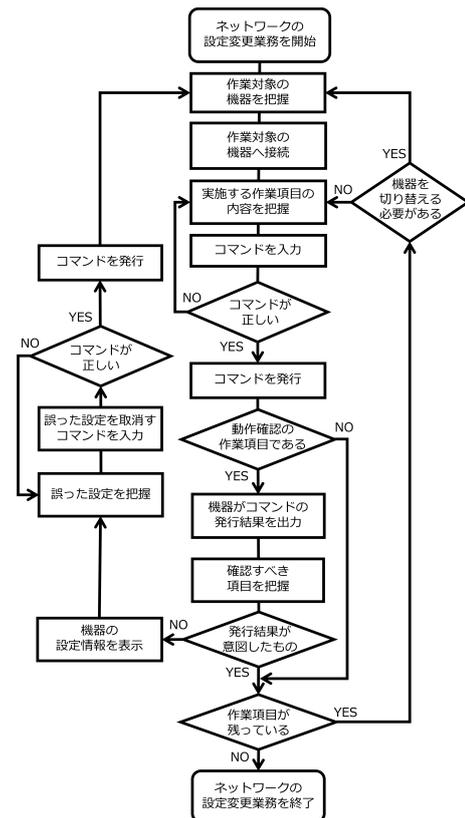


図 1 ネットワークの設定変更業務における作業モデル

3.2 設定変更の作業手順

設定者と確認者は作業対象の機器を把握する。設定者は把握した機器へ接続し、確認者は正しい機器へ接続したことを確認する。次に、設定者と確認者は手順書の順番に従う形で、作業項目の一つを把握する。設定者は把握した作業項目を実施するために、コマンドを機器に入力する。この時点では、コマンドを発行しない。設定者と確認者は入力したコマンドが把握した作業項目に従っているかを確認する。誤っていた場合、作業項目を再度把握し、コマンドを入力する。正しい場合、設定者はコマンドを発行する。これにより、手順書の順番に従う形で作業項目が一つ完了する。切り替え忘れを防ぐために、設定者と確認者は作業対象の機器を切り替える必要があるかを確認し、次の作業項目に移る。

3.3 動作確認の作業手順

コマンド発行までの手順は設定変更のものと同じである。コマンドの発行により、機器がコマンドの発行結果を出力する。設定者と確認者は確認すべき項目を手順書

Development of a Human Error Prevention Support System for Changing Configurations of Networks with Work Procedures

[†] Natsuya UMEGAWA, Graduate School of Science and Engineering Research, Kindai University

[‡] Nobukazu IGUCHI, Department of Informatics, Faculty of Science and Engineering, Kindai University

で把握する。設定者と確認者は把握した内容に基づいて、発行結果が意図したものであるかを確認する。発行結果が意図したものである場合、手順書の順番に従う形で動作確認の作業項目が一つ完了する。切り替え忘れを防ぐための手順は設定変更のものと同じである。

コマンドの発行結果が意図したものでない場合、設定者は機器の設定情報を表示するためのコマンドを発行する。設定者と確認者は表示された設定情報から誤った設定箇所を把握する。設定者は誤って設定した内容を取り消すためのコマンドを入力する。設定者と確認者はコマンドが正しく入力されているかを確認する。誤って入力した場合、再度コマンドを入力する。正しく入力した場合、設定者はコマンドを発行することで誤った設定を取り消す。そして、正しい内容で設定変更を実施し直す。

4. システム開発

本システムの構成を図2に示す。本システムは、設定者と確認者のPCとタブレット端末、作業情報管理サーバ(以下、管理サーバ)で構成される。タブレット端末は、手順書を閲覧するための手順書画面をWebブラウザで表示する。設定者のPCは、コマンド発行に用いる設定コンソールをJavaプログラムで表示する。確認者のPCは、コマンドの確認に用いるコマンド確認画面と設定コンソールに出力されるログを確認するためのコンソールログ画面をWebブラウザで表示する。管理サーバは、手順書の管理、Webページの提供、後述する機器接続指示と作業項目強調に関する命令をNode.jsで実行する。

4.1 手順書共有機能

本機能は、設定者と確認者へ手順書を表示する機能である。設定者はタブレット端末に保存している手順書を手順書画面から管理サーバ経由で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が手順書を受信すると、設定者と確認者のタブレット端末は手順書を手順書画面に表示する。手順書には、作業対象の機器や作業内容が記載されている。また、設定者と確認者が作業完了後に入力するチェックが作業項目ごとに含まれている。本機能により、設定者と確認者が手順書を閲覧しながら設定変更業務を実施できる。

4.2 作業項目強調機能

本機能は、実施する作業項目を強調する機能である。設定者と確認者のタブレット端末が手順書を表示すると、管理サーバは最初の作業項目を強調するための情報を両者のタブレット端末に送信する。両者のタブレット端末は受信した情報を用いて最初の作業項目を強調する。

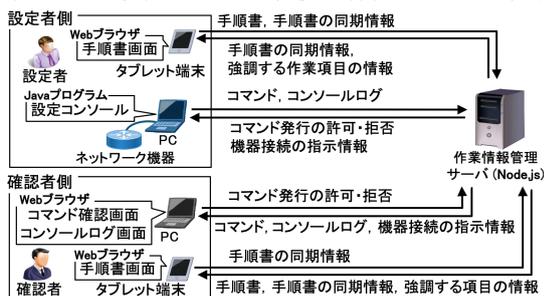


図2 システム構成

また、設定者と確認者が一つの作業項目を完了し、チェックを入力すると、管理サーバは次の作業項目を強調するための情報を両者のタブレット端末に送信する。両者のタブレット端末は次の作業項目を強調する。本機能により、作業を実施し忘れることの防止を支援する。

4.3 コマンド確認機能

本機能は設定者と確認者がコマンドを二重でチェックするための機能である。設定者が設定コンソールにコマンドを入力すると、設定者のPCは入力されたコマンドを管理サーバ経由で確認者のPCへ送信する。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。確認者はコマンドを確認し、発行の許可・拒否を選択する。確認者のPCは選択された内容を管理サーバ経由で設定者のPCに送信する。設定者のPCは、コマンドが許可されていればコマンドを発行し、拒否されていればコマンドを設定コンソールから削除する。本機能により、コマンドを誤入力することの防止を支援する。

4.4 機器接続指示機能

本機能は設定者と確認者に機器への接続を指示する機能である。機器の接続、または接続の切り替えが必要な場合、管理サーバは接続する機器のホスト名を手順書から認識する。そして、ホスト名を設定者と確認者のPCへ送信する。両者のPCは受信したホスト名の機器へ接続するように、設定者と確認者へ指示する。設定者が機器へ接続すると、設定者のPCは正しい機器に接続したのかを検証する。正しい機器に接続した場合、設定者のPCは作業を進めるように、設定者へ指示する。誤った機器へ接続した場合、正しい機器への接続を指示する。本機能により、機器への接続を誤ることや接続を切り替え忘れることの防止を支援できる。

4.5 コンソールログ共有機能

本機能は、設定者が操作する設定コンソールのログを確認者が閲覧するための機能である。設定者が設定情報などを表示するためのコマンドを設定コンソールで発行すると、発行結果が機器から設定コンソールに出力される。設定者のPCはコマンドの発行結果を管理サーバ経由で確認者のPCへ送信する。確認者のPCはコマンドの発行結果をコンソールログ画面に表示する。本機能により、設定者と確認者がコマンドの発行結果を閲覧できるため、見間違いや確認すべき項目を確認し忘れることの防止を支援できる。

5. 今後の予定

実験を実施することで、本作業モデルと本システムにより、設定変更業務におけるヒューマンエラーの防止を支援できているかを検証する。

参考文献

- [1] のびきよ: 現場のプロが教える!ネットワーク運用管理の教科書, 株式会社マイナビ出版, pp.11-44 (2015).
- [2] 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).