

SDN およびオープンなネットワーク技術の活用

アブストラクト

1. 研究の背景

近年、クラウドサービスやスマートデバイスの増加を背景として、ネットワークのトラフィックが爆発的に増加している。これに伴い企業ネットワークでは、機器数の増加や構成の複雑化、設定の頻繁な変更が発生し、運用管理の現場では人材不足や費用の増大が問題となっている。ビジネス視点でも、変化の早い事業構造の変更に伴う、ネットワークのきめの細かい変更を迅速かつ正確に数多く実施する必要がある。こういった企業ネットワークの現場で発生している問題に対しネットワークの仮想化や SDN (Software Defined Networking) を活用した問題解決に期待がもたれている。SDN の登場から数年が経過し、ベンダーから SDN 関連製品が数多く発表されているが、本格的に企業が導入する事例はまだ少ない。我々は、企業が導入に踏み切れていないのは、SDN の導入効果が可視化できておらず、自社が抱える問題点を解決できるか半信半疑の状態であるためではないかと考えた。本分科会では、「参加企業が抱える問題点を洗い出し、SDN でどのように解決出来るのか。」という視点で研究を進める事とした。

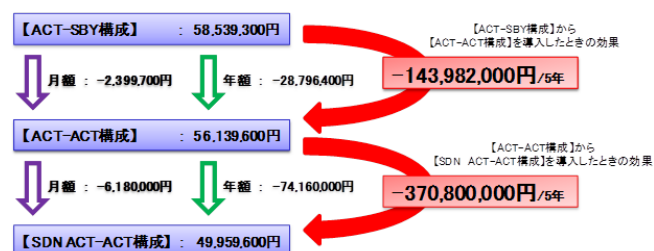
2. 研究テーマの選定

選定にあたり、分科会参加メンバーにて、自社ネットワークで抱える課題の整理と SDN の現状について整理・分析を行った。分科会参加企業の課題を整理した結果、「設計・構築フェーズ」ではなく、構築後の「運用フェーズ」の課題が多い事が判明した。また、SDN の現状整理・分析から「集中制御」、「自動化」、「動的変更」、「ベンダーフリー」といった効果があることが分かり、SDN を課題に適用することで改善が見込まれるという仮説を立てた。次に SDN 適用の効果が高いと期待できる課題を選定することを目的として、分科会参加企業のネットワーク管理者にヒアリングを実施した。この結果、SDN を適用し改善可能である場合に効果が高いと考えられる「WAN 最適化(ネットワークトラフィックの現状把握を元に行う動的な帯域割当て)」と「ACL(Access Control List)一括設定(設定の一元管理と自動化)」の2点を研究テーマに選定した。ACL はセキュリティ保持や経路制御を行うパケットフィルタリストである。

3. WAN 最適化

現在の企業で利用する WAN の多くは、障害時に備え回線の冗長化を行っており、主回線に帯域保証型の回線、副回線にベストエフォート回線を契約している。Active-Standby 構成の場合は、帯域保証型の回線でピーク時のトラフィックを賄えるように回線帯域を契約することが一般的である。Active-Active 構成の場合でも、どちらの回線を利用するかは静的な設定であり、柔軟に変更できず、優先度が高い通信のピーク時のトラフィックを帯域保証型の回線で確保する必要がある。一方で、ピーク時以外の帯域利用率は 20%程度であり、この帯域利用率を考えると企業は割高な回線利用料を負担している。そこで、トラフィックのピーク時に優先度が低い通信を自動的に主回線から副回線に移動できれば、主回線はピーク時より少ない帯域で契約でき、大幅にコスト削減を図れる。既存のネ

図 1. WAN 最適化による削減効果



ネットワーク技術として、トラフィック状況検知により自動経路切り替えが可能な技術も存在するが、特定ベンダーの独自技術であり、利用には高度な知識が必要とされる。SDN ではコントローラーと呼ばれる管理システムとトラフィック状況をリアルタイムにモニターするシステムを組み合わせる事で、容易に自動経路切り替えの実現が可能である。SDN の効果を検証するため、ヒアリング結果や分科会メンバーの各社の環境を参考にモデル企業を設定し、SDN の適用効果を机上検証した。この結果、事業所数 302 拠点のモデル企業において、5 年 TC0 で約 3 億 7 千万円の削減効果が得られた。(図 1) さらに、通信量がピーク時にも通信経路の最適化が期待でき、アプリケーションのレスポンスが改善されることでユーザーの UX(User Experience) も向上すると考えられる。

4. ACL 一括設定

現在の ACL 設定は、ネットワーク機器毎に管理され人手によるコマンド入力が必要であり、作業が長時間に渡り、大きな課題である。また、機器毎にコマンド体系が異なり設定ミスが多い事、トラブル発生時に、元の設定に戻す時間が必要になる事も問題である。SDN ではコントローラーにより設定を一元管理できるため、作業時間の大幅短縮、設定ミスの削減、切り戻し時間の短縮が可能と考えた。SDN 以外でも、複数のネットワーク機器を GUI で一元管理できるソフトウェアは存在するが、対応製品が限定される事や設定内容は 1 台 1 台個別に作成が必要のため、大幅な効率化は難しい。SDN を利用した場合の効果を検証するため、現行の環境、SDN 環境の検証環境を準備し、各環境での作業時間や設定ミス率の検証を実施した。検証の結果、SDN コントローラーを単純に利用した SDN 環境では作業時間の短縮は限定的で、設定ミスの軽減にも繋がらなかった。しかし、SDN では上位アプリケーションに対するコントローラーのインターフェースが標準化されていることが特徴であり、それを用いて自動設定を行えば、手動での GUI 設定が不要となり、大幅な作業時間の短縮と設定ミスの軽減が期待できると考え、RESTful API (Representational State Transfer Application Programming Interface) と呼ばれるインターフェースを用いて、設定の自動化を行う追加検証を実施した。その結果、設定作業時間は現行環境で 14.7 人日/年が 0.1 人日/年へと、設定ミス率は現行環境では 7%が 0%へと改善可能なことが確認できた。これは、エンドユーザー視点でも ACL が迅速かつ正確に設定されることで、拠点追加や新設サーバ・新規端末利用時に迅速かつスムーズな導入が可能と考えられる。なお、切り戻し時間の検証について SDN コントローラーのみの検証で十分に効果が確認できたため、追加検証の対象外とした。(図 2、図 3、図 4)

図 2. 設定作業時間(人日/年)

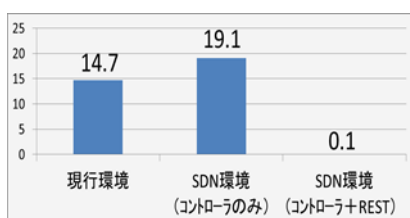


図 3. 設定ミス率(%)

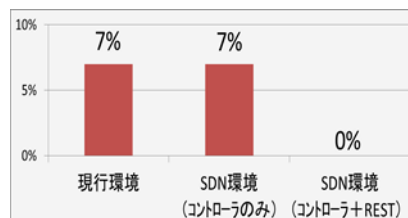
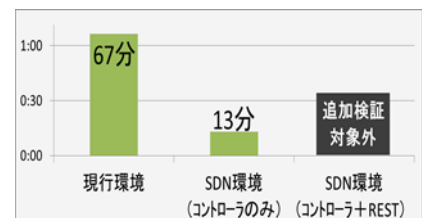


図 4. 切り戻し時間(時間/年)



5. 提言と自己評価

企業ネットワークは、ビジネスの変化や ICT を取り巻く環境の変化に対して従来の設計や運用管理で対応してきたため、変化のスピードに追従できなくなっている。ネットワーク管理者が日々の業務に追われている限り、この状況に変化は見られない。そこで今、企業内ネットワークを抜本的に見直すべきである事を経営層、ベンダーに対して提言する事が大切だと考える。

本分科会の研究で取り上げた「WAN 最適化」と「ACL 一括設定」について、有用なベンダーソリューションはまだ少ない。そこで、ベンダーには既存ネットワークを考慮して SDN 導入へ向けてスモールスタートが可能のようにレガシーな機器に対しても対応できるソリューションの提供をお願いしたい。また、「ACL 一括設定」で実証したようにユーザー側で要件に合わせた工夫を効率的にできるようなツールやスクリプトの充実が SDN 普及には必要だと考える。ユーザーの SDN 導入への不安を解消し、SDN で何ができるかユーザーへ実感させることが大切だと考える。

本分科会において、SDN を利用した運用管理現場での課題に対する解決の可能性を見出したことは喜ばしく思う。今後も効率的なネットワークを運用するために SDN をはじめとした新しい技術を利用すれば、自らを助け、また、本分科会を通じ得た知識と経験は、今後活かすことができると確信している。