

2 Multi-AS Segment Routing

ネットワークの相互運用に新たな価値を創造する Multi-AS Segment Routingアーキテクチャの提案

NTTコミュニケーションズ（以下NTT Com）の検証ネットワーク（以下、NW）を担うTestbedは、複数のNWを組み合わせた際に、End-to-Endで通信制御を行うための技術検証を行っている。本稿ではその概要と共に、Traffic Engineeringの主流となるSegment Routingのさらに先を見据えたMulti-AS Segment Routingへの取り組みについて紹介する。

NTT Comのサービス開発を支えるTestbed

Testbedの担う検証NWの接続拠点は関東圏内の10余を始め札幌・大阪・沖縄等の地方拠点までも含まれる。これだけの広範に対し、わずか20余人のチームで企画・設計・構築・運用・検証までをトータルで実施するのはNTT Com内でも稀有な体制である。

Testbedでは異なるベンダーの機器やプロトコルが混在する環境でNWを運用している。一般的にベンダーはそれぞれの環境下でのみ製品の検証を実施する。しかし、実際のNWは単一ベンダーの機器のみで構成されていることはほとんどなく、

A社、B社などの複数のベンダーの機器が混在するのが一般的である。Testbedはそういった場合の不具合を減らすべくNTT Comの各部署のサービス主管に先んじて検証を行い、問題点を洗い出すこともミッションとしている。

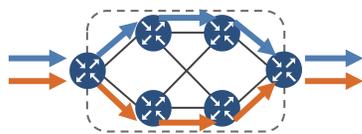
「NTT ComのTestbedは名前の通り検証NWを社内の利用者に対して提供をしています。各サービス主管などの100を超えるユーザーグループが、Testbedが構築・運用しているNWを使い、日夜さまざまなサービス開発のための検証を行っています」（田島氏）。



NTTコミュニケーションズ株式会社
イノベーションセンター
テクノロジー部門 Testbed

(左) 担当 田島 照久氏 (右) 担当 三島 航氏

■ 従来のTEはAS内の経路制御が対象



■ 複数のASを経由するE2E経路の制御により、新たな価値を生み出せる

- 例: モバイル網の機能ごとのNW・Public Cloud等と連携したサービス提供

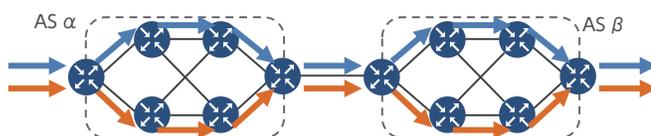


図1 ASを超えたEnd-to-EndのTraffic Engineering

Multi-AS SRアーキテクチャの技術を検証

従来のTE (Traffic Engineering) ではAS (Autonomous System: 自律システム) 内の経路制御が対象であった。一方でここ数年、経由するルーターの順序であるパスを、目的やニーズに応じてシンプルにコントロールできるSR (Segment Routing) が主流となっている。「旧来からRSVP-TEなどの比較的煩雑なプロトコルを組み合わせ、NWに関する課題を解決する技術はあったものの、NW全体に適用するにはかなりハードルの高いものでした。SRによりNW全体をシンプルに統合し、細かな制御ができるようになりました。」と田島氏は語る。

こうした背景の下、NTT Com は SR に注目し、もともと別に作られた複数の NW を統合した際の End-to-End の経路を Multi-AS SR のみで制御しようとしている。それにより異なる NW 間の接続だけでなく AS 分割も可能になることで、経路制御の複雑性を減らし運用コスト低減も見込まれる。

新しい世界の構築にむけた翻訳

NTT Com は、複数 NW を相互接続する Multi-AS・SR-MPLS・マルチベンダーでの VPN・TE を構築し、実際に稼働する範囲を確認した。具体的には、Cisco/Juniper のキャリアルーターで相互接続を確認し、支障なく稼働する範囲及び実装の段階を把握した(図1・2)。これにより、A 社のトラフィックは高速度、B 社はスピードにはこだわらないが安定性を重視、といったように異なる通信要件がある場合、その通信要件ごとに対応した細やかな経路選択ができる。また、そういった経路選択のためのプロトコルの性能を測るのみならず、マルチベンダーの複数 NW を実際に配備し、End-to-End での一元的な経路制御の可能性を示した価値は高い。

実際、NW 機器の中には細かい部分で標準化された規格と差分のある動きをするものも存在する。単一のベンダーに対し検証することは、さほど難しいことではないが、異なるベンダー同士を接続させようとするとそのままの設定では接続できないこともあるため、設定変更のための調査や、各ベンダーと相談して改修を促したりしなければならない。ベ

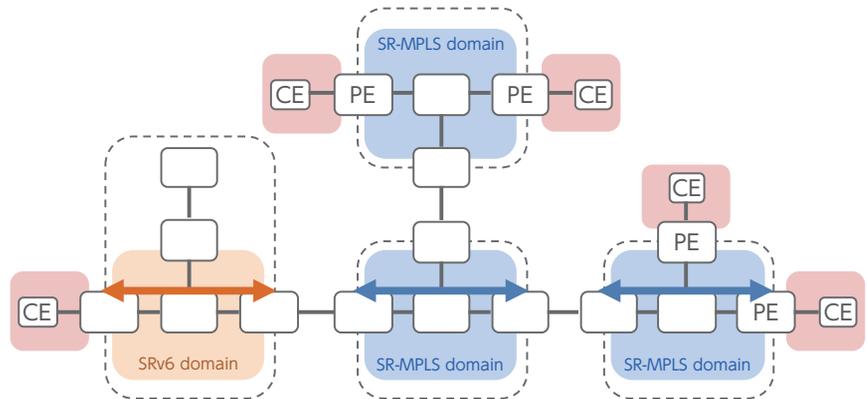


図2 目指すアーキテクチャ

ンダー側からすると他社製品と円滑に繋がりたいというモチベーションはそれほど高くはない場合もあるため、「新しい仕組みを構築する者として折衝することに意義がある」と田島氏は強調する。NTT Com の Testbed は、新しい世界を構築する“翻訳者”としての役を担っていると言えるだろう。

また、NTT Com は研究開発の成果を広く公表している。「Multi-AS SR に関する技術解説・検証内容・結果については開発者ブログでも公開しています。隔週月曜に連載を予定していますので、興味関心のある方は是非ご覧ください。また現在、Pola PCE のコントリビューターも募集しています。大規模な SR 網を制御したい方、RFC-compliant な OSS を実装したい方もお気軽にご連絡ください」(三島氏)。

今後に向けて

NTT Com は現在、Cisco/Juniper だけでなく Nokia を含めた相互接続検証を実施しており、結果が揃い次第、発信していくとしている。

また今後は、検証 NW に実際に流れているトラフィックを使用し、

よりリアルに近い環境での運用性を確認していくと共に、下記の項目に注力する予定である。

- Multi-AS SR をより大規模な環境にデプロイし、TE を提供
- 複数拠点に跨がる SR-MPLS NW の大規模展開
- 複数の機能を持つ NW 同士の接続
- 異なる複数の運用者が持つ NW の相互接続
- End-to-End のパスの管理機能である PCE の機能を充実させ、大規模 TE での集中管理実現
- Multi-AS 固有のサービスメニュー等を可視化・相互接続・セルフマネージ化
- 高速迂回技術である Fast Re-Route などの要件を含めた帯域保証構築

本件に関する技術についての詳細は以下をご覧ください。

engineers'blog 連載



Pola PCE

