

第8部

vSIX WG: IPv6前提インターネットの運用実験基盤

豊田 安信、深川 祐太

第1章 vSIX WGについて

IPv6 Single-stack Infrastructure eXperimental network Working Group (以下vSIX-WG)は、将来のインターネットを支える運用技術・アプリケーションの開発・IPv6-Readyな高度人材の育成・次世代サービスを支えるネットワークのオペレーションを目的としたIPv6技術のための研究グループである。本WGは、IPv6移行に向けて、2021年5月12日にWIDEプロジェクトのワーキンググループとして発足した。vSIX-WGは活動内容の多様化や研究の複雑化に伴い、テーマ・タスクごとにいくつかの分科会を形成し、日々の運用・開発を行っている。個々の研究トピックについては、分科会とは別に並行して活動を行っている。

第2章 vSIXネットワークについて

vSIX WGでは独自のインターネット自律システム(以下vSIX AS)の運用を通して、開発や実証実験を行っている。vSIX ASではWIDE ProjectからIPアドレス資源の移乗を受けており、IPv6アドレスのほかに、各種IPv4aaS[25]の提供に利用するIPv4アドレスを有している。

vSIXネットワークのトポロジーを図1に示す。vSIXネットワークはWIDE Projectが有する3つのNOC(藤沢、KDDI大手町、NTT大手町)の3拠点から構成されており、各拠点間は10Gbps以上の高速なバックボーンネットワークによって接続されている。このバックボーンネットワークは、WEBサービスを中心としてソフトウェアサービスの運用に近年頻繁に活用されている運用モデルである“Blue-Green Deployment”[26]により運用されており、“Blue”と“Green”の2系統のネットワークを日常的に

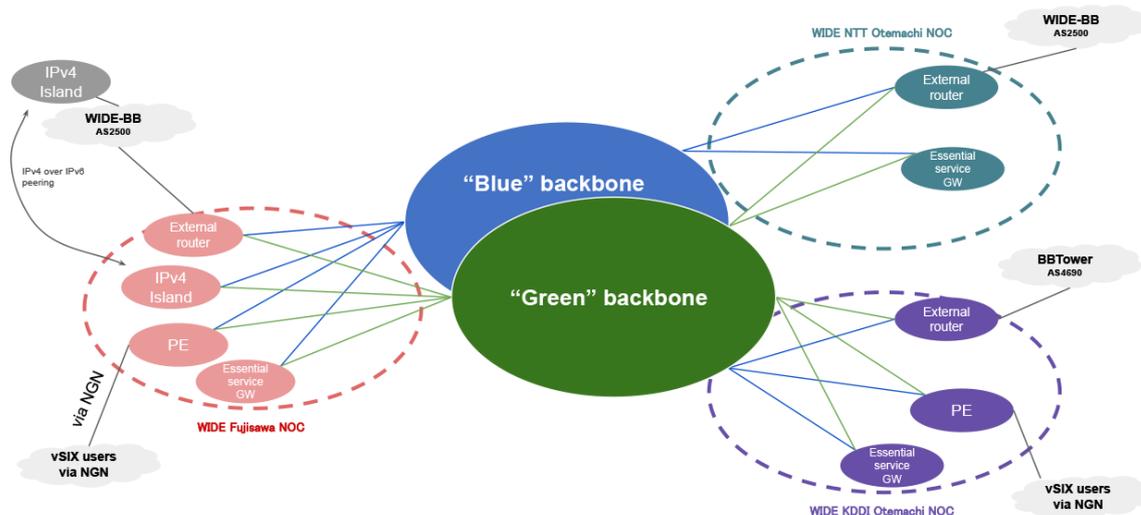


図1 vSIXネットワークのトポロジー概要

切り替えることにより、柔軟なネットワーク設計と継続的な改善を可能にしている。

またvSIX WGではL3VPNサービスの提供を行っており、vSIX WGのメンバーがvSIXネットワークを介したインターネットアクセスをすることが可能だ。日常的にvSIXネットワークをに身を置くことで、IPv6シングルスタック環境での技術的な課題の発見の助けとなっている。

第3章 今年度の取り組み(活動概要)

3.1 Egress Peer Engineering

Egress Peer Engineering (EPE)とは、BGPによるベストパスセレクションのルールに基づかず、ネットワーク外部へのトラフィックを任意のパスから送出する技術の総称である[27]。vSIX ASはWIDE Project (AS2500)とBBTower Cloud&SDN研究所(AS7530)の2つの組織からインターネットトランジットの提供を受けている。vSIXWGでは“Content-Oriented BGP Egress PeerEngineering”と称し、インターネットを介して提供される様々なコンテンツの配送品質の向上を目指して要素技術の開発やvSIXでのトラフィックを用いた実証実験を実施している。

3.2 IPv6 Single-stack DNS Operation

現在、DNS権威サーバは必ずIPv4もしくはIPv4/IPv6デュアルスタックで運用することが求められており[28]、多くの権威サーバがIPv4のみで提供されている。そのためIPv6シングルスタック環境では、DNSキャッシュサーバ(フルサービスリゾルバ)を運用することが出来ない。本年度はこの問題をインターネットコミュニティに提起・解決するべく、新しい運用手法に関してIETF(インターネット標準化会議)への標準提案を行った。

3.3 Camp-Netへの貢献

2020年からのCOVID-19の感染拡大流行以降、WIDE研究会および合宿はオンラインで開催され、2022年9月のWIDE合宿は感染拡大以降初めての現地での開催となっ

た。vSIX-WGはオンライン環境下でのWIDE合宿におけるCamp-Netに継続的に技術提供を行ってきた。詳細については2022年3月および9月のWIDE合宿報告の章を参照されたい。

第4章 論文・対外発表等

下記に本WGの取り組みに関連する対外発表等を列挙する。

4.1 査読付き国際会議発表

- K. Kanaya, Y. Toyota, W. Mishima, H. Shirokura, and H. Esaki, “Qoe-aware content oriented path optimization framework with egress peer engineering,” in 2022 Tenth International Symposium on Computing and Networking (CANDAR),[29]

4.2 その他対外活動

- 【著名なオープンソースソフトウェアへの貢献】GoBGP^{*1}へ、‘BGP-LS extensions for Egress Peer Engineering of Segment Routing (RFC9086)[30]のための追加実装^{*2}を行う。
- 【インターネット標準の提案】M. Yamamoto, Y. Toyota, “IPv6 only iterative resolver utilising NAT64”[31].
- 【その他国際発表】M. Yamamoto, “IPv6 only Recursive Resolver”, OARC 39 & 47th CENTR Technical Workshop, 2022/10/22 - 2022/10/23[32].
- 【その他国際発表】Y. Toyota, K. Kanaya “vSIX: IPv6 only testbed operation”, IEEE 8th World Forum on Internet of Things, 2022/10/26 2022/11/11.

第5章 終わりに

本稿ではvSIX WGが2022年度に取り組んでいる活動の概要について報告した。今後もIPv6シングルスタックオペレーションのみならず、将来のインターネットを形作る運用技術の開発と実践に取り組んでいく。

*1 オープンソースのBGPコントロールプレーンソフトウェア。 <https://github.com/osrg/gobgp/>

*2 BGP-LS EPE Implementation #2616. <https://github.com/osrg/gobgp/issues/2616>