

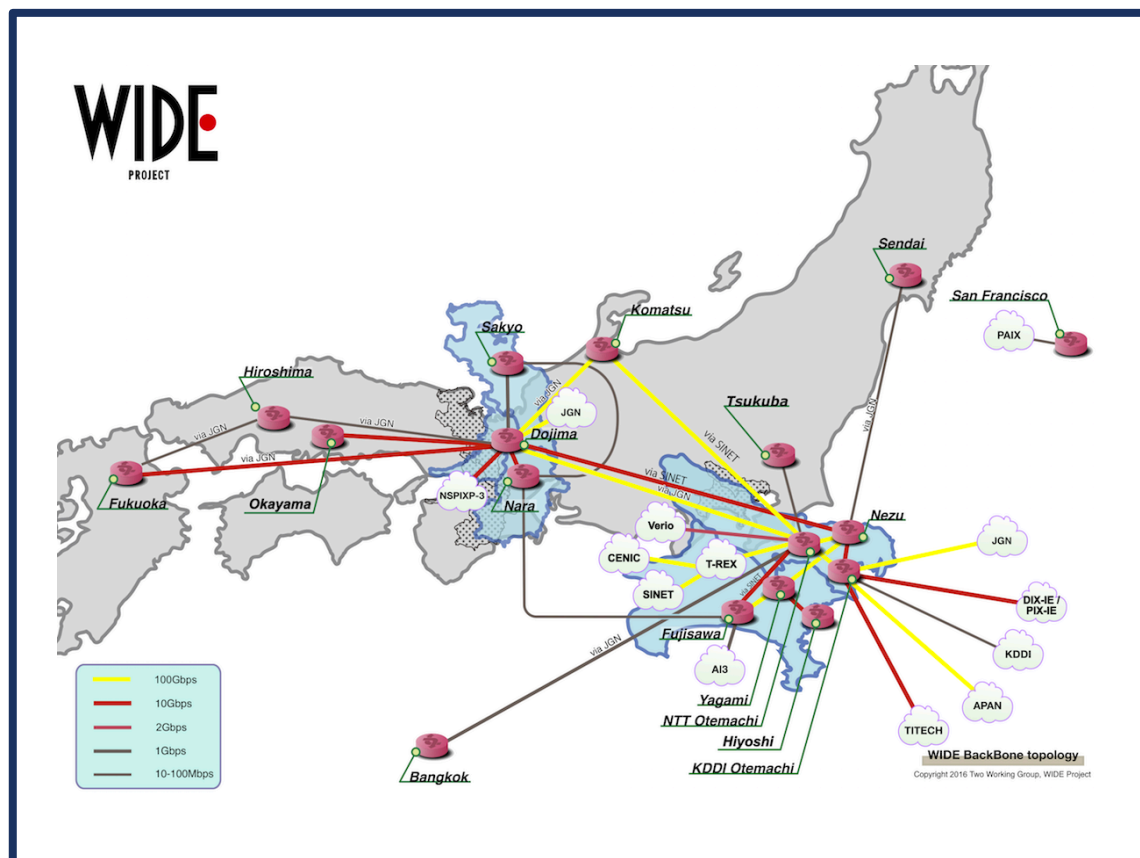
東京大学
情報基盤センター

WIDE PROJECT

関谷 勇司

WIDE PROJECT UPDATE 2019

WIDE PROJECT ネットワークバックボーン

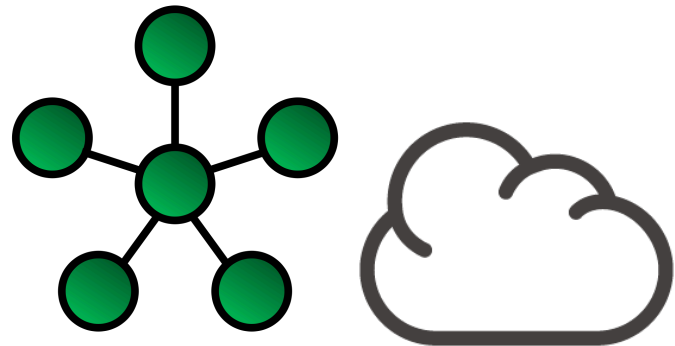


- 日本国内を中心としたネットワーク構成
- SINET / JGN の L2 網を利用して構築
- 拠点となる NOC
 - 大手町 DC、堂島 DC、慶應義塾大学、東京大学、奈良先端科学技術大学院大学、北陸先端科学技術大学院大学、筑波大学、広島大学 等
- 主に 100Gbps の回線を利用

インフラ

■ IX

- DIX-IE
- PIX-IE
- NSPIXP-3
- T-LEX (T-REX)



■ クラウド

- WIDE Project 内で利用する広域クラウド
- 大手町 DC、堂島 DC、東京大学、慶應義塾大学、奈良先端科学技術大学院大学、北陸先端科学技術大学院大学 を拠点として構成

■ DNS

- JPRS との共同運用
- M-ROOT DNS
 - 日本 (2拠点)、フランス (2拠点)、US 西海岸 (2拠点)、韓国
 - 来年度にかけて拠点増を目指す
- JP DNS (E.DNS.JP)
 - 日本、フランス、US 西海岸



WIDE BACKBONE における WHITEBOX SWITCH の活用

Kamuee (SW) developed by NTT Com.

- DPDK-based router
- Poptrie (look up for large amount of FIB entries)
- OSS: Ubuntu, FRR (zebra), ...
- Protocol: Static, OSPFv2/v3, BGP4+, ...



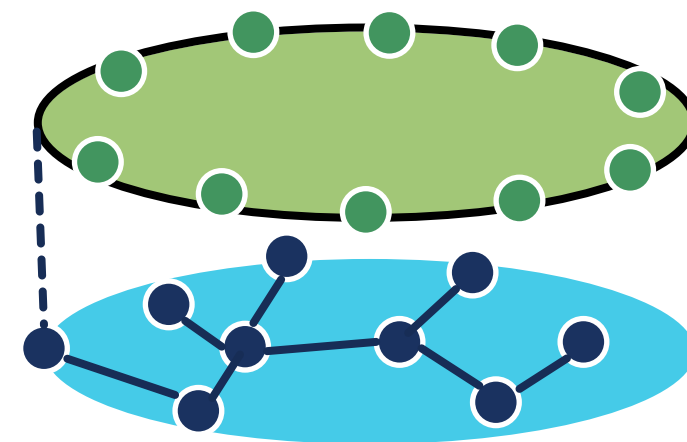
ThalarctOS (WBS) developed by KDDI

- WBS (Tomahawk) router
- Dev. Target: Switch Fabric
- OSS: ONL, FRR (zebra), ...
Protocol: Static, OSPFv2/v3, BGP4+, ...



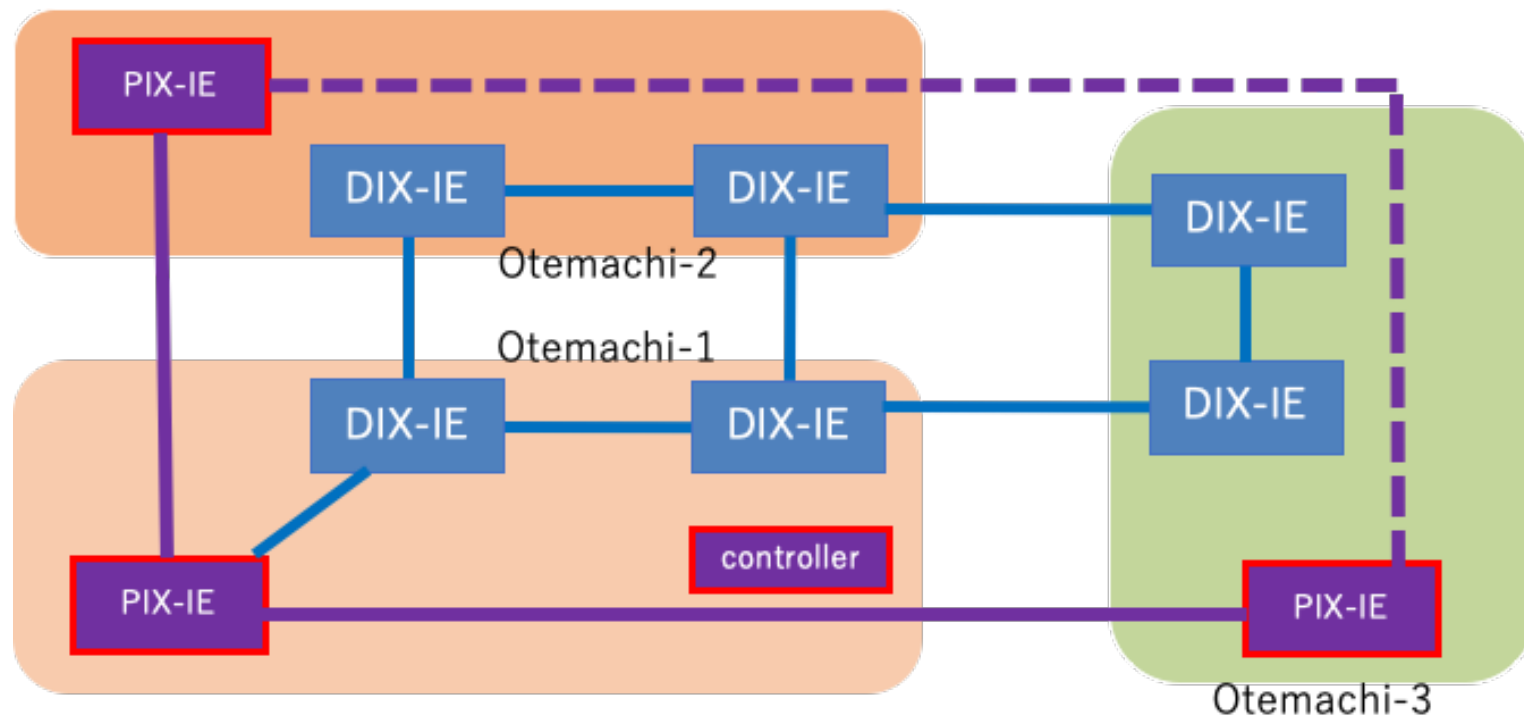
L2 OVER L3

- L2 を構成するにあたって迂回技術が問題に
 - 自身で構成できる網を持っていると L2 パスが多くなる
- 最近のネットワーク機器は優秀でそれほどトラブル発生しませんが
 - それでもメンテナンス等のために迂回技術は必要
 - でもここ 3週間くらいお騒がせしており申し訳ありません
 - 大手町コアルータが調子悪くてですね。。
- VLAN + STP はとうの昔に限界に達している
- WIDE バックボーン内で試みられているのは VXLAN
 - PIM-SM + VXLAN という VXLAN 本来 (?) の構成を実現
 - でもやはり EVPN + VXLAN の方がいいかな。。
- アンダーレイ (ハードウェアルータ) + VTEP (PC ルータ) という構成



PIX-IE (PROGRAMMABLE INTERNET EXCHANGE)

- NICT / JGN との共同研究
- SDN を利用した IX の構築
- なぜ SDN を使うのか
 - そもそも限られたエリアにて用いるネットワーク技術
 - IX には Ethernet のフル機能は必要ない (むしろ邪魔になる)
 - IX に適した Ethernet の機能とスイッチ群の集中管理
- IX 運用の自動化



PIX-IE を構成する技術



What is Faucet?

Faucet is a compact open source OpenFlow controller, which enables network operators to run their networks the same way they do server clusters. Faucet moves network control functions (like routing protocols, neighbor discovery, and switching algorithms) to vendor independent server-based software, versus traditional router or switch embedded firmware, where those functions are easy to manage, test, and extend with modern systems management best practices and tools. Faucet controls OpenFlow 1.3 hardware which delivers high forwarding performance.

You can read more about our approach to networking by reading our [ACM Queue article](#) [Faucet: Deploying SDN in the Enterprise](#).



Easy Installation & Upgrades

Install in less than 30 seconds



Network Operations

Much easier to automate and integrate configuration (YAML).



Control Plane Security

Switch control channel can be on a dedicated port secured by TLS.



About

We started building IXP Manager at INEX nearly 10 years ago (2007). Over that time it has changed a lot, but always for the better and always to help us run INEX efficiently and with low overhead. Three of our key requirements as an IXP are **security, consistency and reliability**. IXP Manager has been designed to help us meet these.

The three main goals of IXP Manager are:

1. **Zero touch provisioning and configuration.** Humans make mistakes. By automating common day-to-day tasks, we reduce the likelihood of such errors.
2. **Do more with less.** INEX built an IXP with six points of presence, two infrastructures and 80 members with just 1.2 full time equivalent operators staff. This would not have been possible without IXP Manager.
3. **Provide excellent service to our members.** We pride ourselves on how quickly we can turn up new connections, provision new services and diagnose issues. IXP Manager allows us to do this with a few quick clicks.

Customer Portal Features

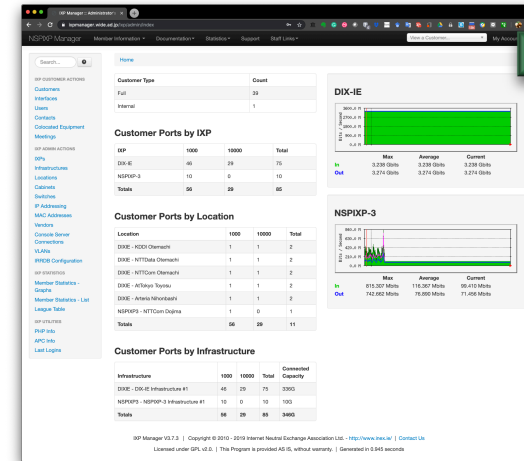
2019年10月4日

- 光部材も PC パーツのように購入できるように
 - 低コストかつ運用自動化の IX が作れないか
- 現状は FAUCET + IXP Manager
 - IXP Manager との連携による運用自動化
 - Umbrella という方式を FAUCET にて実現
- Whitebox Switch の利用
 - OS が問題
 - IX のファブリック構成に適した機能とは？

ADVNET2019

IX 運用の自動化

- IXP Manager による接続組織管理
- FAUCET コンフィグの自動生成
- IX 各拠点スイッチへの自動反映
(SDN Controller によるルール更新)



```
act1
1.
- rule:
  dl_dst: "00:00:00:00:00:02"
  actions:
    output:
      port: 2

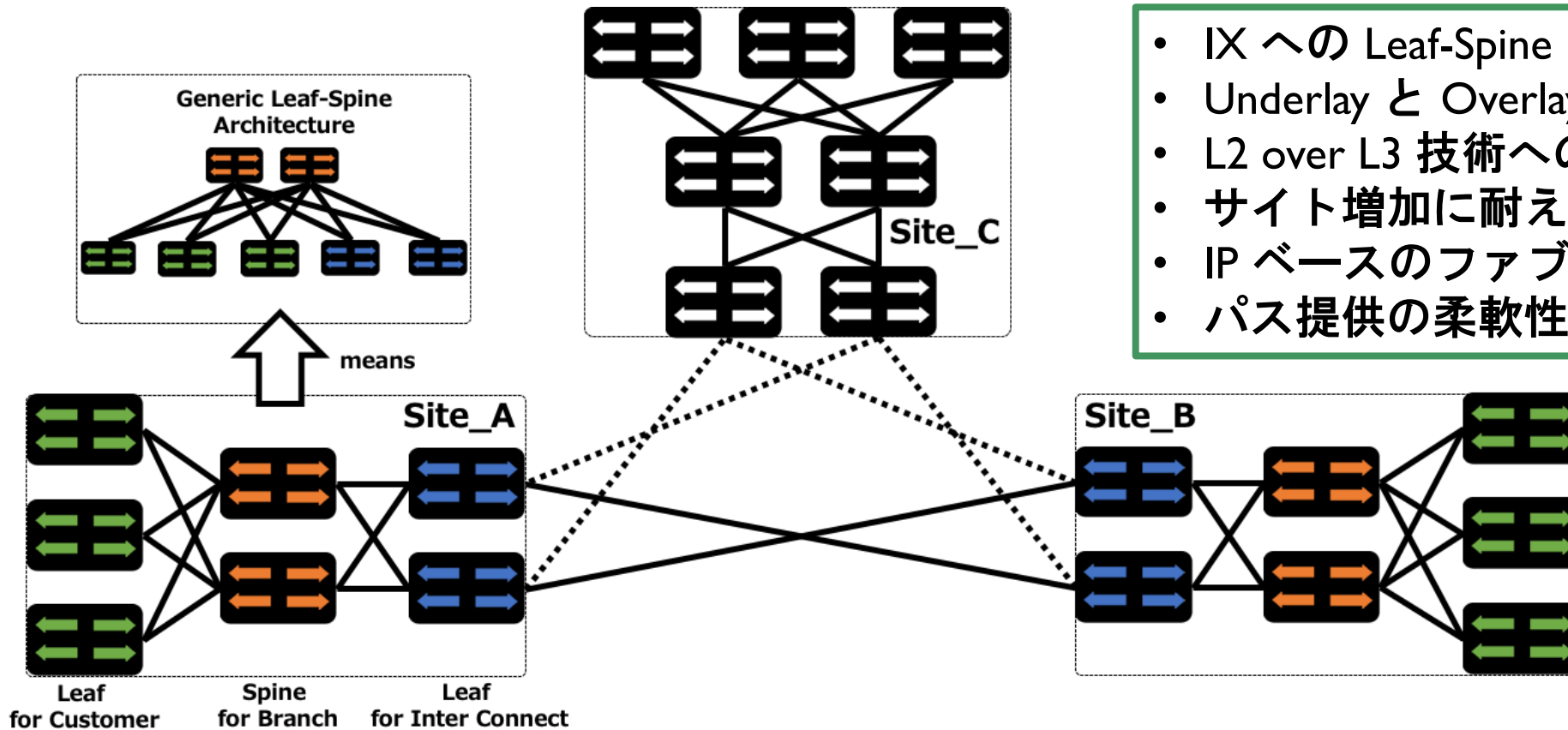
- rule:
  dl_type: 0x0806
  dl_dst: "ff:ff:ff:ff:ff:ff"
  arp_tpa: "10.0.0.2"
  actions:
    output:
      port: 2

- rule:
  dl_type: 0x86dd
  ip_proto: 58
  icmpv6_type: 135
  ipv6_nd_target: "2001::2/128"
  actions:
    output:
      port: 2

- rule:
  actions:
    allow: 0
```



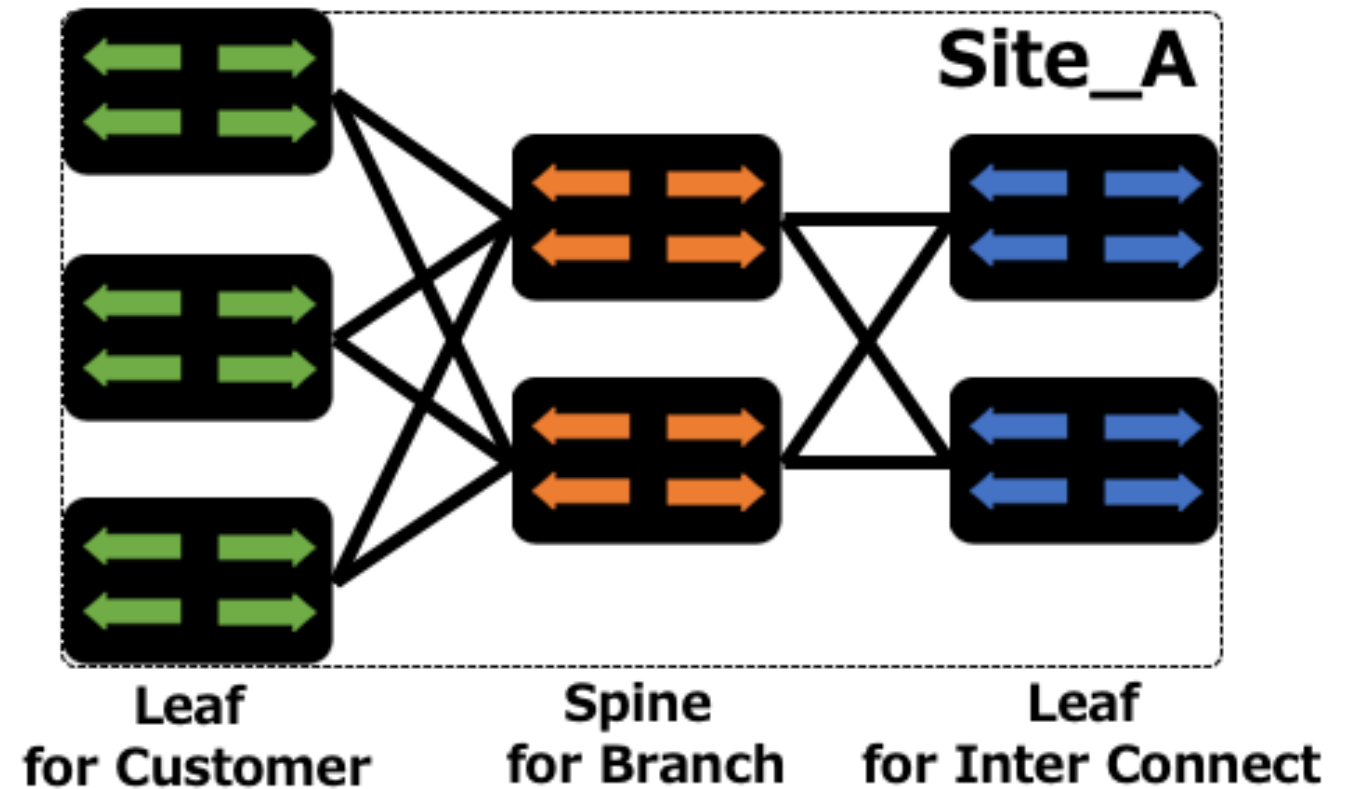
IX も次なるアーキテクチャへ (PIX-IE ++)



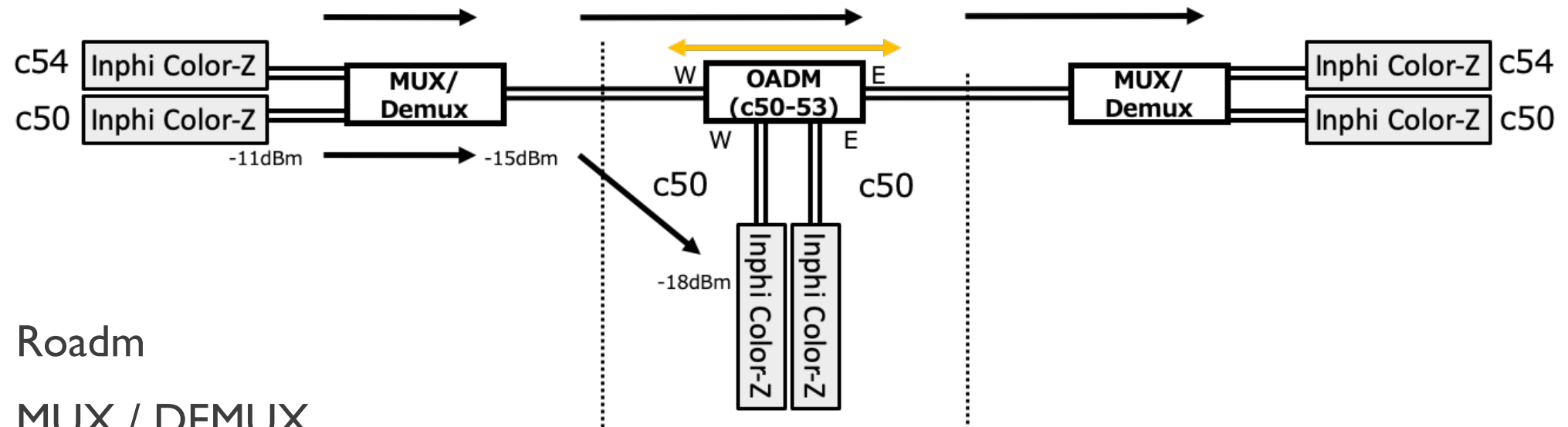
- IX への Leaf-Spine モデルの導入
- Underlay と Overlay の分離
- L2 over L3 技術への移行
- サイト増加に耐えうる規模性
- IP ベースのファブリック
- パス提供の柔軟性

3拠点で実験を開始 (予定)

- 実験拠点
 - KDDI 大手町拠点
 - NTT-C 大手町拠点
 - BBTower 大手町拠点
- L2 over L3 技術
 - VXLAN ?
- この場合経路サーバ
どうしよう
- Inter-Connect
 - 多波長 Optics の活用による
ファイバ本数削減



サイト間伝送路も安価な OOLS によって構成



- Roadm
- MUX / DEMUX
- 多波長光トランシーバ
- サイト間 400Gbps の実現に向けて



ありがとうございました