

沖縄オープンラボのご紹介

沖縄オープンラボラトリ
技術局

2014年7月4日



自己紹介

NTTに入社時には研究所に配属。
その後、事業部へ移動し、そのまま分社となり、今はNTTコムに勤務。

SDNの技術開発の携わっているが、特に

- ・O3プロジェクト(総務省のSDNに関する委託研究)
- ・沖縄オープンラボ※

に関わっている。

※頻繁に沖縄に来ているが遊んでいるわけではない

沖縄オープンラボの概要

■名称

- 一般社団法人 沖縄オープンラボラトリ

■設立

- 2013年5月8日 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社、日本電気株式会社、株式会社イイガの3社にて設立

■所在地

- 沖縄県うるま市沖縄IT津梁パーク

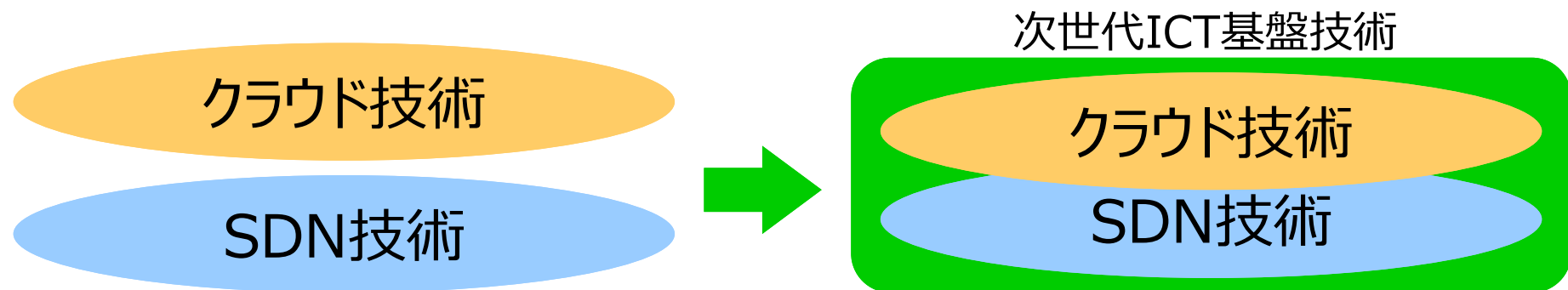


ココ
那覇空港から車で
一時間かかります



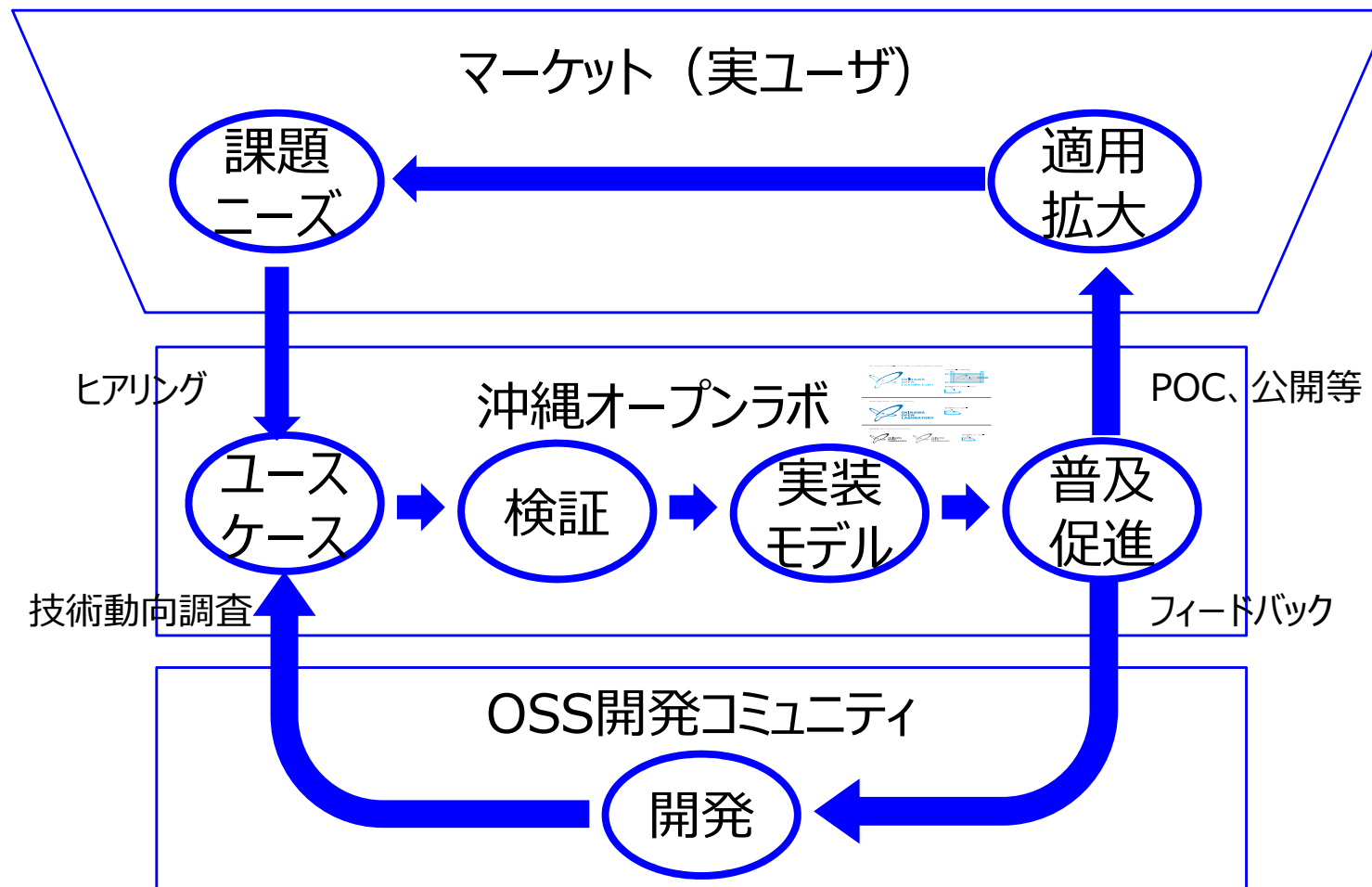
クラウドオープンネットワーク技術における課題

- 【背景】クラウド技術、SDN技術は、それぞれの技術分野で研究、開発が世界的に行われているもっとも注目度の高い技術
- 【課題】実際はクラウド技術とSDN技術を組合わせて利用されるべきであるが、両者を融合させた技術体系の研究開発は、あまり行われていない
- 【取組】本事業ではクラウドコンピューティングとSDNを融合した次世代ICT基盤技術の研究開発を通して、
- ・国際的な参照モデルとなる技術を開発しオープン化
 - ・国内外のオープンコミュニティ、標準化団体と連携し、国際的な情報交換の場を提供
 - ・当該技術分野に関する技術者育成を行う



沖縄オープンラボのポジショニング

沖縄オープンラボがHubになり、ユースケースや実装モデルを介して、OSS開発コミュニティとマーケットを繋ぎ、OSS利活用の裾野を拡大



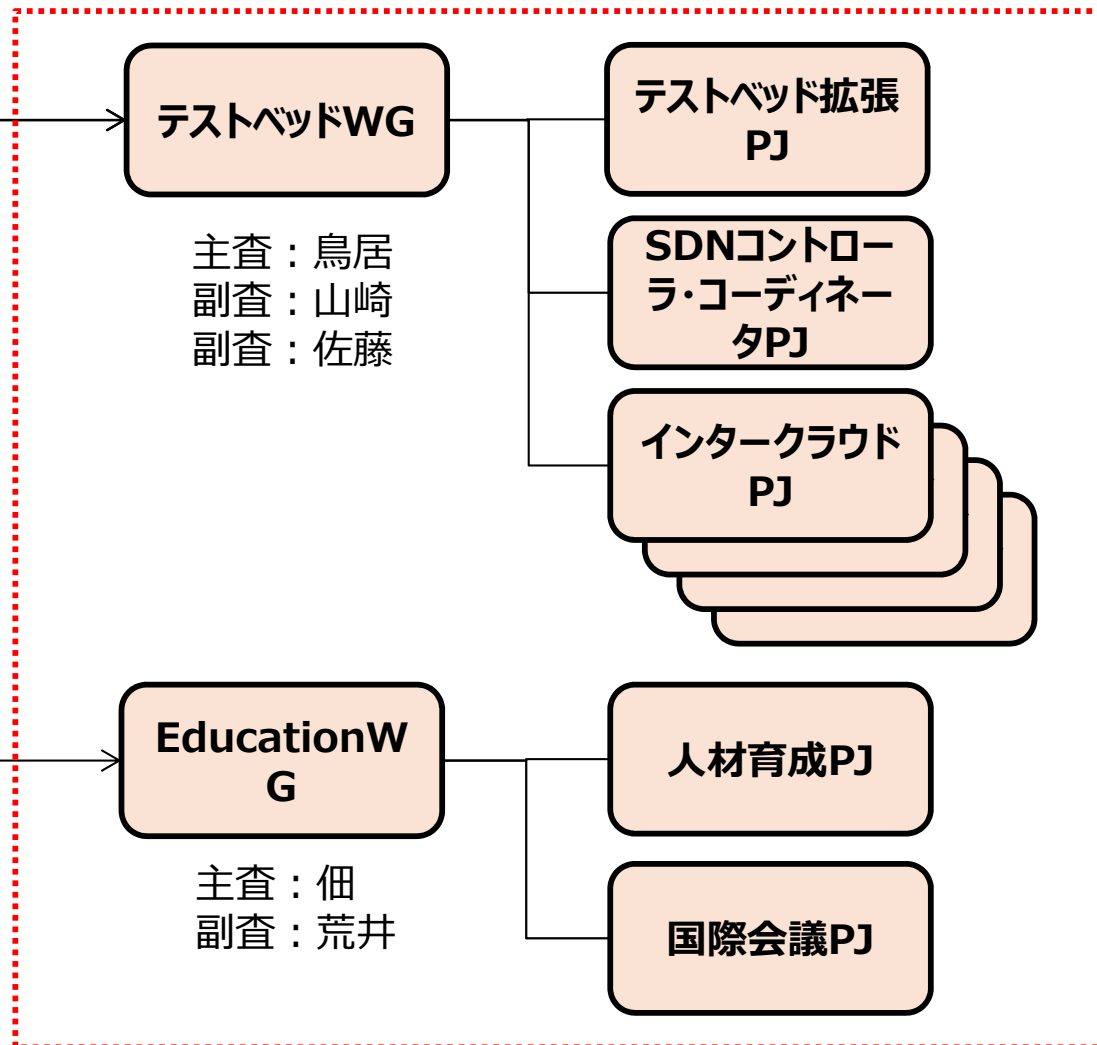
2013年度運営体制からの移行

- 2013年度に構築したテストベッドを中心に研究開発を推進
- テストベッド中心のWG体制を変更する
- WG配下にPJを立ち上げ、**PJ単位**に研究開発活動を実施する

2013年度WG体制案



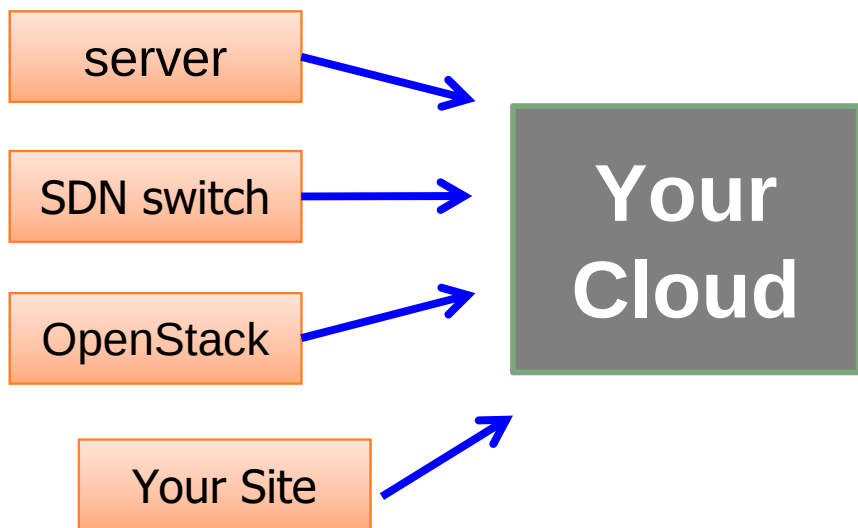
2014年度WG体制案



沖縄オープンラボラトリのOpenStack/SDNテストベッド

- OpenStack/SDN環境を自動構築
- 検証環境のバックアップ・リストア
- OpenFlow-Patchによるトポロジ設定
- オンラインでのリソース予約と動的なプロビジョニング
- テストフレームワークと検証AP実行環境の提供
- 広域ネットワーク環境
- 国内・海外のラボ環境を相互接続した広域ネットワーク環境

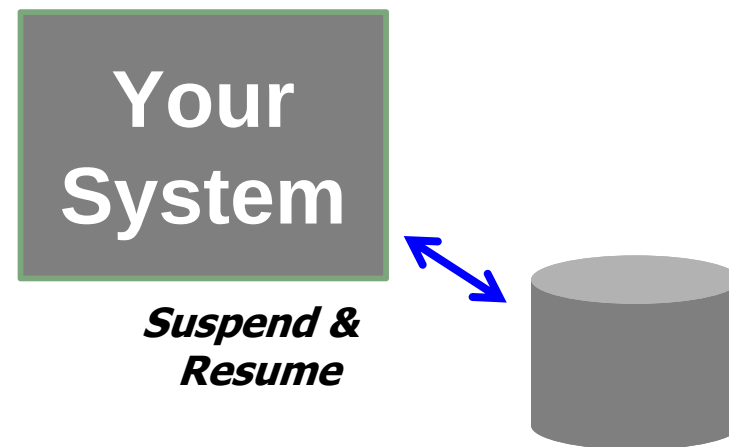
1. Choice!



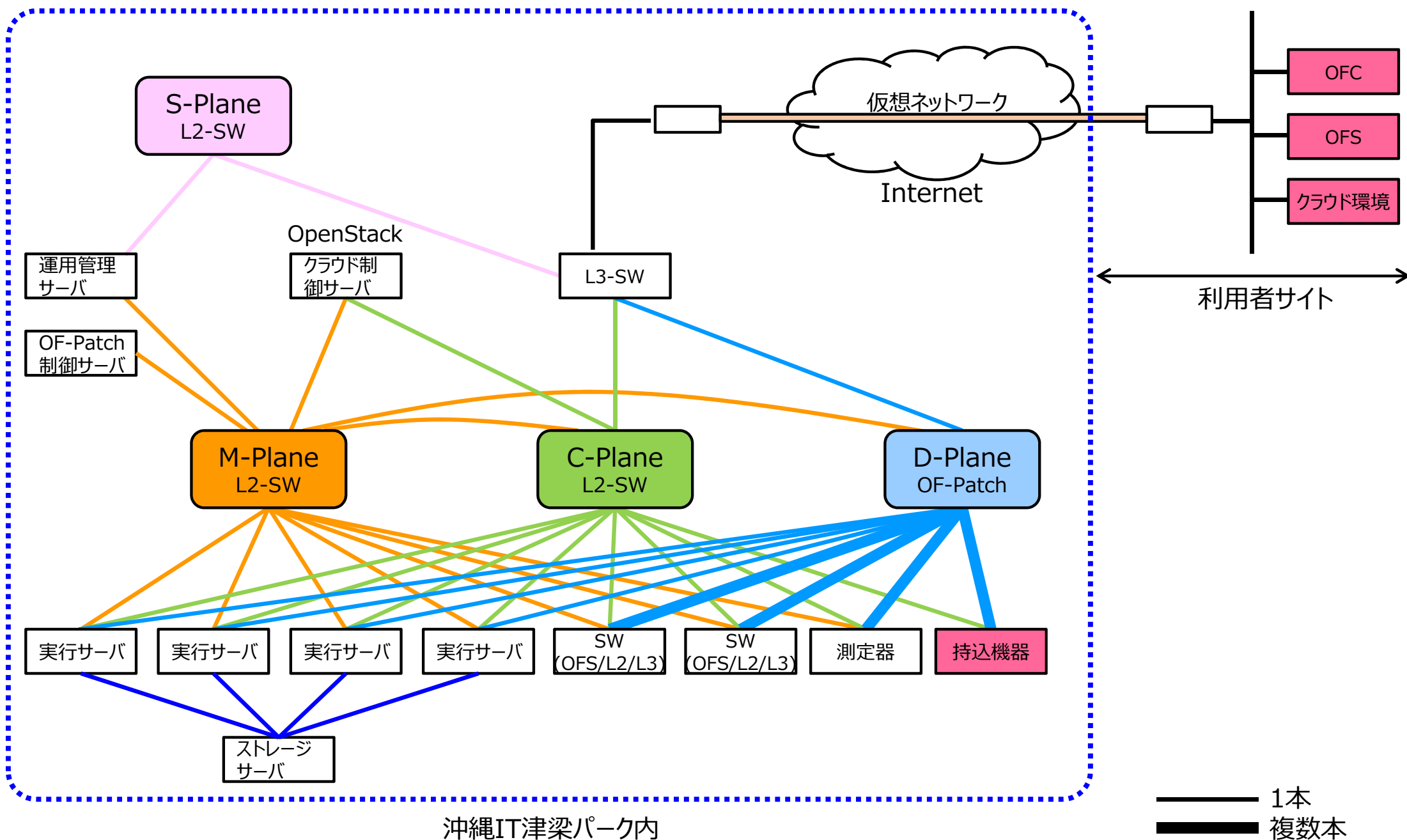
2. Deploy!



3. Run!



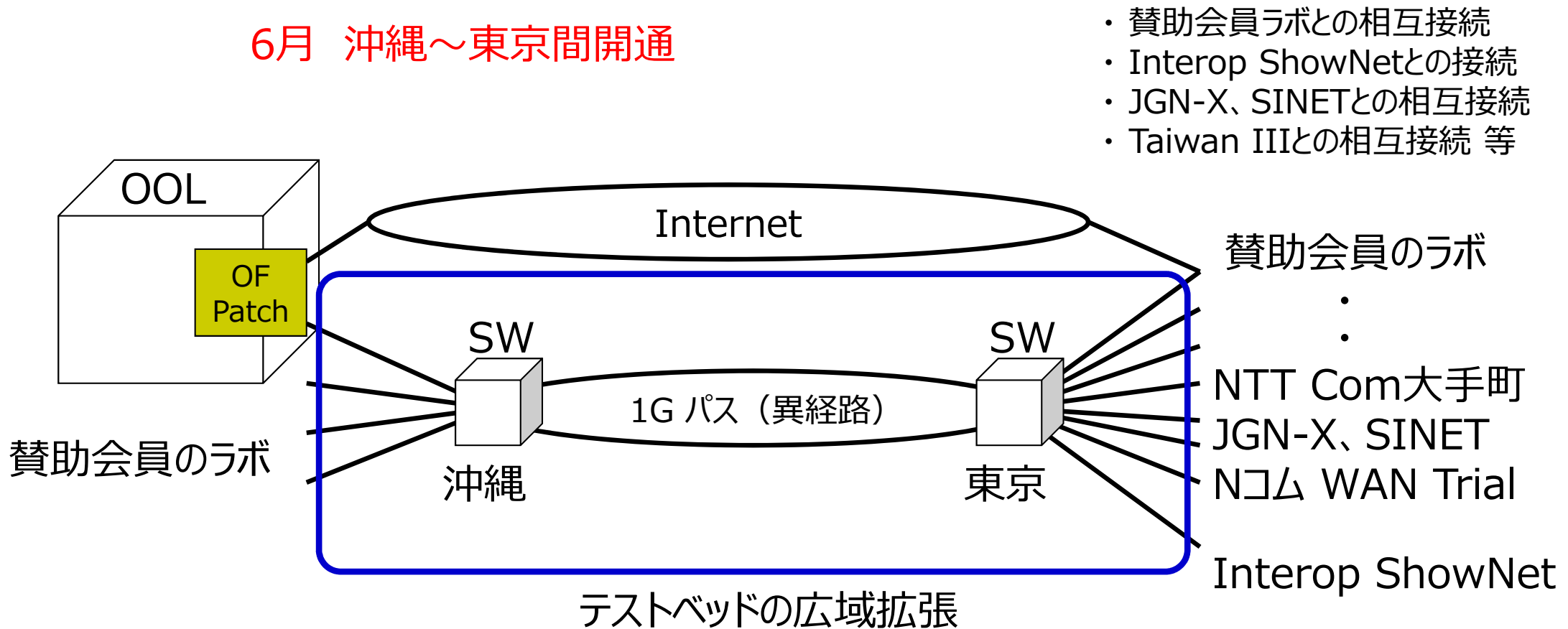
テストベッドの構成 2013年度構築実績



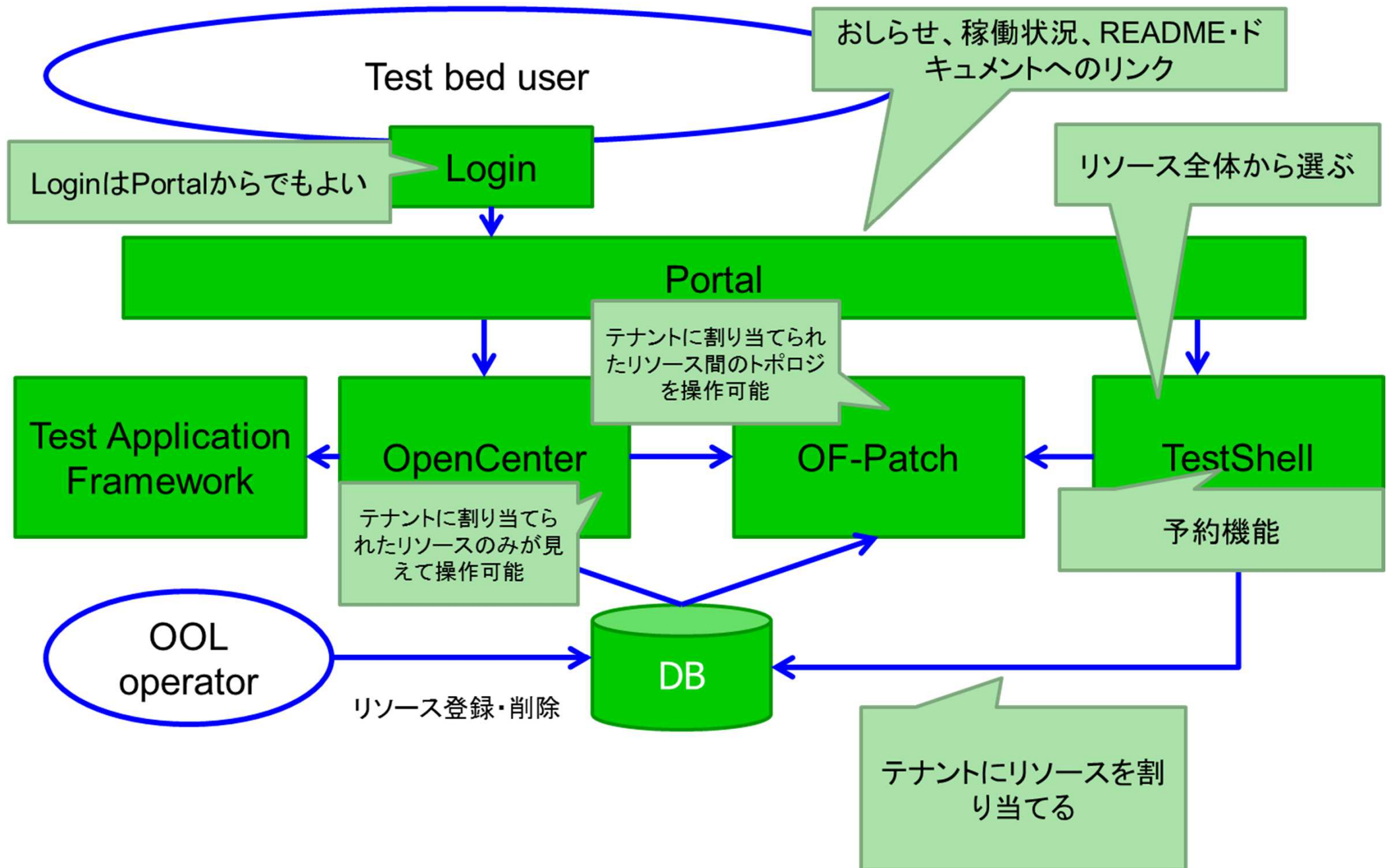
テストベッドの広域拡張

OOLが、
遠隔の各ラボ環境と相互接続する、または広域の環境で実証実験するために、
テストベッドのネットワークを東京まで拡張するNW基盤を構築する

6月 沖縄～東京間開通



テストベッドのソフトウェア構成

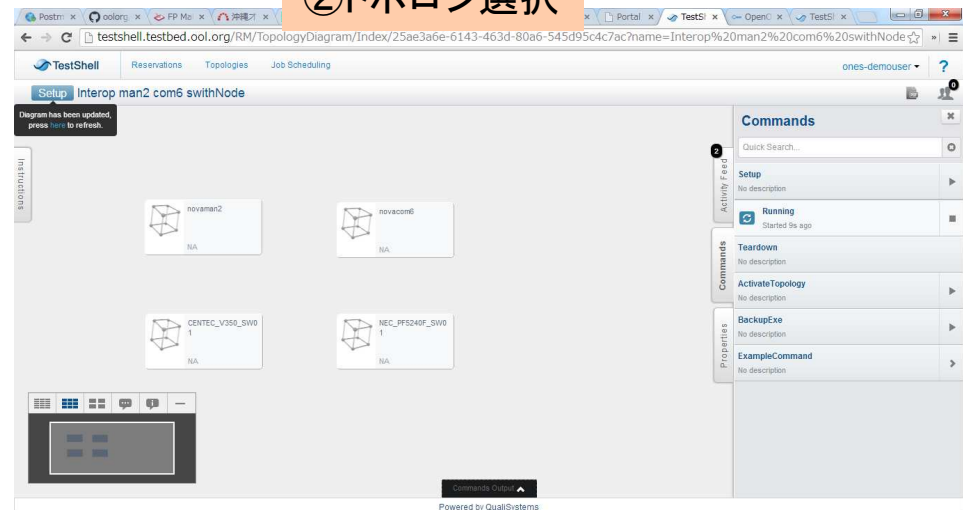


テストベッドのデモ@インタロップ

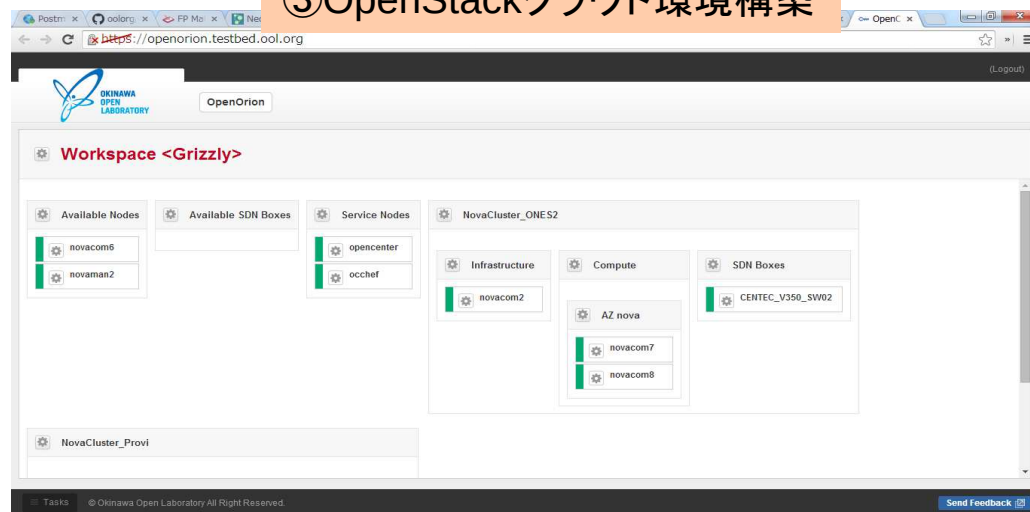
①シングルサインオン



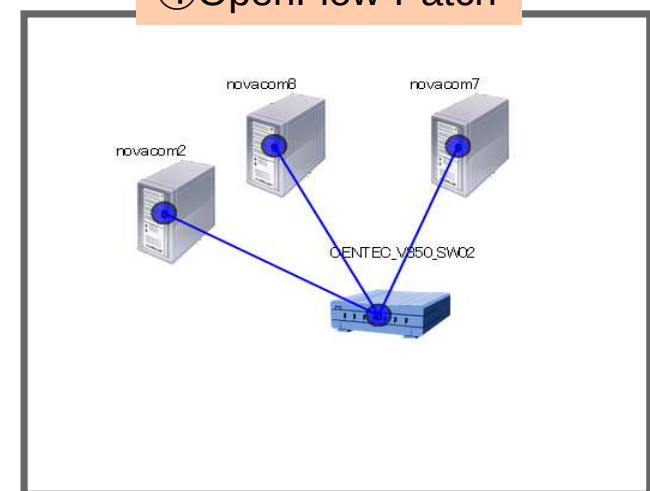
②トポロジ選択



③OpenStackクラウド環境構築

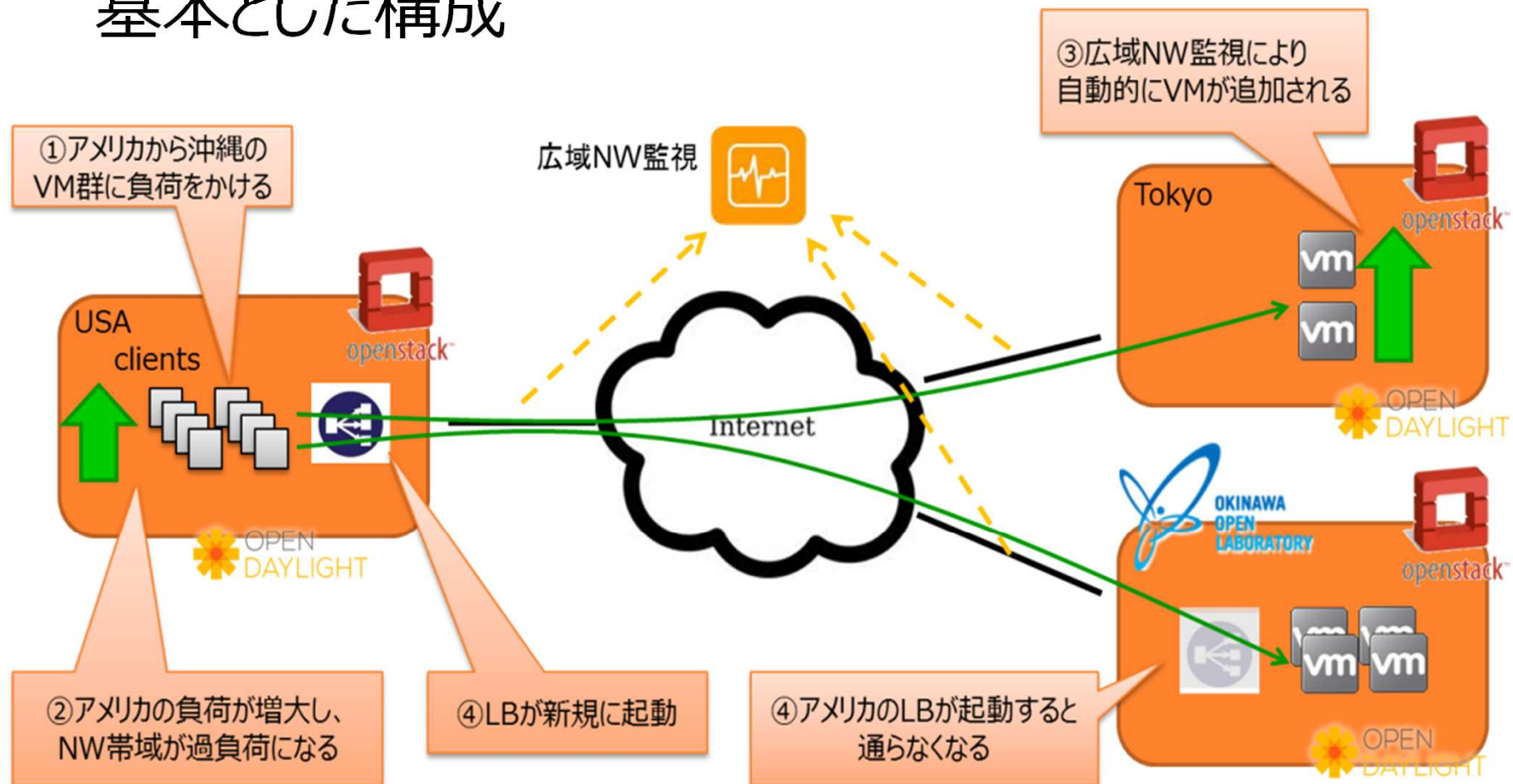


④OpenFlow-Patch

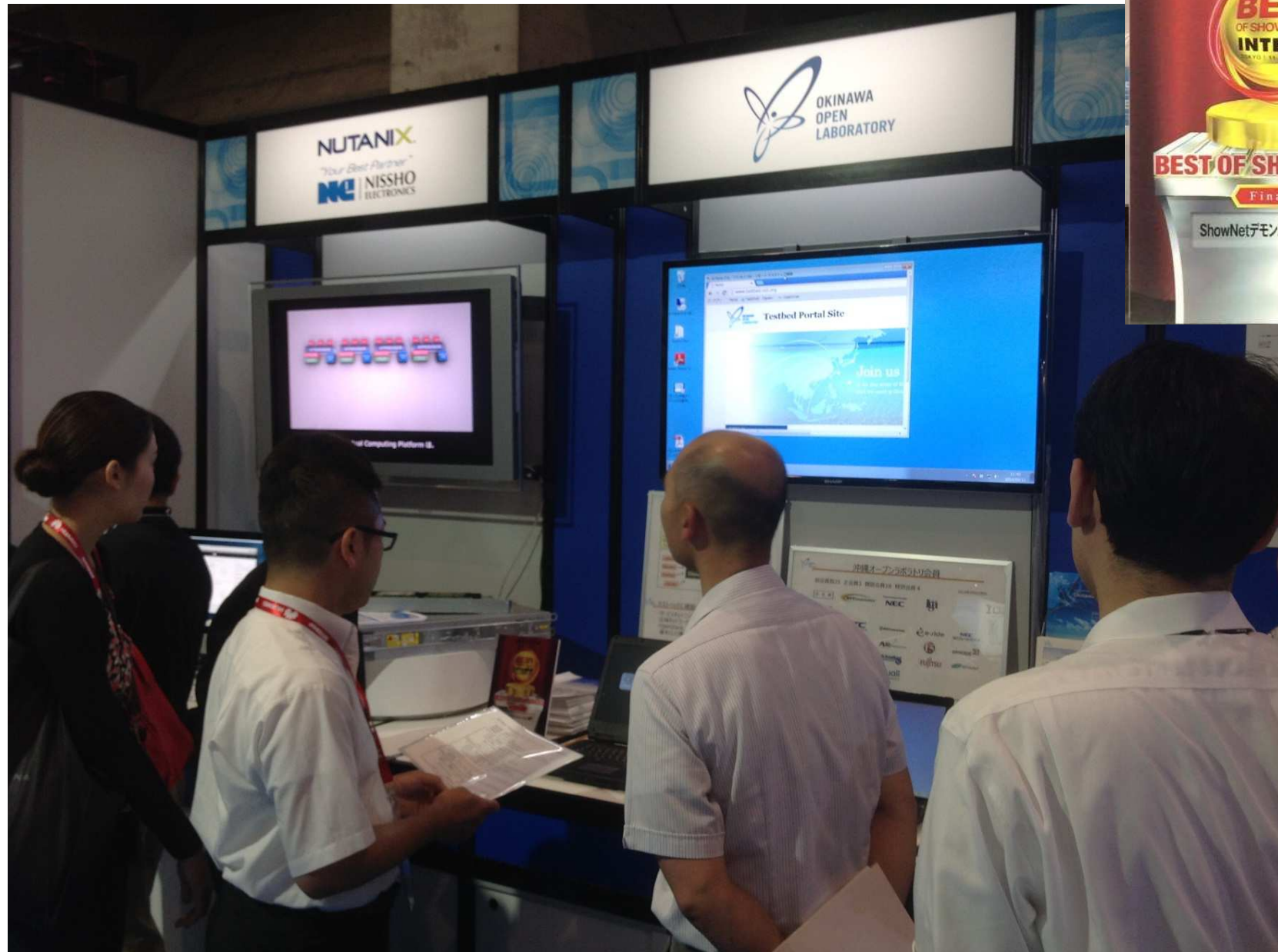


テストベッドに構築した「広域オートスケール」POC

- ・サービスチェイニングのユースケース例として参考開発
- ・広域ネットワーク上の分散管理モデル
- ・OpenStack、OpenDaylightなどオープンソースを基本とした構成



Interopでのブースの様子



2014年度プロジェクト概要

PJ	概要	状態
Interop	インタロップ展示を行う	完了
テストベッド広域拡張	テストベッドを広域拡張する	完了
テストベッド基盤開発	テストベッドの機能開発	実施中
Ryu Certification	OpenFlowスイッチの機能試験環境の構築	実施中
クラウド/SDNインフラセキュリティハッカソン	クラウド/SDNインフラセキュリティハッカソンの実施	完了
テストベッド運用	テストベッドの運用管理、拡張を行う	準備中
VNF高速化	Lagopusを用いて仮想アプライアンスを高速化	準備中
Lagopus実証実験	Lagopusの性能、機能試験の実施	準備中
OFパッチの拡張	マルチSWIによるOFパッチの実現	準備中
クラウドネイティブアプリケーション	クラウドに適したミドル、アプリの実証実験	準備中
CI	継続的な開発環境の構築	準備中
インタークラウド	パブリッククラウドを利用したハイブリッドクラウド環境の構築	準備中
サービスチェイニング	マルチベンダサービスチェーンの検証	準備中

OpenFlow1.3の概要イメージ

- コントローラからスイッチへ設定ができる
 - ○○な条件のパケットが来たら、□□の処理をする

Match(○○な条件)

L2	ETH, VLAN, MPLS, PBB
L3	IPv4, IPv6, ARP
L4	TCP, UDP, ICMP, SCTP
–	Input port, Metadata, Tunnel ID

の主要フィールド(詳細次頁)

Instruction(□□の処理)

Output, Drop	指定ポートから出す／出さない
Push-Tag, Pop-Tag	タグ(VLAN, MPLS, PBB)の付け外し
Change-TTL	TTL(IPv4, IPv6, MPLS)の減算／コピー
Set-Field	主要フィールドの書き換え
Meter, Queue	帯域制御
Group	処理のグループ化、ボンディング

OpenFlow spec. 1.3.4

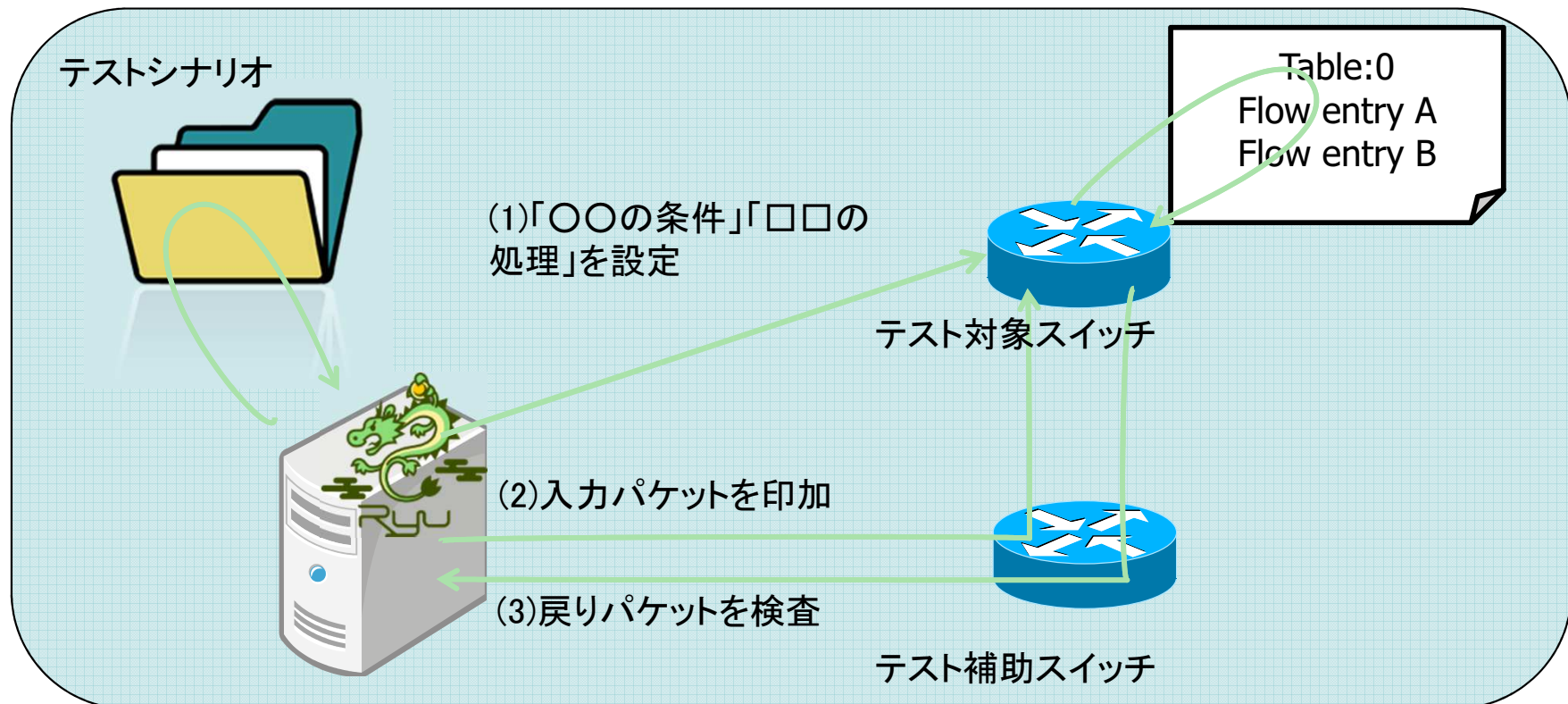
Field	Bits	Bytes	Mask	Pre-requisite	Description
OXM_OF_ETH_DST	48	6	Yes	None	Ethernet destination MAC address.
OXM_OF_ETH_SRC	48	6	Yes	None	Ethernet source MAC address.
OXM_OF_ETH_TYPE	16	2	No	None	Ethernet type of the OpenFlow packet payload, after VLAN tags.
OXM_OF_VLAN_VID	12+1	2	Yes	None	VLAN-ID from 802.1Q header. The CFI bit indicates the presence of a valid VLAN-ID, see below.
OXM_OF_VLAN_PCP	3	1	No	VLAN.VID!=NONE	VLAN-PCP from 802.1Q header.
OXM_OF_IP_DSCP	6	1	No	ETH.TYPE=0x0800 or ETH.TYPE=0x86dd	Diff Serv Code Point (DSCP). Part of the IPv4 ToS field or the IPv6 Traffic Class field.
OXM_OF_IP_ECN	2	1	No	ETH.TYPE=0x0800 or ETH.TYPE=0x86dd	ECN bits of the IP header. Part of the IPv4 ToS field or the IPv6 Traffic Class field.
OXM_OF_IP_PROTO	8	1	No	ETH.TYPE=0x0800 or ETH.TYPE=0x86dd	IPv4 or IPv6 protocol number.
OXM_OF_IPV4_SRC	32	4	Yes	ETH.TYPE=0x0800	IPv4 source address. Can use subnet mask or arbitrary bitmask
OXM_OF_IPV4_DST	32	4	Yes	ETH.TYPE=0x0800	IPv4 destination address. Can use subnet mask or arbitrary bitmask
OXM_OF_TCP_SRC	16	2	No	IP.PROTO=6	TCP source port
OXM_OF_TCP_DST	16	2	No	IP.PROTO=6	TCP destination port
OXM_OF_UDP_SRC	16	2	No	IP.PROTO=17	UDP source port
OXM_OF_UDP_DST	16	2	No	IP.PROTO=17	UDP destination port
OXM_OF_SCTP_SRC	16	2	No	IP.PROTO=132	SCTP source port
OXM_OF_SCTP_DST	16	2	No	IP.PROTO=132	SCTP destination port
OXM_OF_ICMPV4_TYPE	8	1	No	IP.PROTO=1	ICMP type
OXM_OF_ICMPV4_CODE	8	1	No	IP.PROTO=1	ICMP code
OXM_OF_ARP_OP	16	2	No	ETH.TYPE=0x0806	ARP opcode
OXM_OF_ARP_SPA	32	4	Yes	ETH.TYPE=0x0806	Source IPv4 address in the ARP payload. Can use subnet mask or arbitrary bitmask
OXM_OF_ARP_TPA	32	4	Yes	ETH.TYPE=0x0806	Target IPv4 address in the ARP payload. Can use subnet mask or arbitrary bitmask
OXM_OF_ARP_SHA	48	6	Yes	ETH.TYPE=0x0806	Source Ethernet address in the ARP payload.
OXM_OF_ARP_THA	48	6	Yes	ETH.TYPE=0x0806	Target Ethernet address in the ARP payload.
OXM_OF_IPV6_SRC	128	16	Yes	ETH.TYPE=0x86dd	IPv6 source address. Can use subnet mask or arbitrary bitmask
OXM_OF_IPV6_DST	128	16	Yes	ETH.TYPE=0x86dd	IPv6 destination address. Can use subnet mask or arbitrary bitmask
OXM_OF_IPV6_FLABEL	20	4	Yes	ETH.TYPE=0x86dd	IPv6 flow label.
OXM_OF_ICMPV6_TYPE	8	1	No	IP.PROTO=58	ICMPv6 type
OXM_OF_ICMPV6_CODE	8	1	No	IP.PROTO=58	ICMPv6 code
OXM_OF_IPV6_ND_TARGET	128	16	No	ICMPV6.TYPE=135 or ICMPV6.TYPE=136	The target address in an IPv6 Neighbor Discovery message.
OXM_OF_IPV6_ND_SLL	48	6	No	ICMPV6.TYPE=135	The source link-layer address option in an IPv6 Neighbor Discovery message.
OXM_OF_IPV6_ND_TLL	48	6	No	ICMPV6.TYPE=136	The target link-layer address option in an IPv6 Neighbor Discovery message.
OXM_OF_MPLS_LABEL	20	4	No	ETH.TYPE=0x8847 or ETH.TYPE=0x8848	The LABEL in the first MPLS shim header.
OXM_OF_MPLS_TC	3	1	No	ETH.TYPE=0x8847 or ETH.TYPE=0x8848	The TC in the first MPLS shim header.
OXM_OF_MPLS_BOS	1	1	No	ETH.TYPE=0x8847 or ETH.TYPE=0x8848	The BoS bit (Bottom of Stack bit) in the first MPLS shim header.
OXM_OF_PBB_ISID	24	3	Yes	ETH.TYPE=0x88E7	The I-SID in the first PBB service instance tag.
OXM_OF_IPV6_EXTHDR	9	2	Yes	ETH.TYPE=0x86dd	IPv6 Extension Header pseudo-field.

OpenFlowスイッチの仕様準拠度テストツール

■ OpenFlowスイッチ選定での課題

- 「どのスイッチが使いたい機能に対応しているか分からない」
 - OptionalとRequired
- 「特定の条件でないと機能が動かない」
 - 事前のコンフィグ設定が必要、所定の使い方(方言)でないと使えない
- 「自由度が高すぎて使われ方が分からない」

■ 処理イメージ

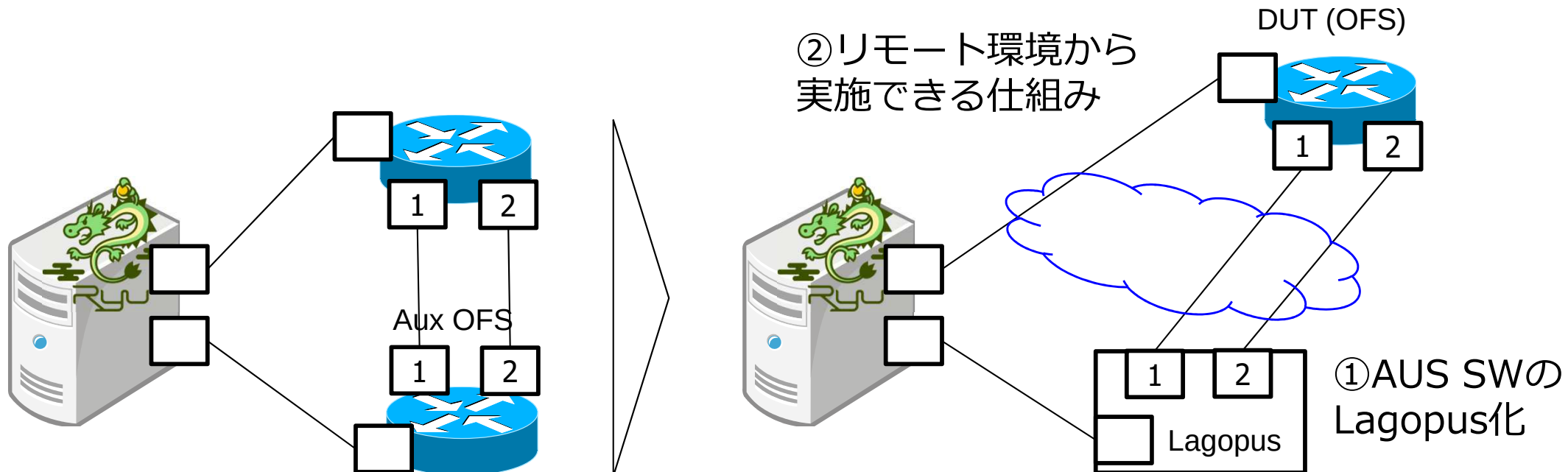


Ryu Certification PJ

スイッチベンダに対し、遠隔からRyu Certificationの実施と結果取得が出来るようにするために、リモートでRyu Certificationの実行環境と結果を自動でWebに追加する機構を構築し、運用する

狙い

- ・ OFの規格の成熟とスイッチへの実装の促進
- ・ 沖縄オープンラボのプレゼンス向上
- ・ ONFへの貢献
- ・ 商用のテストに頼らないオープンソースによるOFSの機能確認手法の確立



<http://osrg.github.io/ryu/certification.html>

■ 人材育成活動

■ Basic

- 今後のSDN/クラウドビジネスで技術的・国際的に貢献できる、高付加価値IT人材の育成・確保および全体的な技術力の底上げ

■ Advance

- 各オープンソースコミュニティで活躍できる先端的なエンジニア育成

■ 国際会議

■ 主要団体と連携、最新動向を発信

- Open Networking Foundation、OpenStack Foundation等

■ 海外から講演者を招聘

- 主要団体、海外会員等から



人材育成・国際会議 2013年度実績

- 7ヶ月間で14イベント（国際会議、国際交流会、座学セミナー、ハンズオン、コードレビュー、プログラムコンテスト）実施、参加者は延べ1,240名
 - SDN、クラウド技術を同時に学べる多様なイベントを沖縄にて開催、貴重な機会として好評を得た
 - 各イベントの沖縄県内参加者比率 53%～96% で、初級編、中級編を中心としてSDN/クラウド技術に関する県内の学生および若手エンジニアに対する訴求を実現
 - 本育成プログラムによる技術者育成が体系的に効果を発揮
 - セミナー参加→プログラムコンテスト特別賞受賞等
- 国際会議、国際交流会としては、以下の2つのイベントを実施
 - Okinawa Open Days 2013
 - OpenStack/SDNラウンドテーブル
 - 各コミュニティ（OpenStack Foundation、日本OpenStackユーザ会、SDN Japan実行委員会）のキーマンとの意見交換、検討会

2014年度イベントスケジュール

時期	カテゴリ	概要	時間	会場
2014年 7月29日	ハンズオンセミナー (OpenDayLight)	中級者向けにハンズオンセミナーを開催します。 今年度はハンズオンセミナーにおいても、同期間でクラウド/SDN技術を学んでもらうために2日間を1カリキュラムとして設定します。	半日	那覇市
7月30日	ハンズオンセミナー (OpenStack)		半日	那覇市
9月19日	第1回クラウド／SDN セミナー	中級者向けにハンズオンセミナーを開催します。 本セミナーは多拠点に同時に中継を行うサテライトセミナー方式で実施します。	半日	東京、大阪、 沖縄等
12月10日	プログラムコンテスト	ソフトウェア、ハードウェアに関わらずSDN/クラウド技術を利用したコントローラ・オーケストレータ、プラットフォーム、アプリケーションなどを創造、および改良し、その成果を発表して頂きます。詩集審査会で優秀チームを審査し、表彰します。 発表は英語を基本とします。	半日	那覇市
12月11日 12日	Okinawa Open Days 2014	昨年多数の来場者にご参加頂いた「Okinawa Open Days」を今年も開催します。 クラウド（OpenStack）技術とSDN技術を融合した唯一のイベントです。 今回は講演をすべて同時通訳を行い、海外エンジニアにも積極的に参加頂くことで、より有意義な情報収集・意見交換が可能になると思います。	2日間	那覇市
2015年 2月6日	ハンズオンセミナー (SDN)	中級者向けにハンズオンセミナーを開催します。 クラウド/SDNの最新トピックを基に行う予定です。	半日	那覇市
2月7日	ハンズオンセミナー (OpenStack)		半日	那覇市
2月20日	座学セミナー（報告 会）	沖縄オープンラボの各種プロジェクトにおける2014年度の年間活動報告を中心に行います。報告会はデモも含めた内容になる予定です。	半日	IT津梁パー ク

会員一覧

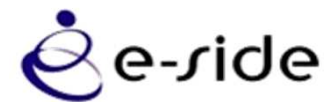
総会員数31 正会員3 賛助会員22 特別会員6

2014年6月30日現在

正会員



賛助会員



日本ラドウェア

特別会員



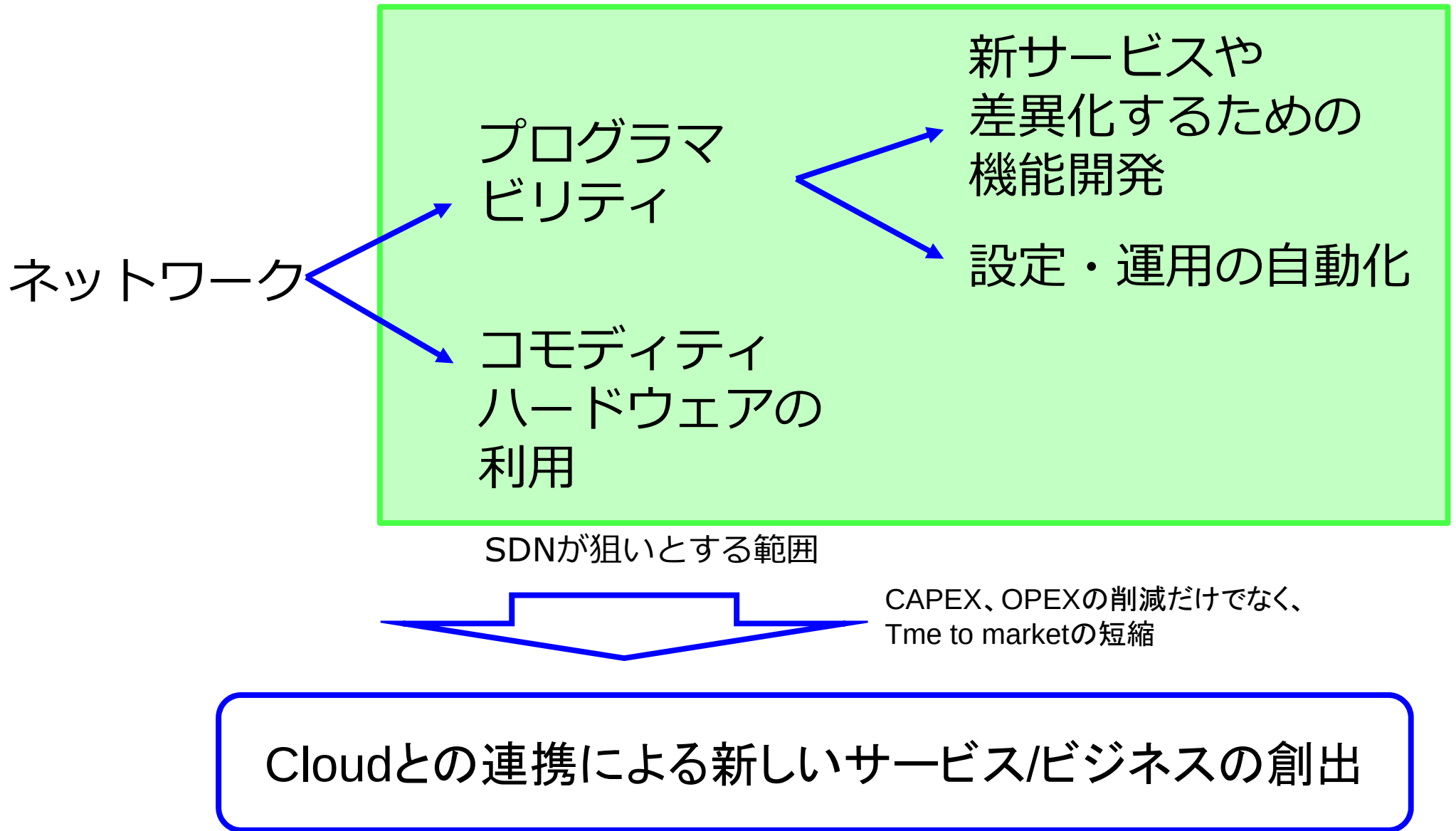
東京大学



慶応大学



SDNに対する期待



Software Defined...

現状

欲しい機能

プロトコルを考案
(方式検討)

1ヶ月～0.5年

プロトコルを標準化

1～3年

実装

0.5年

(マルチベンダ相互接続性試験 0.5年)

バージョンアップ
装置の導入

0.5～2年

使える状態

SDN以降

欲しい機能

方式検討

1ヶ月～0.5年

実装

3～6ヶ月

オープンソース
コミュニティ

使える状態

ネットワーク、インフラを変える、というよりは、
それを実現するための手段が変わる。

例えば、

- ・ 標準化→コミュニティ
- ・ CLI→API
- ・ 分散→集中
- ・ ハード→ソフト

使う側の人間のスキルセットの変化

使う側の人間の意識の変化



SDN/クラウド融合技術の実用化に向けて

- **OpenFlow/SDNはネットワーク技術を実装する為の手段**
 - 比較的容易に実装できる
 - 机上検討よりも実機での実証実験を通して知見を高める
- **テストベッドを通しての技術開発**
 - POCを通して有効性を確認
 - 自ら利用する（Dog food）
- **オープンイノベーション**
 - コミュニティの確立
 - 技術開発の加速

Thank You!