

# OpenFlowパッチパネルのご紹介

2016/7/1

一般社団法人 沖縄オープンラボトリ

仲間 修也



# Agenda

- 沖縄オープンラボラトリ 組織概要
- OpenFlowパッチパネル（以降、OF-Patch）ご紹介
  - OF-Patchとは、必要性
  - オープンソースとして公開中
  - 各種イベントへの出展
- OF-Patchの実現方式
- OF-Patchデモ（動画）
- 今後の取り組み

# 組織概要

## ■ 名称

- 一般社団法人沖縄オープンラボラトリ  
(略称：沖縄オープンラボ、OOL等)

## ■ 設立

- 2013年5月8日 NTT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

- 〒904-2241 沖縄県うるま市字兼箇段61番地1  
沖縄情報通信センター ビジネス棟201

電話：098-989-1940

Web：<http://www.okinawaopenlabs.org/>

Facebook：<http://www.facebook.com/okinawaopenlabs/>

## ■ 代表

- 理事長 伊藤 幸夫

## ■ 目的

- 情報通信における先進技術（**次世代ICT基盤技術**）の**実用化、普及**のための研究開発活動

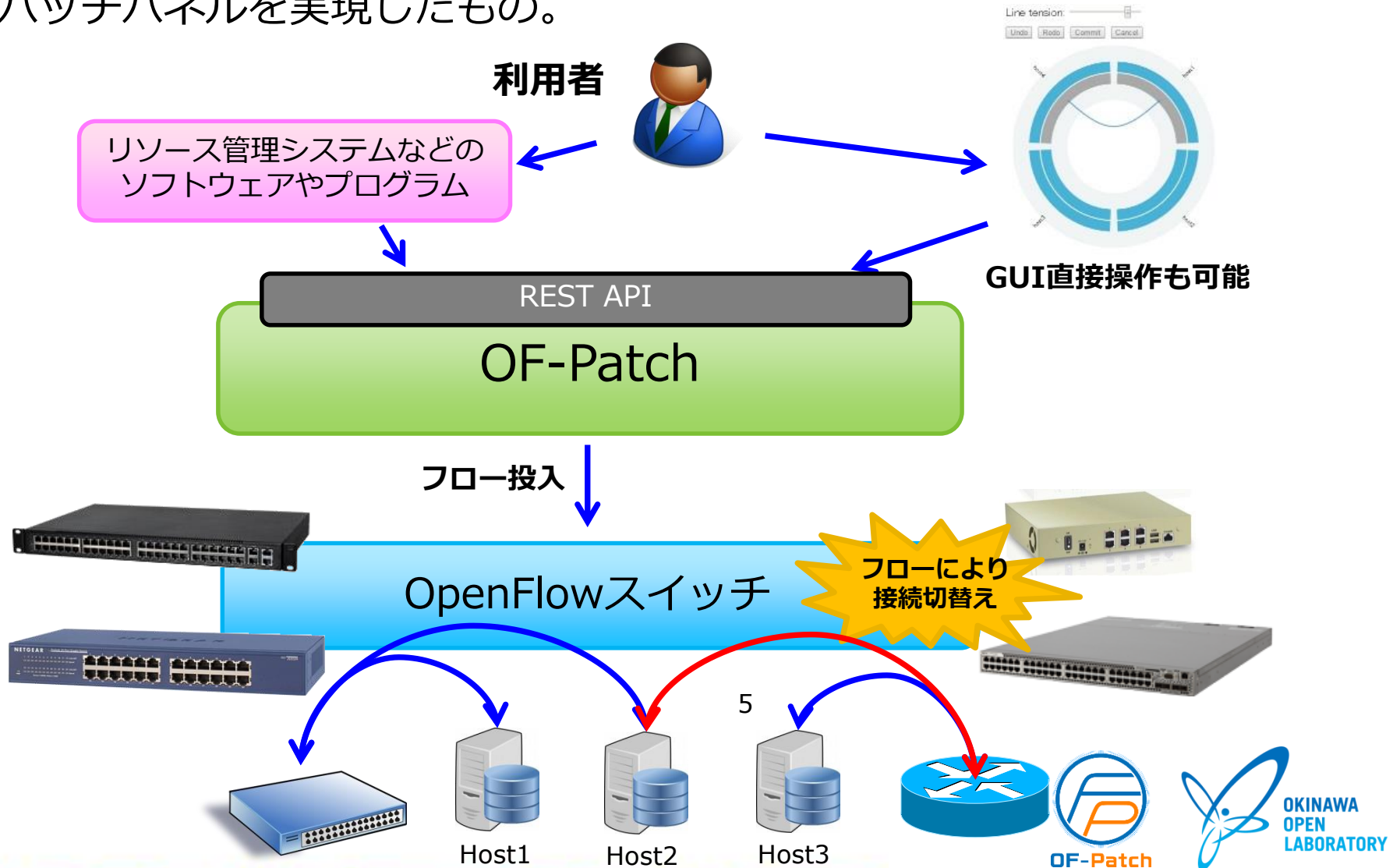


# Agenda

- 沖縄オープンラボラトリ 組織概要
- OpenFlowパッチパネル（以降、OF-Patch）ご紹介
  - OF-Patchとは、必要性
  - オープンソースとして公開中
  - 各種イベントへの出展
- OF-Patchの実現方式
- OF-Patchデモ（動画）
- 今後の取り組み

# OF-Patchとは

SDN技術である OpenFlow を用いて、OpenFlow スイッチにてパッチパネルを実現したもの。



# 従来のパッチパネル

## ■ パッチパネル



表側

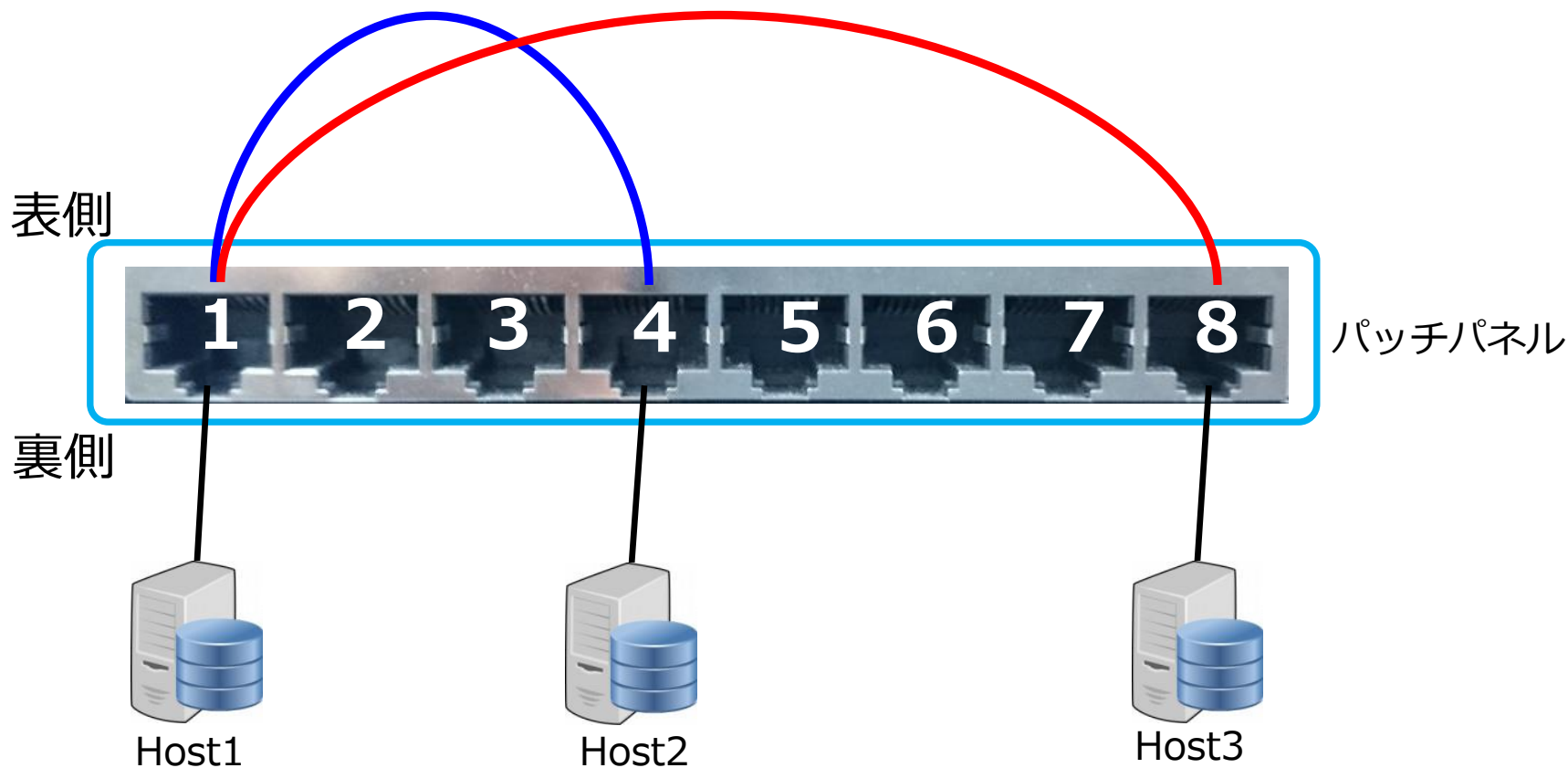


裏側



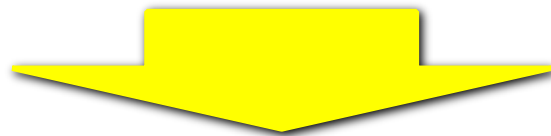
# 従来のパッチパネル

- 手で配線を抜き差しし、機器間のネットワークを切り替えるもの



# OF-Patchの必要性

- 従来のパッチパネルの問題点  
物理的な配線を手動で切り替えるため・・・
  - × 人が現地に行き作業する必要がある
  - × 配線ミスが起こりやすい
  - × ケーブルの取り回しが煩雑である
  - × 人の作業があるためシステムの自動化ができない
- 機器の接続構成が頻繁に変更される拠点では、作業効率が悪い・・・



**機器の接続構成の変更を  
プログラムやソフトウェアにて制御したい**

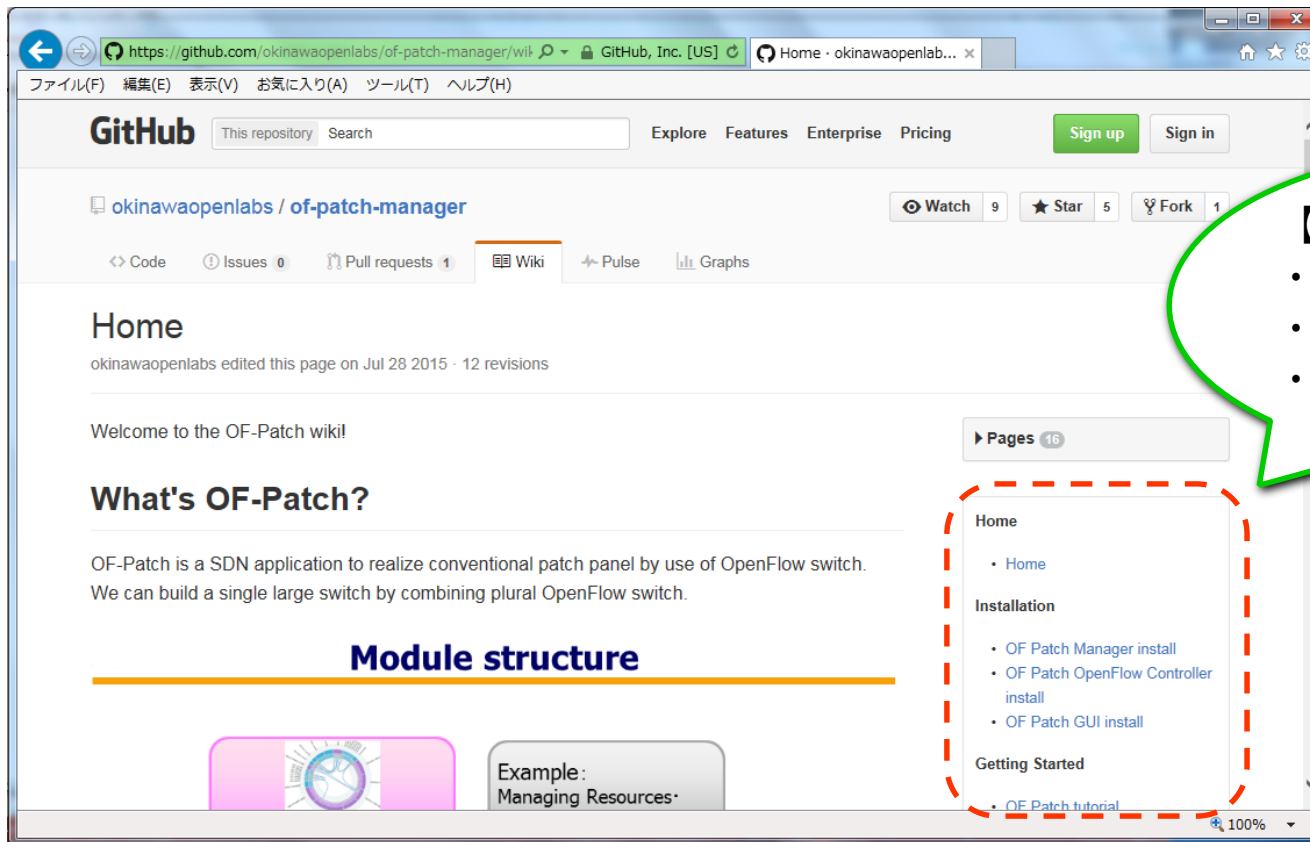


手作業と  
煩雑な配線



# オープンソースソフトウェアとして公開中

- 2015年8月よりオープンソースソフトウェア（OSS）としてGitHub上にインストール手順、チュートリアル、ソースコードを公開  
詳細は【<https://github.com/okinawaopenlabs/of-patch-manager/wiki>】にて。



【OSSとして公開中】

- ・インストール手順
- ・チュートリアル
- ・ソースコード

# OF-Patch OSSサイトへのアクセス方法

## ■ アクセス方法

- 沖縄オープンラボラトリーのホームページトップにOF-Patchサイトのバナーを設置しており、そこからGitHubへ移動可能。
- 又は「of-patch github」でインターネット検索。

## 沖縄オープンラボラトリーのホームページ

ラボからのお知らせ

- 2016.01.08 【公募情報】「平成27年度沖縄オープンラボラトリ活動報告会」運営業務...
- 2016.01.06 【イベント情報】2/4・5 開催 平成27年度 沖縄オープンラボラトリ活動...
- 2015.12.21 年末年始業務についてのご案内
- 2015.12.14 【お知らせ】12/10「Okinawa Open Days 2015」開催にあたっての記者会...
- 2015.12.09 【お知らせ】理事座談会「医療・ヘルスケアへICTはどんな貢献ができるのか」

プレスリリースのお知らせ

- 2015.12.11 SDNによりネットワークテストを自動化する技術を8社共同で開発
- 2015.11.27 「Okinawa Open Days 2015」今年も開催！ ～ SDNとクラウドを融合した...
- 2015.08.07 IIIと連携し、台湾にて次世代IoT基盤技術に関する研究開発活動の成果を...

OF-Patch Open Patch Site

## OF-Patchサイト

OF-Patch オープンソース化について

沖縄オープンラボ、これまで研究・開発を行ったOF-Patchをオープンソースソフトウェアとして公開します。これまでテストベットの機能として動作していたOF-Patchを、どなたでも簡単に、気軽に試して頂けるようインストール手順、チュートリアルを整備しました。是非、お試しくださいフィードバックを頂けると幸いです。

OF-Patch X GitHub

OF-Patch スケジュール・成果報告

2013年	プロジェクトスタート
2014年3月	シングルスイッチ構成のOF-Patchプロトタイプを作成
2014年9月	テストベッドサービス開始(マルチスイッチ構成のOF-Patchを組み込み)
2015年2月20日	平成26年度 沖縄オープンラボラトリ活動報告会
2015年3月19日-20日	情報通信マネジメント研究会にて発表
2015年6月10日-12日	INTEROP Tokyo 2015にて Interop Best of Show Award審査員特別賞受賞



# 各種イベントへの出展

## ■ 各種イベントでの出展一覧

- 2015年3月にICM研究会でOF-Patchを発表
- 2015年6月にインターロップ出展（Best of Show Award審査員特別賞受賞）
- 2015年8月に台湾で発表

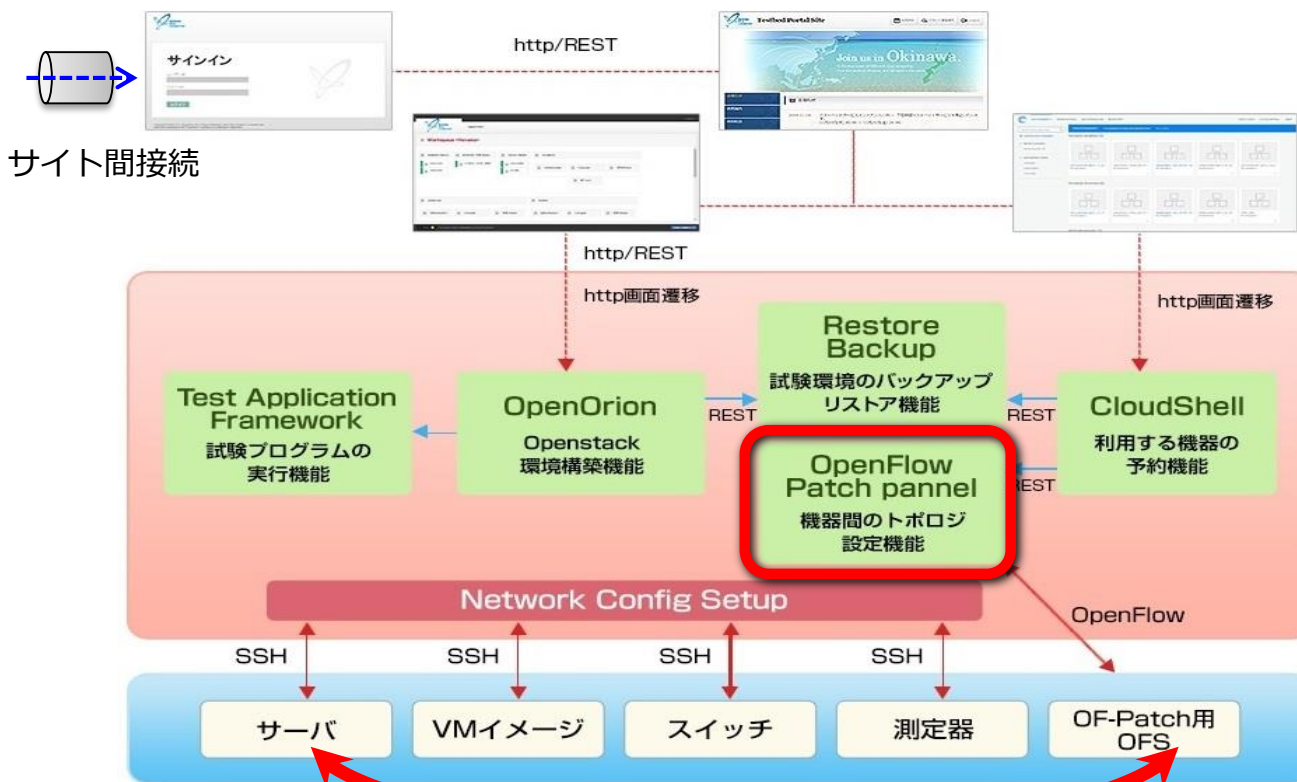
## インターロップのサイト



INTERROP Tokyo  
2015にて  
Best of Show Award  
サイエンス部門  
審査員特別賞を受賞

# 沖縄オープンラボのテストベッドへの組み込み

- 沖縄オープンラボからは、会員向けに各種検証やPoC（Proof of Concept）を行うためのテストベッドを構築、運用している。
- オンラインでベアメタルリソースを自由な接続構成で利用できるサービス



利用する機器間の接続は  
OF-Patchにより制御される

# Agenda

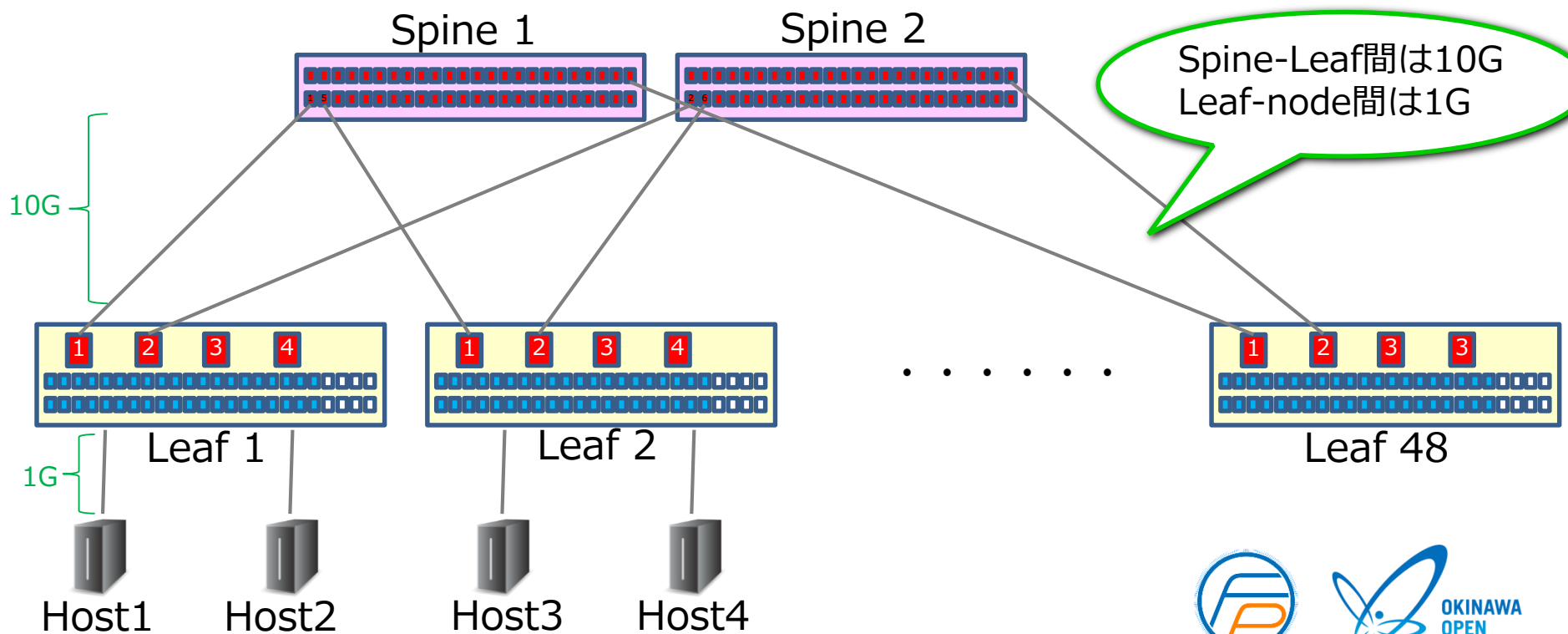
- 沖縄オープンラボラトリ 組織概要
- OpenFlowパッチパネル（以降、OF-Patch）ご紹介
  - OF-Patchとは、必要性
  - オープンソースとして公開中
  - 各種イベントへの出展
- OF-Patchの実現方式
- OF-Patchデモ（動画）
- 今後の取り組み

# OF-Patchの方式①：Leaf-Spine構成

- 複数のOpenFlowスイッチを組み合わせポート数を確保



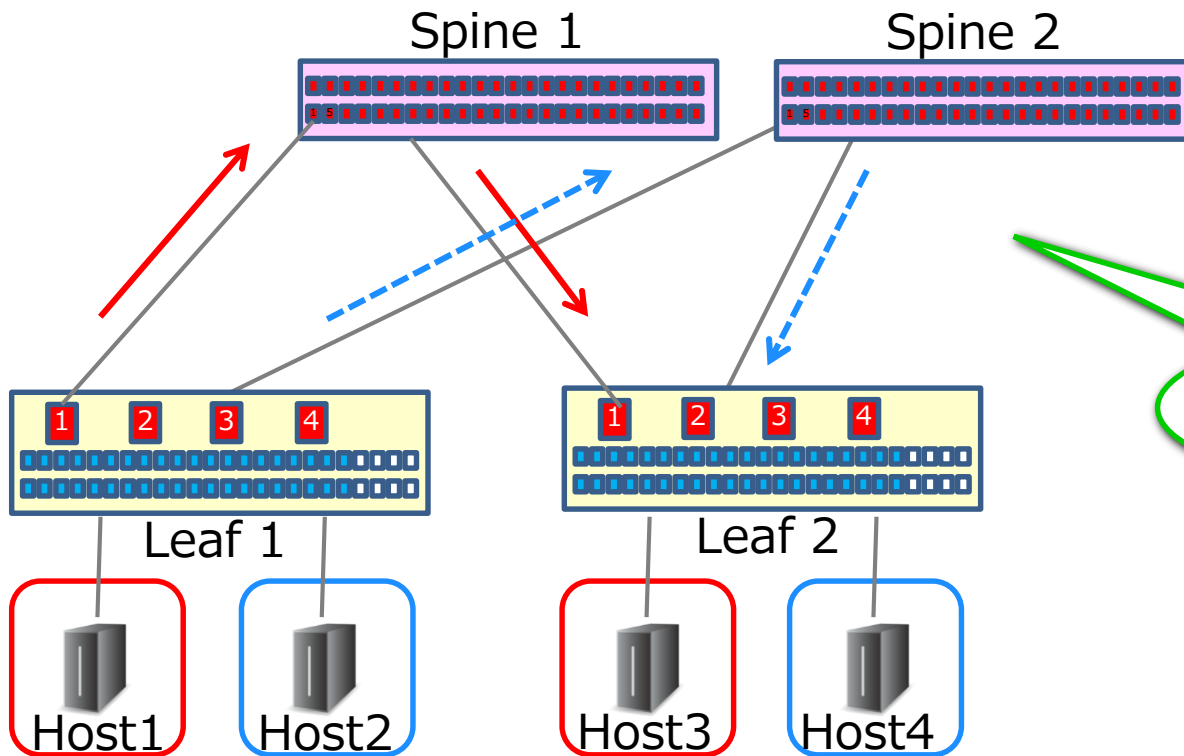
大規模なネットワークを構築可能



## OF-Patchの方式②：経路制御

- OF-Patchプログラムの経路選択により、Leaf-Spine間の経路に偏りが起きないようにする

### 帯域の保証を実現

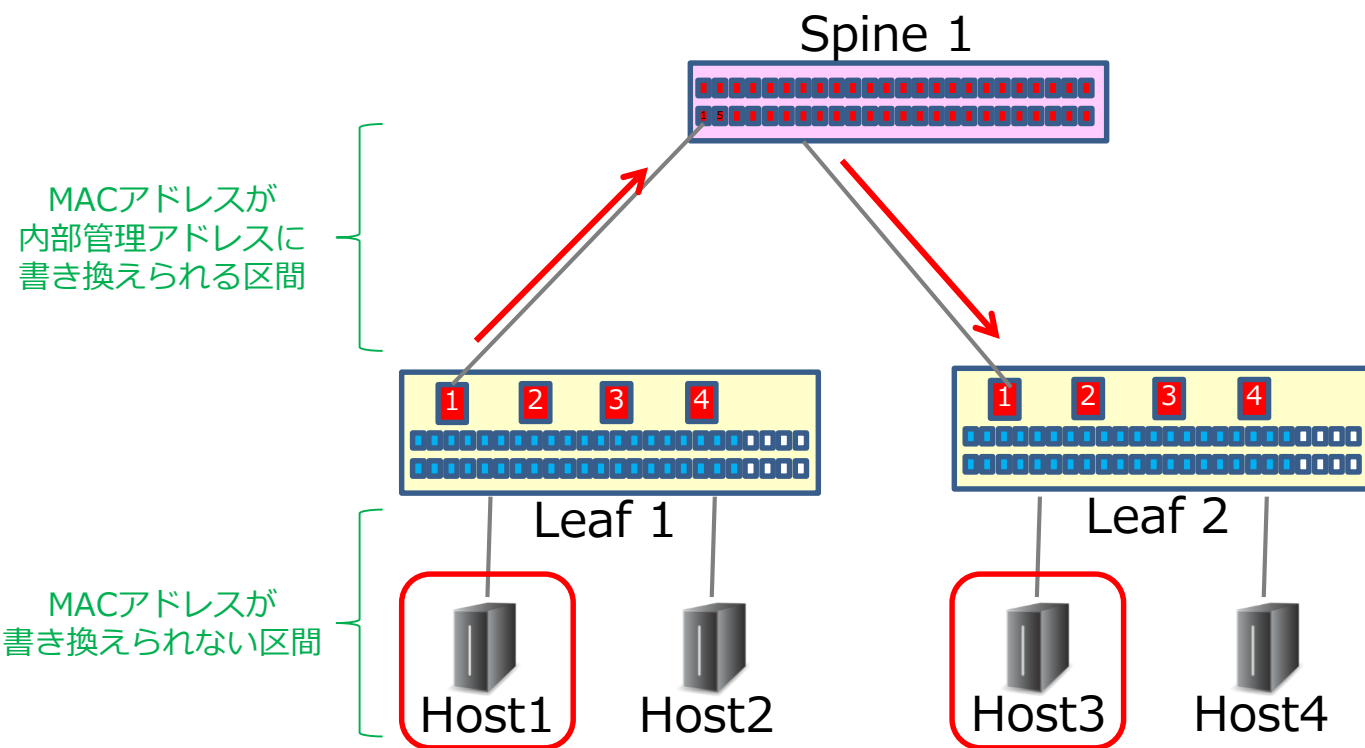


同一の経路ばかりを使わないようにする

# OF-Patchの方式③：フレーム識別方式

- Spine SWを経由する場合、MACアドレスを内部管理識別子に書き換える方式によりトラフィックを識別

## トラフィック識別を実現



Host1からHost3へフレームを送る場合、Leaf1にフレームが入った時点でMACアドレスが書き換えられ、Leaf2にフレームが入った時点でMACアドレスが元に戻される。



# Agenda

- 沖縄オープンラボラトリ 組織概要
- OpenFlowパッチパネル（以降、OF-Patch）ご紹介
  - OF-Patchとは、必要性
  - オープンソースとして公開中
  - 各種イベントへの出展
- OF-Patchの実現方式
- OF-Patchデモ（動画）
- 今後の取り組み

# OF-Patchデモ (動画)

The screenshot displays a multi-windowed environment for OF-Patch demonstration. The top-left window shows the 'ofpatch-gui.testbed.oof.org' website with a circular network diagram. The top-middle window is 'OF-Patch Stats - GUI', showing 'OpenFlow統計情報' and 'ポート情報 (OFPPortStats)' with a table of port statistics.

id	apid	name	port_no	rx_bytes	tx_bytes
1	0x30094021943024c	leaf1	108	308320	308944
2	0x300940219430304c	leaf1	104	20640	12160
3	0x300940219430304c	leaf1	101	2833264	2790208
4	0x300940219430304c	leaf1	102	64804	57128
5	0x300940219430304c	leaf1	103	255800	255804
6	0x3009402320304042	leaf2	108	308944	304072
7	0x3009402320304042	leaf2	104	9688	13120
8	0x3009402320304042	leaf2	101	276328	2742174
9	0x3009402320304042	leaf2	102	255804	256776
10	0x3009402320304042	leaf2	103	47134	14916
11	0x300901432080404	spine1	101	255804	255800
12	0x300901432080404	spine1	102	256076	255644

The top-right window shows a network topology diagram with 'RyuController 172.16.1.85', 'OF-Patch(Manager)', 'OF-Patch(GUI)', 'spine1', 'leaf1', 'leaf2', and hosts. The bottom section contains several terminal windows showing network traffic and statistics, such as 'ping statistics' and 'OFFLOW reply' messages.

# Agenda

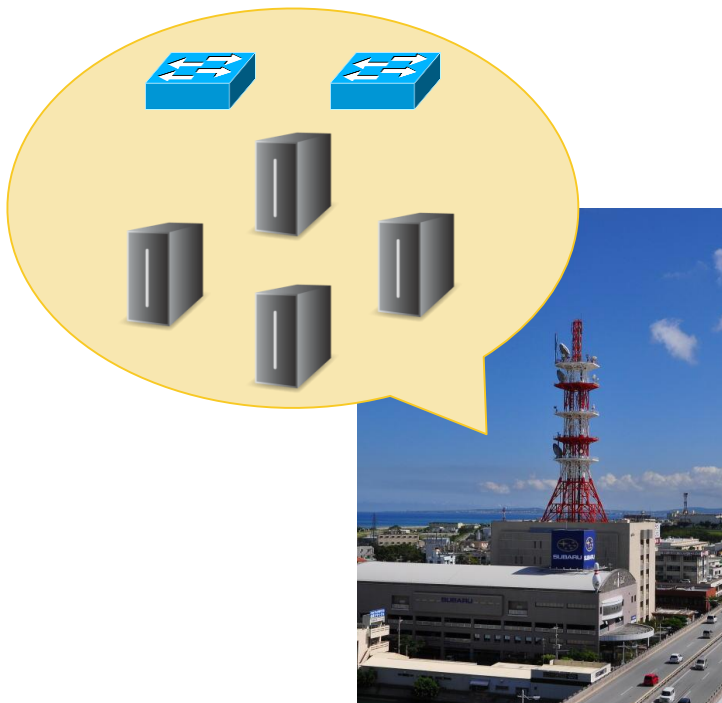
- 沖縄オープンラボラトリ 組織概要
- OpenFlowパッチパネル（以降、OF-Patch）ご紹介
  - OF-Patchとは、必要性
  - オープンソースとして公開中
  - 各種イベントへの出展
- OF-Patchの実現方式
- OF-Patchデモ（動画）
- 今後の取り組み

# 今後の取り組み

- OF-PatchのマルチDC対応
- OAM機能等の検討
- SINET検証（NII公募型共同研究）
  - SINET上での新サービス・新基盤機能の実験・検証

# OF-PatchのマルチDC対応

- 2015年7月、沖縄オープンラボラトリーは兼箇段DCにオフィス移転し、勢理客ビルの複数拠点体制となった
  - 拠点を跨がって存在するリソースをユーザに提供する必要がある
  - 各拠点に散在するリソースから任意の実験ネットワークトポロジを構築可能にする



***Thank You!***

**ご清聴ありがとうございました。**