



NTTデータにおける OpenFlow/SDNの最近の取り組み

2012年12月7日
NTTデータ
基盤システム事業本部
システム方式技術ビジネスユニット
磯部 俊洋

NTT DATA

お客様業務

イノベーション

お客様業務に合わせて最適化(コスト、サービス連携、...) 共同利用型サービスの運用効率化

Network OS

転送

転送

転送

転送

イノベーションの定義（シュンペータ）

経済活動の中で生産手段や資源やそして労働力などを
今までとは異なる仕方で「新結合」すること

プロダクト・イノベーション、
プロセス・イノベーション、
マーケティング・イノベーション、
サプライチェーン・イノベーション、
組織のイノベーション

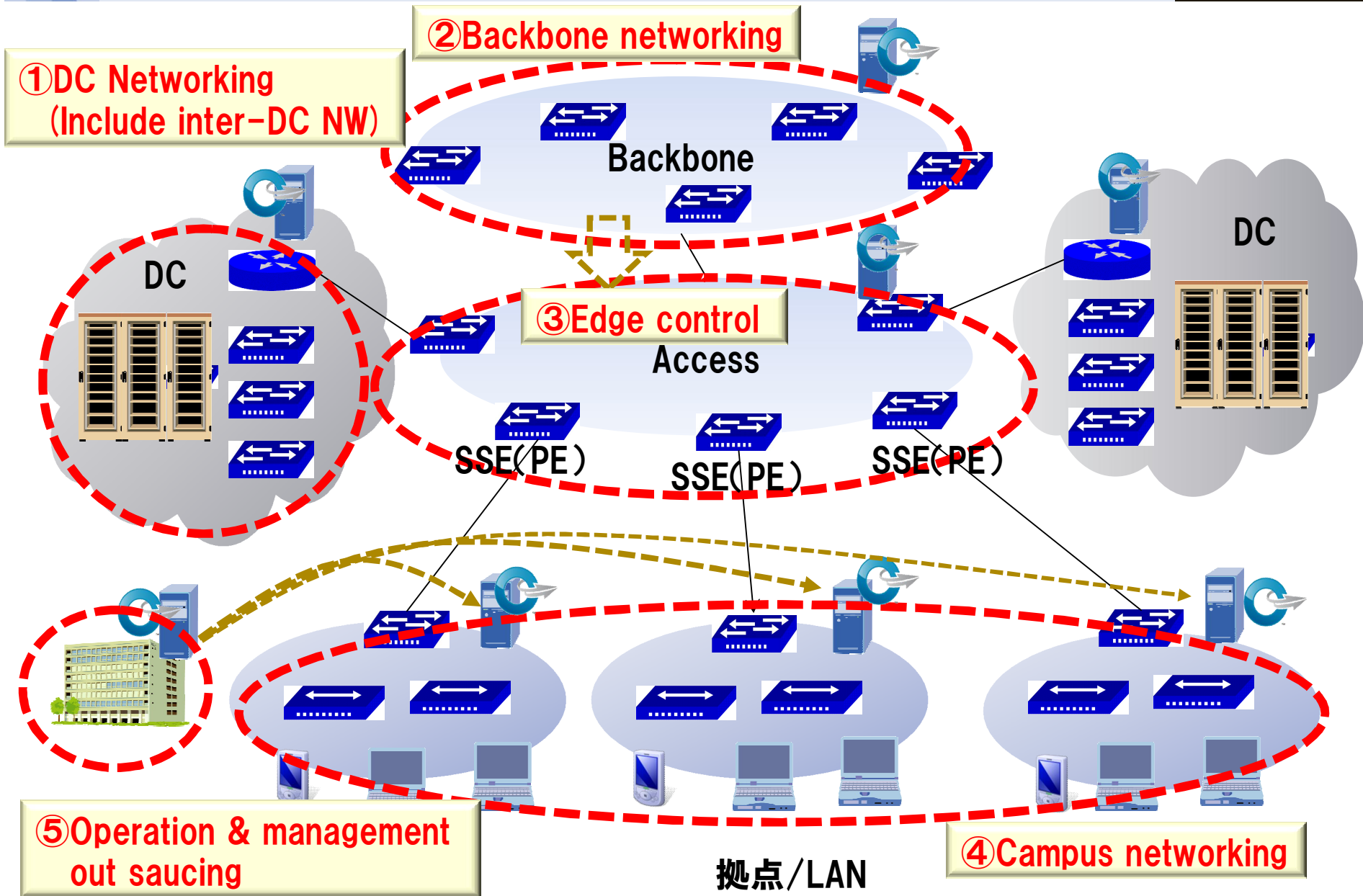
+ ユーザイノベーション

OpenFlow/SDN

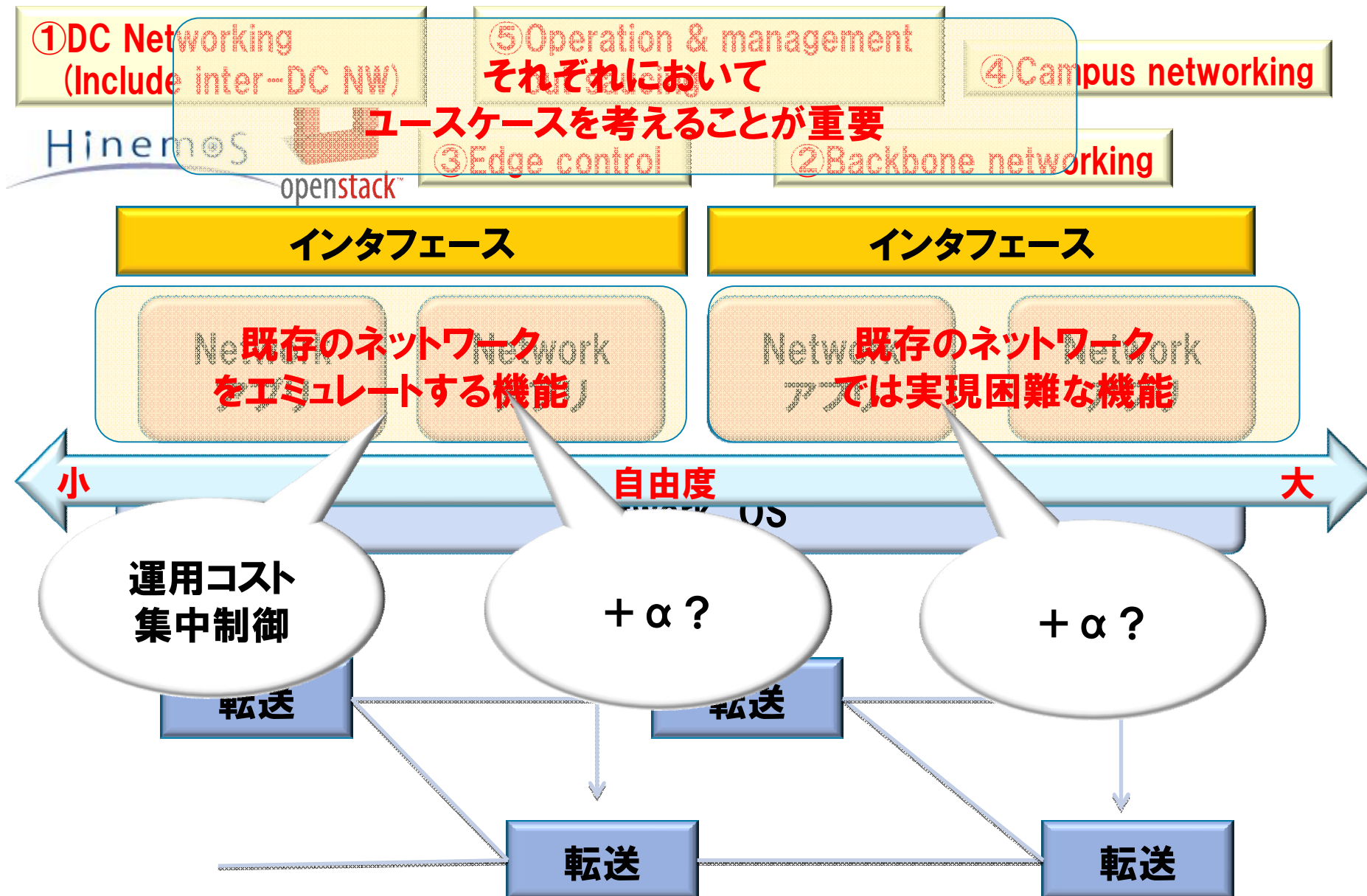
×

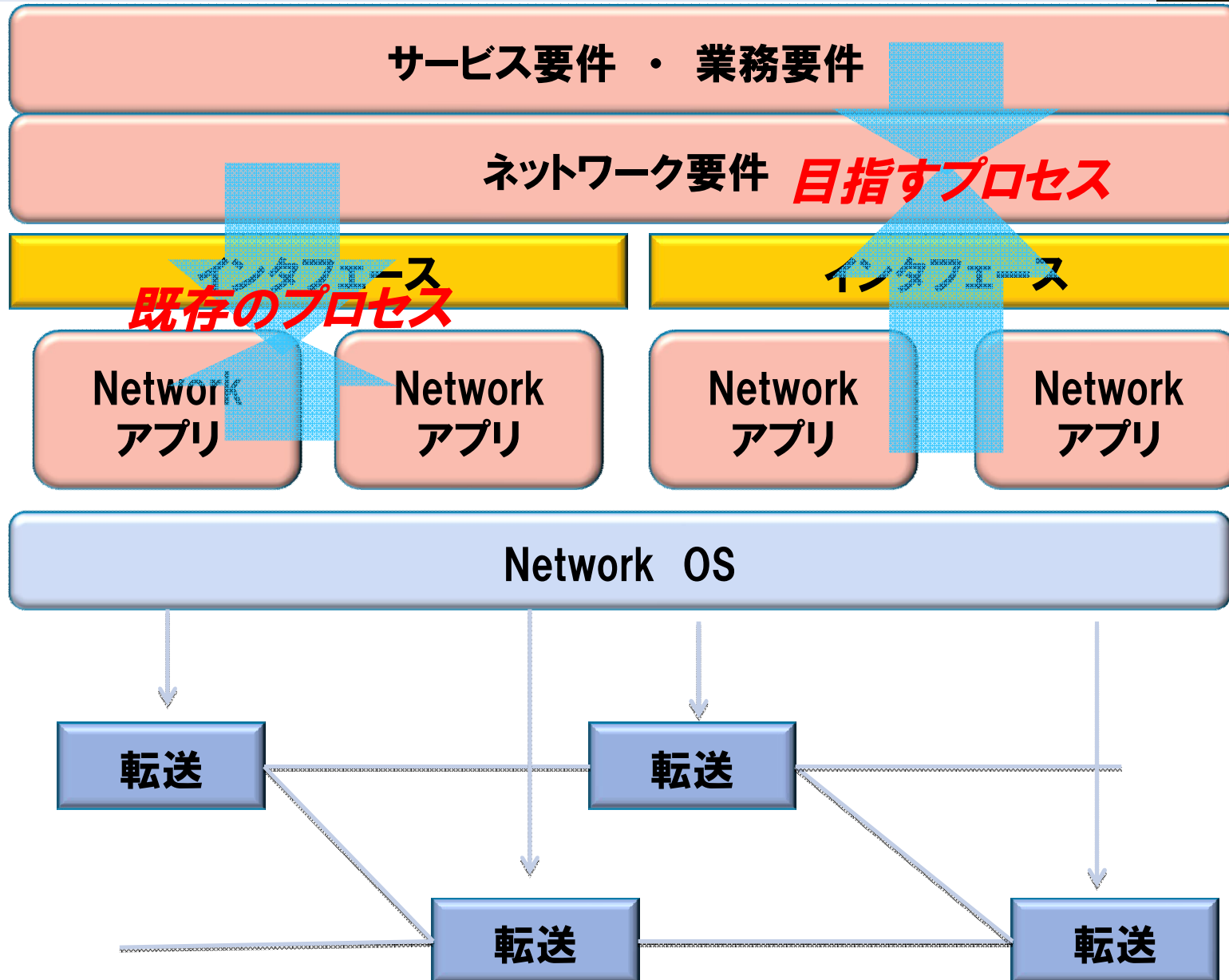
?

ユースケース？



SDNに期待する価値





OpeFlow 1.0 準拠のコントローラを開発、自社開発環境で運用

The screenshot shows a web browser window with the URL `aoi-controller.rd.nttdata.co.jp:8080/aoi/index.html`. The page title is "LogicalSwitch WebController". Below the title is a breadcrumb navigation: `Logical Switch / Host / OFS Connection / Forwarding Table / Traffic Monitor / Traffic Monitor Reset`. There are two buttons: "View Update" and "Traffic monitoring".

The main content area is titled "Logical Switch View" and contains a list of logical switches. Each switch has a "Del" button and a "Display/Undisplay" button. The switches are:

- load1_vSwitch_1
 - abcdef000006 2
 - abcdef000006 6
- load2_vSwitch_1
 - abcdef000006 8
 - abcdef000006 17
- load1_load2_1
- load1_load2_2
- load1_vSwitch_2
- load2_vSwitch_2
- 06-1_07-2
- 07-1_08-1
- 08-2_05-1
 - abcdef000001 32
 - abcdef000004 21
- SampleNW1
 - abcdef000003 33
 - abcdef000006 4
 - abcdef000008 3
- SampleNW2
 - abcdef000001 13
 - abcdef000006 19

At the bottom left, there is a "Create Logical Switch" section with an input field and a "Create" button. Below that is "# FreeHosts".

The right side of the screenshot shows a network topology diagram with various nodes and connections. A large watermark "OpenFlow" is visible in the background of the diagram.

特長1: 論物分離

物理ネットワーク上に自由に論理ネットワークを構築することが可能。(経路は最短パスを選択)

特長2: GUIベース制御

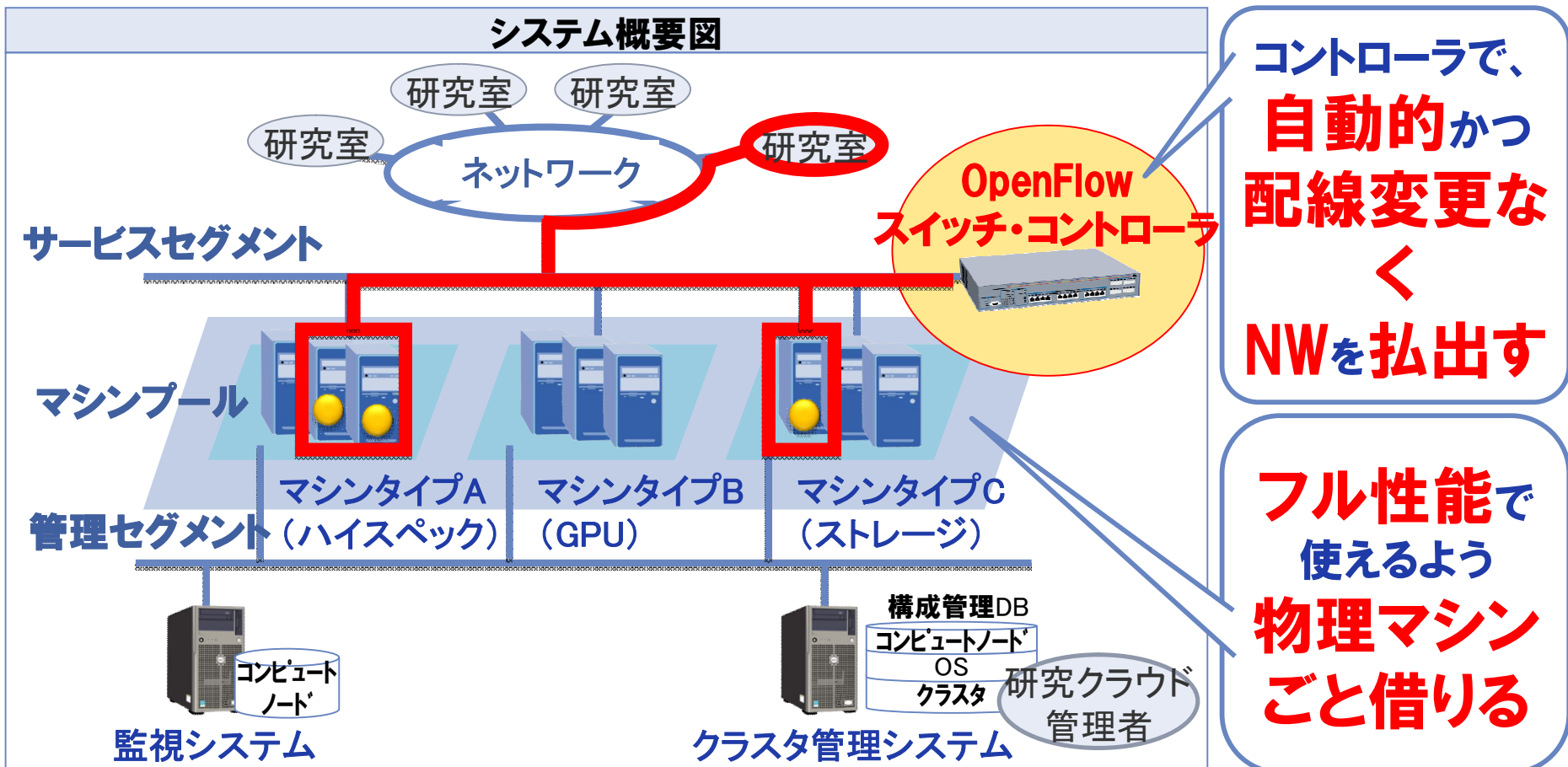
マルチテナントで利用される仮想ネットワークを一元的にブラウザ GUIで制御可能。

ブラウザによる管理画面

ユースケースを考える（お客様と考える） 研究者向けマシン共同利用クラウド基盤

システム概要と目的
<ul style="list-style-type: none"> 研究用の高性能マシンをプールすることで、コンピュータ資源の利用効率を向上する 研究室の端末から、セルフサービスで必要な時に必要な台数の物理マシンを借りることが可能

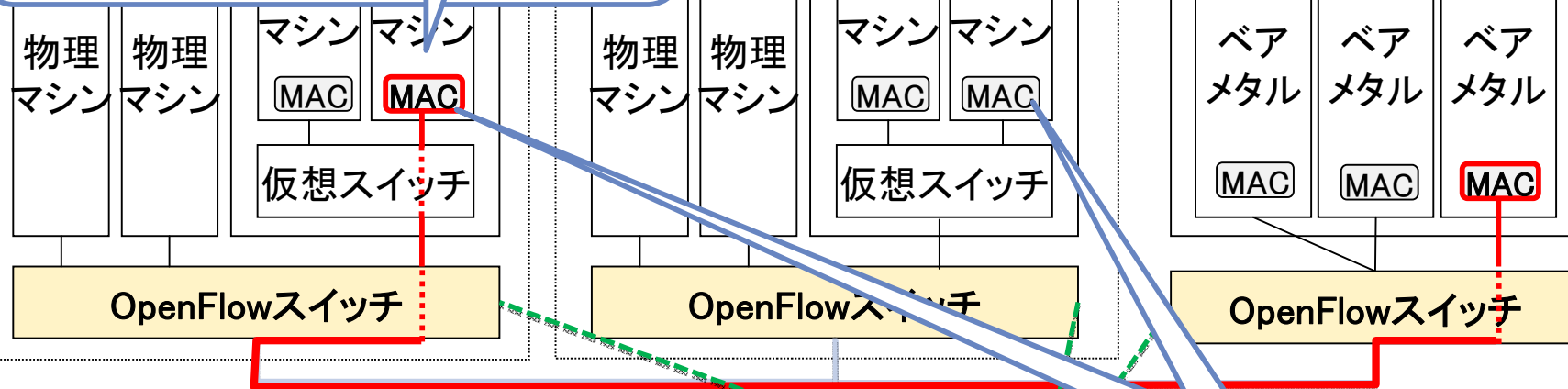
利用状況
<ul style="list-style-type: none"> サービス開始(H24年7月) ユーザ数: 大学研究者200名 利用研究室数: 10グループ 運転時間帯: 24H/365D



OpenFlowで実現した機能

システム構成概念

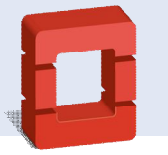
- OpenFlowを利用することで、オンデマンドにクラウド基盤を構築



- コントローラAPを拡張し、ベアメタル管理機能を実現

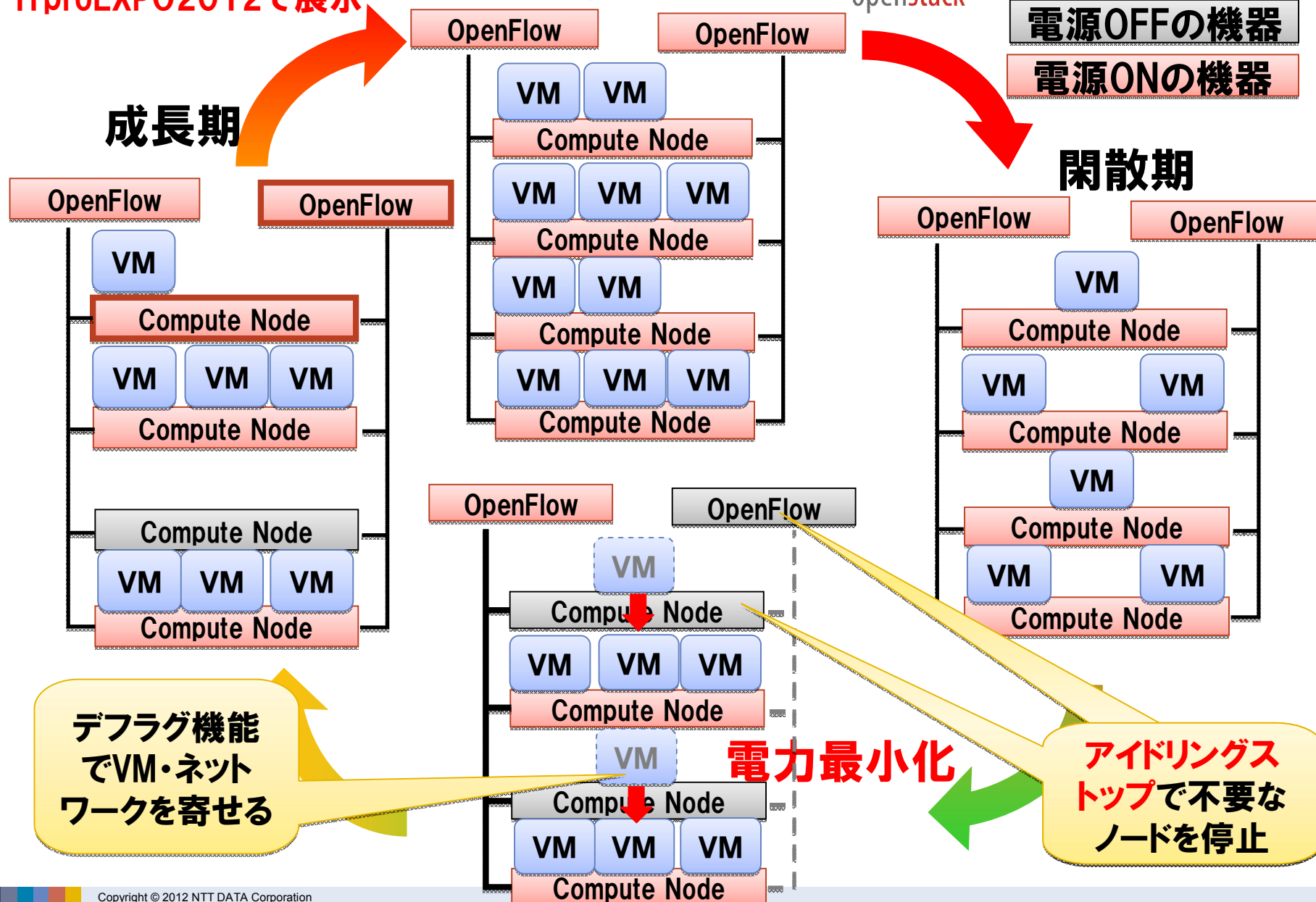
- 同一MACアドレスのマシンがあっても、通信可能になる機能を付加

ユースケース フルオープン仮想化基盤



ITproEXPO2012で展示

繁忙期

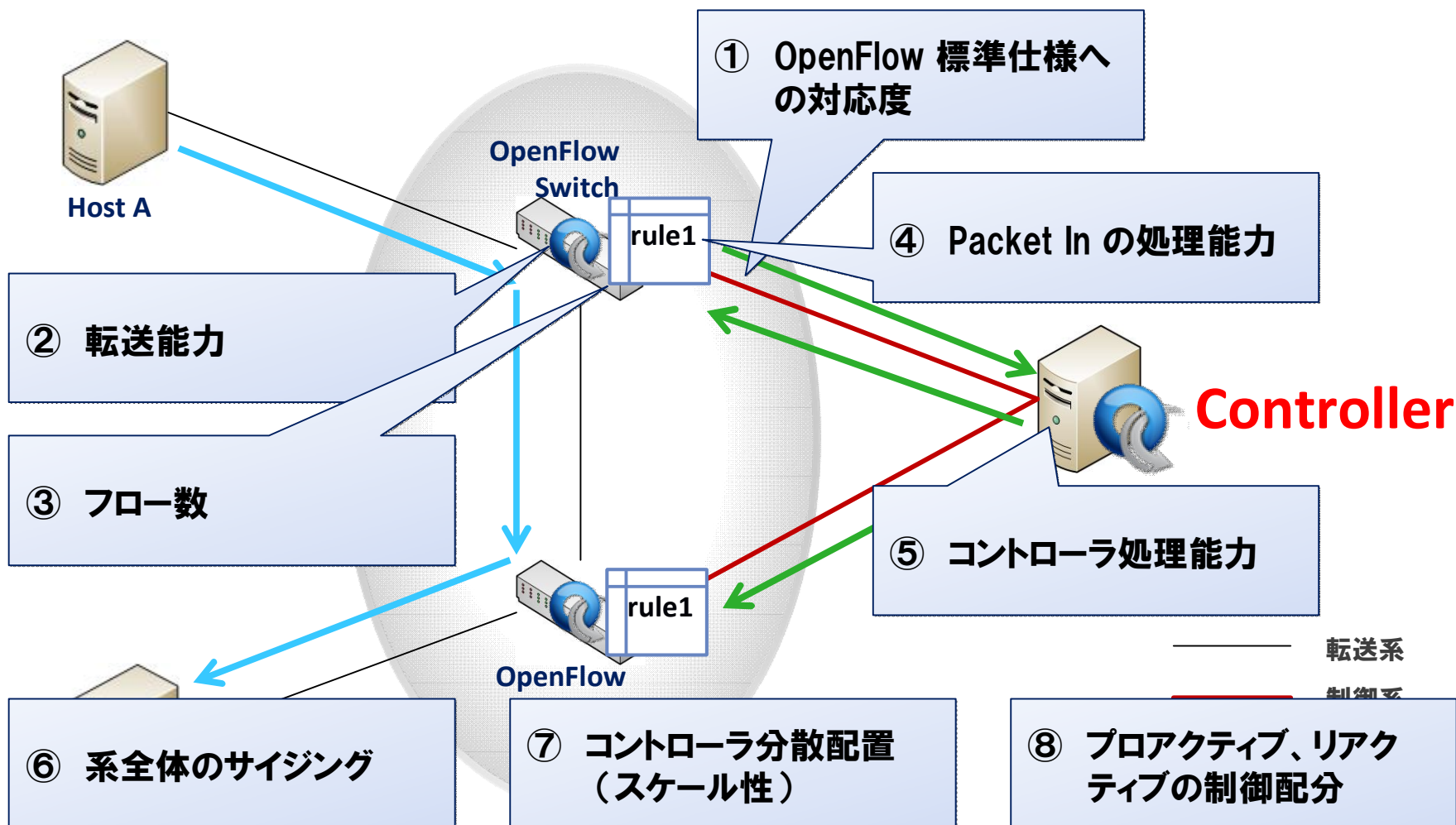


デフラグ機能
でVM・ネット
ワークを寄せる

電力最小化

アイドルングス
トップで不要な
ノードを停止

検証の観点

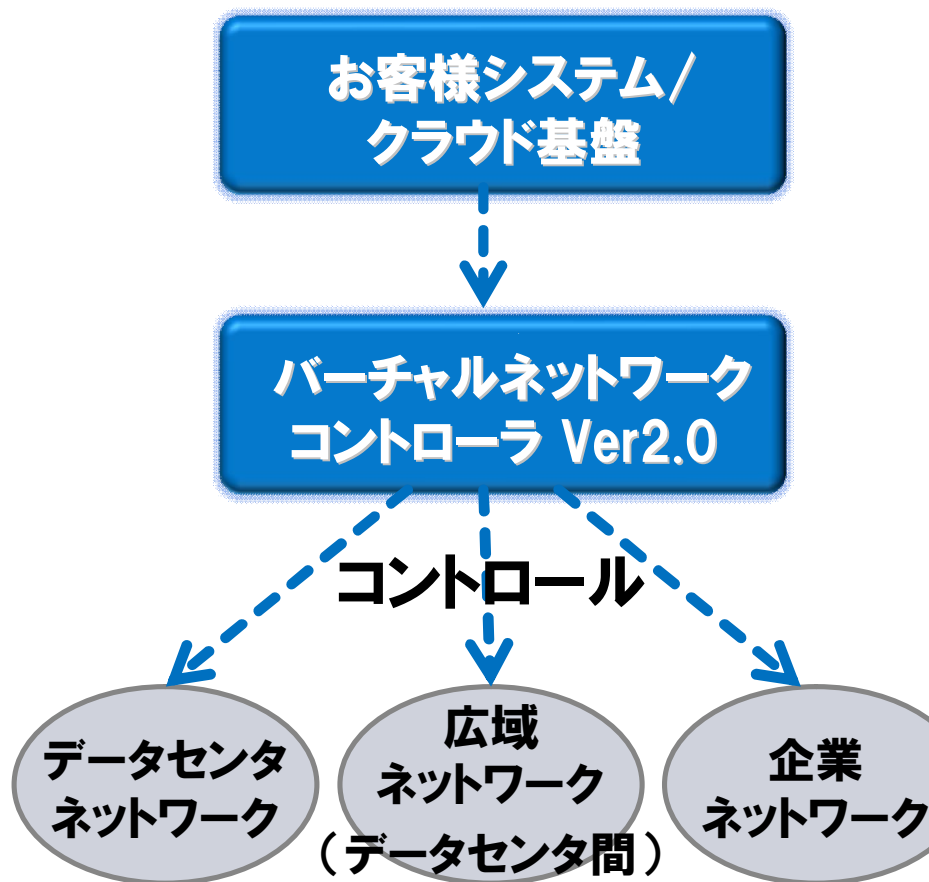


標準仕様への対応度

OpenFlow Switch Specification の記述に沿って検証項目を抽出

OFSspec1.0 試験対象項目		検証概要	項目数
3. Flow Table	-	-	110
3.1 Header Fields	Exact matching	OpenFlow 12-tupleを用いた特定の値によるマッチング	22
	Wildcard matching	OpenFlow 12-tupleを用いたANY値によるマッチング	20
3.2 Counters	Per Table	フローテーブル毎の統計情報	3
	Per Flow	フローエントリ毎の統計情報	4
	Per Port	ポート毎の統計情報	12
	Per Queue	キュー毎の統計情報	3
3.3 Actions	Required Action	対応必須アクション	6
	Optional Action	対応任意アクション	15
3.4 Matching	Parse header field for matching	マッチングするための受信パケット(フロー)のパーズ	22
	Priorization	フローエントリの優先度制御	2
	Mishit	フローエントリ未該当時のPacket In機能	1

これまでの取り組みを通じて蓄積した知見を元に
新たなOpenFlowコントローラとして開発。



Ver1.0で実現した機能

- NW仮想化
- 一元管理、
- マルチベンダ

に加え、以下の新たな特長を持つ

特長1 hop-by-hop、overlayに対応

- I. NW機器の有効利用が可能
- II. 段階的なOpenFlowの導入が可能

特長2 シンプル・汎用的なAPI

様々なシステムとの連携が容易

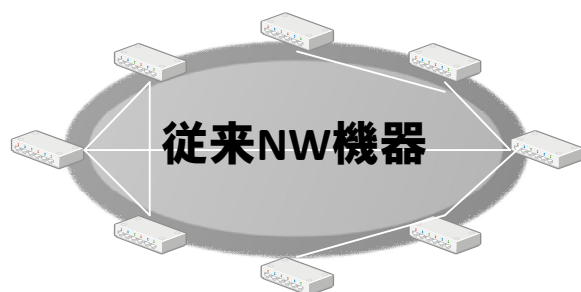
特長3 既存NWとの高い接続性

OpenFlowの部分的導入が可能

Overlayも対応するため、段階的なネットワーク仮想化の導入が可能

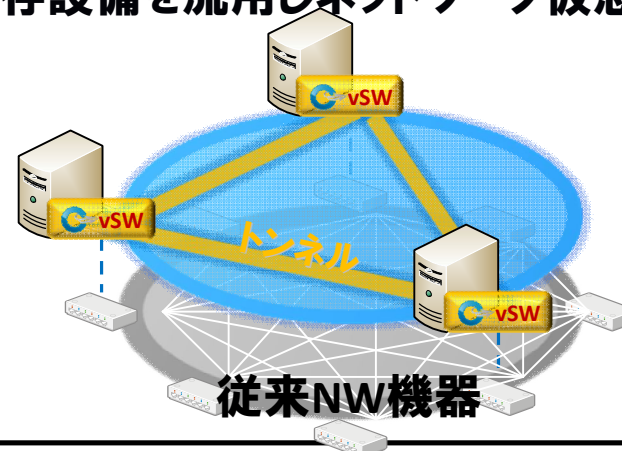
1. 現在の状態

- ・ネットワーク仮想化無しの状態



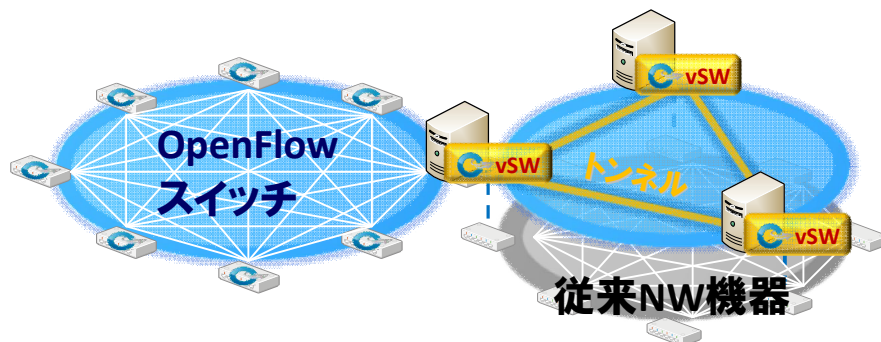
2. 仮想化の導入

- ・既存設備を流用しネットワーク仮想化



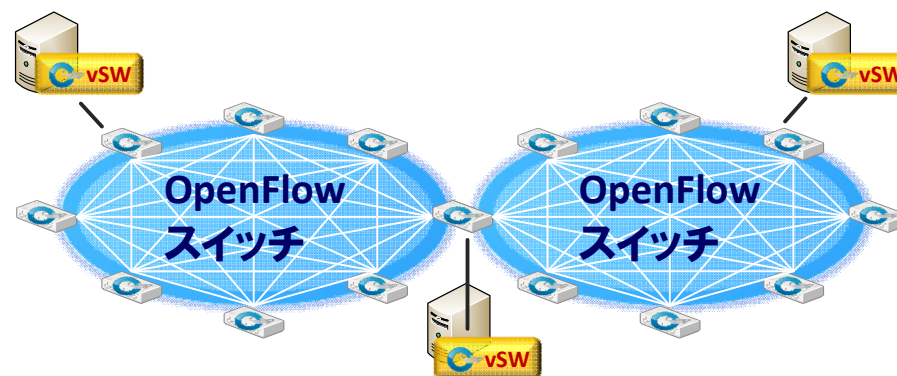
3. 柔軟・迅速なネットワーク拡張

- ・OpenFlowの特長である「柔軟」「迅速」を活かした部分拡張。



4. ネットワーク全体の更改

- ・将来的に全体をOpenFlowスイッチに置き換えることも可能。

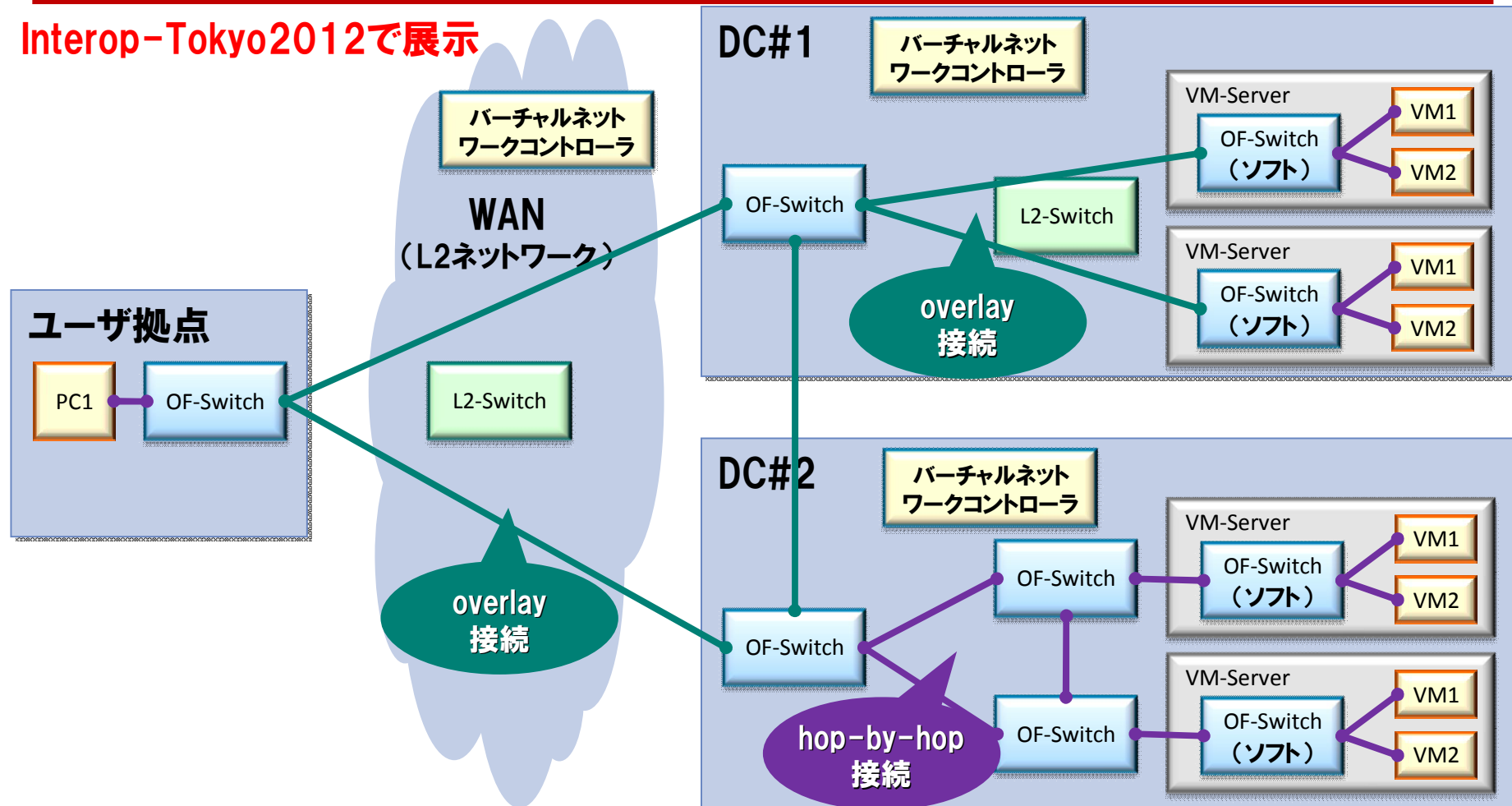


データセンタ内、データセンタ間ネットワーク制御例

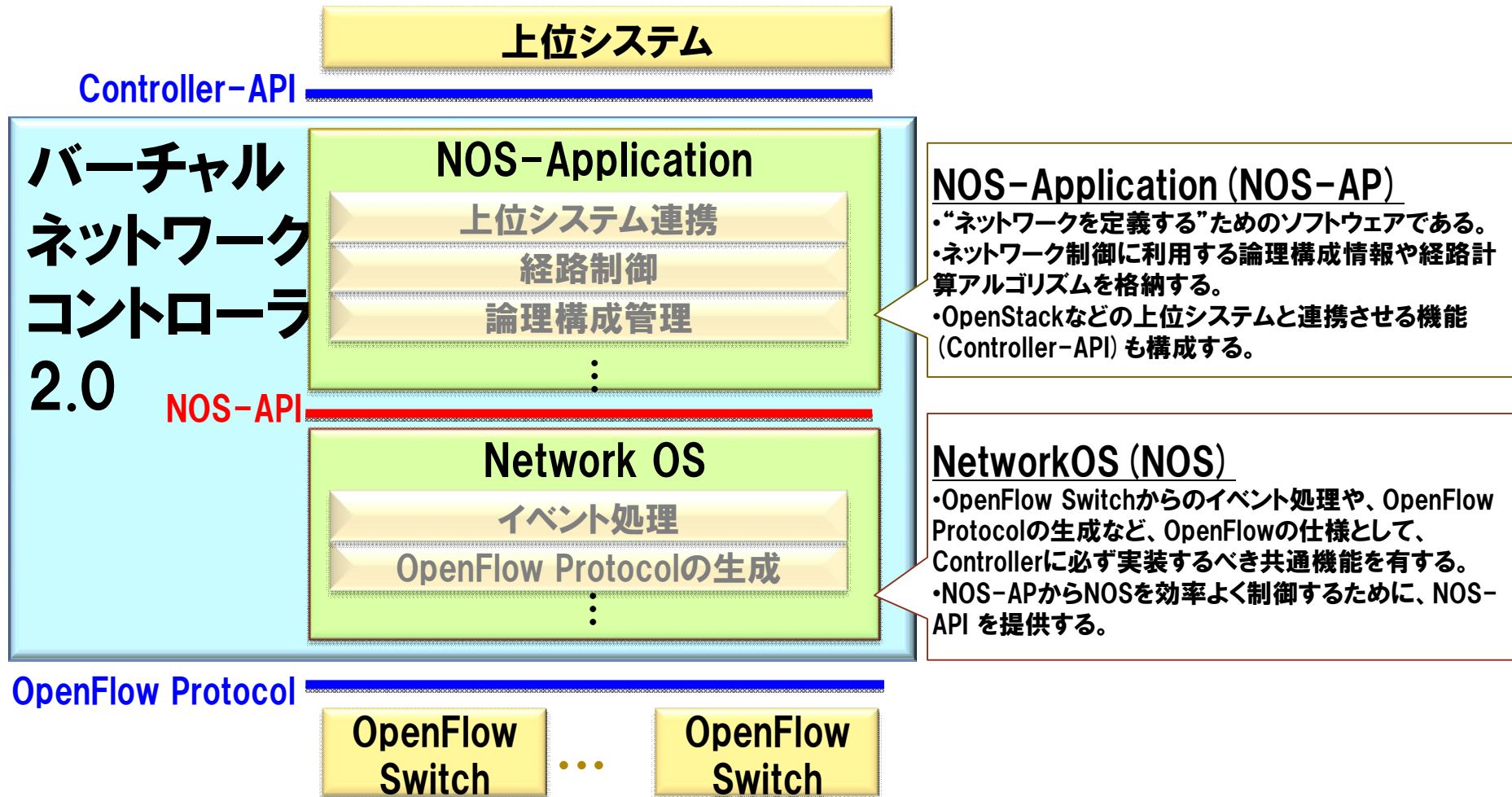
バーチャルネットワークコントローラを複数DCに活用した以下の動作を展示

- hop-by-hop方式、overlay方式毎のデータセンタネットワーク制御
- overlay方式によるデータセンタ間L2接続
- データセンタ間VMライブマイグレーション

Interop-Tokyo2012で展示



バーチャルネットワークコントローラは、「NetworkOS (NOS)」と「NOS-Application (NOS-AP)」の2つのソフトウェアで構成。



NOS-Application (NOS-AP)

- “ネットワークを定義する”ためのソフトウェアである。
- ネットワーク制御に利用する論理構成情報や経路計算アルゴリズムを格納する。
- OpenStackなどの上位システムと連携させる機能 (Controller-API) も構成する。

NetworkOS (NOS)

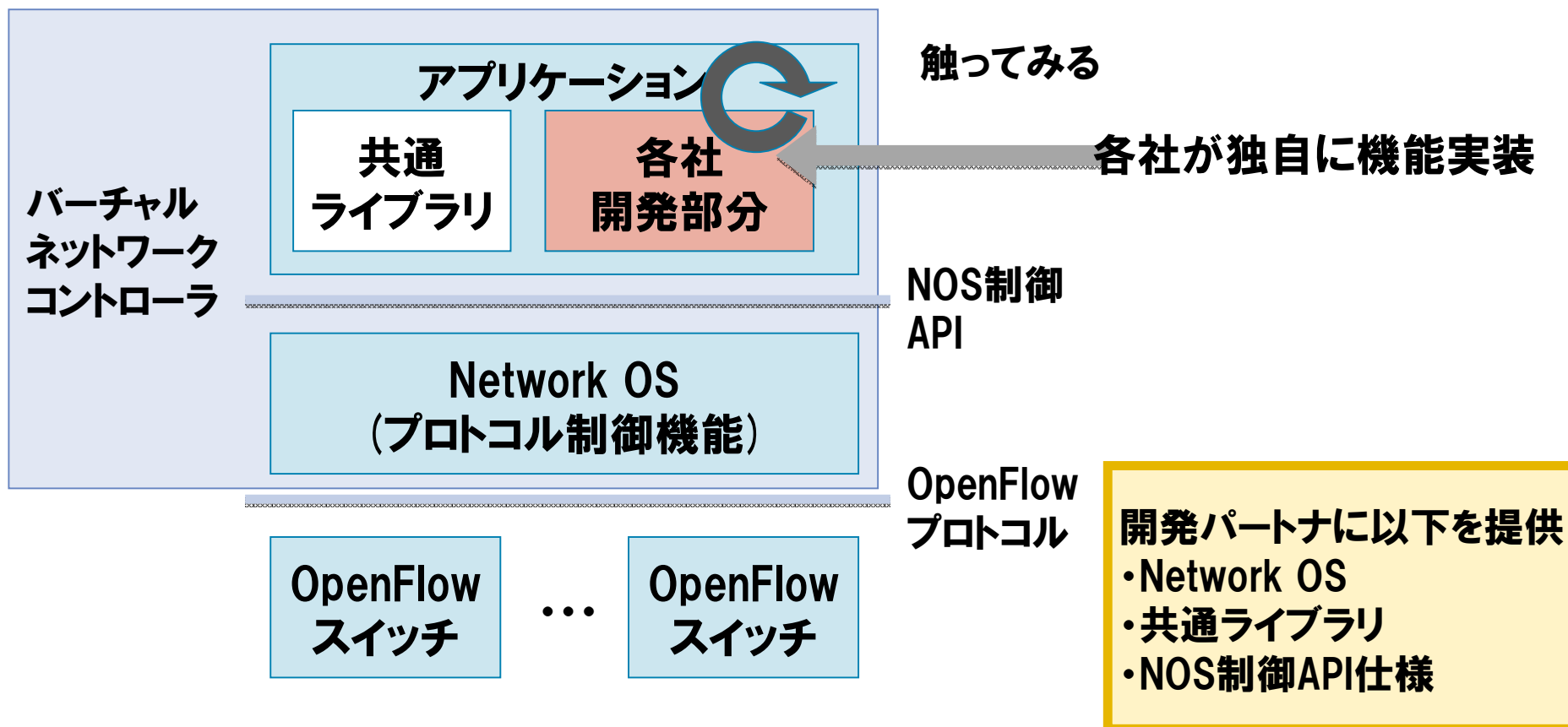
- OpenFlow Switchからのイベント処理や、OpenFlow Protocolの生成など、OpenFlowの仕様として、Controllerに必ず実装すべき共通機能を有する。
- NOS-APからNOSを効率よく制御するために、NOS-API を提供する。

※ NOSは、OpenFlow Specification で規定される全ての挙動を網羅しております。

開発パートナーを募集し、内部API公開を行う予定です。
お客様が構成したいネットワークを開発パートナーとともに実現します。

コントローラAPI

個別API

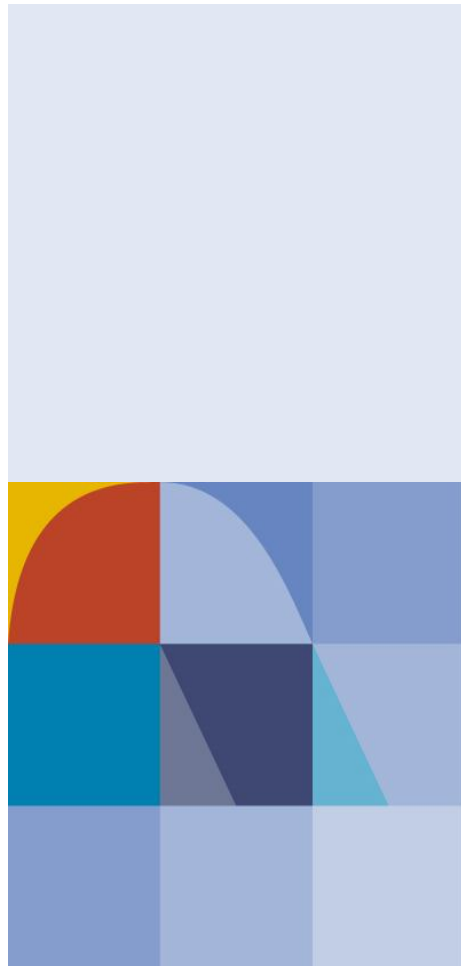


NTTデータではSDNビジネスを展開していきます

- **バーチャルネットワークコントローラの販売**
 - 2012年度内に販売開始
 - 各スイッチベンダとの連携
- **OpenFlowを活用したシステム構築**
 - 開発パートナーとも連携
- **OpenFlow導入のコンサルティング、ネットワーク構築**
- **標準化団体への積極的な取り組み**



お客様のニーズに応じたネットワークを実現していきます



NTT DATA

変える力を、ともに生み出す。

- 「Hinemos」「バーチャルネットワークコントローラ」は株式会社NTTデータの商標です。
- その他の商品名、会社名、団体名は、各社の商標または登録商標です。

「ネットワークのあるべき姿」を以下のレベルで実現

シンプルなオペレーション

複数機器の個別設定でなく、OpenFlowコントローラで一括制御

スケール・物理変化(ライブマイグレーション等)への柔軟な対応

OpenFlowコントローラで制御することで、仮想サーバの物理間の移動(ライブマイグレーション)に対応

構築コスト・運用コストの低減

NW再設定・試験に係る人件費、3割以上減

新サービスの創出

OpenFlowにより実現できる新しいネットワーキングへの可能性

- ネットワークのあるべき姿を実現する手段としての期待
 - シンプルなオペレーション
 - スケール・物理変化への柔軟な対応
 - 構築コスト・運用コストの低減
- お客様の要望にネットワークを最適化
 - テイラーメイドネットワーク
- 新しい付加価値
 - 新サービス、ビジネス

これを実現できる環境を整える
情報システムへのインプリメンテーション
標準化活動への参加、業界の盛り上げ