

# SDN + NFV が切り開く 新たなネットワークサービス アーキテクチャの世界

東京大学 情報基盤センター

関谷 勇司

<sekiya@nc.u-tokyo.ac.jp>

# 自己紹介

## ✓ 所属：東京大学 情報基盤センター

### • 研究分野

- 次世代ネットワークプロトコル
- クラウド要素技術
- SDN / NFV
- サイバーセキュリティ (NECOMA Project)



### • 学内基幹ネットワーク設計・運用

## ✓ Interop Tokyo ShowNet NOC メンバー

- 2000年より
- 2011年よりNOC 統括者



市場とテクノロジーの最前線、そして未来が見える大規模ネットワーク  
今のインターネットはあと10年耐えられるのだろうか!?

## 本日の Topics

---

- ✓ SDN と NFV
- ✓ SDN がもたらしたものの
- ✓ SDN + NFV の可能性
- ✓ SDN + NFV が導く新たな  
ネットワークサービスアーキテクチャ

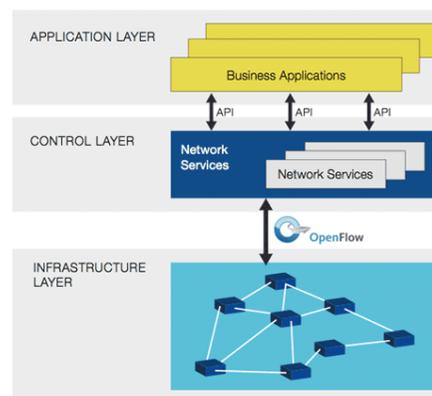
## SDN

✓ ご存知ですよ

- Software Defined Networking

✓ 様々な技術・製品が "SDN" となっています

- 構成定義 (自動・集中)
- 通信制御 (パス制御・TE・オーバーレイ)
- 付加機能



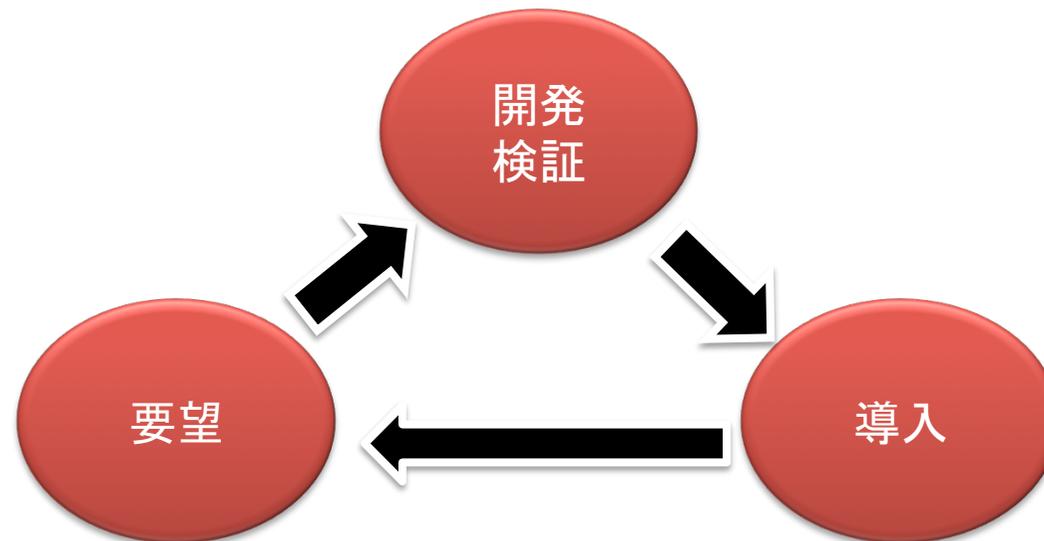
## SDNの適用範囲

- ✓ データセンターネットワーク
- ✓ エンタープライズネットワーク
- ✓ 専用ネットワーク
- ✓ コアバックボーン



## SDN がもたらしたものの (1)

- ✓ 「目的」と「手段」の分離
  - やりたいことと 実現方法
- ✓ DevOps としてのネットワーク



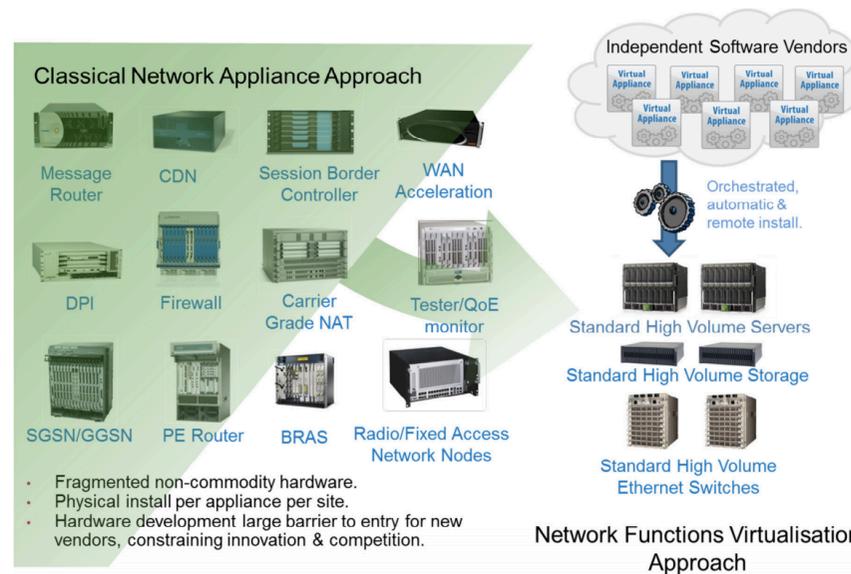
## SDN がもたらしたものの (2)

- ✓ ネットワーク業界の再活性化
  - 製品
  - ソリューション
  - マーケティング
- ✓ 専用ネットワークの多様化
  - 制御手法
  - 通信手法
- ✓ サービスモデルの再構築
  - 何を行いたいのか
  - 最も効率の良い方法とは
- ✓ SDN Japan



# NFV

- ✓ Network Functions Virtualiz(s)ation
  - ネットワーク機能の仮想化
  - 専用機から汎用ハードウェア (COTS)
  - 資源を仮想化し VNF (Virtual Network Function)
- ✓ ETSI NFV の標準化
  - NFV ISG
    - INF, SWA, RELA, MANO..

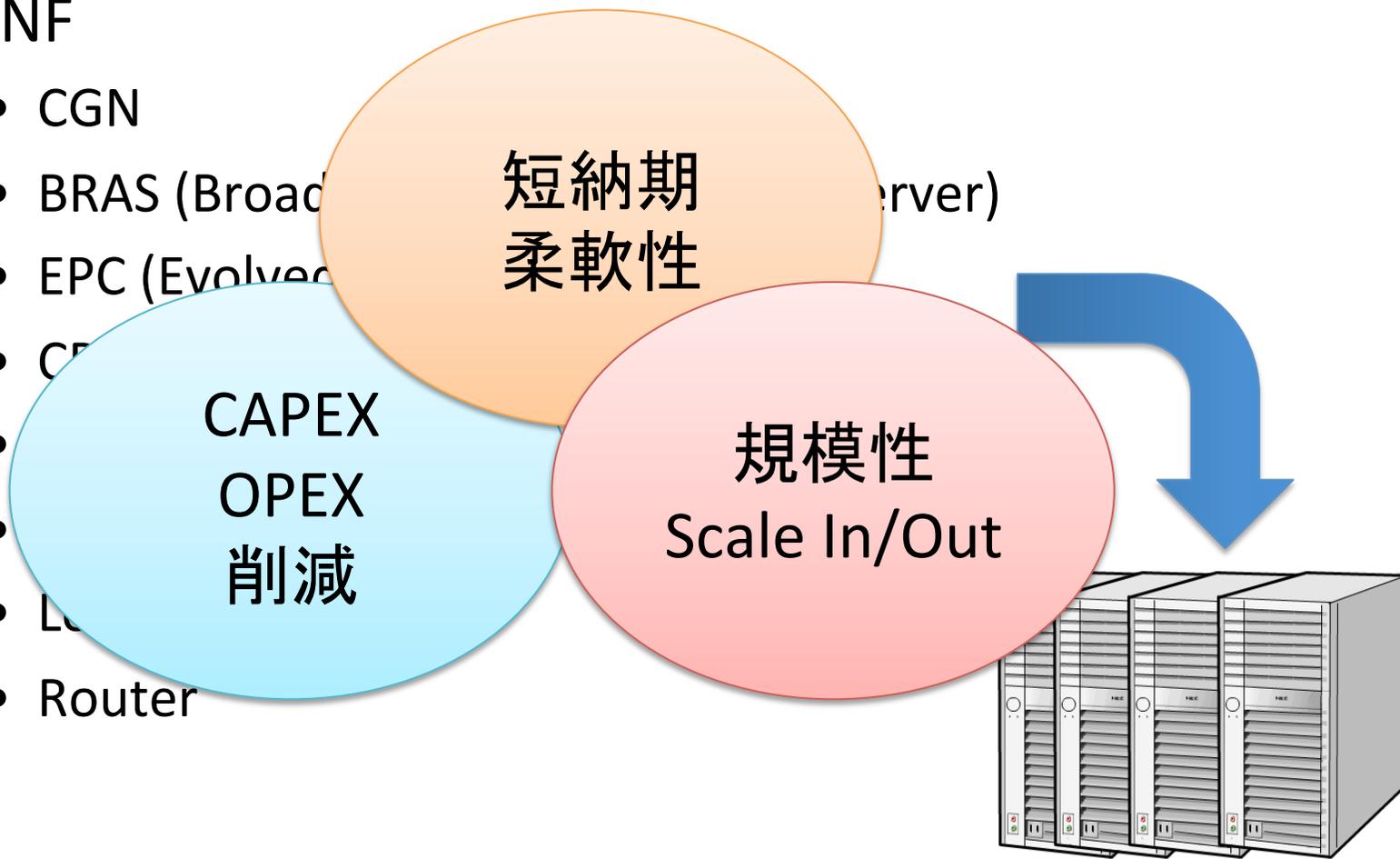


出典 : ETSI NFV Introductory White Paper

# NFV の利点

## ✓ VNF

- CGN
- BRAS (Broadband Remote Server)
- EPC (Evolved Packet Core)
- CE (Customer Edge)
- L2/L3 Switch
- Router



## 本当にコストは安くなるのか

- ✓ 実は専用機でも多重化、仮想化はできる
  - リソース割り当ての変更による融通は可能
  - 役割の変化は不可能
- ✓ 「性能」は専用ハードウェアに軍配が上がる場合が多い
  - クラウド + 仮想ソフトウェアは高性能な場合もあるが  
時間単価が高い
- ✓ メリットとデメリットを理解した構成が必要

COTS + 仮想アプリケーション  
クラウド + 仮想ソフトウェア

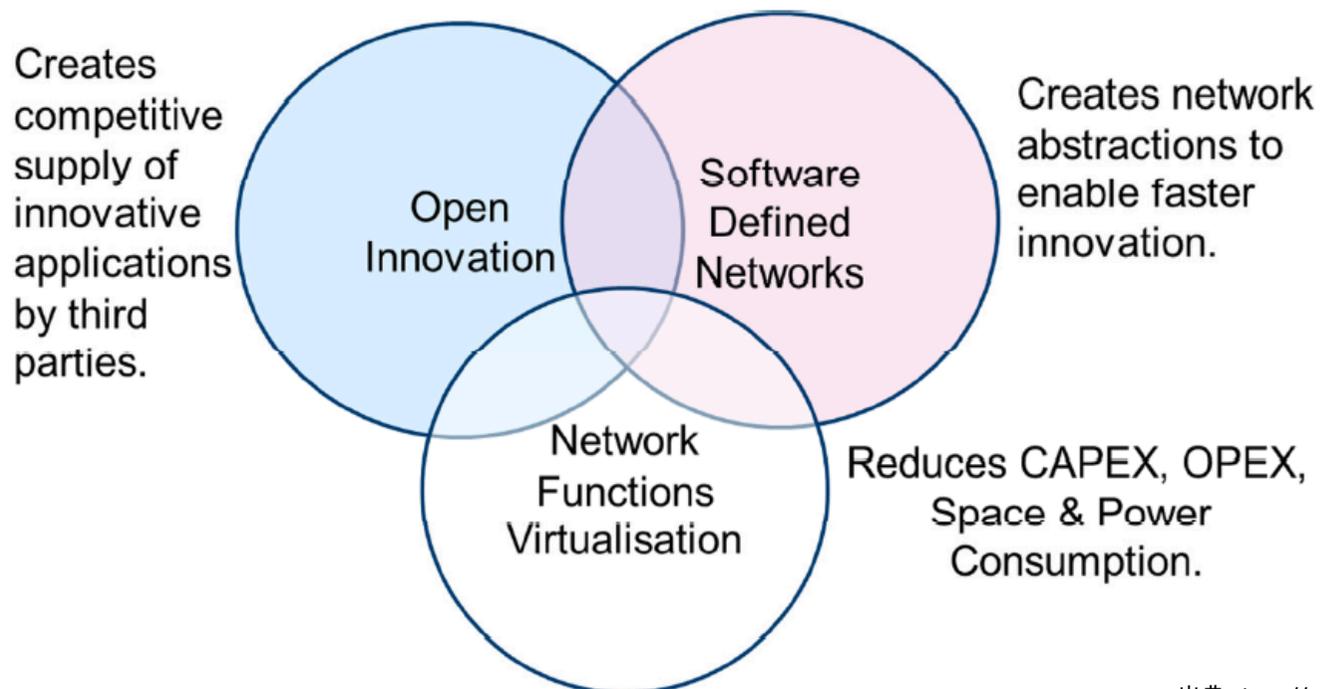
V.S.

専用ハードウェア

# SDN+ NFV の可能性

## ✓ NFV を実現する要素技術としての SDN

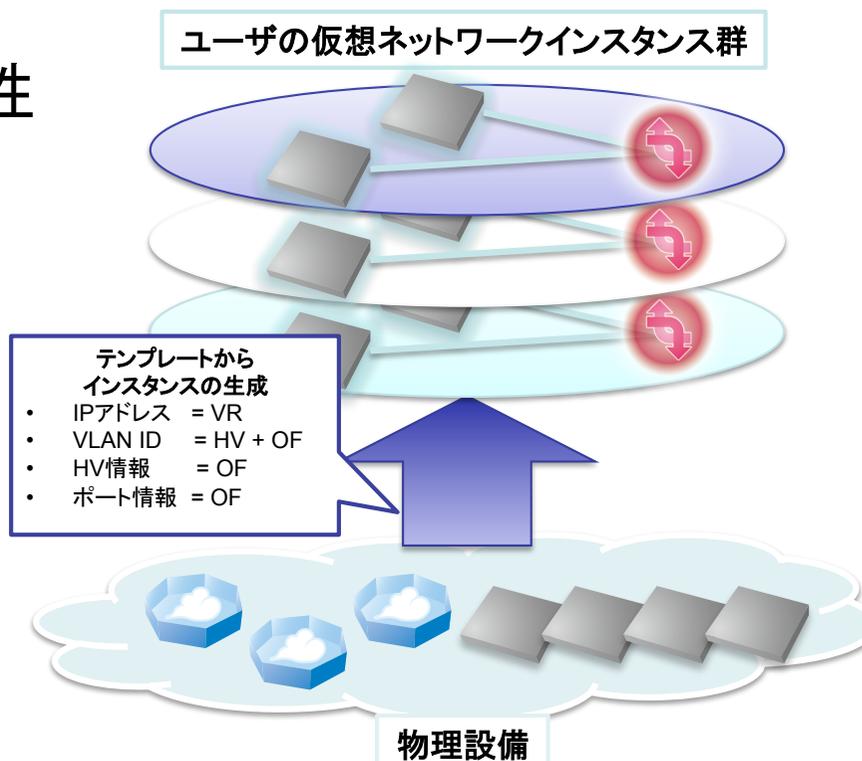
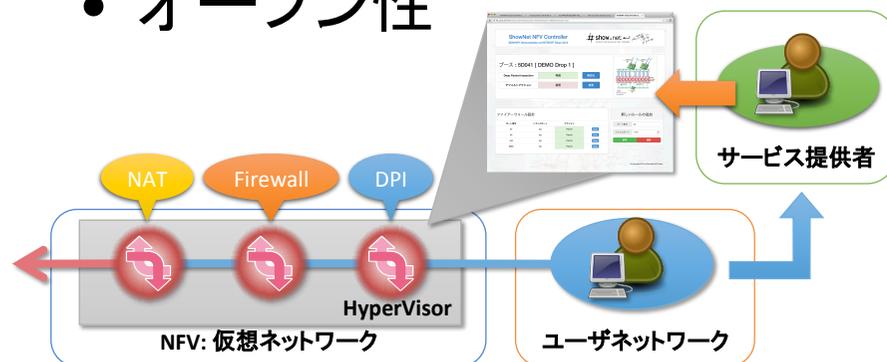
- SDN はネットワークサービスを提供するための技術



出典 : <http://www.sdncentral.com/>

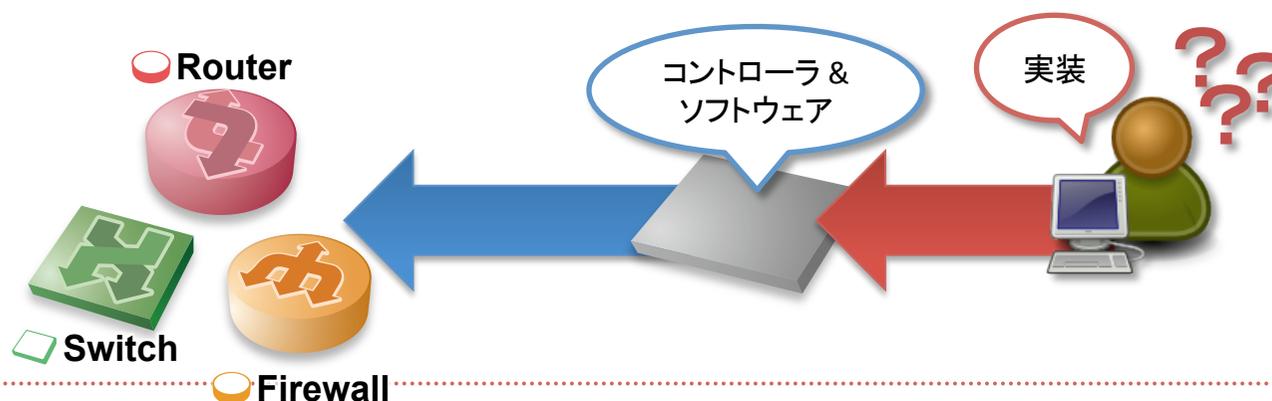
# Interop Tokyo ShowNet における NFV チャレンジ

- ✓ 2013, 2014 と 2年連続のチャレンジ
- ✓ サービスとその連結
  - サービスを提供する VNF
  - VNF を連結する手法の必要性
- ✓ データパスとしての SDN
  - インテグレーション
  - オープン性



## SDN + NFV チャレンジの課題

- ✓ Interop Tokyo 2014 に見る SDN と NFV の現状
  - ✓ ベンダーや製品、バージョンごとに異なるAPI
    - 現場ではさまざま機材を利用している
    - 全ての箱、APIに対応するのは高コスト
  - ✓ エラーハンドリングの難しさ
    - Debuggabilityの欠如
  - ✓ スキル
    - ネットワークの運用や機器に精通したプログラマ



## 新たなネットワークサービスアーキテクチャ

✓ サービスが「位置」の呪縛から解放される

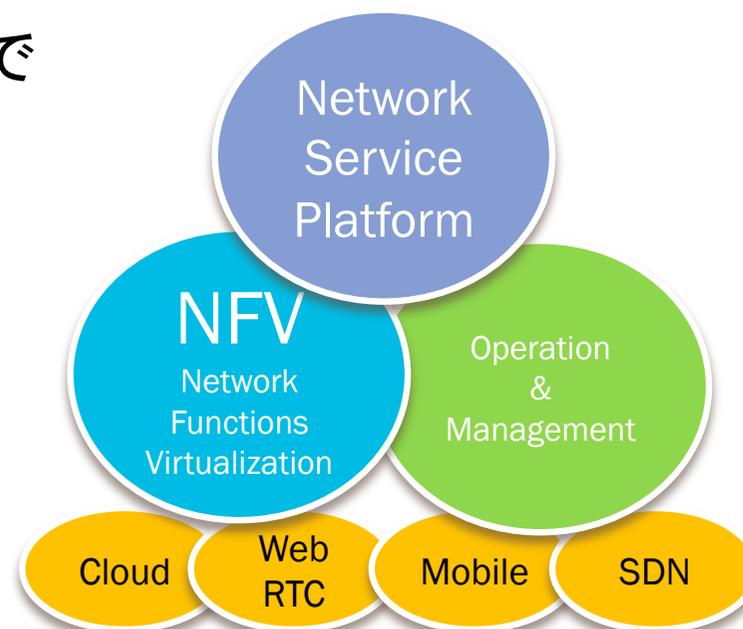
- サービスする「場所」にトラフィックを引き込む



- 必要な「処理」を最適な「場所」で

✓ ネットワークが「機能」を提供

- サービス提供モデルの変化



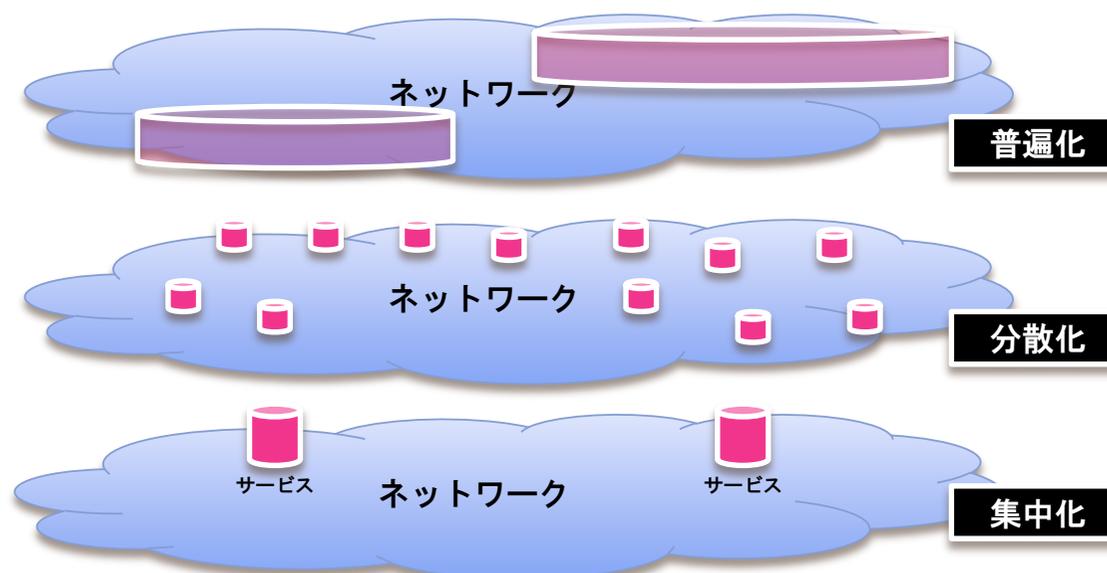
## 次世代のサービスアーキテクチャ

- ✓ 次世代 NSP (Network Service Platform)
  - ネットワークがサービスを提供する
  - サービス (の部品) の「抽象化」
- ✓ 「レイヤー」として定義できる？
  - NFV はその主要な「構成要素」



# サービスモデルの変化

- ✓ 集中化 => 分散化 => 普遍化
- ✓ キャンパスネットワークを例にとっても。。。
  - 1～2年のうちに 100GbE, 40GbE 化
  - 「根本」による集中管理の限界
  - 「分散化」のコスト
  - 「普遍化」での対応



5

## 要素技術としての NFV

- ✓ 各種製品・ソリューションが登場し始めている
  - モバイルキャリアなどのコア部分の NFV
  - ISP などのネットワークキャリアにとっての NFV
- ✓ 本来の「利点」を享受できているのか？
  - コストメリット (CAPEX / OPEX)
  - 柔軟性
  - 規模性
- ✓ 信頼性のある技術として確立できるのか
  - タフ & シンプル
  - メンテナンス性

## NFV のこれから

- ✓ ユースケースに基づいた「経験値」が必要
- ✓ 「汎用ハードウェア」だが一社独占？
  - 相互接続性
  - オープン性
- ✓ オーケストレータの成熟
  - オーケストレーションを行うためのプロトコル
  - 機能を連結するためのメタデータ

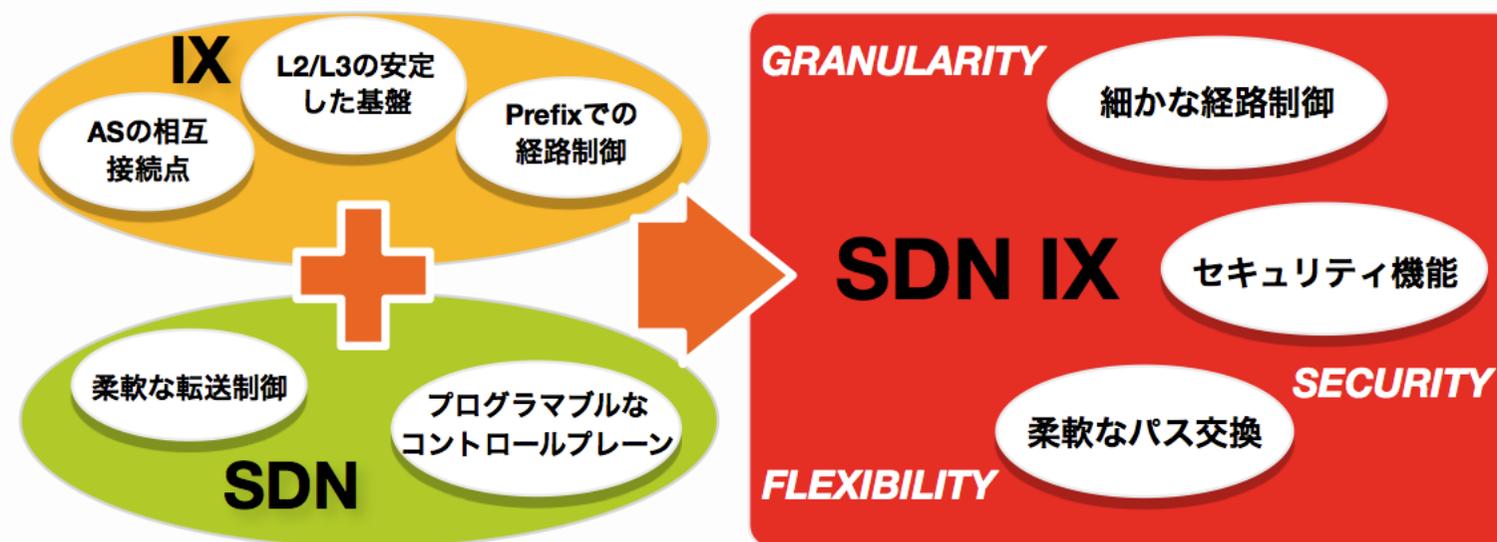


NFV への要求に応える技術と経験値の成長が必要

# SDN + NFV によるアーキテクチャ

## ✓ PIX-IE : Programmable Internet eXchange in EDO

- SDN 技術によるパス制御とプロトコル制御
- NFV 技術による付加機能の提供

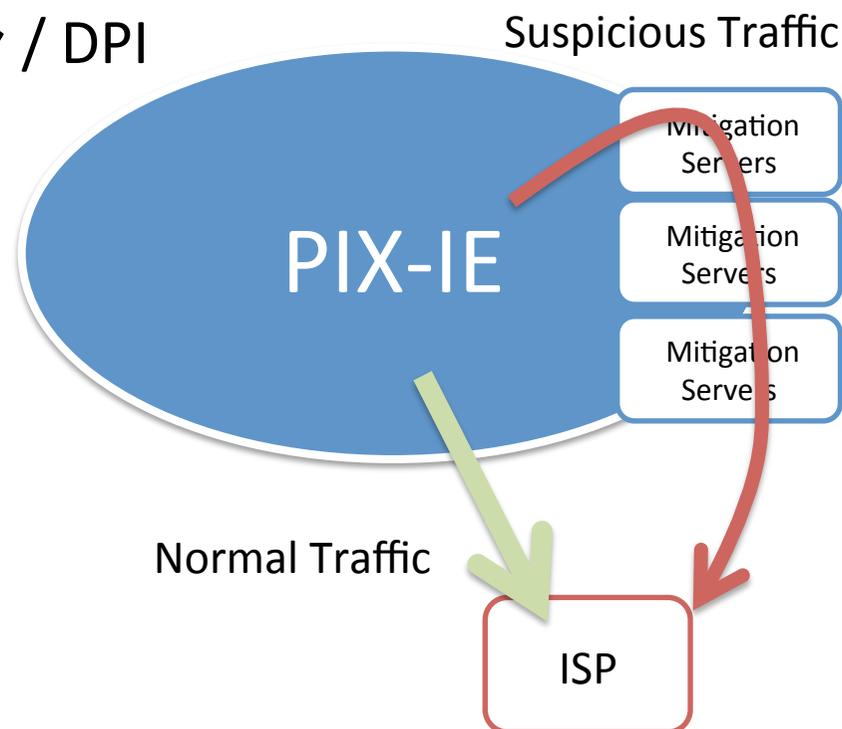


## 「付加価値」とは？

- ✓ Need more **GRANULARITY** ?
  - The granularity of TE (Traffic Engineering) is BGP prefix.
    - BGP granularity is /24 (IPv4) and /48 (IPv6) prefixes
- ✓ Need more **SECURITY** ?
  - DDoS is one of the most serious problems in the Internet
    - An ISP wants to prevent or mitigate the traffic at the edges of ingress
- ✓ Need more **FLEXIBILITY** ?
  - Path exchanges between Ases
    - The index is not only VLAN.
    - Using dst address and/or src address, dst port, TOS, MPLS label, VXLAN...

## SDN + NFV = PIX-IE

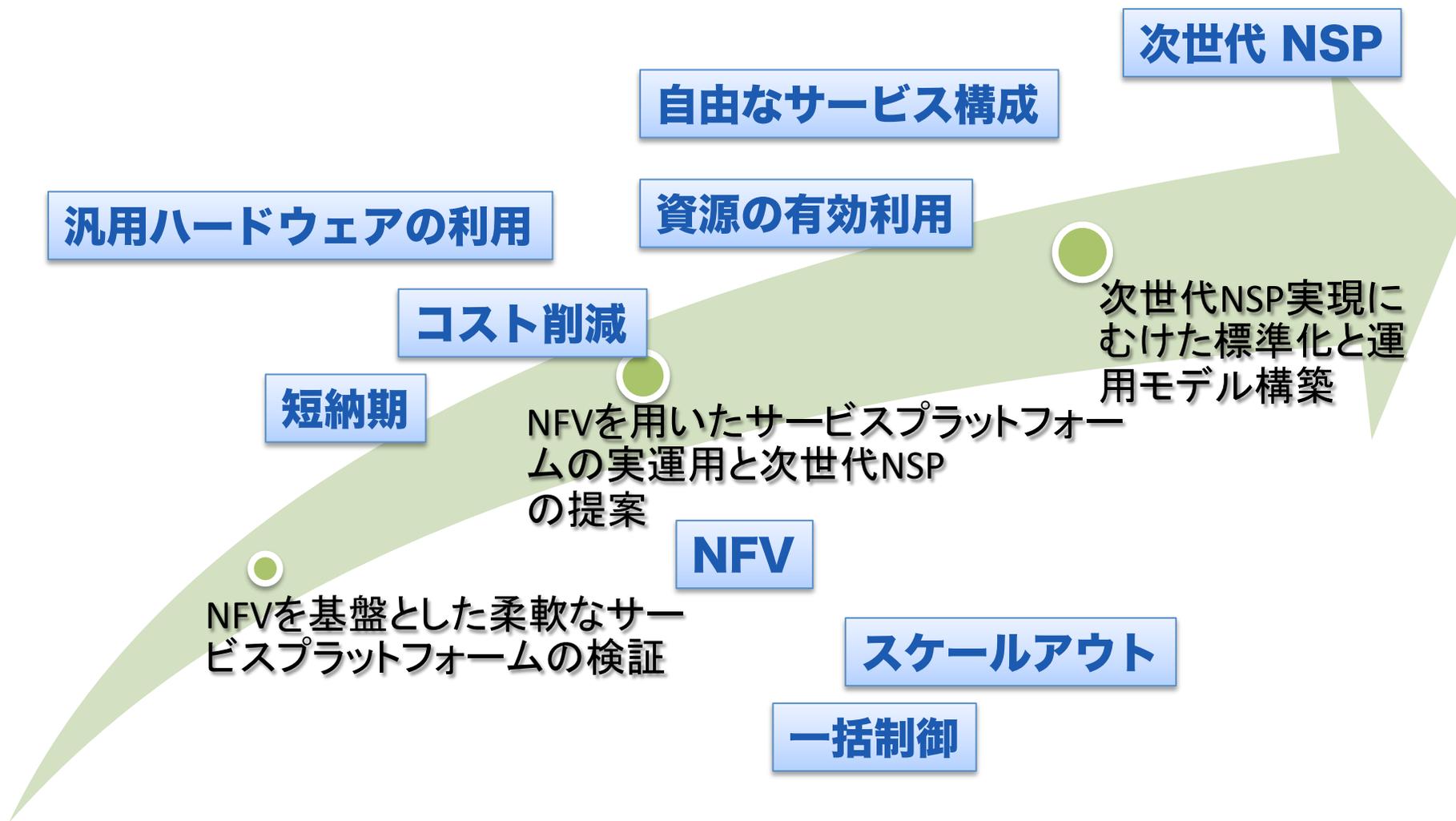
- ✓ 状況に応じた機能の提供
  - 必要なトラフィックのみを処理
  - サービスチェーンの構成
  - トラフィックミティゲーション / DPI
- ✓ 従来のIXモデルとは異なるIXモデル
  - サービス提供



## ということで

- ✓ SDN => NFV の流れは確実に発生している
  - SDN から NFV に切り替わるのではなく  
SDN + NFV による新たな流れ
- ✓ SDN + NFV は非常に強力である
  - SDN は「データパス」としての機能
  - NFV は SDN と連携して「普遍性」を手に入れる
- ✓ 研究者としては「次世代NSP」を追い求める
  - 次世代 NSP コンソーシアムの設立
  - 慶應義塾大学 SFC 研究所

# コンソーシアムの目的



## コンソーシアムの活動

### ✓「実運用」に耐える NFV アーキテクチャとは

- NFV の 実証
  - 標準化に基づいたアーキテクチャ
  - オープンかつ相互接続性のあるアーキテクチャ
  - NFV 本来のメリットが受けられるアーキテクチャ
- 啓蒙活動
  - Interop Tokyo 等における国内マーケットへのアピール
  - ユースケース公開による国内外啓蒙活動
- 研究活動
  - 足りない技術は何なのか
  - 「次」のネットワークサービスアーキテクチャの構成

✓ 興味ある方は私までコンタクト頂けると幸いです