

# 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
- ✓ 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

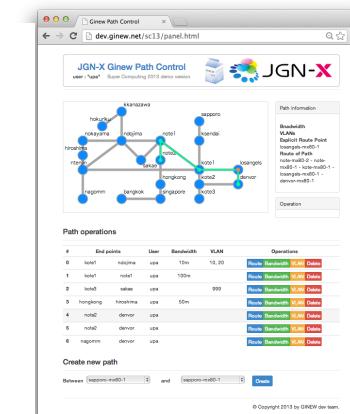
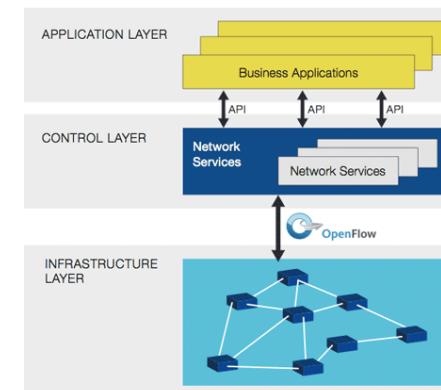
# SDN

✓ ご存知ですよね

- 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)
- 附加機能



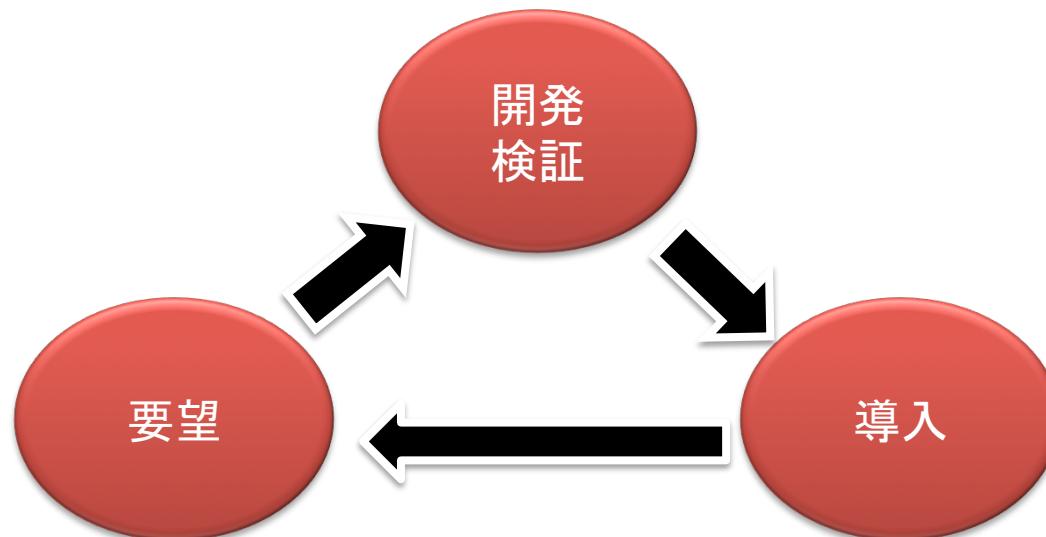
## SDNの適用範囲

- ✓ 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 (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 (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



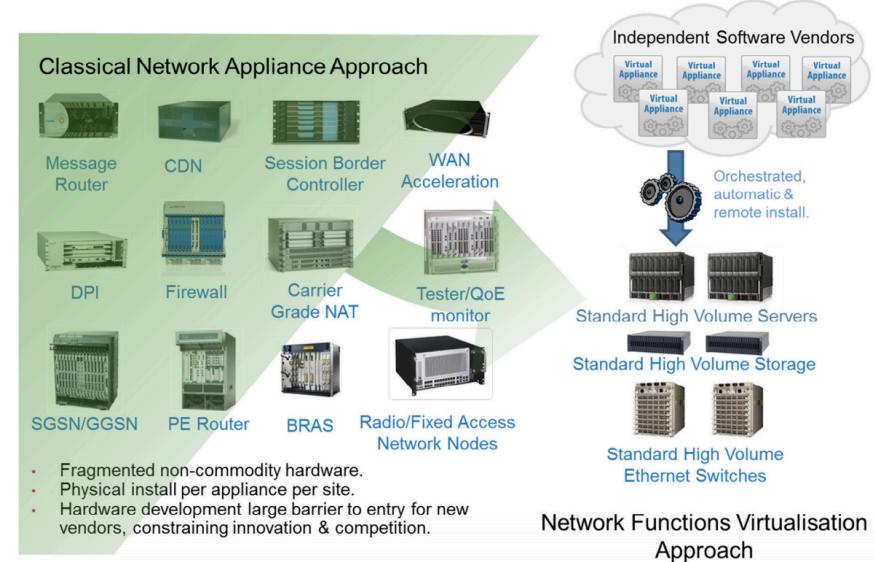
# NFV

## ✓ 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 Access Server)
- EPC (Evolved Packet Core)
- CPE (Customer Premises Equipment)
- Load Balancer
- Router

短納期  
柔軟性

規模性  
Scale In/Out



## 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

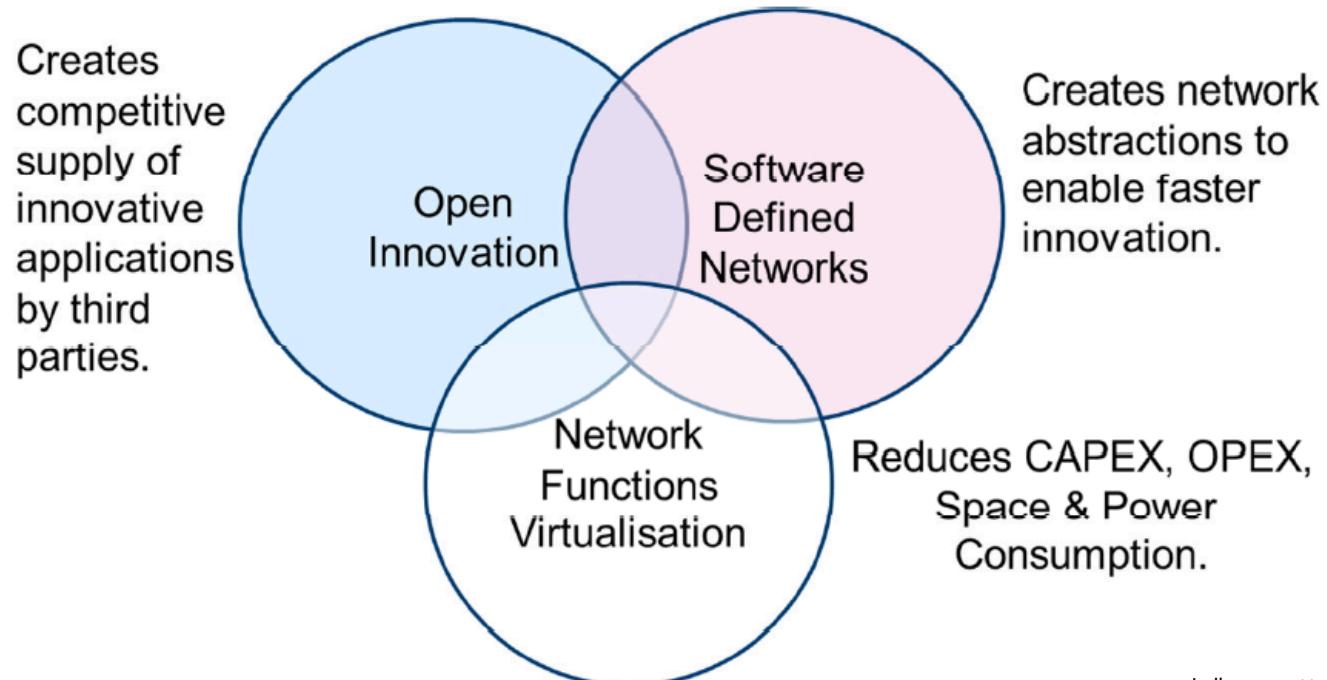
COTS + 仮想アプライアンス  
クラウド + 仮想ソフトウェア

V.S.

専用ハードウェア

## SDN+ NFV の可能性

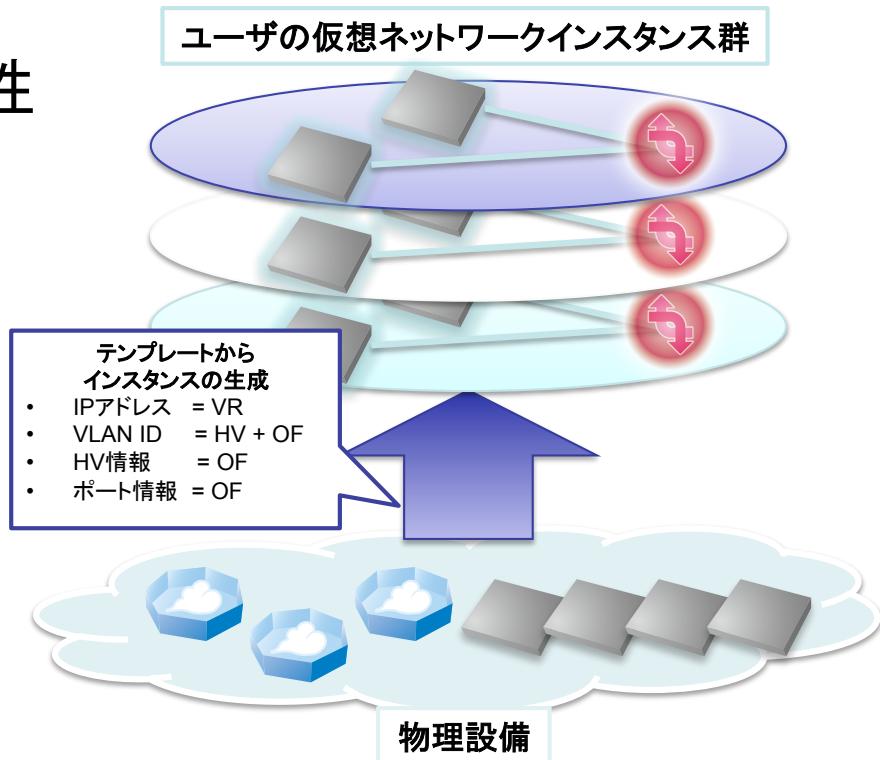
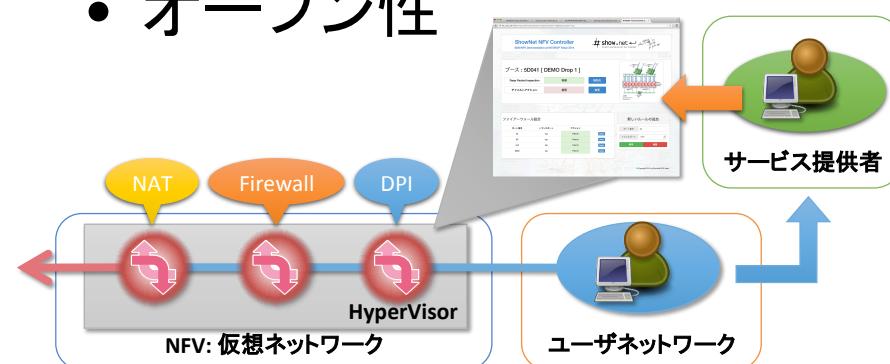
- ✓ NFV を実現する要素技術としての SDN
  - SDN はネットワークサービスを提供するための技術



出典 : <http://www.sdncentral.com/>

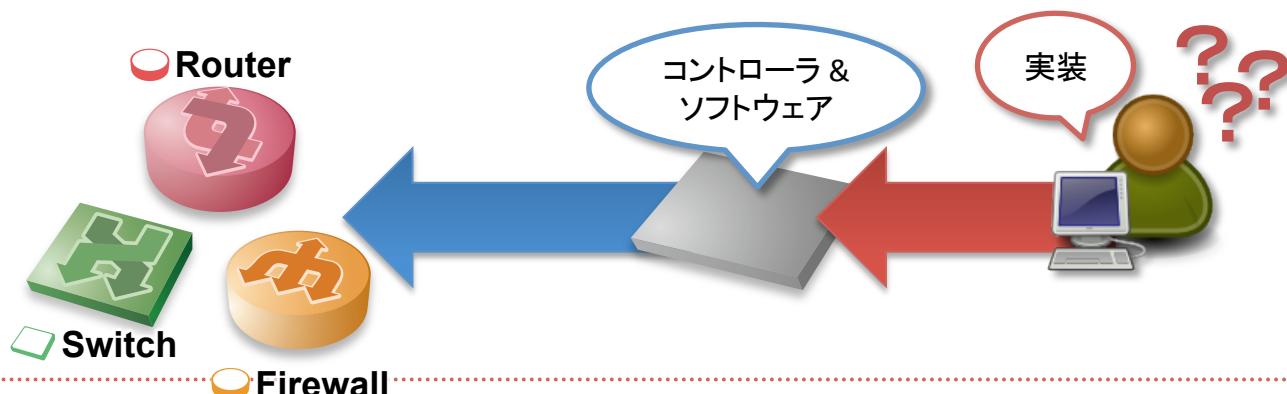
# Interop Tokyo ShowNet における NFV チャレンジ

- ✓ 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」の呪縛から解き放たれる

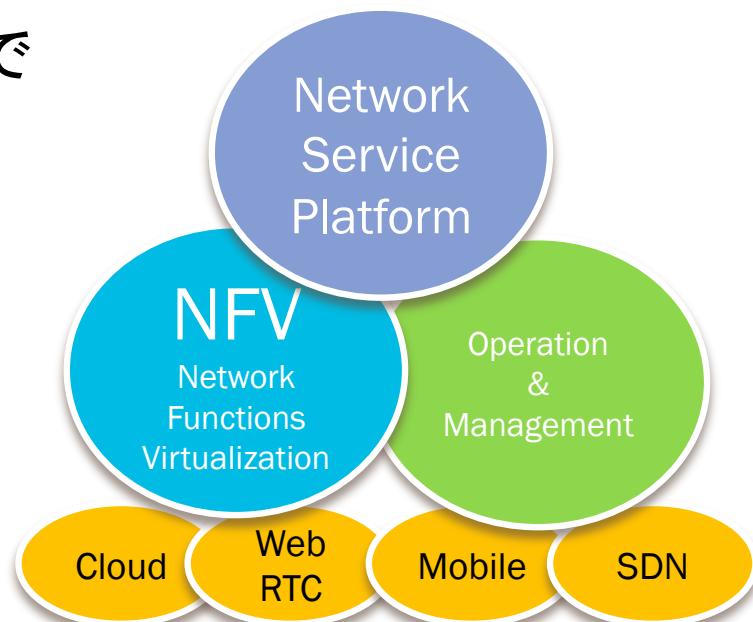
- サービスする「場所」にトラフィックを引き込む



- 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」

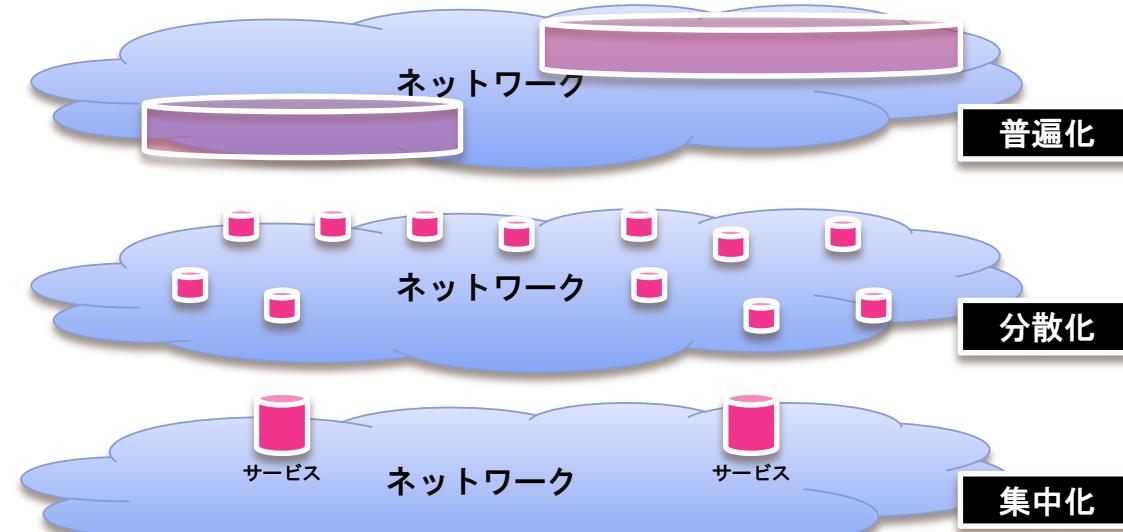
## ✓ 「レイヤー」として定義できる?

- 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

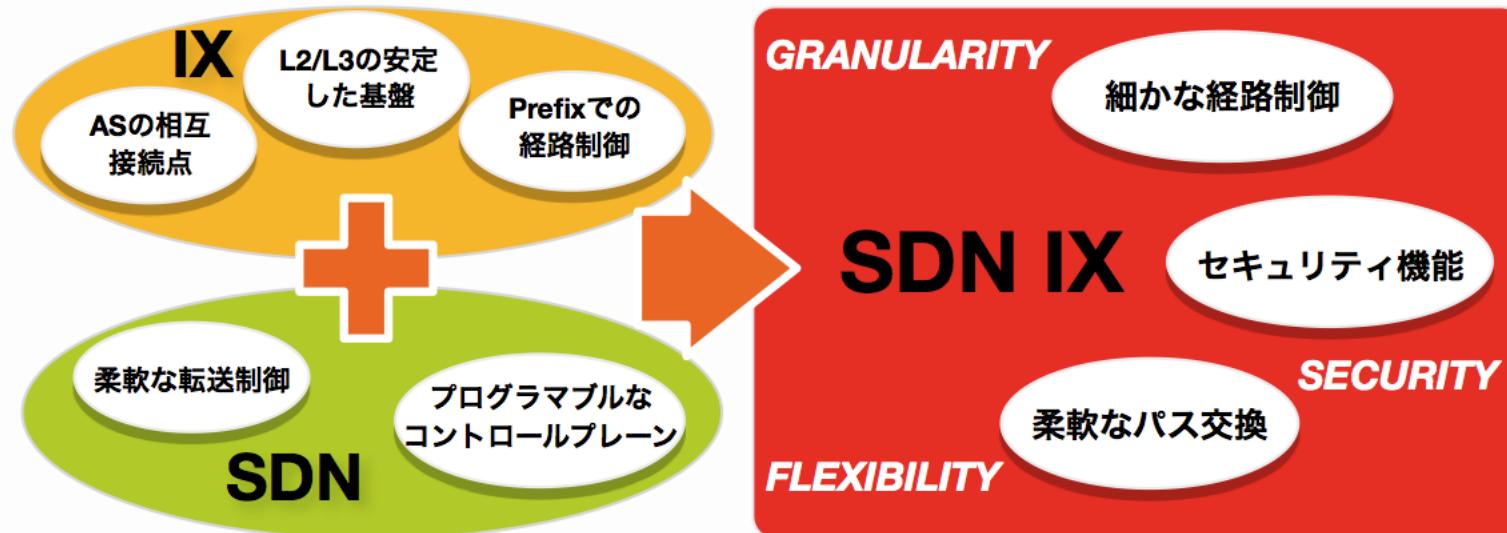


NFV への要求に応える技術と経験値の成長が必要

# 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



# 「附加価値」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...

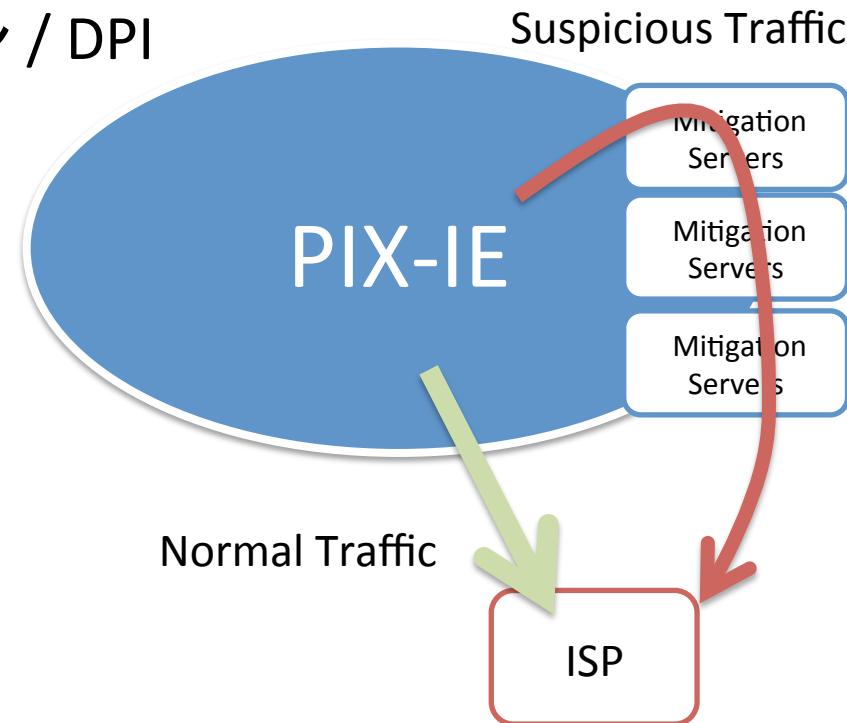
## SDN + NFV = PIX-IE

### ✓ 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
- サービスチェインの構成
- 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

汎用ハードウェアの利用

自由なサービス構成

次世代 NSP

資源の有効利用

コスト削減

短納期

次世代NSP実現に  
むけた標準化と運  
用モデル構築

NFVを用いたサービスプラットフォームの実運用と次世代NSPの提案

NFV

NFVを基盤とした柔軟なサービスプラットフォームの検証

スケールアウト

一括制御

## 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ますと幸いです