

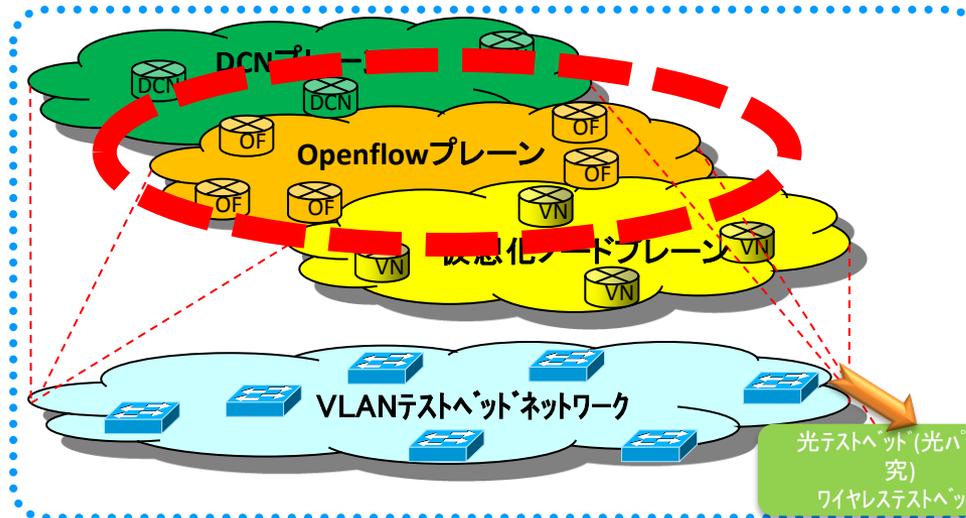
SDNのスケールラビリティ

～End-to-End SDNを目指して～

独立行政法人情報通信研究機構
テストベッド研究開発推進センター

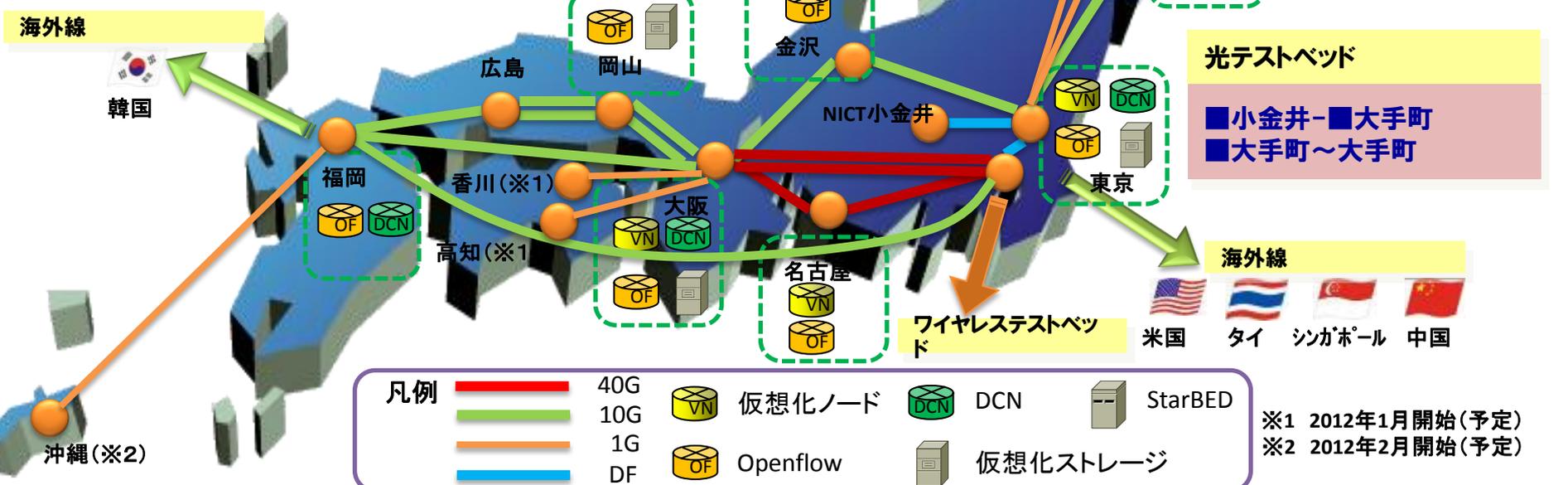
河合栄治

NICTでRISEというSDN/OpenFlowの テストベッドをR&Dしてます



- JGN-X接続拠点**
- DCN NICT鹿島
 - 横須賀
 - いしかわCLAP
 - NICT神戸
 - NICT北陸
 - NICTけいはんな
 - つくば
 - 九州大学
 - 九州工業大学
 - 東北大学
 - 東京大学
 - 大阪大学

- 海外線の帯域**
- 日本～米国: 10G
 - 日本～韓国: 10G
 - 日本～香港(中国): 10G
 - 香港～シンガポール: 2.4G
 - シンガポール～タイ: 622Mbps

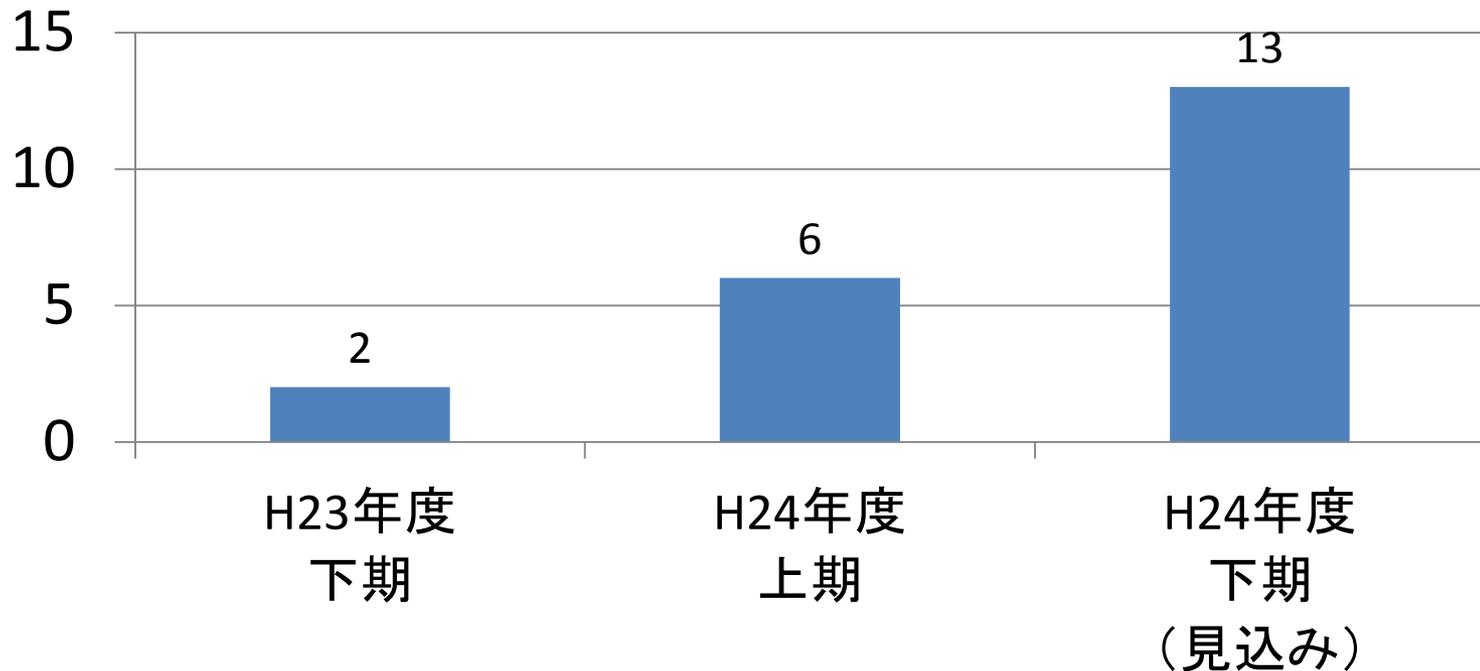


※1 2012年1月開始(予定)
※2 2012年2月開始(予定)

RISEの課題

- マルチテナンシー(スライスが売り切れそう)
 - スイッチ仮想化ベースのアーキテクチャの限界？

RISE利用プロジェクト数



目指したい世界

- 数百万とか数千万のオーダーの数のコントローラが制御可能なネットワークインフラ
– 夢は大きく！

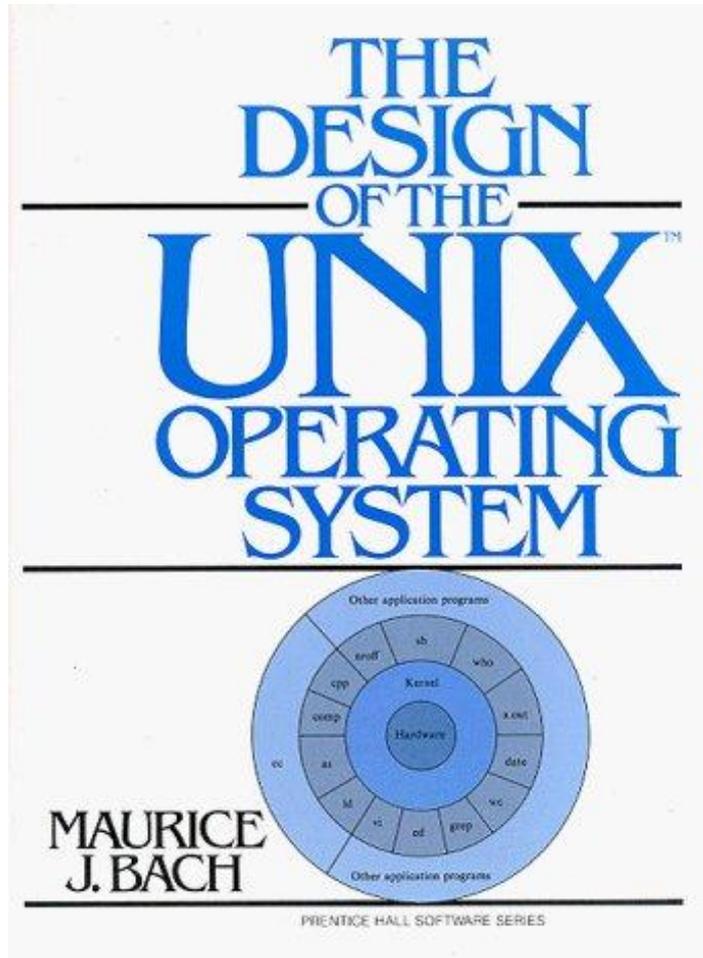


仮想化と抽象化でいこう！

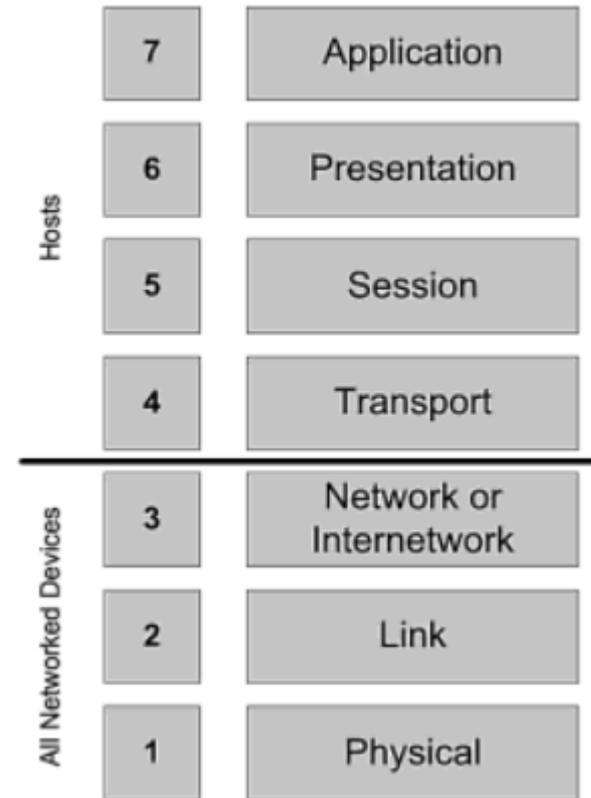
- 仮想化＝インタフェース(外部仕様)を定義する
 - 機能の実装と使い方の関係が自由になる
 - 例：ソフトウェアスイッチの流行
- 抽象化＝インタフェースを構造化する
 - 複雑性を隠蔽し多様性を創造する
 - 例：OSユーザ(の多く)はOSの構造を知らない
- 目標：
OpenFlowに、仮想化と抽象化の概念を導入する

仮想化と抽象化のお手本

UNIX and Internet



Maurice J. Bach, "The Design of the UNIX Operating System"



Kevin R. Fall and W. Richard Stevens, "TCP/IP Illustrated, Vol. 1"

OpenFlowの仮想化： 物理インフラに論理インフラを詰め込む

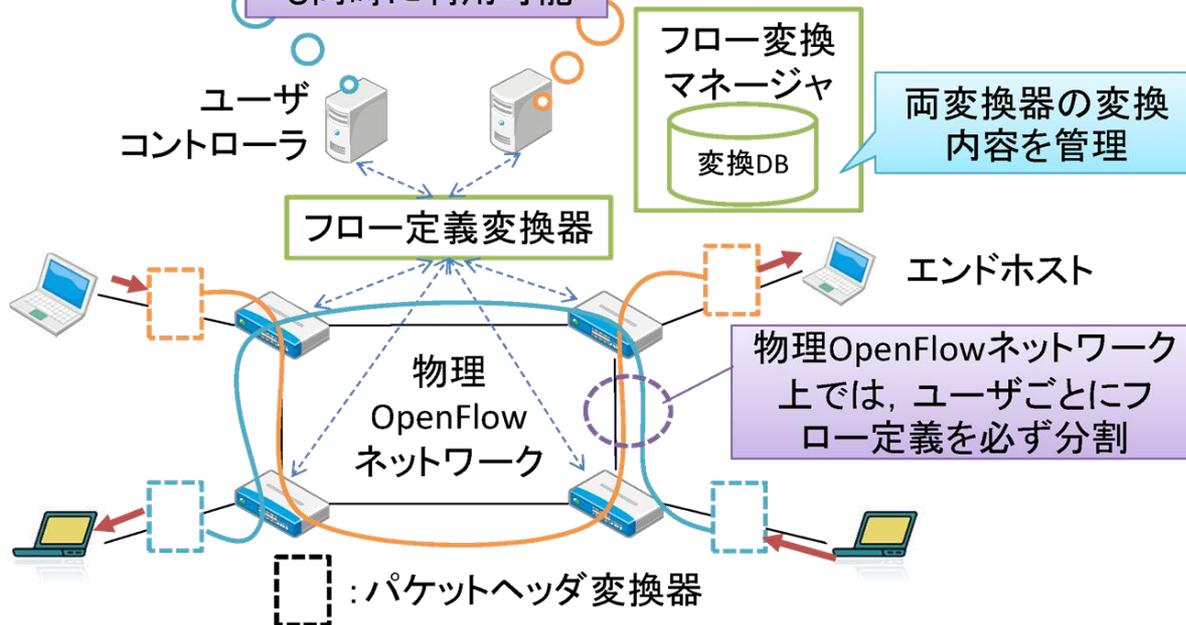
仮想OpenFlowネットワーク(VOFN) A

仮想OpenFlowネットワーク(VOFN) B



同一定義のフローでも同時に利用可能

ポイント
 全てOpenFlowで
 実装可能
 ↓
 OpenFlowによる
 OpenFlowの
 仮想化が可能



フロー定義変換器

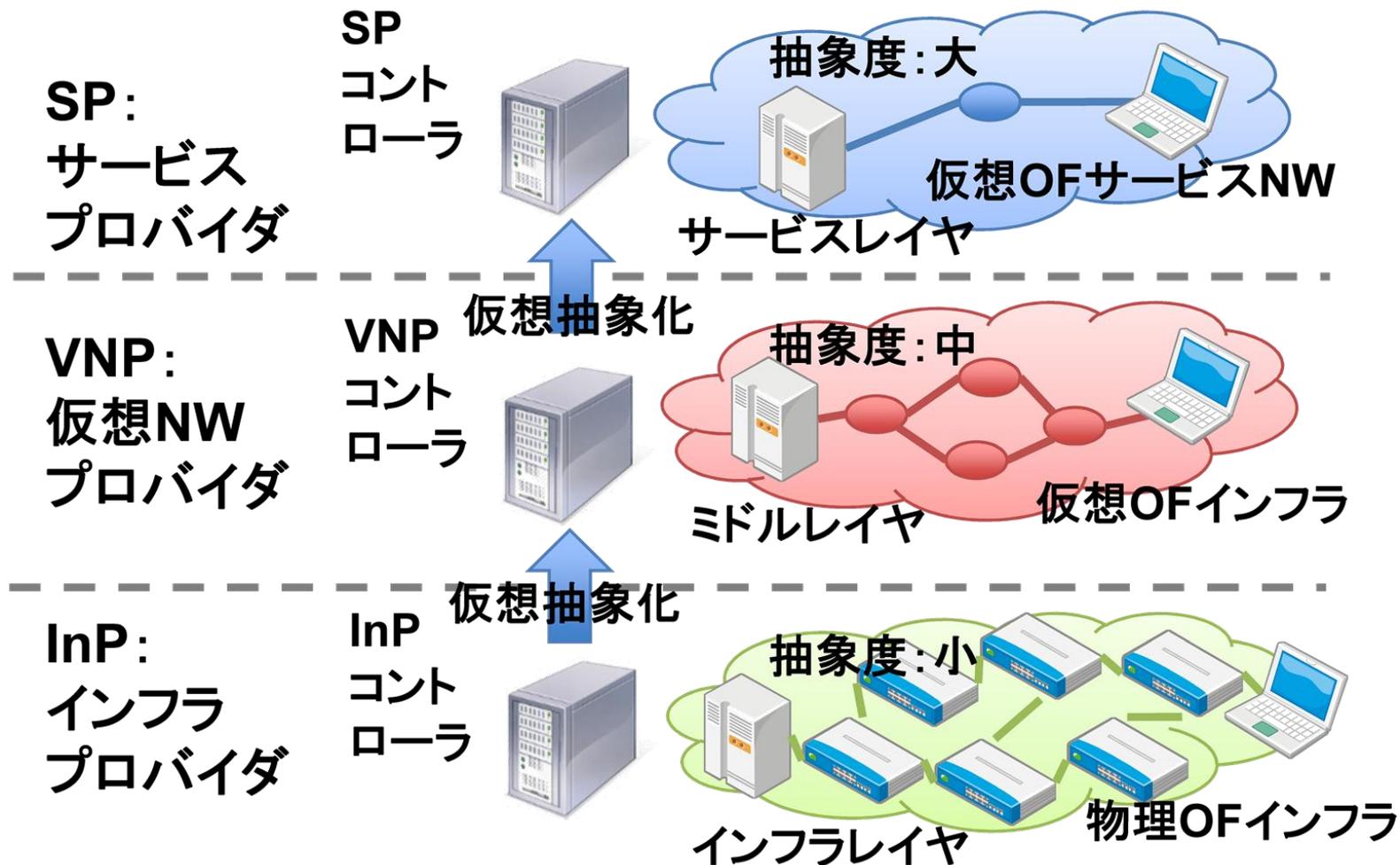
フロー変換
 マネージャ
 変換DB

両変換器の変換
 内容を管理

物理OpenFlowネットワーク
 上では、ユーザごとにフ
 ロー定義を必ず分割

□ : パケットヘッダ変換器

OpenFlowの抽象化： 難しいOpenFlow制御を簡単にする

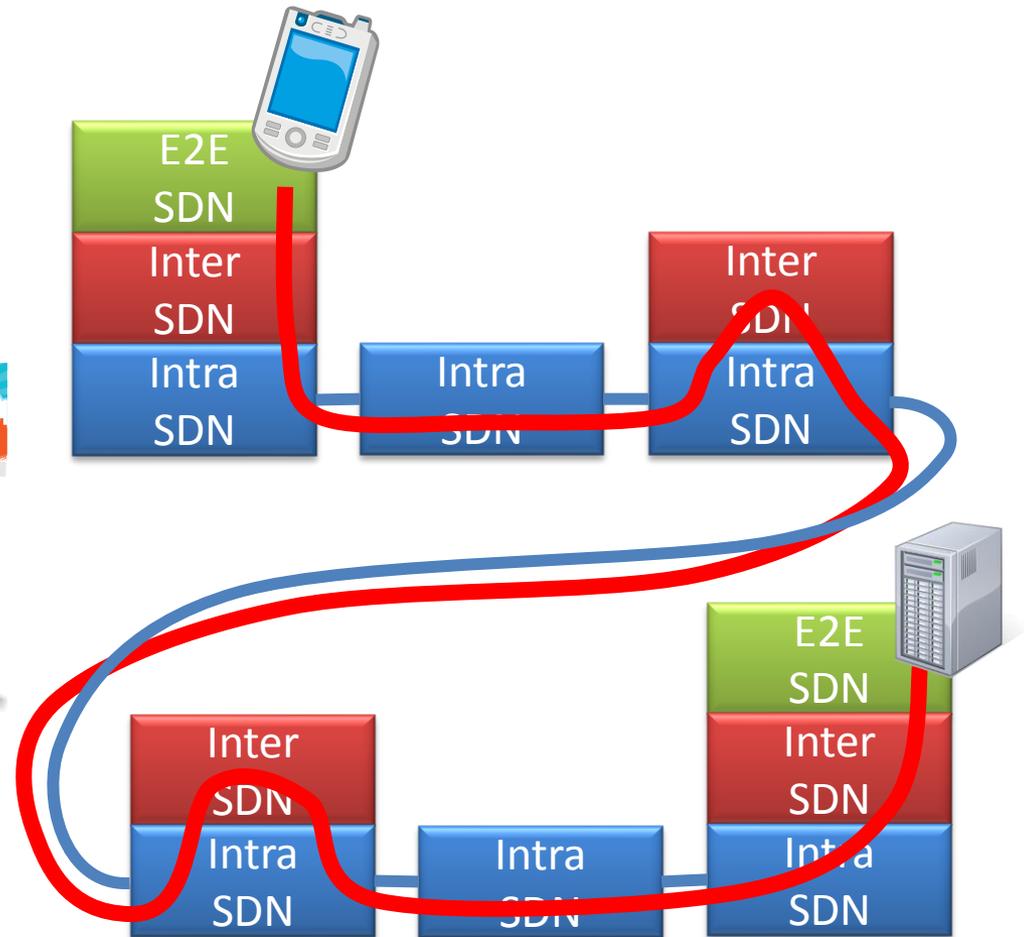


SDNアーキテクチャの姿(?) インターネットアーキテクチャに学ぶ

End-to-End SDN
エンドサービスロジックレイヤ
エンドサービスが欲しい制御を
ロジック化する

Inter-Domain SDN
転送装置マネジメントレイヤ
ドメイン内ポリシーとドメイン外
ポリシーとの調停

Intra-Domain SDN
転送装置コントロールレイヤ
ドメイン内ポリシーの実現



まとめ

- SDNコントロールプレーンのスケーラビリティが今後の大きな課題
 - 仮想化と抽象化がキーコンセプト
- SDNのアーキテクチャから再考することが研究としての一つのポイント
 - OpenFlowは現実解として出現した一つのチャンス
 - **End-to-End SDNアーキテクチャ**の実現は可能か？