

CORD と ONOS アップデート (Central Office Re-architected as a Data center)

2016年10月21日

NEC 金海好彦

本日の内容

背景

- SDNとは
- ON.LABとは

CORDとは

- 課題
- 解決手段
- 構成概要

CORDの活用領域

- 家庭向けネットワークサービス (R-CORD)
- 企業向けネットワークサービス (E-CORD)
- モバイルアクセスネットワーク (M-CORD)

ONOSアップデート

まとめ

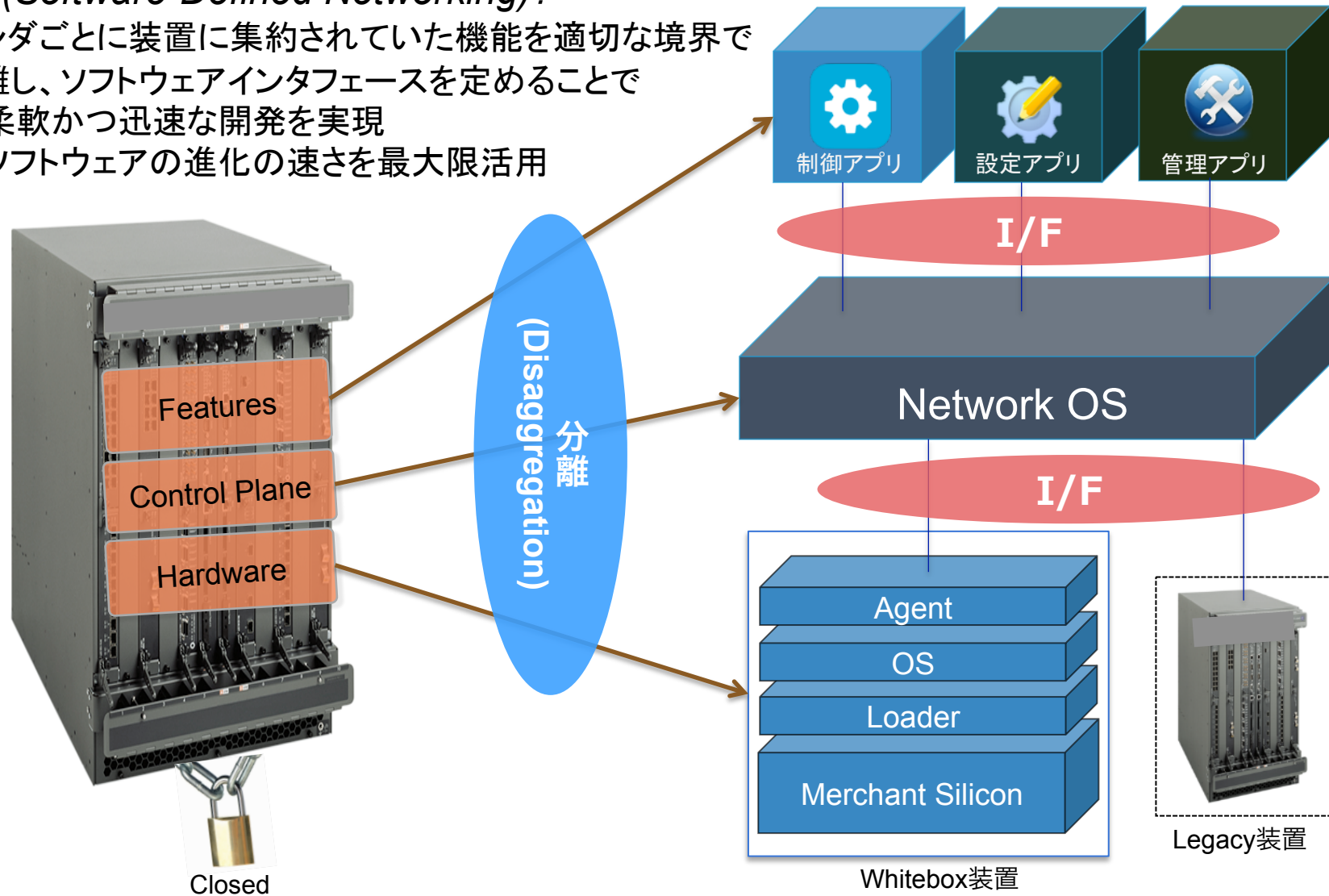
背景

SDNとは何か

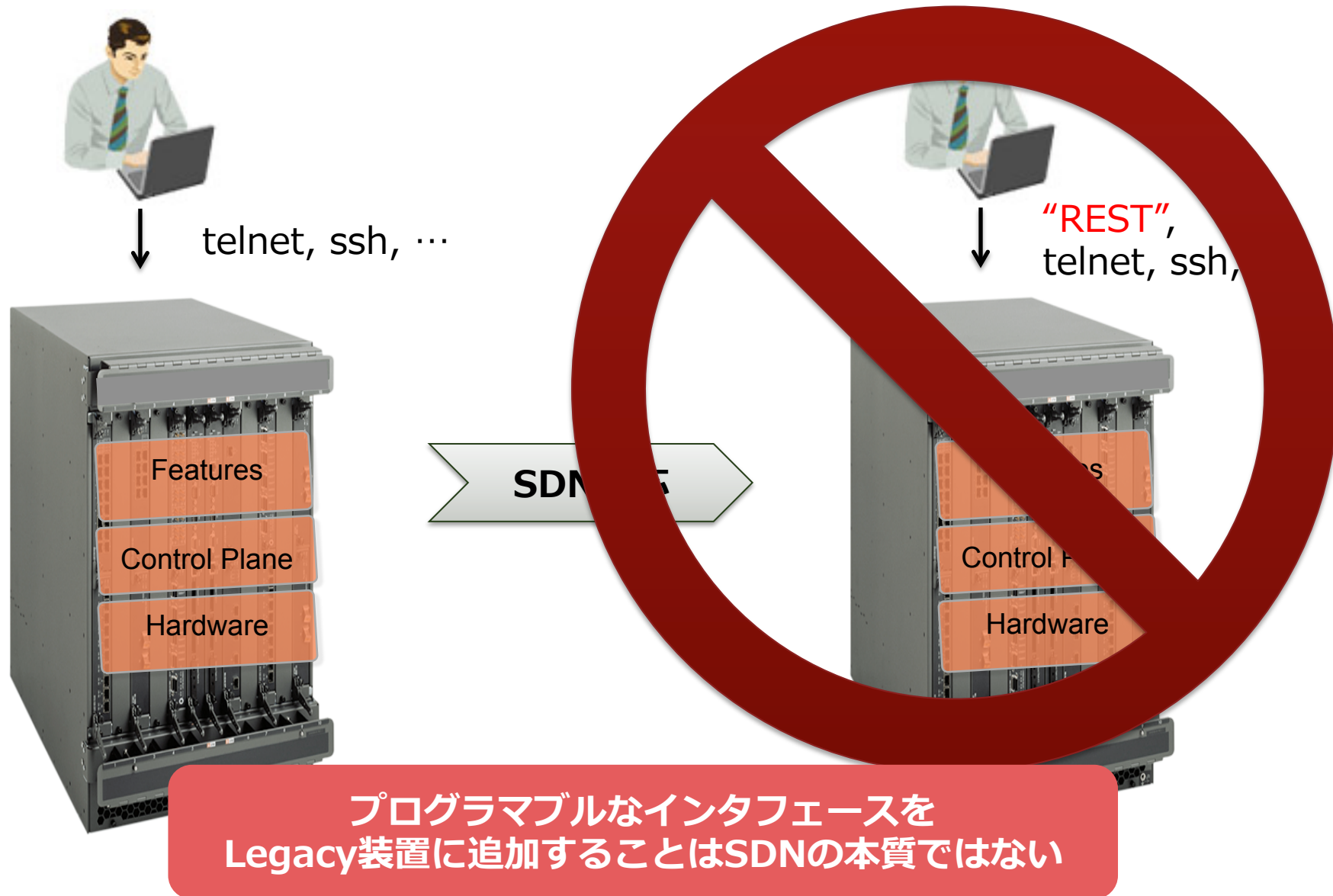
SDN(Software-Defined Networking):

ベンダごとに装置に集約されていた機能を適切な境界で分離し、ソフトウェアインタフェースを定めることで

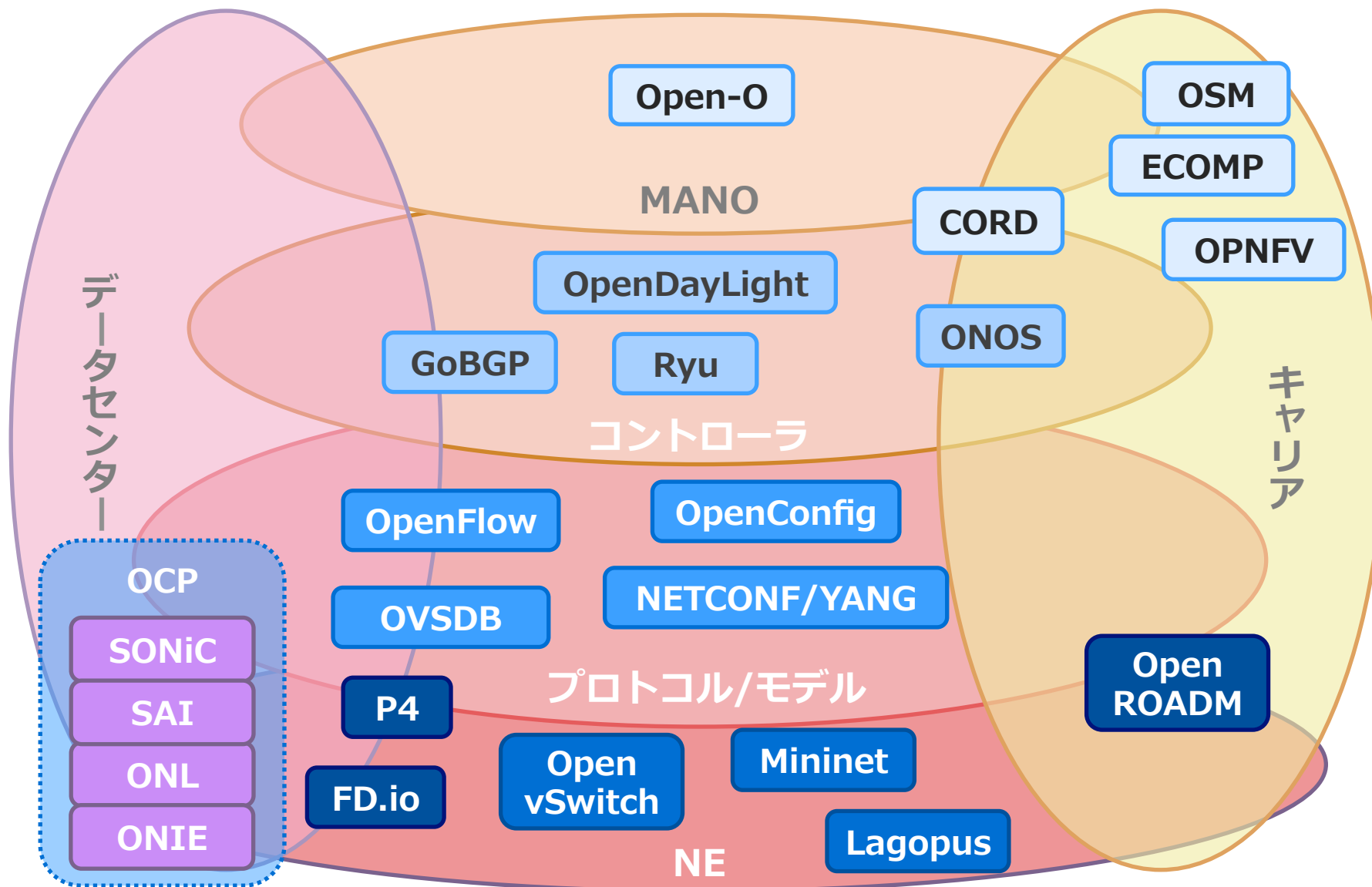
- ・ 柔軟かつ迅速な開発を実現
- ・ ソフトウェアの進化の速さを最大限活用



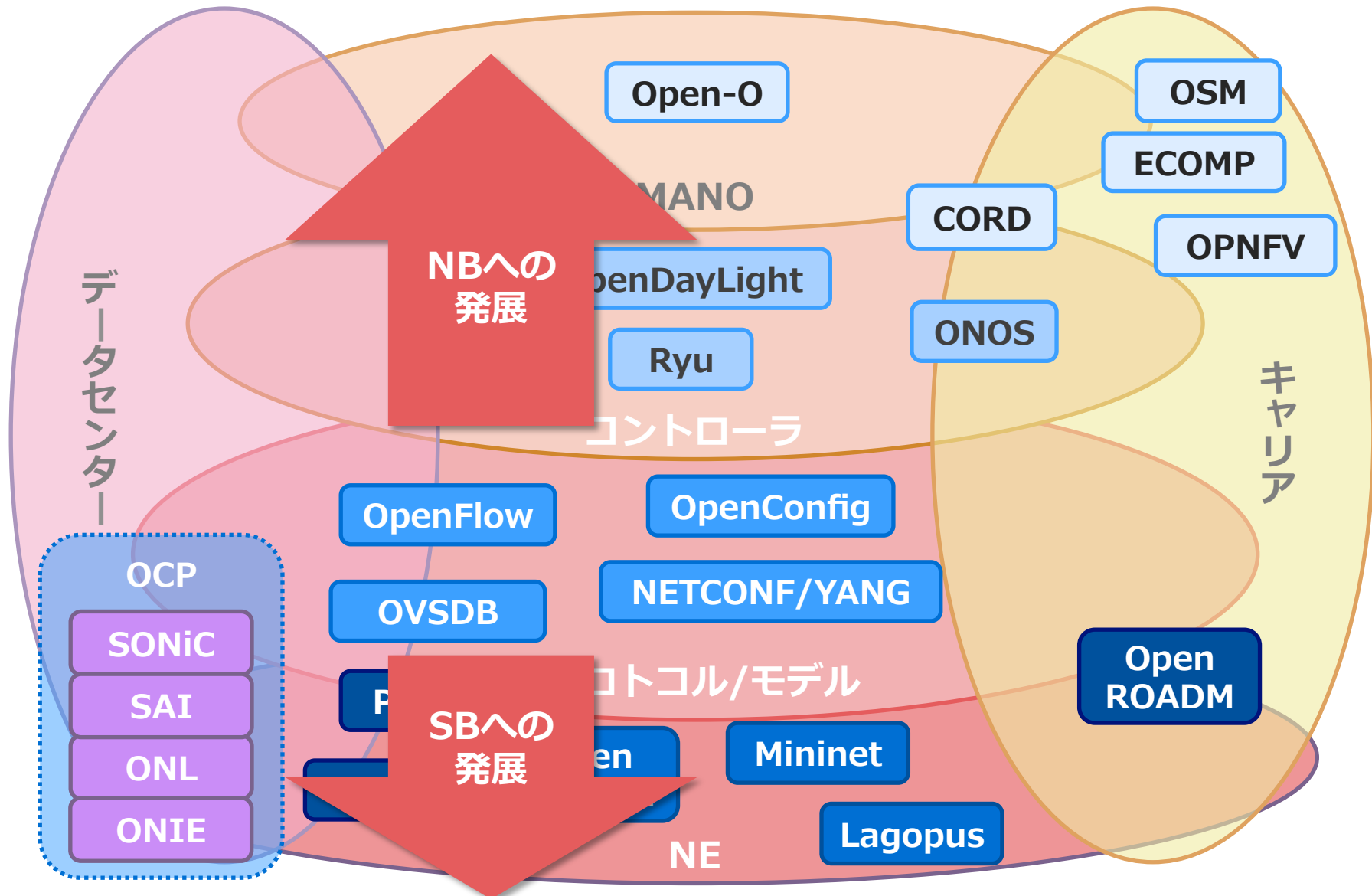
SDNとは何ではないか



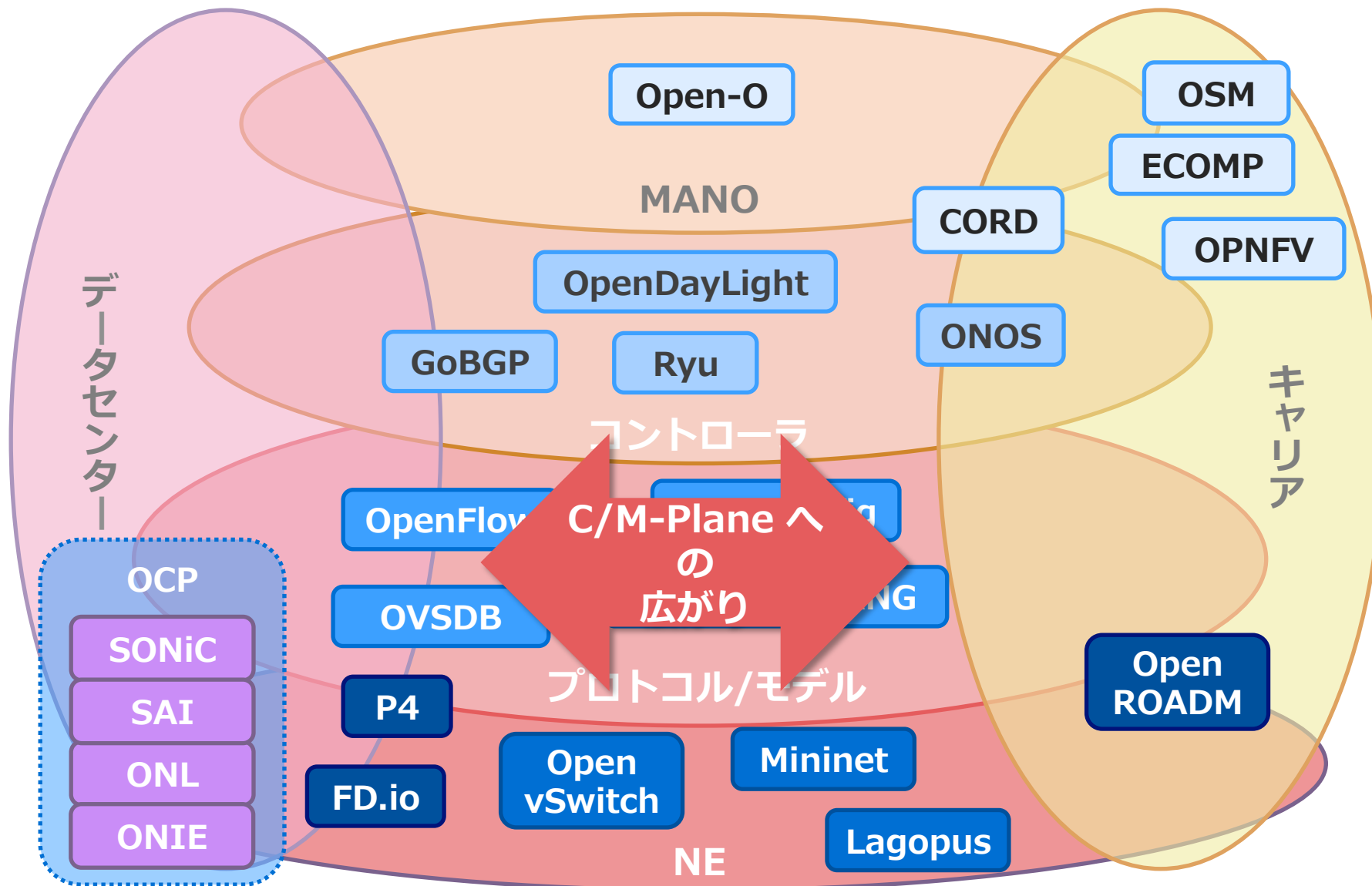
Open Networking の広がり



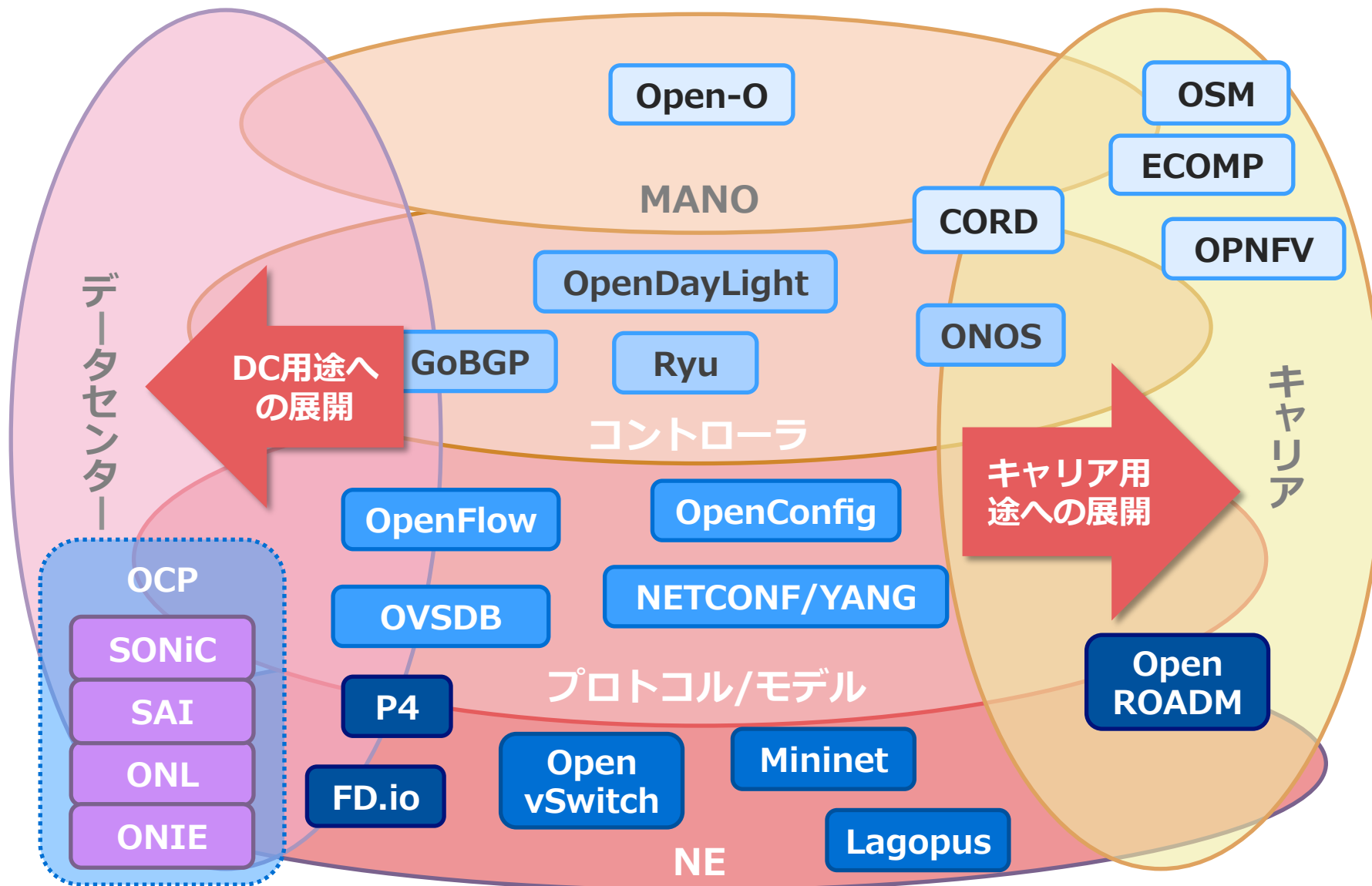
Open Networking の広がり



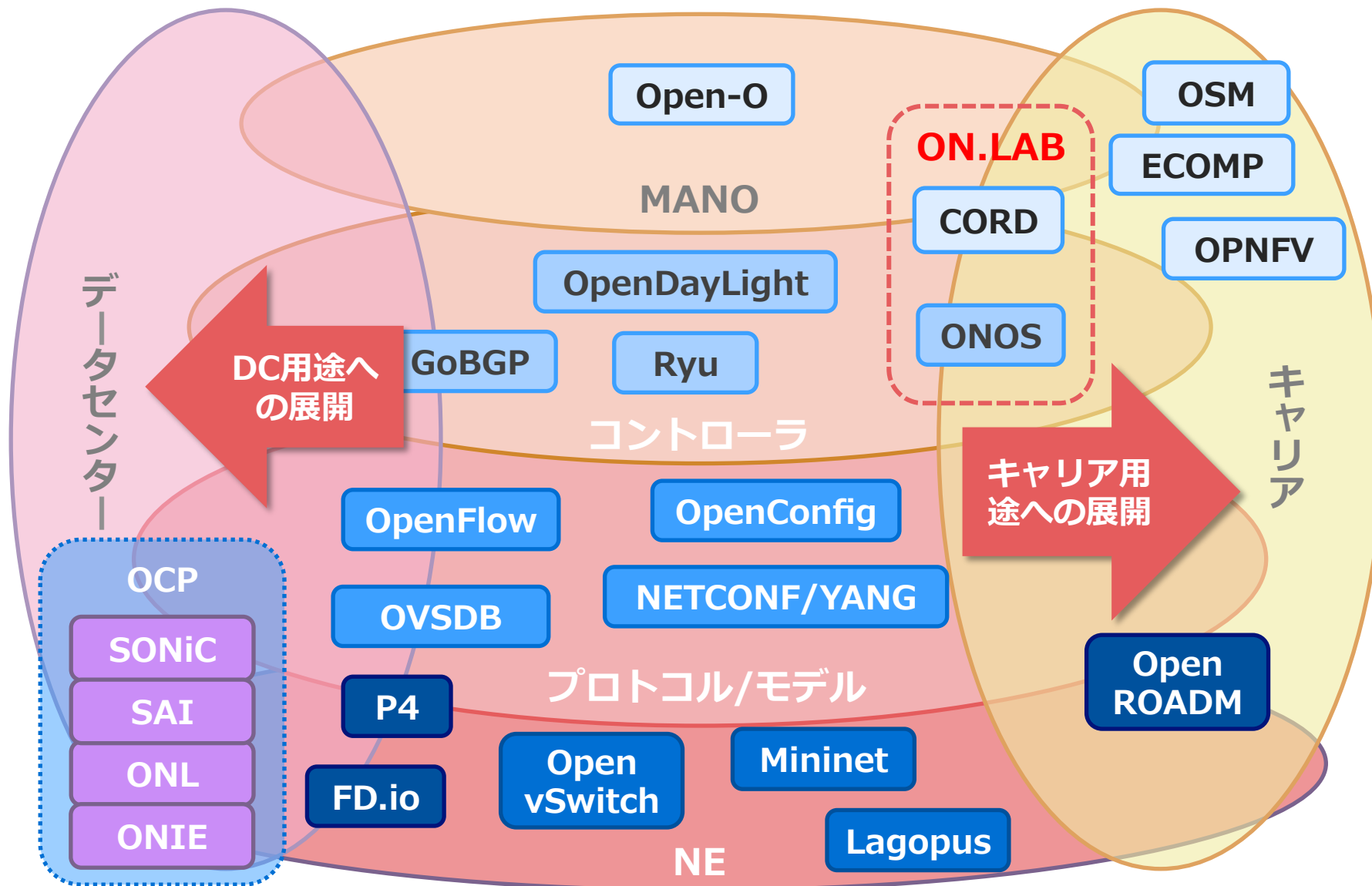
Open Networking の広がり



Open Networking の広がり



Open Networking の広がり

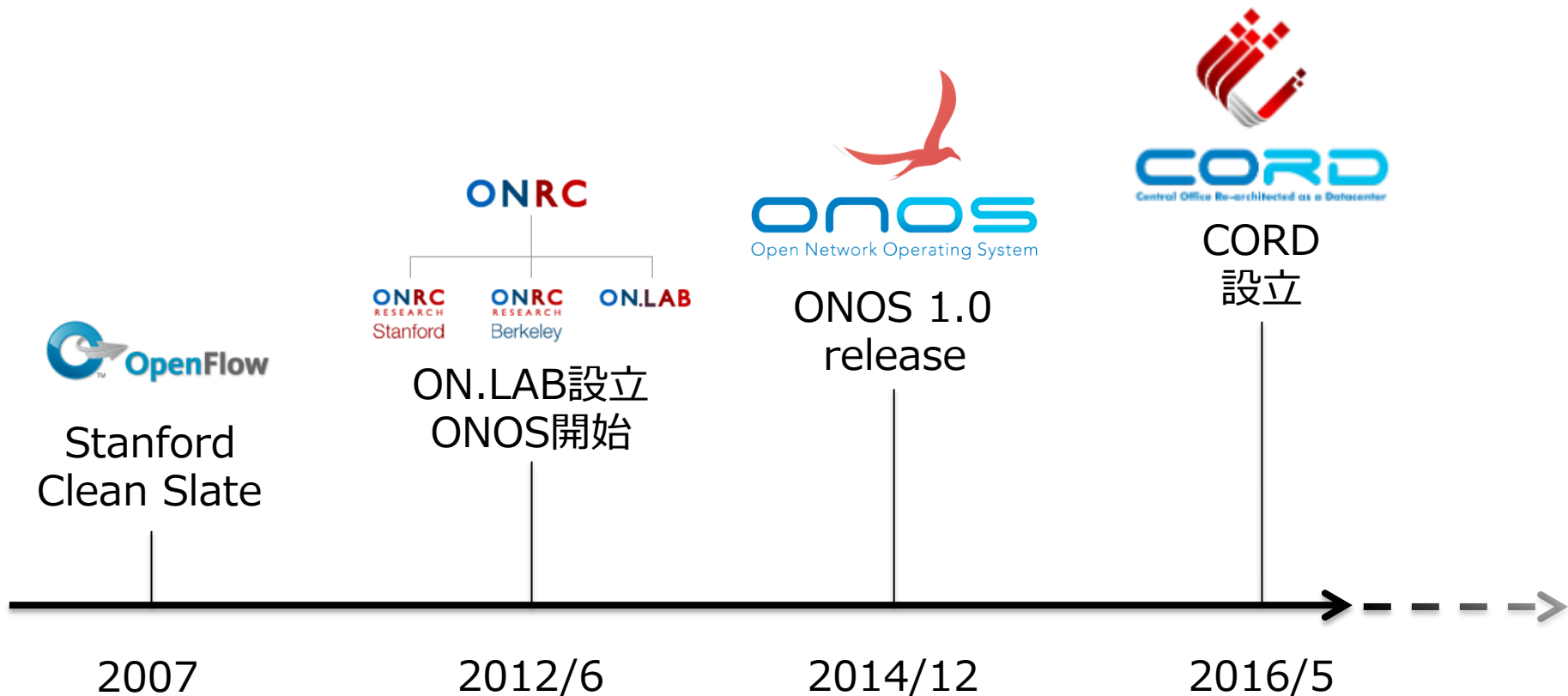


ON.LAB の歩み

Mission Statement:

"To bring openness and innovation to the Internet and Cloud for the public good."

- オープンイノベーションでネットワークをより効率的な姿に変える
- 企業のみでは難しい破壊的な変化を実現する



ON.LAB 参加企業

キャリア



NEW

2016年7月

ベンダ



NEW



NEW

2016年7月

2016年7月

ON.LAB 参加企業

キャリア

主にユースケースの提案と
テストベッドの提供で貢献



NEW

2016年7月

ベンダ

主に装置の提供と
開発技術者の提供で貢献



NEW



NEW

2016年7月

2016年7月

CORD が始まるまで

■ そもそもの ONOS の開発の方向性

- ユースケースドリブン
- デプロイメント指向 (ドキュメントよりも“実装”)

■ ONOS リリース当時の有力ユースケース

1. Packet-Optical (マルチレイヤ制御)
2. Network Function as a Service (VNFサービスチェーン)
3. SDN-IP (BGP ピアリング)

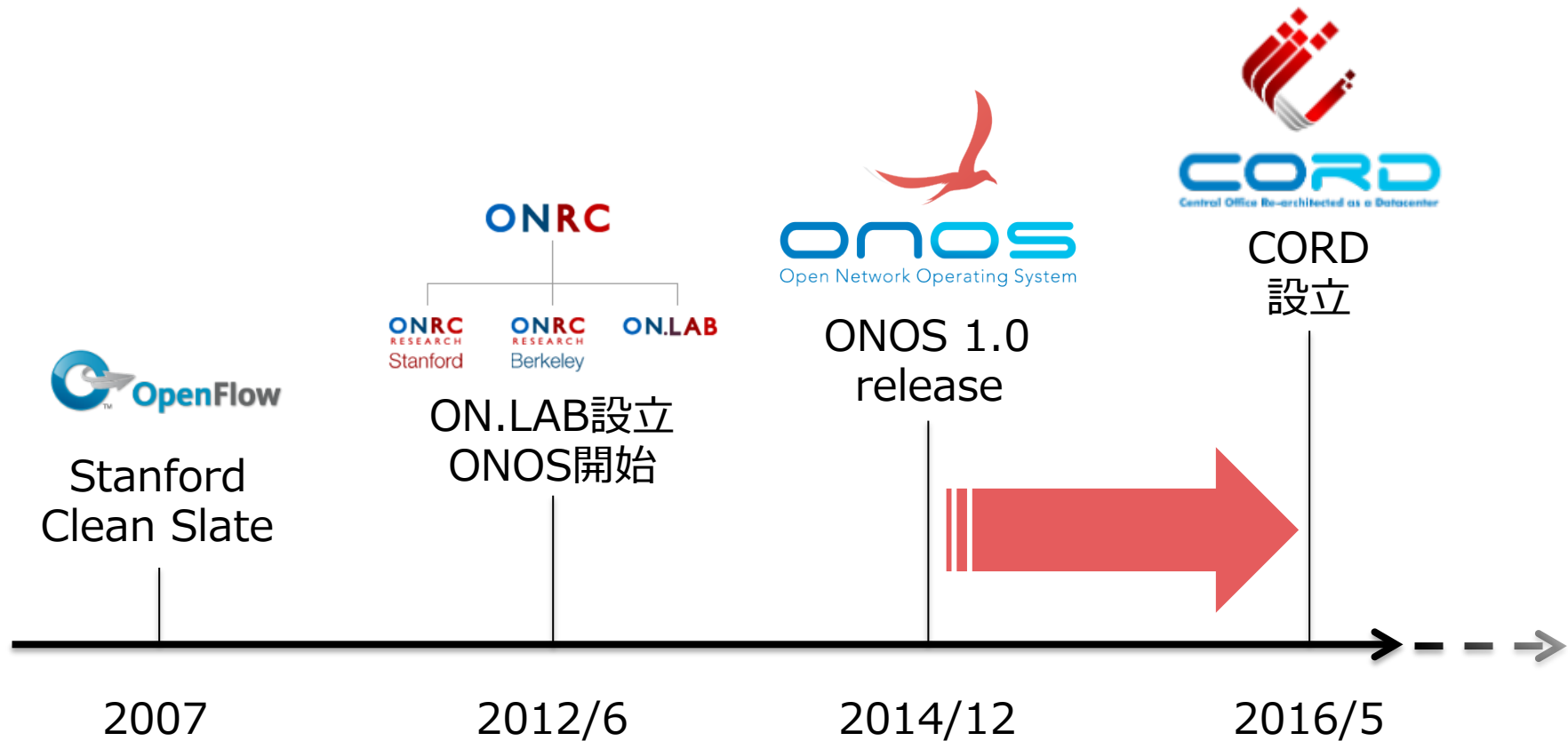
■ 上記 2. が展示会等を通して他キャリアの興味を引き、プロジェクト拡大



■ ユースケースが分岐・多様化し、ONOS の枠組みで扱うには大きくなりすぎたため、**CORDが独立し、プロジェクト化**

- Linux Foundation に参加
- ONOS Project はLinux Foundation に戦略的パートナーとして参加済み (2015年10月)

CORD が始まるまで



CORD とは

背景

今日のキャリアでは局舎の複雑化が CAPEX/OPEX 増加の主な原因になっている



数多くの局舎が存在



40~50年以上に渡る拡張



増大し続けるCAPEX/OPEX



Message Router



CDN



Session Border Controller



DPI



Firewall



Carrier Grade NAT



SGSN/GGSN/
PDN-GW



PE Router



BNG

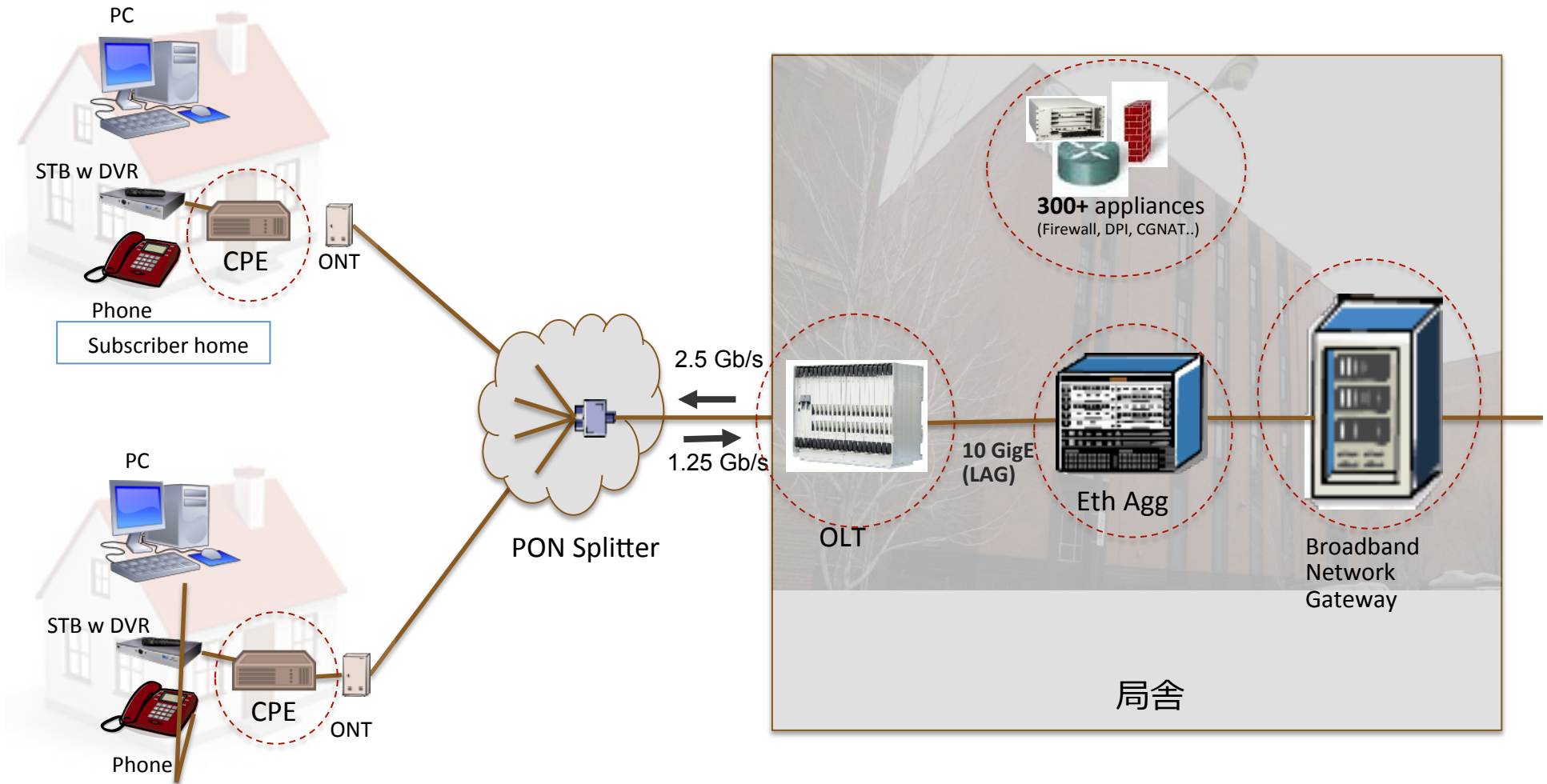
- ベンダ固有仕様の装置の単窟
- 局舎それぞれに装置が設置されている
- 装置の種類は300種以上にわたる

コモディティな装置とオープンなプラットフォームで置き換えてシンプル化したい

Source: AT&T

課題

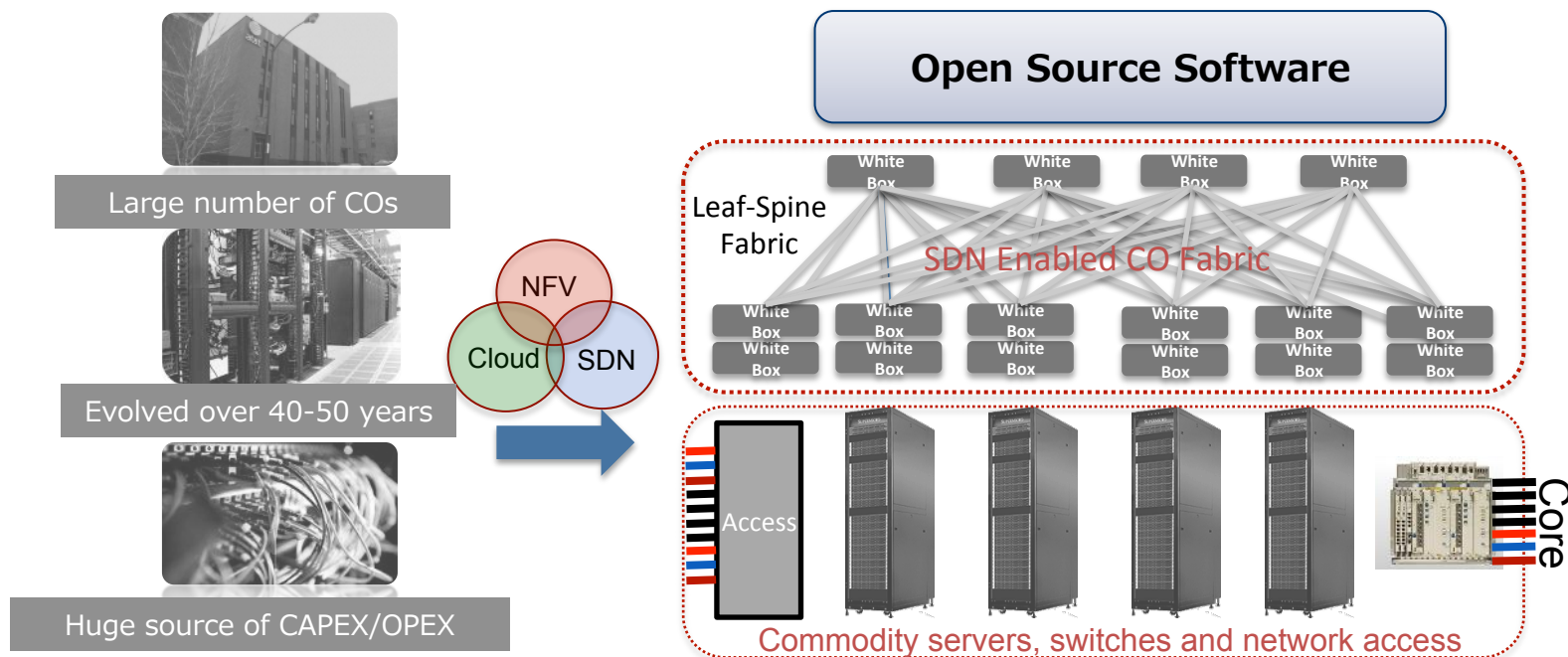
個々の装置の仮想化だけでは SDN/NFV/Cloud の良さを活かさない



個々の仮想化ではなく、End-to-End 全体を見て SDN/NFV/Cloud を活かすための最適な解を求めなければいけない

CORD で得られる価値・効果

コモディティな装置とオープンな標準・オープンなプロダクトを使い、データセンターで実証された SDN/NFV/Cloud の柔軟性・迅速性をキャリアの局舎にもたらす



以下の二点を活動の目標とする

- 提案するシステムの実環境での動作実証
- キャリアが汎用的に利用できるプラットフォームの提供

注意！



CORDTM
Central Office Re-architected as a Datacenter

注意！



**CORDはON.LABの
登録商標です**

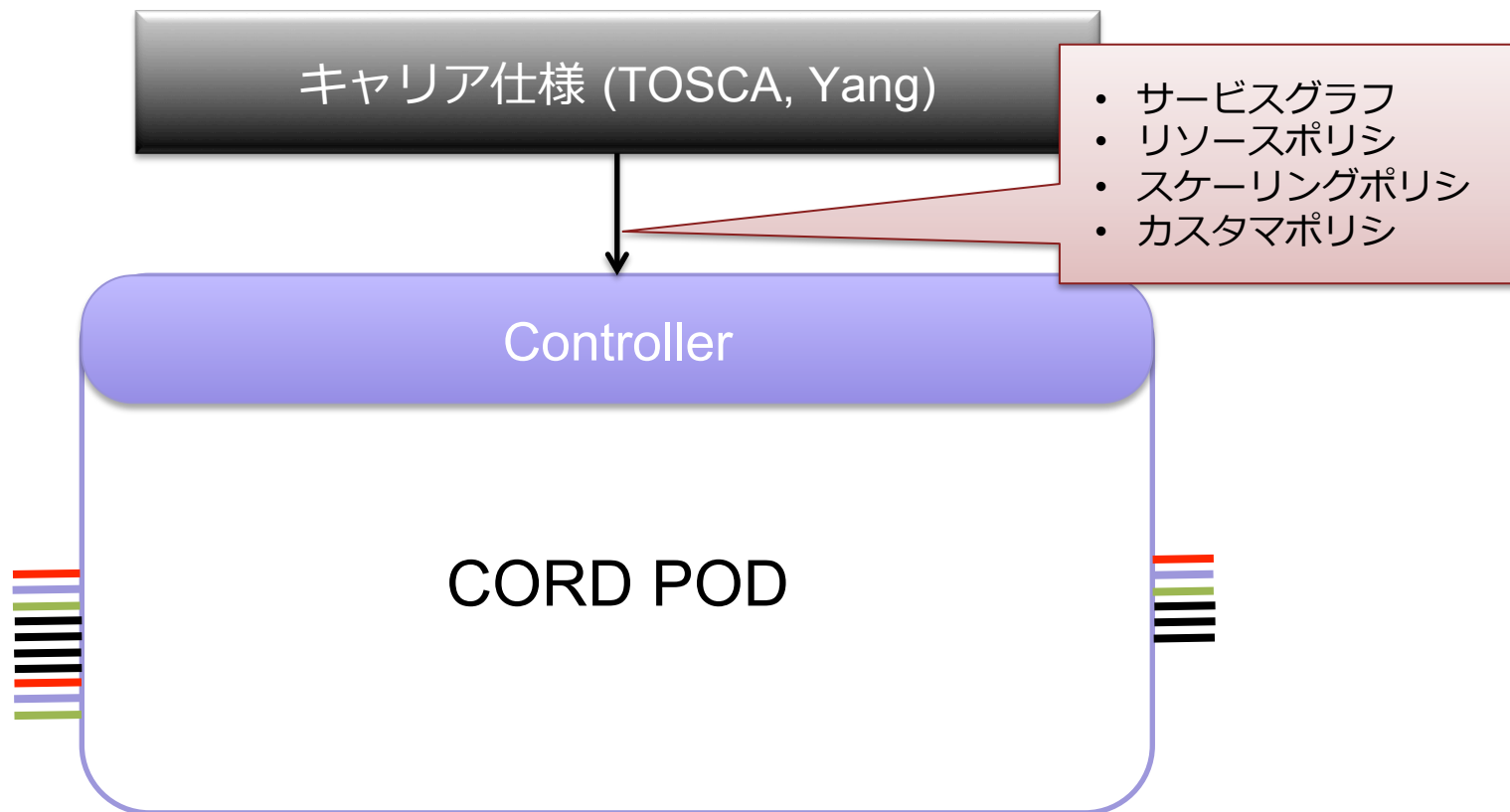
CORD TM
Central Office Re-architected as a Datacenter

- CORDとはON.LABが開発しているシステムやその活動を指す
- 「局舎DC化」の一般概念を指してCORDを使う場合は注意

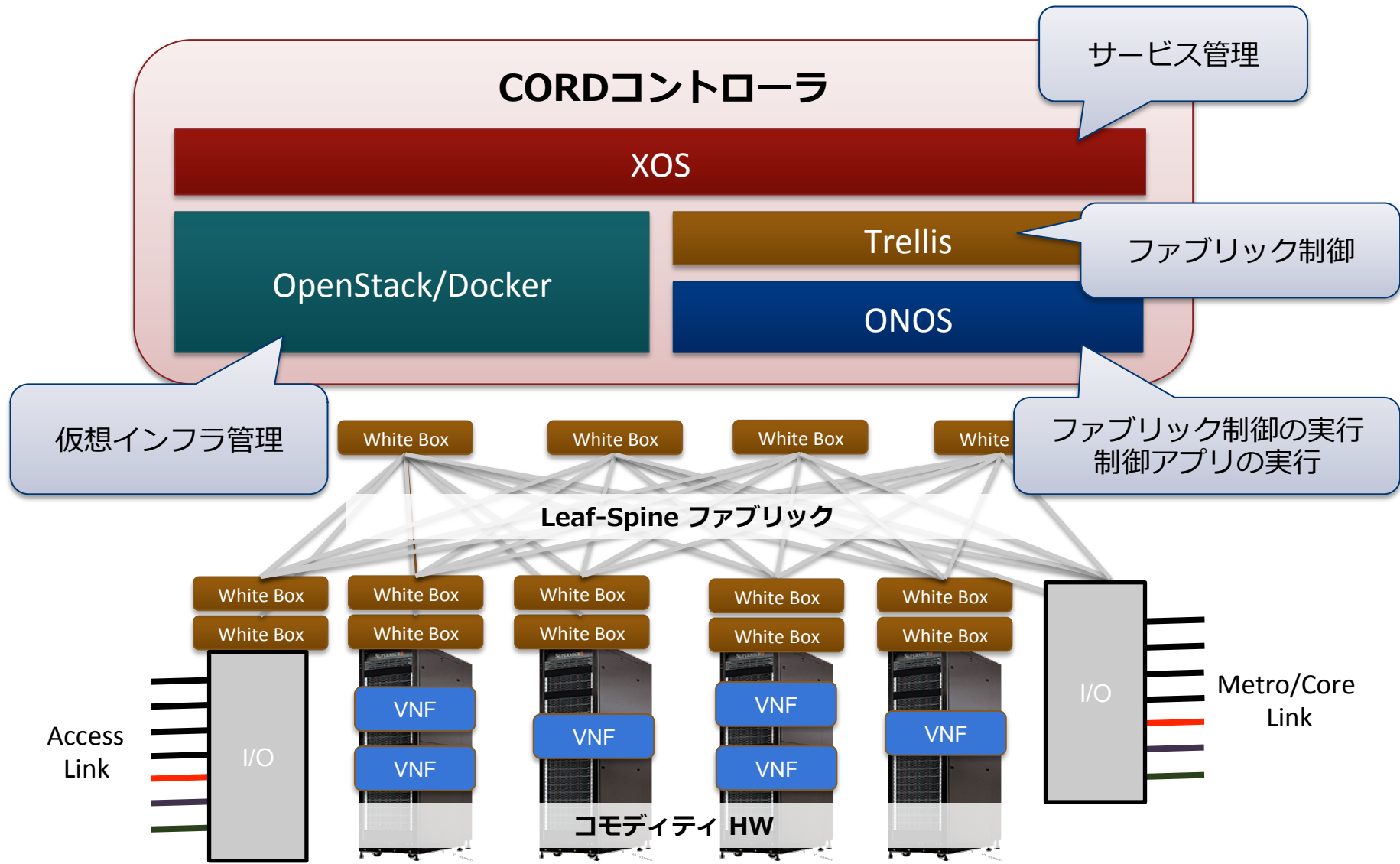
何を作るのか？

CORD POD

- オープンなハードウェア・ソフトウェアを組み合わせたサンプル実装
- 様々なキャリアがプラットフォームとして利用できるようデザインされたインタフェース



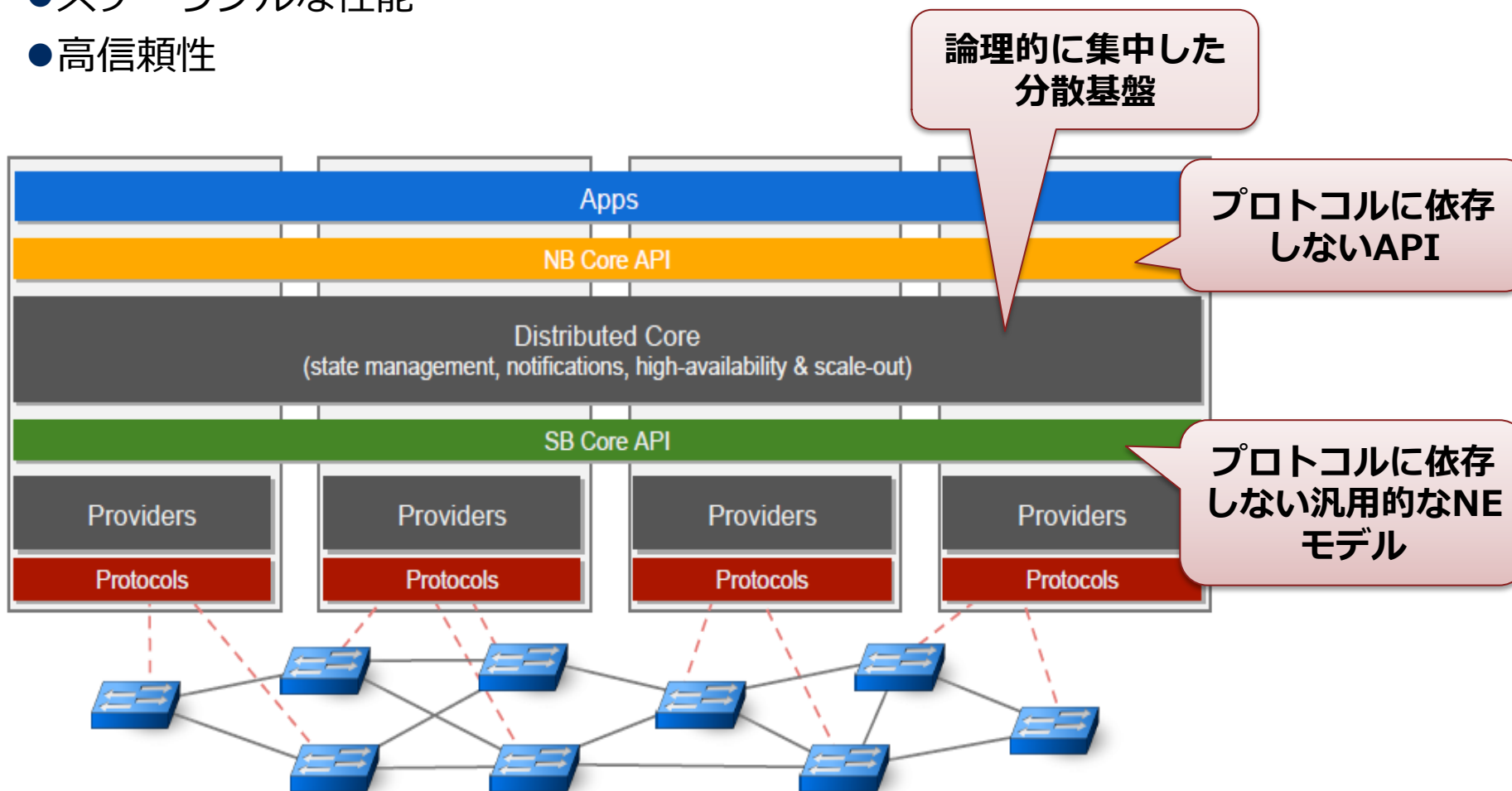
CORD POD 構成



ONOS: ネットワーク OS

キャリアグレードのネットワーク OS

- スケーラブルな性能
- 高信頼性



Trellis: ファブリックネットワーク制御

ONOS からアンダーレイとオーバーレイネットワークを統合制御

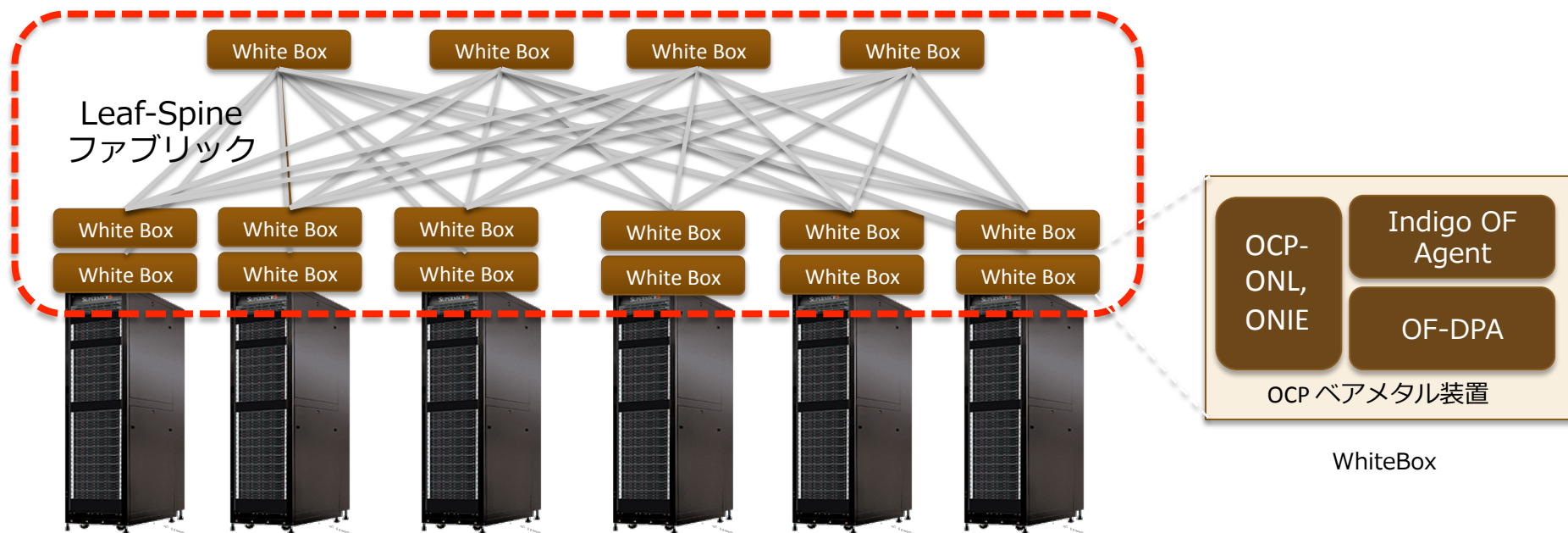
- アンダーレイネットワーク：ルーティング、マルチキャスト
- オーバーレイネットワーク：ネットワーク仮想化、サービスチェーン

Open Source
SDN-based
Bare-metal



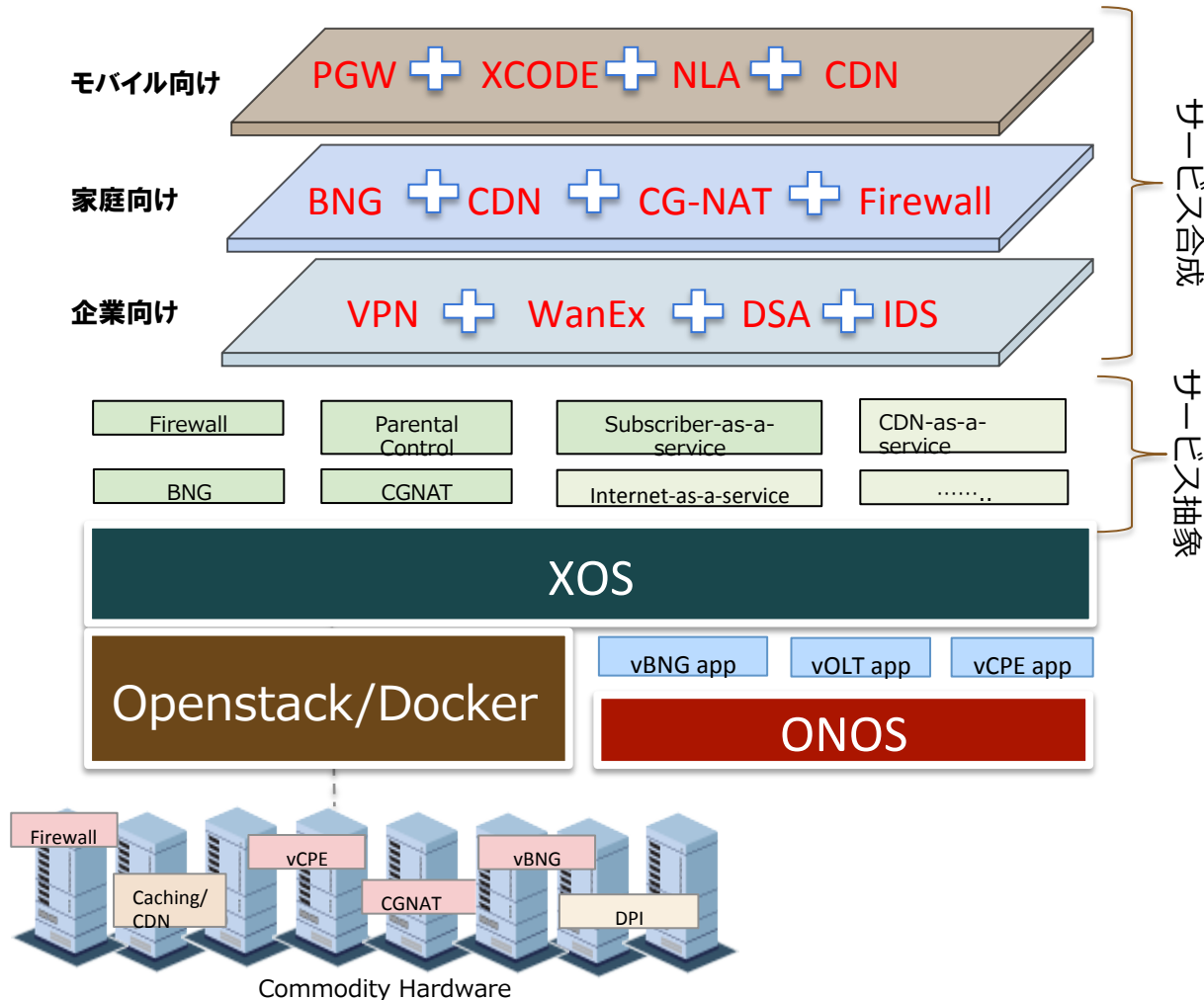
ファブリック制御アプリ

ONOS



XOS: サービスオーケストレータ

- サービス(≒VNF)の定義モデルおよび合成モデルを提供
- サービスインスタンスの配備およびサービス間の接続を自動化・隠蔽



CORDの活用領域

CORD の活用領域の概観

R-CORD

家庭向け

vOLT, vSG, vRouter,
vCDN

E-CORD

企業向け

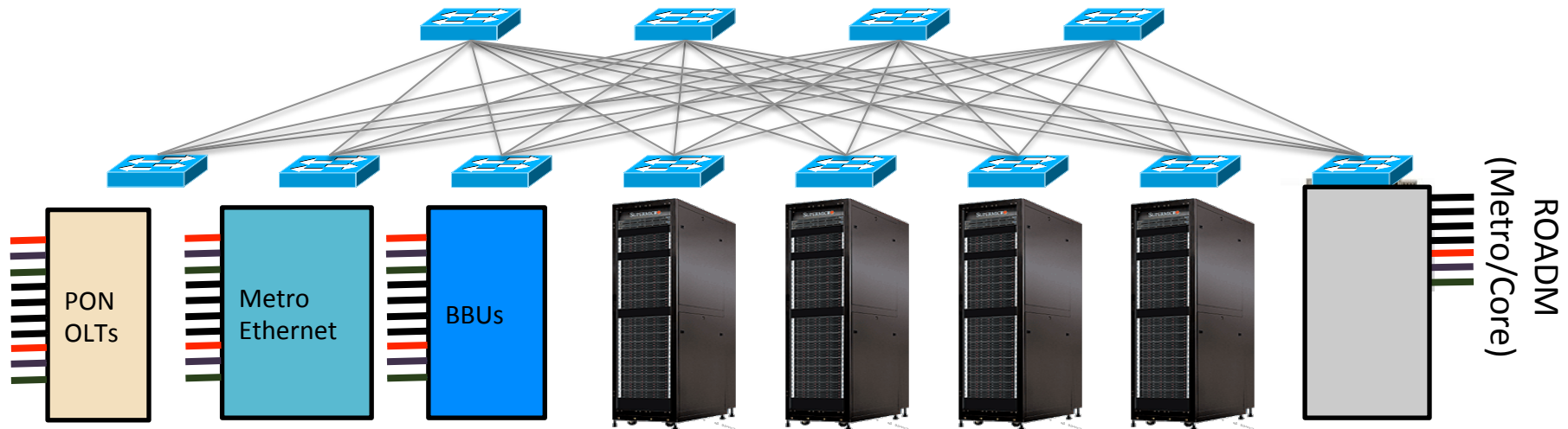
vCarrierEthernet,
vOAM, vWanEx,
vIDS

M-CORD

モバイル

vBBU, vMME,
vSGW, vPGW, vCDN

CORD Controller

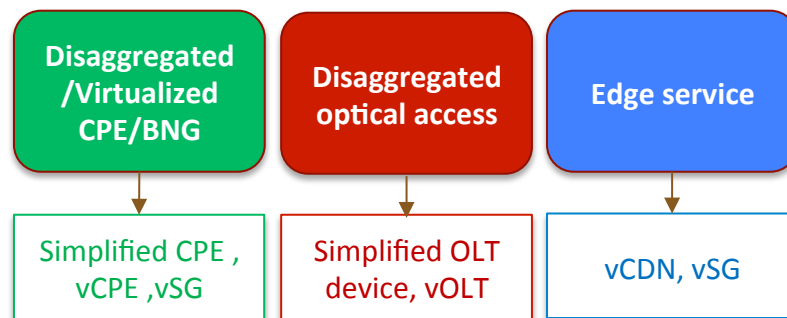


R-CORD

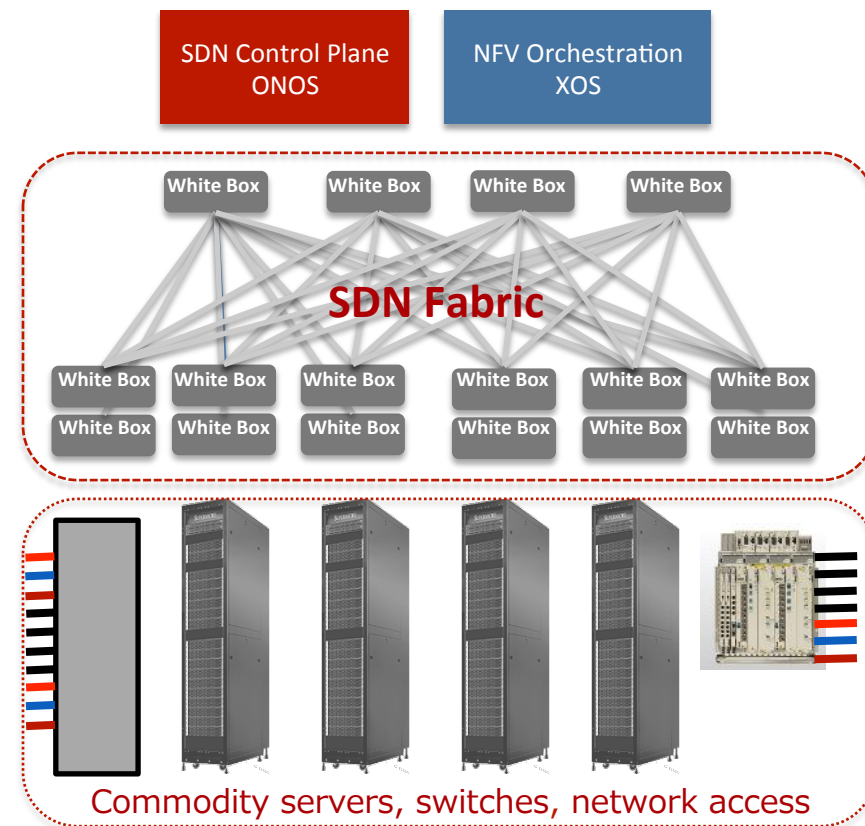
もともとの CORD が目標としていたユースケース

家庭向けのネットワークサービスを CORD 上に実現する

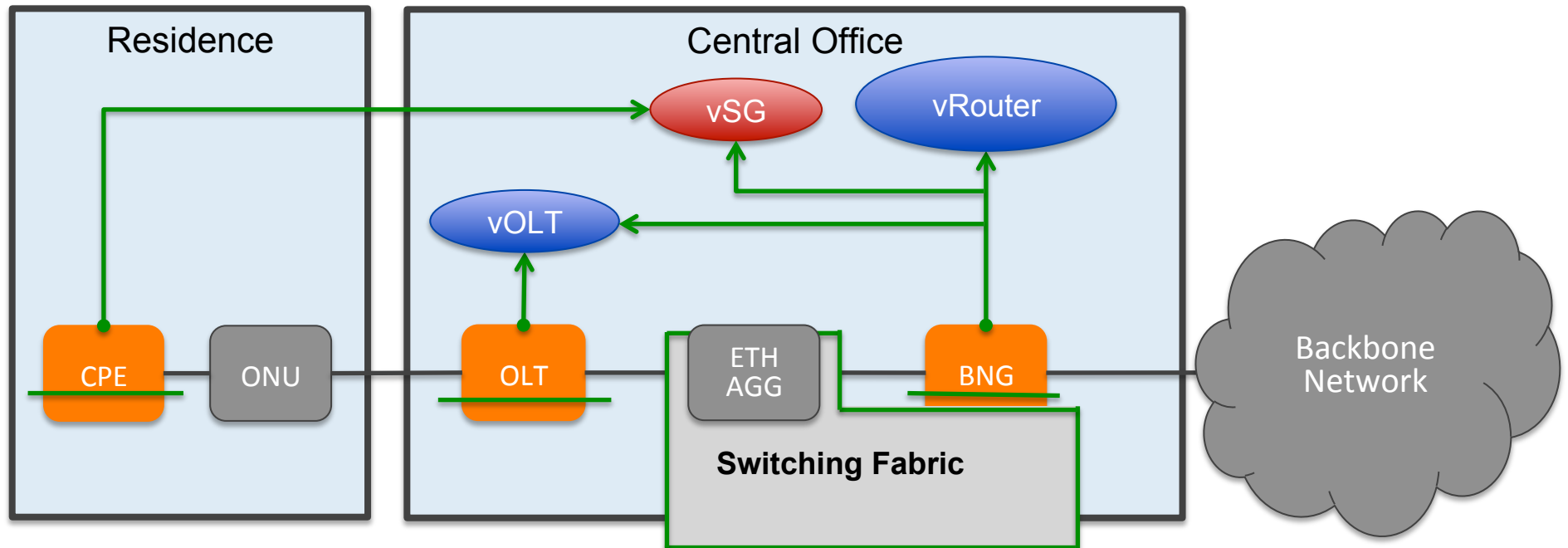
- CPE + BNG
- OLT
- エッジサービス



+



Disaggregated/Virtualized CPE/BNG



CPE – Customer Premises Equipment
vSG – virtual Subscriber Gateway
OLT – Optical Line Termination
vOLT – virtual OLT
BNG – Broadband Network Gateway

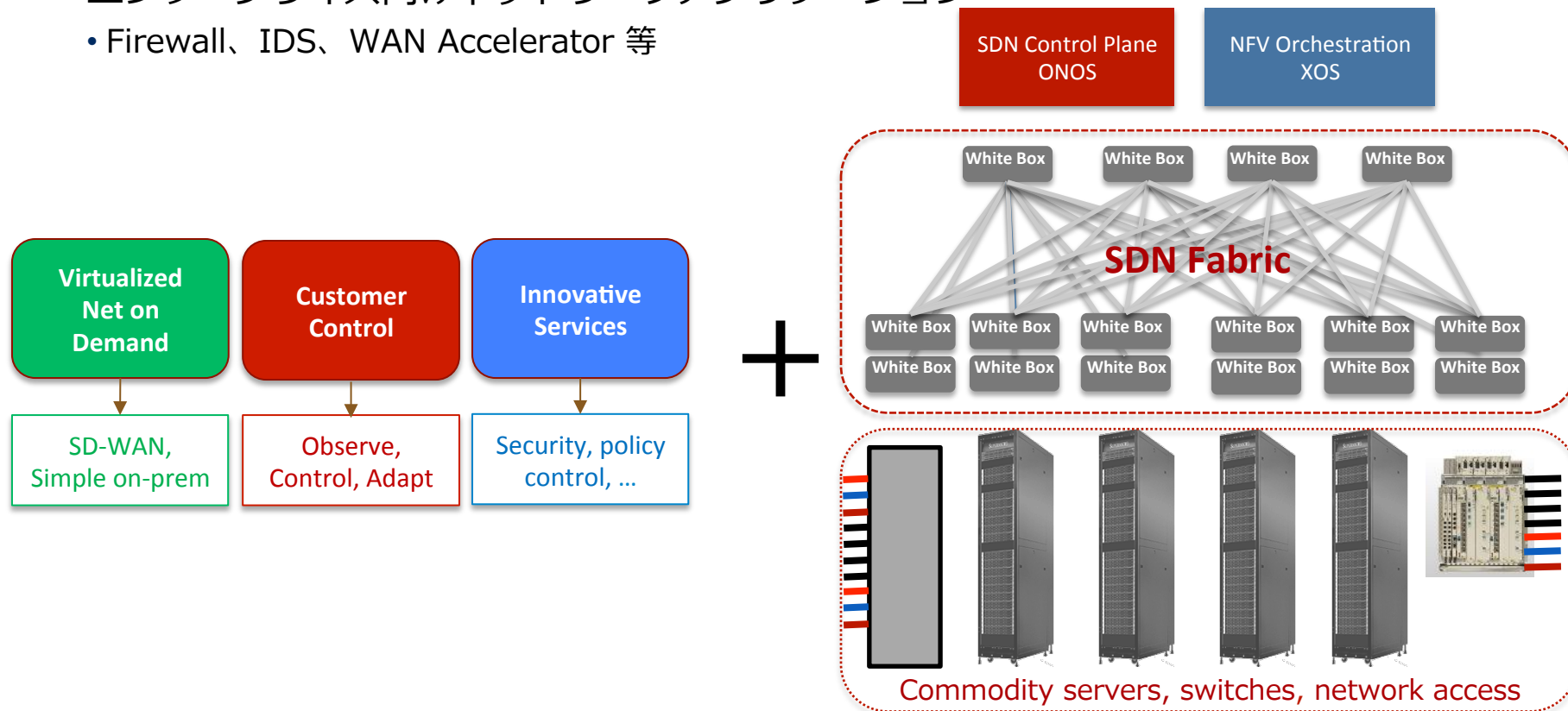
R-CORD の最新動向

- インターネット接続サービス相当の機能を実装し、実装置上で動作を検証完了
 - vOLT、vSG、vRouter を実装
 - ONS 2016 にてデモを実施
- AT&T が実ネットワーク環境を提供し、大規模トライアルを準備中
 - AT&T は商用 FTTH サービス(GigaPower)に CORD を組み込むことを視野

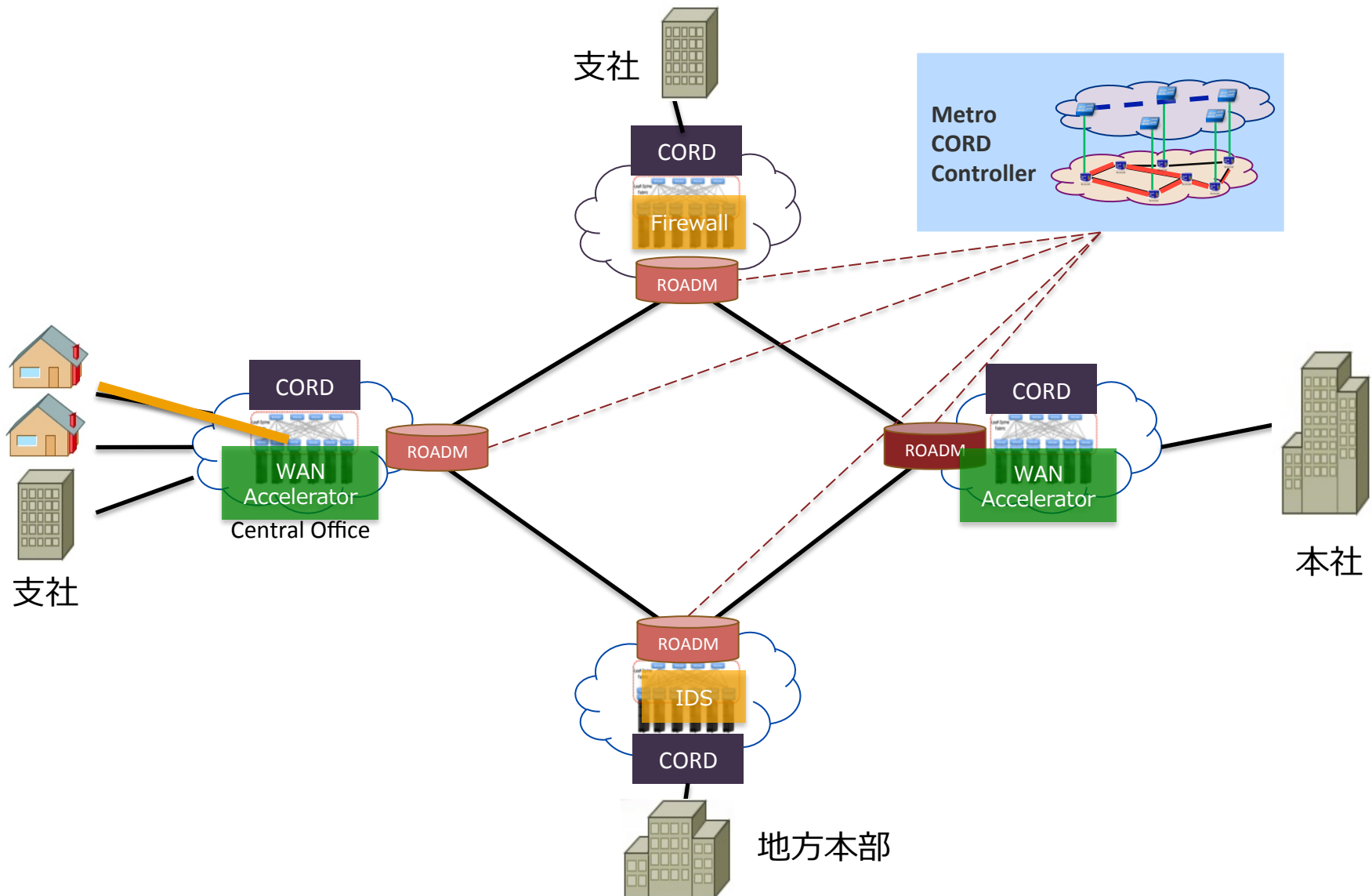
E-CORD

企業向けのネットワークサービスを CORD 上に実現する

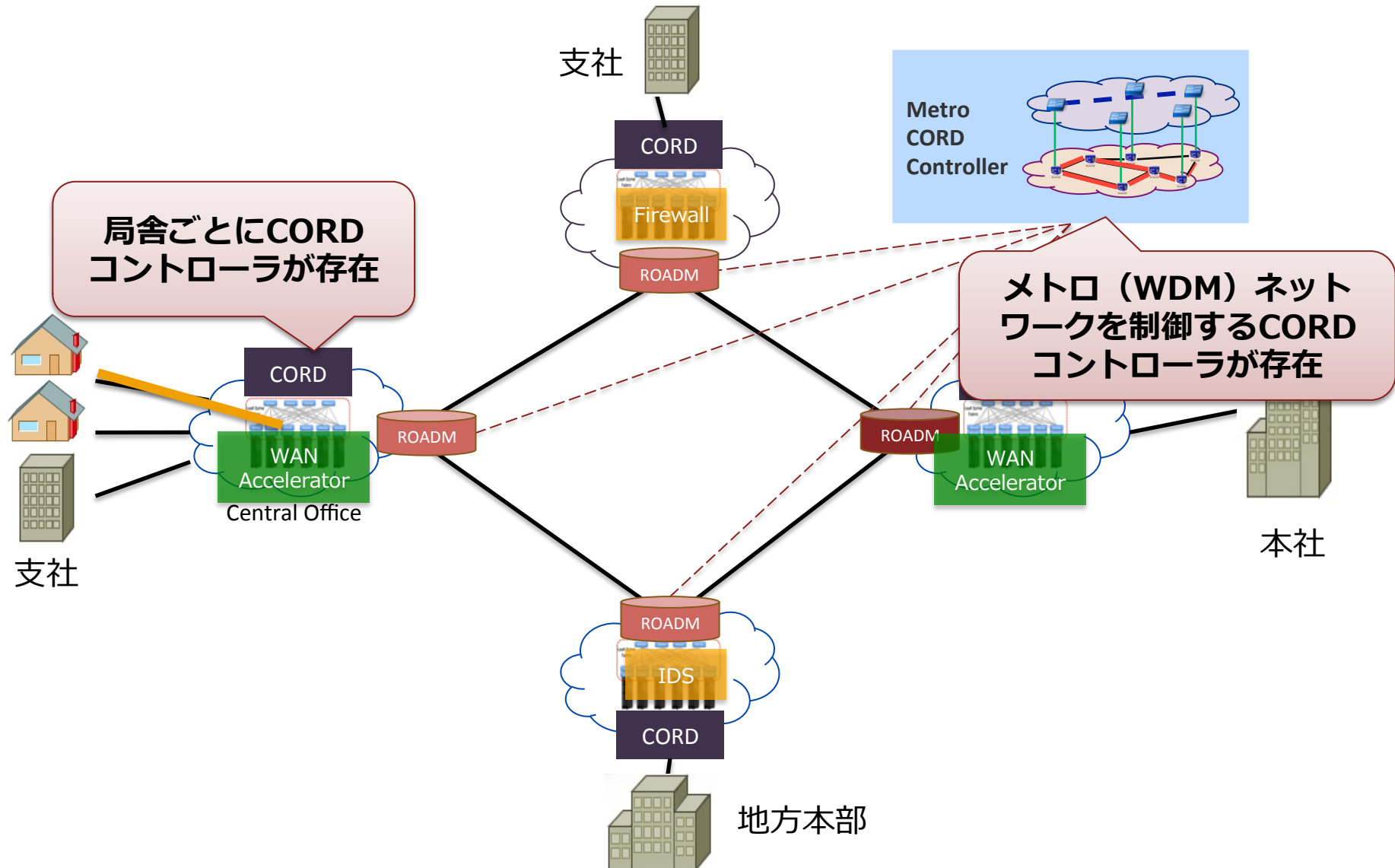
- 拠点間接続サービス
- セルフサービスポータル
- エンタープライズ向けネットワークアプリケーション
 - Firewall、IDS、WAN Accelerator 等



企業向け WAN サービス



企業向け WAN サービス

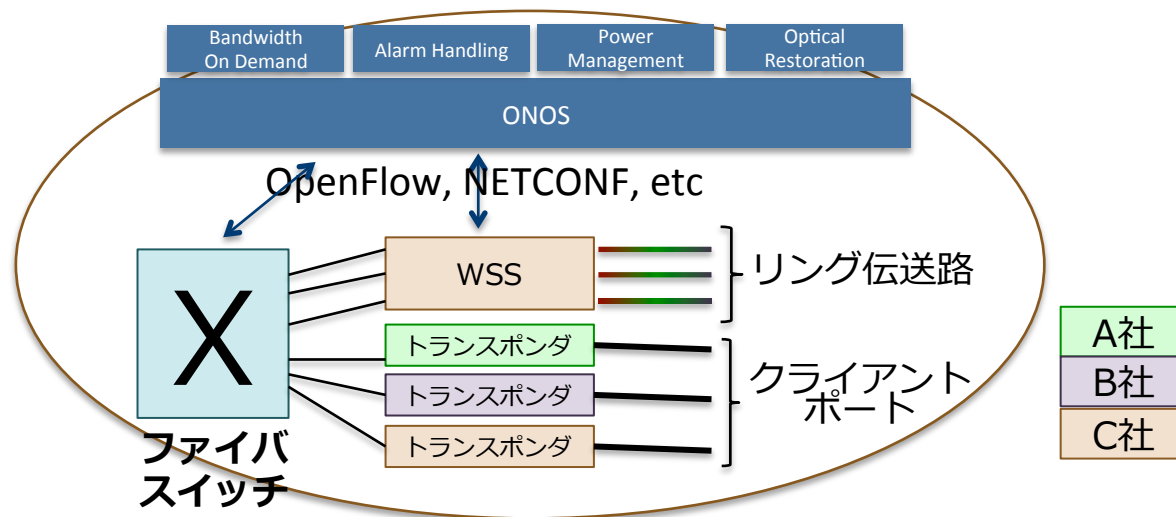


Disaggregated ROADM

従来のベンダー製ROADMを以下のコンポーネントに分離し、各コンポーネントは全てオープンな標準IFで制御可能とするROADM

- トランスポンダ
 - クライアント信号と光信号の変換
- WSS(Wavelength Selective Switch: 波長選択スイッチ)
 - 光波長の割り当て
- ファイバースイッチ
 - トランスポンダとWSS間を接続する光スイッチ

各コンポーネントはオープンIFでコントローラ(ONOS)が直接制御
OpenFlow, NETCONF, SNMP, etc



E-CORD の最新動向

■ 拠点間接続サービス相当の機能を実装し、実装置上で動作を検証完了

- トポロジ情報の階層化管理を実装
- Carrier Ethernet サービスを実装
- セルフポータルを実装
- ONS 2016、OFC 2016 にてデモを展示

■ メトロ領域の標準への準拠に向けた動き

- MEF OpenCS

■ OpenROADM MSA 仕様準拠に向けた動き

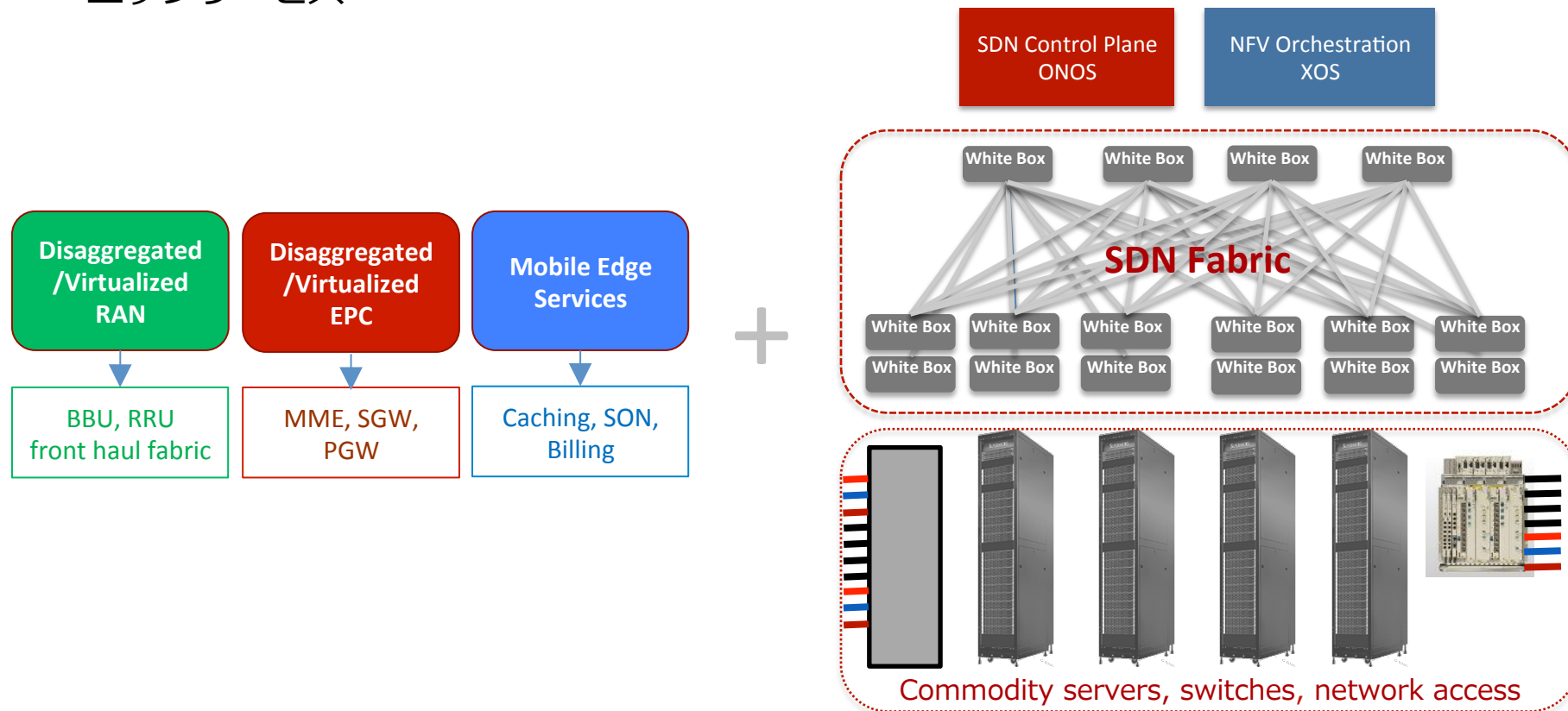
- CORD と同じく AT&T がリードする標準化プロジェクト

■ China Unicom が 2016/4Q を目標にトライアルを検討中

M-CORD

モバイルアクセスネットワークを CORD 上に実現する

- 無線アクセスネットワーク制御
- パケットコア
- エッジサービス



M-CORD の最新動向

■ 既存の VNF 実装を活用して CORD 上で動くモバイルアクセスネットワークを構築、動作を検証

- PGW、SGW の C/U 分離
- 各ベンダ実装の vBBU、vPGW、vSGW、vMME を結合
- ONS 2016 にてデモ展示

■ ネットワークスライシングの実現に向けた動き

- RAN とパケットコアをまたいでスライシングを行う “E2E Slicing”

■ M-CORD in-a-box の実現に向けた動き

- PC上で M-CORD のミニチュア環境を構築するレシピの作成

■ Connectionless Service の実証に向けた動き

- IoT 時代を見据え、トンネルベースプロトコルからの脱却

キャリアの参画動向

■ 参入済みのキャリア以外にも、各ユースケースに興味を持つキャリアが議論に参加

Service Provider	Interest
AT&T	CORD + R-CORD + M-CORD
Bell Canada	R-CORD
China Unicom	E-CORD, M-CORD
China Mobile	R-CORD
NTT Comm	E-CORD
NTT East	R-CORD
SK Telecom	M-CORD
Windstream	CORD
Verizon	M-CORD (R-CORD?)

DT, TIM, Orange, Telefonica,
EE/BT, Vodafone
ONOS use cases and [R,E,M]CORD

は、ONOS/CORD project に参加済みキャリア

ONOSアップデート

ONOSアップデート

Project 参加企業・団体の増加

- 設立当初(2014年12月)は、14の企業・団体が参加
- 現時点(2016年10月)で、59の企業・団体が参加

リリース

- 着実にバージョンアップ
- 最新のHummingbird Releaseの内容
 - YANG Management System (YMS)の追加
 - YANG Toolsの拡張
 - BGP Route policy distribution and flow spec
 - Carrier Ethernet application
 - NBI/SBIの充実
 - その他、バグフィックス等々

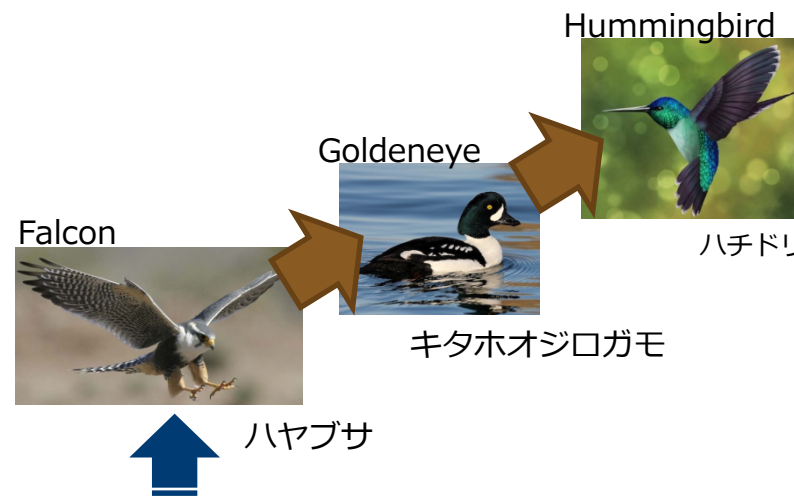
ONOS Ambassador program

- ONOS開発・利用促進のための啓蒙活動の一環

Name	Version	Date
Hummingbird	1.7.0	Sept. 23, 2016
Goldeneye	1.6.0	Jun. 24, 2016
Falcon	1.5.1	Apr. 20, 2016
	1.5.0	Mar. 10, 2016
Emu	1.4.0	Dec. 16, 2015
Drake	1.3.0	Sept. 18, 2015
Cardinal	1.2.2	Sept. 1, 2015
	1.2.1	June 25, 2015
	1.2.0	June 5, 2015
Blackbird	1.1.0	Mar. 17, 2015
Avocet	1.0.1	Jan. 22, 2015
	1.0.0	Dec. 5, 2014



SDN Japan
(16年1月開催)



まとめ

まとめ

- CORD は、キャリアを中心に注目を集め、ONOS の1 ユースケースから独立プロジェクト化
- ON.LAB のソフトウェアを中心として CORD POD の構築が進行中
 - XOS + ONOS + Trellis + OpenStack/Docker
- ユースケースに応じた R/E/M-CORD のサブプロジェクトが進行中
 - AT&T を中心に様々なキャリアが参加
 - 実網を利用したいいくつかのトライアルが準備中
- ONOSも他のユースケースでの利用もあり、日々機能拡張・バグ修正は継続中
 - SDN-IP等