

**nuagenetworks**

# **大規模オーバーレイSDNの 展開事例に見るユースケースと課題**

**日本アルカテル・ルーセント株式会社  
毛利 元三**

このセッションについて

(オーバーレイ型の)  
**SDNはスケールするか？**



**実際にスケール展開させた  
事例と課題をご紹介します**

## 1. 展開事例・使われ方

- オーバーレイ型のネットワーク仮想化モデル
- 2つのトレンド（弊社実績より）
- 代表的な事例と導入モチベーションについて

## 2. 大規模展開時の課題

- マルチテナントによる面の重畳
- 見えないコントロールプレーン側の負荷
- 規模拡大に伴って苦しくなってくる事

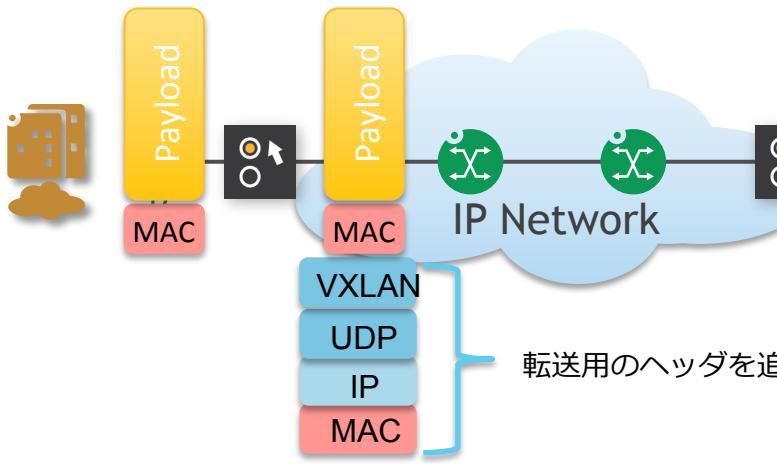
## 3. 見落とされがちな問題

- オーバーレイとアンダーレイの相関性
- OPEX/CAPEX

# オーバーレイネットワーク仮想化の1モデル BGP EVPN for VXLANの場合：

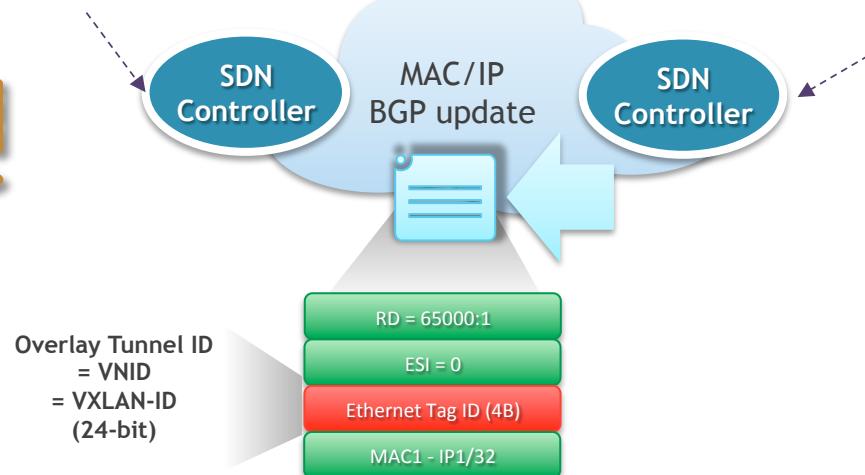
## データプレーン

- 主にVXLAN(RFC 7348)を使用(但しUnicast)
- エッジ側でパケットカプセル化して対向装置に転送する
- 中継ネットワークでは転送用ヘッダを参照して通常のIPパケットとしてルーティングされる
- エッジ側はコントローラからプログラムされたflowのみを裁くため実装は極力シンプルな事も特徴



## コントロールプレーン

- Multi Protocol BGP EVPNを使用  
AFI = 25 (L2VPN) / SAFI = 70 (EVPN)
- VMなど仮想リソースのMAC/IP情報とVXLANのVNIを紐付けた情報を管理
- コントローラ間でBGP Peeringを行う事によりMAC/IP/VNI情報を交換
- BGP経由で学んだMAC/IP情報をエッジ装置にプログラム(Openflow)  
例:  
MAC: 00:00~, IP: 192.168.~ → Next-hop : VTEP 100  
VTEP 100 → Next-hop : 10.1.1.100/32(HVなど)



1. クリティカルサービス化
2. 大規模化

1. クリティカルサービス化
2. 大規模化

# ミッションクリティカルなサービスへの適用

## 事例 1/2 : 医療情報ネットワーク（アメリカ）

- 名称: UPMC (<http://www.upmc.com>)  
アメリカ ペンシルバニア州の総合医療サービス機関  
22棟の病院、62,000人のスタッフ・220万人の  
患者データを保持しており、先進的に医療のIT化に取り組む
- サービスイン: 2014年1月
- 対地: 約450拠点
- 取り扱いデータ量: 約6ペタバイト(電子カルテ、医療画像データ(X-ray/MRI)など)
- 導入のモチベーション:
  - 頻繁な拠点の増減や、多種の医療サービスの展開にあたり  
既存VLANベースの運用に限界
  - => ネットワーク設定を自動化したい
- 物理ストレージ装置と、サーバ仮想環境にあるVMとが  
シームレスに接続できる必要がある
- => 物理・仮想環境を融合させたい (VXLAN-GW)



## 高可用性が求められる用途への適用

# ミッショングリティカルなサービスへの適用

## 事例 2/2 : 金融サービス（イギリス）

### ■ 名称: 英国に拠点を置く大手金融グループ<sup>[L1] [SEP]</sup>

対外向けオンラインサービスやグループ企業・社内システム用途に  
自社DCを運用しており、リアルタイム株価情報を基にした  
システムがDC内の仮想マシンで多数稼働<sup>[L1] [SEP]</sup>

■ サービスイン: 2014年7月

■ 対地: 欧州全域

■ 用途: 株価情報の配信・オペレータ端末向けVDI<sup>[L1] [SEP]</sup>

■ 導入のモチベーション: <sup>[L1] [SEP]</sup>

1. ネットワーク設定の自動化(サービス毎のVLANからの脱却)

2. VDI端末に対するセキュリティポリシーの厳格化

3. 中央配信システムから、仮想ネットワークに所属する  
多数のシステムに株価情報をマルチキャスト配信したい

## 可用性に加え、低遅延が要件化

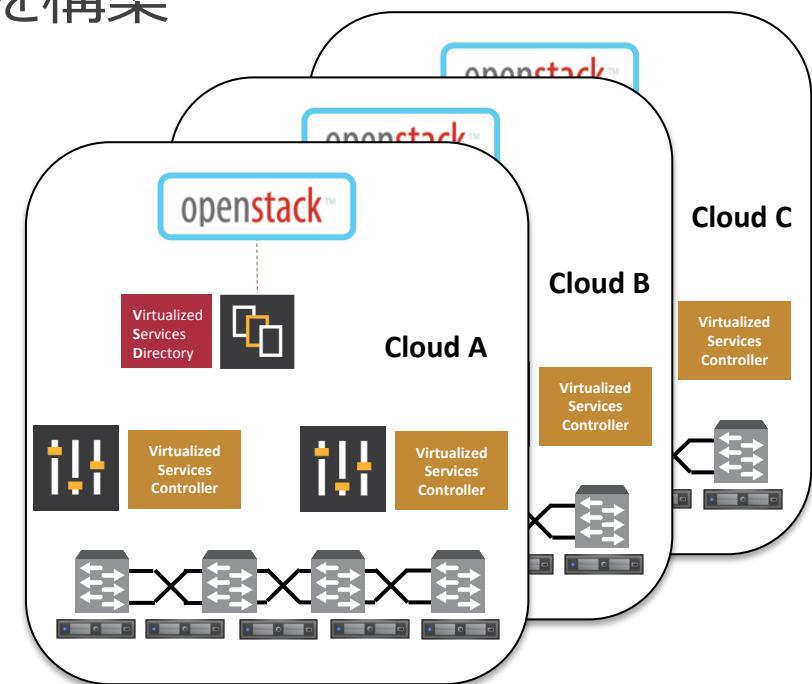
1. クリティカルサービス化

2. 大規模化

# 大規模展開の事例

## 事例 1/3 : プライベート・クラウド（ヨーロッパ地域クラウド事業者）

- 世界第3位のクラウド・ホスティング事業者
- 事業者IaaS上でユーザがセルフIaaSを構築  
**"Openstack as a Service"**
- 商用サービスイン: 2014年10月
- サービス提供VM数: ×万台
- フルオートメーション
- Openstack環境ホールセール(再販)
- Openstack + Nuage の  
インテグレーション済パッケージの再販



フルオートメーション化によるIaaSの再販モデル

# Find out more about OVH.com

The number 3 internet hosting company in the world

170,000 servers

15 datacentres

17 countries

18M web applications hosted

[The key figures](#)

Datacentres  
Network  
Security

Components  
Server proc.  
Technical p.

## 700,000 customers

put their trust in us  
around the world

### Why choose OVH?

Innovative products and services, our own global  
the OVH added value.



All You Need to Know About DevOps  
Visit SDNCentral's DevOps Topic Now!



DIRECTORY ▾ RESOURCES ▾ PARTICIPATE ▾ SERVICES ▾ ARTICLES ▾ ABOUT US ▾  
Channels: Brocade Cisco Data Center Juniper Networks NEC Plexxi SDNJourney  
Topics: DevOps Network Virtualization NFV Open Source SDN Security White Box

Engage with us:



OVH To Deploy Nuage Networks VSP



Erin Moriarty, October 7, 2014



Search SDNCentral



Join us for  
DemoFriday™

November 14 at 10:00am PS  
Register today.

WIND RIVER

DEMO  
friday

Join SDNCentral® to receive  
exclusive access.

[Sign Up Now!](#)

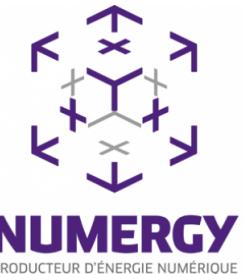
# 大規模クラウドサービス展開事例

## 事例 2/3 : パブリック・クラウド（フランス）

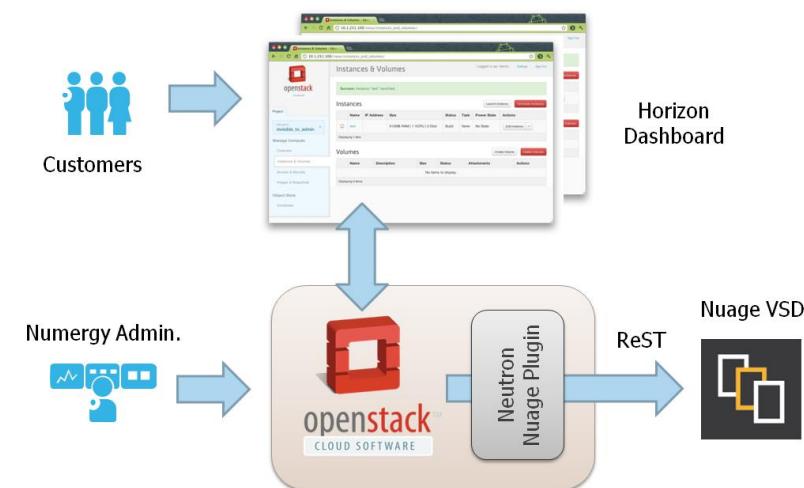
- フランス最大のパブリック・クラウド事業者  
**“French national cloud”**

- 商用サービスイン: 2014年3月末
- フランス国内DC: 10棟(建設中)  
拠点間オーバレイ仮想ネットワーク
- サービス提供VM数: **100万VM 以上**
- クラウド管理プラットフォーム

Compute: Openstack  
Network: Nuage VSP



<https://www.numergy.com/>



## 最大時100万台規模のVMスケール



PARIS, FRANCE // NOVEMBER 3-7, 2014

WWW.OPENSTACK.ORG/SUMMIT

Visit the OpenStack Summit page for the latest news, registration and hotels.

## 来週のOpenstack Summit Parisで講演があります！

Tuesday, November 4 • 11:15 - 11:55

Hybrid your Cloud with Numergy and Nuage

Sign up or log in to save this event to your list and see who's attending!

★ Add To My Sched

🔗 <http://sched.co/1vNm6WE>

Tweet 0

いいね！ 0

Numergy is a public cloud provider, based on OpenStack and Nuage as SDN solution. We will share why we wanted to have SDN technology on top of OpenStack and how we chose Nuage. We will also share how we implement our architecture to answer the public cloud specificity and the key benefits of having the Nuage Network solution.

### Speakers



Erik Beauvalot

COO, Numergy

Erik used to work at Colt Technology Service between 2001 and 2012 mainly on the managed service area. ||

**Numergy社 COO  
Erik Beauvalot氏**

<Abstractの意訳>  
なぜ私たちがOpenstackとNuageを必要としたのか、サービスの実装方法と得られたメリットについてお話しします

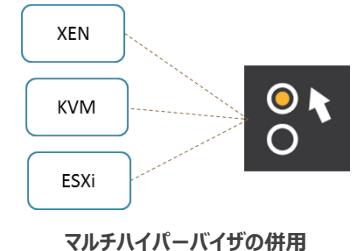
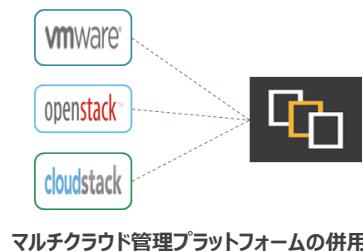
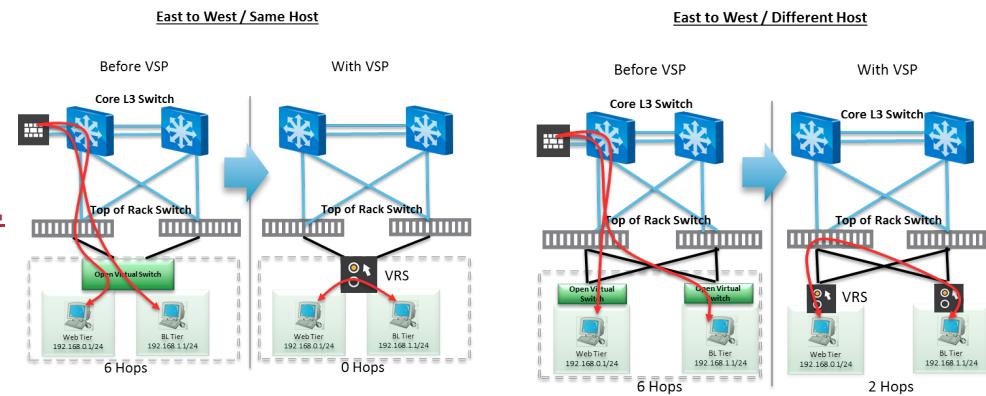
- Keynotes
- Networking
- Operations
- OW2 Open Cloud Day

# 大規模クラウドサービス展開事例

## 事例 3/3 : ハイブリッド・クラウドサービス（中国）

- ナショナル・クラウド及び検索事業 (IaaS)
- 政府機関・巨大モールサイトや国内検索事業者向け
- 商用サービスイン: 2014年5月末
- 拠点数: 42棟の大規模DC
- 拠点間オーバーレイ仮想ネットワーク
- サービス提供VM数: **1,100万VM 以上**
- クラウド管理プラットフォーム  
Compute: Cloudstack  
Network: Nuage VSP

- 移行の主なモチベーション:  
VRの性能(多機能使用時の性能劣化)  
VPCネットワーク展開の柔軟性  
マルチハイパーバイザ  
ESXi, Xen, KVM, LXC  
マルチクラウドプラットフォーム  
Cloudstack, Openstack, vCloud



## 1. 大規模展開時の課題

- データプレーンとコントロールプレーン

## 2. 大規模展開を支える技術

- BGP方式の例

## 3. ネットワーク管理の限界

- 抽象化とプール化

## 1. 大規模展開時の課題

- データプレーンとコントロールプレーン

## 2. 大規模展開を支える技術

- BGP方式の例

## 3. ネットワーク管理の限界

- 抽象化とプール化

# 大規模展開時の課題: ネットワーク仮想化の構成要素 1/2

一般的にオーバーレイ方式の課題だと言われる 3 大要素

## ■ データプレーン

### 1. MTU問題

→ オーバーレイ通信用のヘッダ追加に伴う  
最大フレームサイズの考慮が必要

### 2. トラフィックの負荷分散

→ フレームのカプセル化方式により、中継装置での  
振り分け用のKeyが足りず、物理ネットワーク側の  
リンク帯域に偏りが起きやすい傾向

### 3. フラッディング機構 (BUM対処)

→ 拠点間での不要なパケット送信を抑制する仕組み

これらは主にデータプレーン視点の話

# 大規模展開時の課題: ネットワーク仮想化の構成要素 2/2

## ■ コントロールプレーン

いわゆるSDNコントローラと言われる箇所に実装される事が多い  
規模拡大に伴って問題になるのはココ！

### 1. 仮想リソース間の通信制御

→ リソース間の行き・帰りフローの考慮

### 2. セキュリティ担保

→ テナント間の通信閉域性。誰がどこにどう繋がるべきか。

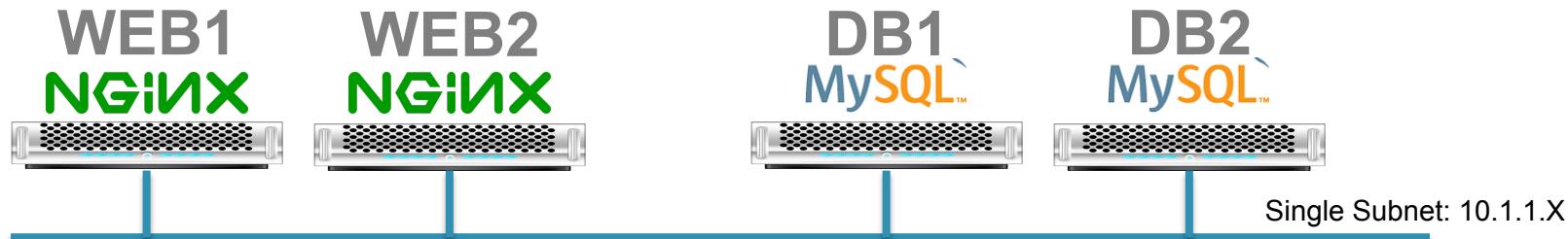
### 3. 別拠点追加時のスケールアウト

→ オーバーレイ方式のパケット転送は対地が増えてもIPレベルの接続性があれば成り立つ。

ただしコントローラはどう配置したら良いか。

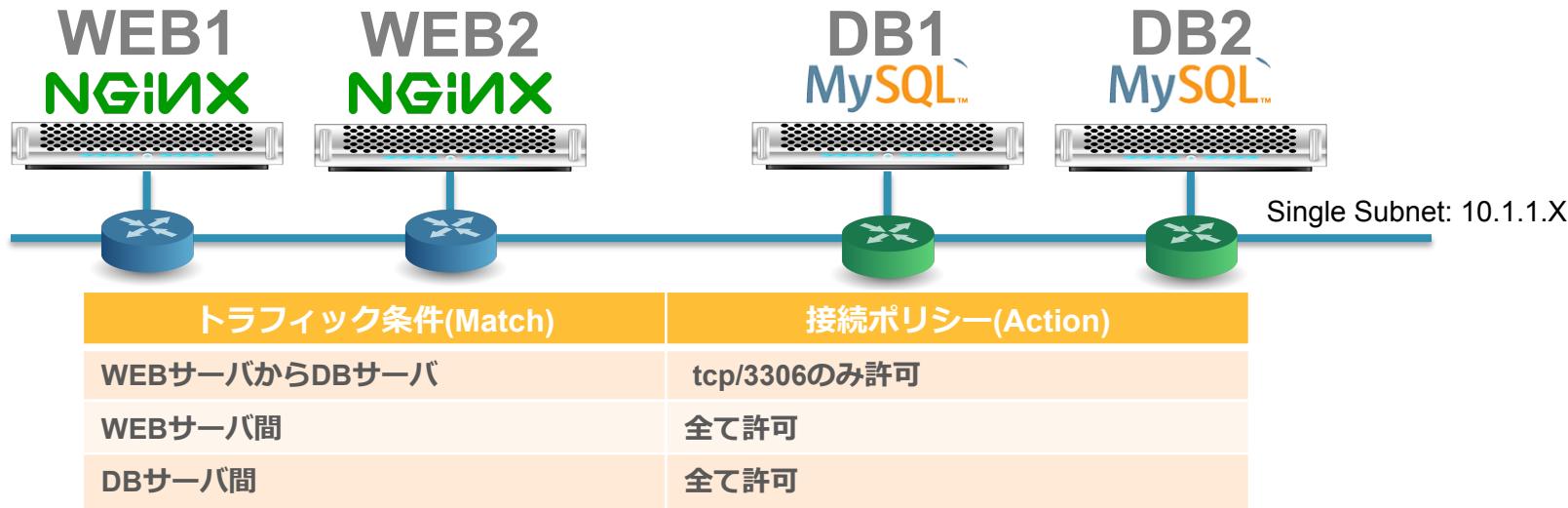
中央集中モデル vs 分散管理モデル・スケーリング・激甚災害対応

# 仮想リソース間 通信制御の例 (Security Groups)



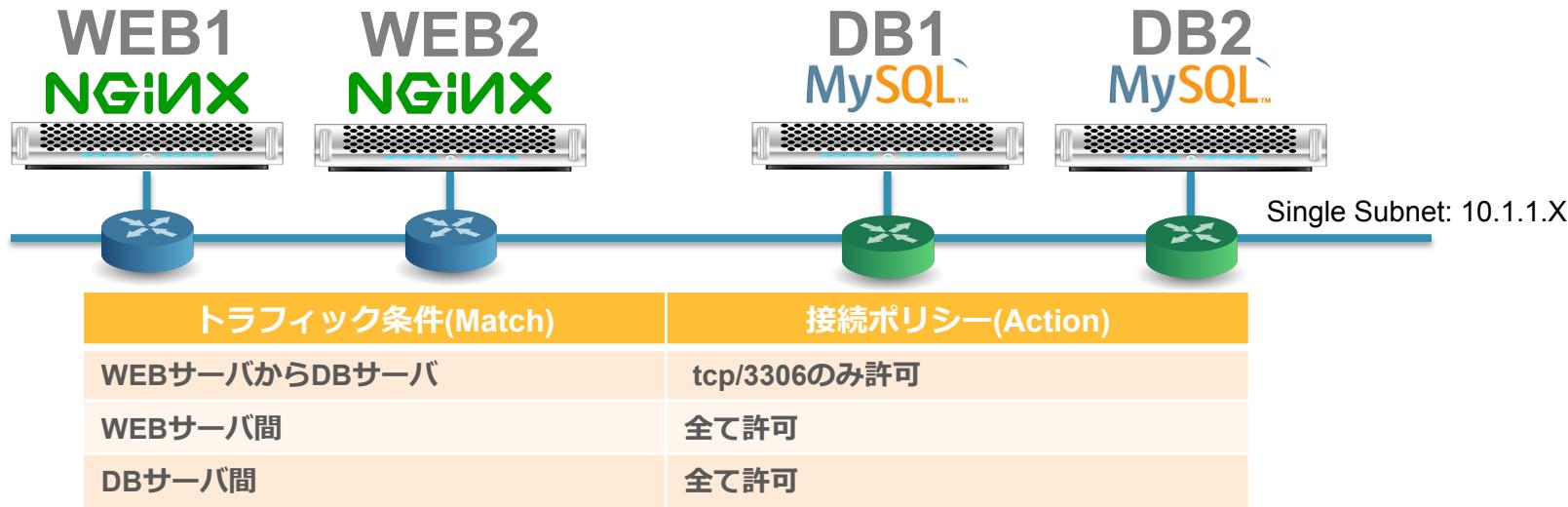
トラフィック条件(Match)	接続ポリシー(Action)
WEBサーバからDBサーバ	tcp/3306のみ許可
WEBサーバ間	全て許可
DBサーバ間	全て許可

# 仮想リソース間 通信制御の例 (Security Groups)



- 分散ファイアウォール  
VM間の接続性を制御
- 例: Openstack Neutron “Security Group”

# 仮想リソース間 通信制御の例 (Security Groups)



## 1. WEB1が起動

1. アクション無し

## 2. WEB2が起動

1. From WEB1 to WEB2 Permit
2. From WEB2 to WEB1 Permit

## 3. DB1が起動

1. From WEB1 to DB1 Permit TCP 3306
2. From WEB2 to DB1 Permit TCP 3306

## 4. DB2が起動

1. From WEB1 to DB2 Permit TCP 3306
2. From WEB2 to DB2 Permit TCP 3306
3. From DB1 to DB2 Permit any
4. From DB2 to DB1 permit any

お馴染みの  $O(N^2)$ 問題が発生

Order: O

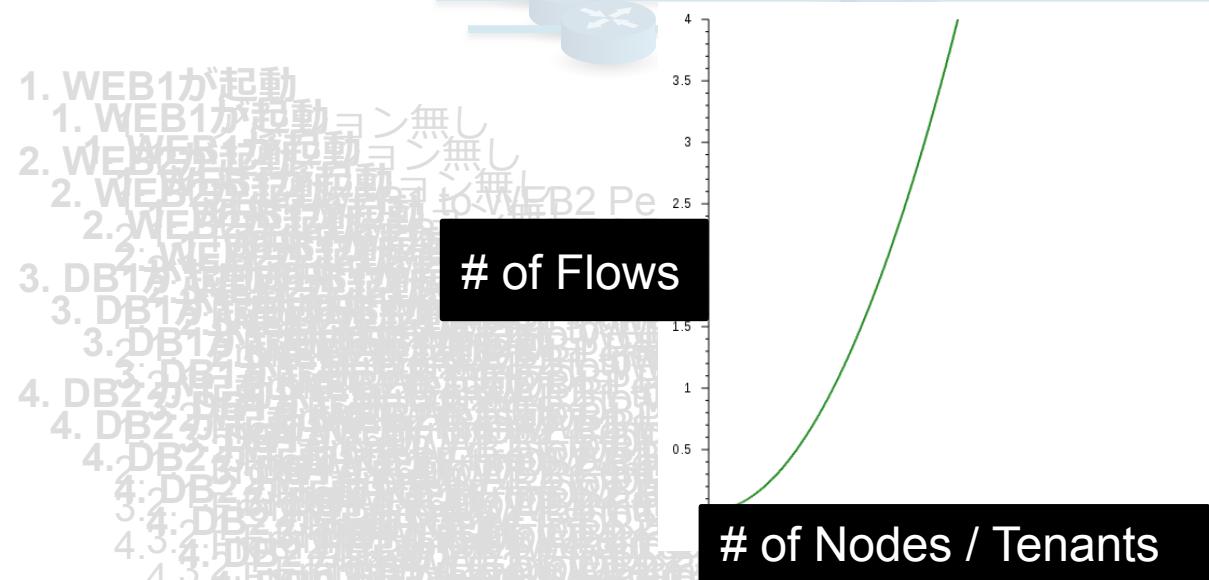
$O(N * (N-1)/2 * A)$

各FWでのState保持数:

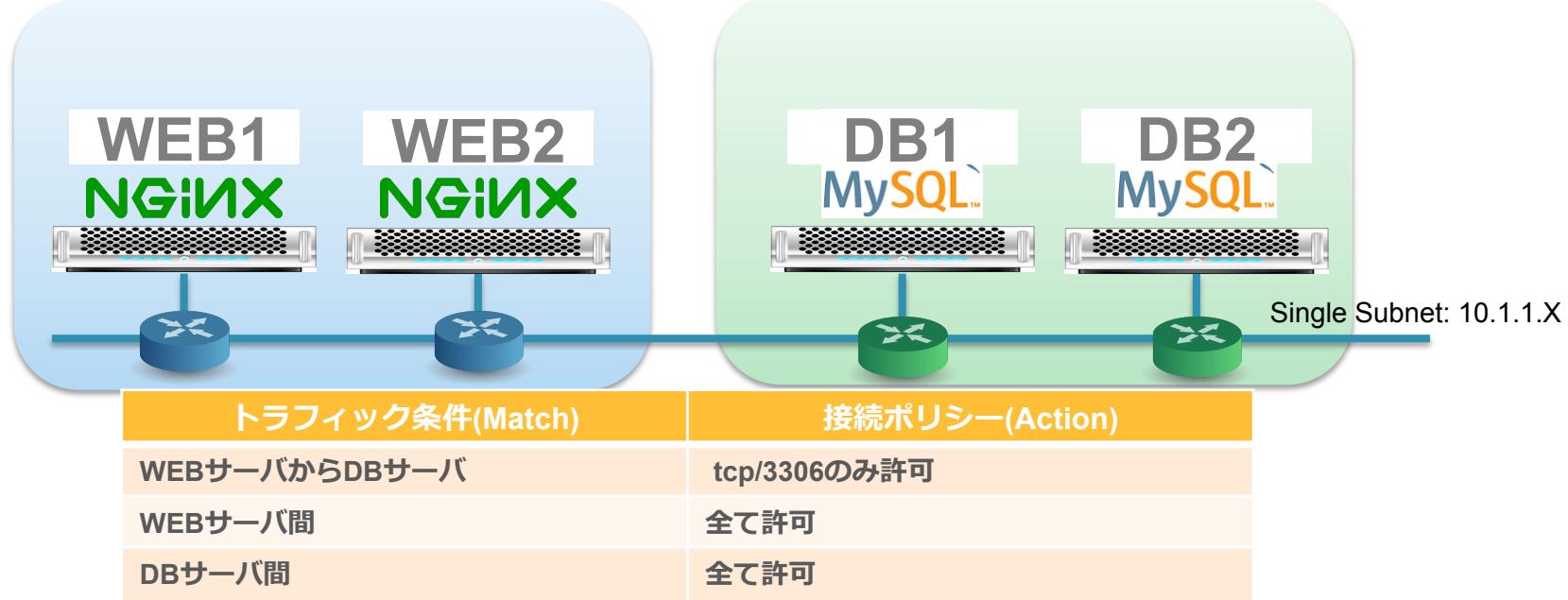
$O(N * A)$

# 管理フロー数の指数関数的な増加

**O( $N^2$ )問題により  
テナント数が増えれば増えるほど  
指数関数的にFlow数が増加**



# 参考: Nuageの実装例



1. WEBサーバをグループ化
2. DBサーバをグループ化

1. WEB – DB間のTCP 3306をpermit
2. 同一グループ内はPermit any

制御対象の仮想ポートに論理的なタグ付けを行ってグループ化を実施

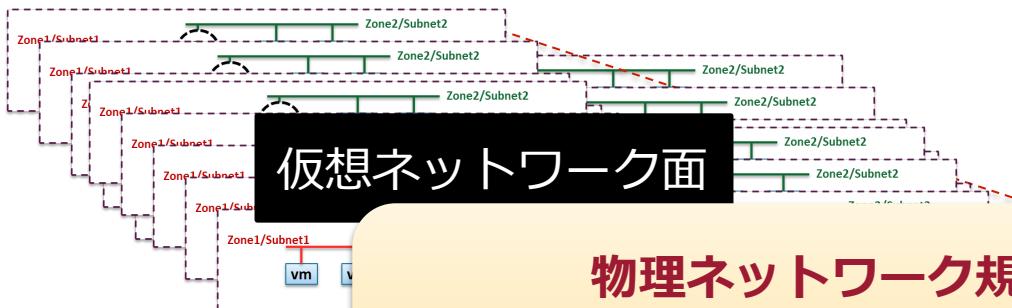
従来のACLの様に特定インターフェースやIPアドレスを直接の制御対象とせず、抽象化されたグループ単位にアクションを定義する

## Openstack Group based Policy Abstractions for Neutron

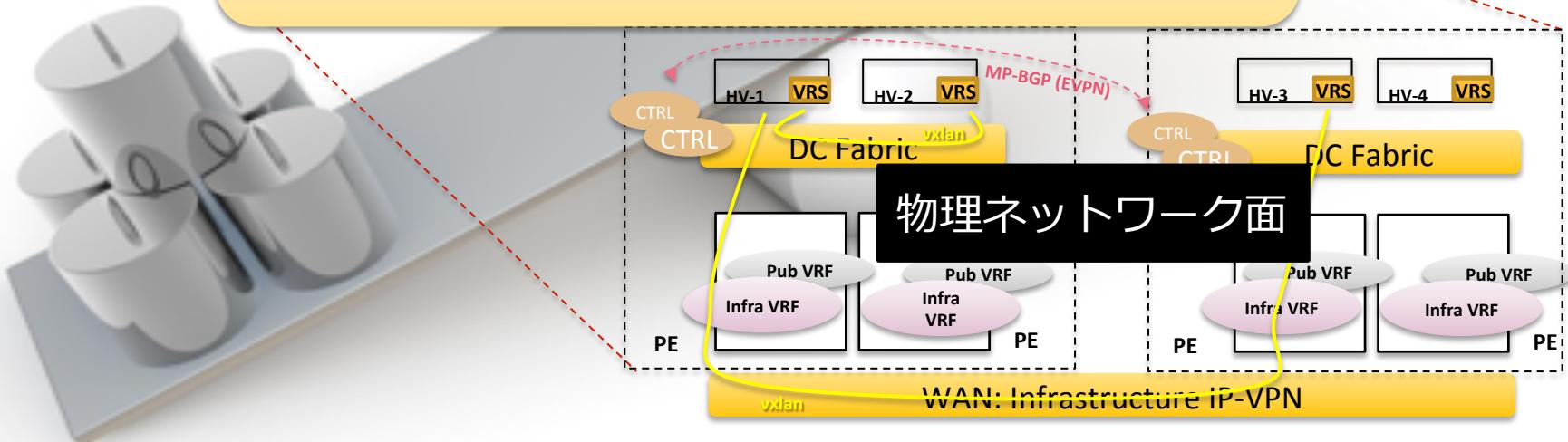
<https://github.com/openstack/neutron-specs/blob/master/specs/juno/group-based-policy-abstraction.rst>

# アンダーレイ vs オーバーレイ

マルチテナント環境  
仮想ネットワークのリソース消費量  
(FDB flow, security-policy)



物理ネットワーク規模に関係なく  
仮想ネットワーク面は増えていく傾向にある  
( 設計・運用面での工夫は必要になる )



## 1. 大規模展開時の課題

- データプレーンとコントロールプレーン

## 2. 大規模展開を支える技術

- BGP EVPN for VXLAN

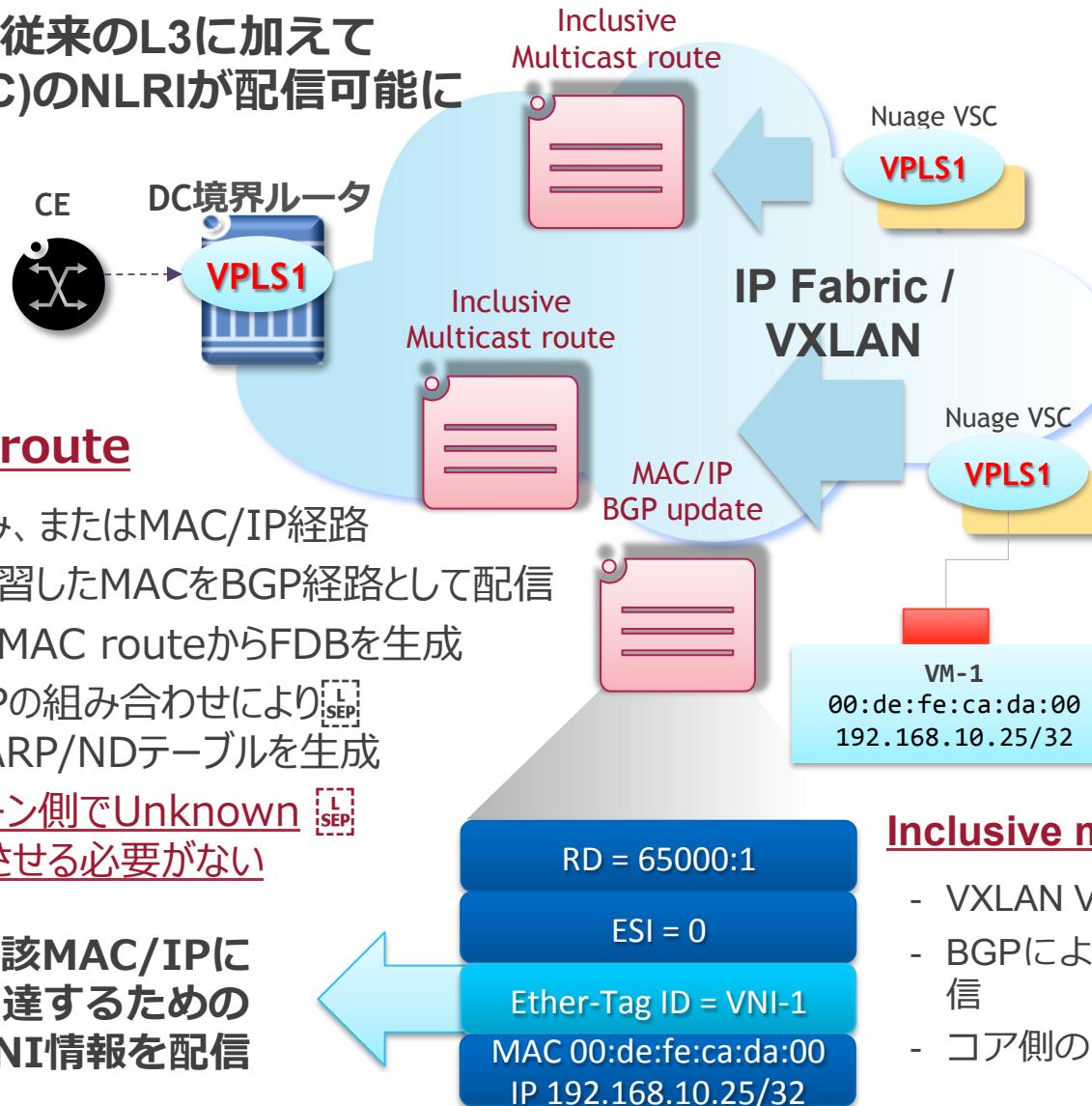
## 3. ネットワーク管理の限界

- 抽象化とプール化

# 大規模展開を支える技術

## EVPN for VXLAN (draft-sd-l2vpn-evpn-overlay)

- BGPで従来のL3に加えて  
L2(MAC)のNLRIが配信可能に



### MAC/IP route

- MACのみ、またはMAC/IP経路
- Local学習したMACをBGP経路として配信
- 交換したMAC routeからFDBを生成
- MACとIPの組み合わせにより<sup>[1]</sup> Proxy ARP/NDテーブルを生成

データプレーン側でUnknown <sup>[1] SEP</sup>  
Floodingさせる必要がない

当該MAC/IPに  
到達するための  
VNI情報を配信

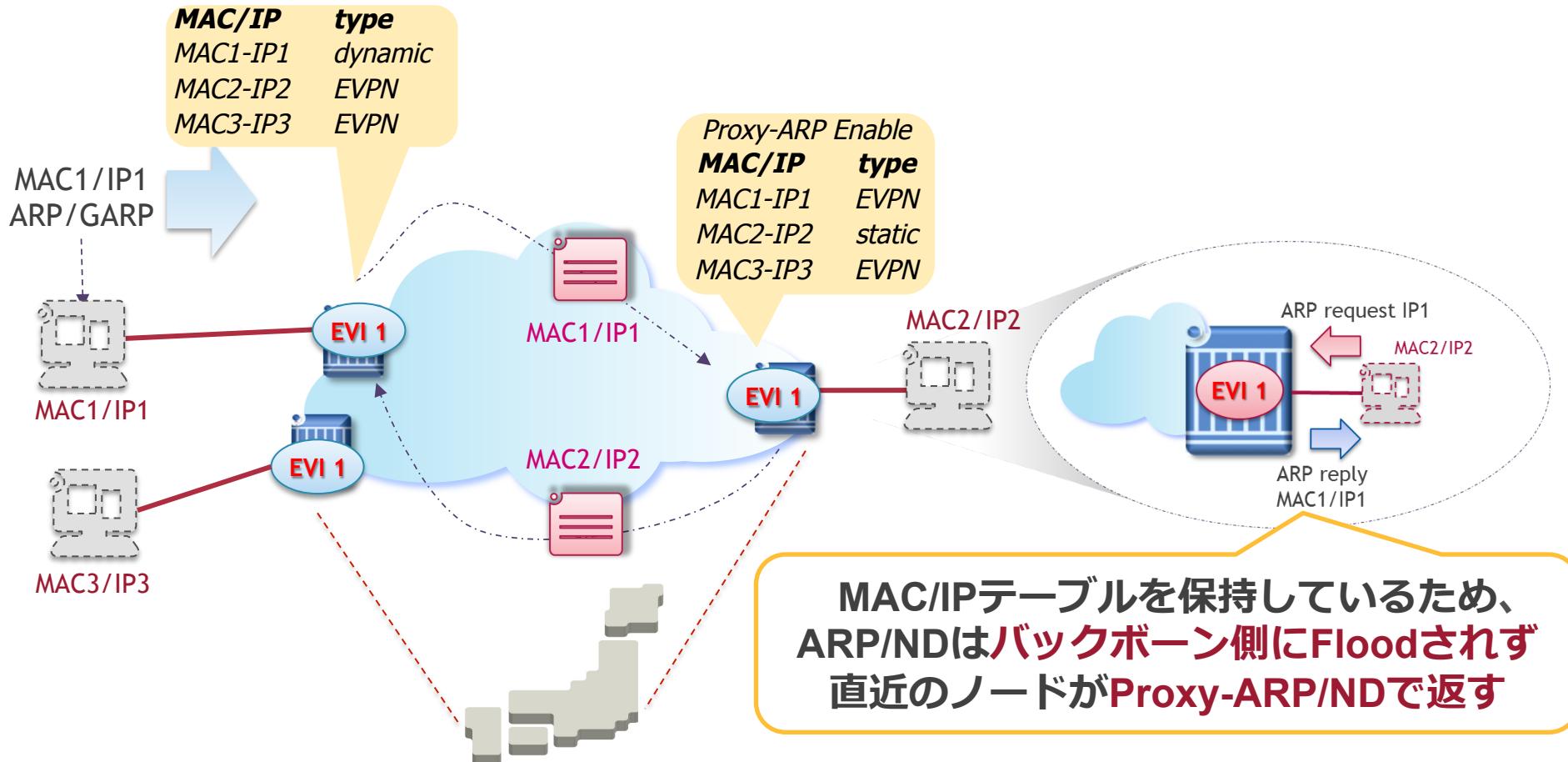
### Inclusive multicast route

- VXLAN VTEPの自動探索
- BGPによるメンバーシップ情報の自動配信
- コア側のMulticast statesの保持不要

# 大規模展開を支える技術

## EVPN for VXLAN (draft-sd-l2vpn-evpn-overlay)

- 物理的に離れた拠点間のLayer2仮想ネットワーク
- 仮想ホスト間のARP抑制の例



# なぜBGP(MP-BGP-evpn)を使うのか

## 1. 実績

- ・I/Oロジックや既存の最適化技術が転用可能

## 2. 自動探索

- ・通信先になるVTEPやReplicationしてよいGroup
- ・大規模展開時の運用ではVTEPの自動探索が必須

## 3. スケールアウト可能

- ・BGPピアリングによる分散管理が可能

## 4. 既存運用テクニックの再活用

- ・コミュニティ属性による経路フィルタリング・カラーリング
- ・更に大規模構成ではルートリフレクタを使ったクラスタ管理

## 5. 軽くて速い！

マルチベンダ環境下でのOverlay EVPNインターフェラビリティもIETFで議論中(Cisco/Alcatel/Juniper)

Interconnect Solution for EVPN Overlay networks / draft-rabahan-bess-dci-evpn-overlay  
<http://tools.ietf.org/html/draft-rabahan-bess-dci-evpn-overlay-00>

## 1. 大規模展開時の課題

- データプレーンとコントロールプレーン

## 2. 大規模展開を支える技術

- BGP方式の例

## 3. 設計管理の限界

- 抽象化と雛形化

## ■ ネットワーク利用の短命化 / ephemeral network

大規模かつ複雑な仮想ネットワーク構成だが、わずかな時間しか必要とされない利用形態の出現

- > 設定 = 数秒で開通(自動)
- > 設計 = 数時間(手動)

## ■ 設計の繰り返し要素への対処

クラウドサービスの通信パターンは複雑だが、共通要件はある程度パターン化できそう

そこで抽象化と雛形(テンプレート)化

# ネットワークの抽象化・雛形化

## 仮想ネットワーク テンプレート

### Gold Customer Template

#### Subnet Policy

- WEB (DHCP enable)
- LBaaS (DHCP enable)
- FWaaS (DHCP disable)

#### Security Policy

- Permit LB to WEB
- Permit FW to LB
- ...

#### Service Chaining

Rule-01:  
From Internet  
To any  
-> Redirect to FW-External

Rule-02:  
...

#### QoS Policy

Rule-01:  
DSCP 0x00 -> PIR 500M / CIR 0  
....

#### Floating IP Policy

Up to "16" IPs

多項目かつ汎用的なネットワーク設定を雛形として管理

実体の生成  
&&  
ポリシーの継承

## テンプレートから生成された

### 各テナント単位のネットワークインスタンス

#### Virtual Tenant A / Domain-01

#### Subnet Policy

- WEB (DHCP enable)
- LBaaS (DHCP enable)
- FWaaS (DHCP disable)

#### Security Policy

- Permit LB to WEB
- Permit FW to LB
- ...

#### Service Chaining

Rule-01:  
From Internet  
To any  
-> Redirect to FW-External

Rule-02:  
...

#### QoS Policy

Rule-01:  
DSCP 0x00 -> PIR 500M / CIR 0  
....

#### Floating IP Policy

Up to "16" IPs

## テンプレートから生成された

### 各テナント単位のネットワークインスタンス

#### Virtual Tenant B / Domain-01

#### Subnet Policy

- WEB (DHCP enable)
- LBaaS (DHCP enable)
- FWaaS (DHCP disable)

#### Security Policy

- Permit LB to WEB
- Permit FW to LB
- ...

#### Service Chaining

Rule-01:  
From Internet  
To any  
-> Redirect to FW-External

Rule-02:  
...

#### QoS Policy

Rule-01:  
DSCP 0x00 -> PIR 500M / CIR 0  
....

#### Floating IP Policy

ネットワーク仕様の差分は  
インスタンス側で吸収

any  
-> Redirect to LB-External

Rule-02:  
...

#### QoS Policy

Rule-01:  
DSCP 0x00 -> PIR 800M / CIR 0  
....

#### Floating IP Policy

Up to "16" IPs

# 参考: Nuageの実装例

NuageStdDemo

Domains L2 Domains Users Groups Gateways Events

Domain Designer - 00\_Gold\_Customers

Design Policy Groups Redirection Targets Ingress Security Policies Egress Security Policies Forwarding Policies

Instantiate

Domains 8 objects

DOMAIN TEMPLATES

- 00\_Gold\_Customers Gold class tenant
- 01\_Silver\_Customers Silver class tenant
- 02\_Bronze\_Customers Bronze class tenant
- NuageStdDemo No description given
- P2V-BaseTemplate Base template for ...

MY DOMAINS

- NuageStdDemo-D... No description given

DOMAINS SHARED...

- P2V-Customer-A V1005001001
- P2V-Customer-B V1005001002

1 object

Gold\_Class-QoS

- Rewrite table Not associated
- Information Rate No guarantee...
- Burst Size No guarantee...
- BUM Information Rate No guarantee...
- BUM Burst Size No guarantee...

A

設計済みのテンプレート

Copyright 2014 Alcatel-Lucent. All rights reserved.

# 参考: Nuageの実装例

The screenshot shows the Nuage Domain Designer interface. On the left, there's a sidebar with 'DOMAIN TEMPLATES' containing items like '00\_Gold\_Customers' (selected), '01\_Silver\_Custo...', '02\_Bronze\_Cust...', 'NuageStdDemo', and 'P2V-BaseTemplate'. Below it is 'MY DOMAINS' with 'NuageStdDemo-D...' and 'DOMAINS SHARED...' sections. The main area shows a network diagram for 'Domain Designer - 00\_Gold\_Customers' with nodes: DBaaS, FWaaS, Internet, LBaaS, nginx, DB Segment-01, FW-External Segm, FW-Internal Segment, LB-External Segment-01, LB-Internal Segment-01, and NGINX WEB Servers-01. A red arrow points from the 'Instantiate' button in a floating 'New Domain Instance' dialog to the 'Create' button. Another red arrow points from the 'Create' button to a yellow callout box containing the Japanese text '事前設計済みのネットワークの実体を生成' (Generate pre-designed network entities). The dialog also has fields for 'Name' (SDN Japan) and 'Description' (Instance-01).

New Domain Instance

Name: SDN Japan

Description: Instance-01

Create

事前設計済みの  
ネットワークの実体を生成

Instantiate

Domains

Design Policy Groups Redirection Targets Ingress Security Policies Egress Security Policies Forwarding Policies

Domains 8 objects

DOMAIN TEMPLATES

00\_Gold\_Customers Gold class tenant

01\_Silver\_Custo... Silver class tenant

02\_Bronze\_Cust... Bronze class tenant

NuageStdDemo No description given

P2V-BaseTemplate Base template for ...

MY DOMAINS

NuageStdDemo-D... No description given

DOMAINS SHARED...

P2V-Customer-A V1005001001

P2V-Customer-B V1005001002

DBaaS No description given Network auto Hosts auto

FWaaS No description given Network auto Hosts auto

Internet No description given Addressing is managed

LBaaS No description given Network auto Hosts auto

nginx No description given Network auto Hosts auto

DB Segment-01 No description given Network 10.77.43.0 Gateway 10.77.43.1

FW-External Segm No description given Network 10.86.114. Gateway 10.86.114.

FW-Internal Segment No description given Network 10.47.77.0/24 Gateway 10.47.77.1

LB-External Segment-01 No description given Network 10.116.115.0/24 Gateway 10.116.115.1

LB-Internal Segment-01 No description given Network 10.10.90.0/24 Gateway 10.10.90.1

NGINX WEB Servers-01 No description given Network 10.27.60.0/24 Gateway 10.27.60.1

+ - / Library Multiplier X 1

A Zone Template Security zone

B Public Zone Template Security zone with public access

C Subnet Template You can attach VMs to subnets

# 参考: Nuageの実装例

The screenshot shows the Nuage Domain Designer interface for the 'SDN Japan Instance-01' domain. The left sidebar lists 'DOMAIN TEMPLATES' (00\_Gold\_Custo..., 01\_Silver\_Custo..., 02\_Bronze\_Custo..., NuageStdDemo, P2V-BaseTemplate) and 'MY DOMAINS' (NuageStdDemo-D..., SDN Japan Instance-01). The main area displays a hierarchical network structure with entities like Virtual Machines, FWaaS, Internet, LBaaS, nginx, and NGINX WEB Servers. A red box highlights the 'SDN Japan Instance-01' entity. A red callout box points to the right pane, which contains configuration tabs for DHCP, Maintenance, Application Deployment, and Advanced Networking Information. The 'DHCP' tab is selected, showing options like 'DHCP Behavior' (set to 'DHCP Managed by VSP'), 'DHCP Address', and 'Relay DHCP Disabled'. The 'Advanced Networking Information' tab includes fields for 'Route Target' (65534:273), 'Route Distinguisher' (65534:273), and 'Tunnel Type' (VXLAN). A large yellow callout at the bottom right contains the Japanese text: '事前設計済みのネットワークの実体を生成' (Generate pre-designed network entities).

SDN Japan Instance-01

SDN Japan Instance-01

Virtual Machines

FWaaS

Internet

LBaaS

nginx

NGINX WEB Servers-01

DHCP

DHCP Behavior

DHCP Managed by VSP

DHCP Address

Relay DHCP Disabled

Maintenance

Maintenance Mode

Application Deployment

Deployment Policy

Deploy applications as zones

Advanced Networking Information

Route Target

65534:273

Route Distinguisher

65534:273

Tunnel Type

VXLAN

事前設計済みの  
ネットワークの実体を生成

Public Zone

Security zone with public access

Subnet

You can attach VMs to subnets

VPort VM

# 参考: Nuageの実装例

The screenshot shows the Nuage Domain Designer interface with two network instances: SDN Japan Instance-01 and SDN Japan2 Instance-02. Each instance contains various network components like Virtual Machines, VPorts, FWaaS, Internet, LBaaS, and nginx. A red box highlights the SDN Japan2 Instance-02, and a yellow box highlights the FW-External Segment-01 component. A large orange callout bubble points to the FW-External Segment-01 component with the text: "同じ基本設計を持つ仮想ネットワークの量産が可能". A red box also highlights the DHCP settings for this segment.

NuageStdDemo

Domains L2 Domains Users Groups Gateways Events

Domains 10 objects DOMAIN TEMPLATES MY DOMAINS DOMAINS SHARED...

SDN Japan Instance-01

SDN Japan2 Instance-02

P2V-Customer-A V1005001001

P2V-Customer-B V1005001002

Design Policy Groups Redirection Targets Ingress Security Policies Egress Security Policies Forwarding Policies

24 Hour Activity

Virtual Machines Active VMs: 0 Inactive VMs: 0

VPorts VM VPorts: 0 Host VPorts: 0 Bridge VPorts: 0

Bytes in Bytes out

Network auto Hosts auto Network 10.77.43.0/24 Gateway 10.77.43.1

FWaaS No description given Network auto Hosts auto

Internet No description given Addressing is managed

LBaaS No description given Network auto Hosts auto

nginx No description given Network auto Hosts auto

FW-External Segment-01 No description given Network 10.86.114.0/24 Gateway 10.86.114.1

FW-Internal Segment-01 No description given Network 10.47.77.0/24 Gateway 10.47.77.1

LB-External Segment-01 No description given Network 10.116.115.0/24 Gateway 10.116.115.1

LB-Internal Segment-01

DHCP

DHCP Behavior: DHCP Managed by VSP

DHCP Address: Relay DHCP Disabled

Maintenance: Maintenance Mode

Application Deployment: Deploy applications as zones

Advanced Networking Information

Route Target: 65534:281

Route Distinguisher: 65534:281

Tunnel Type: VXLAN

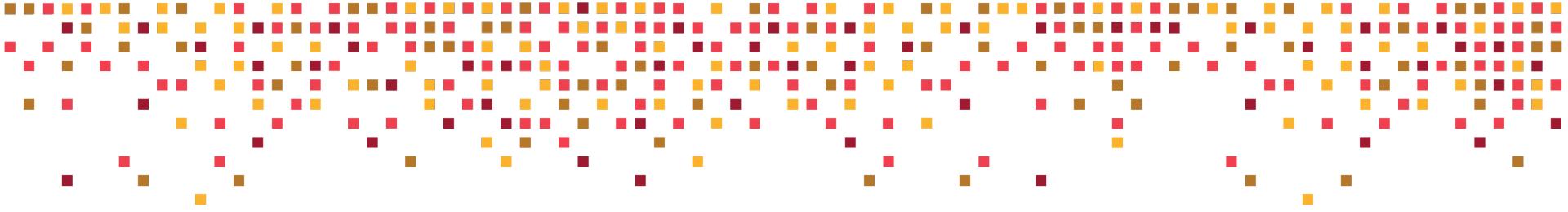
Update

同じ基本設計を持つ  
仮想ネットワークの  
量産が可能

# 参考: Nuageの実装例

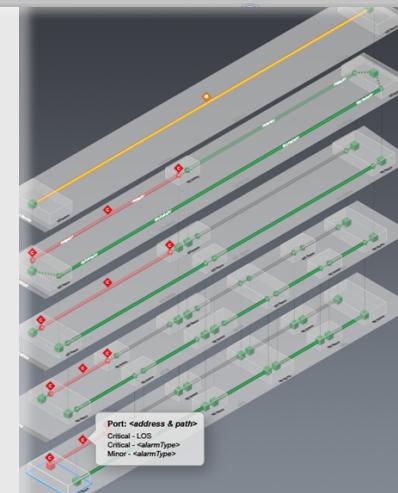
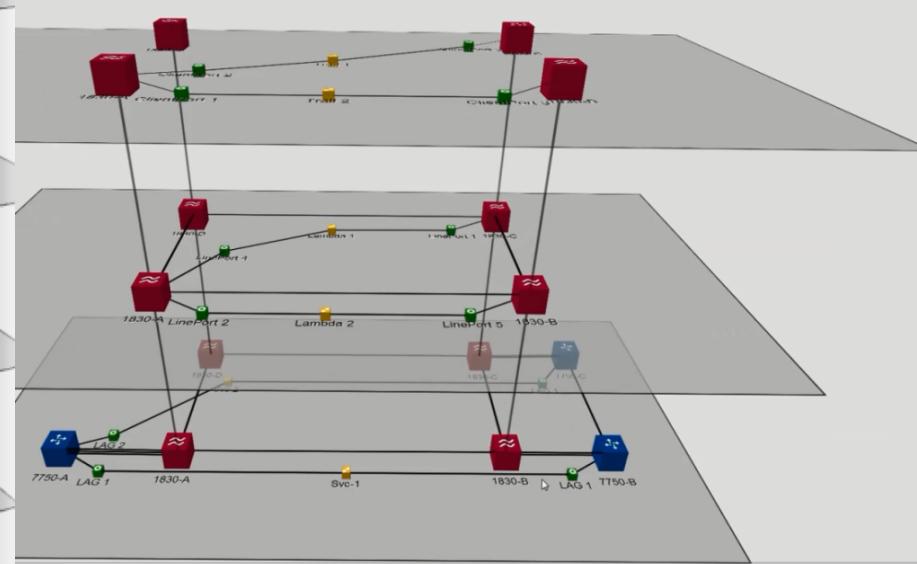
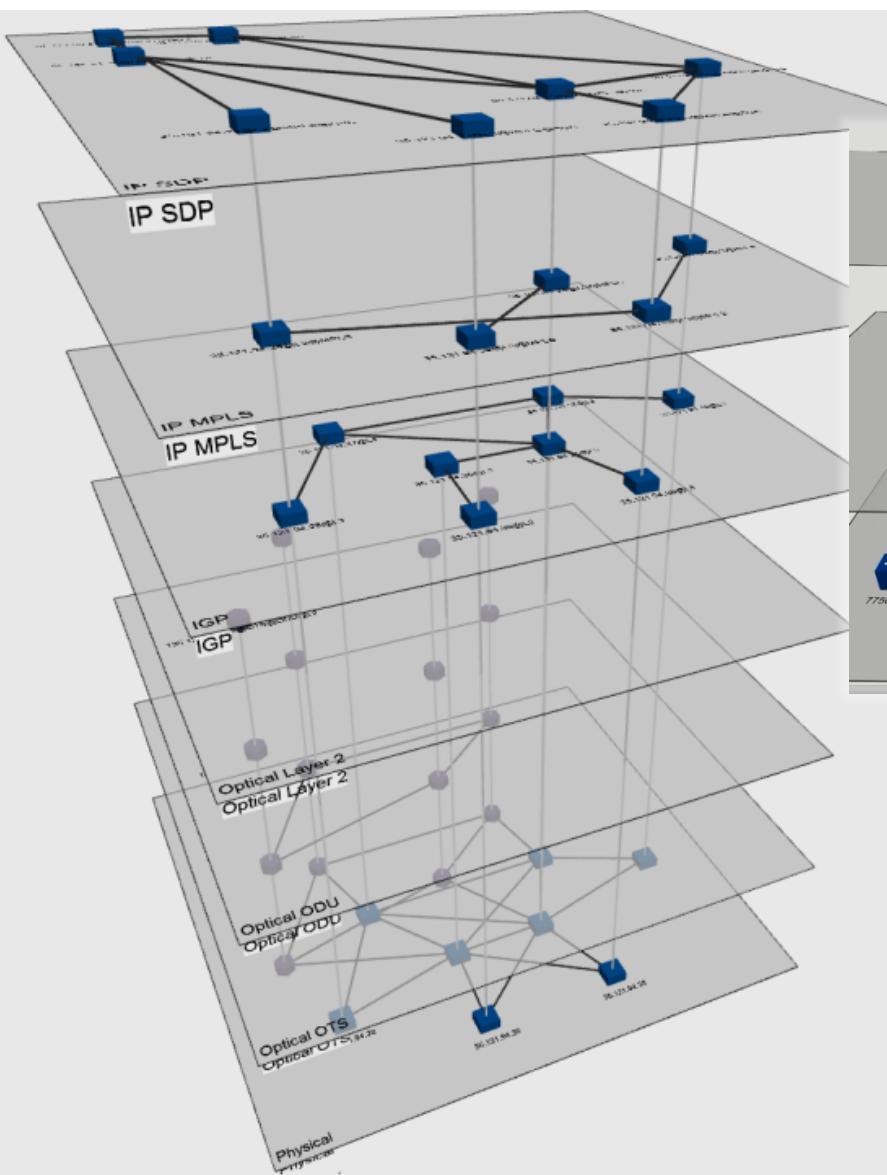
雛形から継承した  
Service Chainingの  
トラフィックフロー





# THANK YOU

# オーバーレイの可視化モデル（物理・論理マッピング）



Fiber Trunk	
Service	
ODU1	
ODU2	
ODU4	
OCh/OTU	
OTS	
Port	

General	
Equipment	
Site ID :	10.7.10.4
Site Name :	Ben
Manufacturer Details	
Equipment Codes	
CLEI Code :	N/A
Shelf Details	
Name :	Master Shelf
Shelf ID :	1
Shelf Type :	1830 PSS 32 Shelf
Present Shelf Type :	1830 PSS 32 Shelf
Base MAC Address :	00-00-00-00-00-00
Total Slots :	38
Installed Ports :	128
Installed Power Supplies :	2
Installed Fan Trays :	1
Installed Fans :	1
Shelf Description :	Master Shelf
AINS Enabled :	<input checked="" type="checkbox"/>
Is Managed :	<input checked="" type="checkbox"/>