



MPLS JAPAN 2012

SDNにおけるマルチテナンシーとDCVPN

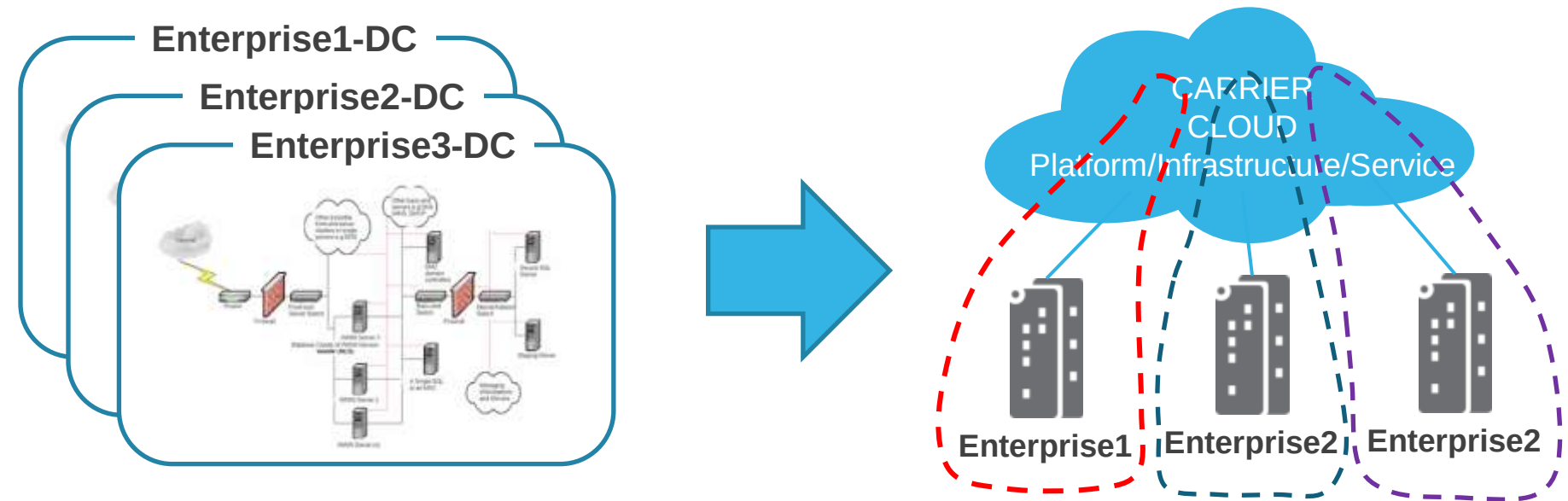
日本アルカテル・ルーセント

鹿志村 康生 yasuo.kashimura@alcatel-lucent.com

..... Alcatel-Lucent 

1

今日のCloud/DCサービスにおけるマルチテナンシーの必要性



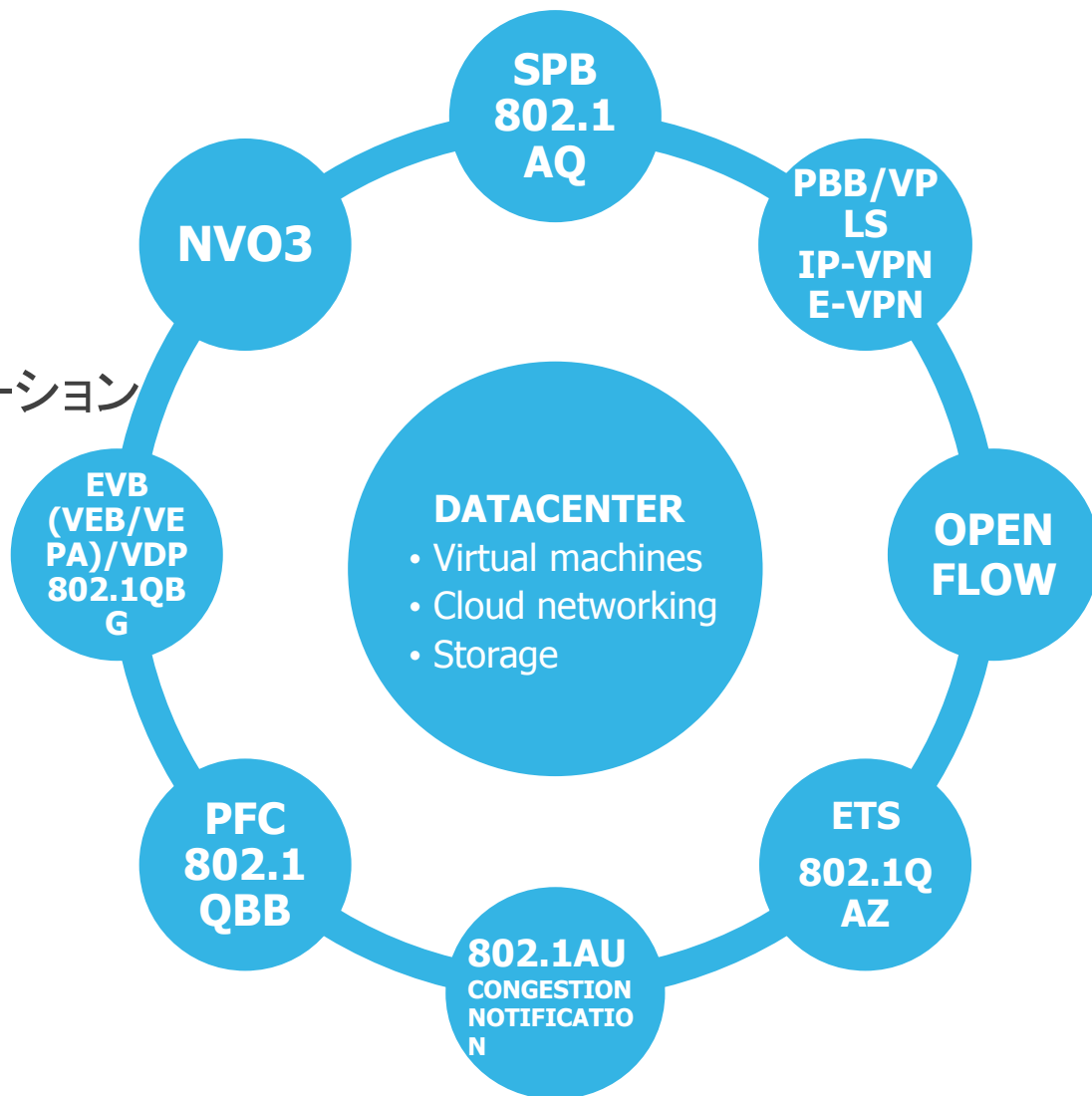
- 共通のネットワーク or 機器/プラットフォーム上で複数のテナントを収容し、サービスを提供。
- 各テナント間は論理的に分離されていることが必須。
- テナント＝End User (Enterprise, System/Application)

マルチテナント環境におけるRequirements

- 各テナントのトラフィックのセキュリティ的な分離
- テナント間の論理的な分離、各テナントで自由なIPアドレス・MACアドレスの使用を許容
- 各テナントが使用するリソースの分散配置と接続性の確保、モビリティへの対応
- スケーリングへの対応(テナントドメイン、IP/MAC、ARP、etc)
- Layer2ベース、Layer3ベースでの接続性
- 既存サービス・既存ネットワークとの融合・共存
- テナント毎のリソース管理、ネットワーク全体でのテナントリソース管理
- 各テナントのQoE管理
- テナントサービス生成の自動化

エマージングデータセンタテクノロジー

- Network storage/
LAN consolidation
- Vswitch/VM アタッチメント
- ネットワークバーチャライゼーション
 - スケーラビリティ
 - 効率性
 - ハイアベイラビリティ
- ネットワークオートメーション
 - SDN

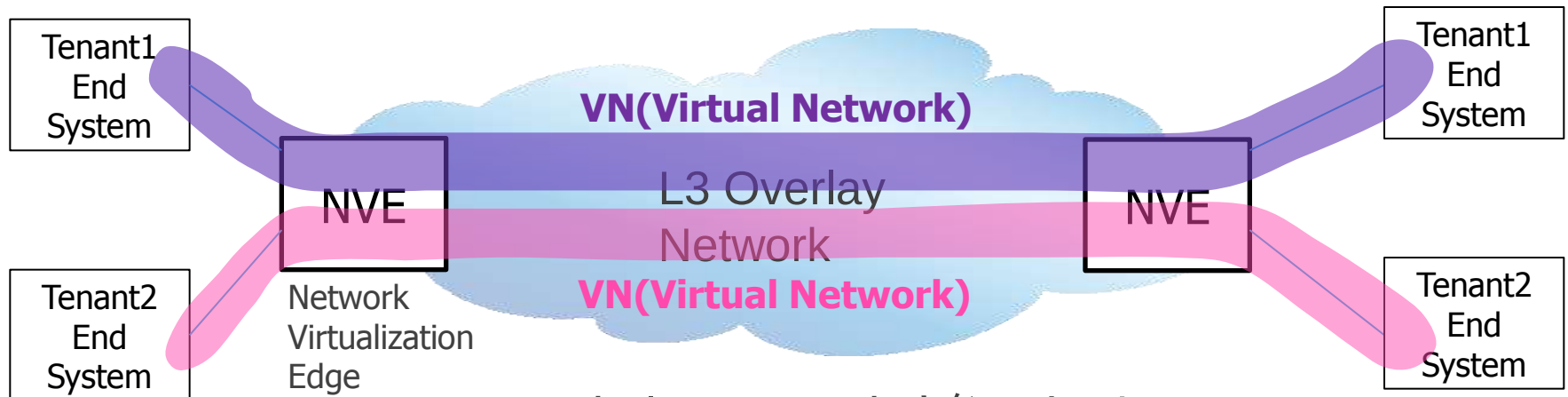


NVO3 (Network Virtualization Overlays)

NVO3(Network Virtualization Overlays)

<http://datatracker.ietf.org/wg/nvo3/>

draft-ietf-nvo3-framework

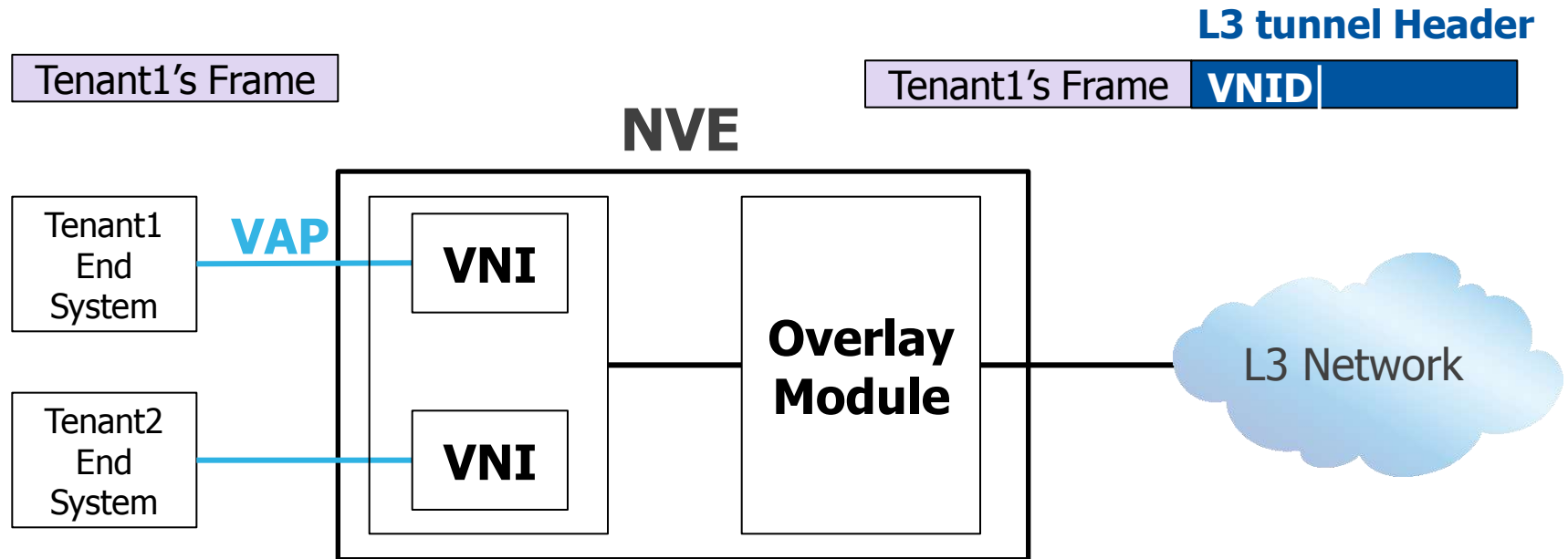


Underlay Networkは各テナントの
サービスステートは管理しない

VNはL2 and/or L3の接続性を持つDCVPN

NVO3(Network Virtualization Overlays)

NVE リファレンス モデル



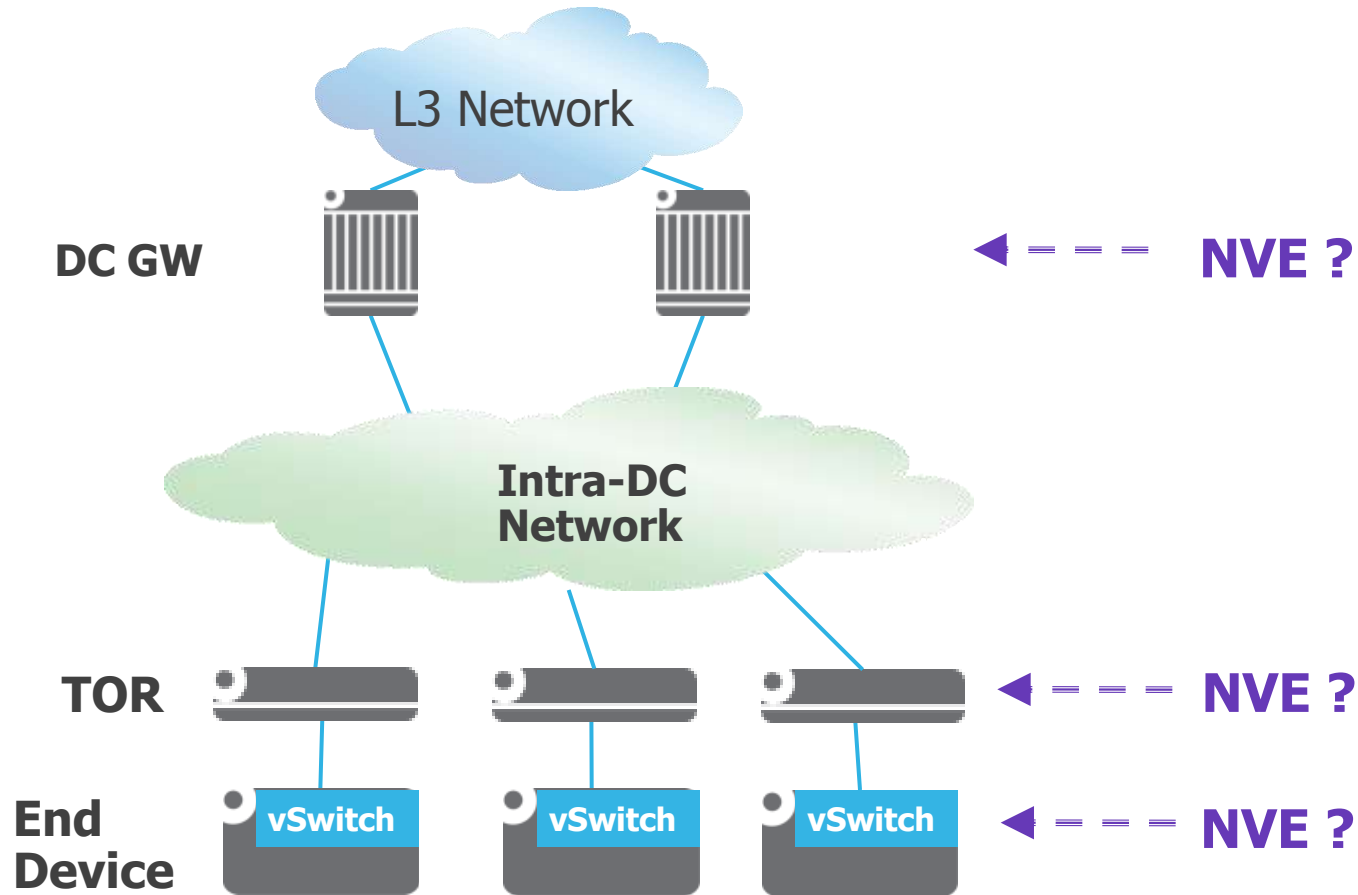
VNI : Virtual Network Instance

VAP : Virtual Access Point

VNID : Virtual Network Identifier

NVO3(Network Virtualization Overlays)

NVE の機能配置



PBB/PBB-VPLS/PBB-EVPN/SPBM

IEEE 802.1ah

draft-ietf-l2vpn-pbb-vpls-pe-model

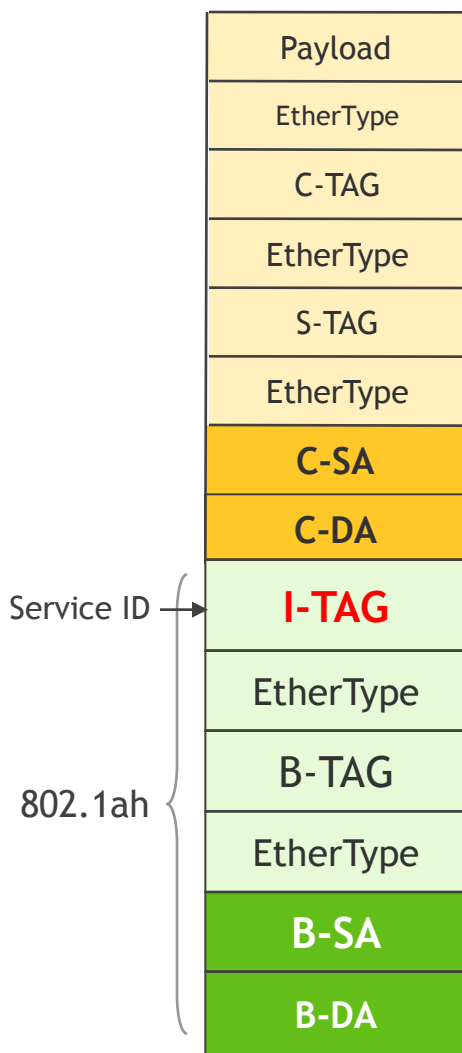
draft-sajassi-l2vpn-pbb- evpn

IEEE 802.1aq SPB(M)

draft-bitar-nvo3-vpn-applicability

IEEE 802.1ah

Provider Backbone Bridge / PBB

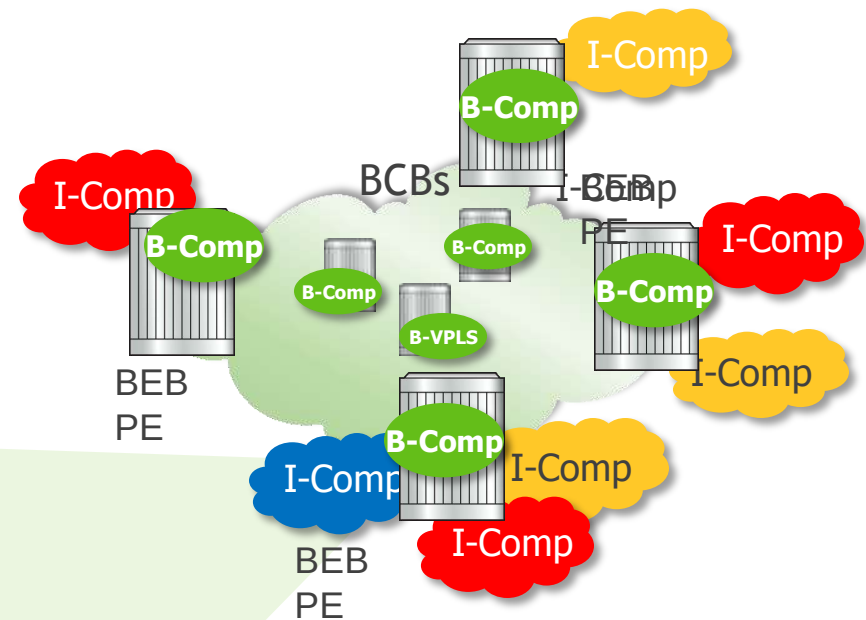
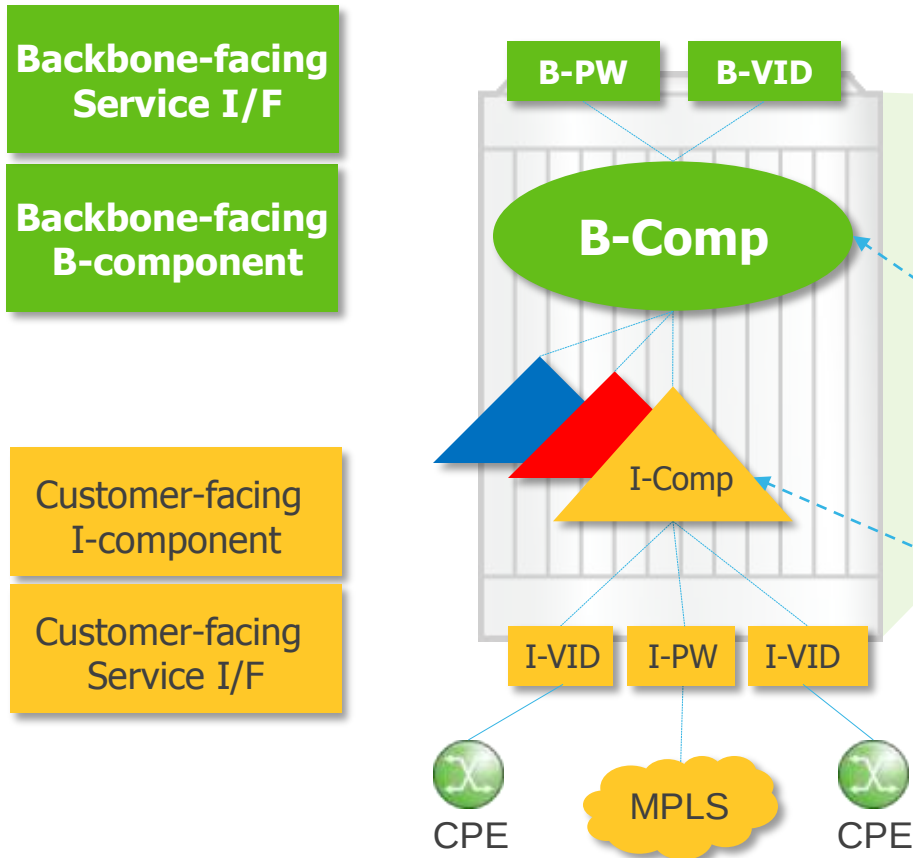


- Backbone headerをCustomer Ethernet Frameに付加
 - Backbone内のForwardingにはB-MAC(B-DA/B-SA)を使用
 - **24 bitのService ID – I-SID** – サービスの識別子
 - Backbone VLAN IDによりBackboneのbroadcast domainが決まる
- PBBのEncapsulationがもたらすもの:
 - **階層化によるC-MAC Hiding**
 - **I-SID(16M/24bit)でのユーザサービス識別**
 - **B-VIDでのユーザサービス集約によるCOREでのL2インスタンス数削減**

PBB-VPLS

draft-ietf-l2vpn-pbb-vpls-pe-model

複数のUserのサービス(I-Comp)は1つのB-VPLSに多重化可能(M:1)。Customer MACはコア上ではNo Care。



B-ComponentはBMACの処理のみを行う

I-ComponentはFrameがB-Compを通過して他拠点へ転送される際にPBBのEncapsulationを行う。
I-TAG (I-SID) はCustomer serviceの識別(多重化/分離)のために使用される。

SPBM – Shortest Path Bridging for MAC

IEEE 802.1aq

WHAT IS IT?

IEEE 802.1aq – SHORTEST PATH BRIDGING (SPB)

- SPBV (SPB VID) for 802.1ad QinQ networks
- **SPBM** (SPB MAC) for **802.1ah** PBB networks
- コントロールプレーン (**ISIS**) を **Ethernet** に導入
- **Pure Ethernet** 環境, **Pseudo Wire** 環境への適用

WHAT DOES IT BRING?

IP-LIKE BEHAVIOR WITH PBB DATA PLANE

- アドレス学習のアップデートは IS-IS によって行われる (event-driven updates)
- Shortest Paths, Equal Cost Path を利用可能
- Reverse Path Forwarding Check ベースの loop mitigation

COLLATERAL BENEFITS

KEY BENEFITS

- スケーラビリティ
- 高速コンバージェンス
- クラウドサービス、イーサネットエクスチェンジ、イーサネットホールセールなど新たなサービスアプリケーションに適した技術



L2 FORWARDING

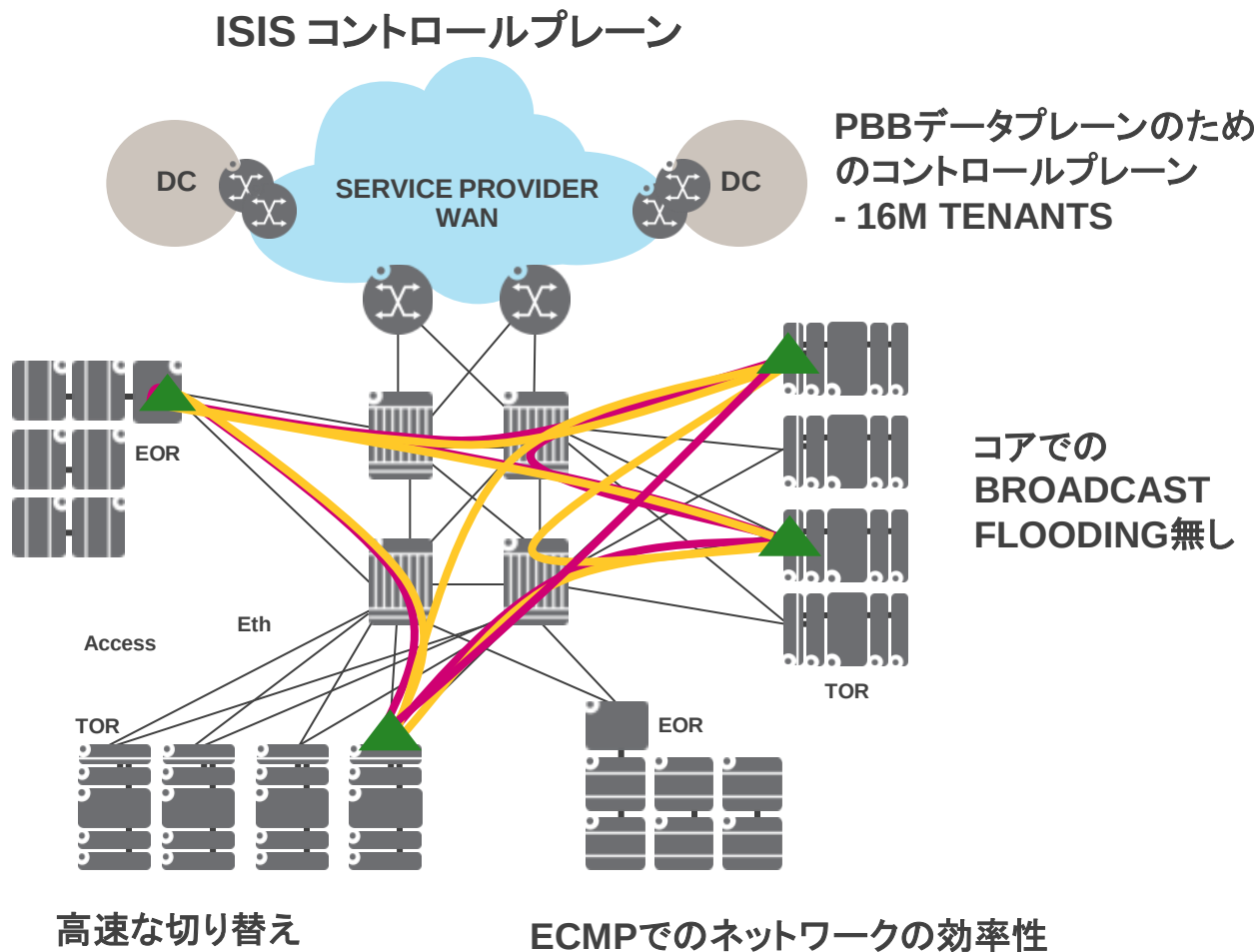
IEEE 802.1aq SPB

ショーテストパスでの
フォワーディング

ループフリー

どのようなトポロ
ジーにも対応

L2/L3との親和性



IETF Report on Vendor Interoperability
<http://tools.ietf.org/agenda/81/slides/isis-1.pdf>

AT THE SPEED OF IDEAS™

SPBM – Shortest Path Bridging for MAC

SPBM コントロールプレーン処理ステップ

Step 1 ディスカバリ (ユニキャスト FDB)

- システム毎に IS-IS を Enable
- すべての SPBM ノードにてネットワークポロジがディスカバリされる
- 各システムからのノードの残りにSPTを構築する

Step 2 サービス情報の配布

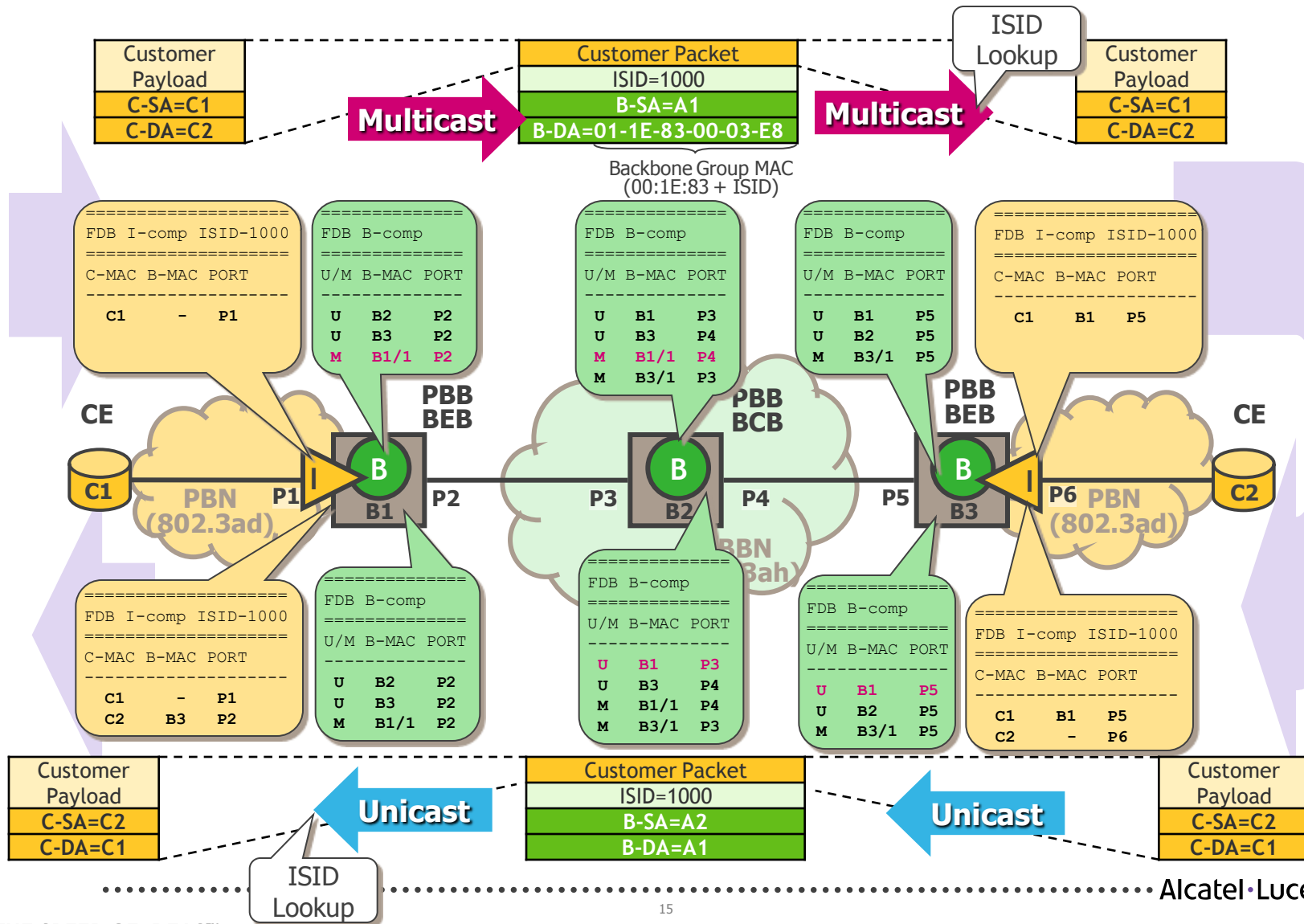
- サービスの作成 (ISID'S)
- IS-IS はすべてのBEB/BCBノードに対して情報を配布
- すべてのSPBMノードはサービスとエンドポイントを認知

Step 3 FDBのアップデート (マルチキャスト FDB)

- ISIDのエンドポイント間の最短経路上にノードが存在するか確認し、FDBをアップデート
- SP上のすべてのノードが計算を完了するとサービスが接続される

SPBM – Shortest Path Bridging for MAC

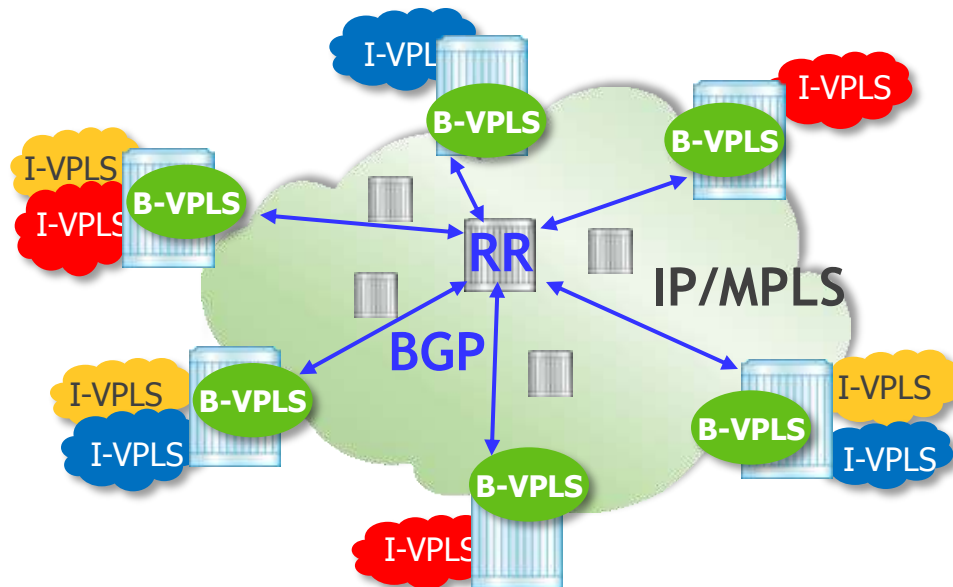
802.1ah PBB Packet walkthrough with SPBM



PBB-EVPN

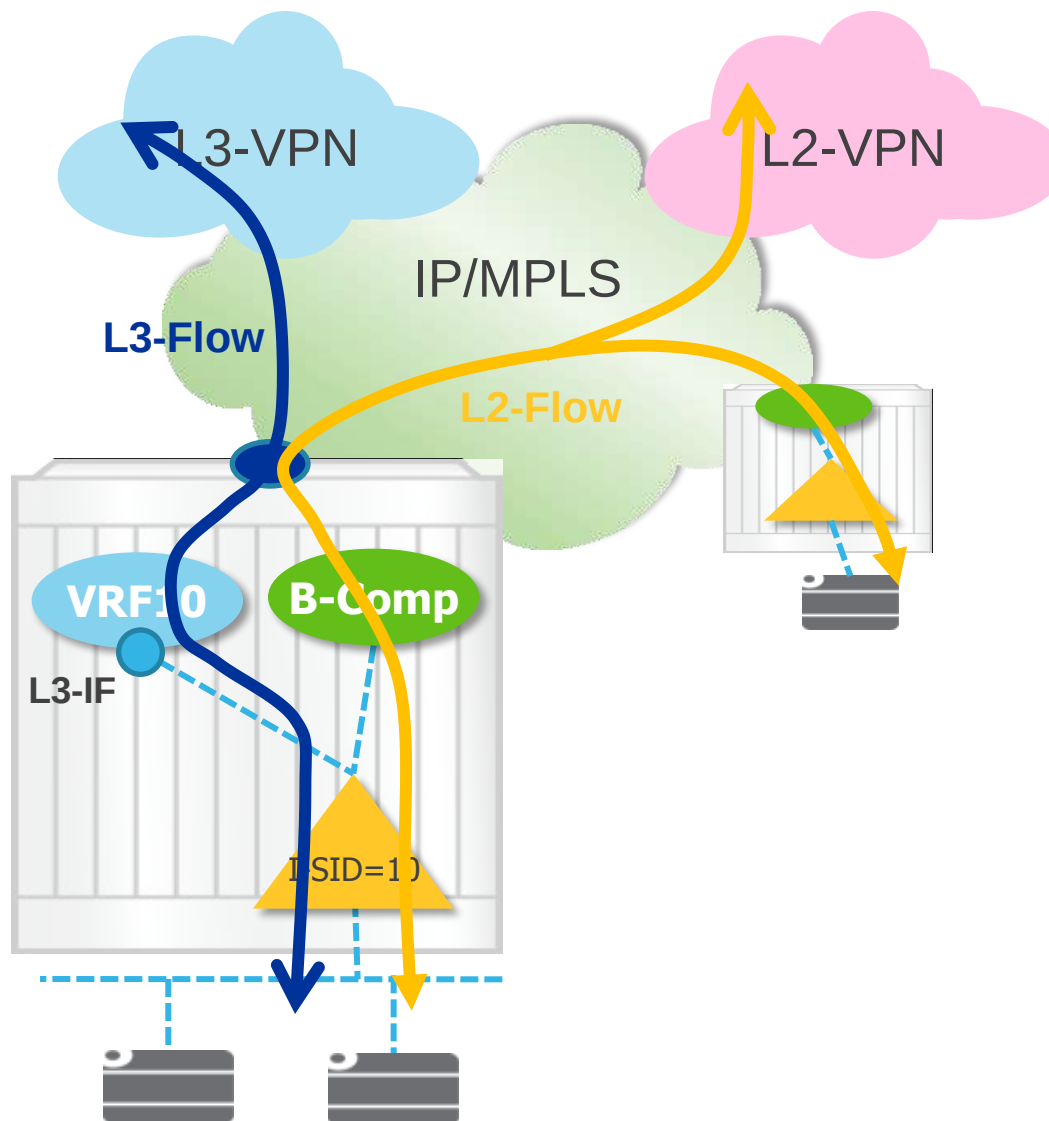
draft-sajassi-l2vpn-pbb- evpn

- Router/Switch間で、ISID/B-MACの情報をBGPにより伝達。
- MPLS LSP又はIP/GREでのPBBサービスTunnelingにおけるMPLS Edge Switch間のControl Plane。
- No MAC learning in B-VPLS。
- Floodingの抑止、効率的なMulticast Distribution(P2MP LSP)。



- PBB-EVPNのBGP control plane
- 物理/論理トポロジ制限無し
- Shortest Path
- Multi-path/multi-homing

L2/L3サービスの共存と統合



DC NETWORKING 比較:

データプレーン

FUNCTION	PBB/SPBM	NVO3
フレームフォーマット	IEEE standard Ethernet encapsulation (over IP/MPLSも可能)	L2 over IP, L3 over IP
インプリ	多くのベンダでサポート済	まだまだこれから
ディプロイメント	多くのキャリアで導入アリ	IETFでWG出来たばかり
HW サポート	Ethernetベース	IPベース
Tenant スケール	16M	16M+
MAC スケール	高: Customer MAC隠蔽	高: Customer MAC隠蔽
フォワーディング	L2 forwarding	L2/L3 forwarding
OAM	802.1ag & Y.1731	802.1ag & Y.1731
拡張性	PBB/VPLS, IP, IP-VPN	PBB/VPLS, IP, IP-VPN

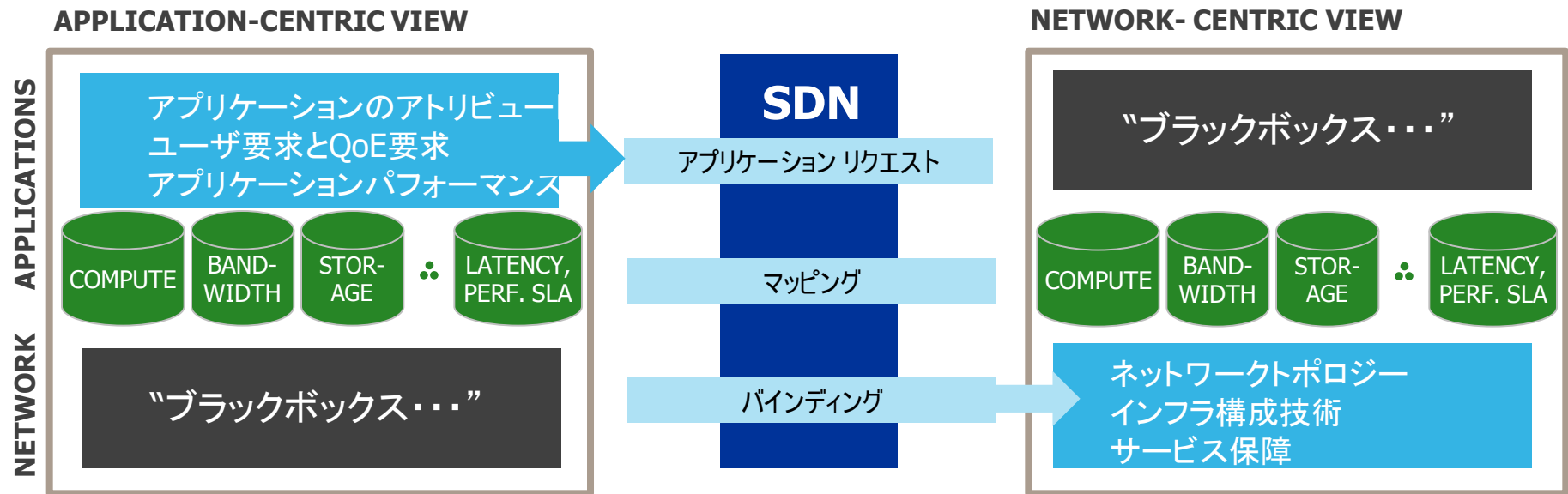
DC NETWORKING 比較: コントロールプレーン

FUNCTION	PBB/SPBM	NVO3
サービス識別	ISID	VNID
L2マルチパス	ECMP と ECT	ECMP
VPN TLV	ISID auto-discovery	VNID auto-discovery
マルチキャスト	Source and shared trees	Source and shared trees
コントロールプレーン	ISIS上での新たなTLV	BGP: E-VPN, IP-VPN
フォワーディング	Deterministic	Deterministic
OAM	802.1ag & Y.1731	802.1ag & Y.1731 IP OAM ツール
拡張性	PBB/VPLS, IP, IP-VPN	PBB/VPLS, IP, IP-VPN

Towards SDN

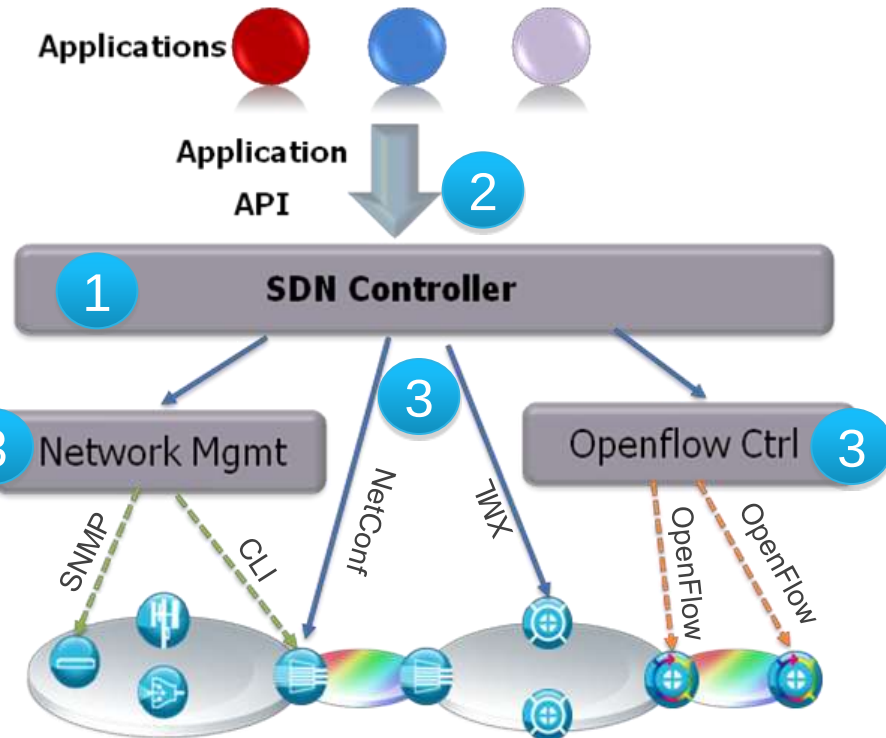
SDN: ネットワークオートメーションイネーブラー

- アプリケーションサイドとネットワーキングサイドのGAPをいかに迅速に吸収しネットワーク環境に落とし込むかというチャレンジ
- SDNは双方のGAPをBridgeし、迅速なサービス提供とオートメーションを提供すべきもの

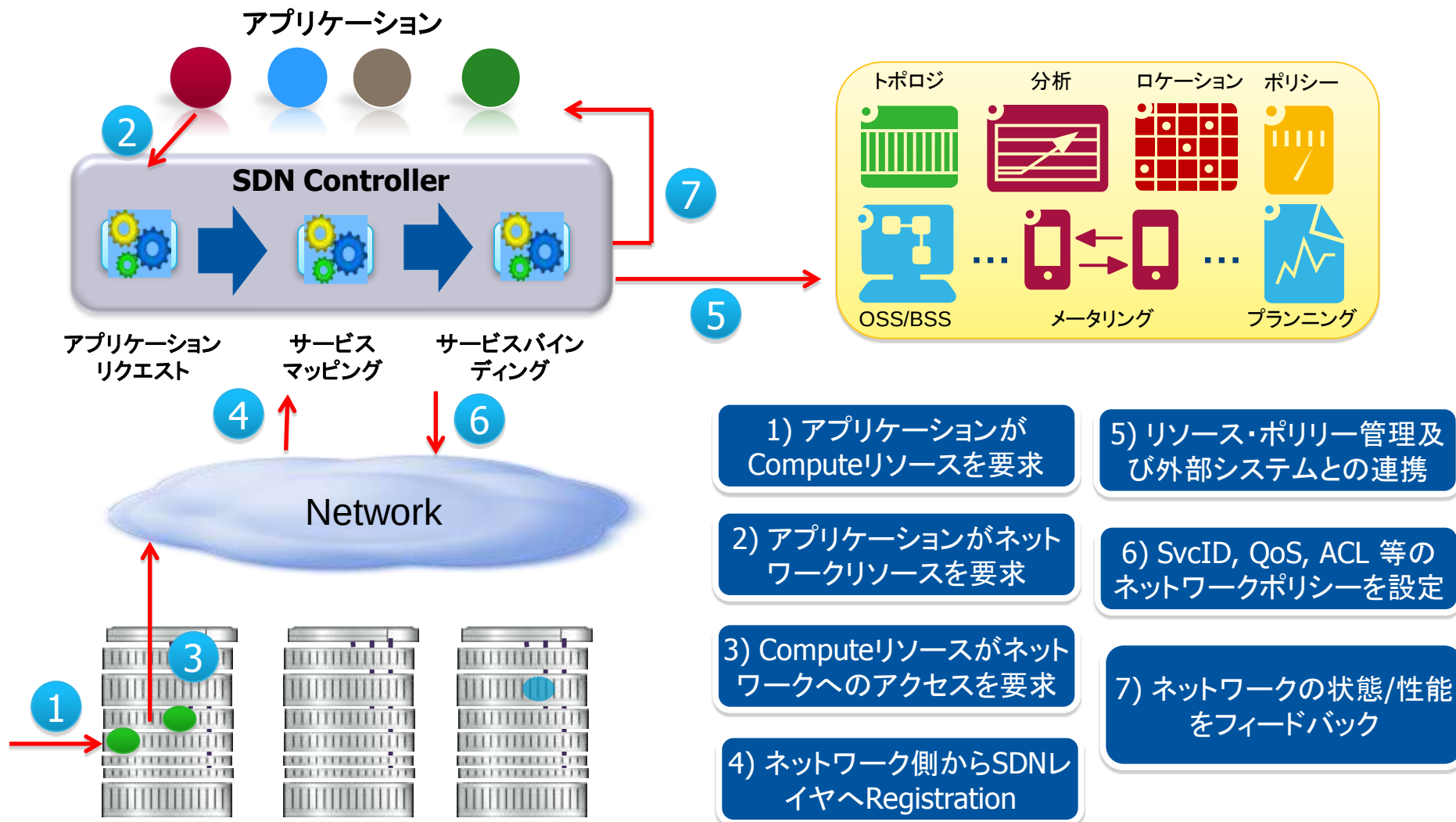


SDN コントローラーとAPI

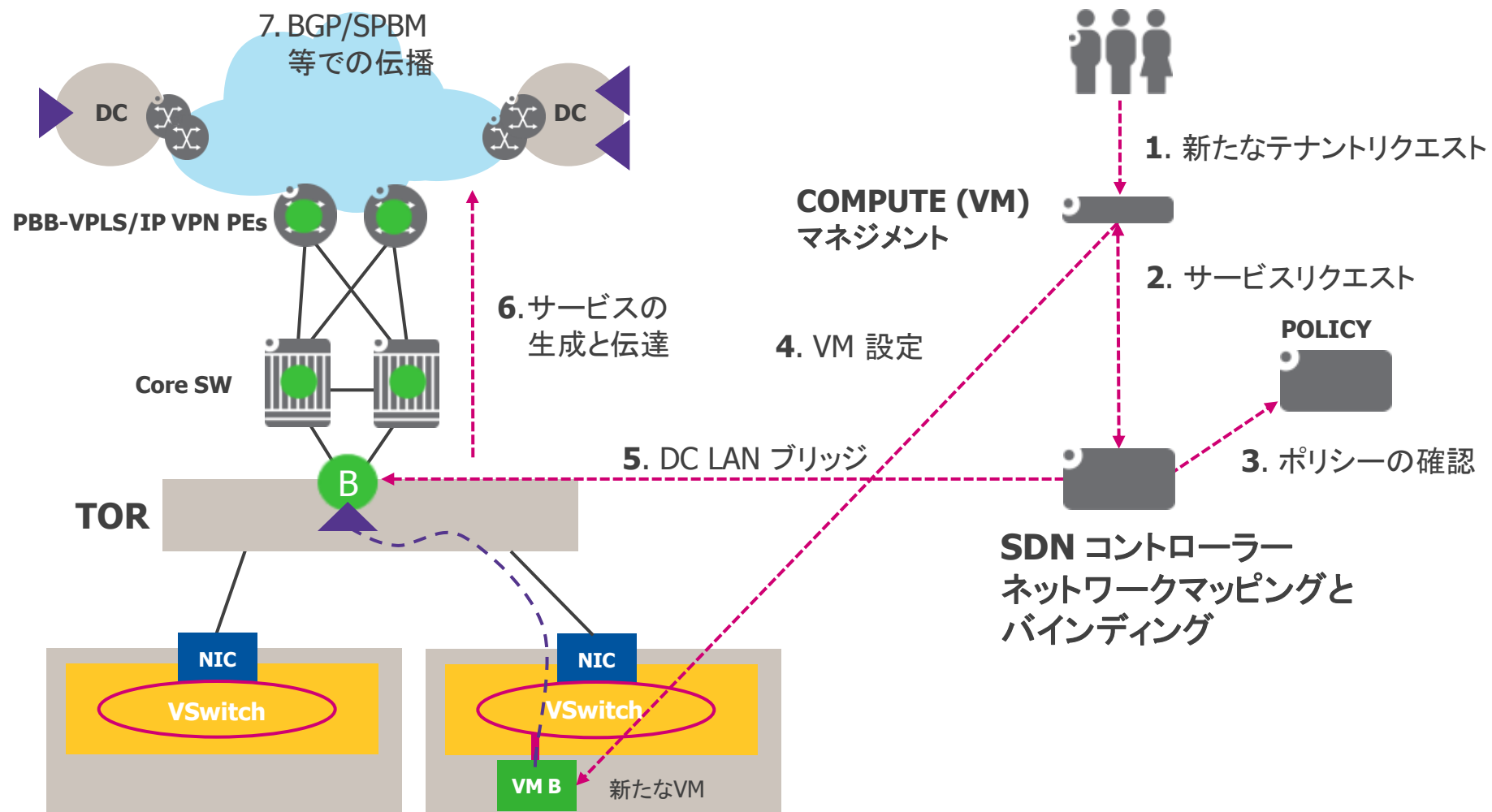
- 1 SDN コントローラー – アプリケーションの要求とネットワーク側とのアブストラクション
- 2 アプリケーション API – プログラマビリティのためのアプリケーション側へのインターフェース
- 3 ネットワーク API – ネットワークリソースのプロビジョニング及び状態/パフォーマンス把握のためのインターフェース



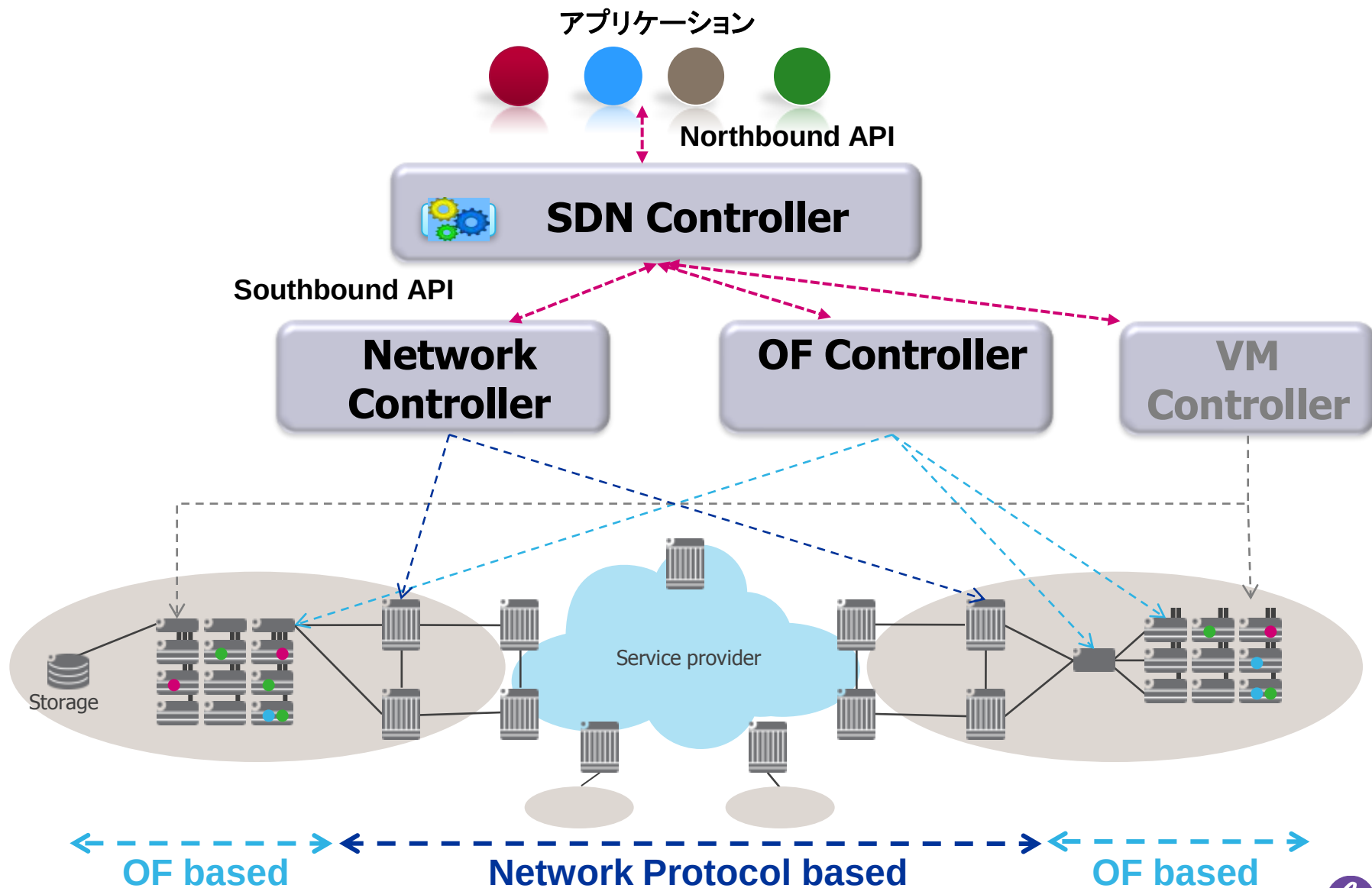
SDN FUNCTIONAL FLOW



DCでのSDN EXAMPLE: テナントの生成



SDNとハイブリッドネットワークモデル



DATA CENTER NETWORKING OPTIONS

REQUIREMENTS

- エンドポイント間での最短経路でのフォワーディング
- スケーラビリティ
- 相互接続性
- トポロジーの自由度
- OAM と Performance 管理
- WAN とのInterwork
- 高速な切り替え
- Load Spreading/Balancing
- VMモビリティの自由度
- オートメーション
- **Simplicity !**

TECHNOLOGY

VXLAN/NVGRE/STT

TRILL

SPB/PBB

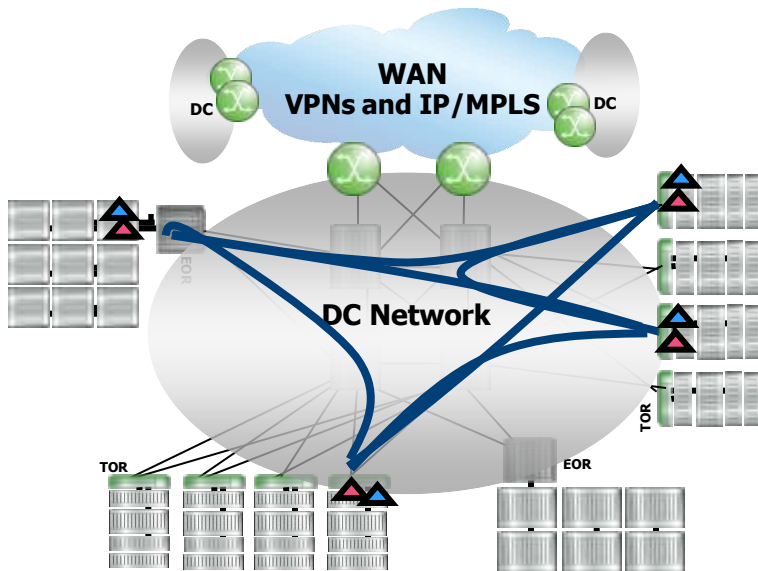
E-VPN

OPENFLOW

IP/MPLS

NVO3

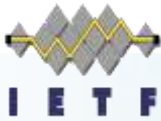
ALTO



www.alcatel-lucent.com

DRIVING TO A COMMON GOAL

IETF



- Application Layer Traffic Optimization
 - draft-jenkins-alto-cdn-use-cases
 - draft-marocco-alto-next
- Cloud Networking Framework draft
 - <http://www.ietf.org/id/draft-bitar-datacenter-vpn-applicability-01.txt>
- Software Driven Networks Use case & Framework
 - <http://tools.ietf.org/html/draft-stiliadis-sdn-framework-use-cases-01>
- Network Virtualization over Layer 3
 - <http://tools.ietf.org/id/draft-lasserre-nvo3-framework-01.txt>
 - <http://tools.ietf.org/id/draft-bl-nvo3-dataplane-requirements-00.txt>

OPEN NETWORKING FORUM



- Recently joined member

