Stratosphere

ストラトスフィアのNaaS実現に向けた展望

株式会社ストラトスフィア
2013年9月

ストラトスフィアの目指すもの

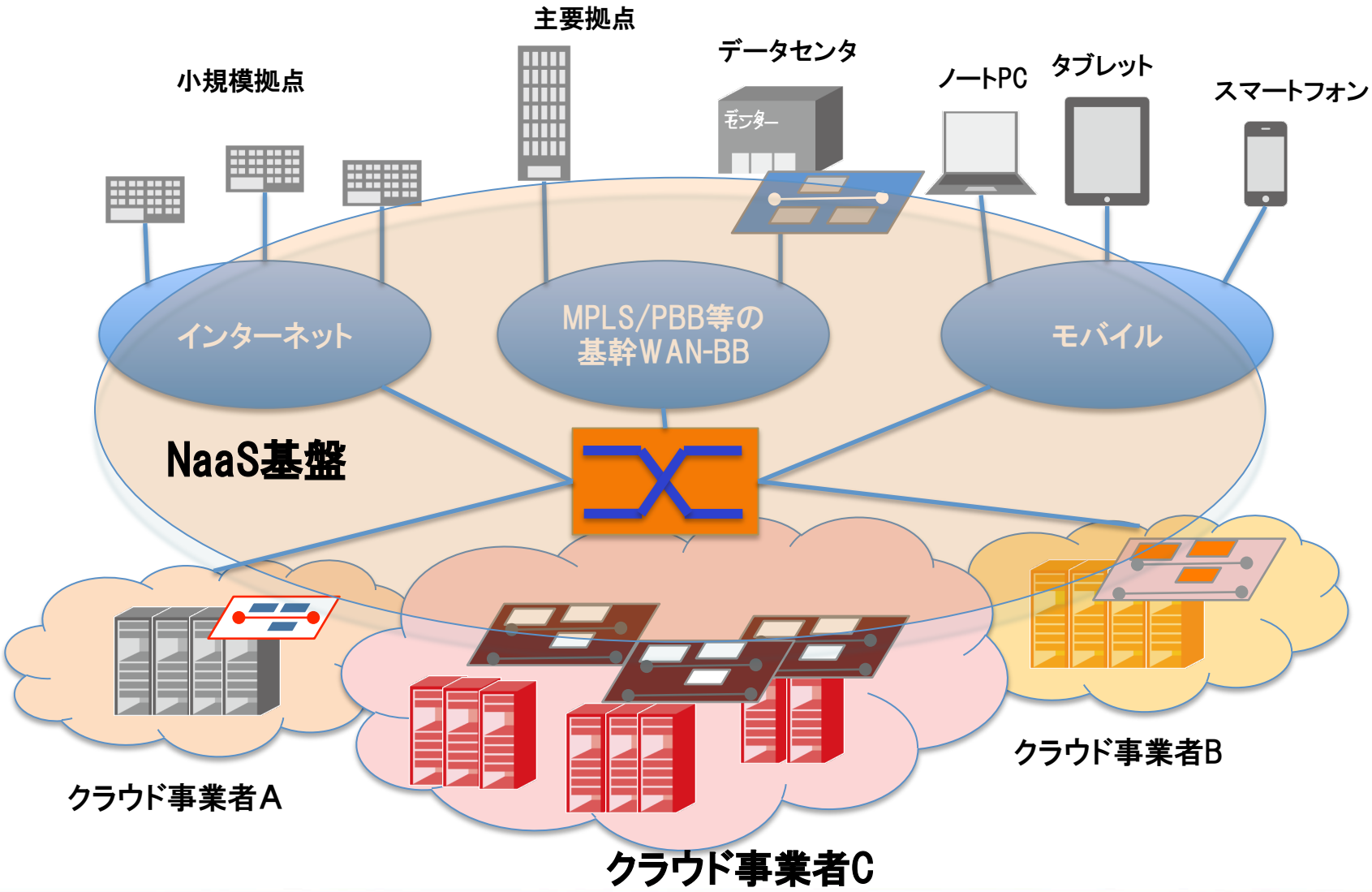
Stratosphere

- Network as a Service (NaaS)
  - いつでもどこでも、利用したいネットワーク機能を、ソフトウェアからオンデマンドでプロビジョニング可能なネットワークサービス基盤を提供する
  - さまざまなインフラをまたがるネットワークサービスを構成可能で、インフラが提供する高度なネットワーク機能を制御し、利用可能とする
    - WAN, LANさまざまなインフラをまたぐ“スティッチング”
    - 階層化、プロテクション、帯域制御などキャリアインフラに求められる制御の実現
    - 複数回線/ポリシー制御も可能
    - ソフトウェアによるハードウェアの制御
  - Cloud/DC, オフィス/家庭, WAN/モバイルなどさまざまな環境を対象とする
    - Cloud to Cloud, Cloud to Office, Cloud to Public
    - Office to Office, Office to Public
    - Public to Public

NaaS基盤を実現するSDN

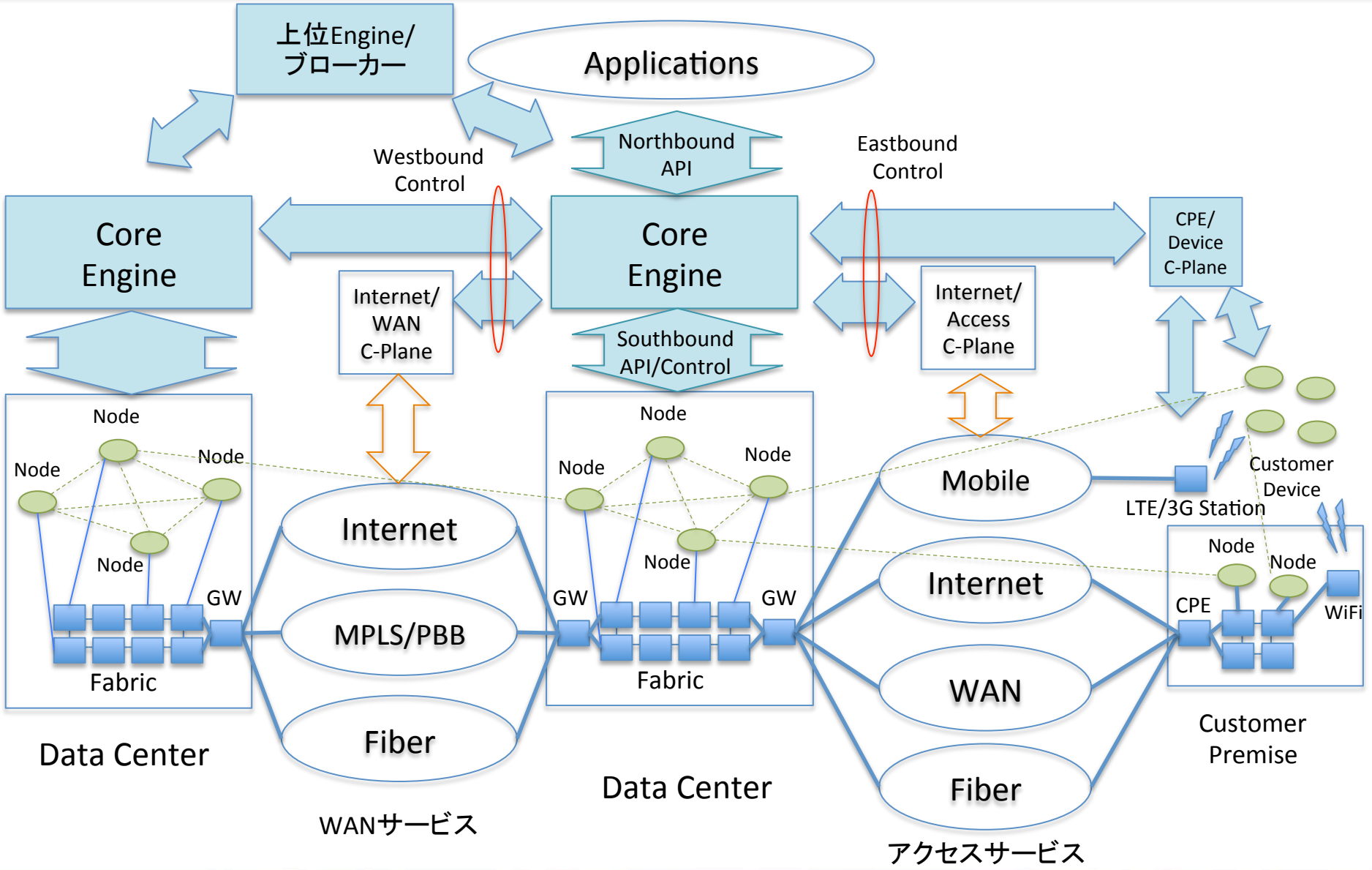
Stratosphere

SDNは、マルチテナント、マルチサービスのためのNaaS基盤提供を目指す



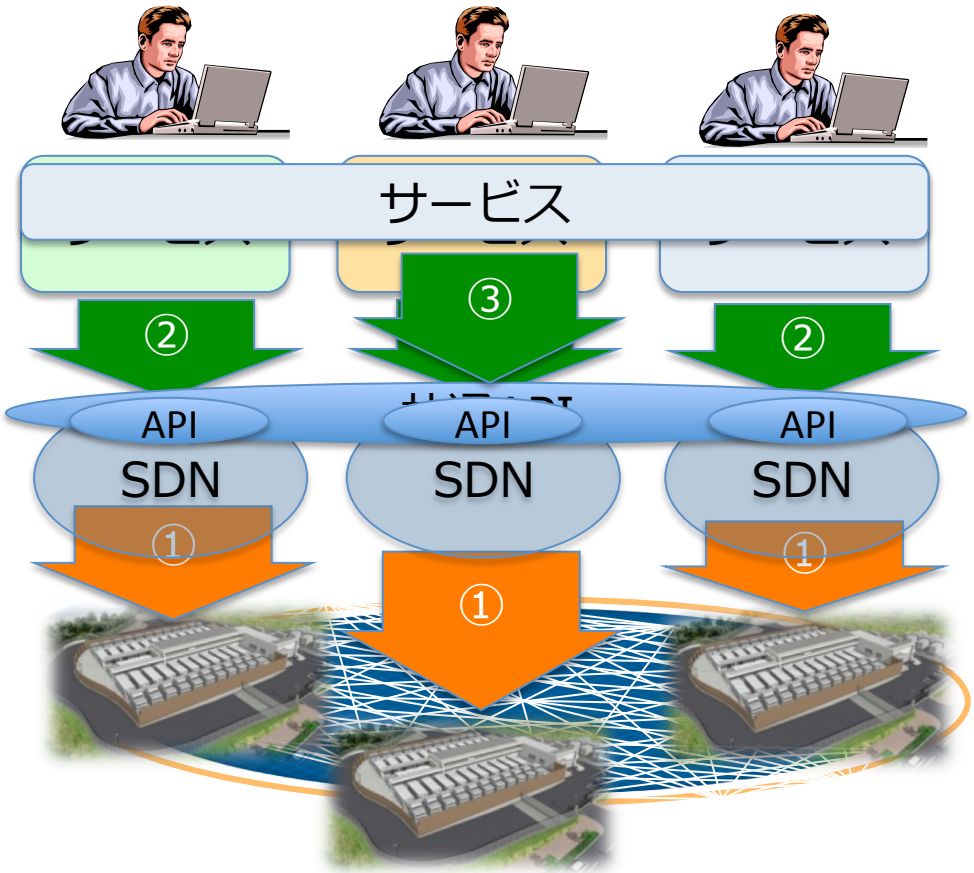
SDN NaaSの対象領域

Stratosphere



ソフトウェアプラットフォームへ

Stratosphere



広域ネットワークインフラ

1. インフラのソフトウェアによる制御
   a. 仮想NWの構成・制御
   b. 個々の機器の設定・制御
   c. 自動化・自律化

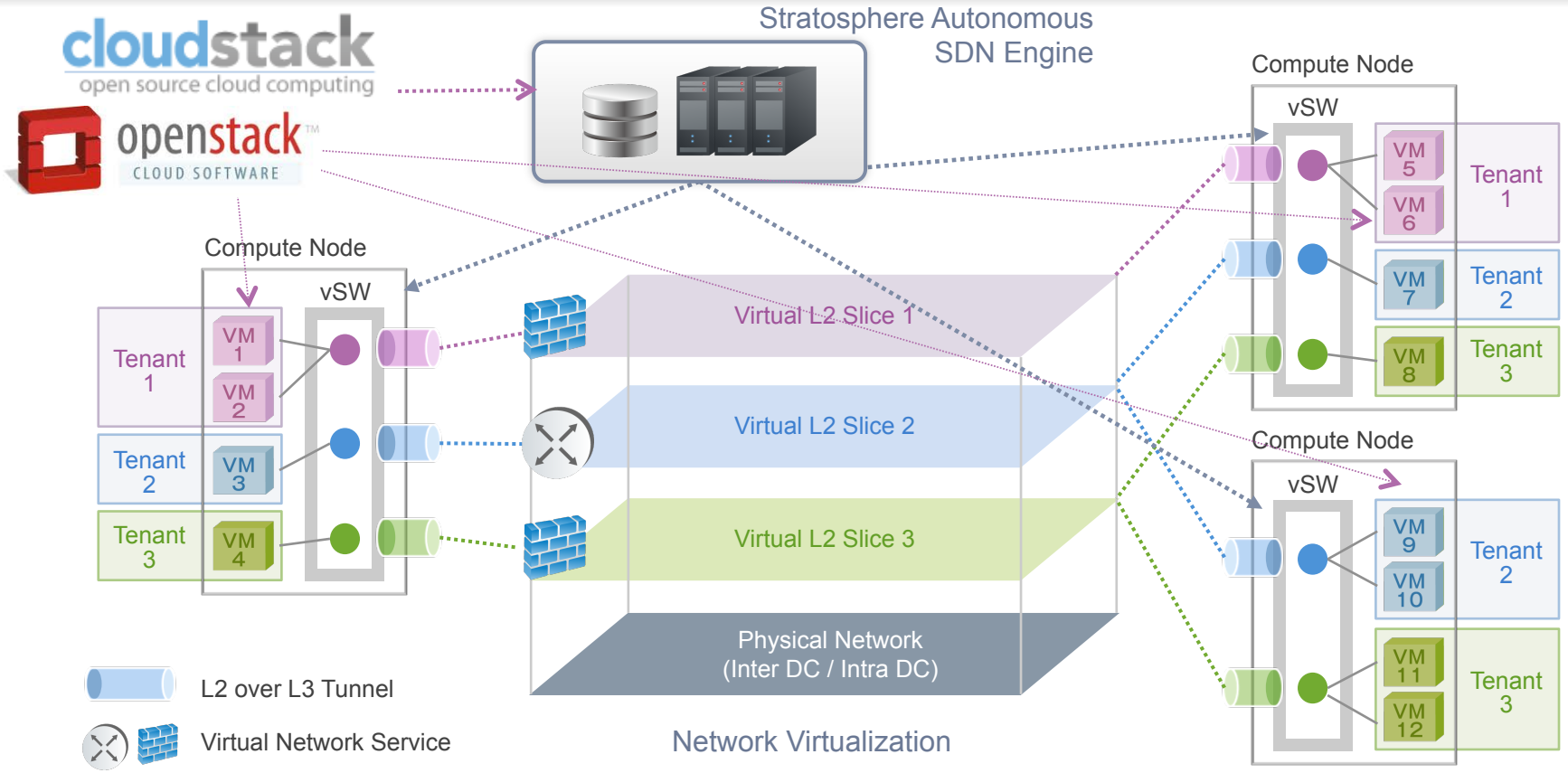
2. インフラのソフトウェアによるユーザへの解放
   a. ネットワークインフラ制御の機能をAPI化
   b. サービス構築をユーザに解放

3. インフラのソフトウェアによる統合・共通プラットフォーム化
   a. 複数インフラでAPIを共通化
   b. 共通APIを用いた広域サービス構築

Stratosphere SDN Platform(SSP)
仮想ネットワーク基盤の制御

Cloud/データセンタソリューション

Stratosphere



■ エッジオーバーレイ型SDN

- Virtual Switch間のIPトンネルでVirtual L2 Sliceを実現
- VXLAN, STTの各種オーバーレイプロトコルに対応
- KVM, VMWare, XEN, HyperV等のHyperVisorに対応(予定)

■ ブロードキャストトラフィックの最適化

- IP Multicast, VMLS, Broadcast Engineによるオフロード

■ SDNエンジンによる仮想ネットワーク環境の統合制御

- 各テナントVirtual L2 Sliceの構成・管理
- 物理ネットワーク上の論理ネットワークの展開、稼働監視
- vRouter, vFirewall等の多様なネットワーク構成機能の組み込み

■ cloudstack, openstackと連動

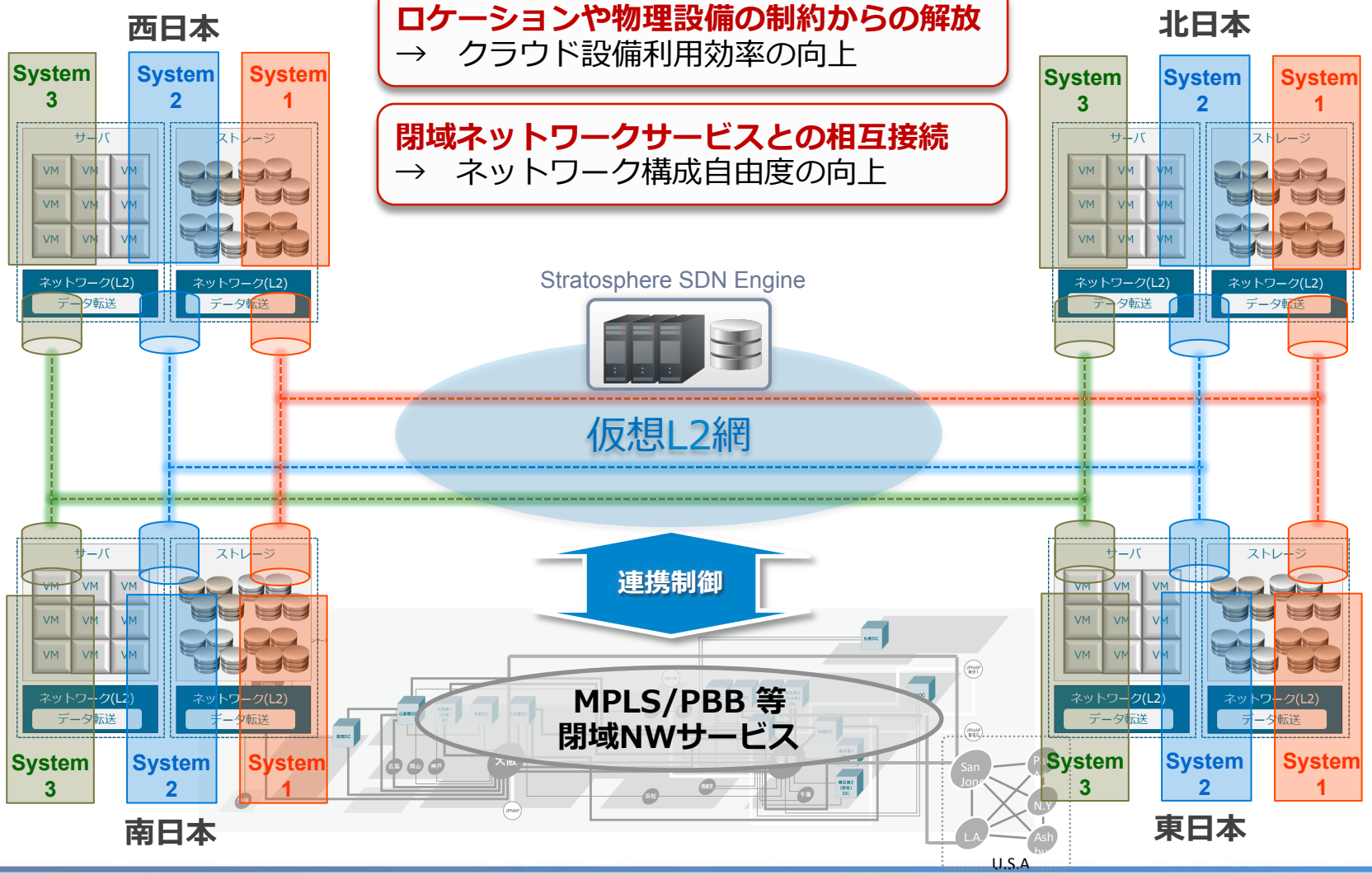
広域ネットワークへの拡張

Stratosphere

複数DCをネットワークで繋いだ仮想DCへ

ロケーションや物理設備の制約からの解放
→　クラウド設備利用効率の向上

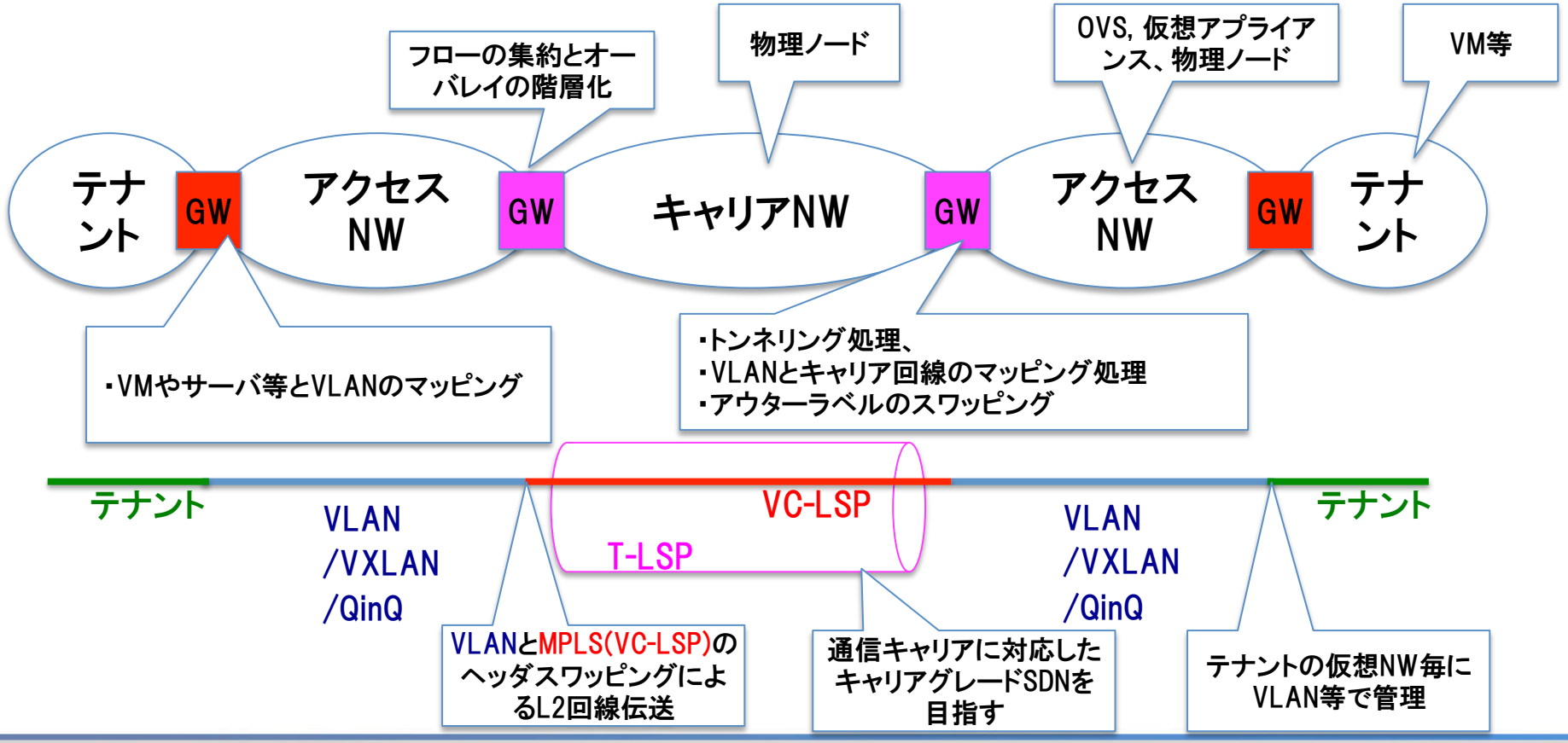
閉域ネットワークサービスとの相互接続
→　ネットワーク構成自由度の向上



物理インフラ上でのL2 Sliceスティッチング

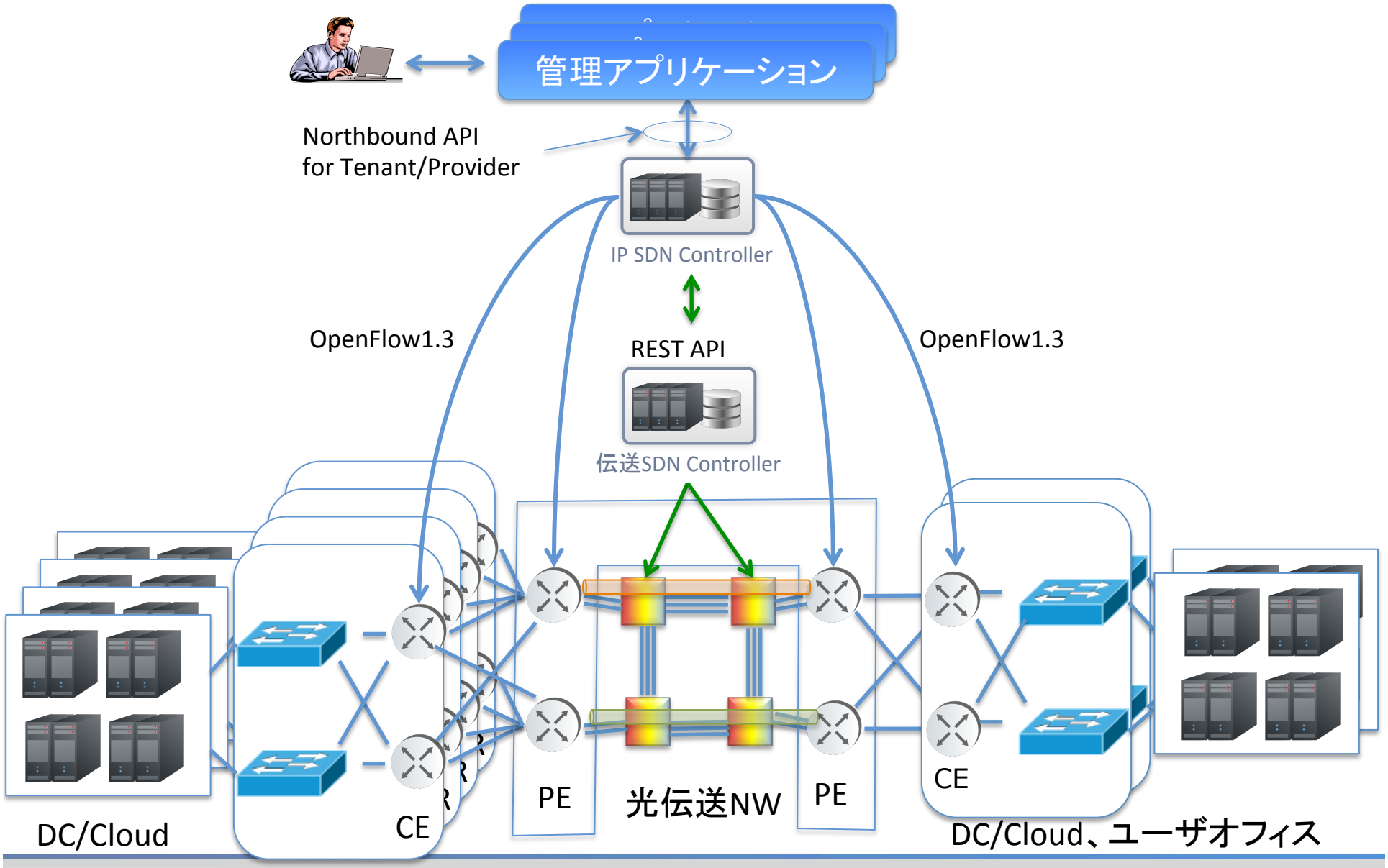
Stratosphere

- GWで物理レイヤとのマッピングを制御し、仮想ネットワークを繋いでいく
  - DC-DC間(3地点以上も可)に仮想L2 回線(面)を設定する
    - 回線のポリシー毎にグルーピング(VLAN等を活用)
    - 放路制御は、VXLAN等のIPオーバレイやLSP等で実装可能
  - GWでのオーバレイトラフィックの集約と階層化



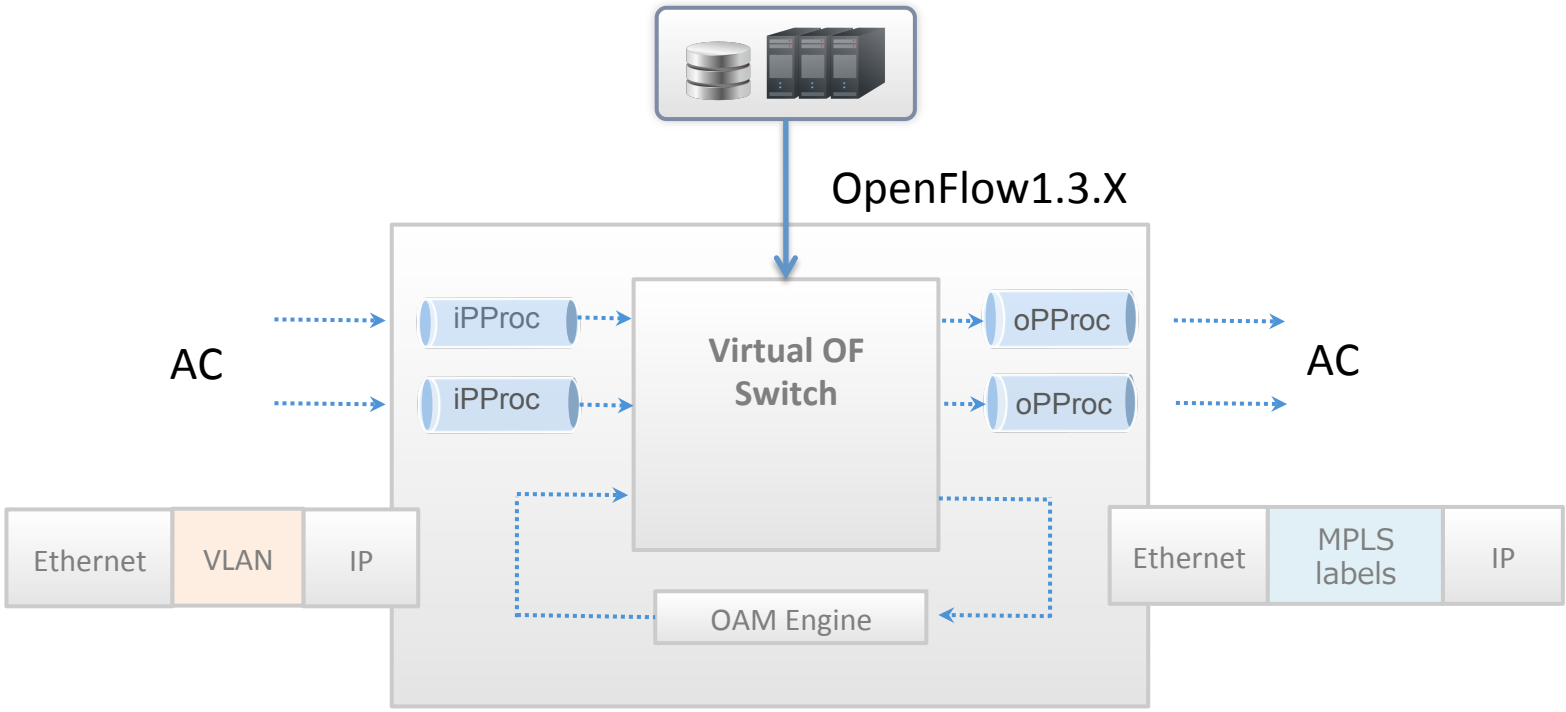
マルチレイヤのパス管理イメージ

Stratosphere



PE制御

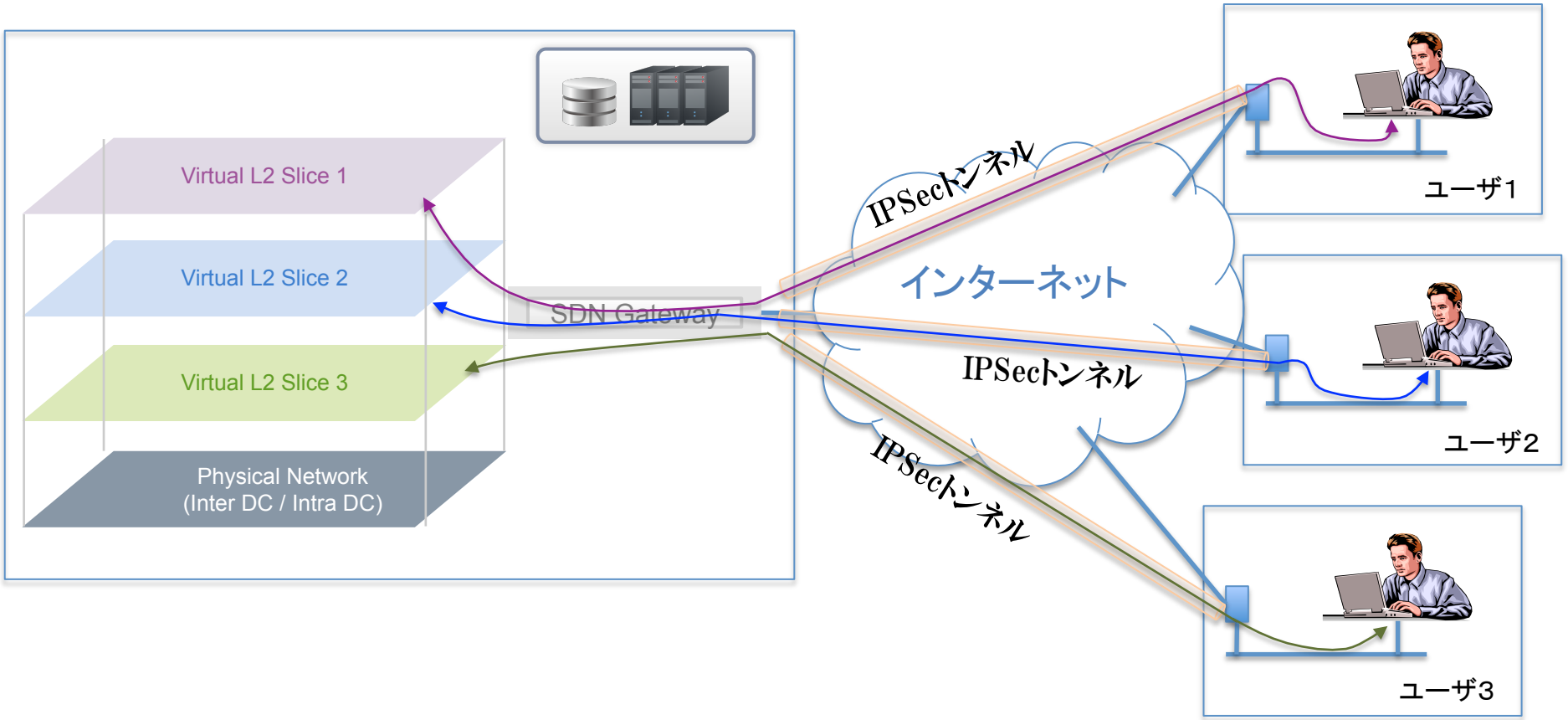
Stratosphere



- Open Flow1.3対応により、MPLSラベルをPUSH/POP
- VLANタグをMPLSラベルに変換し、MPLS網上へ転送する
- OAM
- L2VPN/L3VPNサポート
- BGP対応(RFC3107)

LANへの拡張 – SDN Gateway

Stratosphere



- DC側のSDN Gatewayとユーザサイト側のエッジGWとをIPSecトンネルにより接続し、ユーザのLANセグメントを仮想ネットワークと相互接続
- ユーザ側のLANは単一セグメントの転送、または、Tag VLANによる複数セグメントの転送が可能
- IPSecによりインターネット上にセキュアな通信路を設定
- 公開鍵暗号によるユーザサイト認証と暗号化

Exosphere = 3層API

Stratosphere

エンドユーザ

Tenant API

- テナントユーザ向け
- テナントネットワークの構築
- Amazon EC2ライク
- +拡張API

サービスプロバイダ

Provider API

- サービスプロバイダ向け
- VNO基盤構築に不可欠
- プロバイダ向けリソースプールのバルク割当
- プロバイダ毎のオーバレイ網構築

インフラオペレータ

Infrastructure API

- クラウド/DC事業者向け
- DCネットワークの構築
- 物理ホスト／ネットワーク設定

Stratosphere

OmniSphere
仮想ネットワークアクセスの制御

オフィスネットワーク管理への適用

オフィスネットワークの課題

Stratosphere

根本的な問題：
組織変更やレイアウト変更のたびに繰り返されるネットワーク再設計と再構築

有線 LAN の課題

- フロアレイアウトとパッチポートの調査
- 組織変更に合わせた仮想ネットワーク再構成
  - ✓ VLAN による部署毎、プロジェクト毎のネットワーク分離が基本。各フロアスイッチの再設定が必要
  - ✓ 規模が大きくなれば設定工数増大。設定ミスを誘発
- 変更前後のネットワーク規模に合う適切なスイッチ（MACやVLAN学習数など）選定の問題
  - ✓ 場合によっては、取り替えも

無線 LAN の課題

- AP 設置時には、電波干渉・電波強度を考慮する必要あり
  - ✓ マルチテナントビルの場合は調整は難しい
- ネットワーク構成を柔軟に変更できない
  - ✓ ネットワーク毎に AP (Access Point) 設置が必要
- 場所によって無線LANのSSIDを選ぶ必要がある
- 誰がアクセスしているかわからない
- ユーザへの帯域割当に不公平が生じることも
  - ✓ 特定端末が帯域を占有

共通の課題

- 例えばオフィスでは、自席や所属部署サーバにアクセスするためにPCのネットワーク設定を変更する必要がある
- 場所 (部屋、フロア、オフィス) を移動するとアドレスが変わる

有線LANの拡張

Stratosphere

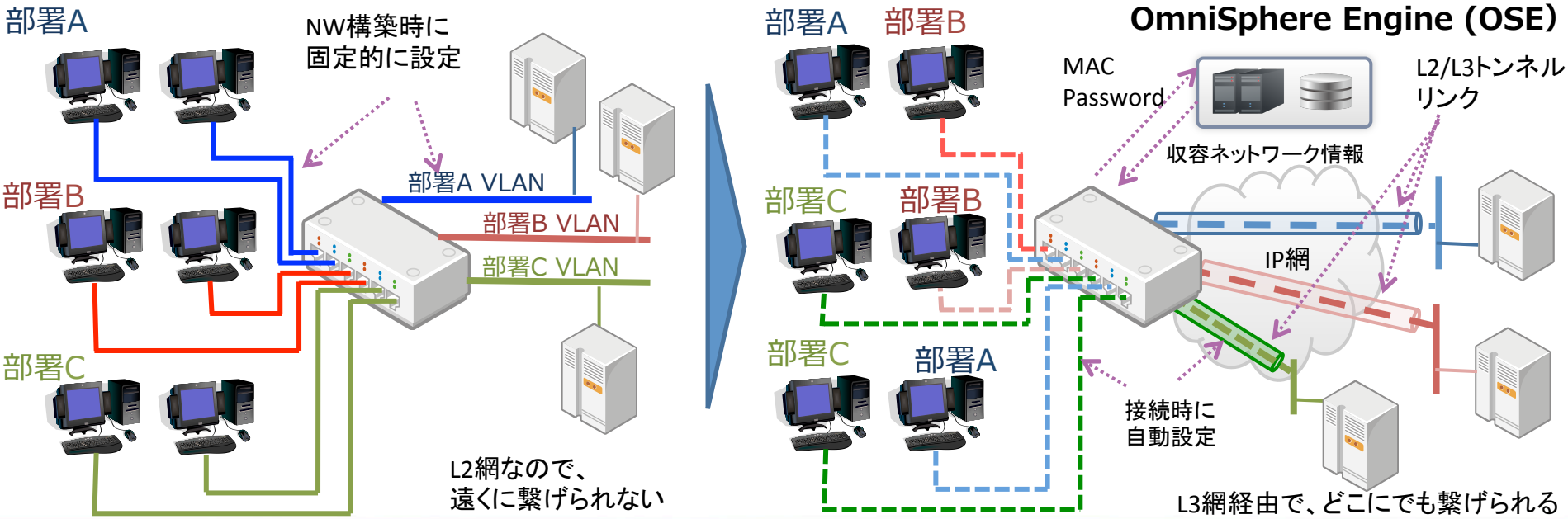
オフィスLAN で SDN

- **スイッチポートとVLAN IDの対応管理による、端末のネットワークへの収容と、ネットワーク間のトラフィック分離ではなく、仮想ネットワーク (VLANやVXLAN) 技術を用いた管理を実現**
  - ✓ ユーザは、PCを接続するスイッチやポートを意識する必要がない 。接続箇所によるPC設定の変更も不要
  - ✓ シンプルなスイッチ構成と配線設計

- **ユーザ端末のMAC address やユーザにより、L2/L3トンネルで繋ぐネットワークを自動設定する**
  - ✓ 端末単位でトラフィックのフローの制御やQoSの設定
  - ✓ 接続箇所、接続ユーザのアクセス履歴の記録
  - ✓ MAC認証とユーザ認証(ユーザ名とパスワード) の、いずれか、もしくは両方での端末識別
  - ✓ 検疫システムとの連動
  - ✓ OpenFlowによる機器コントロール

従来:
PCを接続するポートは予めVLANが設定されており、特定の部署のVLANにのみ接続される

OmniSphere:
PCが繋がれたポートは接続時に自動設定され、L2/L3トンネルで任意の場所に “ワープ“ !



無線LANの拡張

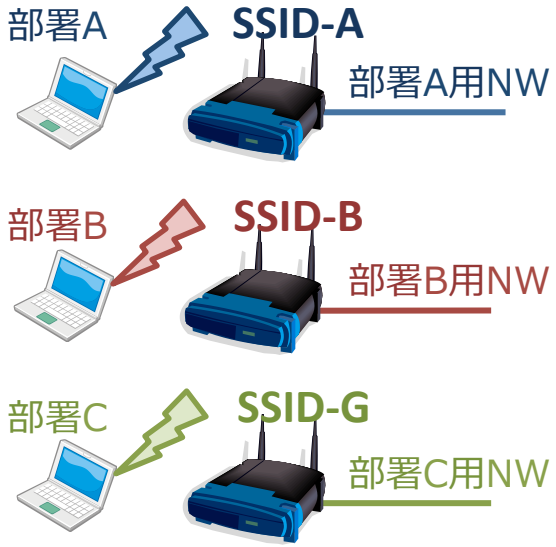
Stratosphere

無線LAN もワープ！

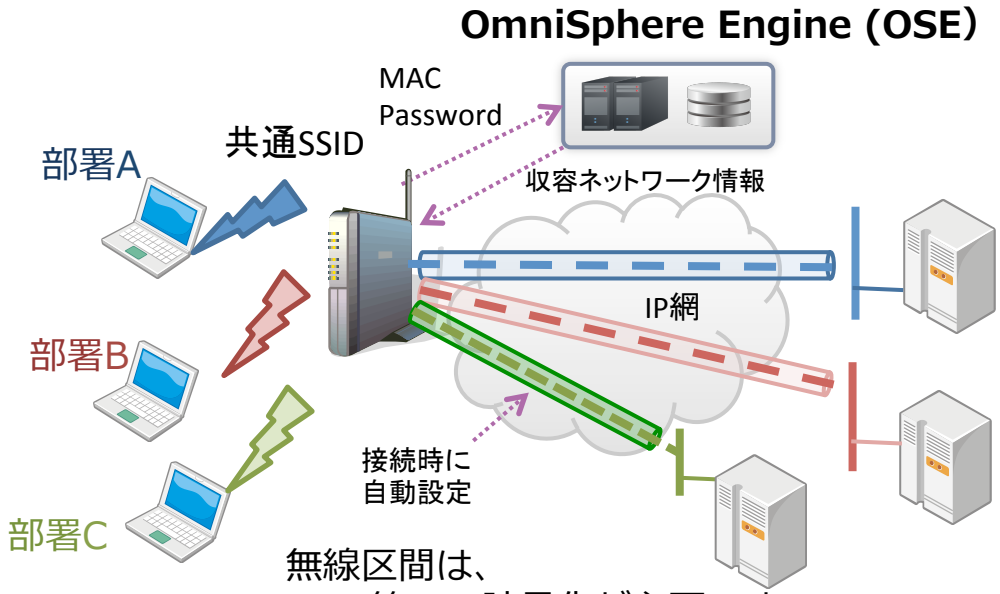
- **従来のSSIDによるネットワーク分離／トラフィック分離ではなく、仮想ネットワーク (VLANやVXLAN) による分離**
  - ✓ ユーザは、接続先であるSSIDを区別する必要がない (1 つのSSIDで構築可能)。接続箇所によるPC設定の変更は不要
  - ✓ 自由度の高い無線AP配置設計
  - ✓ 1つのSSIDで複数の仮想ネットワークをカバー

- **ユーザ端末のMAC address やユーザにより,L2/L3トンネルで繋ぐネットワークを自動設定する**
  - ✓ 端末単位でトラフィックのフローの制御やQoSの設定
  - ✓ 接続箇所、接続ユーザのアクセス履歴の記録
  - ✓ MAC認証とユーザ認証(ユーザ名とパスワード) の、いずれか、もしくは両方での端末識別
  - ✓ 検疫システムとの連動
  - ✓ OpenFlowによる機器コントロール

従来:
部署NW毎に SSID が必要



OmniSphere:
一つの SSID で全ての部署のNWを管理



無線区間は、
WPA等での暗号化が必要です

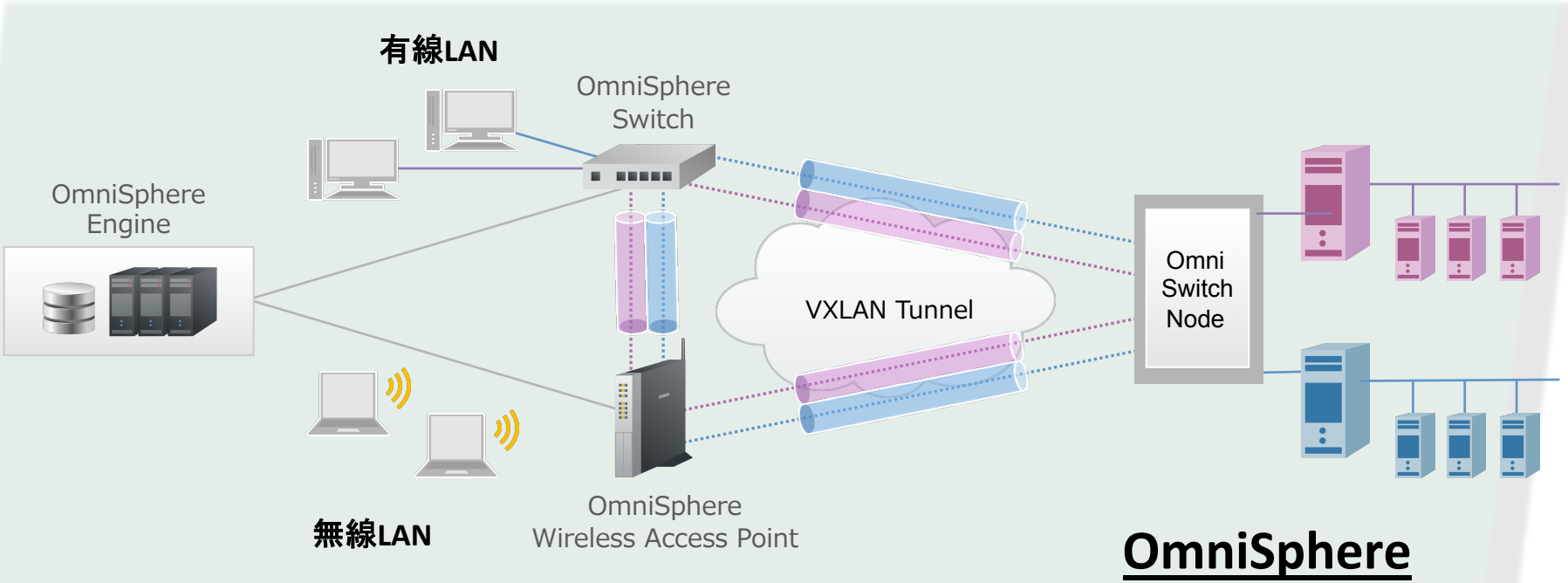
OmniSphereによる有線・無線のアクセス統合管理

Stratosphere

SDN 技術による 仮想L2ネットワーク

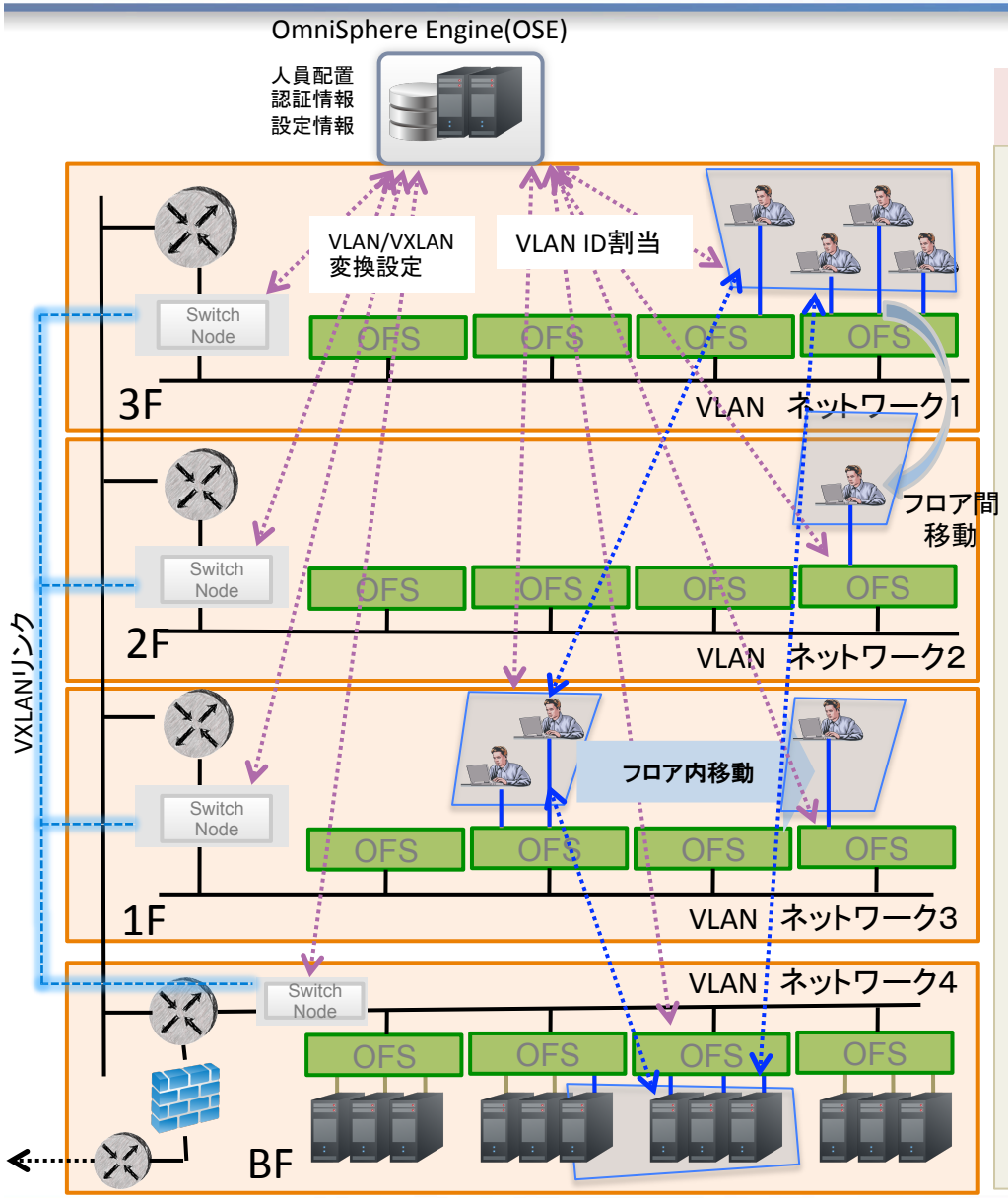
- 物理ネットワーク上に仮想L2ネットワークを構築
- AP - スイッチ間は **L3 接続**
  - ✓ 離れたネットワークとの接続も容易に
- ユーザ通信は **L2/L3 トンネル** で
  - ✓ ユーザはいままで通りに容易に使用可能
- ネットワーク毎の無線 AP 設置が不要
- **ユーザ側に追加アプリをインストールする必要無し**
- **ユーザ側のデバイス、OSは不問**

- **ユーザ端末のMAC address と 仮想ネットワーク (VLAN, VXLAN等) を紐付ける**
  - ✓ 端末単位でトラフィックのフローの制御やQoSの設定
  - ✓ 接続箇所、接続ユーザのアクセス履歴の記録
  - ✓ MAC認証とユーザ認証(ユーザ名とパスワード)の、いずれか、もしくは両方での端末識別
  - ✓ 検疫システムとの連動
  - ✓ OpenFlowによる機器コントロール



オフィスビルへの適用例

Stratosphere

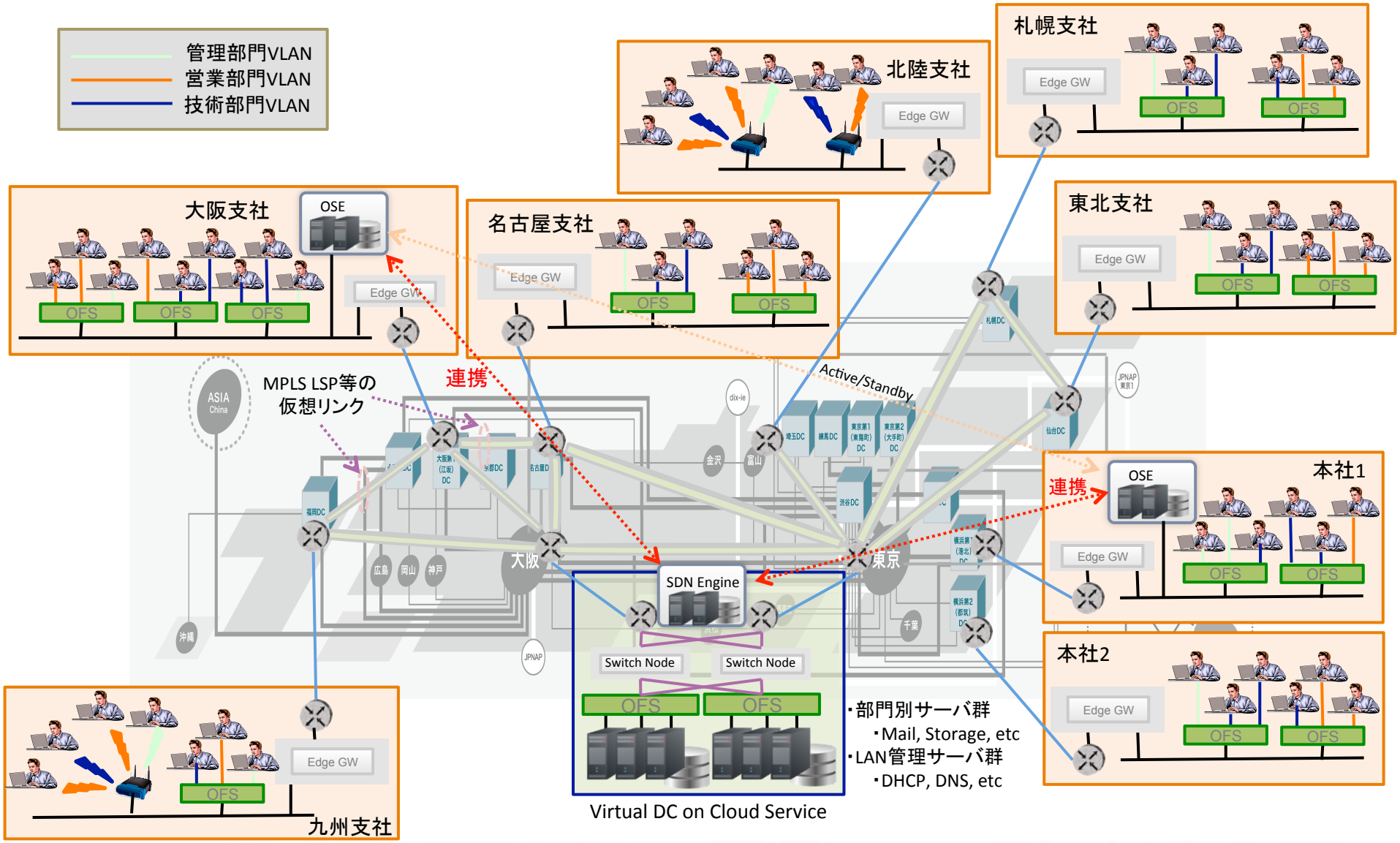


オフィスビルネットワーク管理の例

- シンプルな構成で物理ネットワークを構築
  - フロア間はルータ経由でL3接続
  - 各フロア内をL2で構成。部署毎にVLANを切る
  - Omni Switch Nodeで各フロアのVLAN同士をオーバレイ接続
    - L2とL3の境界は任意に設定可能
- 論理ネットワークは、物理ネットワーク構成とは独立に、オーバレイネットワークで構築
  - 物理ポートに接続したユーザを、どのVLANに接続するかは、OnmiSphere Engine(OSE)が集中管理
    - MAC認証／パスワード認証で、自動的に繋いだポートのVLAN IDを設定
    - Omni Switch Nodeで各フロアのVLAN IDとVXLAN IDを自動変換
    - フロア内、フロア間の人員移動にも自動対応
      - スイッチポートへのVLAN IDの設定の変更
      - Omni Switch NodeのVLAN/VXLAN変換設定の変更
  - サーバ室に部門別のDHCPサーバを設置しておけば、ユーザの端末には常に同じ設定が可能
- OFSとOmni Switch NodeはOSEが自動設定
  - SW設定の簡略化
    - 基本的に同じ設定で全てのSWを管理可能
  - SW設定のロジックをOSEに集約
    - 設定変更時の変更箇所はひとつだけ

未来ICTイメージ： Stratosphere + OmniSphere

Stratosphere

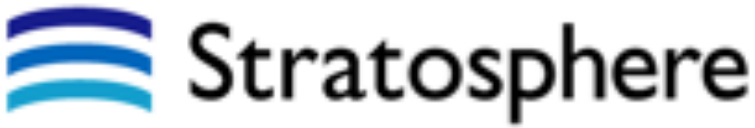


まとめ

Stratosphere

- SDN = NaaSを実現するプラットフォーム
  - 多様なネットワーク環境をサポート
    - Cloud/DC内の仮想ネットワーク環境構築、Cloud/DCとWANの接続，Cloud/DCとオフィスの接続，オフィスとWAN/公衆網の接続，オフィス間の接続などをサポート
  - SSP：仮想ネットワーク基盤の制御
    - OpenFlowだけではなく、VLANや VXLAN/STTなどのオーバレイプロトコル、やMPLS，IPSecまで、多様なネットワーク技術に対応
    - モジュラー型のソフトウェア構成により、柔軟かつスケーラブルなシステム構成が可能
    - ハードウェアも組み込み可能
  - OmniSphere：仮想ネットワーク基盤上にユビキタス環境を実現
    - 有線LAN、無線LANを統合的に制御
    - マルチテナントビルのネットワーク環境や、公衆WiFi網への適用等が可能
    - SSPとの連携（予定）
  - SSPとOmniSphereを組み合わせ、未来のICTネットワーク環境を実現

Thank you!



http://www.stratosphere.co.jp/