

SDN Japan 2013

# SDN時代におけるネットワーク変革に向けて

2013/09/19

(株)日立製作所 情報・通信システム社  
通信ネットワーク事業部 統括事業主管

青山 健一

Human Dreams.  
Make IT Real.

SDN時代におけるネットワーク変革に向けて

# 1. ネットワークを取り巻く環境の変化

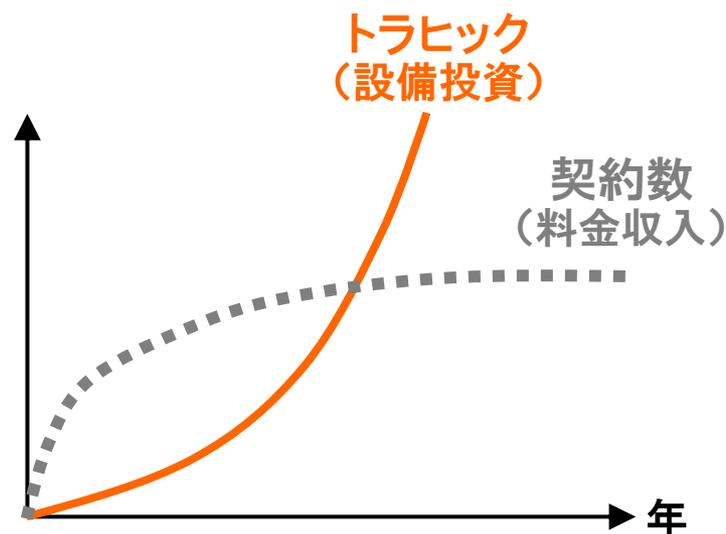
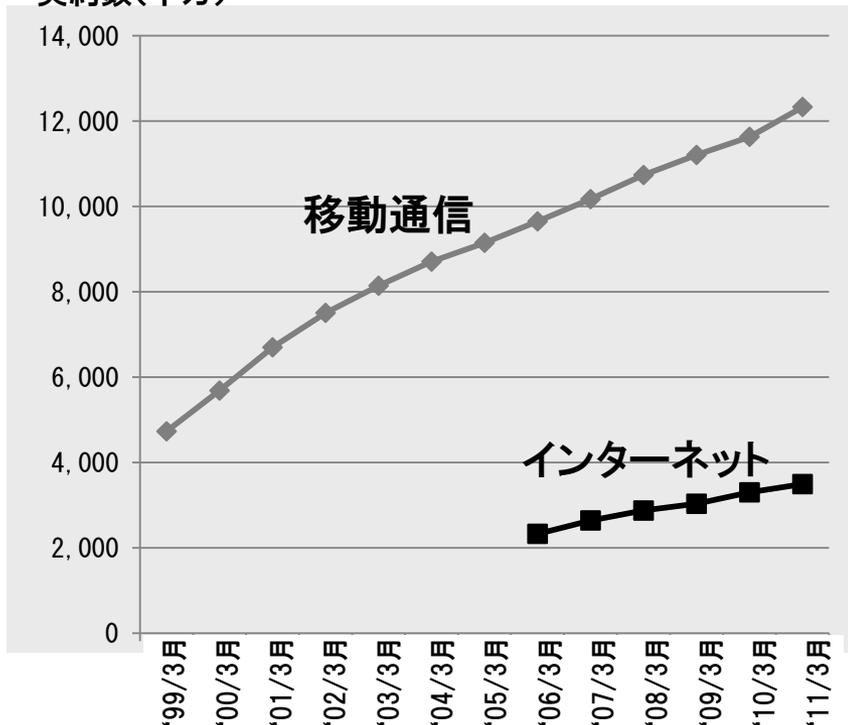
## ■ クラウド/スマートフォン等利用形態変化に伴いトラフィック大幅増

- インターネット伸び率:23%/年
- 移動通信伸び率:120%/年
- エンドユーザへのサービス提供はネットワークによってもたらされる

## ■ 利用機会に対して対価獲得の機会の喪失

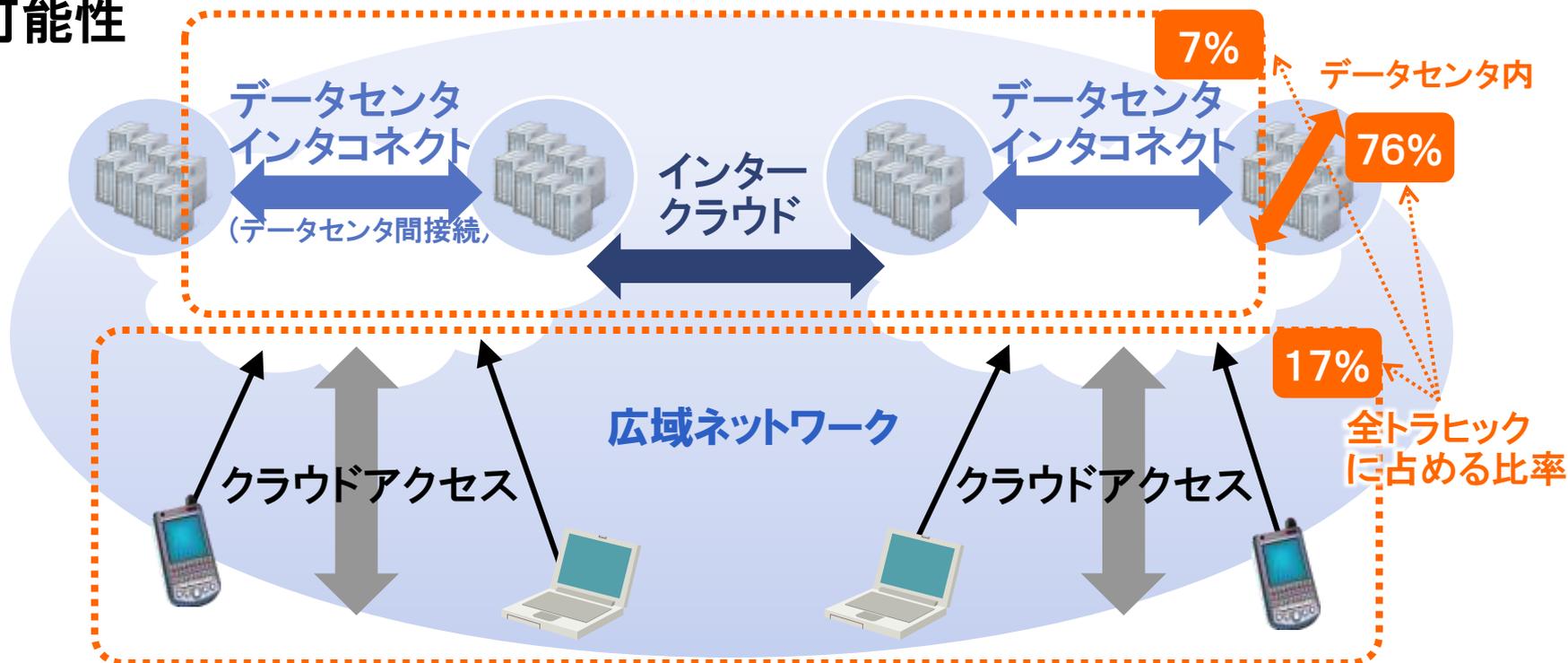
- 「繋がる」ということの価値の低下
- 「繋がっている」ことが定常状態, 様々なサービスの前提条件

契約数(千万)



出典:総務省:「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表 (平成23年度第2四半期(9月末))」

- クラウドサービスの台頭により、**広域接続**が出来るネットワークの重要性の増加
- クラウドトラフィックの増大, 予測困難なトラフィックパターン
  - CAGR (2011-2016) : **クラウドアクセス=31%**, **データセンタ間=32%**
- データセンタ間, クラウド間接続によるトラフィックパターンの変化の可能性



## ■ システム全体としての「整合性」と「リソース効率化」, 「統合管理制御」の必要性

- 設備投資最適化, 運用コスト最適化 (コストを抑えて)
- アプリケーション・サービスからの利用利便性向上 (使ってもらう)

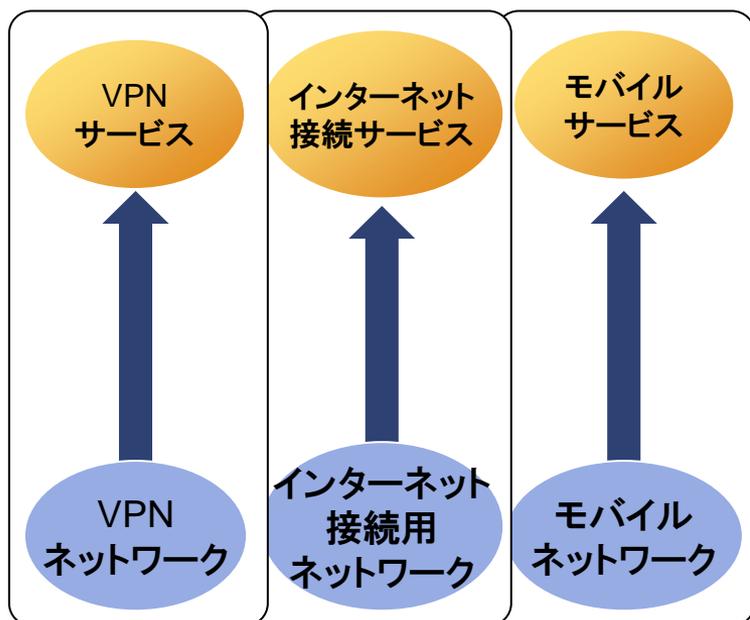
ネットワークの課題	✓ グローバルな管理制御が不得意	<ul style="list-style-type: none"><li>● ノード個別設定+自律分散制御→システム全体でのリソース管理困難</li><li>● トラヒック制御/セキュリティポリシー/障害管理/性能管理等がノード単位</li></ul>
	✓ 制御プレーン(Cプレーン)中心の機能拡大	<ul style="list-style-type: none"><li>● Cプレーン機能の複雑化, 機能アクティベーションの前提条件が複雑</li><li>● Cプレーンから見えない障害のサイレント化</li></ul>
	✓ CLIベースのノード設定	<ul style="list-style-type: none"><li>● CLIベースでありオペレータスキルに依存</li><li>● 自動化が困難, ベンダ依存</li></ul> <p>CLI:Command Line Interface</p>
	✓ マルチレイヤでのリソース効率化が困難	<ul style="list-style-type: none"><li>● 光・トランスポート間などの複数レイヤ間での制御アーキテクチャ不整合</li></ul>

## ■ 「サービス提供の迅速性」の実現に向けて

- マルチサービス提供のためのネットワーク仮想化, 資源プーリング
- ネットワーク資源の融通性の向上によるサービス提供の迅速性
- さまざまなネットワーク機能のソフトウェア実装

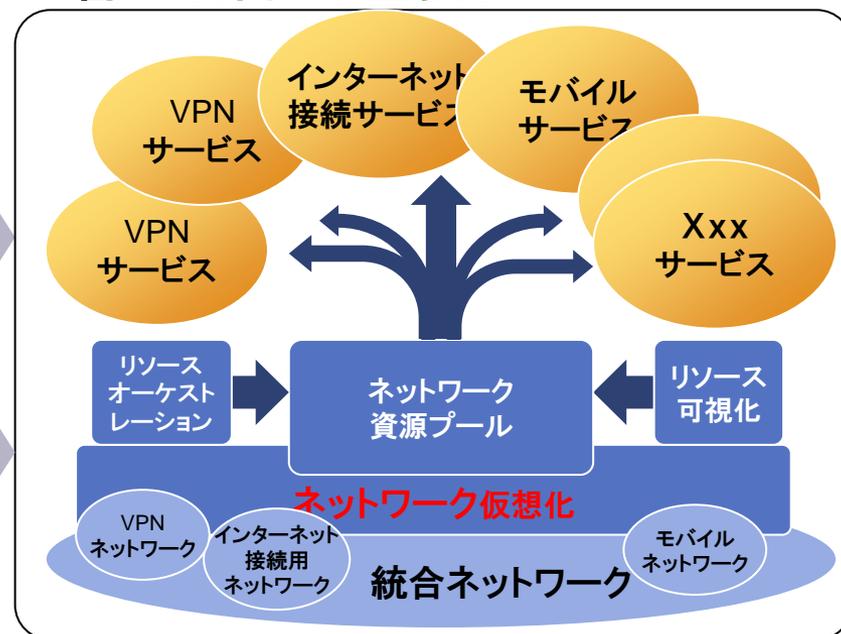
## ■ ネットワーク仮想化のための機能

- マルチサービスのためのサービス間を独立させたリソース最適化
- 堅牢で効果的な運用のためのリソース可視化と冗長機能
- グローバルインテリジェンス (全体システム管理制御) の重要性



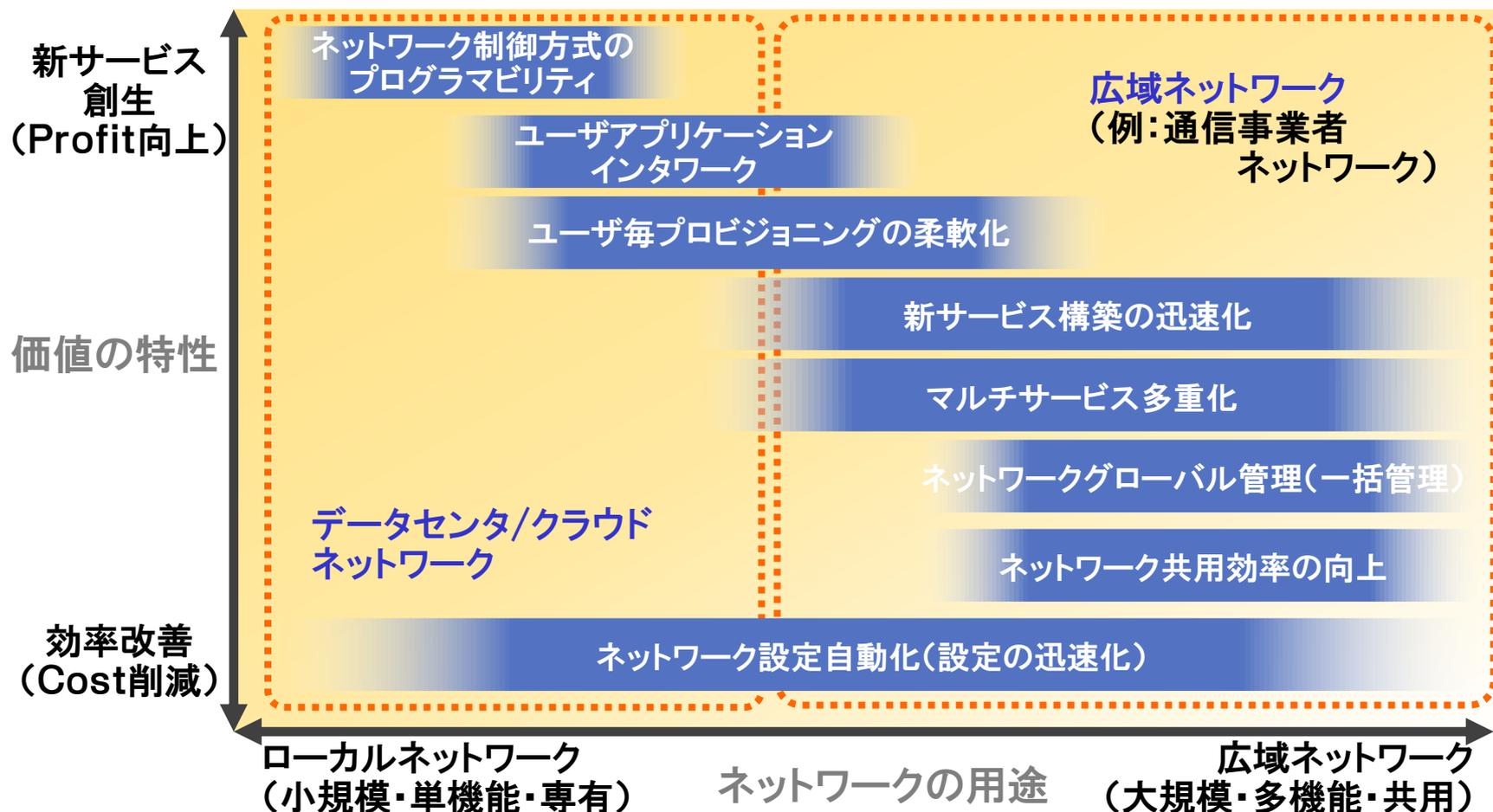
・統合管理  
制御:  
資源  
最適化

・仮想化:  
設備の  
流動性



## ■ SDNという言葉によってもたらされた「ネットワーク変革への期待」

- 新サービス創生:リソース利用の柔軟性, 上位システムとの連携
- ネットワーク効率改善:リソース共用化, 管理運用の効率化



## ■ SDNの定義(ONF)

- データ/制御プレーン分離, 集中制御によるグローバルビュー  
⇒各ベンダで解釈が異なり「混乱」。(特にNW仮想化) (ONS2013で定義議論)

## ■ SDNに対する関心は高いがユースケースや実行力の不足が課題

## ■ 課題解決に対して, 従来型の管理自動化とSDNの両方のアプローチが必要

### SDNの課題

① ユースケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実際何に使えばいいか悩ましい。</li> </ul>
② 実行力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 使いたい人(ニーズ)と使える人(スキル)にギャップ: ～「コントローラ」はあくまでフレームワーク。必要とする制御ロジックがあるとは限らず自作や使いこなしも必要。</li> </ul>

### SDNのユースケース

SDNが活用しやすいユースケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通信経路の全体最適化, アプリケーションと連携した経路制御 (例)DC間の通信経路最適化による回線利用率向上, ミドルボックス統合</li> </ul>
SDNが活用しにくいユースケース (誤解されがちなもの)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機器の運用管理自動化 従来型の運用管理の自動化手法が効果的 (例)Vmotion時のVLAN設定追従, VLAN一括設定, QoS設定</li> </ul>
微妙なユースケース (SDNでもよい)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ネットワーク仮想化やマルチテナント分離(VXLAN等のカプセル化) SDNでしか実現しえないわけではない。 SDNで仮想化エンドポイント間の制御プレーンを実現は有効</li> </ul>

- 外部環境が大きく変化し、ネットワークの在り方が変化している
  - 「繋がっている」ことを前提としたサービスの拡大
  - 「繋がる」のは当たり前。これだけでは価値を見出し難い
  - 従来のネットワークからの変革が必要: 統合管理制御, ビジネスアジリティへの貢献
- SDNへの関心の高まりによってもたらされたネットワーク変革への期待
  - SDN, その他技術を総合的に活用することで実現していく必要がある

## 取り巻く環境

## 課題

## 解決の方向性

✓ 伸び続けるトラフィックと収益機会の喪失

✓ 様々なサービスがNWを介して提供

✓ サービスへの追随性の重要性増加

● 設備投資の最適化

● 運用コストの最適化

● 柔軟性, 迅速性の実現

● 新たな収益源の創出

● ネットワーク仮想化によるマルチサービス多重化, 利用効率向上

● 仮想化ネットワークにおけるリソース可視化, リソース制御最適化

● 統合管理制御とシステムのソフトウェア化による機動性向上

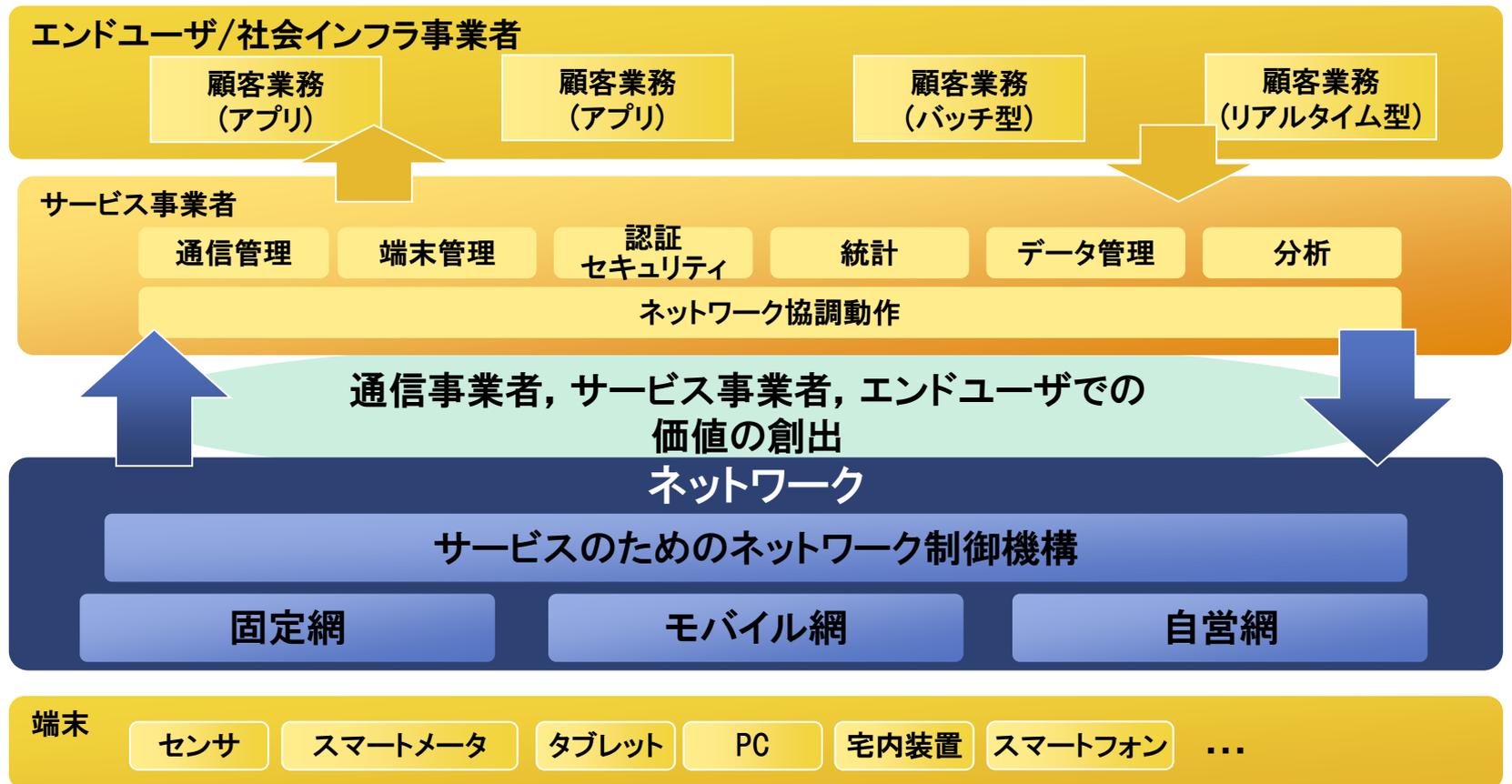
● NW仮想化, リソース制御, 統合管理によるNW機能の開放

SDN時代におけるネットワーク変革に向けて

## 2.次世代ネットワークへのアプローチ

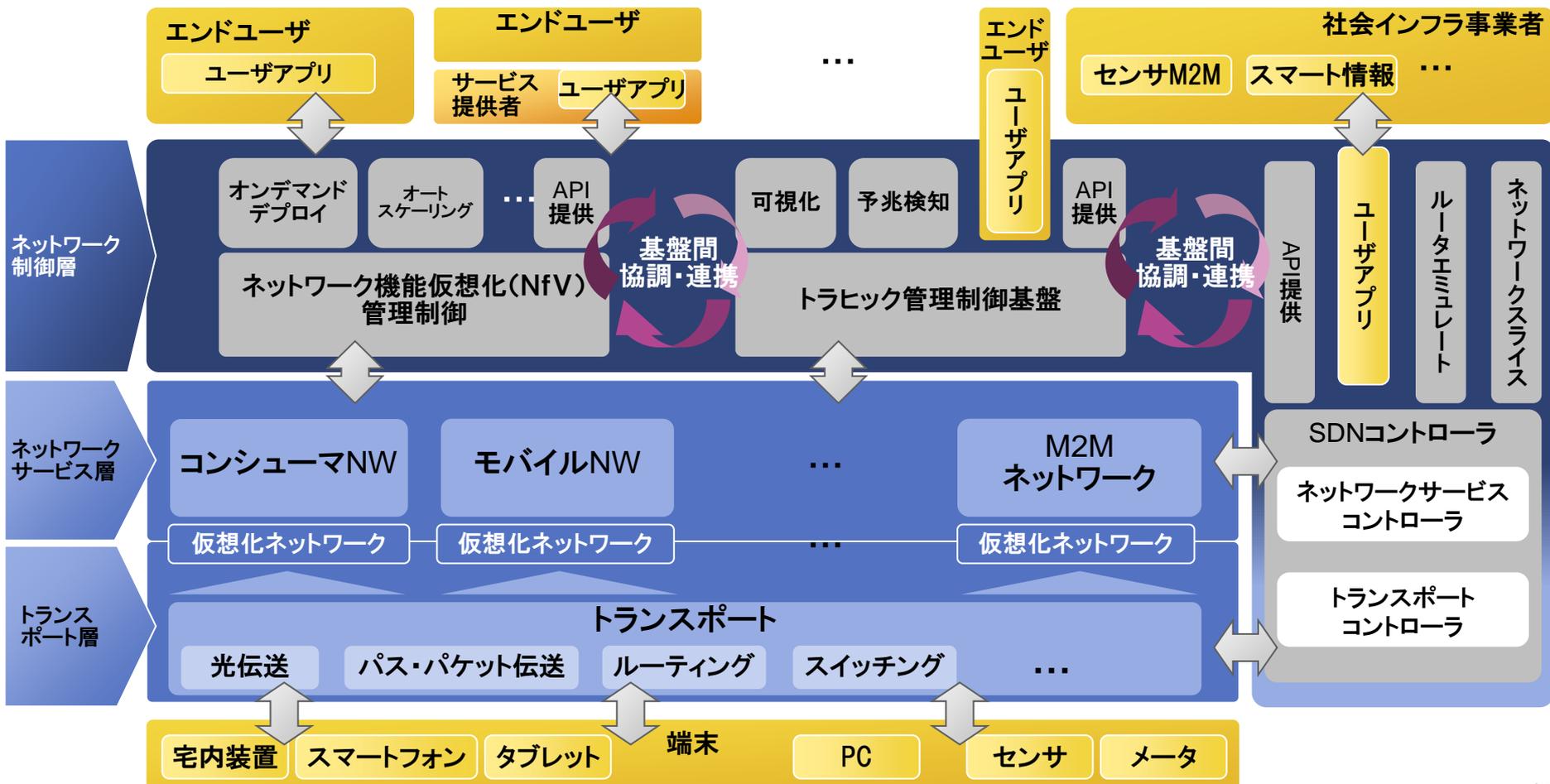
## ■ サービス事業者，エンドユーザが活用しやすいネットワークの実現

- 安定性:さまざまなサービスを支えるインフラとしての信頼性
- 柔軟性:必要な時に必要なだけ利用できる利便性，迅速性
- 高付加価値:3<sup>rd</sup>パーティとのエコシステムの構築，API提供による利用性向上

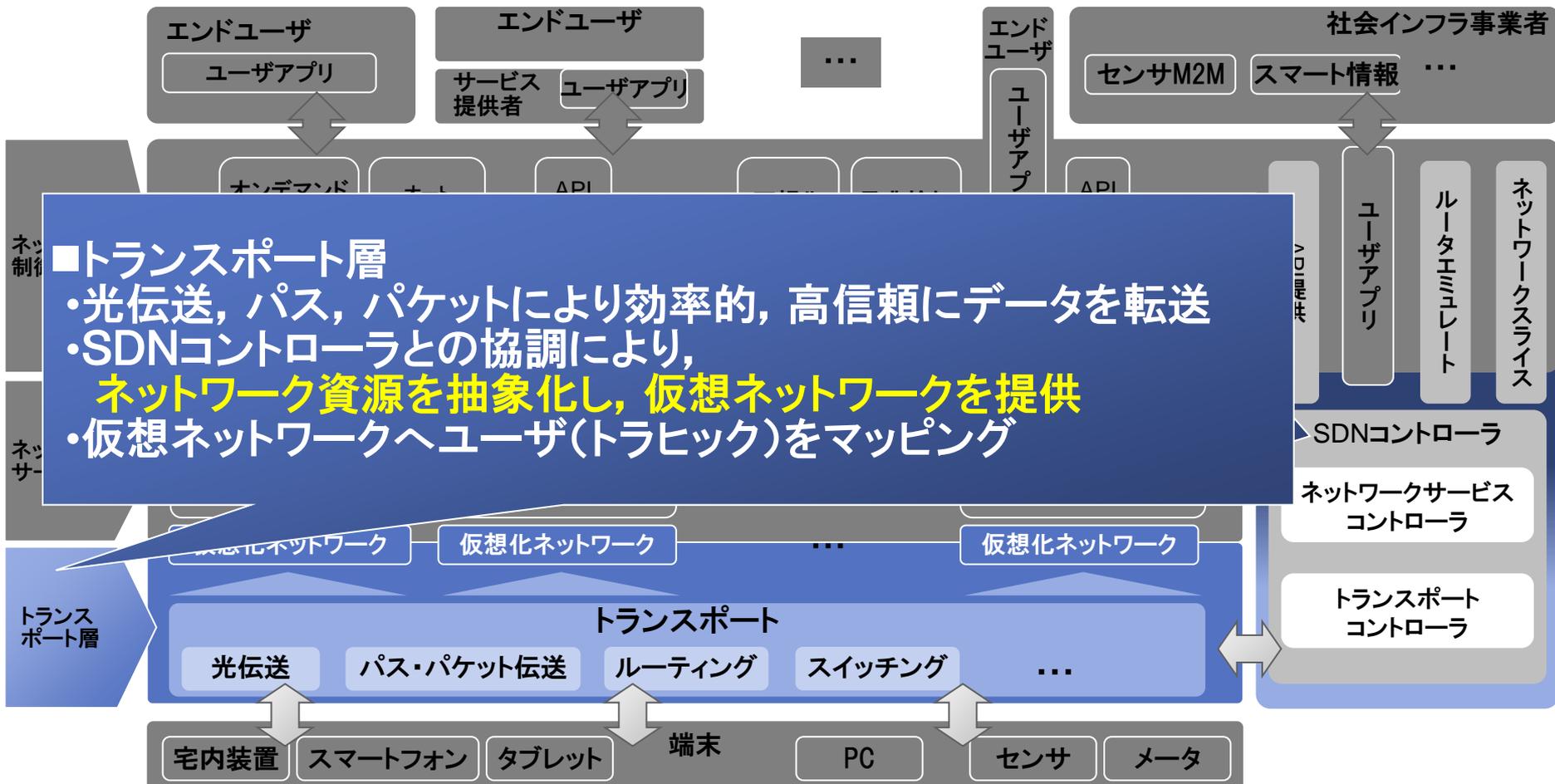


# 2-2 日立の考えるインフラシステムとネットワーク(1)

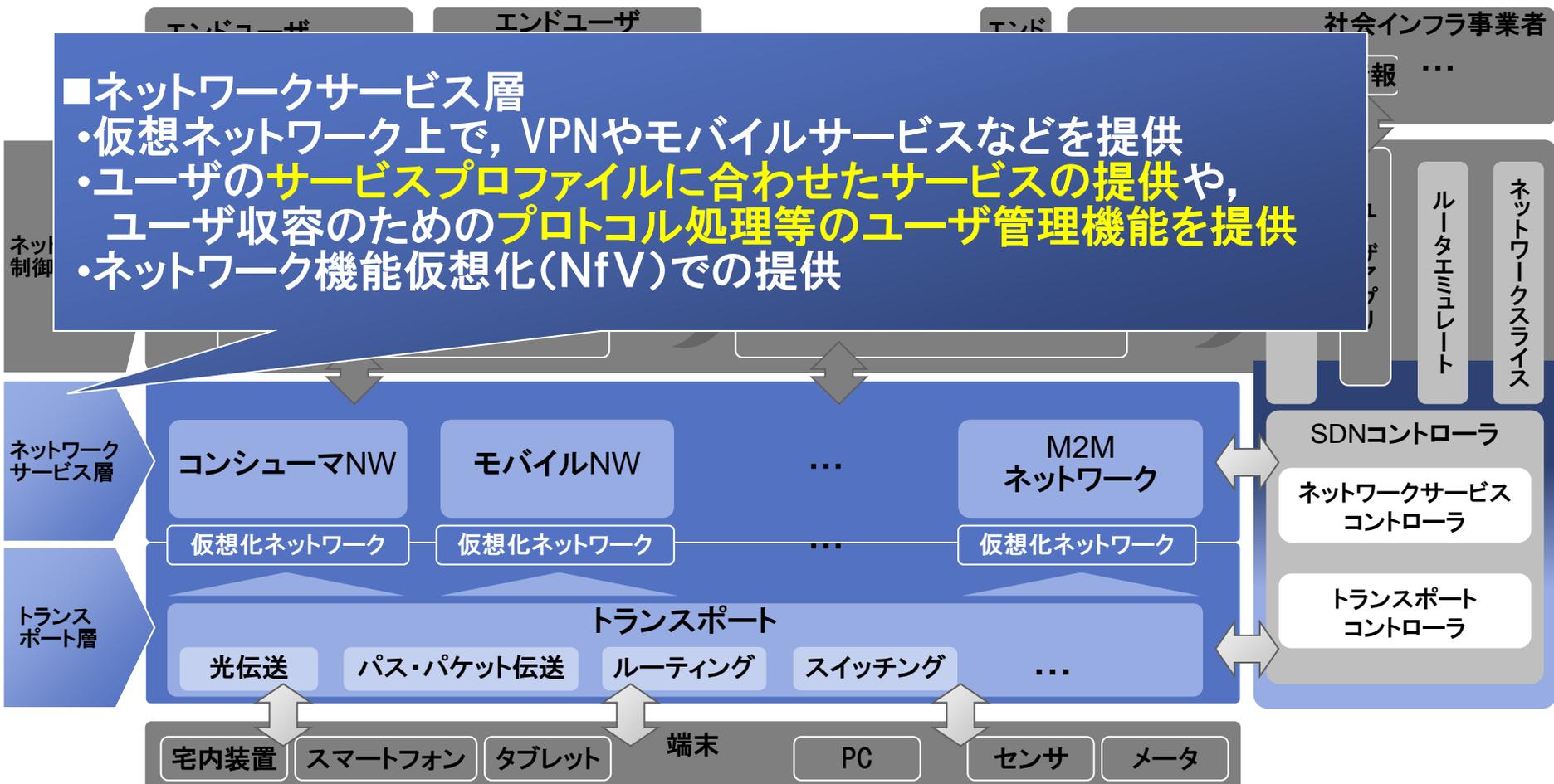
- トランスポート層, ネットワークサービス層, ネットワーク制御層の3層構造
- ネットワークサービス: 仮想ネットワークとネットワーク機能仮想化(NfV)による柔軟性
- NW制御層の協調・連携による全体最適化と3<sup>rd</sup>パーティエコシステムの実現



- トランスポート層, ネットワークサービス層, ネットワーク制御層の3層構造
- ネットワークサービス: 仮想ネットワークとネットワーク機能仮想化(NfV)による柔軟性
- NW制御層の協調・連携による全体最適化と3<sup>rd</sup>パーティエコシステムの実現



- トランスポート層, ネットワークサービス層, ネットワーク制御層の3層構造
- ネットワークサービス: 仮想ネットワークとネットワーク機能仮想化(NfV)による柔軟性
- NW制御層の協調・連携による全体最適化と3<sup>rd</sup>パーティエコシステムの実現



## ■ネットワーク制御層

- ・トランスポート層, ネットワークサービス層の統合管理制御を実行
- ・ネットワーク全体の統合管理, 制御の枠組みの提供
- ・ユースケースのためのアプリケーション実装
- ・APIによるサービス事業者, ユーザへの機能開放

柔軟性



- 仮想ネットワーク=さまざまなサービスで利用可能, マルチサービス多重
- SDNやネットワーク機能仮想化(NfV)=ネットワーク資源の効率的な利用
- API開放によるエコシステムの構築=新たな付加価値創出

### ■ マルチサービス多重, 統合管理制御, マルチレイヤ制御, 柔軟性・迅速性の実現に向けて

#### ✓ ネットワーク制御層

- SDN, ネットワーク機能仮想化(NfV), ネットワーク最適化制御の**基盤間の協調・連携によるグローバル管理**の実現
  - ・ 様々なネットワーク機器, 資源を統合的に管理。
  - ・ クラウドインフラでのNW機能仮想化を実現と広域ネットワークとの協調

#### ✓ ネットワークサービス層

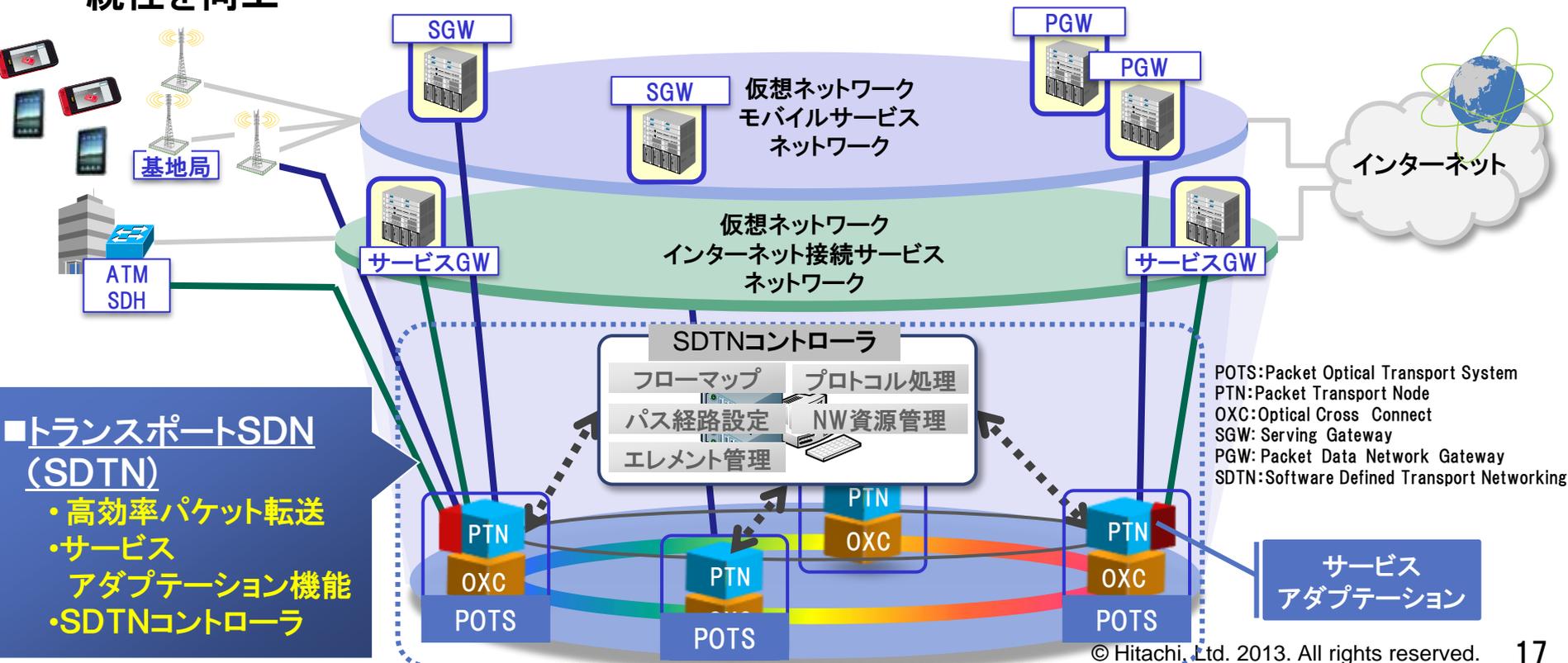
- **ネットワーク機能仮想化(NfV)**による柔軟性, 迅速性
  - ・ ITリソースを活用したネットワークサービス提供による柔軟性, 迅速性と投資最適化を実現

#### ✓ トランスポート層

- **ネットワーク仮想化**によるマルチサービス多重, リソース効率利用
  - ・ **マルチレイヤ統合トランスポートシステム**による, マルチレイヤ統合管理, Cプレーンエミュレーション, グローバル管理によるネットワーク仮想化を実現

## ■ マルチレイヤ統合トランスポートシステムによる仮想ネットワークの実現

- 高効率パケット転送機能と、外部NW・モバイルコアなどのサービスGWとのアダプテーション機能により各種サービスに応じた仮想ネットワークを構築
- サービスアダプテーション機能は、外部インタフェース条件，ユーザフローマッピング，プロトコルエミュレートを実行
- 仮想ネットワーク毎に，SDTNコントローラでプロトコル処理を実行することで，相互接続性を向上



### ■ トランスポートSDN (SDTN)

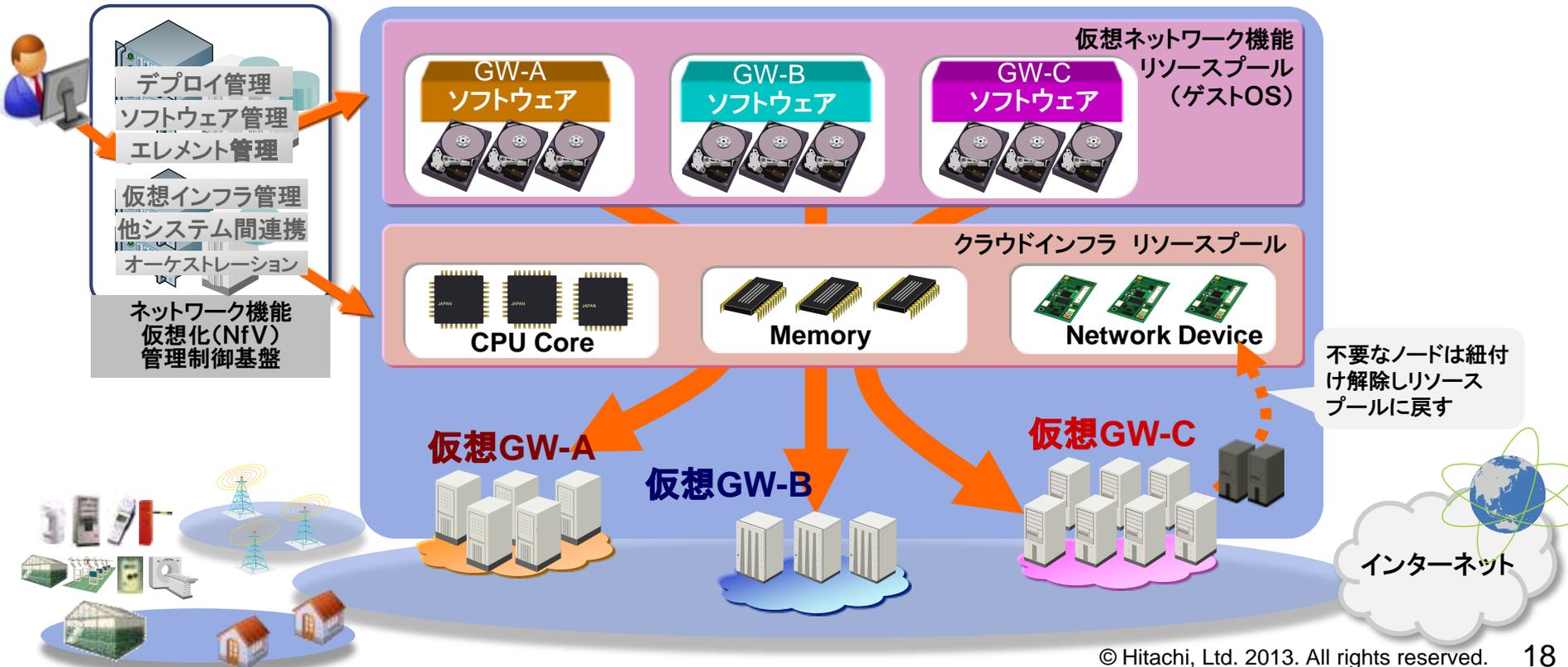
- 高効率パケット転送
- サービスアダプテーション機能
- SDTNコントローラ

## ■ ネットワーク機能仮想化(NfV)によるサービス柔軟性, 迅速性の実現

- CPUなどのクラウドインフラのリソースを動的・柔軟に配置・制御を実行
- サービス提供の迅速化, 規模に対する柔軟性を実現

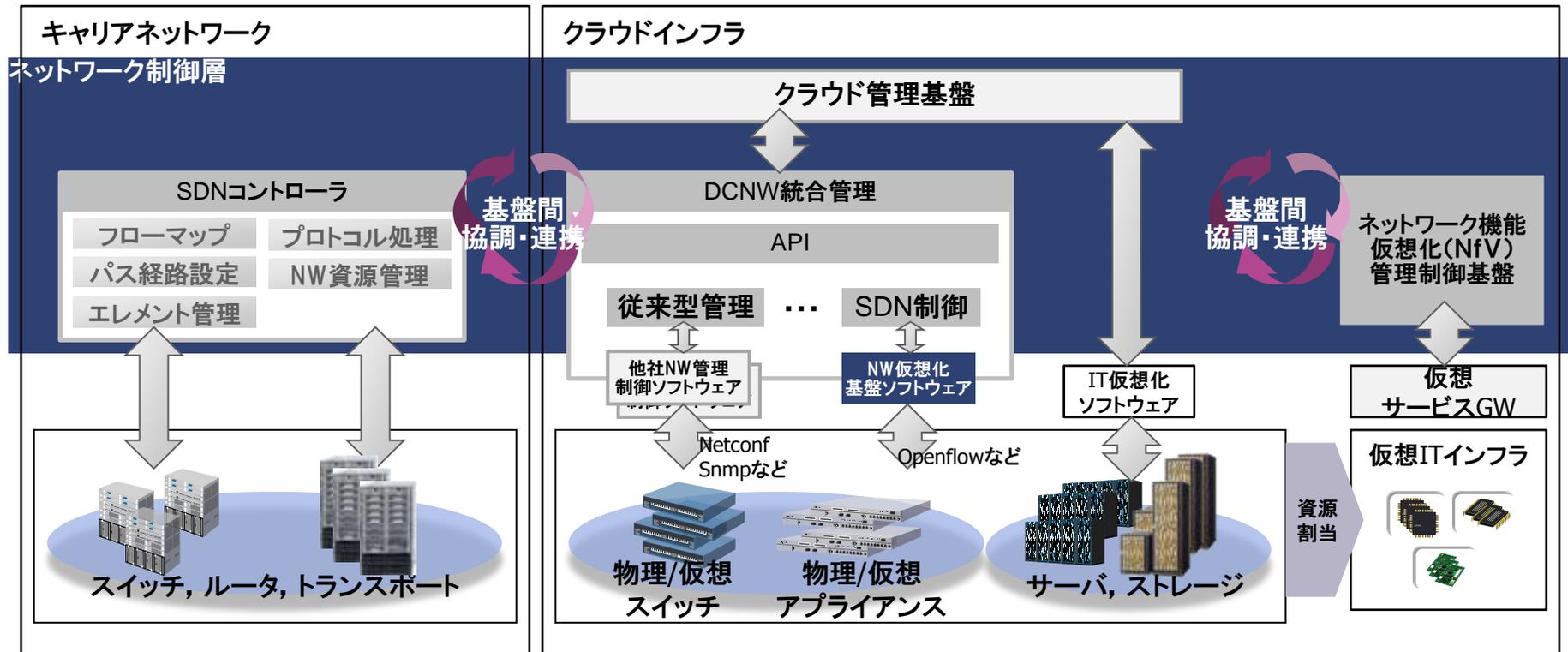
## ■ リソース確保からサービス開始までの一連の動作の自動化

- クラウドインフラ管理制御, SDNコントローラ等, 他システム制御基盤との連携によりサービス提供までの運用を自動化



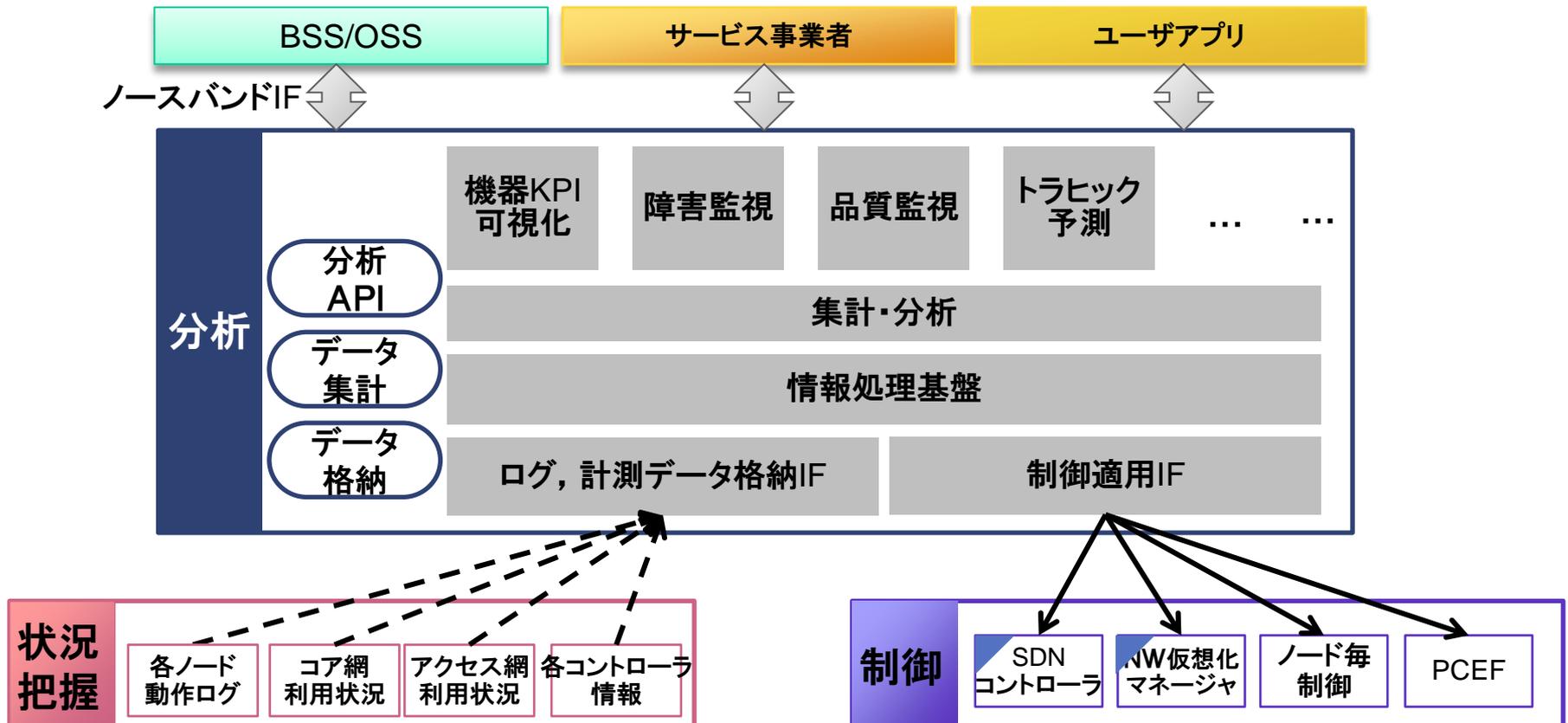
## ■ ネットワーク制御層とクラウドインフラの連携での 広域ネットワークサービスの実現・全体最適化

- クラウドインフラとの連携による、ネットワーク機能仮想化(NfV)
- クラウドインフラでのネットワークにおけるSDN制御と従来型の管理制御との統合
- クラウド管理基盤と広域ネットワーク制御基盤との協調によるサービス提供のためのネットワークリソース全体を制御可能



# 2-7 ネットワーク制御層へのアプローチ

- 装置の動作ログや利用状況, トラヒック状況によりネットワークの状況を把握, その情報の集計・分析を行うことにより, ネットワークの最適化を実現
- 分析結果による制御ポリシーを装置毎やSDNコントローラを介してネットワーク全体に適用することにより, ネットワーク資源の最適利用を実行
- APIの提供による3rdパーティによるネットワーク活用を促進



- **社会インフラなど様々なサービスを支えるネットワークとして**
  - サービス事業者, エンドユーザが使いやすい・価値の創出が出来るネットワーク
  - 安定して, 使いたいときに使いたいように使えるネットワーク
  
- **ネットワーク構造**
  - トランスポート層, ネットワークサービス層, ネットワーク制御層の3層構造
  - ネットワークサービス: 仮想ネットワークとネットワーク機能仮想化による柔軟性
  - NW制御層の協調・連携による全体最適化と3<sup>rd</sup>パーティエコシステムの実現
  
- **次世代ネットワークへのアプローチ**
  - マルチレイヤ統合トランスポートシステムによる仮想ネットワークの実現
  - ネットワーク機能仮想化(NfV)による柔軟なサービスの実現
  - クラウドインフラとの連携による広域ネットワークサービスの実現・最適化
  - ネットワークの振る舞いを分析し制御にフィードバックする最適制御

SDN時代におけるネットワーク変革に向けて

### 3. ネットワーク高度化に向けたソリューション ユースケース

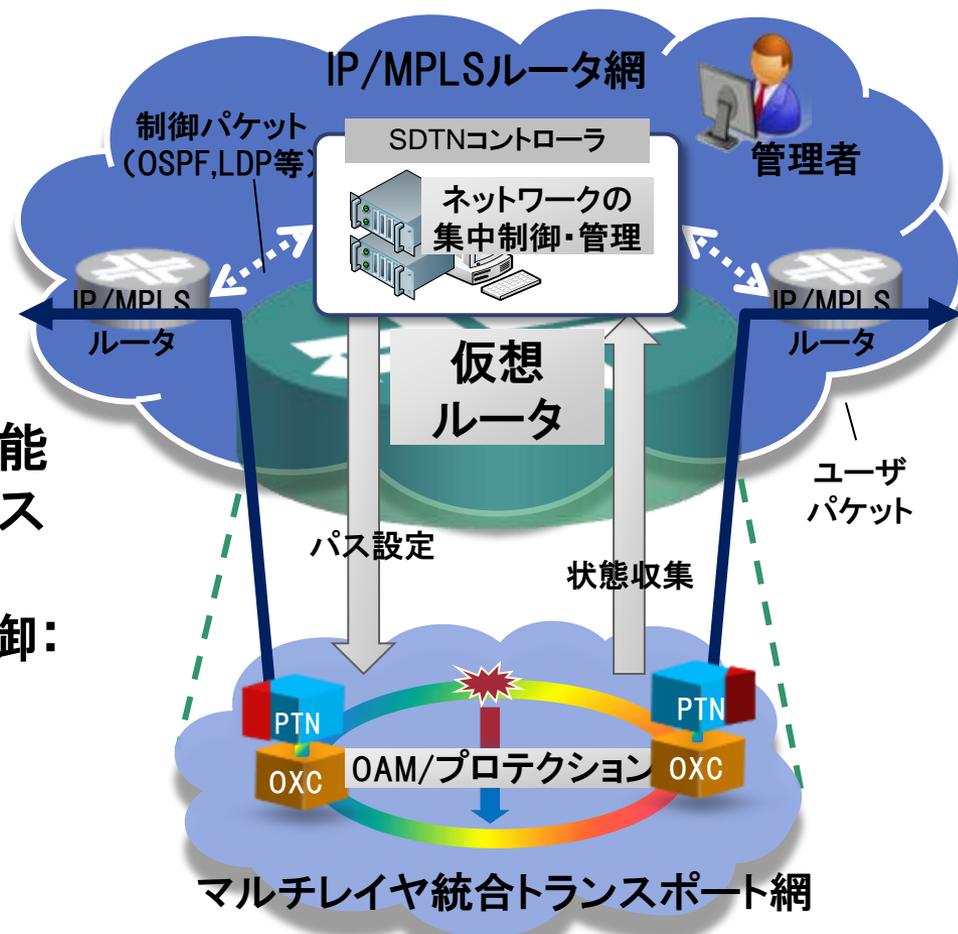
## ■ コアルータの機能をマルチレイヤ統合トランスポート網で仮想的に実現

- トラフィック大容量化におけるコスト最適化, 集中制御により「ネットワーク全体を最適化」

- 既存網との接続性:  
既存ルータ(IP/MPLS)との接続性  
およびスケーラビリティを保証する  
仮想ルータ化機能

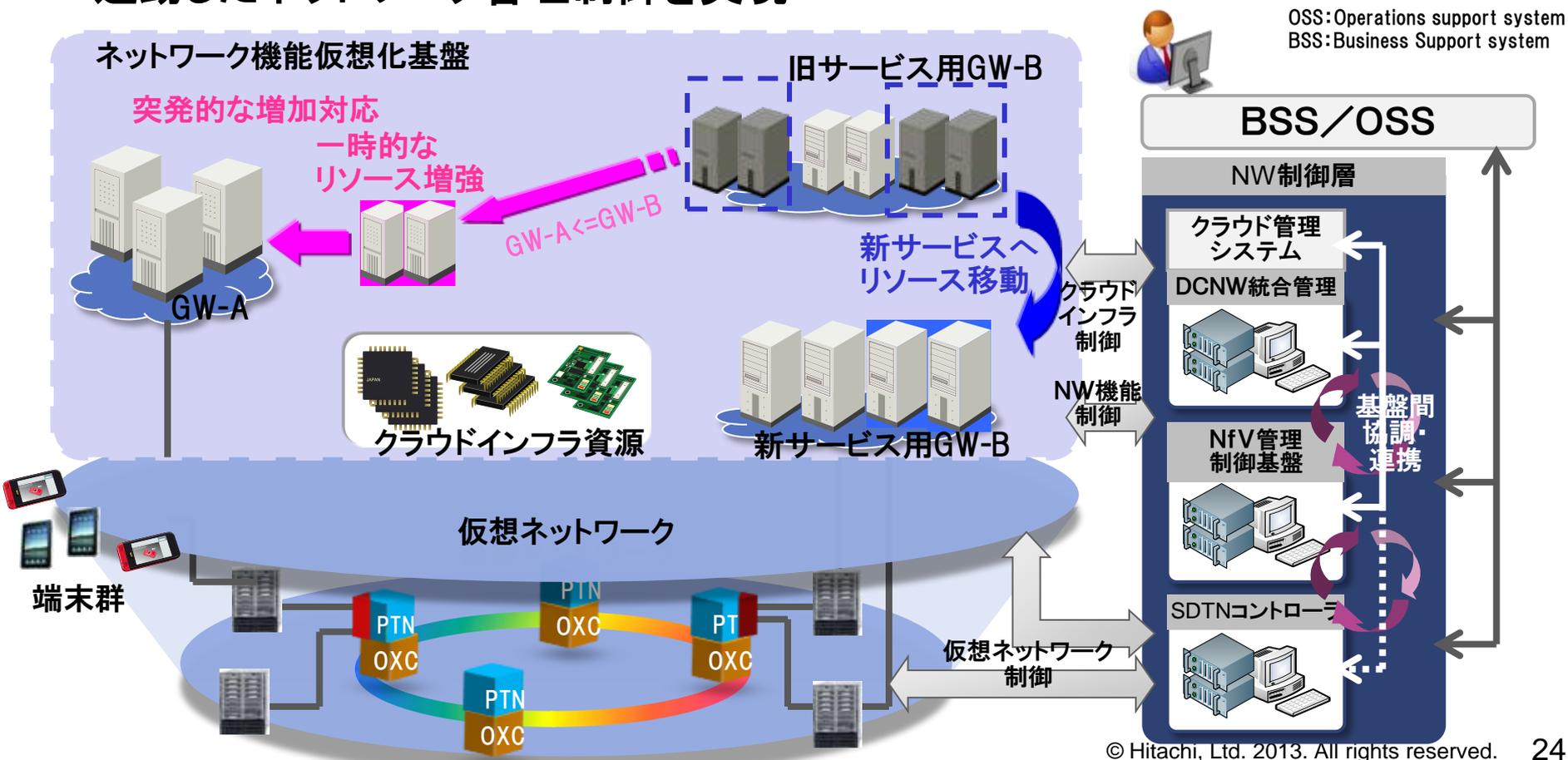
- 高信頼性:  
伝送品質のOAM/プロテクション機能を  
適用した高信頼/高可用な中継パス

- ネットワークの高可視性・トータル制御:  
ネットワークの集中制御・管理機能  
によるルータ網含めたSDN化



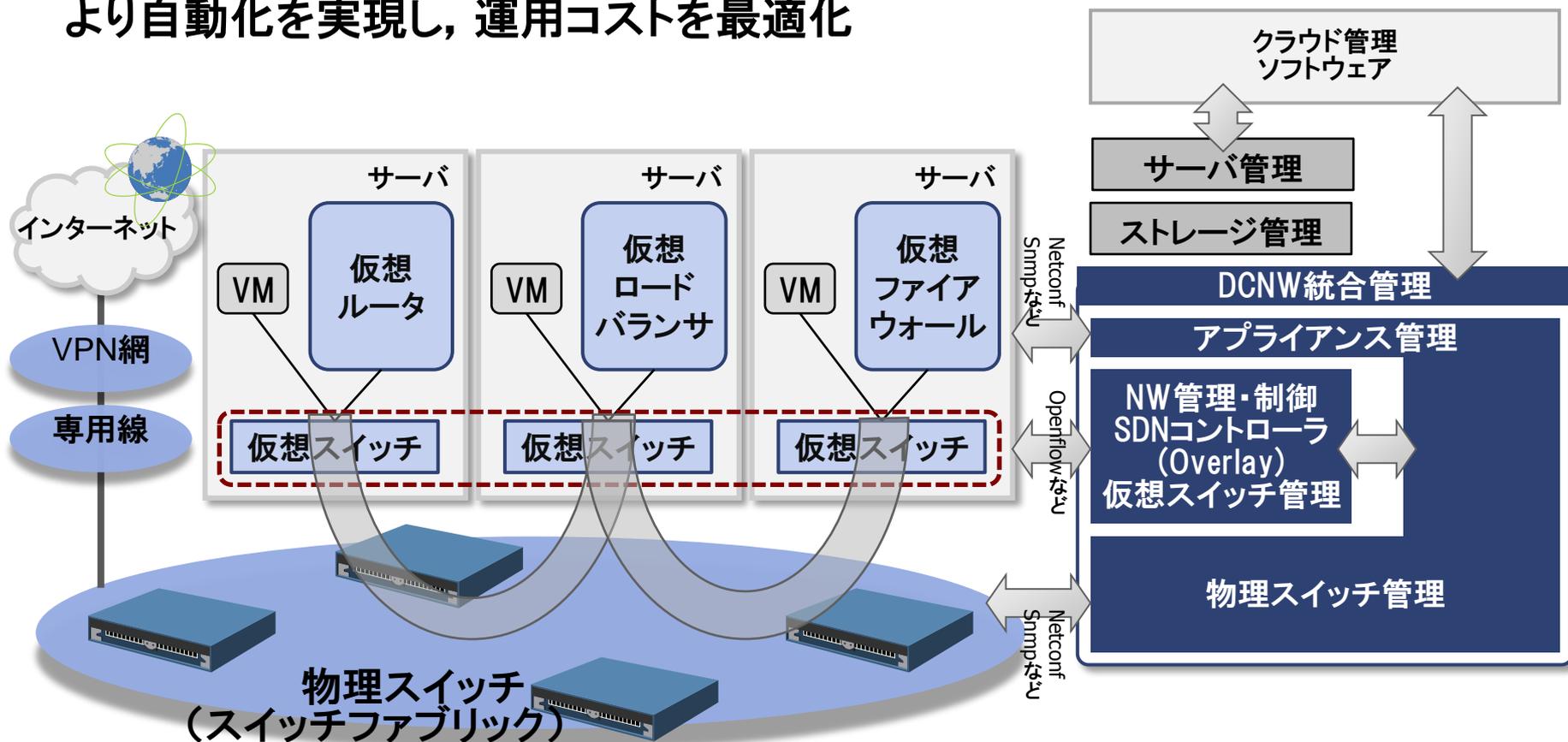
## ■ ネットワーク全体管理制御によるサービスのためのリソース最適化

- サービス移行の容易性，一時的なリソース増強などによるサービス継続性の実現
- 上位オペレーションシステムと，NW制御層の連携によるビジネスロジックと連動したネットワーク管理制御を実現



## ■ 仮想スイッチ, 物理スイッチ, アプライアンスを含めた統合管理の実現

- SDNを活用した管理制御と従来型の管理制御を組み合わせることで, アプライアンスや既存ネットワークを含めた統合運用制御を実現
- 物理, 仮想を含めての管理制御により可視性を向上。統合運用制御により自動化を実現し, 運用コストを最適化



SDN時代におけるネットワーク変革に向けて

## 4. 本日のまとめ

- 世の中のネットワークの価値の変化とSDNという言葉がもたらしたもの
  - 「繋がる」のは当たり前。これだけでは価値を見出し難い
  - SDNというキーワードと潜在的なユーザニーズの表層化
  
- ネットワークの革新への期待
  - 設備投資と運用コストの最適化
  - 新たな価値を生み出す仕組み
  
- 次のネットワークのめざす姿
  - サービス事業者, エンドユーザが使いやすい・新たな価値の創出が出来る仕組み
  - 安定して, 使いたいときに使いたいように使える
  - SDN, NW仮想化, NW機能仮想化, 統合管理制御による設備投資, 運用コストの最適化とユーザニーズの実現
  
- ユースケース
  - マルチレイヤ統合トランスポートにおけるSDNコントローラとの連携によるルータエミュレーション
  - NW機能仮想化の柔軟性, 迅速性, 仮想ネットワーク全体の統合管理制御によるサービス展開, ビジネスアジリティへの貢献
  - クラウド基盤でのネットワーク統合管理

**END**

---

**SDN時代におけるネットワーク変革に向けて**