

将来のネットワークインフラに関する研究会 ヒアリング資料

～ 5G/IoT時代の有線ネットワーク ～

2017年1月24日
KDDI株式会社



1. KDDIの5Gビジョン

2. NW実現に必要な技術進化

- ①ダイナミックな役割分担
- ②NW能力の拡張
- ③最適なNWの提供

ユーザセントリックネットワークを実現する

リアルな体感

遠隔地からのイベント参加



高精細自由視点映像のリアルタイム視聴

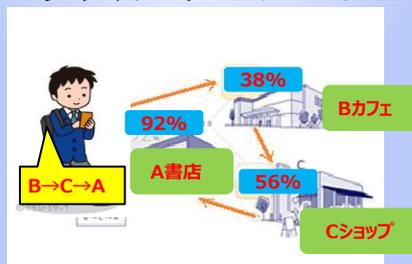


社会基盤・安心安全

救命救急時
情報表示



パーソナル・ナビゲーション



産業振興

無人農機の制御



コネクテッドカー



au 5G

KDDIの5Gビジョン

ユーザセントリックの実現

リアルな体感

産業振興

社会基盤・
安心安全



ビジョン実現のための要件

新たな付加価値の創造

4Gでは満たせない体感

お客様の要求に応える満足感

いつでもどこでも使える

あらゆるものをつなぐ

低価格で高品質

ビジョン実現のための要件

新たな付加価値の創造

4Gでは満たせない体感

お客様の要求に応える満足感

いつでもどこでも使える

あらゆるものをつなぐ

低価格で高品質

要件実現に必要な技術進化

① ダイナミックな役割分担

② NW能力の拡張

③ 最適なNWの提供

① ダイナミックな役割分担

- NWインフラの機能実装
- クラウド、エッジ、デバイスの機能分担

② NW能力の拡張

- 伝送能力の大容量化・効率化
- 電力の効率化

③ 最適なNWの提供

- 運用保守の自動化・高度化

① ダイナミックな役割分担

- NWインフラの機能実装
- クラウド、エッジ、デバイスの機能分担

② NW能力の拡張

- 伝送能力の大容量化・効率化
- 電力の効率化

③ 最適なNWの提供

- 運用保守の自動化・高度化

仮想化の導入を前提としたネットワークが必要

1

多様なネットワーク要求に対応

↳ 【スライス・ネットワーク】

2

柔軟なネットワーク構築

↳ 【NFV 仮想化】
↳ 【SDNサービスチェイニング】

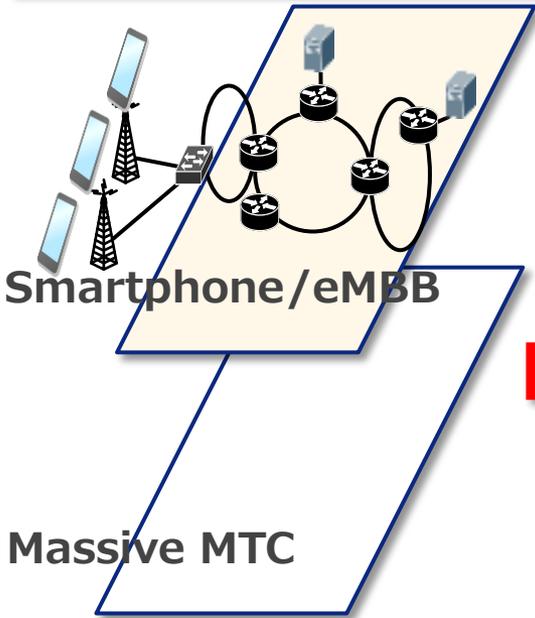
3

ネットワーク構築の迅速化・運用の高度化

↳ 【NFV仮想化】
↳ 【MANO : Management & Orchestration】

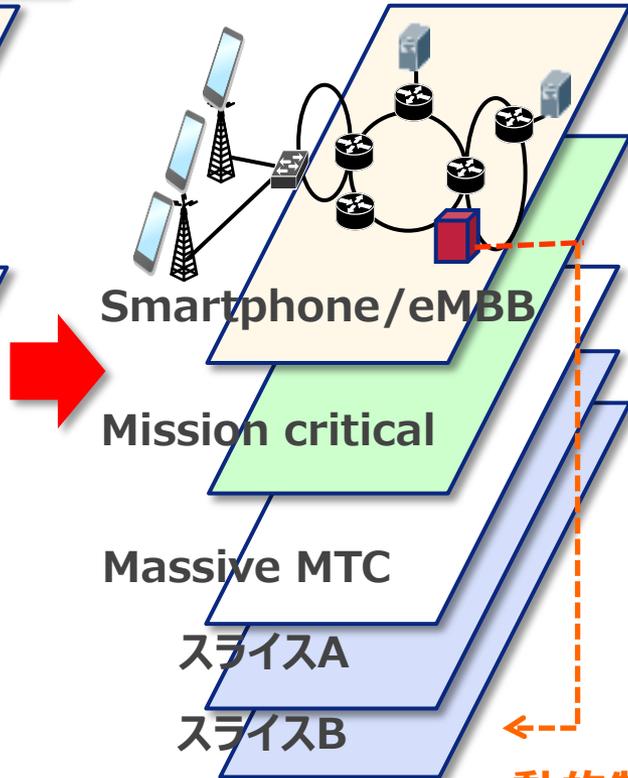
コアNW、バックボーンNWから、 ダイナミックなエンド・エンドでのスライス・ネットワークへ進化

コアNW・バックボーンNW
のスライス



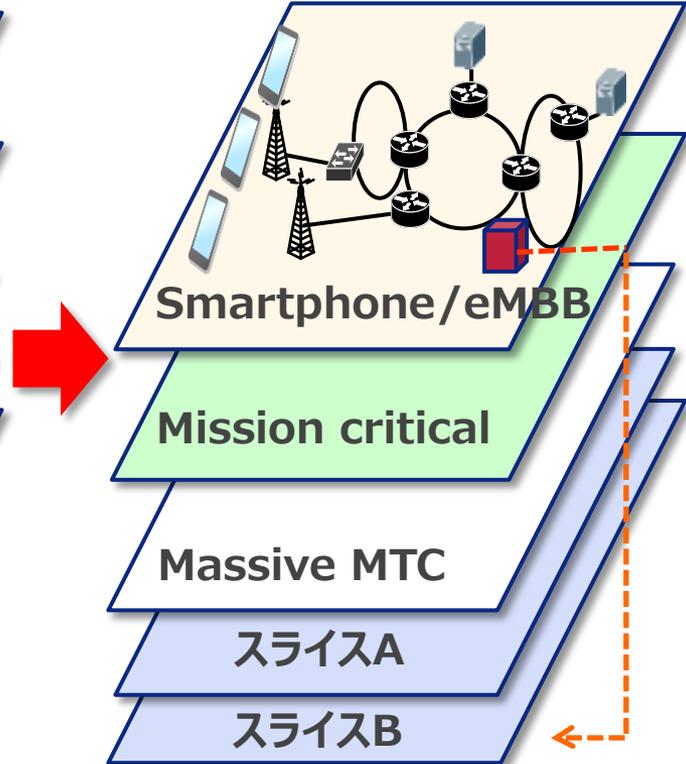
(~2020年)

ダイナミックなスライス



(2020~2025年)

エンド・エンドのスライス



(2025年~)

仮想化技術の適用時におけるNWアーキテクチャ・機能分担を検討
クラウド、エッジ、デバイスにて、必要な機能の見極めが必要

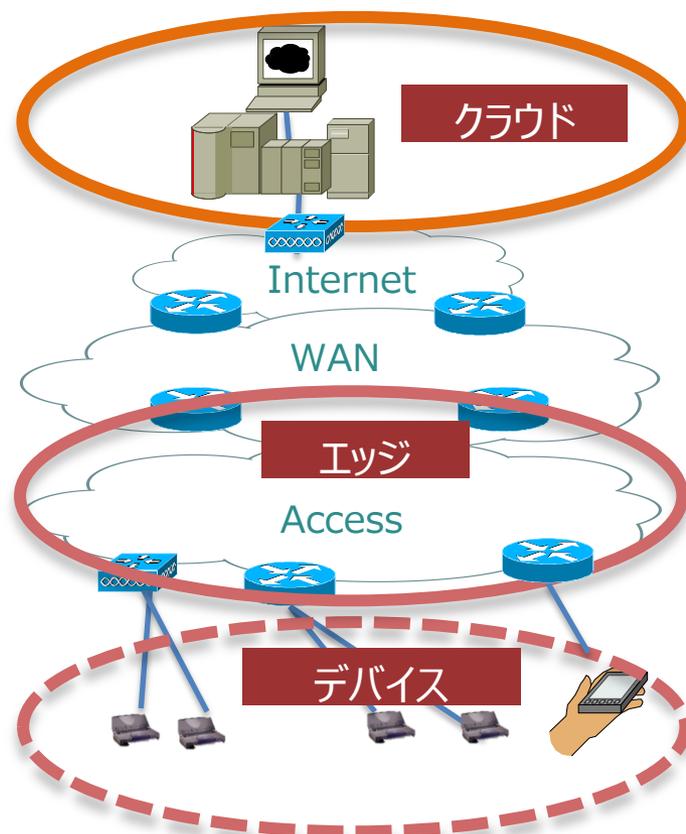
各階層間の最適な役割分担による 付加価値提供

クラウドコンピューティングの階層
全体最適・集約型・統合的

エッジコンピューティングの階層
部分最適・分散型・協調的

デバイス D2D の階層
局所最適・自律的

データ量・問題の複雑さ



リアルタイム性

① ダイナミックな役割分担

- NWインフラの機能実装
- クラウド、エッジ、デバイスの機能分担

② NW能力の拡張

- 伝送能力の大容量化・効率化
- 電力の効率化

③ 最適なNWの提供

- 運用保守の自動化・高度化

KDDIバックボーンのトラフィックは継続的に増加

KDDIバックボーン:年間約40%の伸び (10年後30倍以上)



グラフ：KDDIインターネットバックボーンにおける日米間トラフィック量の遷移（数字は増加率/年）

スマホ/LTEの急速な進展(5G)



+

4K/8K 伝送



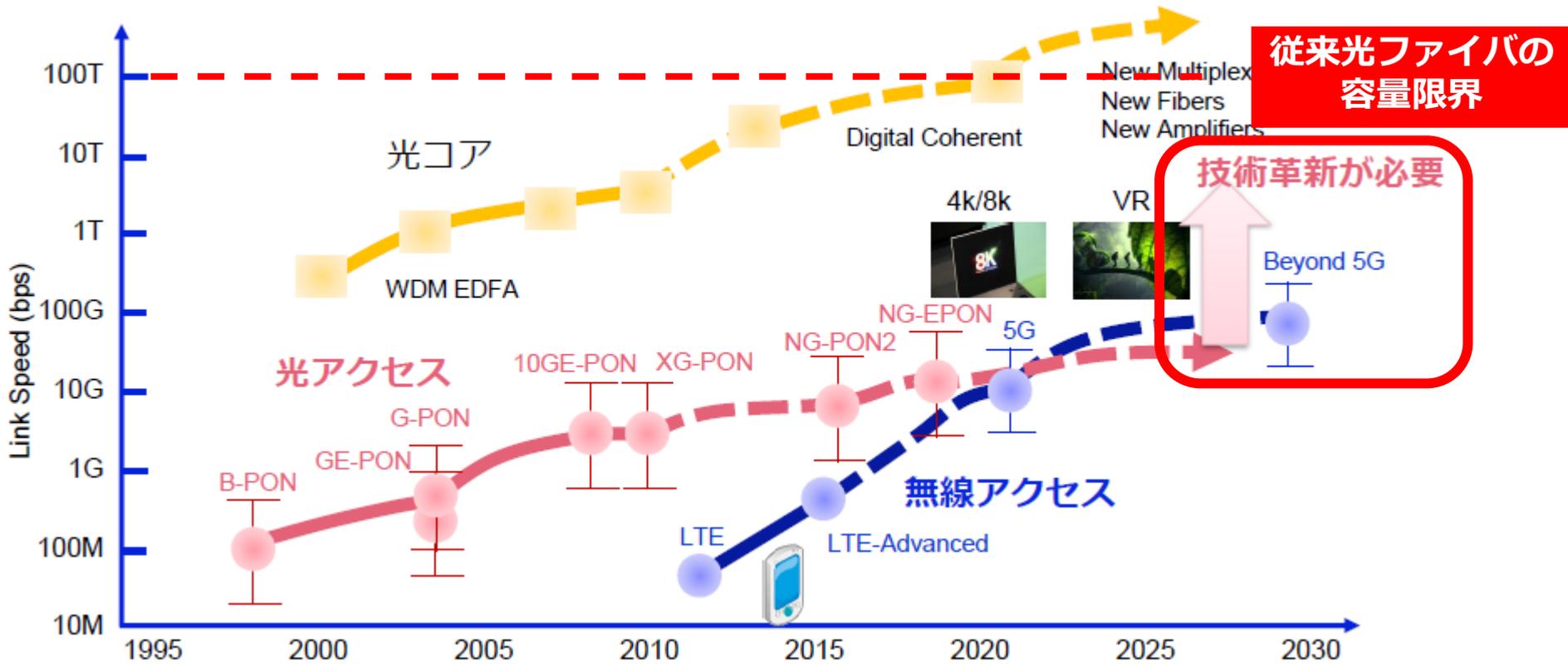
ビッグデータ・IoTの進展



継続するトラフィック増加に対応するためには、光ファイバ伝送技術 (コア、アクセス) の技術革新が必要

コア： 従来光ファイバの容量限界を打破する革新的光ファイバ

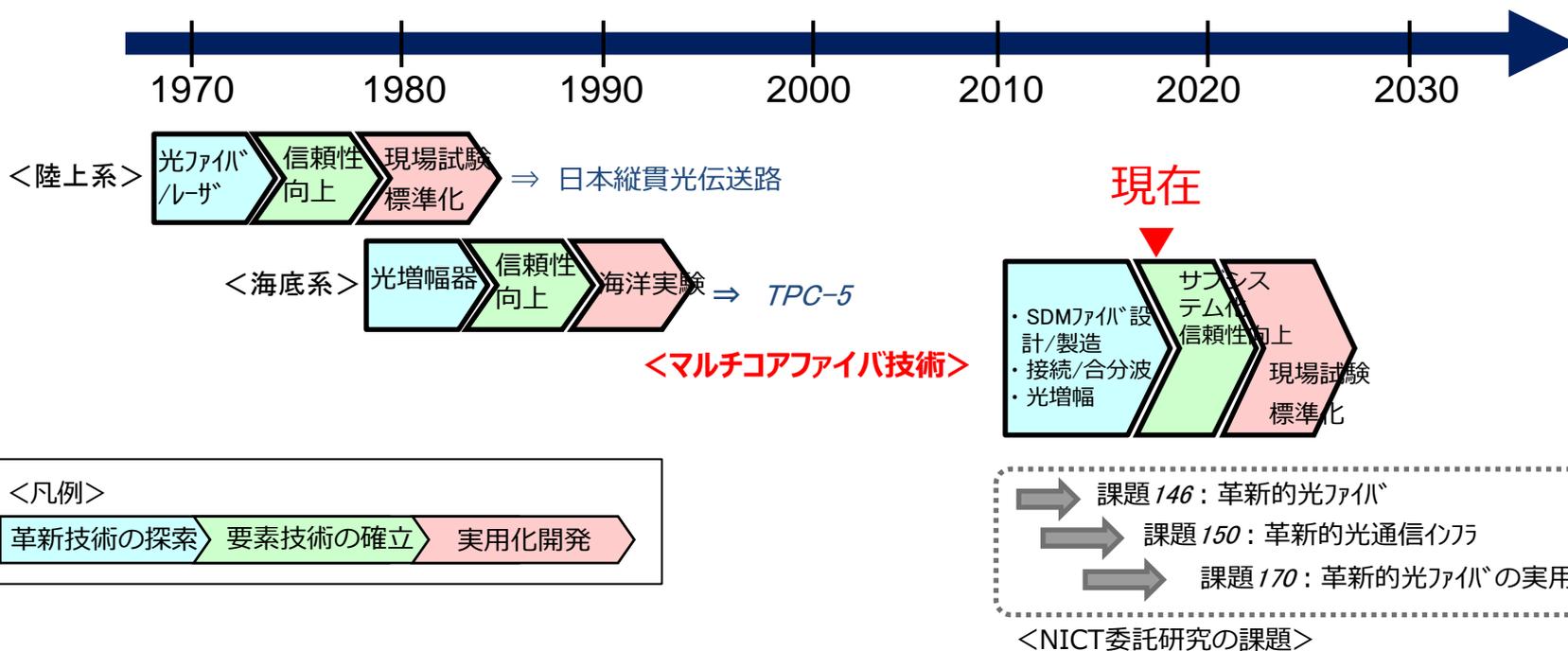
アクセス： 5G以降の無線アクセスを低コストで効率的に收容する高速光アクセス技術



超高速フォトニックネットワーク開発推進協議会 (PIF) 技術調整部会での検討

実用化に向けては、テストベッドでの検証が不可欠

光ファイバ伝送システムの実用化：
技術開発・標準化・トライアル・導入に約15年

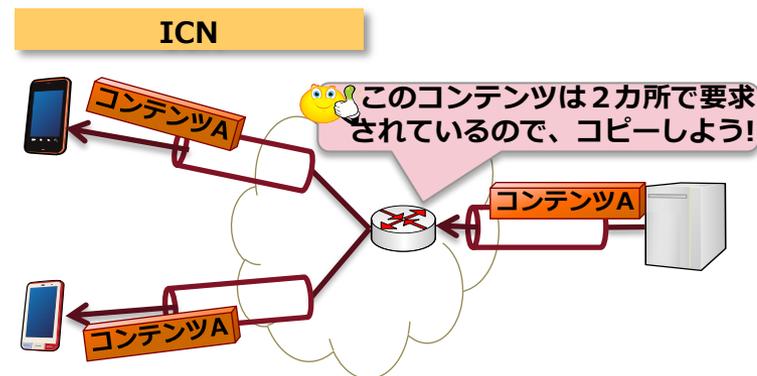
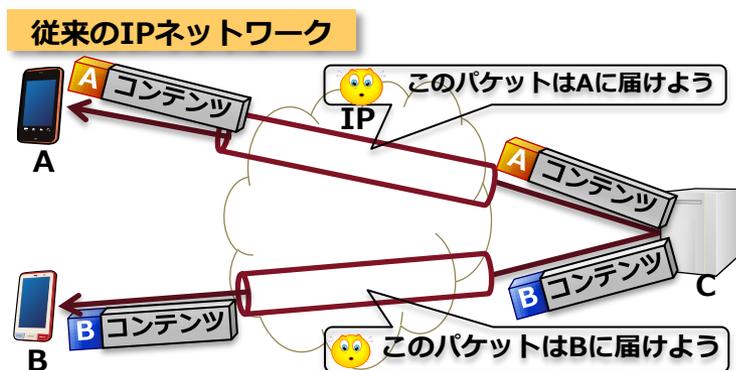


4 K / 8 K 配信など超大容量データへ対応するためには、 NW能力の拡張・NWの効率化の両者が必要

NW効率化の候補技術：ICN/CCN

※ICN:Information-Centric Networking / CCN:Content-Centric Networking

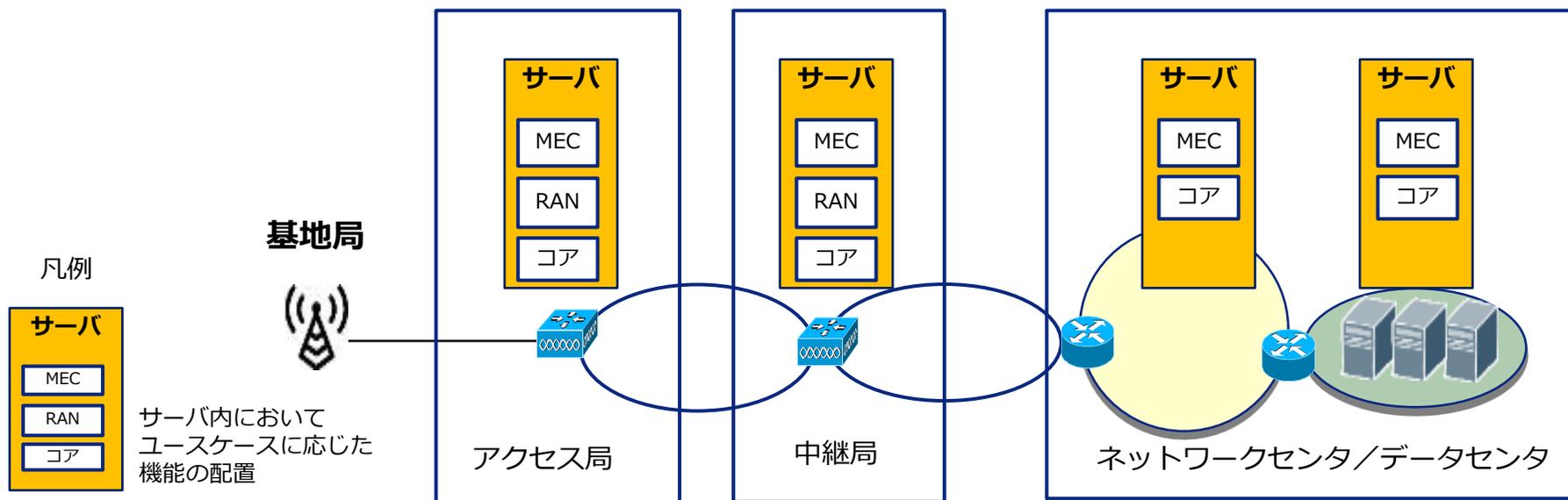
- ネットワークの役割は回線交換の時代から「端末と端末を接続すること」であり、現在のインターネットはコンテンツ流通のための基盤として最適化されていない
- ネットワークの役割を「端末とコンテンツを結ぶこと」に変え、キャッシュをネットワーク全体に配置することでネットワーク効率を向上 (コンテンツの「名前」によるネットワーキング)



レイヤごとに複数機能をもつ場合は、電力の効率化が必須

ネットワークの大容量化、柔軟なネットワーク構築のため、
設備増強と柔軟な機器設置（設置場所確保）が求められる。

装置・機器の省電力化、小型化により、
機器設置の柔軟性確保と地球温暖化対策への貢献を実現



CO₂排出量削減への貢献は、通信事業者の社会的な責務

地球温暖化対策計画（平成28年5月13日 閣議決定）

排出抑制・吸収の量に関する目標

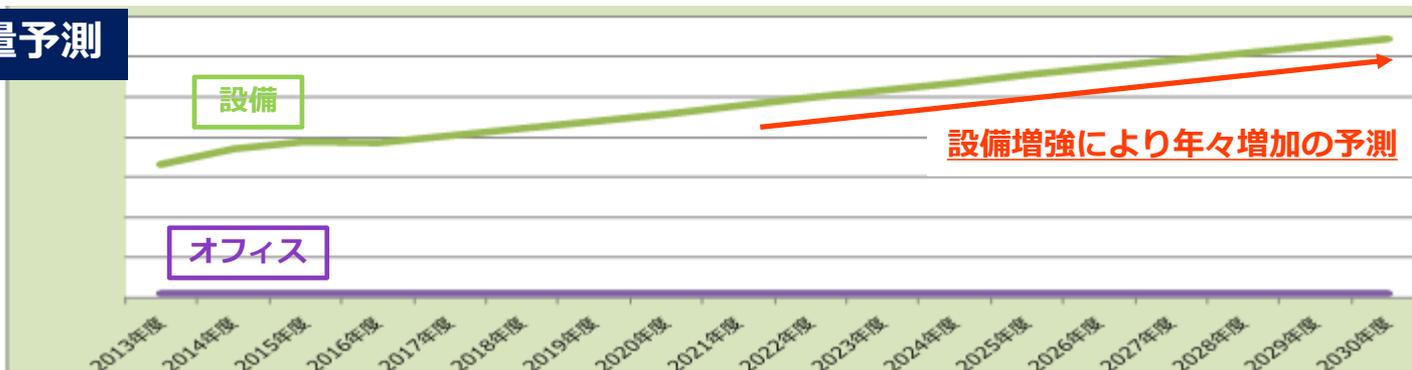
- ▶ 我が国の中期目標として、「日本の約束草案」に基づき、国内の排出削減・吸収量の確保により、2030年度において、**2013年度比26.0%減（2005年度比25.4%減）の水準**にする。
- ▶ 2020年度の温室効果ガス削減目標については、2005年度比3.8%減以上の水準にする。

	2005年度実績	2013年度実績	2030年度の各部門の排出量の目安
エネルギー起源CO ₂	1,219	1,235	927
産業部門	457	429	401
業務その他部門	239	279	168
家庭部門	180	201	122
運輸部門	240	225	163
エネルギー転換部門	104	101	73

産業部門CO₂削減目標：7%

（出展）環境省：地球環境部会資料抜粋

当社電力消費量予測



① ダイナミックな役割分担

- NWインフラの機能実装
- クラウド、エッジ、デバイスの機能分担

② NW能力の拡張

- 伝送能力の大容量化・効率化
- 電力の効率化

③ 最適なNWの提供

- 運用保守の自動化・高度化

NFVによるネットワークの複雑化

NFV： 構成要素の増加、マルチベンダ化により、運用管理データは増加・複雑化

従来

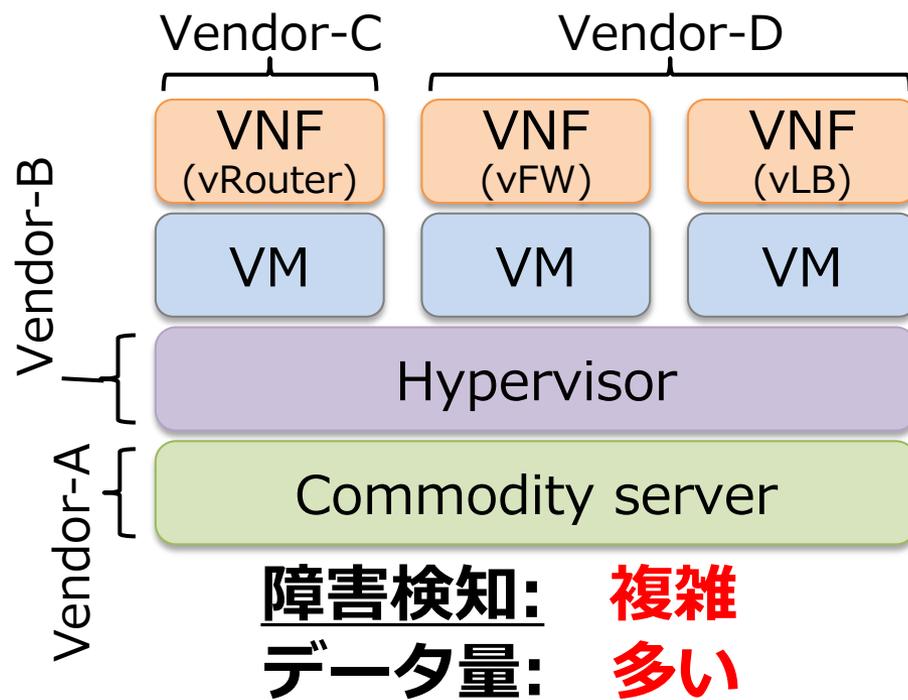
Single vendor

Network Function

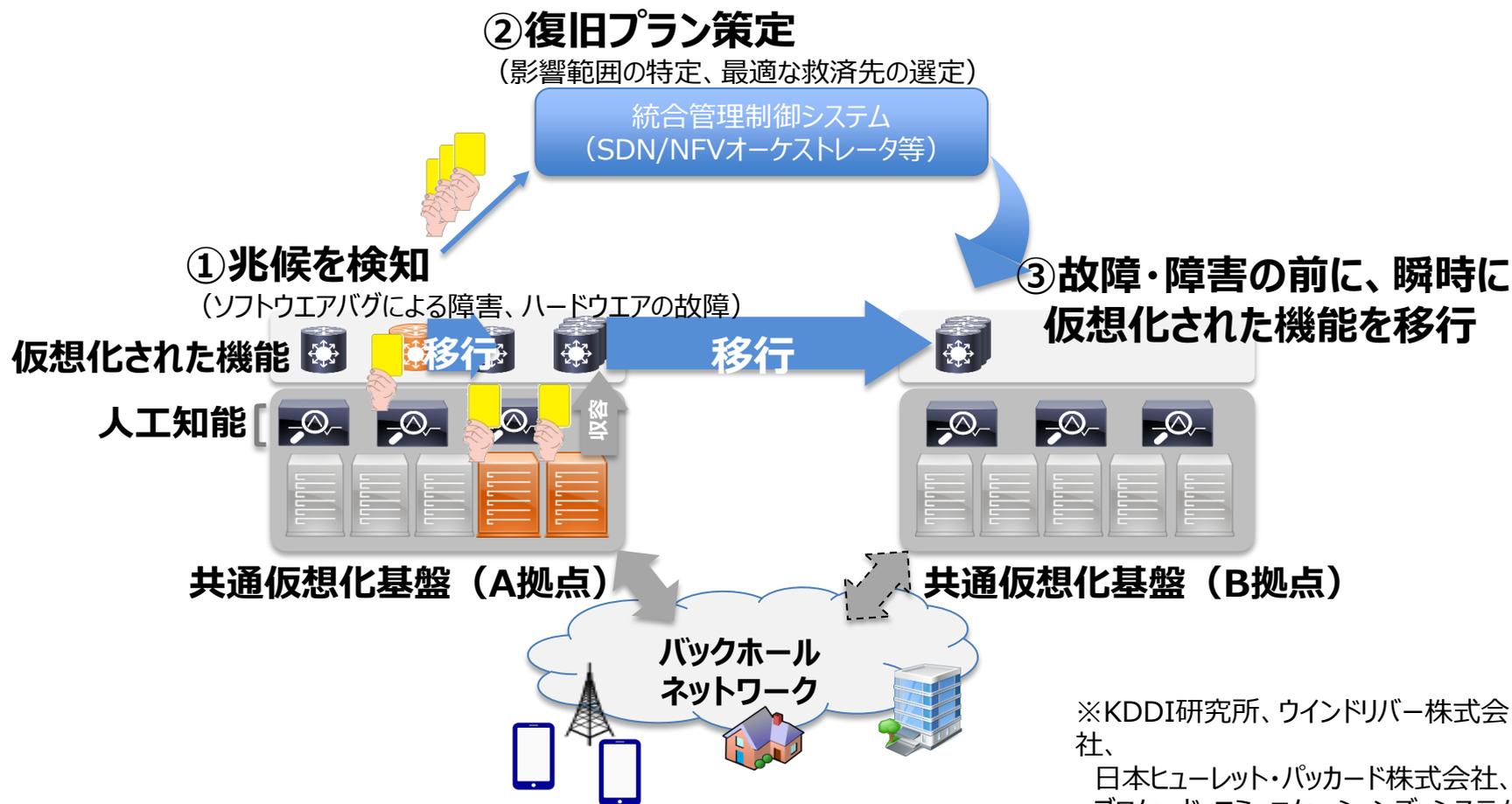
Vendor-specific hardware
(e.g., Router)

障害検知: シンプル
データ量: 少ない

NFV



人工知能を活用した自動化による運用管理の複雑化の回避



※KDDI研究所、ウインドリバー株式会社、
日本ヒューレット・パカード株式会社、
プロケード・コミュニケーションズ・システムズ
株式会社が協力(MWC2016へ出展)

①ダイナミックな役割分担

- NWアーキテクチャ・機能分担の最適化

②NW能力の拡張

- 大容量光ファイバ伝送技術（コア、アクセス）の導入
- ICNによるNW効率化の実現

③最適なNWの提供

- 人工知能（AI）を活用した運用管理自動化



あたらしい自由。

The au logo consists of the lowercase letters "au" in a stylized, orange, cursive script font.