

MPLS Japan 5Gセッション
5Gに求められる仮想化技術について

ソフトバンク株式会社

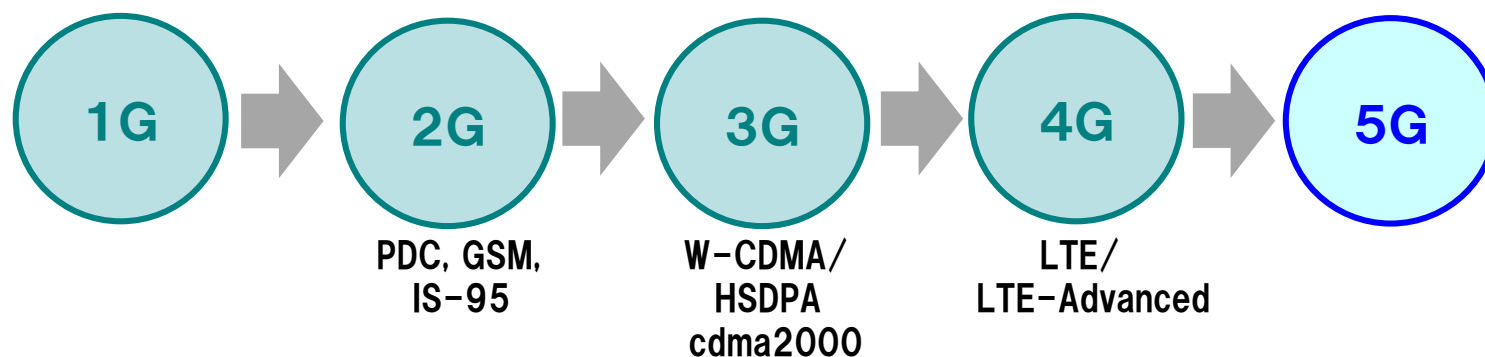
研究開発本部

岡廻 隆生

takao.okamawari@g.softbank.co.jp

2016. 11. 7

5G概要



1980年～

音声通信



1990年～

音声・SMS



2000年～

メール・web



2010年～

モバイル
インターネット



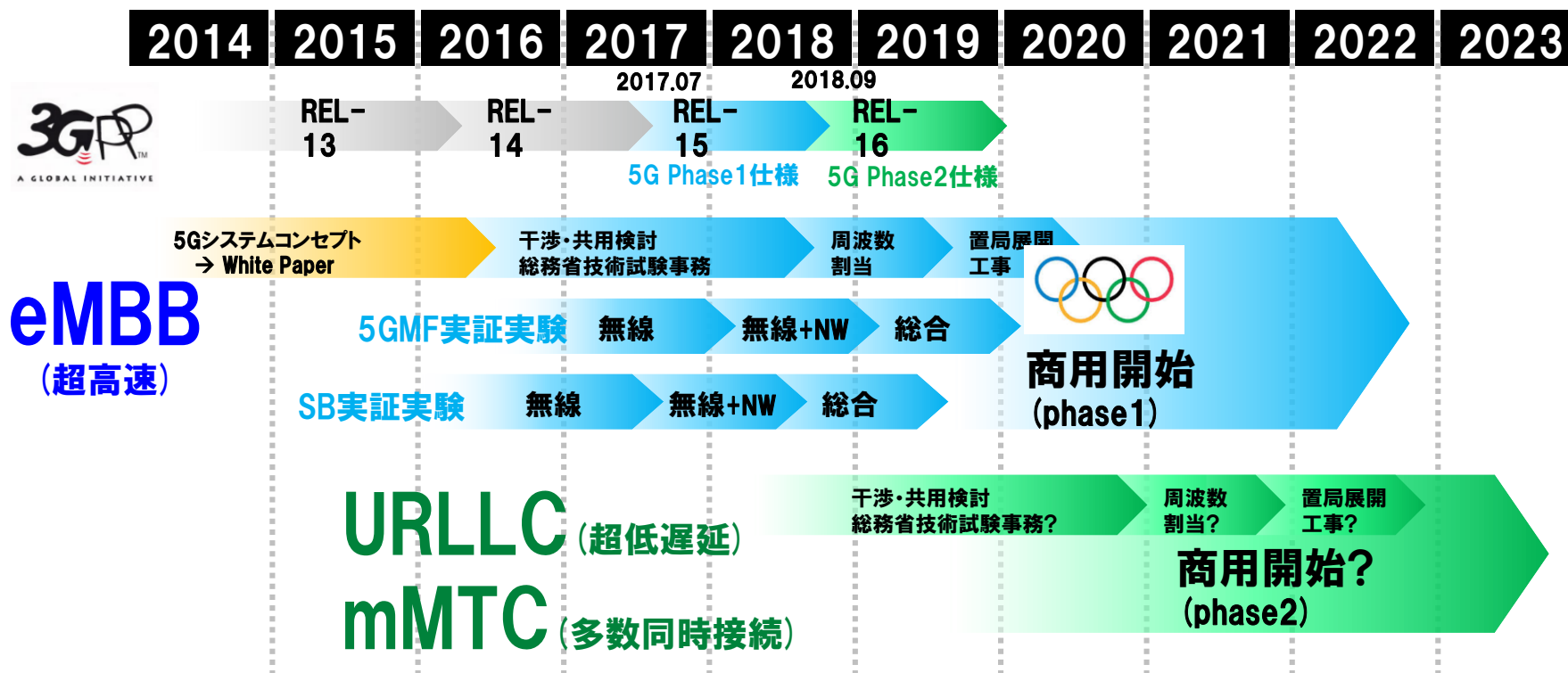
2020年～

ネットワーク化社会
IoT

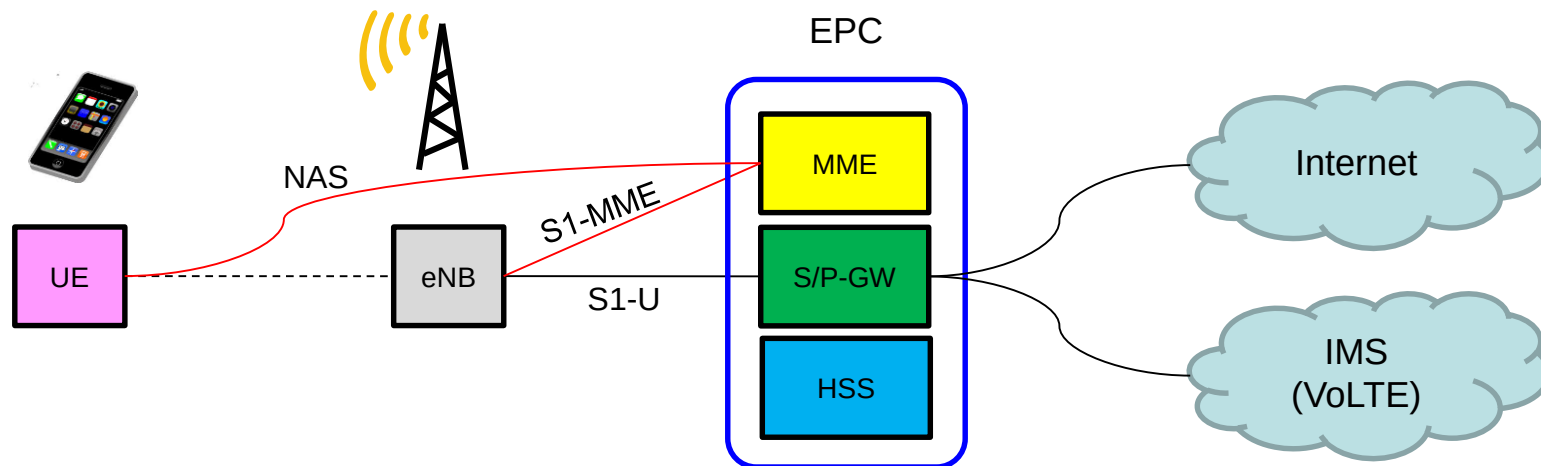




5G商用化に向けたスケジュール

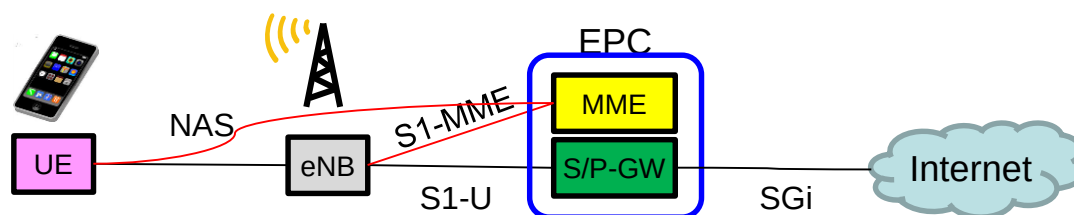


5Gコアのネットワークアーキテクチャ

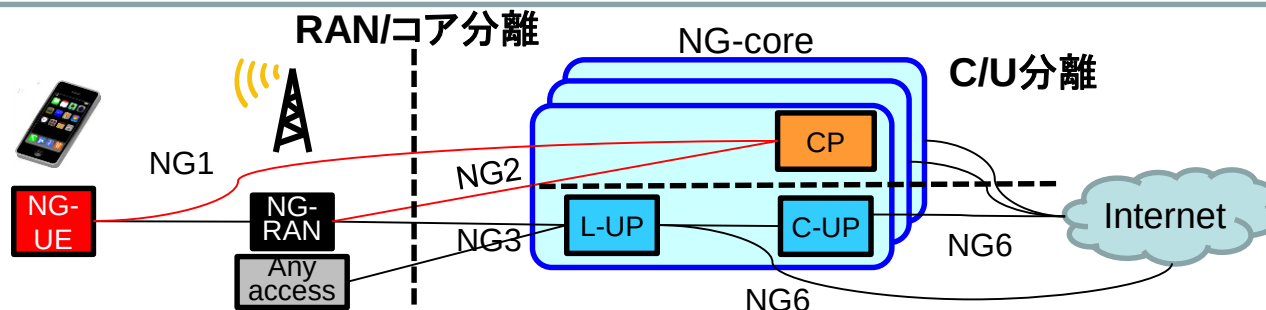


- 中央制御型のネットワーク
- オールIPネットワーク
- モビリティの提供(端末IPは固定)

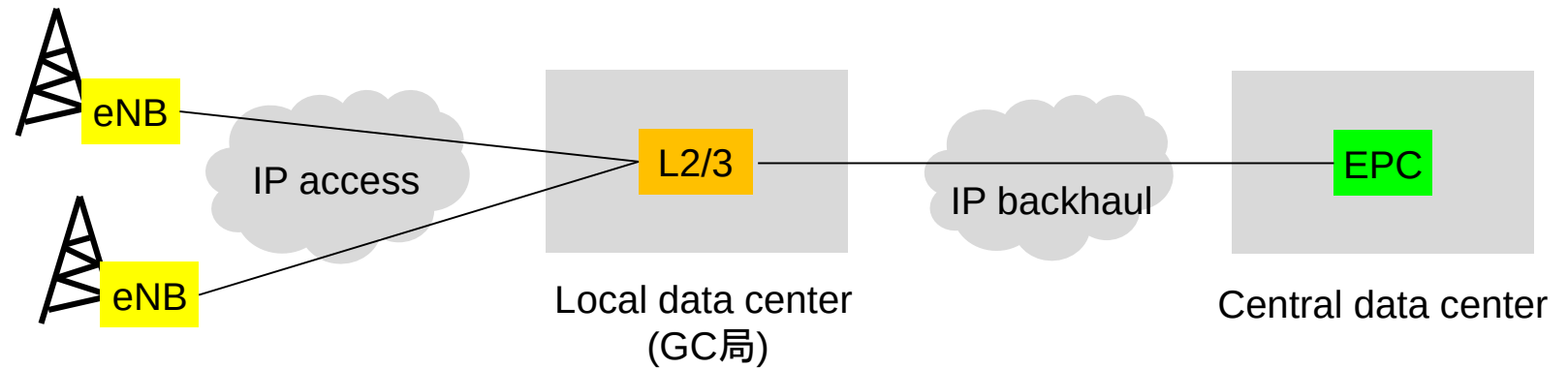
4G

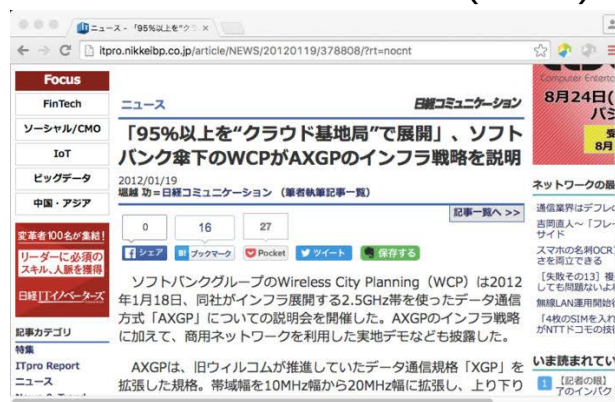
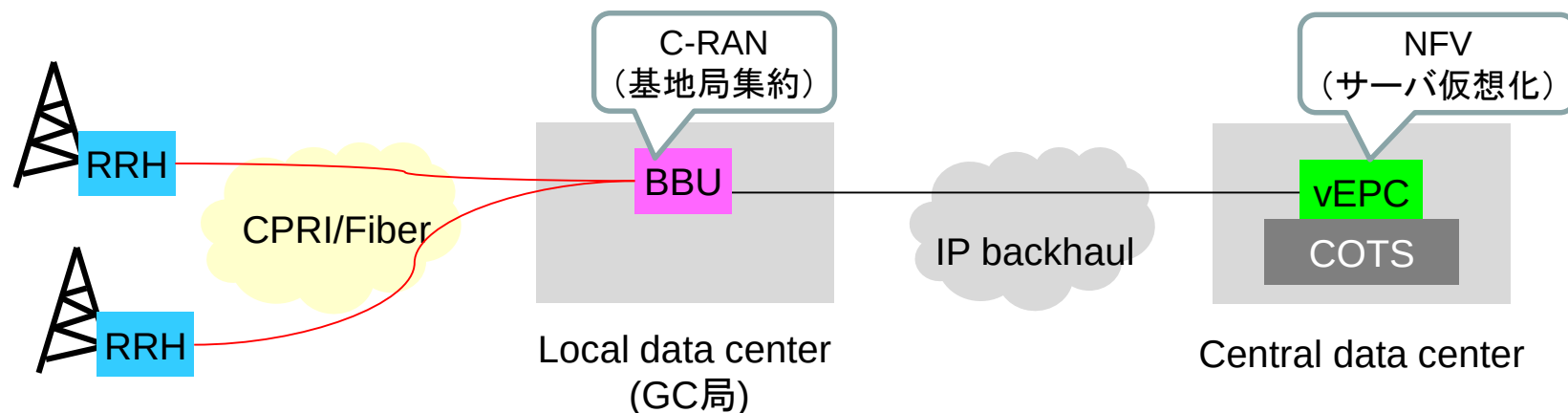


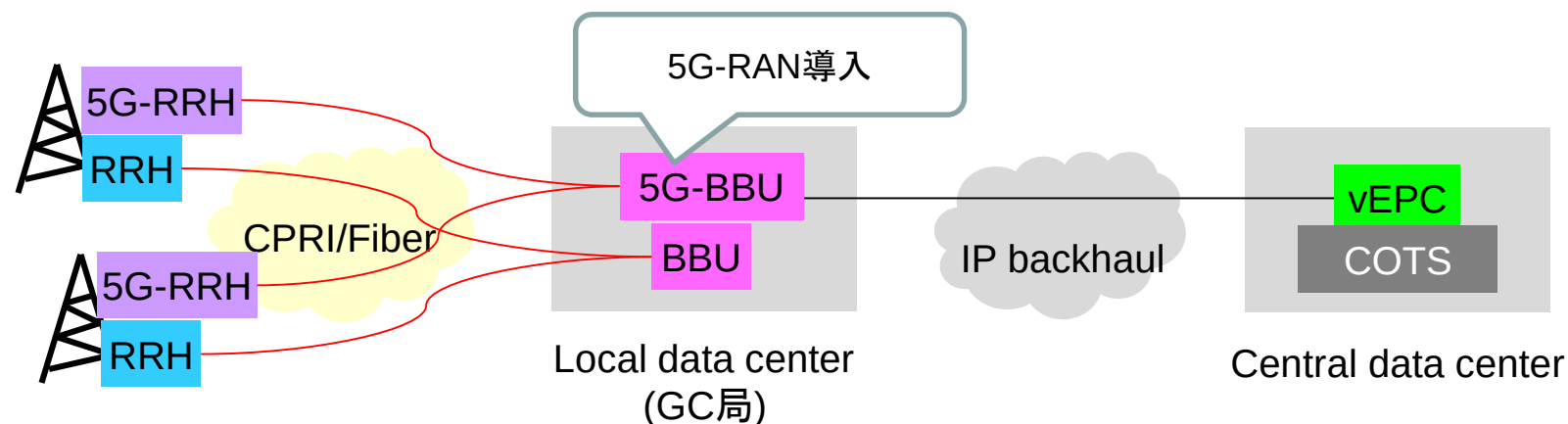
5G



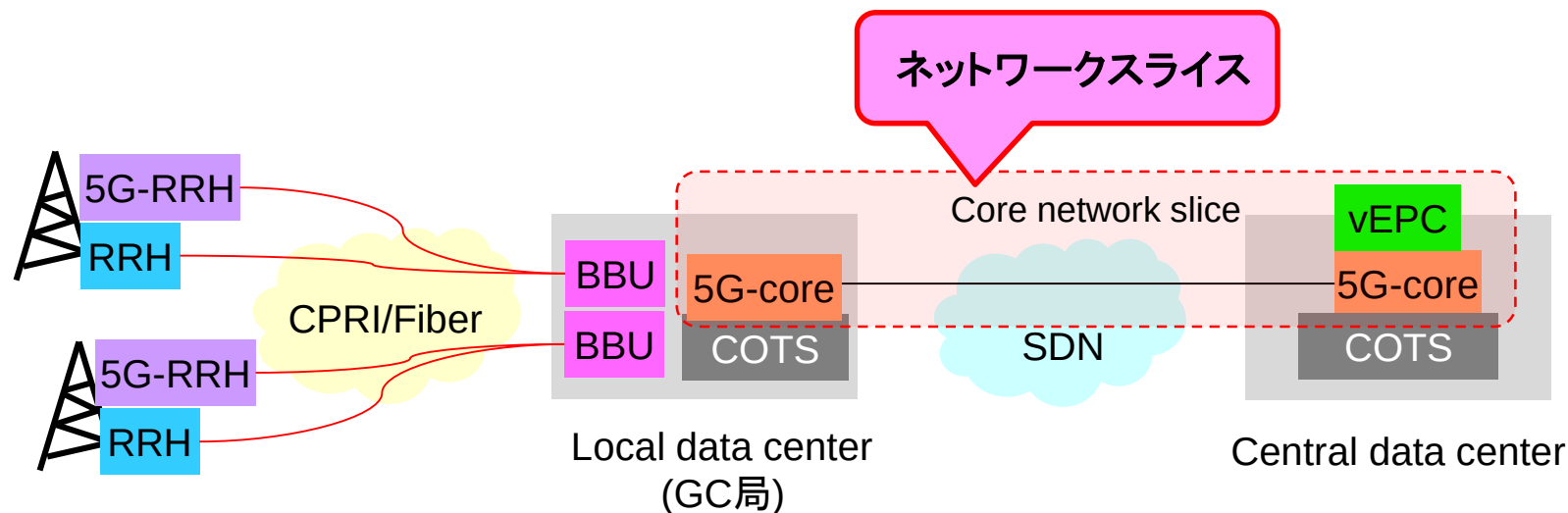
- 中央制御型のネットワーク+エッジコンピューティング
- オールIPネットワーク+IoT?
- モビリティの提供(端末IPは固定)+動かない端末
- ネットワークスライス
- C/U分離、RAN/コア分離



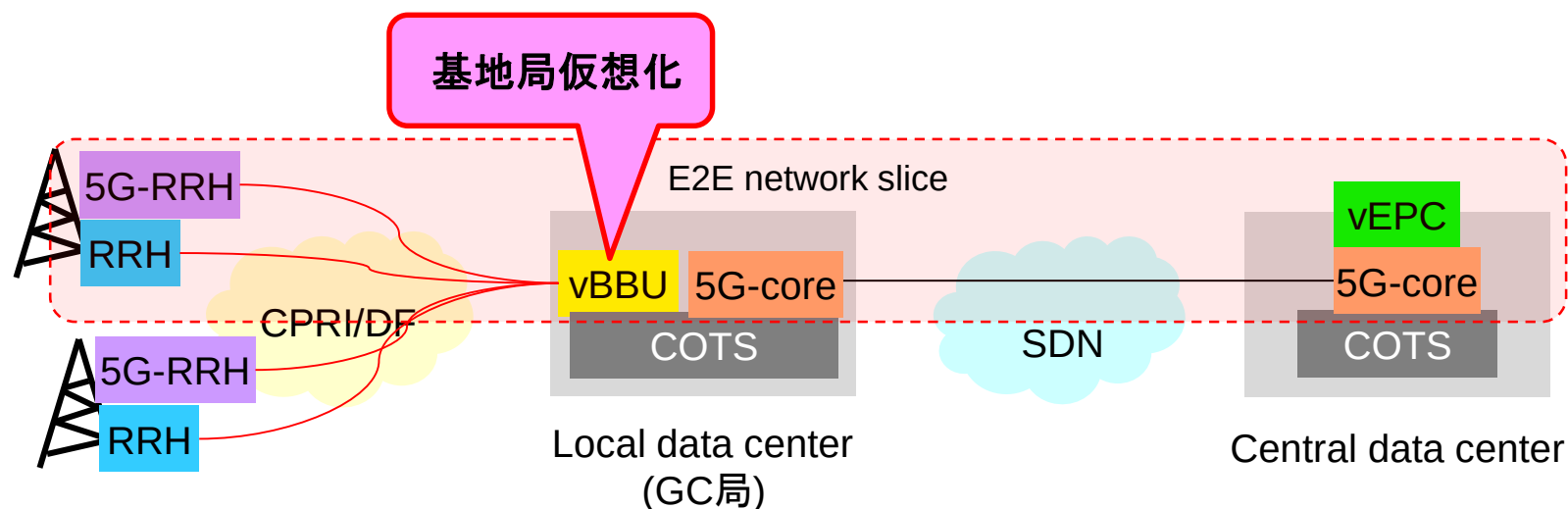




5G-RAN導入: 超高速ブロードバンドサービス(eMBB)



5Gコア導入: IoTサービス (mMTC, URLLC)



E2E ネットワークスライスの実現

5Gに求められる仮想化技術

コアの仮想化 (NFV)

■Network Functionとは？

- ルータ、スイッチ
 - ファイアウォール、ロードバランサ
 - アプリケーションサーバ、データベース
- アプライアンス



■Mobile Network Functionとは？

- ルータ系: PGW, SGW
- アプリケーションサーバ系: MME, PCRF
- データベース系: HSS

専用ハードウェア

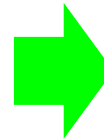


■これまでハードウェアで提供されたNetwork Functionをソフトウェア化して汎用サーバ上で動かす！



超高性能・超高信頼ハードウェア
(>Tbpsスループット・完全冗長)

従来のEPC



オープンソースVNF



vSGW

vPGW

vHSS

vMME

vPCRF



オープンソース
仮想プラットフォーム



汎用サーバ

vEPC



超高性能・超高信頼ハードウェア
(>Tbpsスループット・完全冗長)

従来のEPC



キャリアグレードVNF?

vSGW vPGW vHSS vMME vPCRF

キャリアグレード
仮想プラットフォーム?



キャリアグレード汎用サーバ?

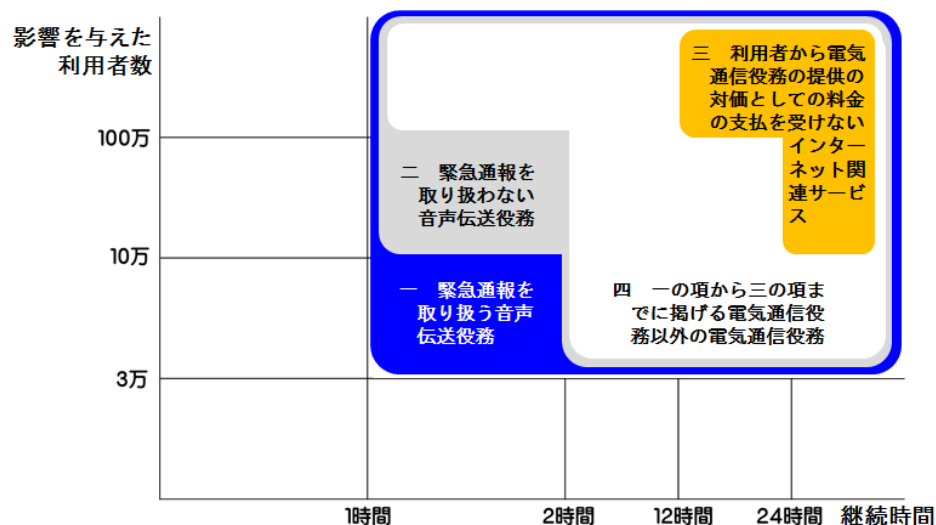
vEPC

■性能

- 収容加入者 数千万(人間)から数億・数兆(機械)へ
- スループット Tbps から Pbps へ

■信頼性

- 可用性 99.999%, 99.9999%
- 重大事故が無いように！



※出典: 総務省ホームページ

■汎用サーバによる高性能化

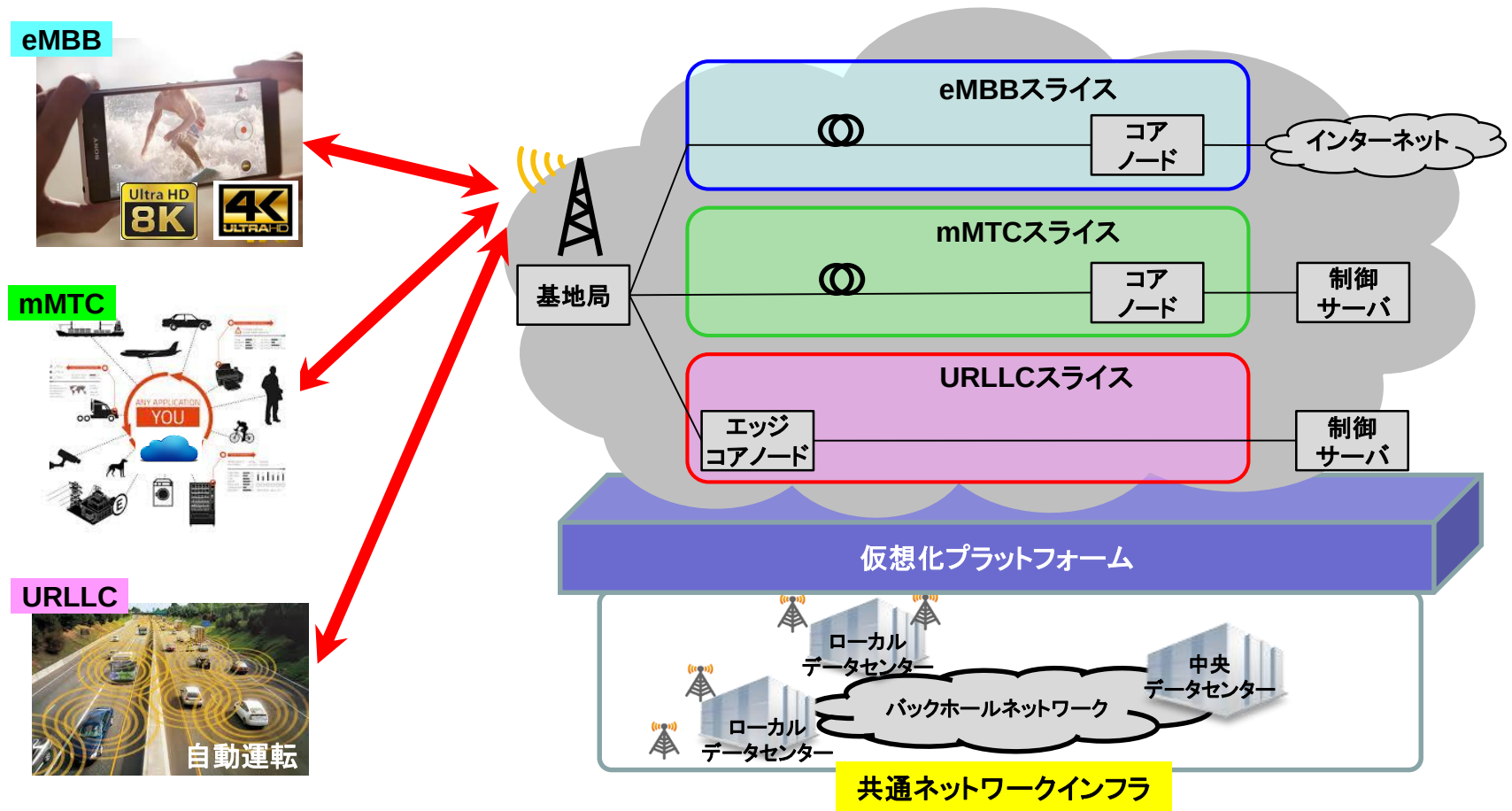
- VM or コンテナ
- パケットIO (SR-IOV, DPDK, etc.)
- タスクスケジューラ (省電力 vs 高パフォーマンス)

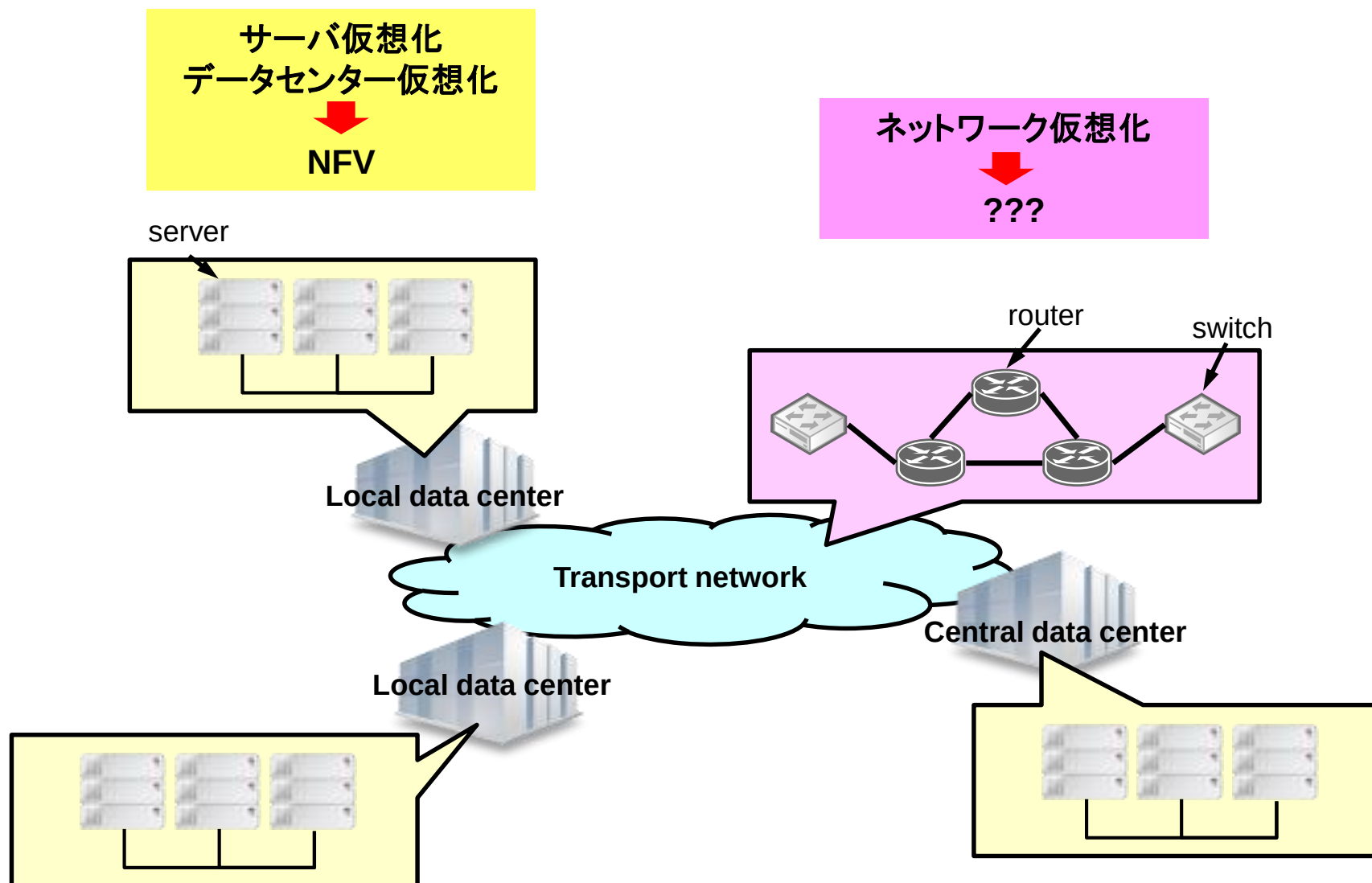
■オープンソースによる高信頼化

- Live migration
- VM冗長化、VM間Failover
- セキュリティ

**汎用サーバとオープンソースで
キャリアグレードを実現！**

ネットワークスライス (ネットワーク仮想化)





■トランスポート (WAN) 仮想化

- ATM/FR
- L2/L3-VPN: MPLS, Ether/IP,

■LAN仮想化

- ポートVLAN、タグVLAN
- TRILL, SPB, FabricPath

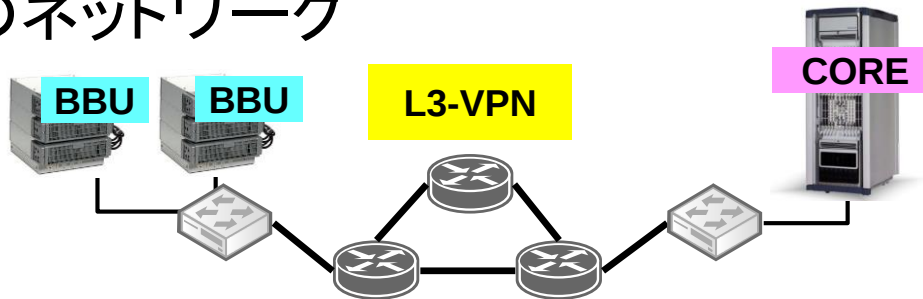
■VM用ネットワーク

- 仮想スイッチ: LinuxBridge, Open vSwitch
- LAN extension: VXLAN, NvGRE

■SDN(集中制御ネットワーク)

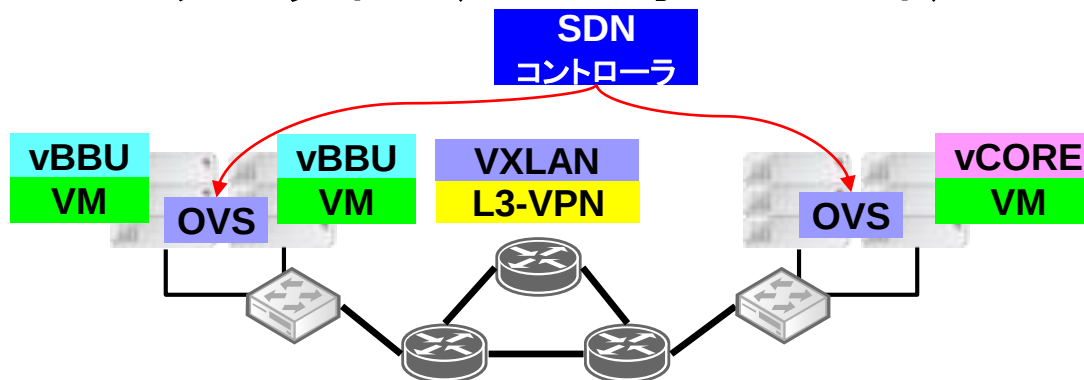
- プロトコル: Openflow
- コントローラ: OpenDayLight, ONOS

■現在のネットワーク



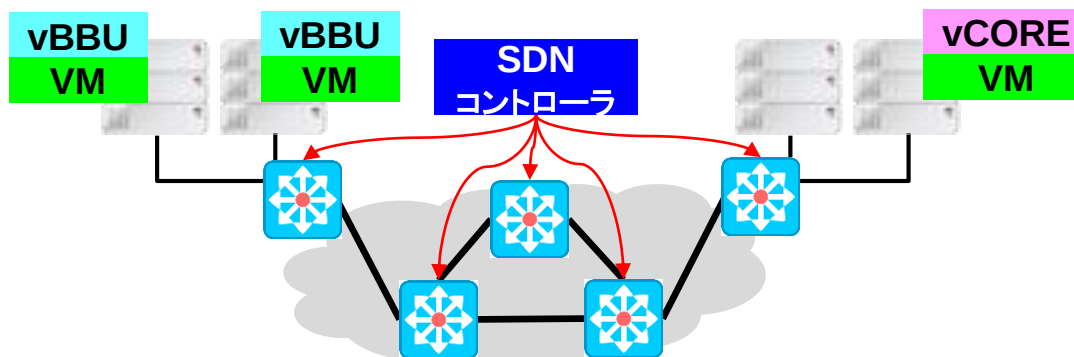
動的スライス管理?
⇒ NFV/SDNが必要

■ネットワークスライス (NFV+オーバーレイ)



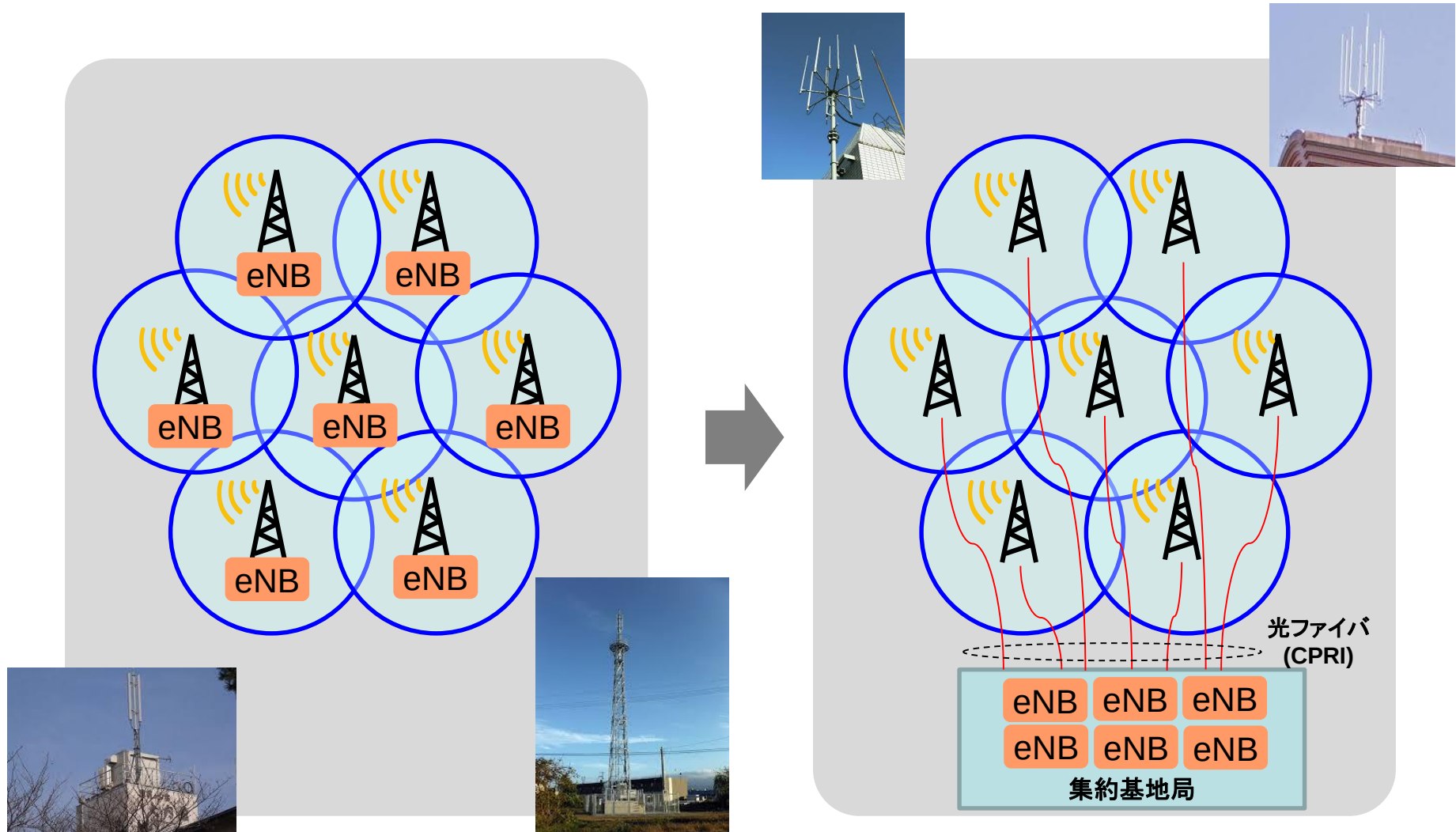
信頼性?
性能?

■ネットワークスライス (NFV+SDNバックホール)



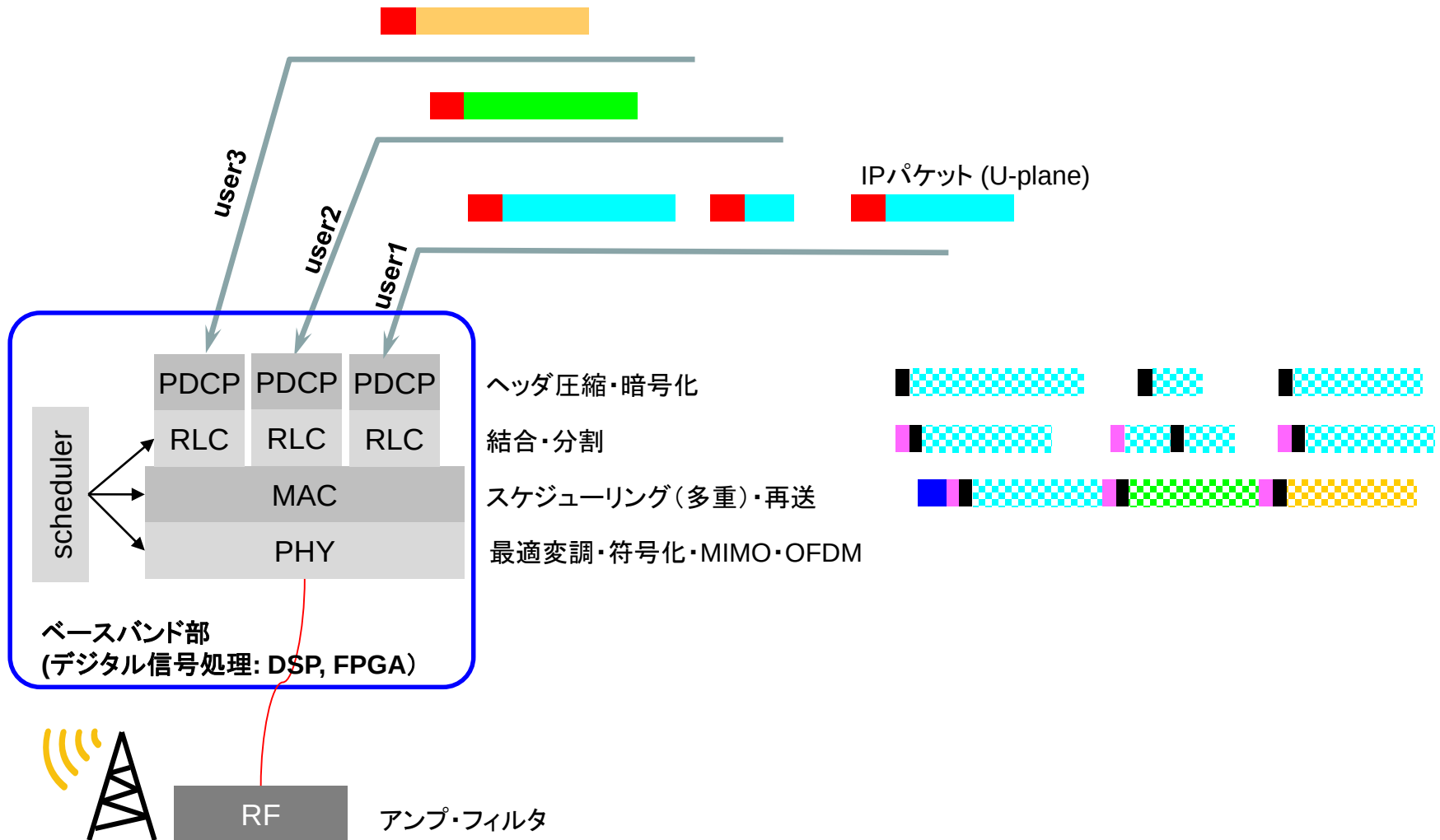
コスト?
マイグレーション期間?

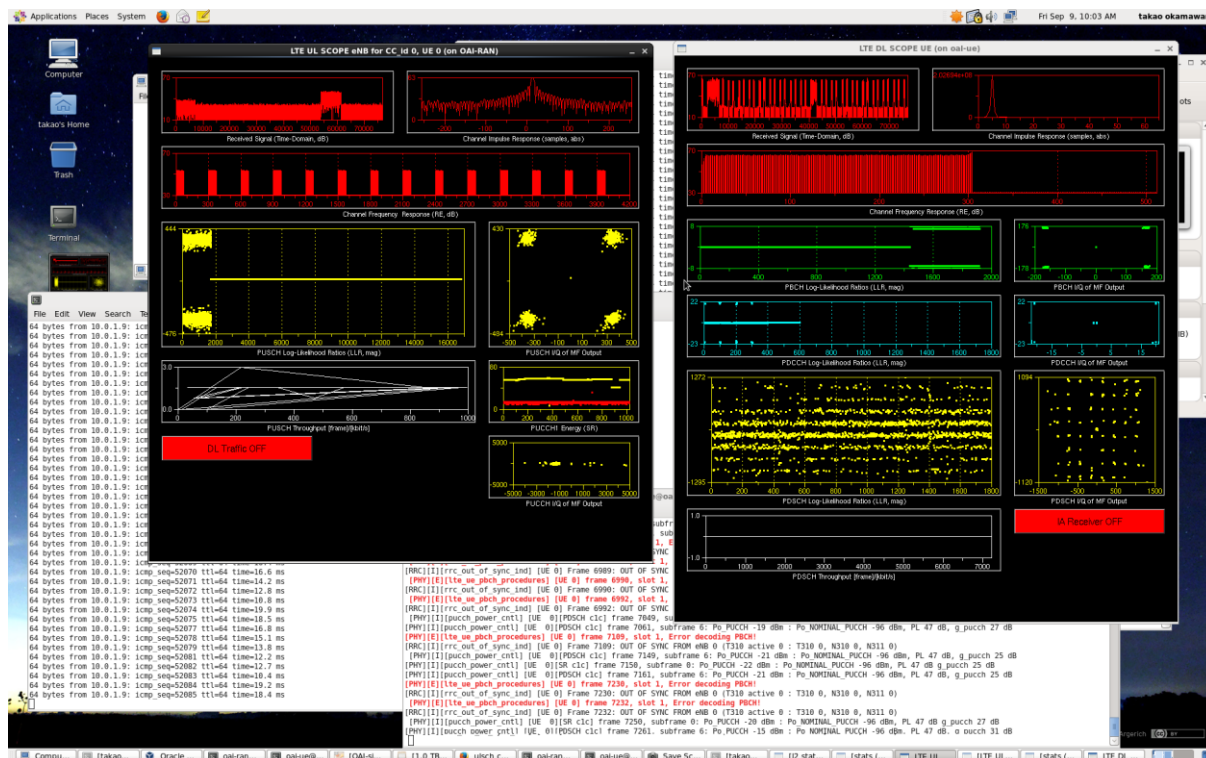
基地局の仮想化



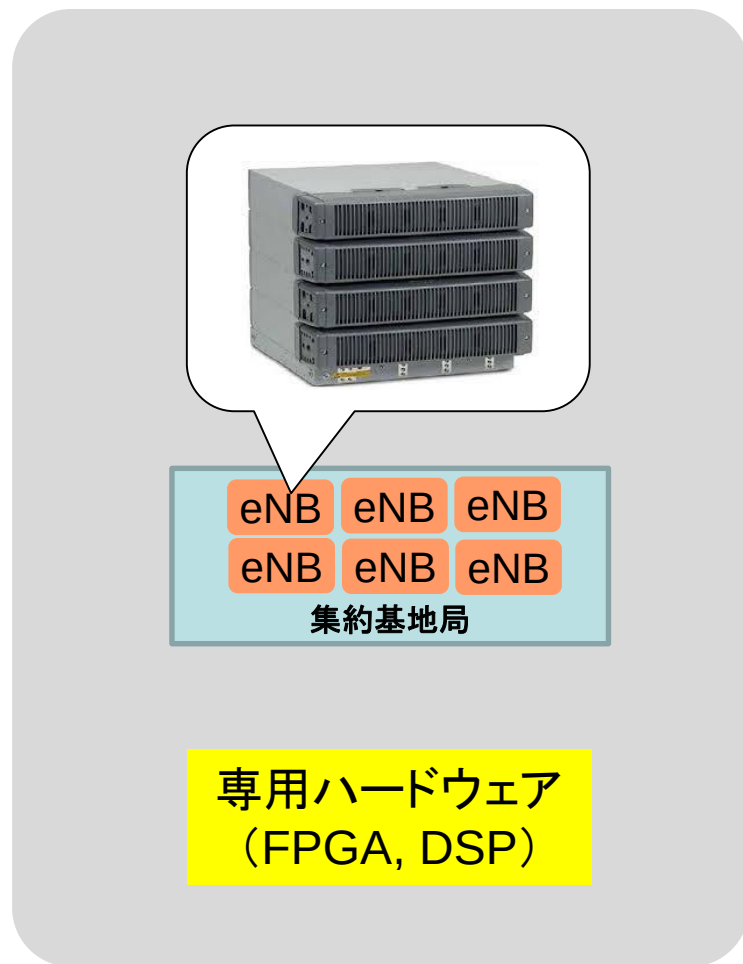
従来の基地局

C-RAN
(実際は“Cloud”ではなく“Centralized”)

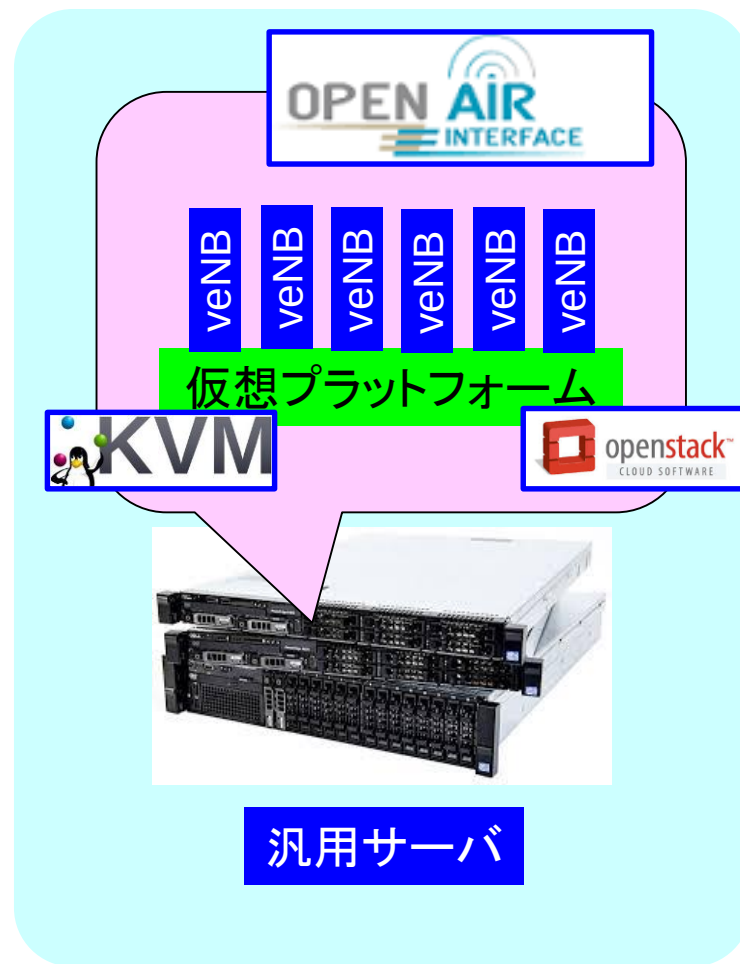
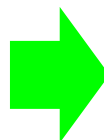




汎用サーバとオープンソースで基地局・端末を構築



Centralized RAN



Cloud-RAN

■超高性能

- 広帯域Massive MIMO対応

■フロントホール

- CPRI
- RoE (radio over Ethernet)
- NGFI (next generation fronthaul interface)

■基地局間時刻同期

- TD-LTE ($<1.5\mu\text{s}$) $\Rightarrow$ 5G ($<0.5\mu\text{s}?$)
- VM間時刻同期
 - NTPでは不十分
 - 仮想インターフェースで IEEE1588/SyncEther?

まとめ

■5Gに必要な仮想化技術とは

- 汎用サーバ上で
- オープンソースソフトウェアを用いて
- キャリアグレードの高信頼性と高性能を実現

ビット単価の価格破壊 !!

回線交換(電話) ⇒ パケット交換(IP) のようなインパクトを期待