

# 楽天モバイルの仮想化の取り組みについて

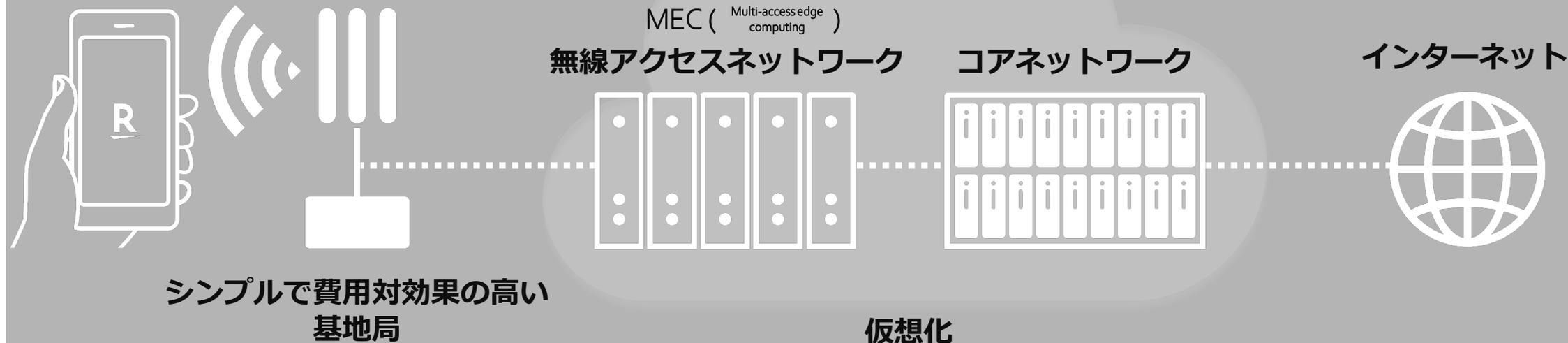
2021年4月7日

楽天モバイル株式会社

# 楽天モバイルの完全仮想化クラウドネイティブモバイルネットワーク

楽天モバイルは2020年4月の携帯キャリアサービス本格開始当初より、完全仮想化NWでのサービス提供を行っております。

## 統合OSS/オーケストレータ



完全仮想化NWと統合OSS/オーケストレータにより  
**大幅なコスト削減／シンプルなNW／5Gへの容易な展開**等を実現

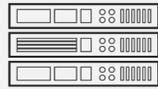
# ネットワーク技術の革新とその成果

## 取り組み



### 仮想化

仮想化、分離された  
RANアーキテクチャ



### 標準化

標準化された、オープンな  
ハードウェアとソフトウェア  
のネットワーク



### 最適化

エッジと中央データセン  
ターにおけるリソースの最  
適な組み合わせ



### 自動化

広範囲の自動化とゼロ  
タッチプロビジョニング

## 成果



### 費用対効果

CAPEX 40% 減少  
OPEX 30% 減少



### イノベーション

独自のアーキテクチャを採用  
した革新的でオープンかつア  
ジャイルなビジネスモデル

**Rakuten**  
**UN-LIMIT**

### 手頃な価格

1GBまでは月額0円  
20GB超過後：月額2,980円（税  
込 3,278円）  
4Gと5Gの両方に対応



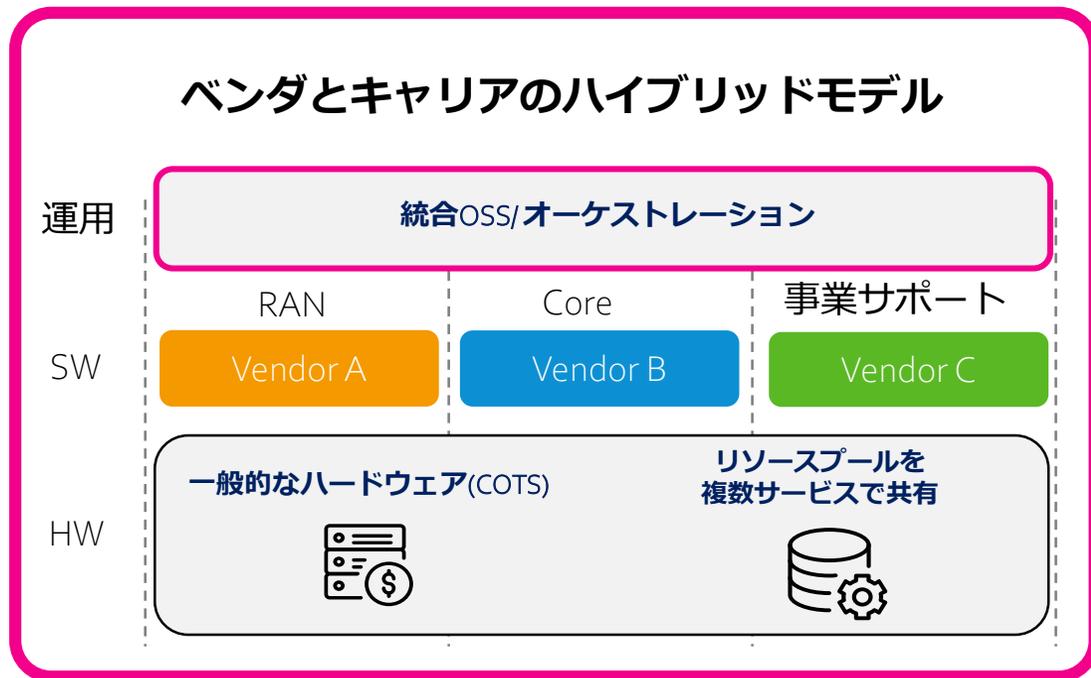
### 成長性

楽天エコシステムによる  
メンバーシップバリュー  
の向上

# 楽天モバイルの仮想化の進展状況

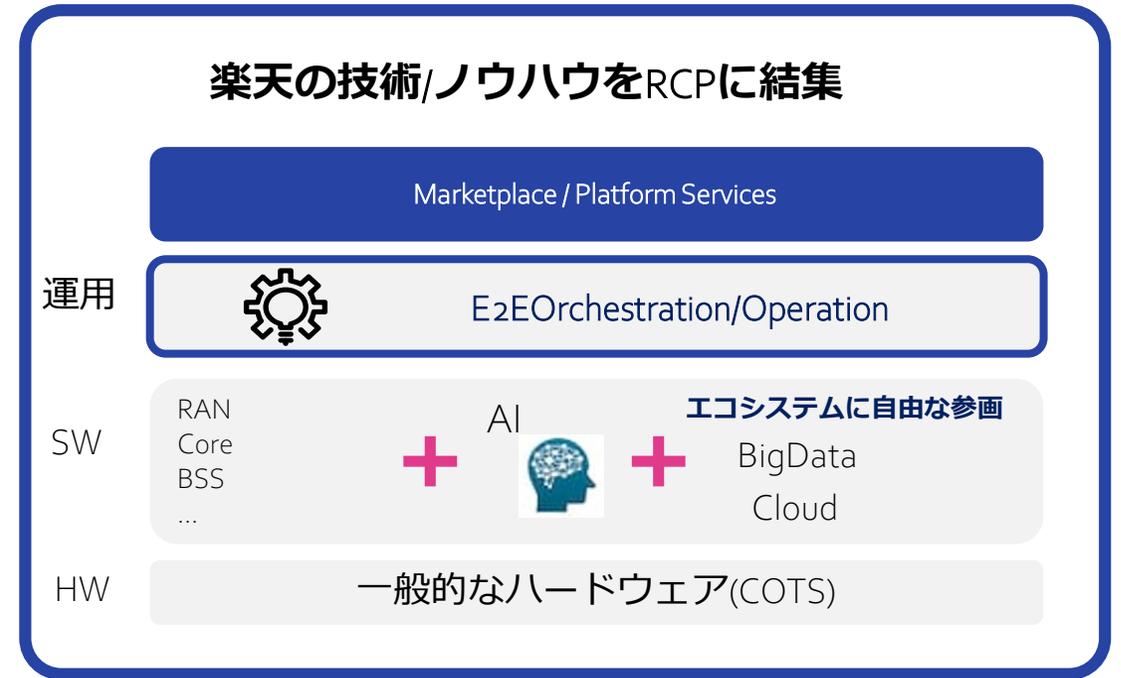
4G LTEサービス向け完全仮想化NWを発展させ、5G以降のサービス向けにRakuten Communications Platformを自社開発。

## LTEサービス向けの 完全仮想化クラウドネットワーク



モデル<sub>3</sub>

## 5G/Beyond 5Gサービス向けの Rakuten Communications Platform



モデル<sub>4</sub>に向け進展中

# Rakuten Communications Platform (RCP) の概要

RCPの基盤機能全てを自社にて開発・保有

## INTELLIGENT OPERATIONS

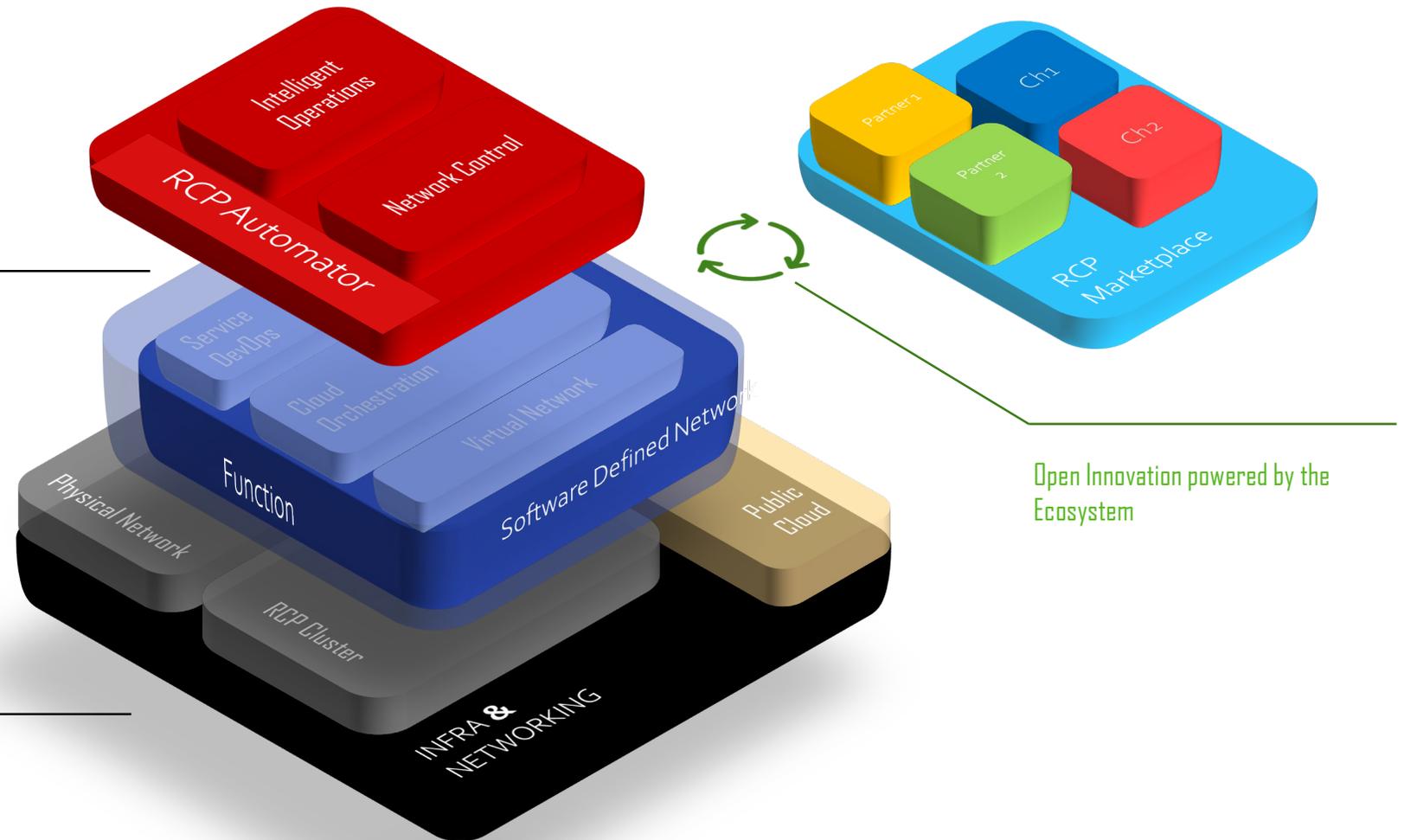
RCP Automator

## PLATFORM

RCP Functions: vRAN

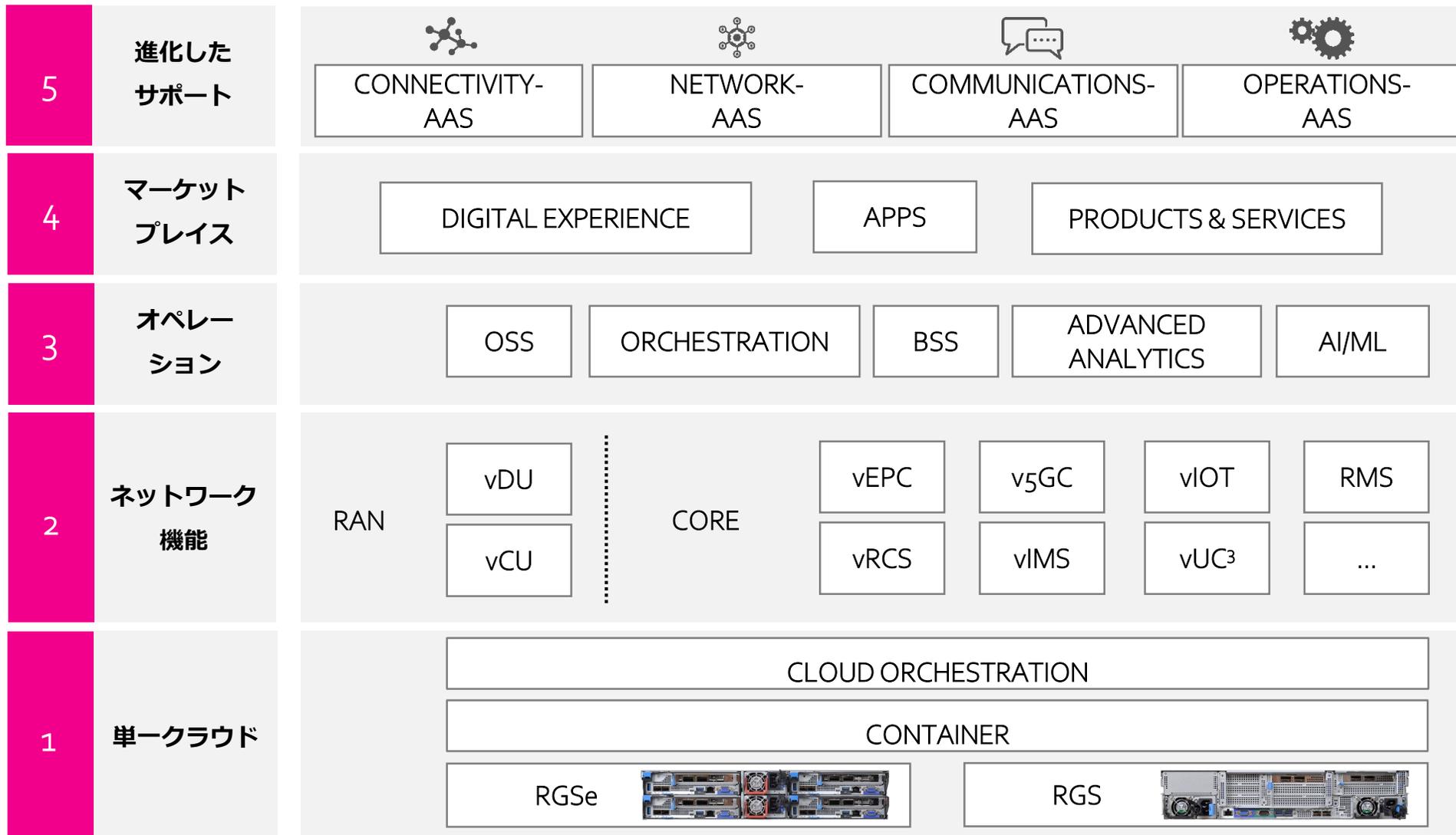
## INFRASTRUCTURE

Kubernetes ( RCP Cluster )



Open Innovation powered by the Ecosystem

# RCP - 仮想化の課題を解決し、メリットを最大化するプラットフォーム

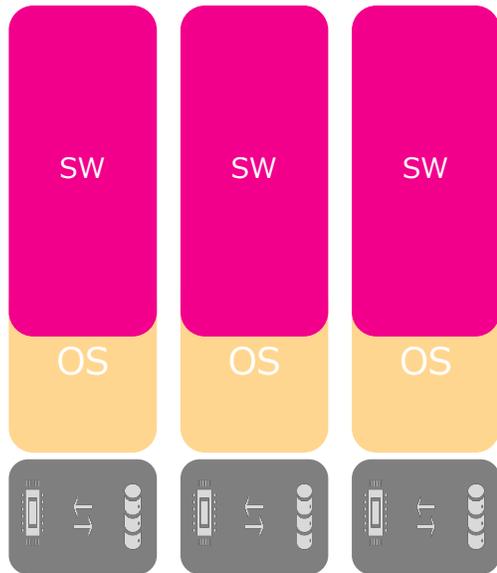


## デザインの主な原則

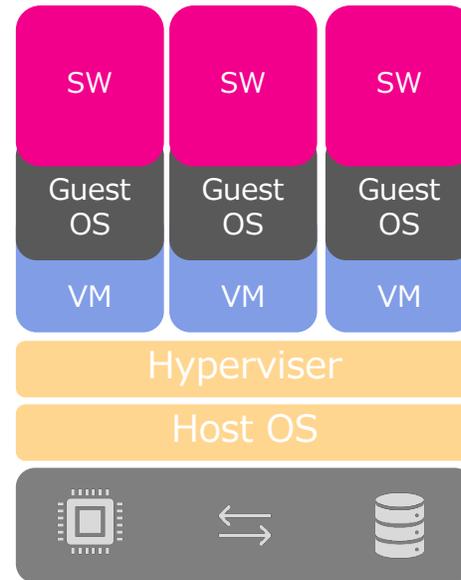
- 製品やサービスの交換・消費
- 直感的でシンプルなデジタルエクスペリエンス
- タッチレス操作のための高度な自動化
- ハードウェアから100%分離
- オープンアーキテクチャー
- 100% COTS ハードウェア
- 低コストでスケールするためのコンテナ弾力性

# 仮想化・コンテナ化によるメリットと課題

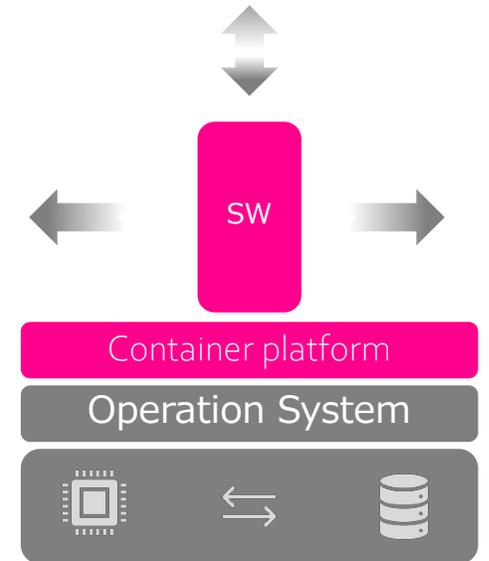
## 仮想化以前



## 仮想化



## コンテナ

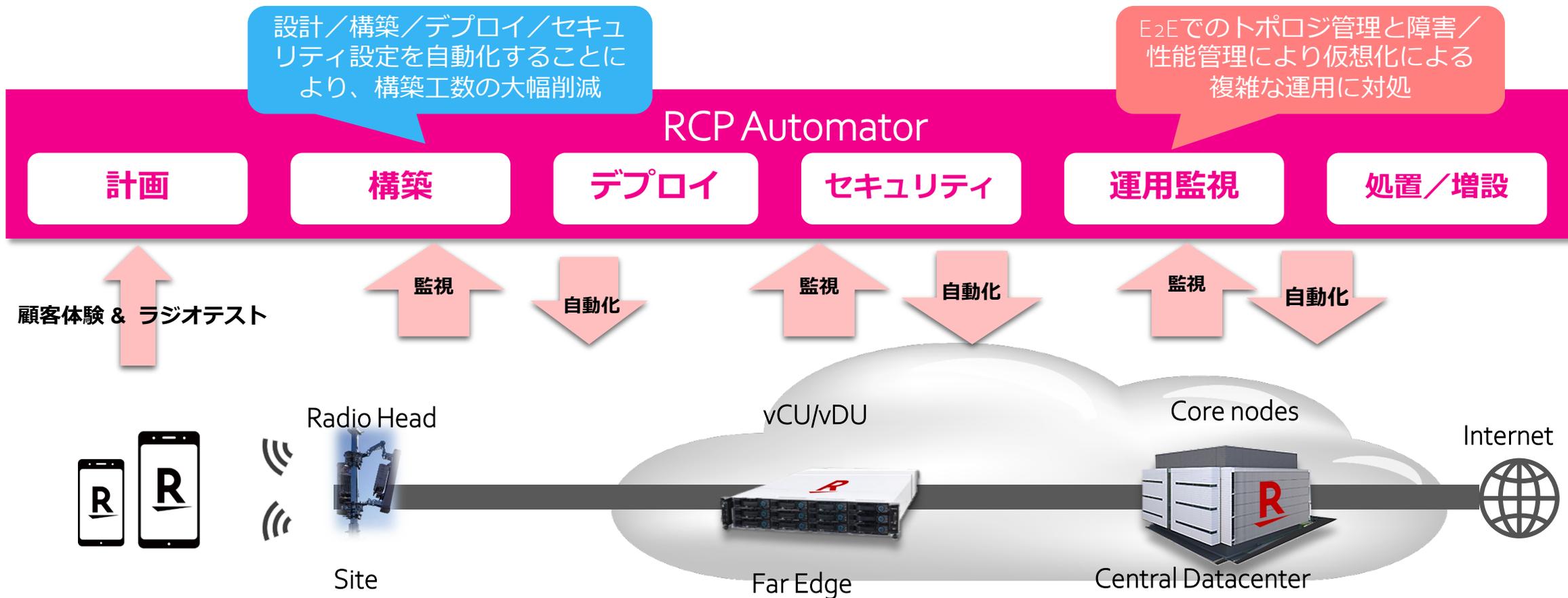


- ✓ サービス信頼性の向上  
Healing技術により、迅速なサービス復旧が行え、HW保守の緊急性が低下
- ✓ 自動化率の向上  
ノードがSDN化されるため、遠隔での構築が可能となり自動化が容易となる

- ✓ SW構築の柔軟性の向上  
より軽量のコンテナを分散配備することで障害時のサービス影響の最小化、負荷に対する柔軟な追従、容易な切り離し/再構築
- ✗ 問題切り分けの難易化  
コンテナの配置がVMに比べてより動的となるため、切り分けが難化

# 仮想化のメリット／課題への取り組み

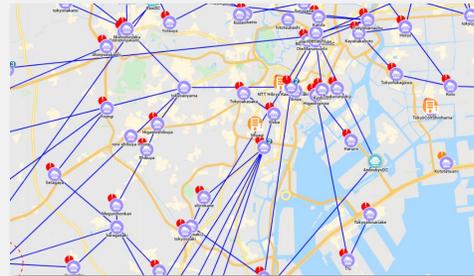
クラウドネイティブネットワークの統合されたOSS/オーケストレータにより、構築/運用のライフサイクル全体をEnd to Endで実現。構築作業の自動化による工数の大幅削減や、統合された運用監視による仮想化の複雑性解消を実現しております。



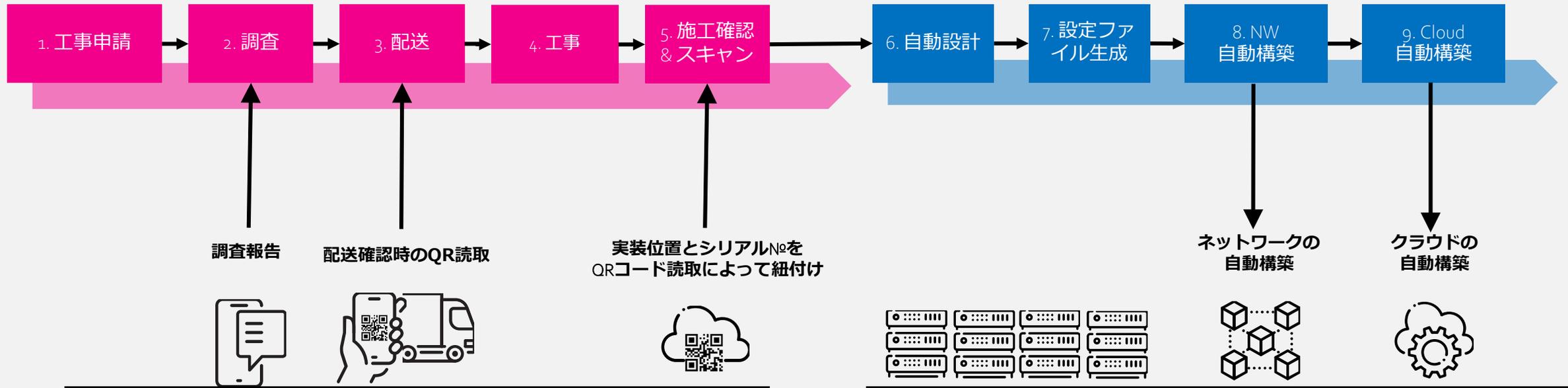
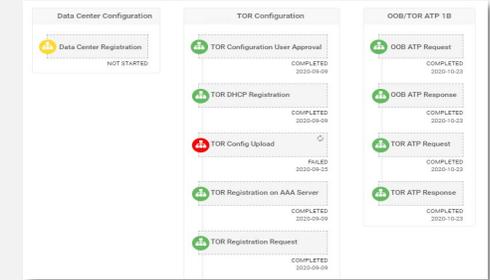
# (構築自動化実施例) デジタルワークフローによるハイパースケールな自動化の実現



工事管理チーム



オートメーションチーム



# 災害を想定した、サービス提供を維持するための安全性、信頼性の確保

仮想化とアプリケーションを組み合わせた多重冗長性の確保

## Geographic Redundancy (地理的冗長)

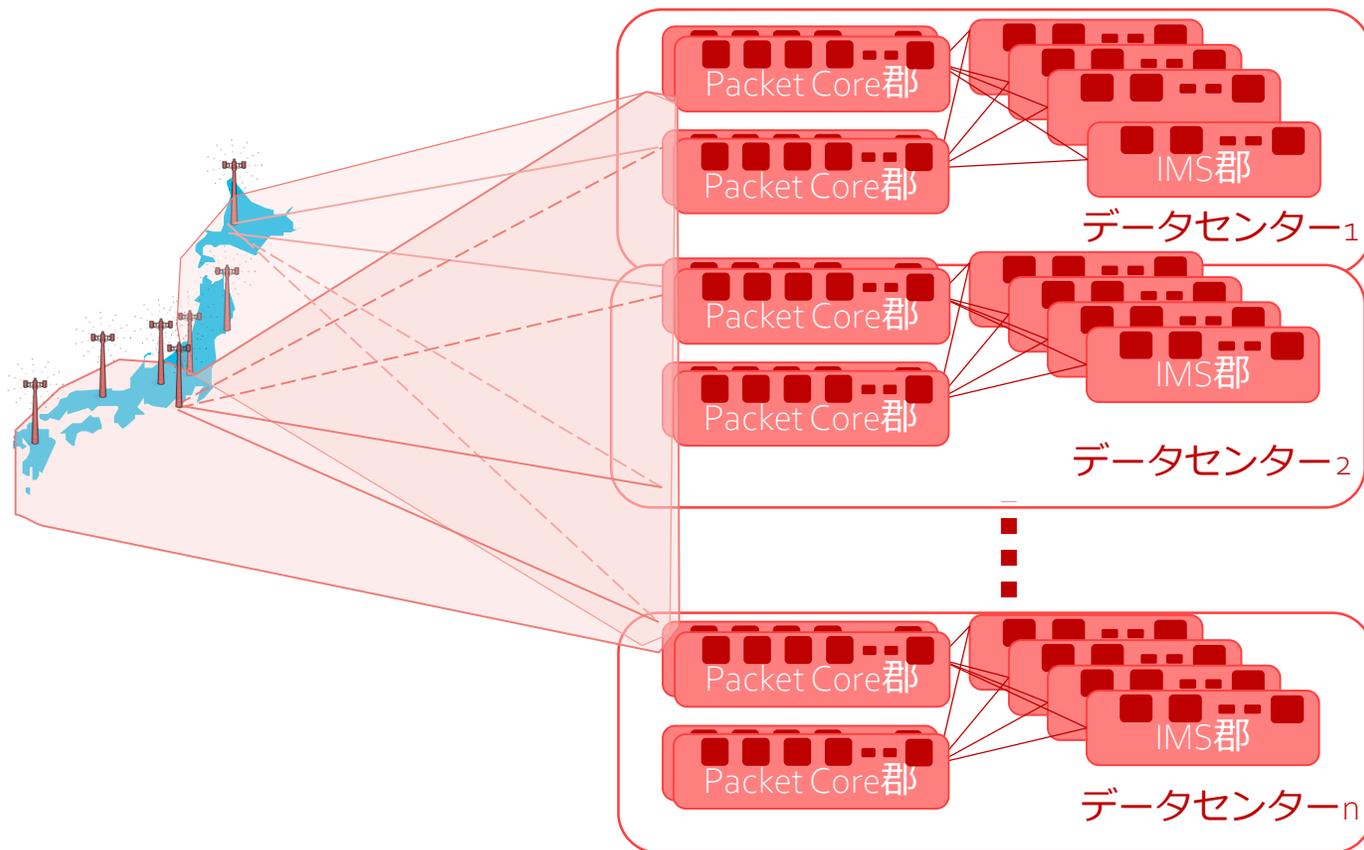
各機能(IMS群、Packet Core群、MGMT等)は各データセンターにそれぞれ配備されており、全てActiveにて運用。データセンター1カ所で障害が発生した場合でも残りで全通信を処理可能なよう設計。

## Site level Redundancy (拠点内冗長)

拠点内の多重化としては冗長構成(同時運用)をとっており、一部のIMSまたはPacket Coreでトラブルが発生した場合にも全通信を処理することが可能。

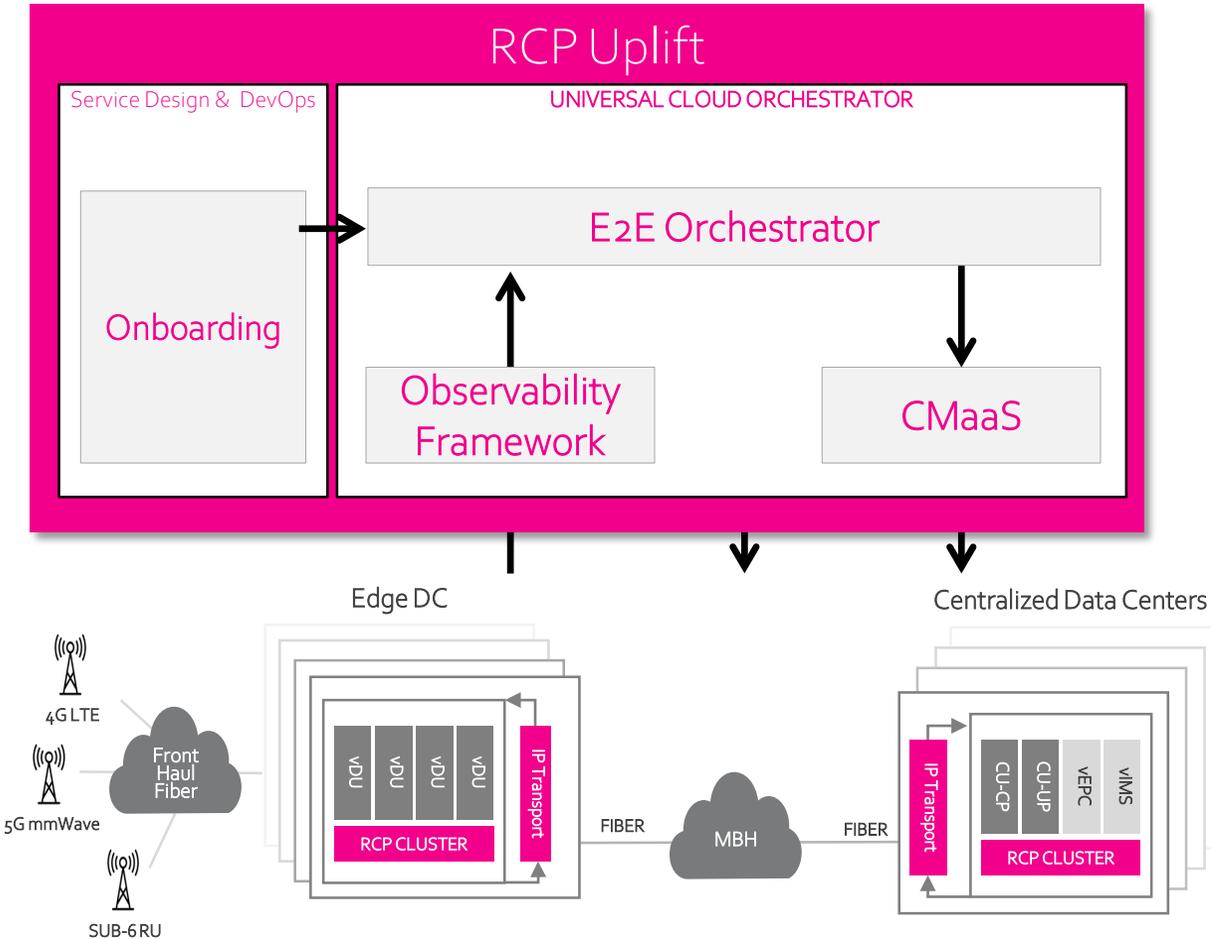
## Application level Redundancy (システム内冗長)

アプリケーションレイヤとしても冗長構成をとっており、1つの機能が故障したとしてもデータを失うことなく運用を継続することができます。特に呼処理等は冗長性強化の手段として非同期とすることでノード数の増加、設置場所の分散化が可能。



# 自社開発のE2E Orchestrationによる統合オペレーション／オーケストレーションの実現

マルチドメイン/マルチレイヤでE2Eのネットワーク管理、監視、オーケストレーションを行うことが仮想化NW運用において重要となるため、楽天モバイルはE2Eオーケストレーションを自社開発しております。



## 統合オーケストレーション

- E2Eネットワークの管理、監視、オーケストレーション、自動化のためにE2EOを自社開発
- インフラ、プラットフォーム、アプリケーションを横断したクローズドループの実現

## 統合監視

- 監視の複雑さを解消するために、オープンソースベースで“Observability Framework”を開発。ベンダーEMSからの置き換えを実施
- インフラ、プラットフォーム、アプリケーションを監視するための単一ツール

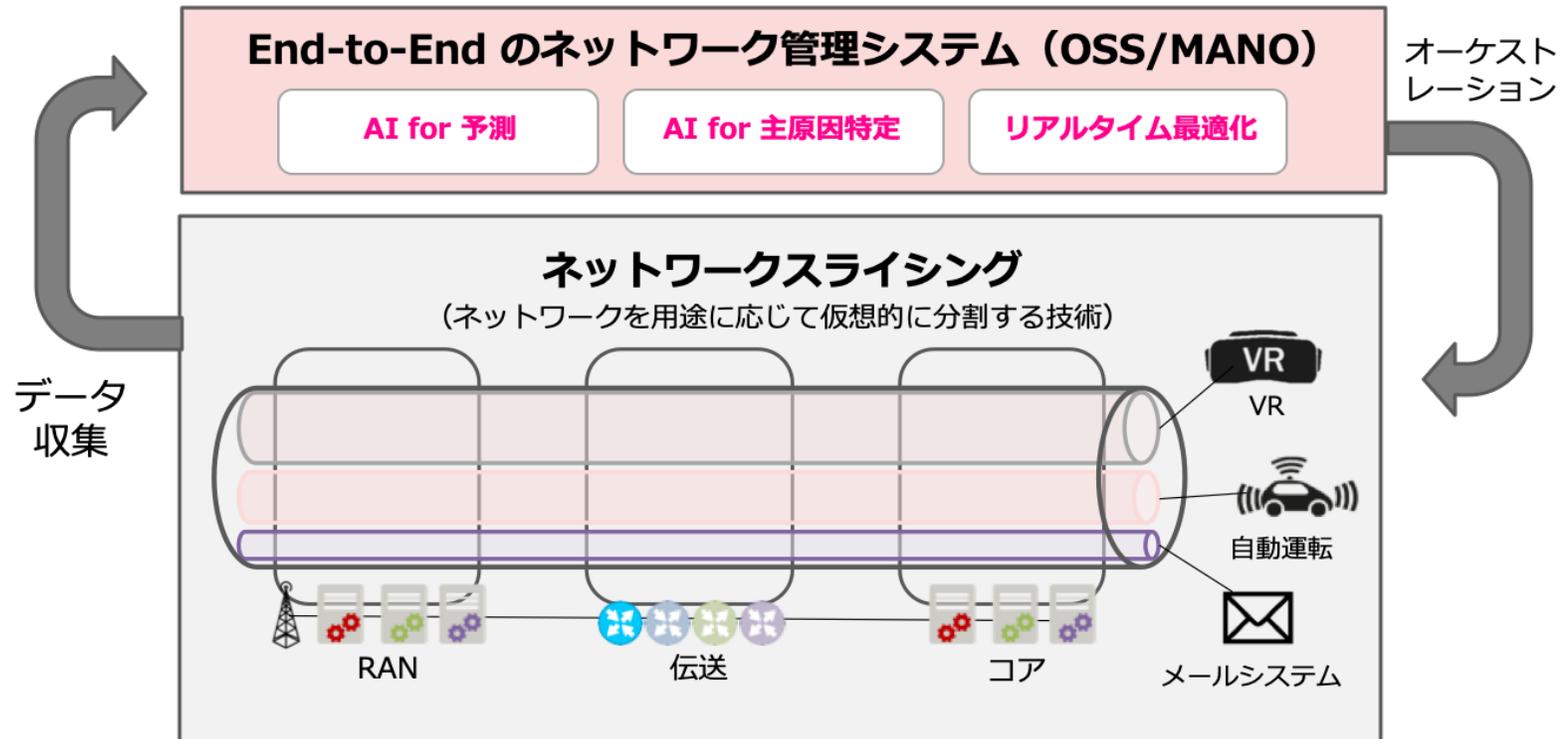
# 「ポスト5G時代」のE2Eスライスオーケストレーションに向けた取り組み

## 研究開発① 仮想化5G無線アクセス装置

仮想化環境上にStand Alone方式の5Gネットワークを構築するうえで最適な基地局制御に関する技術開発

## 研究開発② クラウド型ネットワークの統合管理・自動最適化技術

ネットワークスライシングのオーケストレーション（設定、管理、調整の自動化）、AIを用いた異常発生予測等の技術開発



NEDO : 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (New Energy and Industrial Technology Development Organization)

**Rakuten** Mobile