

# Beyond5G(6G) 事業に対する 楽天モバイルの取組状況

2024年12月7日

楽天モバイル株式会社 執行役員

先端技術開発本部長

大坂 亮二

1. **5Gネットワーク環境の現状**
2. **基金事業に係る主な研究開発の状況**
3. **国際標準化に向けた対応状況**
4. **取組状況を踏まえた今後の展望**

# 1-1. 5Gネットワーク環境の現状

- ✓ 楽天モバイルの基地局数は、Sub6及びミリ波を合わせて**2万局以上**を日本全国に展開  
 ※**楽天モバイルは唯一、自社技術でネットワークを展開**
- ✓ 総務省より要請されている5G基地局整備の加速化計画に対し、各項目について9月末中間実績時点で**全国についてはすでに70%以上の達成率**
- ✓ 5G高度特定基地局数、及び5G人口カバー率の**全国数値については、目標値を達成**

項目	2023年度計画	2023年度2Q実績	2023年度計画 進捗率
高度特定基地局数	7,948	9,535	100%以上
基地局数	28,187	23,289	83%
基盤展開率	56.1%	39.7%	71%
人口カバー率	24.4%	35.4%	100%以上

※屋内外問わず5G基地局を合計。周波数帯毎に1局として集計

## 今後の展望

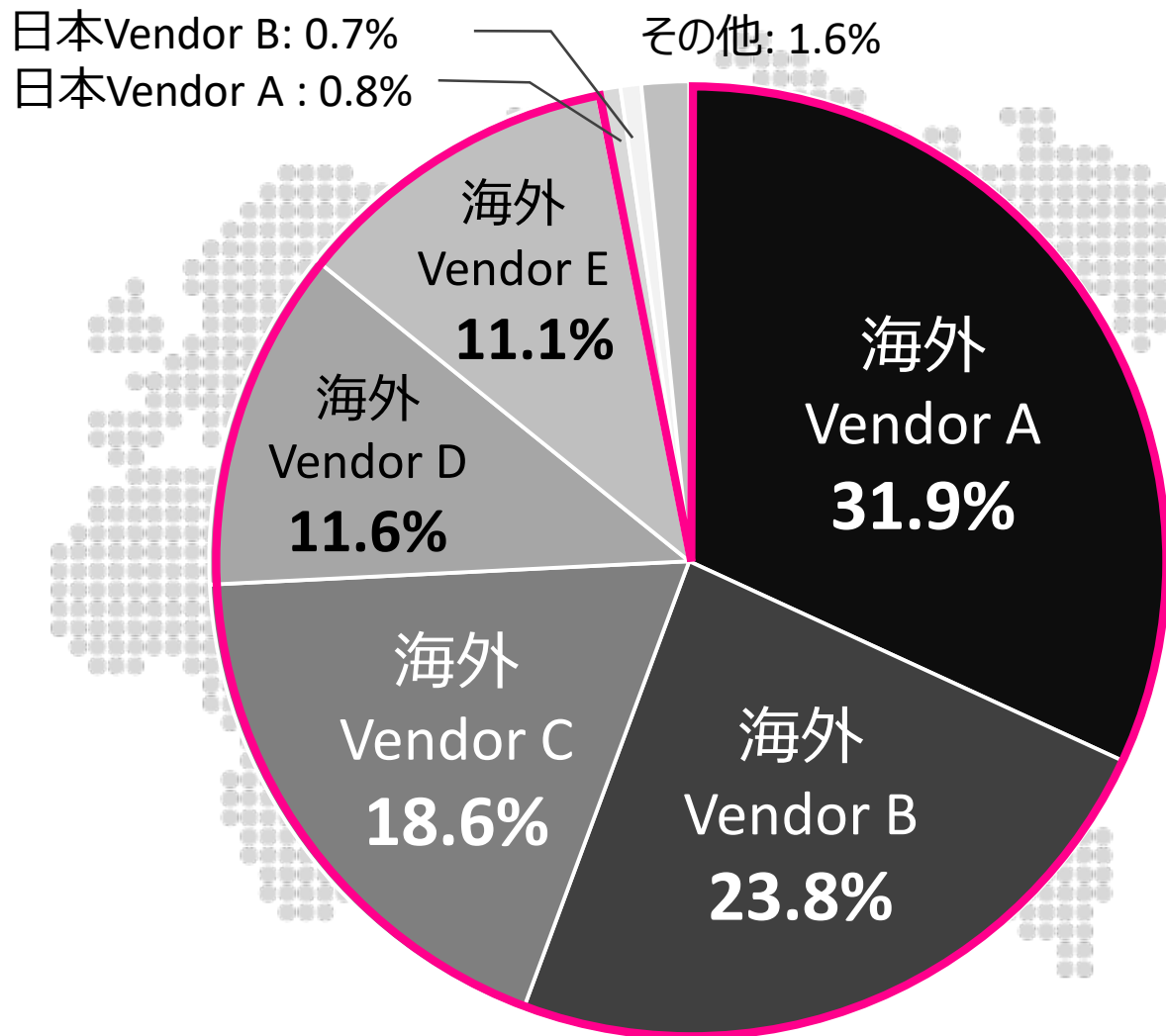
現状はNSAを優先的に対応。SAに関しては、基本的な技術開発要素を完了しており、ユースケース等の検討に時間を要しているものの、計画通り実施予定

## そのうえでの課題感

新規参入のMNOとして、エリアカバレッジの観点から4Gネットワーク展開を優先しており、Beyond5G（6G）における要素技術の研究開発（仮想化技術、Open RAN等）の推進を自助努力だけで継続することは困難

## 1-2. 5Gネットワーク環境の現状（基地局の市場占有率）

### 5G基地局の市場占有率（金額ベース）



上位5社のシェア合計が  
**97%**の寡占状態

日本企業の国際競争力を強化させる  
施策として、Open RAN等の次世代技術  
に対する支援が重要

## 2-1. 基金事業に係る主な研究開発の状況

- ✓ 楽天モバイルは、仮想化技術領域及びOpen RAN等の研究開発において、世界でも最先端の技術力を有しており、知見を生かした更なる発展、さらには国際的なリーダーシップを維持するためには、国からの支援が必要不可欠である
- ✓ これまでも楽天モバイルは、複数の研究開発事業に対して支援をしていただくことで、研究開発を実施し続けており、その結果として、次世代モバイル技術を実装してサービス展開する事業者として世界的にも認知されている

### 解決すべき現状の社会課題

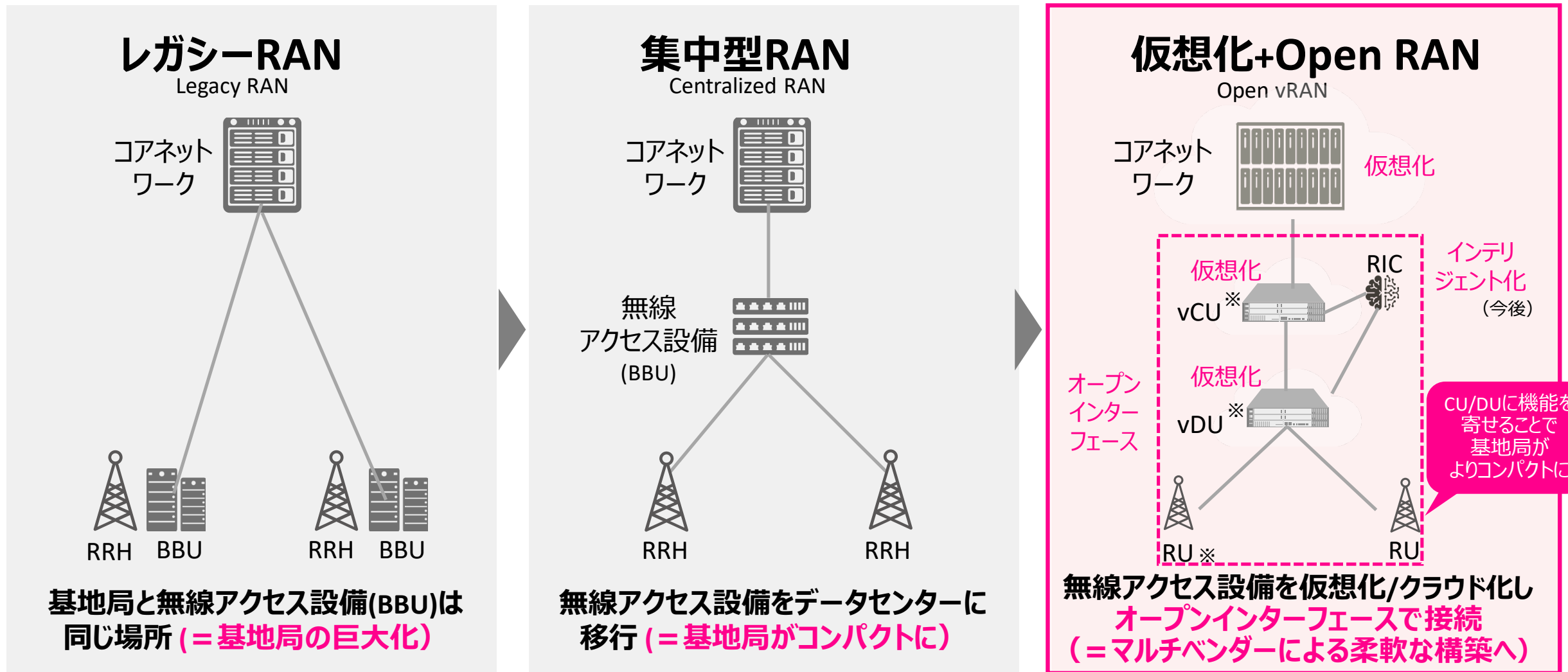
	基金事業に係る主な研究開発項目	受託期間（年度）
①	低軌道衛星を利用したIoT超カバレッジの研究開発	2021~2024
②	Beyond 5Gにおける高度RAN基盤を実現する Open RAN無線通信技術の研究開発	2022~2025
③	次世代通信に向けたエッジクラウドの高度化技術に関する研究開発	2023~2027



後発事業者及び限られた事業予算の中での研究開発・実装となるため、「Beyond 5Gに向けた情報通信技術戦略」における、社会実装・海外展開を軸とする支援策については、継続的な支援をお願いしたい

## 2-2. 楽天モバイルの取り組み状況（仮想化+Open RANネットワーク）

仮想化するだけでなく、オープンなインターフェースに対応



※RU(Radio Unit)、CU(Central Unit)、DU(Distributed Unit) はOpen RANのコンポーネント。vCU、vDUは仮想化(Virtualized)されたことを示している

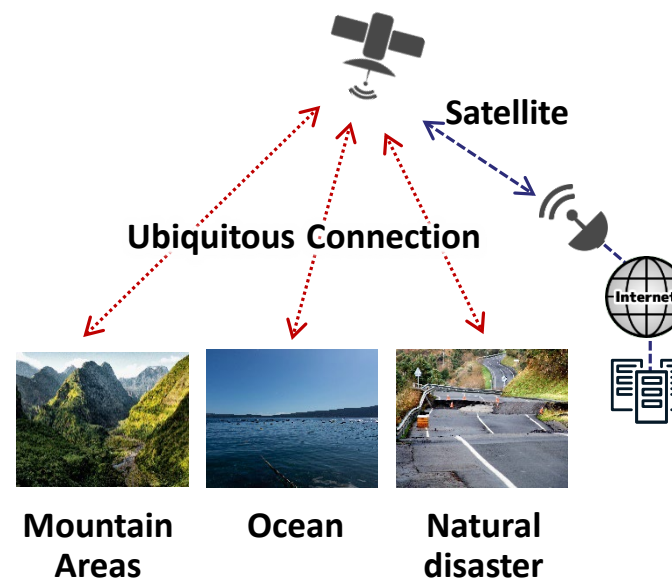
## 2-3. 低軌道衛星を利用したIoT超カバレッジの研究開発

### 低軌道衛星（AST）×IoTの研究

#### LTE衛星通信ネットワーク構築



#### IoT超カバレッジの ユースケース検討・実証実験



日本における、衛星との直接通信等の非地上系ネットワーク（Non-Terrestrial Network）への更なる研究開発を推進すべく、国からの継続したご支援をお願いしたい

## 2-4. Open RANのインテリジェント化：RIC（1/2）

今後のBeyond 5G時代に向けて標準化が進む新たなテクノロジー

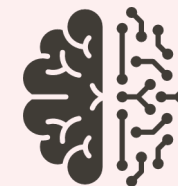
Beyond 5G時代では、IoTなどを含めた「**大容量で多様なトラフィック**」に対応可能なネットワークが求められる

課題：ネットワーク運用やメンテナンスコストが膨大に



### **RIC（RAN Intelligent Controller）**

Open RANにおいて、AI/ML（機械学習）を活用し  
マルチベンダーのRAN設備を効率よく制御する  
インテリジェンスを持った技術



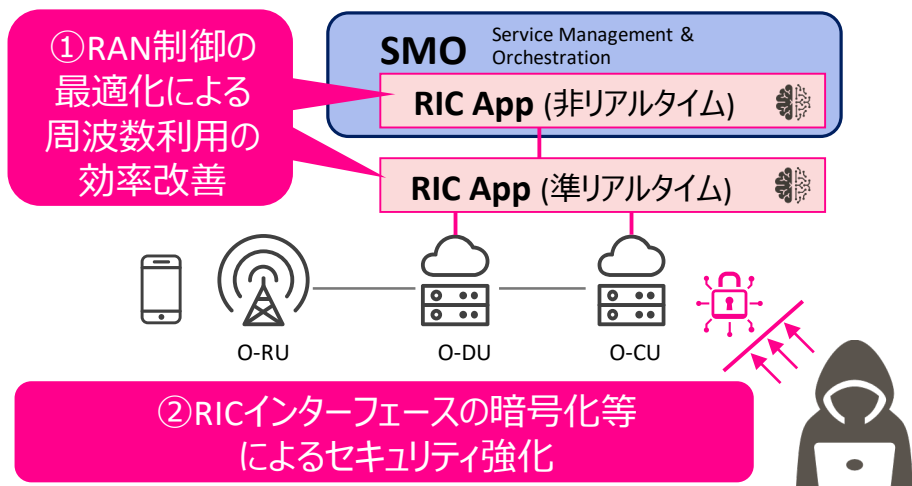


## 2-5. Open RANのインテリジェント化：RIC（2/2）

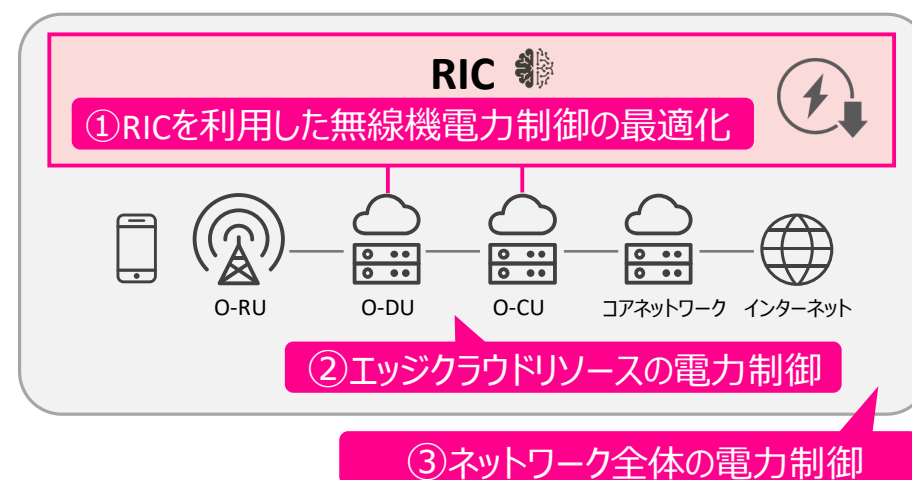
✓ RICを活用して周波数利用効率向上、省電力を安全に実現する

Beyond 5Gにおける高度RAN基盤を実現するOpen RAN無線通信技術の研究開発

① Open RANの高信頼・セキュアなインテリジェント化のためのセクタ管理効率化



② アンテナ送信制御とOpen RANの電力制御最適化による周波数利用効率向上

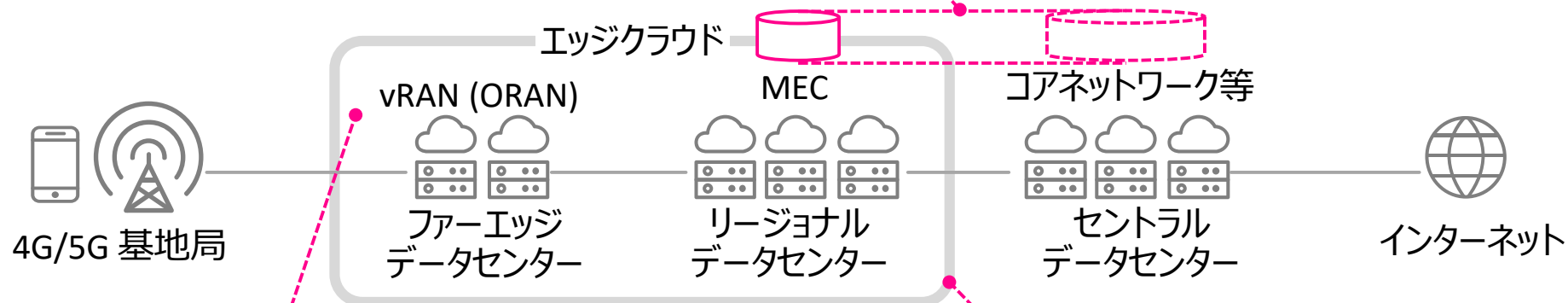


「RIC (RAN Intelligent Controller)」による高効率ネットワークの実現をめざす

## 2-6. エッジクラウドの高度化研究開発

- ✓ エッジ向けのクラウドプラットフォーム機能を強化し、数千規模で展開されたエッジクラウドの効率を向上させ、更なるサービス拡張を目指す

### ② エッジデータファブリックの機能強化



### ① エッジプラットフォームの最適化

### ③ 仮想化基盤の統合運用技術の研究開発

楽天モバイルは、ネットワークの仮想化を実現しており、  
本研究開発を進めることで、仮想化プラットフォームの機能をさらに強化していく

# 楽天シンフォニーによる海外展開

日本で検証された技術を海外の通信事業者へ販売し、  
更なる海外展開及び社会実装を目指す

Rakuten Mobile

日本の  
携帯キャリアとしての  
技術／ノウハウ

Rakuten Symphony

グローバル  
通信プラット  
フォーム

## 2-7. 楽天グループのOpen RAN世界展開

Open RANの推進と発展・普及を目指し、横須賀リサーチパーク（YRP）を含む国内外に施設を開設

Rakuten  
Mobile

Rakuten  
Symphony

英国・サリー州

2023/3～ (NEW)

### 「Open RANカスタマーエクスペリエンスセンター」

- 「楽天シンフォニーUK」の施設内に、Open RAN技術の展示施設を開設
- 日本の総務省の予算事業の採択を受け、日英の通信技術におけるパートナーシップに向けて前進



日本

2022/8～ Rakuten Mobile

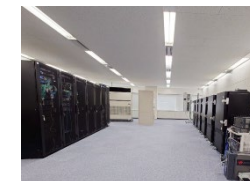
### 「楽天モバイルオープンイノベーションラボ」

- パートナーの要望に応じた柔軟な技術検証環境
- 東京工業大学および東京大学の構内と遠隔連携

2022/12～ Rakuten Mobile

### 「Japan OTIC」 ※1

- 通信キャリア4社共同で開設



2023/7～ Rakuten Mobile YRP

### 「YRP RIC研究施設」※2

- RICの研究施設



インド・ベンガルール

今後開設予定 Rakuten Symphony

### 「楽天シンフォニーグローバルイノベーションラボ」

- Open RANベースのクラウドネイティブモバイルネットワークの自動化に関する研究開発の中核を担う拠点に

「楽天モバイルオープンイノベーションラボ」には、海外の通信事業者だけでなく、政府関係者の訪問も多数あり、官民の注目を集めている。日本発の技術力を示す良い機会となるため、国からも継続的なご支援をお願いしたい



※1 OTIC : Open Testing & Integration Centres



※2 <https://yrp.co.jp/pressrelease20230731/>



## 3-1. 国際標準化に向けた対応状況

- ✓ 研究開発・実装で得られた知見を、国際標準化に向けて日本国内のみならず海外においても発信  
(主に3GPP、O-RAN ALLIANCE)
- ✓ O-RAN ALLIANCEのワーキンググループでは、標準化提案だけでなく、実証結果をO-RAN ALLIANCE PlugFest<sup>※</sup>でも実証し、標準化を促進  
※Open RANをコンセプトにした実装検証やO-RAN仕様を実装したハードウェア、ソフトウェアの相互接続試験を行うイベント

### 標準化団体への提案状況

	O-RAN ALLIANCE	<p>2023年度（11月時点）の提案件数が2倍以上 (対2021年度実績) となり、同団体への影響力が増加</p>
	3GPP	<p>可能な範囲での最大限の対応</p>

### さらに注力したい標準化団体



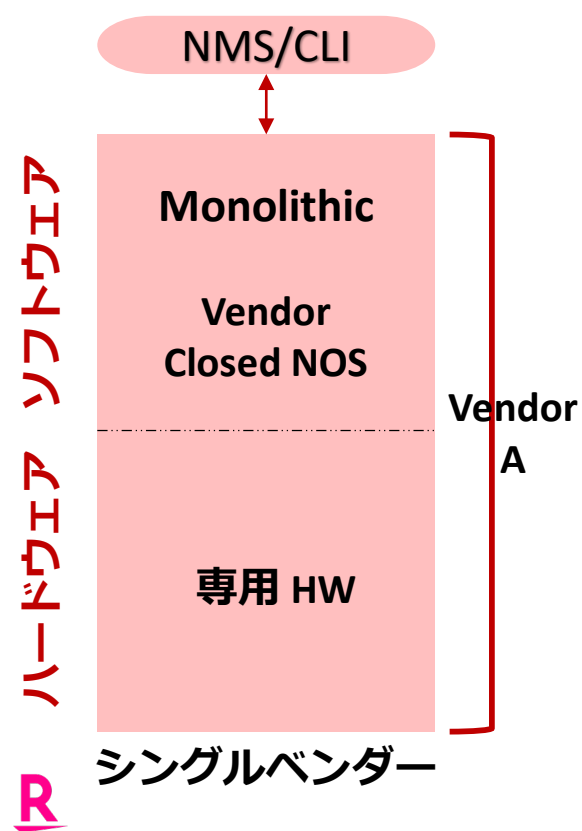
- 6G 関連技術の標準化や世界での市場獲得にあたり、国際的に有力と考えられるフォーラム標準化団体へのアプローチおよび標準化活動が、非常に重要となる
- 楽天モバイルは後発事業者となるため、標準化への貢献に関しては3GPP、O-RAN ALLIANCE及びIOWNへの対応がメインとなるが、加えて、今年度よりエッジクラウド領域のプロジェクトを開始しているため、他の有力な標準化団体である、ETSI及びTIPなどへの対応にも力を入れていく



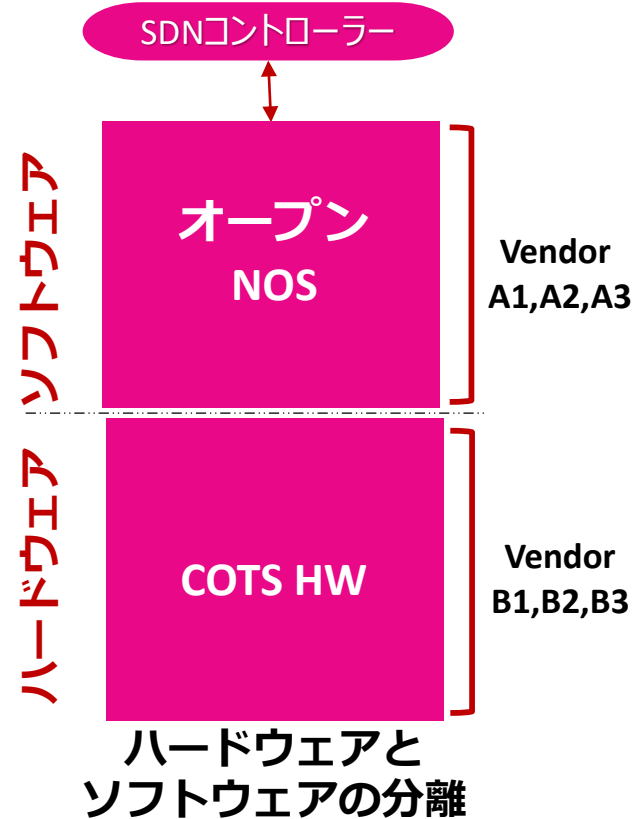
## 2-7. 楽天モバイルの取り組み状況 (IOWN)

- ✓ Open APNを実現するため伝送装置のOpen化への対応を検討予定
- ✓ RANだけではなくインテリジェントな伝送ネットワークの構築を目指す

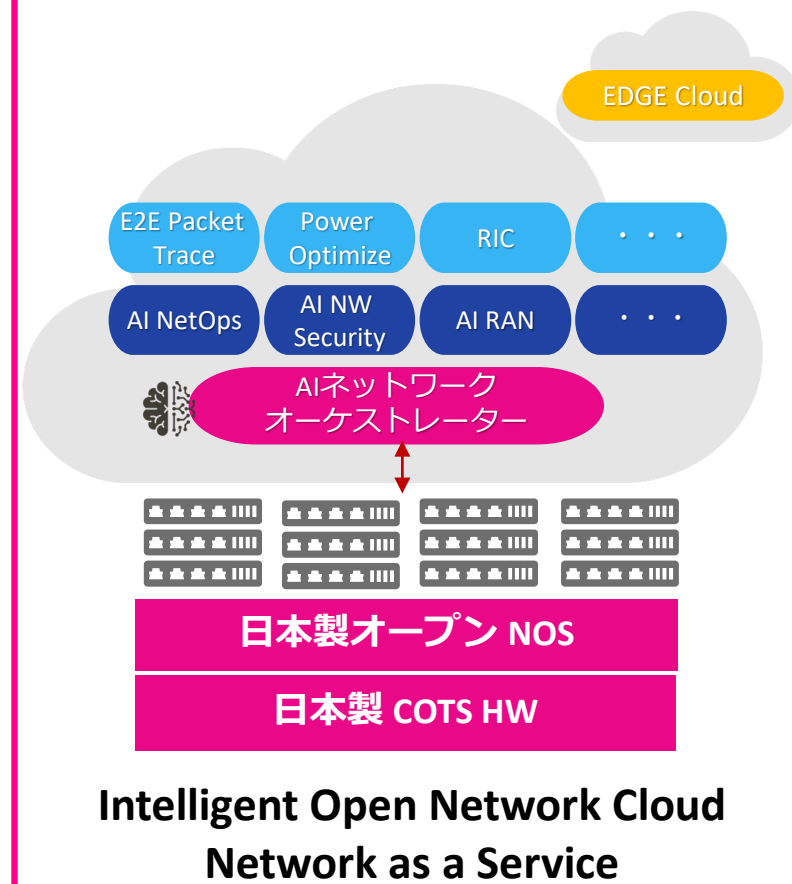
### レガシーネットワーク



### オープンネットワーク

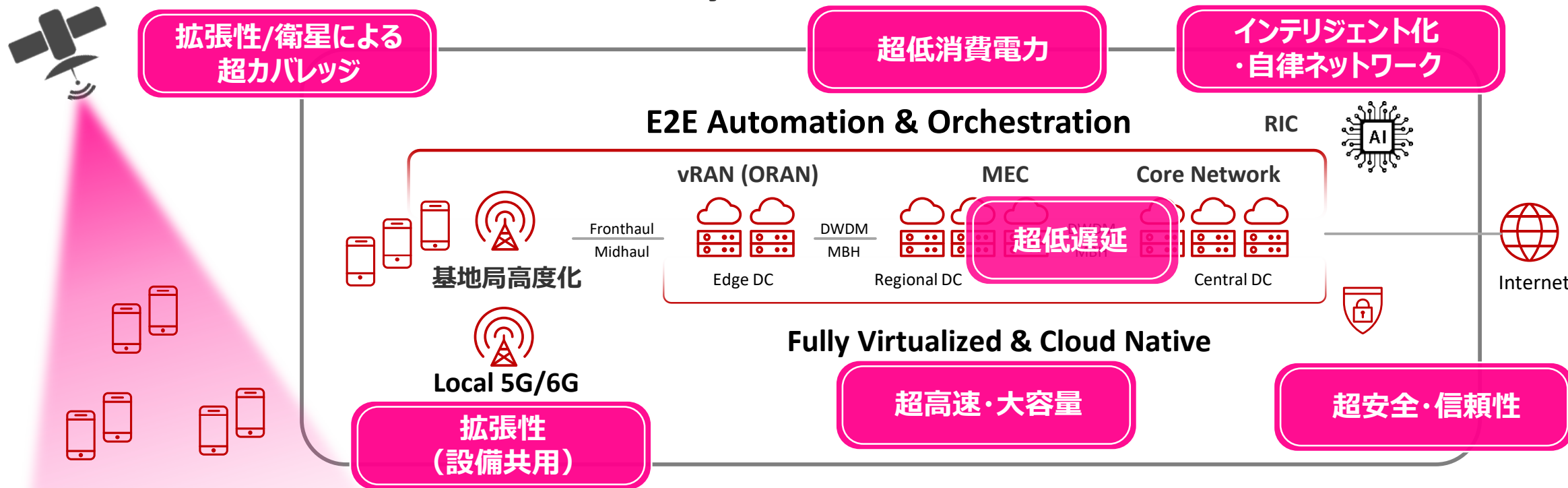


### 未来オープンネットワーク



# 4-1. 今後の展望（Beyond 5G時代に向けた取り組み）

## 直近数年における取り組み状況



楽天モバイルは、今後も  
モバイルネットワークのさらなる高度化をめざします

## 4-2. 今後の展望

---



# Open RAN等の 次世代テクノロジーの海外展開で 日本の国際競争力の向上と 世界をより便利な社会に

今後、モバイルネットワークをさらに強化すべく、Open RAN、Open APN、衛星通信に特化した研究開発及び標準化活動を進め、仮想化/コンテナ化の先を見越した次フェーズに移行すべく、**新しい領域（仮想化をもう一層進めた形）**への持続的な研究開発をするにあたり、R6年度以降も本取組へのご支援をお願いしたい



**Rakuten** Mobile