

# 通信とAIに関して

楽天モバイル株式会社

イノベーションプログラム開発事業部 ジェネラルマネージャー

朽津 光広

# 自己紹介

## 職歴

モバイルネットワークの開発・検証業務に15年以上従事しており、通信機器ベンダーを経て、楽天モバイル株式会社に入社。マルチベンダー構成の4G・5G 仮想化RANの商用導入に従事し、O-RAN ALLIANCEに帰属する「Japan OTIC」の設立に貢献。現在は同社のイノベーションプロジェクト開発事業部を総括している。Japan OTICの幹事としてOpen RAN普及を国内外に支援するだけでなく、Open RANを活用したNTN、AI、Cloudの新規研究開発のプロジェクトをリード、また民間企業だけでなく、国内外の大学と6Gに向けての共同実証を推進している。

## 主たる研究開発プロジェクト

- NICT Beyond 5G超大容量無線通信を支える次世代エッジクラウドコンピューティング基盤の研究開発(課題番号 001)
- NICT 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 (課題番号065)
- NICT 低軌道衛星を利用したIoT超カバレッジの研究開発 (課題番号019)
- NICT オール光ネットワーク共通基盤技術の研究開発 (課題番号 090)
- NEDO (c8) O-RANインテグレーション基盤技術の開発 (JPNP20017)
- 周波数ひっ迫対策技術試験事務 マルチベンダー基地局の相互運用性向上のための技術的検討
- 総務省予算事業 英国内に楽天Open RAN カスタマーエクスペリエンスセンター開設
- US NTIA NOFO2 オープンで相互運用可能な無線ネットワーク (Open RAN) 推進プロジェクト
- 総務省 地域社会DX推進パッケージ事業 (自動運転レベル4検証タイプ) における、安全かつ効率的なレベル4自動運転に資する通信システム等の検証
- 総務省 地域社会DX推進パッケージ事業 (AI検証タイプ) における実証



先端技術開発統括部  
イノベーションプログラム開発事業部  
ジェネラルマネージャー  
朽津 光広

# アジェンダ

1. 楽天モバイルのAIについての取り組み
2. 次世代ネットワークにおけるAI活用について



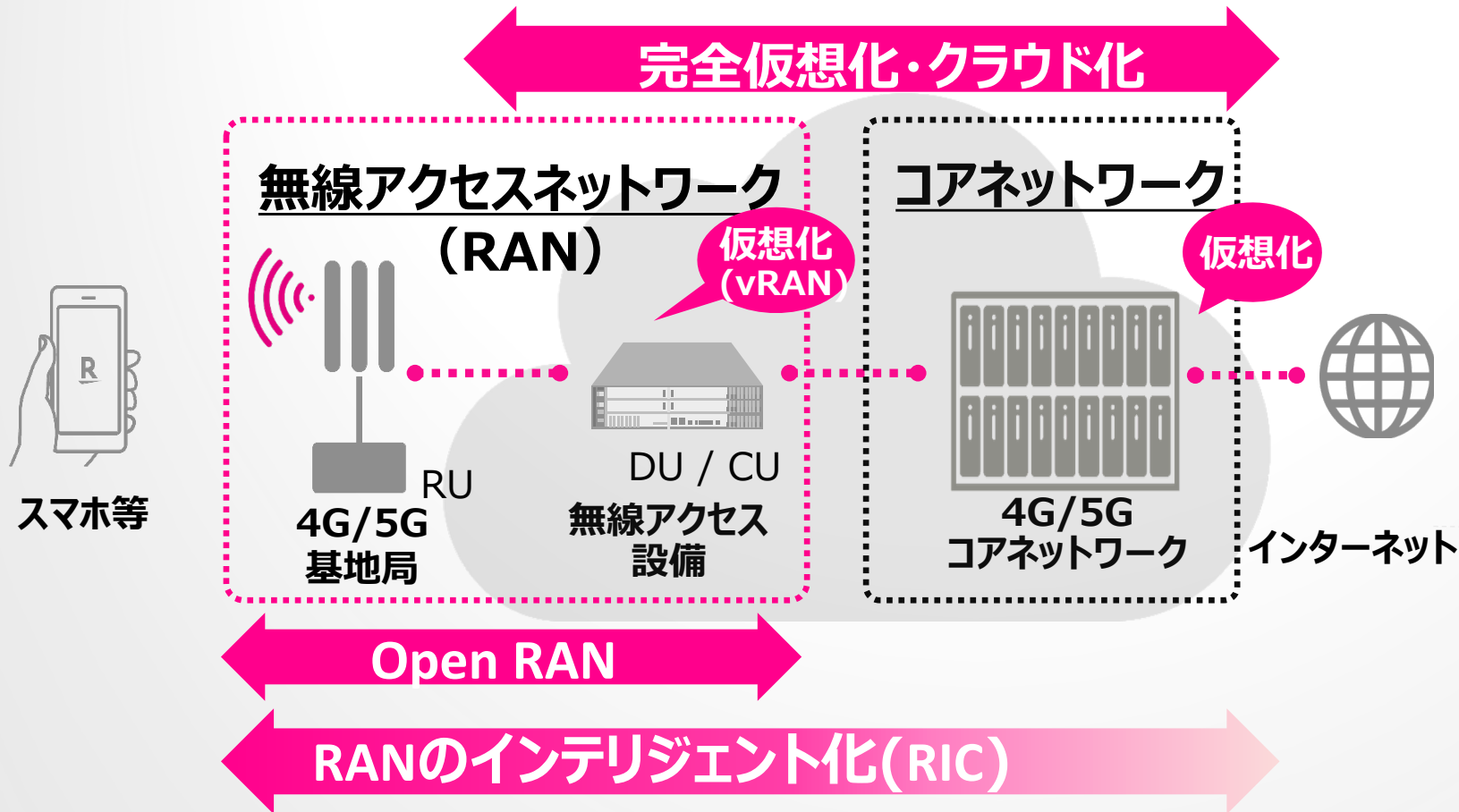
An aerial view of a city at sunset, with a dense urban landscape in the foreground and a skyline of skyscrapers in the background. Overlaid on the image are numerous glowing blue and white arcs and dots, resembling a network or data flow. A semi-transparent dark blue horizontal band is positioned across the middle of the image, containing the title text.

# 1. 楽天モバイルのAIについての取り組み



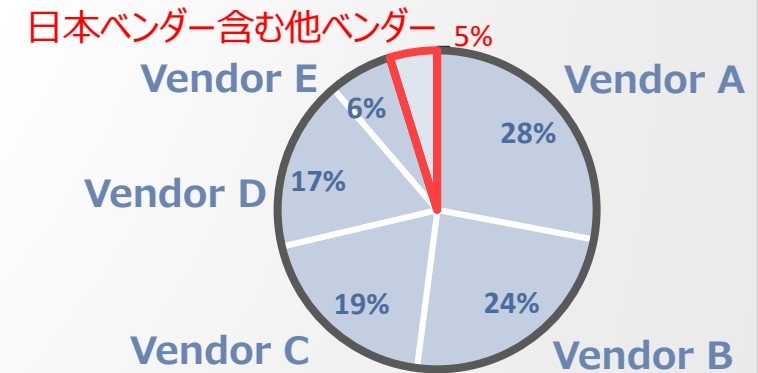
# 楽天モバイルの次世代ネットワーク

完全仮想化+Open RANの採用により、設備投資や運用コストを大幅に削減  
この取り組みが基地局市場の変革に繋がる







## ✓ 5 VendorでRAN市場を占有

Global RAN share in 2024



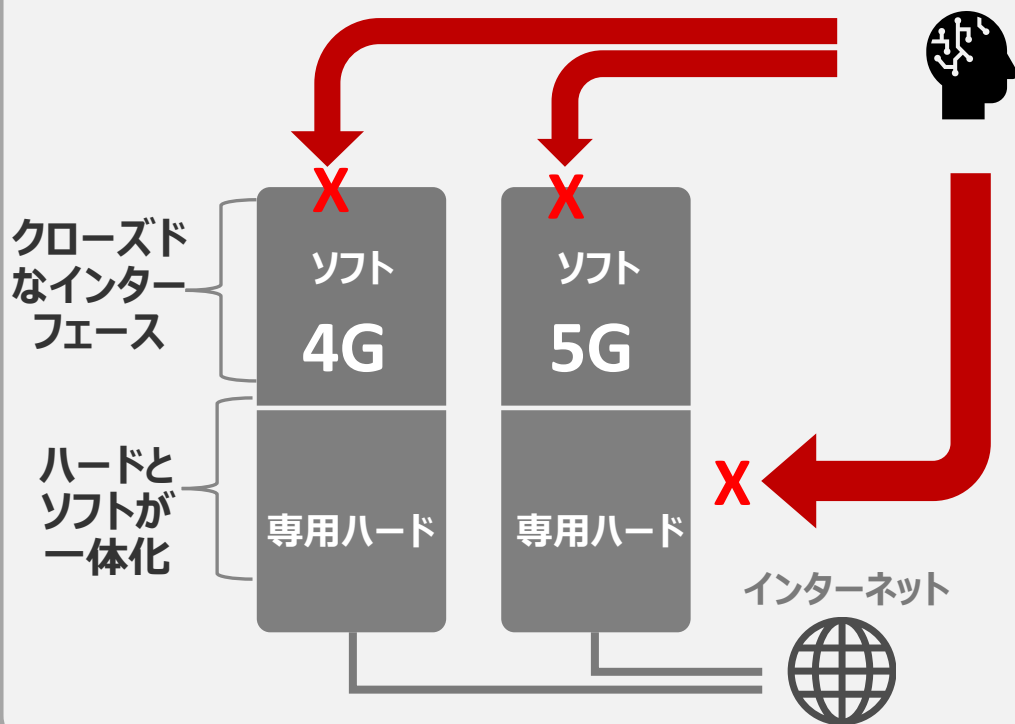
## ✓ Key industry trends

-  Transition to **5G**
-  Risk vendor exclusion
-  Replacement of Wi-Fi® by **private 5G**
-  **6G** deployment (2028 onwards)

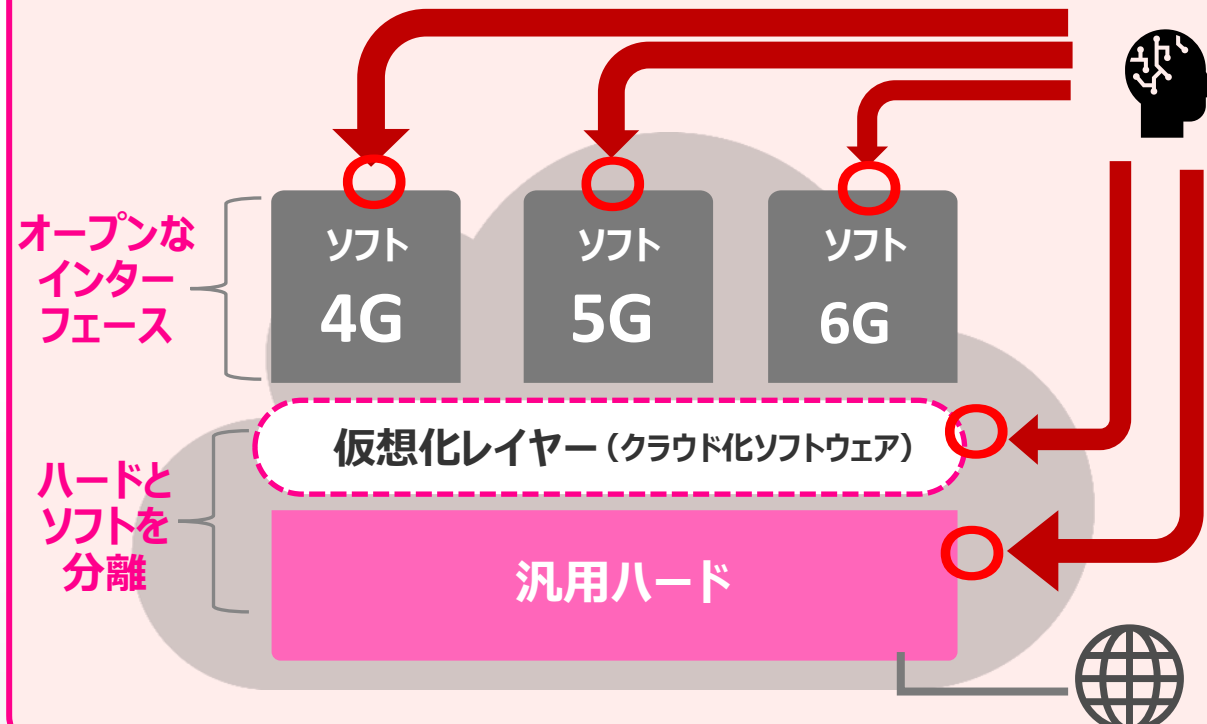
# モバイルネットワークにおけるAI

モバイルネットワークをAIで制御するにはインターフェースのオープン化が重要

従来の垂直統合型テレコムネットワーク



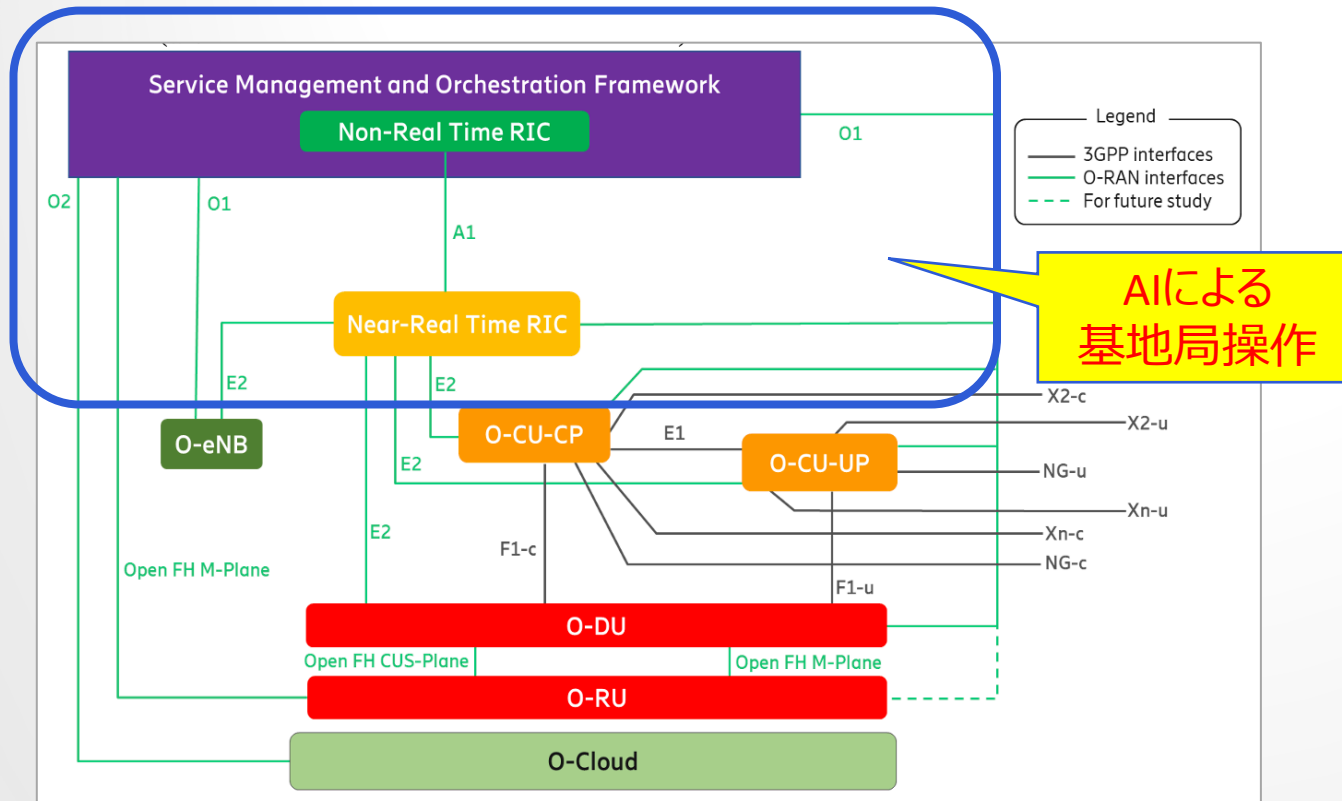
AIネイティブなモバイルネットワーク



# Open RANの目的はモバイル網のAI制御

O-RAN ALLIANCEは当初より基地局のAI制御を前提としたアーキテクチャを構成  
Open RANの普及後はAIによる基地局制御が一般的になる

## ➤ O-RANアーキテクチャ



## ➤ O-RAN Working Group

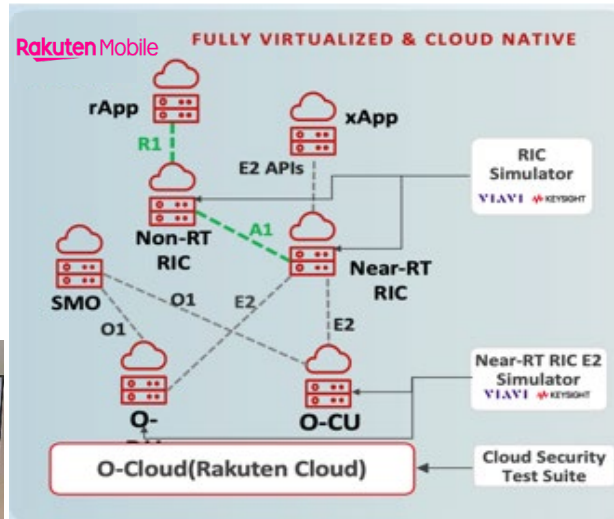
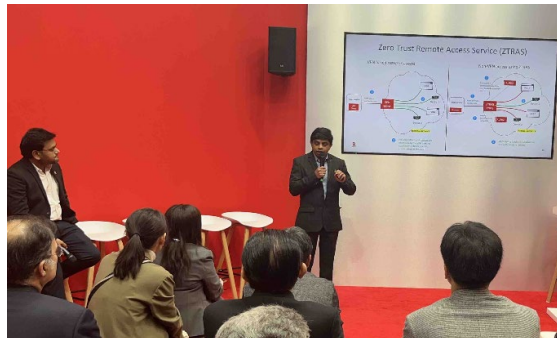
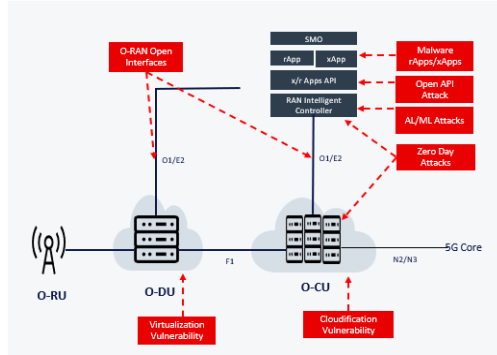
WG	Description
WG1	Use Cases and Overall Architecture <ul style="list-style-type: none"><li>- O-RAN Architecture Task Group</li><li>- Use Case Task Group</li><li>- Network Slicing Task Group</li></ul>
WG2	<b>Non-real-time RAN Intelligent Controller and A1 Interface</b>
WG3	<b>Near-real-time RIC and E2 Interface</b>
WG4	Open Fronthaul Interfaces
WG5	Open F1/W1/E1/X2/Xn Interface
WG6	Cloudification and Orchestration
WG7	White-box Hardware
WG8	Stack Reference Design
WG9	Open X-haul Transport
WG10	O&M Specifications Group (O1 Interface)
WG11	Security

# 安全なモバイル向けAI基盤開発

2023年1月、NICTの「Beyond 5G研究開発促進事業」に 採択

①Open 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ー管理効率化

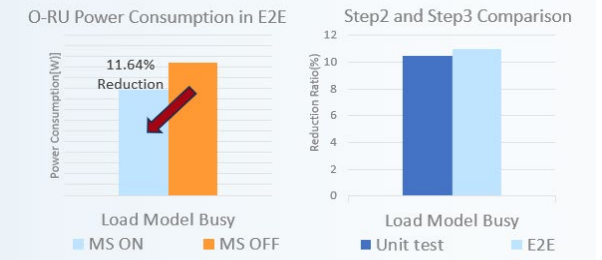
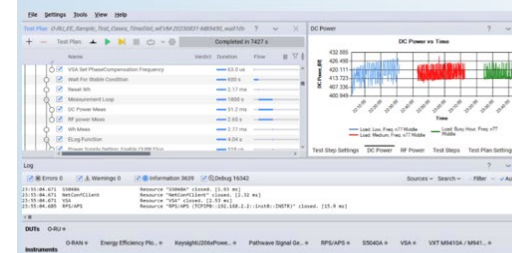
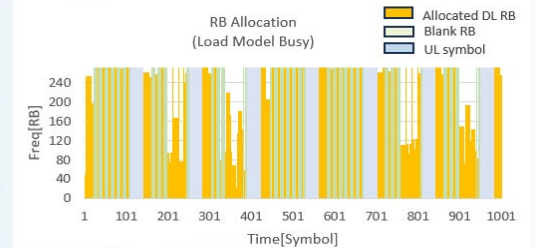
## Zero Trustに基づくO-RANのセキュリティ拡張



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

## Micro Sleep ModeによるO-RU電力削減

- Check O-RU power consumption using same tool as O-RU unit test
- Check UE log for RB allocation situation to validate load model condition
- Validated O-RU 11% reduction with Busy load case in NSA E2E testbed, it's expected result according to benchmark test result



RICを開発するだけでなく、セキュリティ拡張、電力削減実現  
MWCやO-RAN PlugFestにおいても本研究成果を数々発表



# AIも活用したCloudリソース最適化

2023年10月、NICTの「Beyond 5G (6G)基金事業社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム」\*1に採択

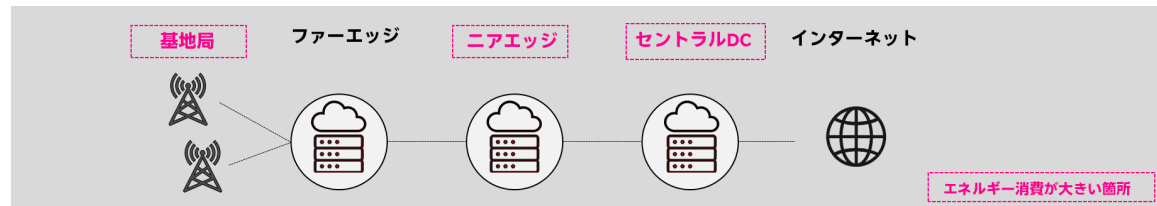
## 次世代通信に向けたエッジクラウドの高度化技術に関する研究開発



クラウドモバイルネットワーク全体の最適化・効率化

B5G/6Gの標準化を見越した次世代型クラウド技術を実現

## AI-based sleep modeによるリソース・電力最適化



### RANソリューション

需要に応じて接続調整し、AI・機械学習ベースのアルゴリズムを活用し、リソースを効率化

### クラウド/データセンター

AIベースのスリープモードと速度調整による省エネ

### IPTXソリューション

未使用のネットワーク機器の機械学習による低電力モードへの切り替え

### AI搭載の無線/ネットワーク・インテリジェント・コントローラー等

ユーザーのニーズに応じて、様々なユースケースでAIアプリケーションを柔軟に展開できるプラットフォーム

プレプロダクション試験で

最大 **20%**  
のエネルギー節約を確認

2025年～

楽天モバイル  
商用ネットワークに展開



※1：本研究開発は、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）の助成事業（JPJ012368G50901）に採択されています。

※2：K8sはThe Linux Foundationの商標または登録商標です。

# AIの社会実装

研究成果は実証実験で留めず、楽天モバイル網に導入。5G網だけでなく、4G網にも適用

Rakuten Mobile

企業情報 ▼

サービス

ニュース ▼

イノベーション ▼

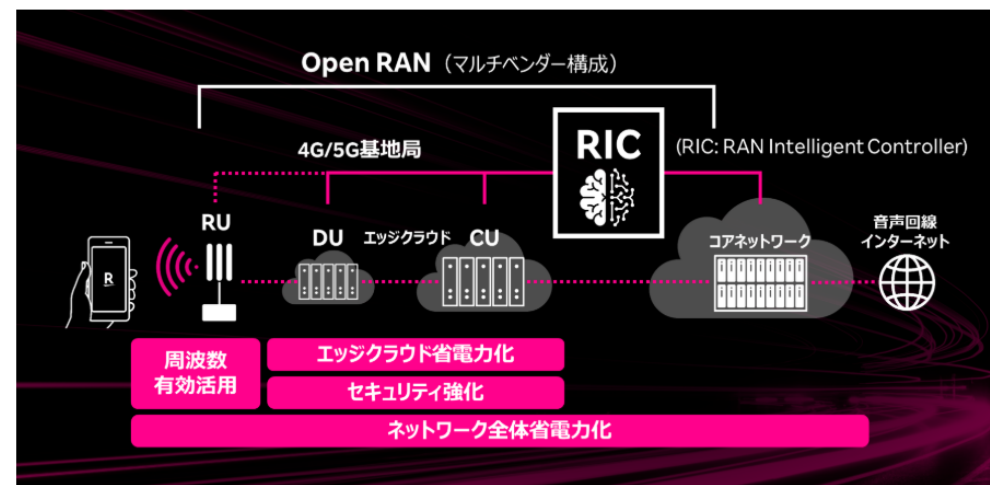
サステナビリティ

2025年5月28日

## 楽天モバイルと楽天シンフォニー、大規模Open RAN商用ネットワークへのAIを活用したRIC導入を国内初で実現

- 2025年内の全国展開により約20%消費電力削減を目指し、環境に配慮したモバイルネットワークへ -

楽天モバイル株式会社（以下「楽天モバイル」）と楽天シンフォニー株式会社（以下「楽天シンフォニー」）は、AIにより無線アクセスネットワーク（RAN）を管理・制御する機能「RAN Intelligent Controller」（RIC）を、楽天モバイルが展開する大規模Open RAN商用ネットワークへ国内で初めて導入し（注1）、ネットワーク消費電力の削減を実現したことをお知らせします（注2）。2025年内に全国展開することで、まずは従来の同ネットワークと比較して約20%の消費電力削減を目指し、今後段階的に拡張しながら、環境に配慮したモバイルネットワークの運用に取り組んでまいります。



RIC導入のイメージ

従来ネットワークのRANにおいては、増え続けるトラフィックを処理するため消費電力が膨大となり、総電力の約80%を消費していました。このたび、楽天モバイルと楽天シンフォニーは、共同開発したRICを商用ネットワークに導入したことで、ネットワークにおけるトラフィックのパターン解析や需要予測を可能にし、特定の基地局の利用状況に応じた柔軟な制御によるネットワーク運用の効率化を実現しました。国内で4Gでも仮想化Open RANネットワークを構築している知見を生かすことで、通信業界において先進的な取り組みとして、5Gだけでなく4GネットワークにおいてもRIC導入に成功しました。



An aerial view of a city, likely Tokyo, with a dense urban landscape. The image is overlaid with a digital network of glowing blue arcs and dots, suggesting a global or interconnected network. The sun is visible in the background, creating a bright glow and lens flare effect. The text "2.次世代ネットワークにおけるAI活用について" is centered in the middle of the image.

## 2.次世代ネットワークにおけるAI活用について



# 通信における今後のAIの考え方

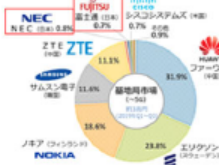
ドメイン毎のAIから、一体となってAI制御することが重要

## 主な課題認識

### ① 熾烈な国際競争

- 5Gの国際的な通信インフラ市場で日本ベンダは後塵
- 諸外国は6Gでの主導権を狙って研究開発投資を積極拡大

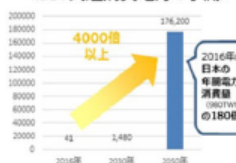
<5G基地局の市場シェア>



### ② 情報通信の消費電力

- コロナ禍により通信ネットワークのトラフィックと消費電力が増大
- このままではカーボンニュートラル（国際公約）の達成が困難

<ICT関連消費電力の予測>



### ③ 国家戦略としてのデジタル化

- 誰もが活躍でき、誰一人取り残さないデジタル化を目指す（岸田内閣の国家戦略）

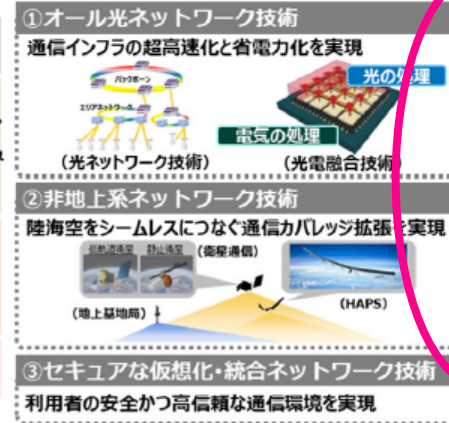
## 研究開発戦略

- 世界市場のゲームチェンジを目指した「ネットワークの姿」を明確化



⇒ 予算の多年度化を可能とする枠組みの創設が望ましい

- 強みのある技術を絞り込み（重点分野）集中投資による開発の加速化が必要



一体で推進

## 社会実装戦略

- 2030年を待たず、2025年以降順次、国内ネットワークへの実装・市場投入

<Beyond 5Gへの移行シナリオ>

- 2024年度～ 公的機関など先進ユーザ・エリアでの技術検証
- 2025年度～ 大阪・関西万博でグローバル発信
- 2026年度～ エリア拡大、全国・グローバルへの展開

## 知財・標準化戦略

- 有志国と連携して国際標準化を主導しつつ、コア技術は権利化・秘匿化して囲い込む

## 海外展開戦略

- 主要なグローバルベンダと連携しつつ、海外通信キャリアへの導入を促進

標準必須特許10%、国際市場30%を確保し世界市場をリード

通信ネットワーク全体の電力使用効率を2倍（再生可能エネルギー利用拡大とあわせて）2040年情報通信分野のカーボンニュートラル実現

陸海空含め国土100%をカバーするデジタル田園都市国家インフラを実現

ネットワーク  
自動化・AI



# 地域に向けてもAI技術を展開

## 総務省「地域社会DX推進パッケージ事業」に関する取り組み

### ■総務省「地域社会DX推進パッケージ事業(自動運転レベル4検証タイプ)」

Rakuten Mobile

企業情報 ▼ サービス ニュース ▼ イノベーション ▼ サステナビリティ

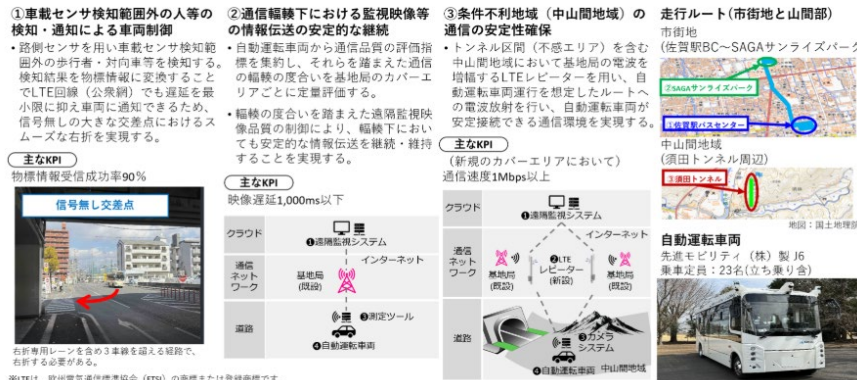
2025年6月17日

楽天モバイル、実証団体7者と連携し総務省の「地域社会DX推進パッケージ事業（自動運転レベル4検証タイプ）」における実証団体に採択

- 自動運転バス レベル4の社会実装と多様な通信課題解決の実現のため、佐賀市での実証を実施 -

楽天モバイル株式会社（以下「楽天モバイル」）は、佐賀市交通局、株式会社建設技術研究所、沖電気工業株式会社、先進モビリティ株式会社、株式会社東海理化、佐賀市と連携し、総務省「地域社会DX推進パッケージ事業（自動運転レベル4検証タイプ）（注1）」（管理事業者：株式会社三菱総合研究所）に提案しました。

トンネルを含む中山間地域、大規模イベント施設付近における通信接続・データ伝送の安定性確保の実証



※参照： [https://corp.mobile.rakuten.co.jp/news/press/2025/0617\\_01/](https://corp.mobile.rakuten.co.jp/news/press/2025/0617_01/)

### ■総務省「地域社会DX推進パッケージ事業(AI検証タイプ)」

Rakuten Mobile

企業情報 ▼ サービス ニュース ▼ イノベーション ▼ サステナビリティ

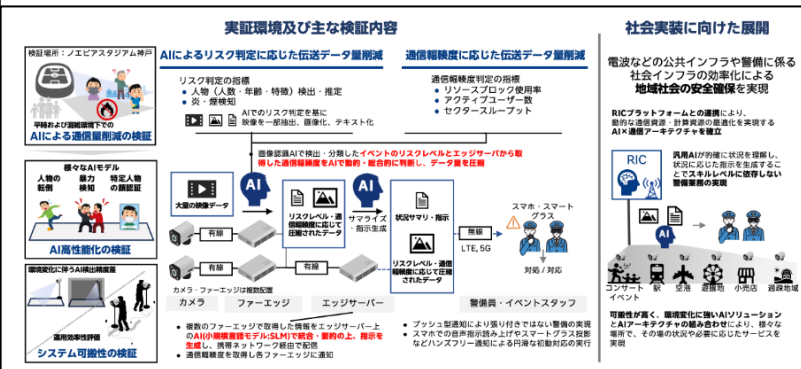
2025年6月24日

楽天モバイル、AWL、ヴィッセル神戸が総務省の「地域社会DX推進パッケージ事業（AI検証タイプ）」における実証団体に採択

- エッジAIを活用した、大規模施設の監視システムにおける通信負荷の最適化に関する共同研究を開始 -

楽天モバイル株式会社（以下「楽天モバイル」）、AWL株式会社（以下「AWL」）、楽天ヴィッセル神戸株式会社（以下「ヴィッセル神戸」）は、総務省「地域社会DX推進パッケージ事業（AI検証タイプ）」（管理事業者：株式会社三菱総合研究所）における実証団体に採択され（注1）、2025年6月から、共同で神戸市においてエッジAI（注2）を用いた大規模施設の監視システムにおける通信負荷の最適化に関する実証（以下「本実証」）を開始したことをお知らせします。

### ➤ デモ視察の様子



※参照： [https://corp.mobile.rakuten.co.jp/news/press/2025/0624\\_01/](https://corp.mobile.rakuten.co.jp/news/press/2025/0624_01/)

※政府目標を踏まえた本実証におけるレベル4自動運転：「デジタル田園都市国家構想総合戦略」等を踏まえ、特定自動運行主任者を当該特定自動運行用自動車に乗車させることなく実施する場合をいう。

# 上位レイヤのAIと通信のAIの融合

スタジアムの監視カメラ映像をエッジAIで処理し異常を検知、リスクや通信混雑状況に応じて送信データ量を動的に削減し、最適化。  
上記に加え、RICによる通信帯域の最適化を融合させる予定。

➡ AIを分散させ、どこで何のAI処理をさせるか、連携が重要

AIによる通信量削減の検証



社会実装に向けた検証

システム可搬性の検証



環境変化に伴う  
AI検出精度差



運用効率性  
評価

通信と上位のAIの融合



AI高性能化の検証

様々なAIモデル



人物の転倒



暴力検知



特定人物の  
顔認証

スタジアム等大規模施設・課題

- セキュリティ・警備業界は、労働力不足と人件費高騰に直面。監視カメラ映像の監視においてDXでの省人・無人化が急務
- クラウドAI監視では、大容量映像データ伝送による通信負荷増大



AIによるリスク判定  
伝送データ量削減

Rakuten Mobile

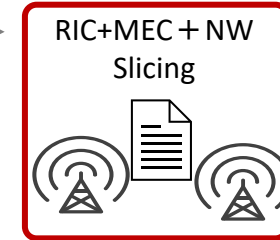
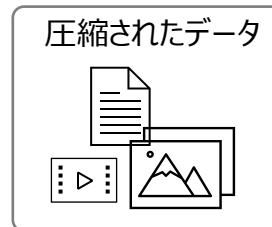
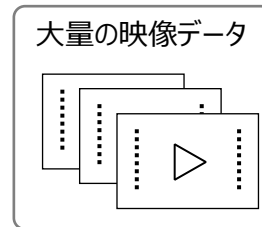
通信輻輳度  
伝送データ量削減

Rakuten Mobile

通信帯域の最適化

VISSEL KOBE

張り付かない警備の実現  
円滑な初動対応



通知



AI

リスク判定

AI

要約 + 通信混雑度

AI

帯域制御

省力化・省人化

可搬監視カメラ+ファエッジ

- AIでの混雑状況とリスク判定を基に映像を一部抽出、画像化、テキスト化

エッジサーバ

- 輻輳度を取得し各ファエッジに通知
- 複数のファエッジで取得した情報をエッジサーバー上のAI(小規模言語モデル:SLM)で統合・要約の上、指示を生成

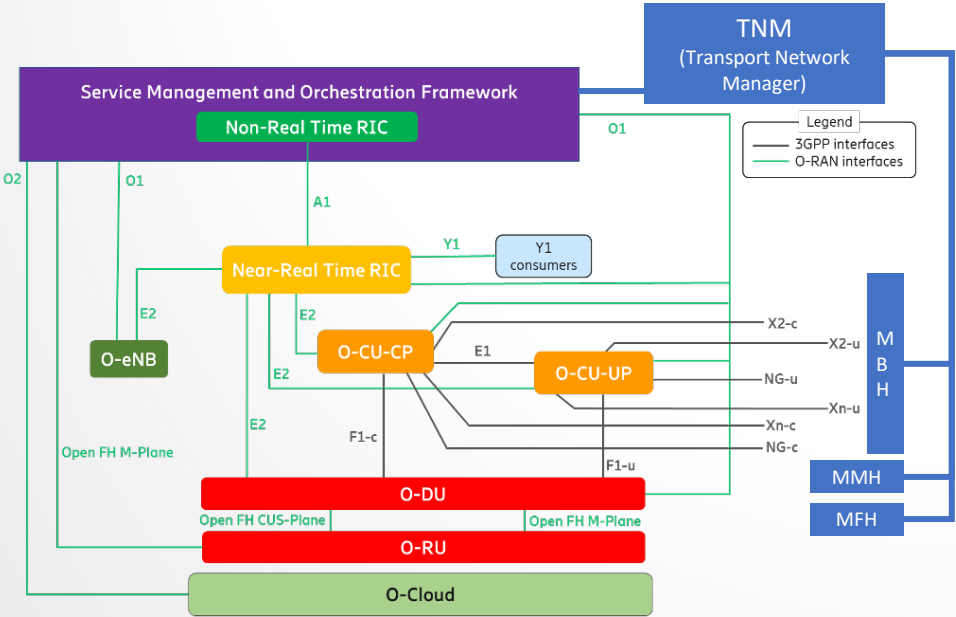
モバイル網

- AIでNW混雑状況とサービス要件に応じて帯域制御

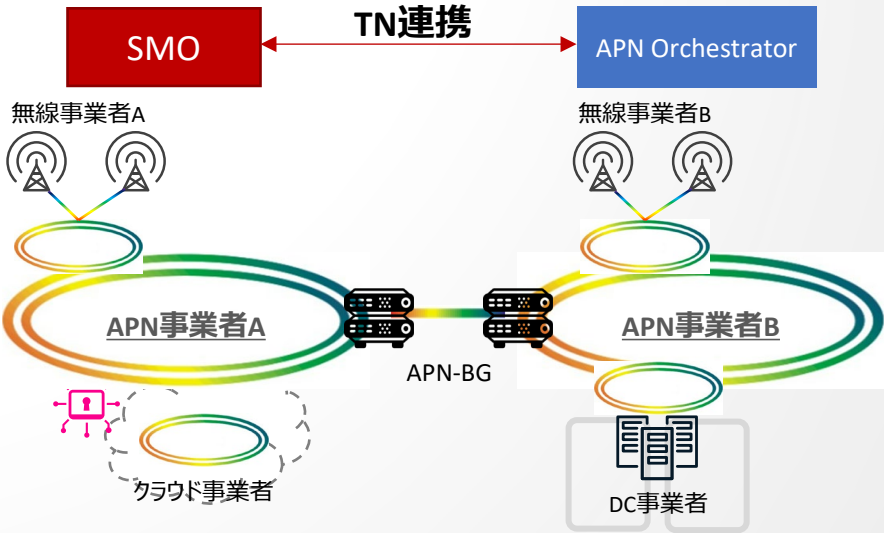
警備員等

# RANとトランスポートネットワーク（オール光NW）の連携技術

O-RAN WG1において、Open RANとトランスポートネットワークの連携に関する議論が加速  
オール光ネットワークを含めたトランスポートネットワークとOpen RANの間の  
インターフェース、連携手法について検討を進める



O-RAN WG1 Transport Inclusionにおける  
TNMの議論



オール光ネットワークでの複数事業者間連携における  
インテリジェントなNW制御を実現

# 6GにおけるAI

3GPPによる6Gの標準仕様策定においても、  
AIは重要なWork Itemとして議論がされている

RELEASE	#	Rel-19 Category	Count of Work Item by WG																notes	
			Total	RAN						SA						CT				
				1	2	3	4	5	AH1	1	2	3	4	5	6	1	3	4		6
19	1	Energy Efficiency, Energy Saving	13	2			2			2	2	1	1	3						
	2	Artificial Intelligence (AI)/Machine Learning (ML)	23	1	1	3	1			2	3	1	1	1	3	2	3	1		Other classification:SP(1)
	3	Ambient power-enabled Internet of Things	5	1						2	1	1								
	4	Rel-19 Internet of Things, RedCap, MTC	5	2			3													
	5	Satellite (5GSAT), NTN	36		4		20			2	2	1		1	2	2	1	1		
	6	XR (eXtended Reality), Metaverse	28		1		1			7	4	2		1	4	2	2	4		
	7	user plane	18								3		12				1	2		
	8	Verticals and Non Public Network	14							1	2	2		1	4	2		1	1	
	9	Radio: NR-only, band-related	15	2			13													
	10	Radio: NR-only, topics other than band	39	3	3	4	27					1								Other classification:RP(1)
	11	Radio: NR and LTE	19				19													
	12	Radio: LTE	7				7													
	13	other topics	167	1	4		2			26	41	8	1	5	15	20	23	19	2	
	14	miscellaneous Security	14									14								
	15	miscellaneous OAM&charging	21							21										
	16	other	26										2			10	5	7		Other classification:S3L1(2)

※3GPP（2025年5月時点）「3GPP List of Work Items」をもとに弊社作成

<https://www.3gpp.org/dynareport?code=Wl-List.htm>



# 6Gの議論状況と今後

6Gに向けて、3GPPとO-RAN ALLIANCEが共同議論  
O-RANのAIの実績を強みに、日本が6Gをリードしていくことを目指す







# お客様に選ばれるモバイルサービスへ



**Rakuten** Mobile