

5G/6GスペシャルデーII Day2 —5G高度化、6G最新状況と展望—  
セッション5 ～6G and AI～

# B5G/6Gを支えるAI革新とKDDIの挑戦

---

株式会社KDDI総合研究所  
無線部門長 山本 俊明

2025年10月16日

# 自己紹介

**氏名**

山本 俊明（やまもと としあき）

**所属/役職**

KDDI総合研究所 無線部門 部門長

**出身**

京都

**肩書**博士(情報学)、  
XGMF 6G推進PJサブリーダー**2004**京都大学 博士課程 修了、  
KDDI入社、KDDI研究所出向**2006**

ATR出向

**新規無線通信方式の研究**

コグニティブ通信、ITU-R標準化

**新規無線通信方式の研究**

変復調方式、符号化、3GPP標準化

**2010**

KDDI研究所

**新規無線通信方式の研究**LTE-Sinに向けた本社サポート、  
SON、ミリ波活用**2015**

KDDI本社

**商用基地局の開発**4G/5G基地局の企画・開発、  
基地局チューニング、障害対応**2025**

KDDI総合研究所

研究開発

商用開発

研究開発

# B5G/6Gを支えるAI革新とKDDIの挑戦

- AI活用に向けたKDDIの取り組み
- AI活用を支えるKDDIネットワーク
- AI活用の研究開発
- おわりに

# B5G/6Gを支えるAI革新とKDDIの挑戦

## ■ AI活用に向けたKDDIの取り組み

### ■ AI活用を支えるKDDIネットワーク

### ■ AI活用の研究開発

### ■ おわりに

# 通信とAIの融合

あらゆるシーンに通信が溶け込んだ社会  
AIが溶け込み、新たな価値が生まれる次の時代へ

## B5G/6G×AI



人口減少



地域課題の解決



新たな価値創出と  
課題解決を加速



労働力不足

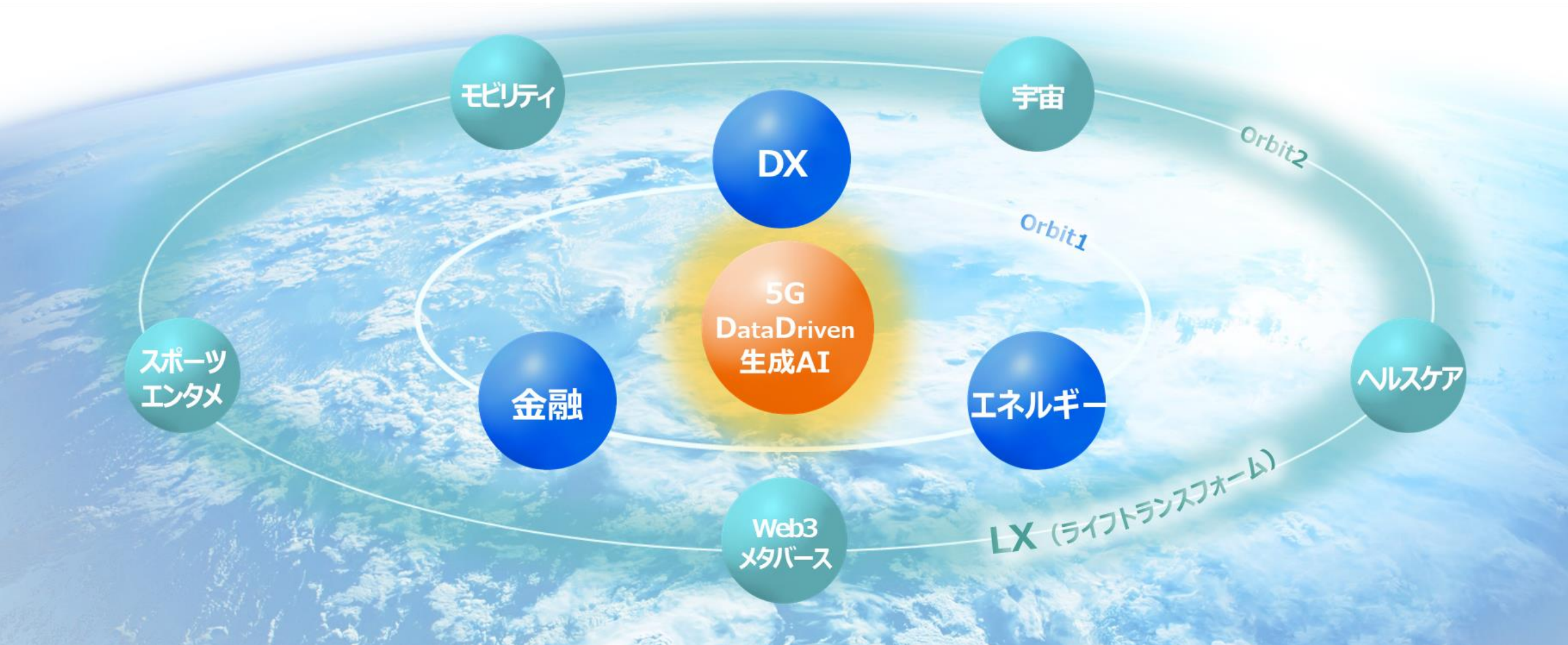


安心・安全な社会



# KDDIの事業戦略

5Gとデータ/生成AIを中核に、通信と周辺領域の事業成長を加速



# KDDIのAI事業

通信事業者の高速・大容量ネットワークと運用のノウハウで  
お客さまのAI開発を加速



## ”最先端” NVIDIA GB200 NVL72 プラットフォーム



- NVIDIAにて性能検証済みのリファレンスアーキテクチャ採用
- AI活用に最適なリファレンススタックを提供(ソフトウェア・サポート)

マーケットリーダーNVIDIAのフルスタック



## キャリアグレードの広帯域ネットワーク



大阪堺  
AIデータセンター

2025年度中の稼働を目指す



TELEHOUSE TOKYO  
Tama 5-2nd

- インターネット／イントラネットもニーズに応じて選べるネットワーク
- マルチクラウド接続で柔軟性向上

通信事業者KDDIの知見・ノウハウをAIに



# B5G/6Gを支えるAI革新とKDDIの挑戦

- AI活用に向けたKDDIの取り組み
- **AI活用を支えるKDDIネットワーク**
- AI活用の研究開発
- おわりに



# 5Gネットワーク

5G SAでも複数のNo.1評価獲得  
ネットワークの強みで競争力を強化

## 5G SAの本格展開

5G SA  
エリアNo.1

国内最多\*1 Sub6基地局 **4.1万局**  
Sub6基地局全域で5G SA提供

国内5G SA  
評価No.1

Opensignal社の通信体感分析

全6部門で**1位** 獲得\*2 

- ・ダウンロードスピード
- ・アップロードスピード
- ・ゲームエクスペリエンス
- ・ビデオエクスペリエンス
- ・UDP\*3レイテンシ
- ・信頼性

2周波数対応  
Sub6基地局運用

2周波数の同時展開により  
設置効率 **2倍**  
通信速度 最大**2倍**\*4



## au 5G Fast Lane

混雑時の快適な通信が好評  
ネットワークの強みを競争優位性に

【お客さまの声】

- 渋谷駅近辺でも問題なく動画を見られるのは良い
- 東京ドームのイベントで大混雑の中ストレスなく繋がった



2025年7月のサービス開始後  
通常と比べた通信速度

山手線 約**1.9倍**\*5

\*1 国内MNO4キャリア比較。2025年7月25日時点で総務省無線局等情報検索で閲覧できる免許数 \*2 Opensignal社 - レポート「5G スタンドアロンは、日本で期待に込めているのでしょうか？」(国内主要MNO2社 5G SAサービス比較。2025年7月31日発表)における評価結果。2025年4月1日～6月29日の期間に記録されたモバイル測定値の独自分析に基づく ©Opensignal Limited. \*3 User Datagram Protocol \*4 5G SAサービス利用時、1つの周波数のみに対応した従来の無線装置と比較 \*5 2025年7月3日の18時～19時に山手線外回り1周で評価アプリによるDLスループット測定を行い、全サンプルの平均値を算出。お客さまのご利用環境により異なる場合あり

# Starlink Direct / 海外放題

圏外エリア・海外でつながり、  
お客さまの生活や安心を支える

## au Starlink Direct

海・山でも通信できる安心が好評  
安心を支える機能もさらに拡充

2025年7月 SMS送受信時間が4倍早く\*1  
メッセージで写真・動画の送受信可能に\*2  
2025年夏 データ通信開始予定

### 【お客さまの声】

- 山や海に釣りに行くから嬉しい
- 電波が届かない山奥のキャンプ場。  
つながって安心

対応機種

66機種

900万台以上  
に拡大\*3

提供開始から**100万**人がご利用\*4

## au 海外放題

料金メリット・利便性・通信品質などが好評  
他キャリアやレンタルWi-Fiユーザーにも価値提案

### 【お客さまの声】

- 新しい料金プランは月15日無料が  
セットで海外エンジョイできる
- 海外旅行に向け、レンタルWi-Fiや  
eSIMは面倒なので助かる
- 海外でも通信スムーズでストレス無し



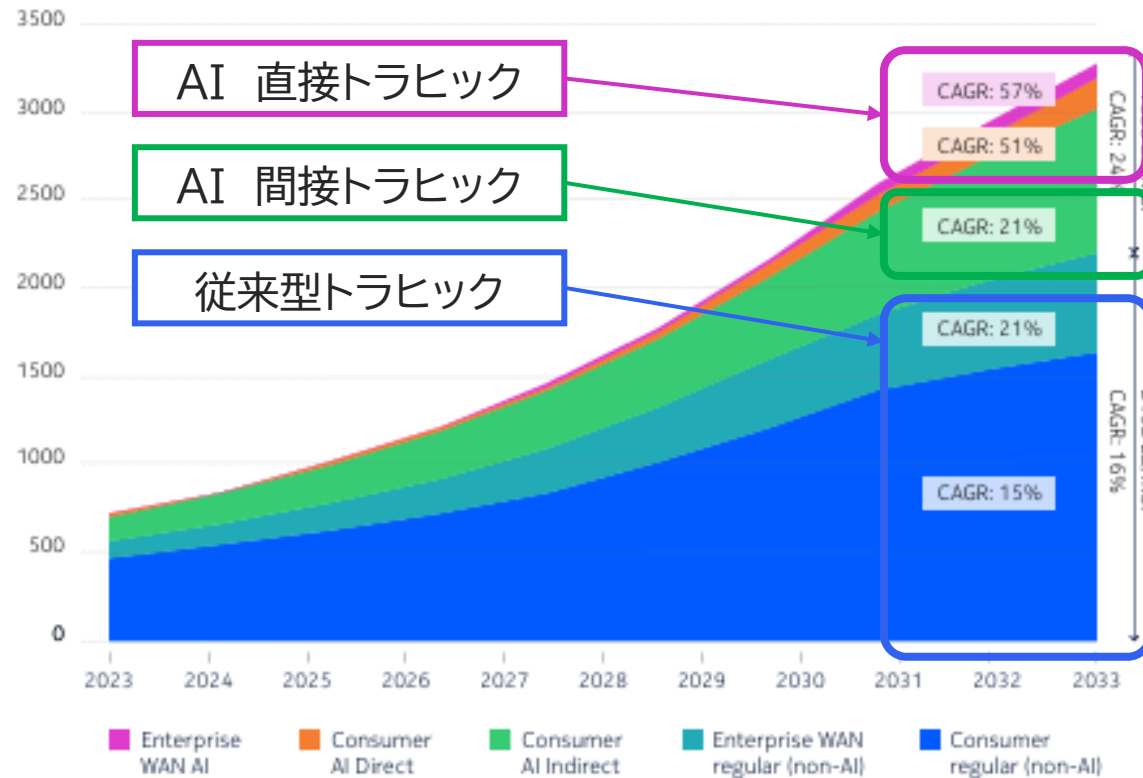
利用者の**約6割**が通信セットプランご加入\*5

\*1 従来の2分以内から30秒以内に短縮。2025年1月時点と比較した90パーセンタイル値。お客さまのご利用環境により異なる場合あり \*2 Android端末(一部機種除く)でのGoogleメッセージが対象 \*3 2025年8月1日時点

\*4 2025年4月10日～7月10日の接続者数(ユニークユーザー) \*5 2025年6月の実績

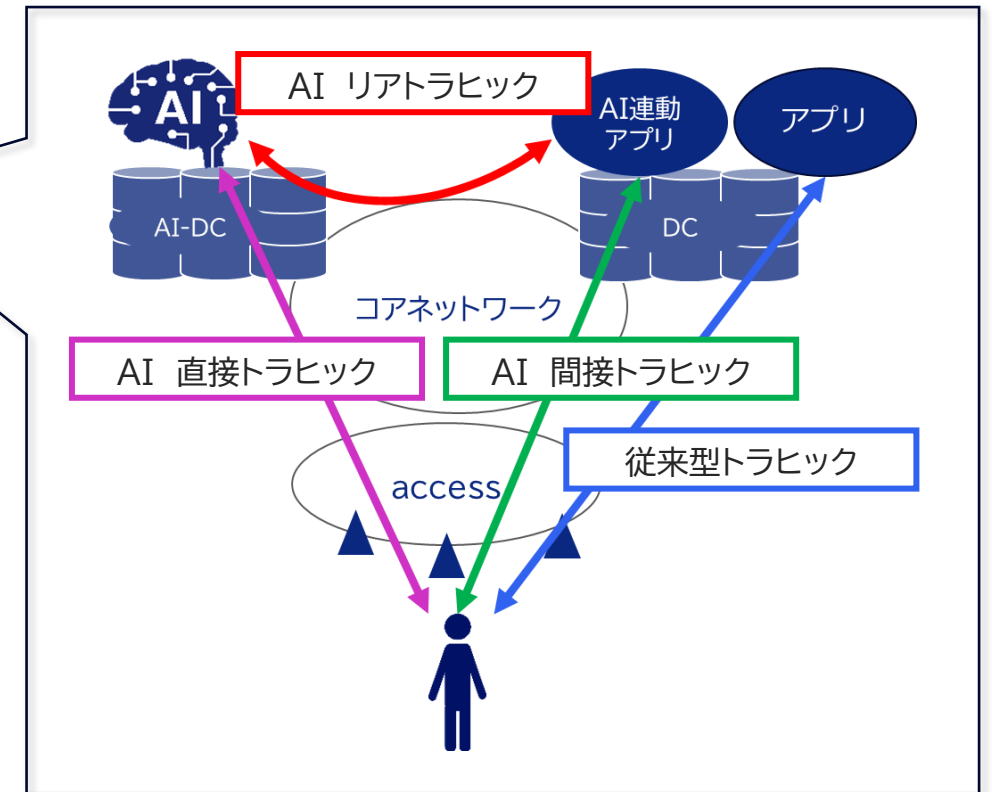
# AIトラヒックの増加

現時点ではAIトラヒックの割合は少ないが、増加率は非常に大きいと予測  
将来の爆発的な増加に備えたネットワークの準備が必要



## 下りトラヒックの予測

<https://www.nokia.com/asset/213660/>





# 次世代ネットワーク

膨大なトラフィックを支える  
ネットワーク構築と安定運用の取組みを推進

## ネットワーク for AI

パートナーとともに  
高い投資効率・柔軟なネットワークを構築



仮想化ネットワーク高度化



5G仮想化ネットワークに  
AMD EPYC CPU採用



ネットワークオープン化



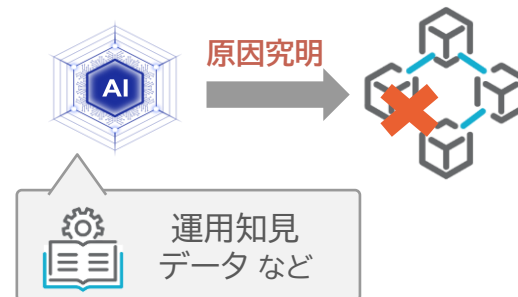
主要4拠点のOS用サーバーに  
DriveNets製ソフトウェア導入

## AI for ネットワーク

AIを活用した効率化・品質向上を推進

### 障害復旧

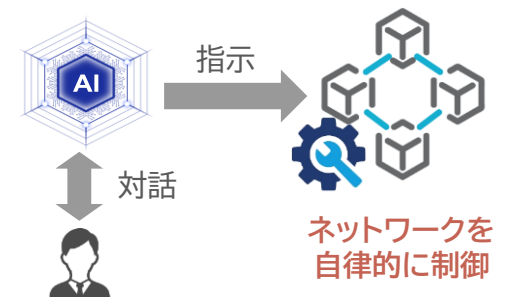
様々なデータで原因特定  
復旧手段を提案



障害特定機能の開発着手

### 対話による運用

自然言語で自動制御



商用ユースケースの実証に成功

26.3期から、段階的に商用実装を予定

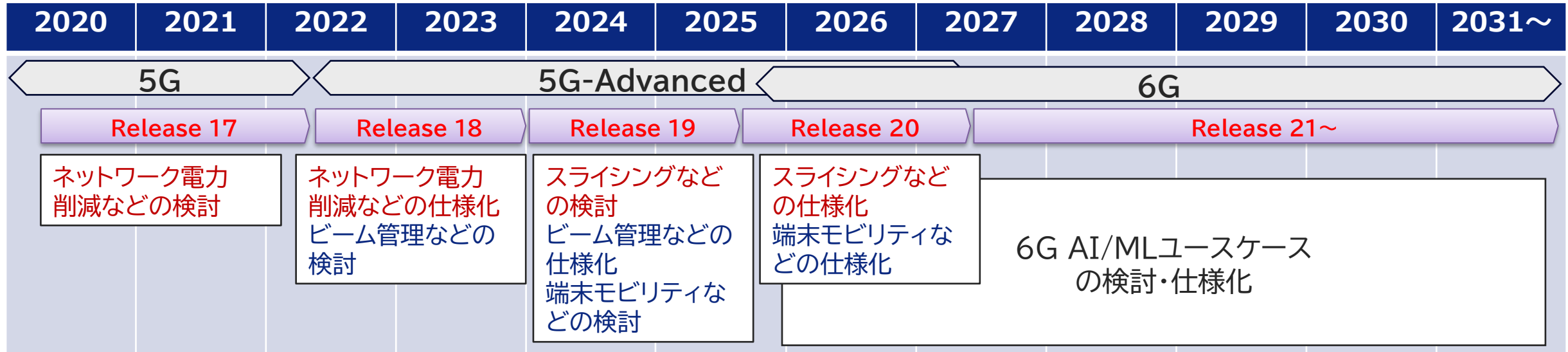
# B5G/6Gを支えるAI革新とKDDIの挑戦

- AI活用に向けたKDDIの取り組み
- AI活用を支えるKDDIネットワーク
- AI活用の研究開発**
- おわりに



# 3GPPでのAI/ML技術の標準化動向

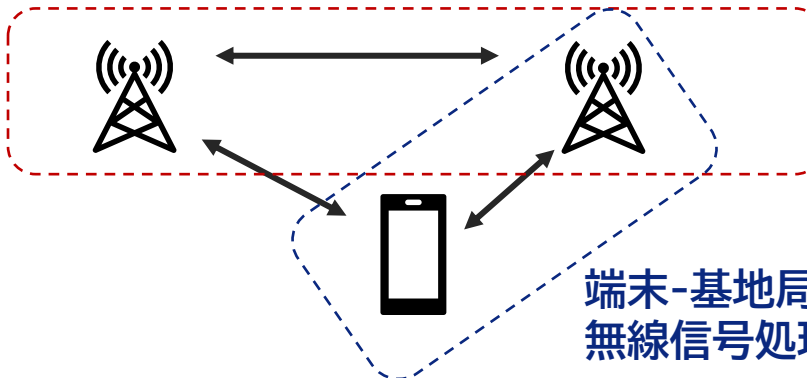
RANパラメータ制御や無線信号処理をAI/MLに置き換えることで  
高度で複雑な処理を実現し、ネットワーク性能を向上を実現



## AI/ML for NG-RAN

- ネットワーク電力削減
- 負荷分散
- モビリティ
- ネットワークスライシング
- ...

## NW側の運用最適化にAI/MLを適用



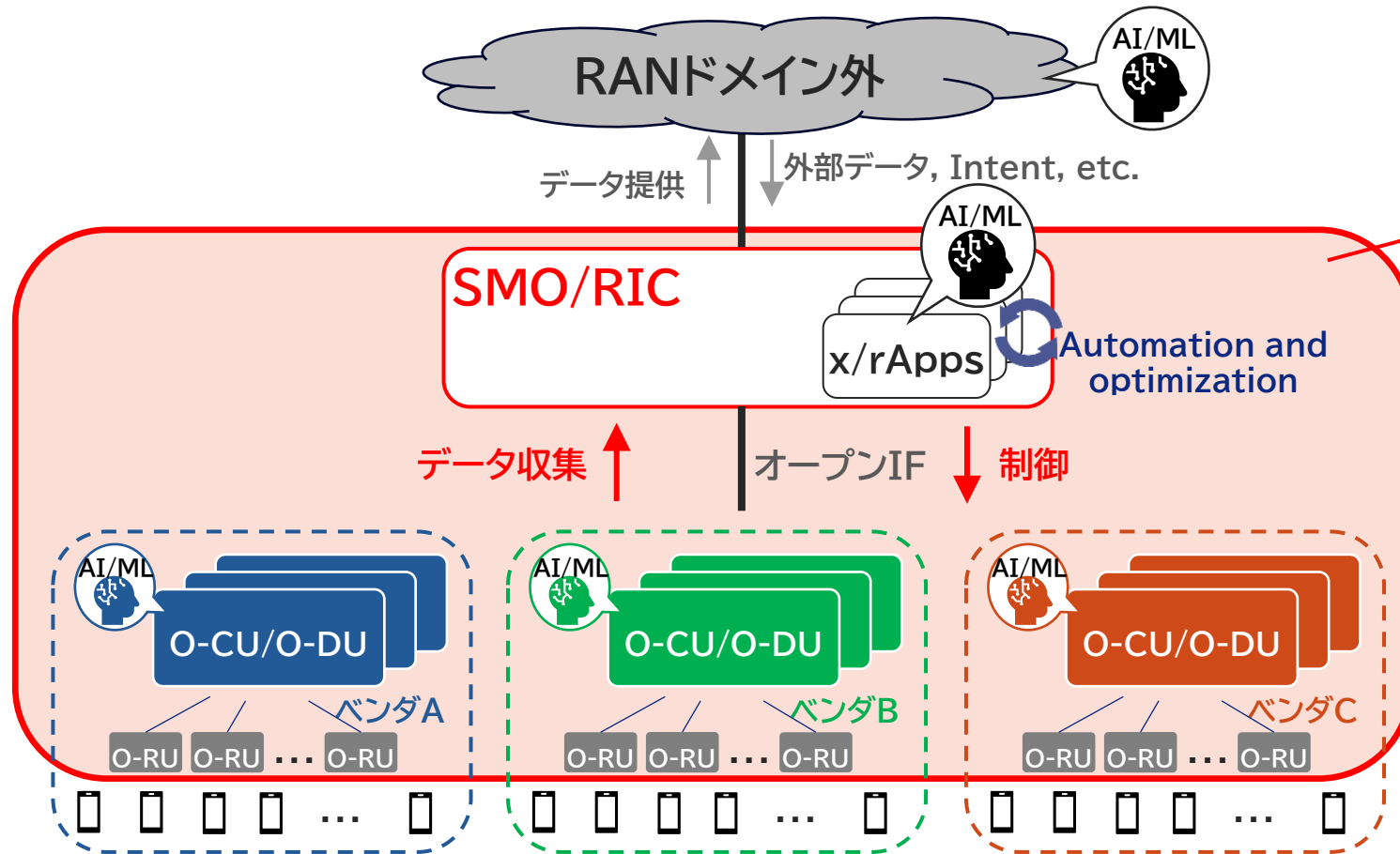
## AI/ML for air-interface

- CSI予測
- ビーム管理
- ポジショニング
- 端末モビリティ

端末-基地局間の  
無線信号処理にAI/MLを適用

# O-RANでのAI/ML技術の標準化動向

RANの性能改善、電力削減、自動化を促進するため、  
SMO/RICを用いてマルチベンダ基地局に対する統一的かつ柔軟な制御を実現



## O-RANのAI/MLの対象範囲

ユースケース例:

QoS/QoE optimization, Context-based dynamic handover management over V2X, Traffic steering, RAN slice SLA assurance, NSSI resource optimization, mMIMO optimization, Network energy saving, O-Cloud resource optimization, Dynamic spectrum sharing, Local indoor positioning in RAN, Interference detection and optimization, Digital Twin

# RANにおけるAI活用の適用先

無線システムの高度化・複雑化に対し、  
複雑な非線形問題の解決や膨大なデータの解析を通じた最適化が可能

## ① Signal processing



目的: 信号処理の高性能化、効率化、低省電力化

KDDIのアプローチ:

現在

RANベンダ機能の導入

6Gに向けて

3GPPでの技術提案

## ② RAN operation



目的: 障害検知・自動復旧、基地局設定の自動最適化

KDDIのアプローチ:

現在

専用システム構築、RIC/SMO導入

6Gに向けて

O-RANでの技術提案

## ③ Radio propagation prediction



目的: エリア設計、新規周波数獲得に向けた基礎評価

KDDIのアプローチ:

現在

エリア設計への反映

6Gに向けて

デジタルツインの実現、エミュレータ開発

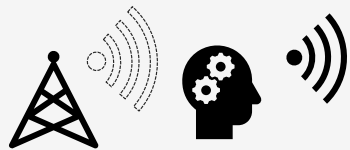
# 無線信号処理の高性能化

17

多様なユースケースにAI/MLを適用することを検討中

## 5G-Advancedで仕様化

CSI予測・圧縮  
電波情報を  
効率よく再現



ビーム管理  
効率よく最適な方向へ電波  
を送る



位置測位  
高精度な位置推定

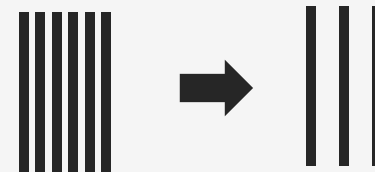


端末モビリティ  
移動端末の  
通信を安定化

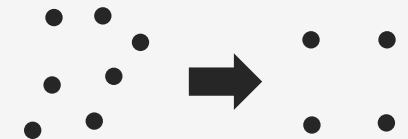


## 6Gで新たに仕様化

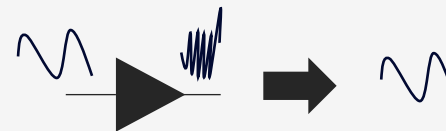
参照信号削減  
参照信号を減らして  
効率化



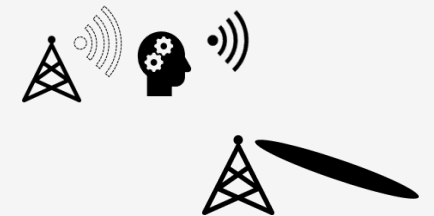
AI変調・受信機  
信号設計を最適化し、誤り  
を減らす



アンプ非線形性補償  
アンプの歪みを修正



5Gユースケース拡張  
CSIやビームなど拡張



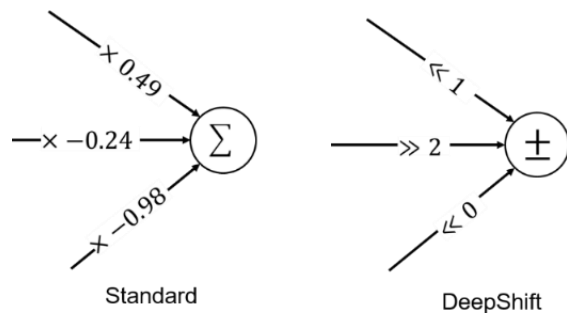
※ 2025年内にユースケース候補が確定予定

# 広帯域増幅器の非線形歪補償への適用

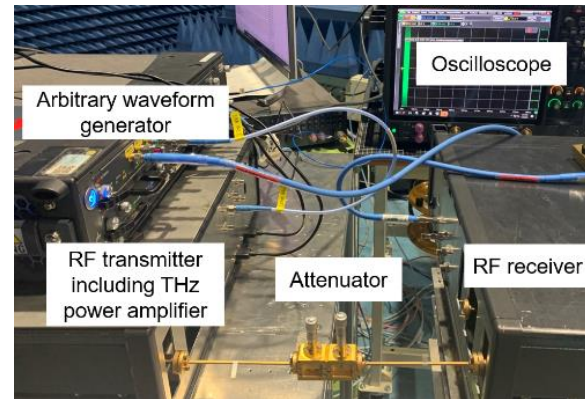
高周波数帯で利用する超広帯域増幅器の複雑な非線形性をAI-DPDで高精度に補償

- ミリ波・テラヘルツなどの広帯域の電力増幅器(PA)の複雑な非線形歪みをAIで補償(AI-DPD)
- ニューラルネットワーク(NN)の多数の浮動小数点乗算にかかるハードウェア実装規模を抑えるため、Deep-Shiftを適用

DeepShift:浮動小数点乗算操作をビットシフト演算と符号操作に置き換えることで実装規模を削減



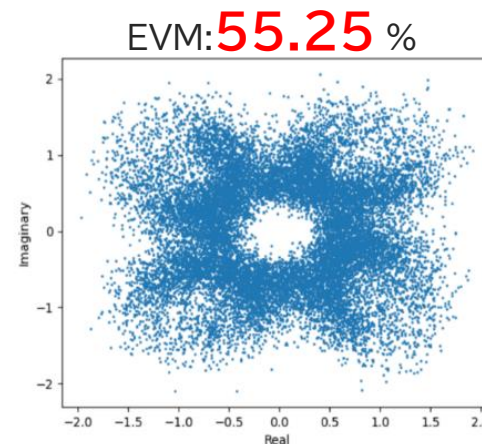
DeepShiftの概要



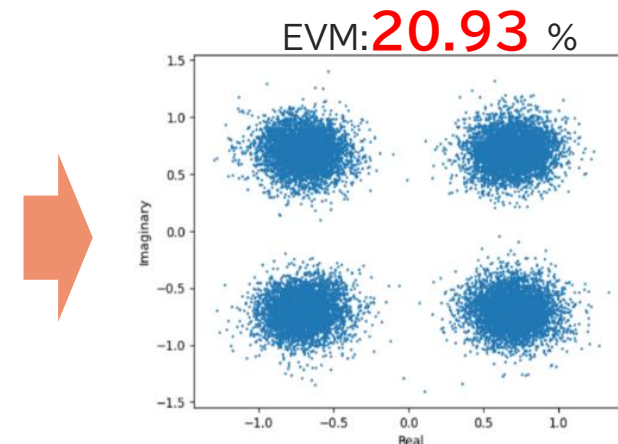
THz帯実験環境

- THz帯PA(4.8GHz幅)での性能評価  
乗算無しで通常のNNと同等程度の補償性能を実現

| モデルタイプ                | オペレーション数 |        |                  |        |       |
|-----------------------|----------|--------|------------------|--------|-------|
|                       | EVM [%]  | 乗算     | ビットシフト<br>& 符号演算 | 加算     | 活性化関数 |
| DPD無し                 | 55.25    |        |                  |        |       |
| RVTDNN                | 29.92    | 20400  | 0                | 20400  | 200   |
| RVTDNN<br>(DeepShift) | 29.96    | 0      | 20400            | 20400  | 200   |
| DNN                   | 20.74    | 100400 | 0                | 100400 | 600   |
| DNN<br>(DeepShift)    | 20.93    | 0      | 100400           | 100400 | 600   |



歪補償なし

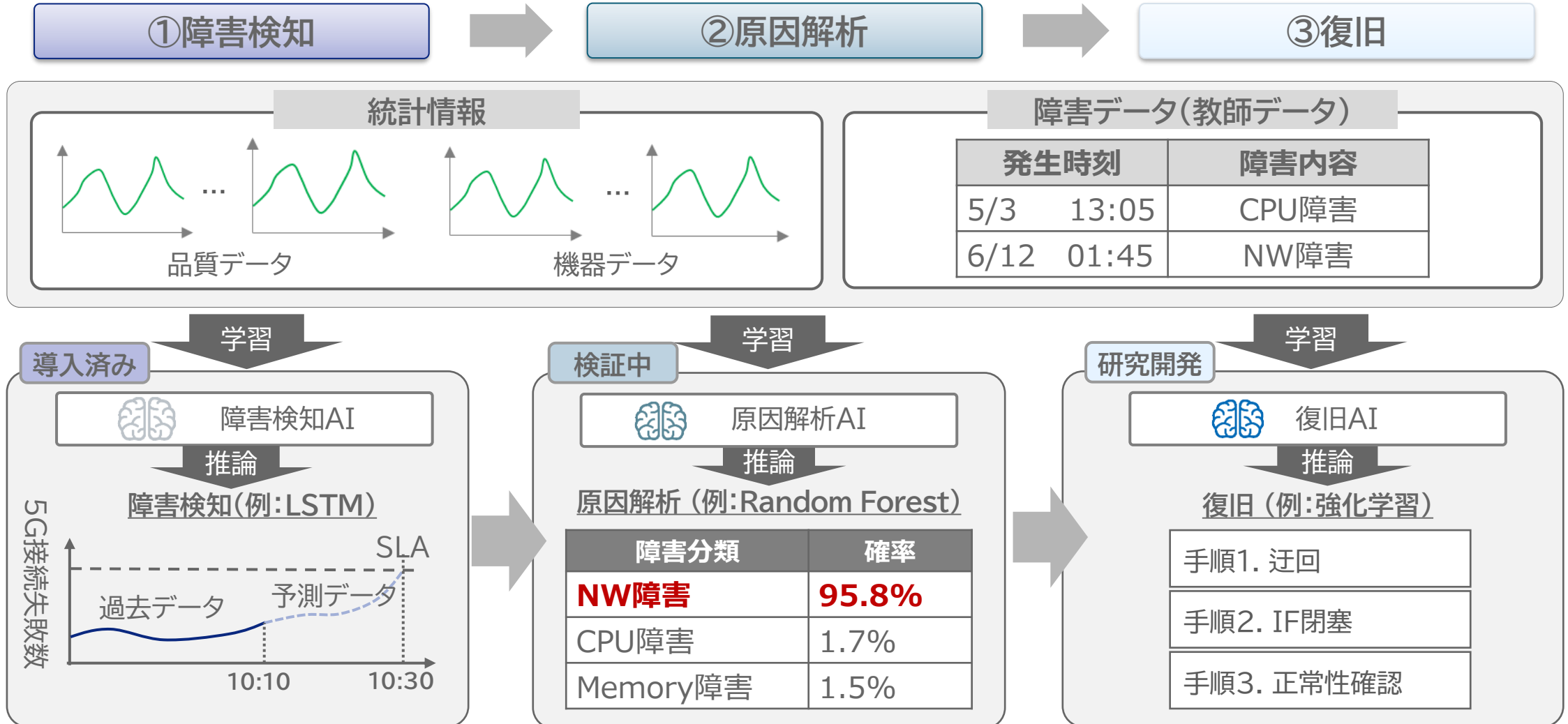


AI-DPD



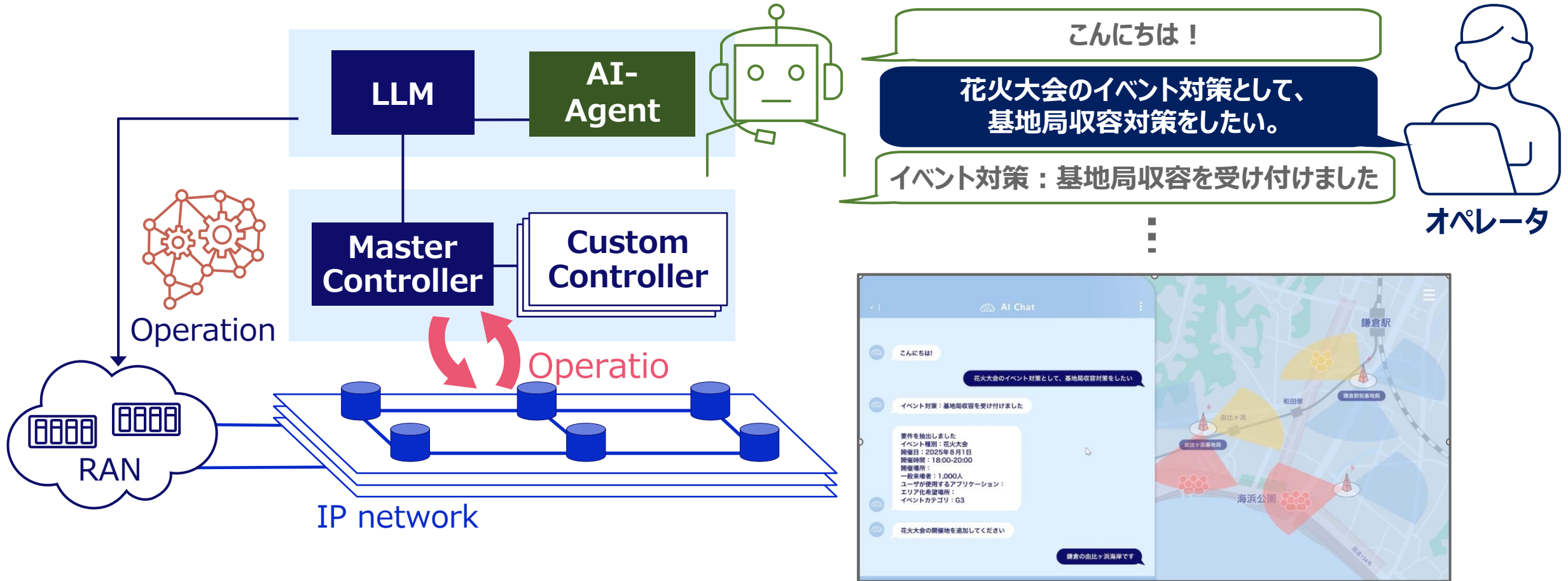
# AIを用いたネットワーク運用への取り組み

障害発生から復旧までの時間を短縮するため、障害検知から復旧までAIを適用



# 顧客要求を実現する「自律型ネットワーク」に向けて

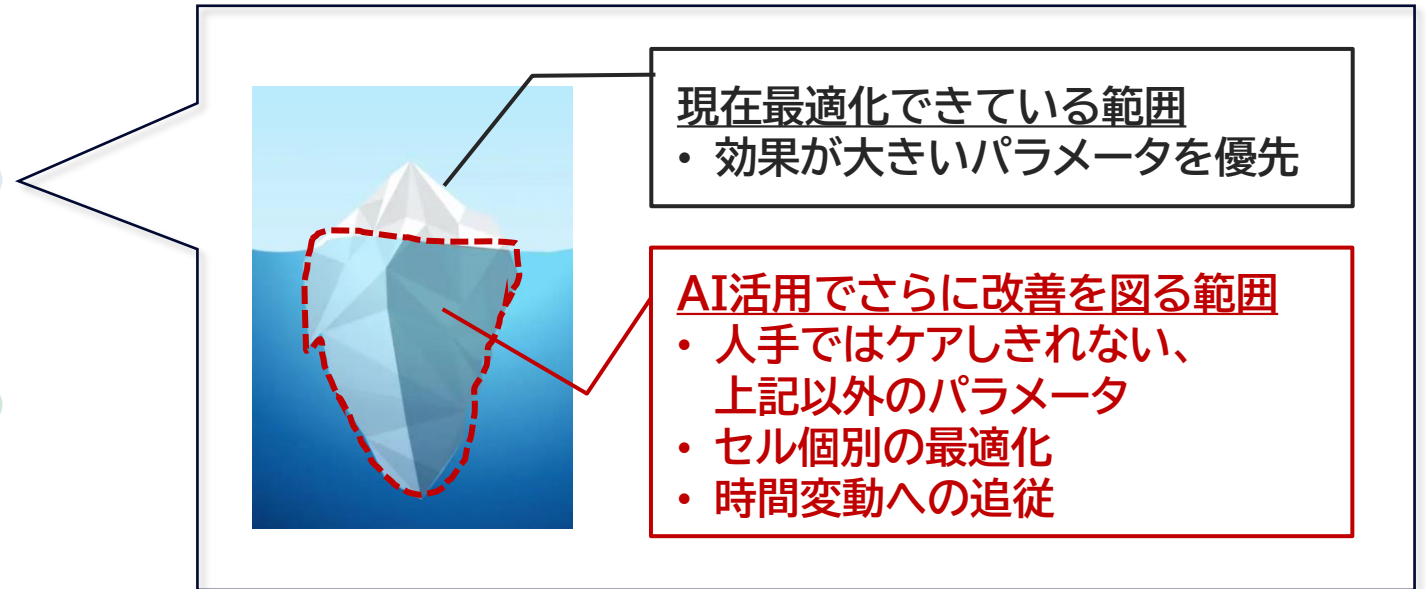
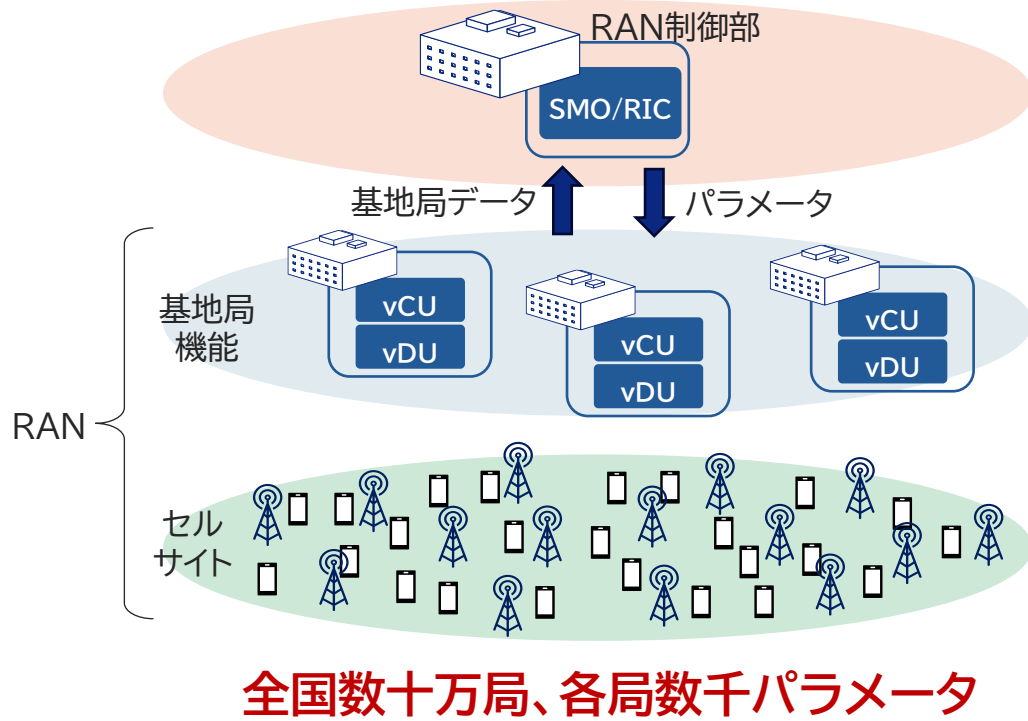
ユーザからの要求を理解し、自律的にネットワークを構築し、運用



# 基地局設定の最適化

21

お客様の通信品質を最大化するためには、  
セル(局)個別の状況に応じた基地局設定の最適化が重要



# RANに適した強化学習アルゴリズム

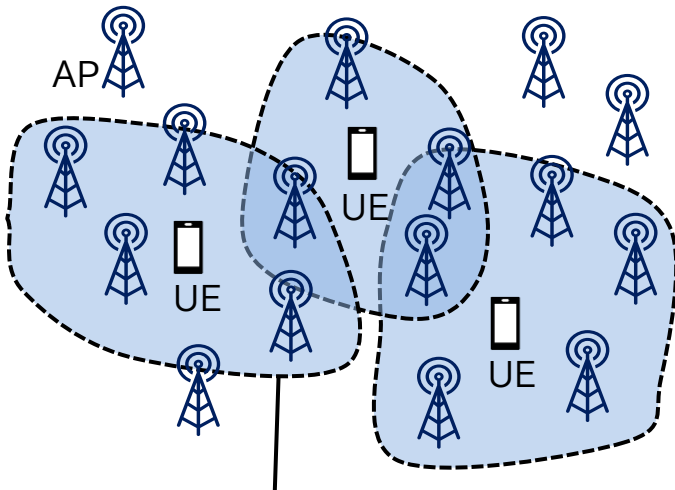
22

分散強化学習を用いることで、  
大規模な組み合わせ問題の最適解を短時間で導出

## ユースケース

### 分散MIMOにおけるアンテナ選択問題

組合せ数:  $10^{70}$  通り (400 AP、100 UE)

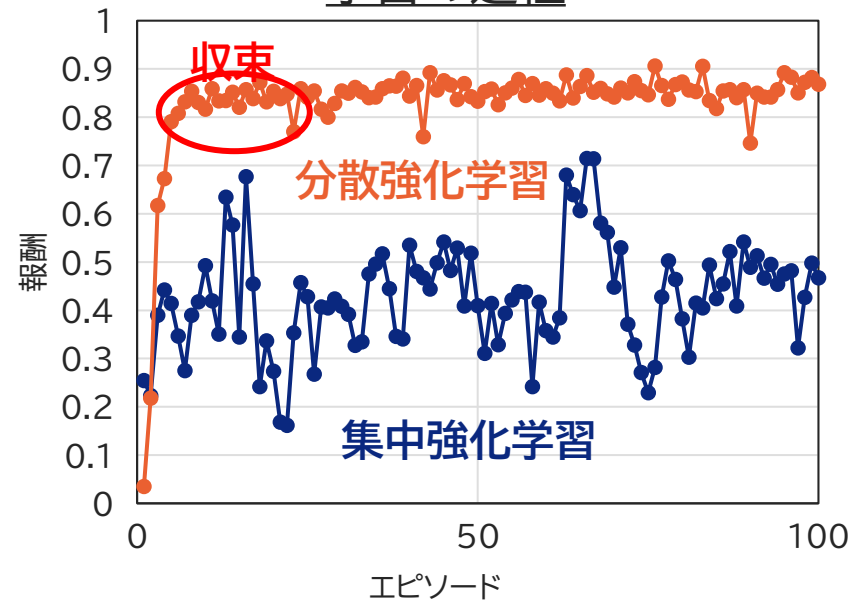


端末が同時に送受信を行う  
基地局アンテナの組み合わせ

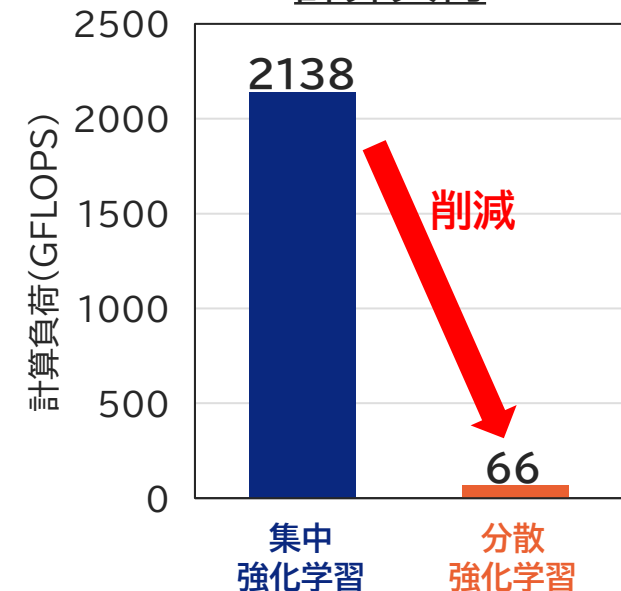
## 評価結果

### 短時間で収束し、計算負荷も大幅に削減

#### 学習の過程



#### 計算負荷



Y. Tsukamoto, A. Ikami, T. Murakami, A. Amrallah, H. Shinbo and Y. Amano, "Scalable AP Clustering With Deep Reinforcement Learning for Cell-Free Massive MIMO," in IEEE Open Journal of the Communications Society, vol. 6, pp. 1552-1567, 2025.

# ワイヤレスデジタルツインへの期待

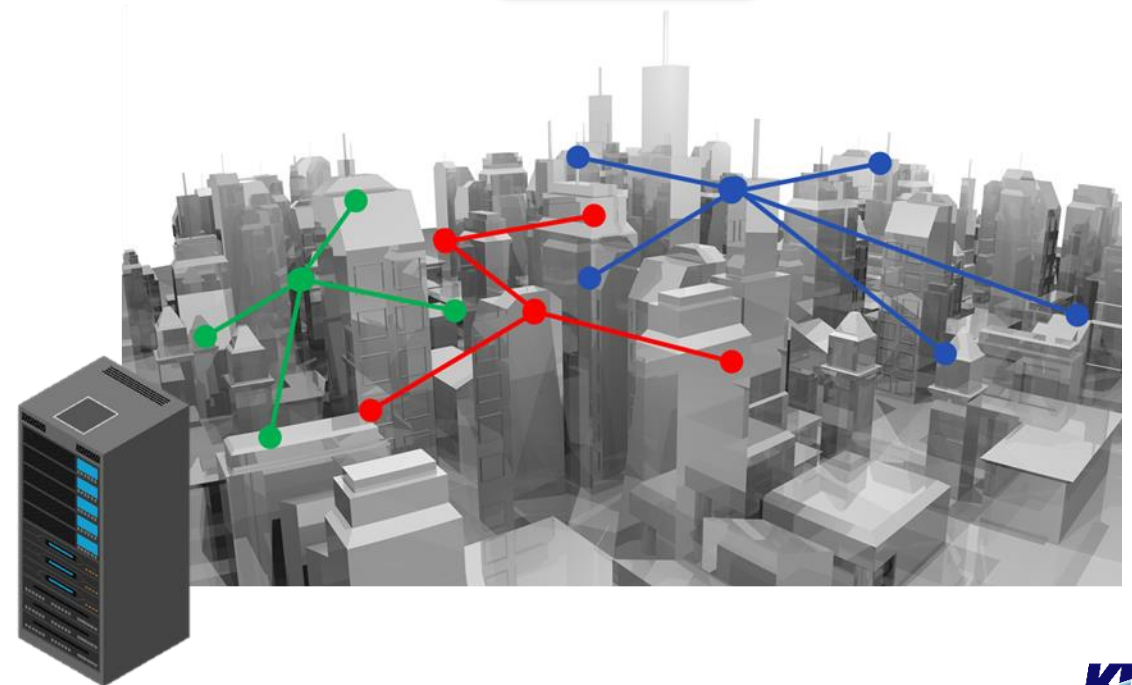
多様化するサービス環境や通信要件に対応するため、  
「デジタルツイン」の活用に期待

- 高付加価値なサービスを実現するための無線通信性能の把握
- 提供するアプリケーションに応じた通信品質の改善や電波環境の把握

現実空間



仮想空間





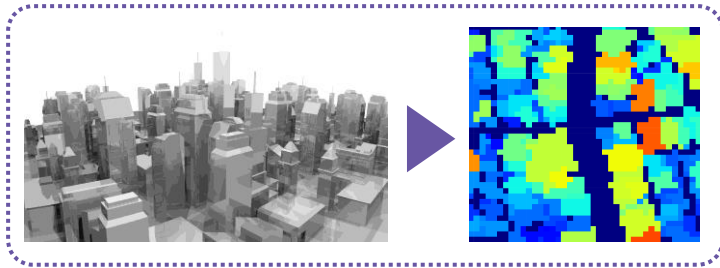
# AIを用いた電波伝搬モデルによるエリア設計

24

## AIを用いた電波伝搬モデル

- 画像認識技術を応用し、場所固有の環境情報から特徴を抽出
- 環境データと実測データの関係性を学習することで、個々の場所に適した電波伝搬モデルを構築

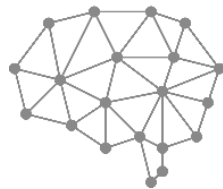
環境情報



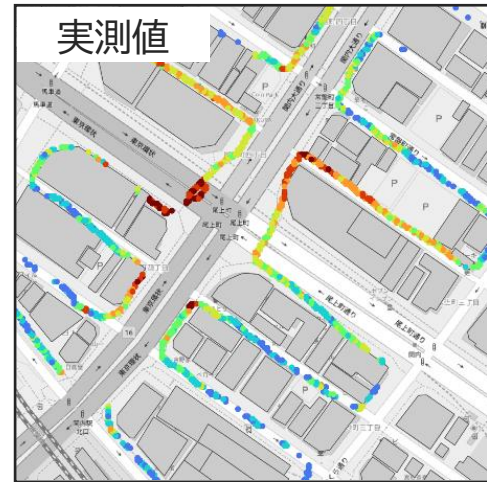
実測データ



AI

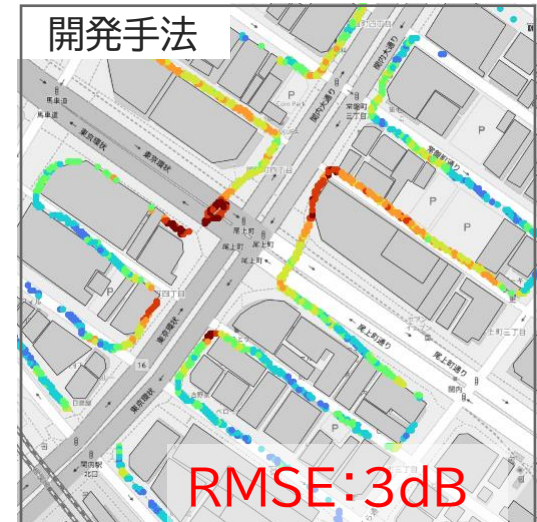
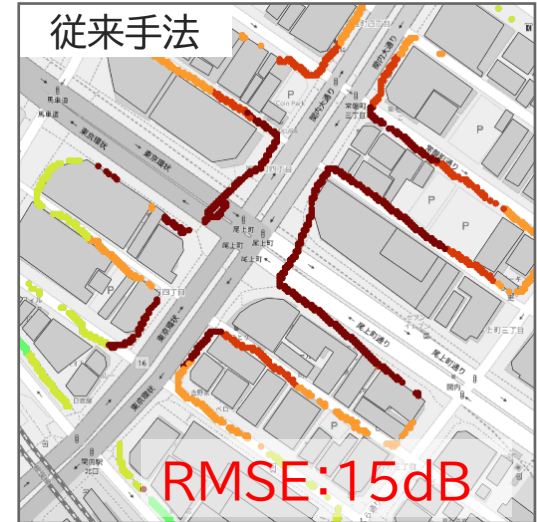


## エリア設計における評価結果(28GHz)



弱 受信電力 強

実際の電波の飛び方を  
高精度に再現  
従来手法比:12dB改善

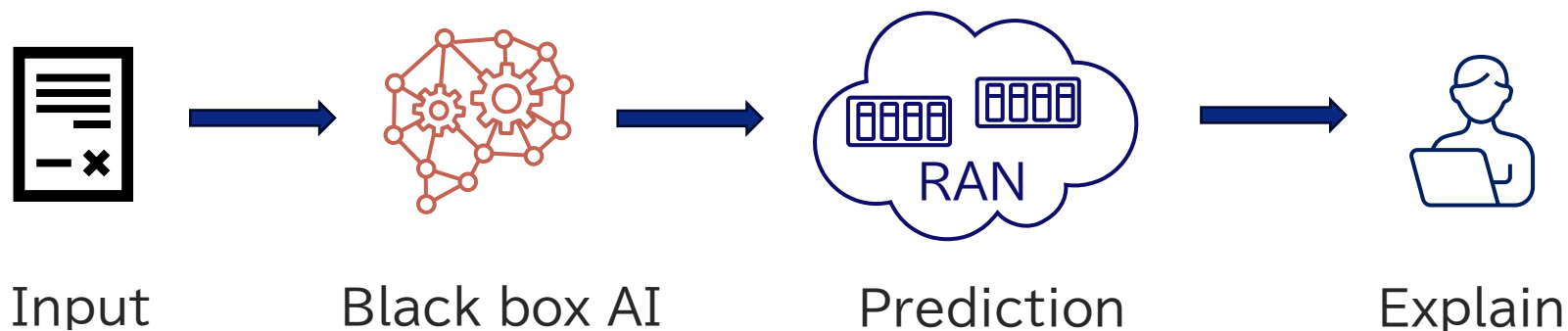


# B5G/6Gを支えるAI革新とKDDIの挑戦

- AI活用に向けたKDDIの取り組み
- AI活用を支えるKDDIネットワーク
- AI活用の研究開発
- おわりに

# 皆さんへご質問

AIの判断でネットワーク障害が発生しました。許してくれますか？



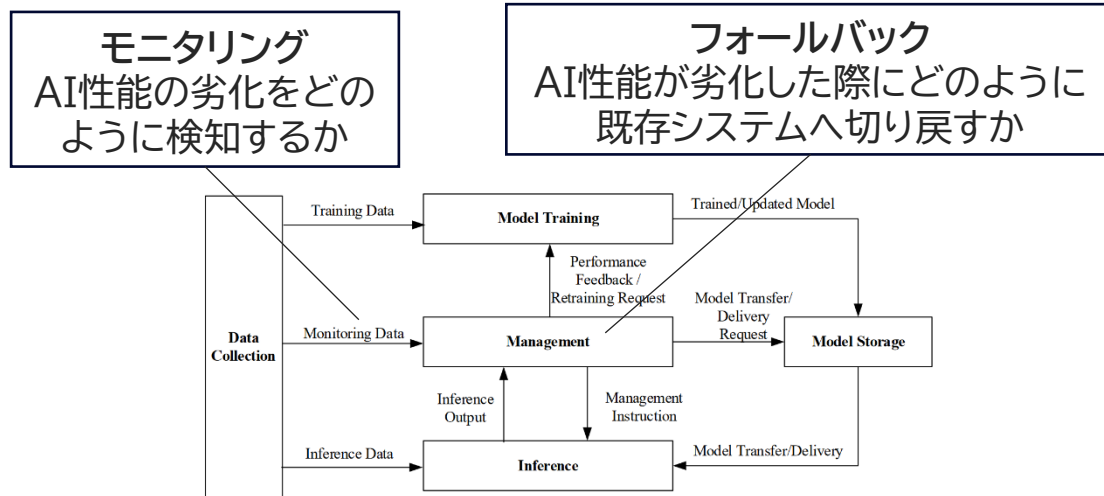
運用に責任を持つためには「Explainable」であることが非常に重要。  
未知領域の開拓にAI適用することはリスクを伴うため、  
当面は既存業務の自動化が主な適用先となる可能性大。

# 安全・安心にAIと付き合うために

やみくもに性能向上を追い求めるだけでなく、  
“信頼できる運用”が重要

## 標準化のポイント

AI機能が良好に動作しない場合の検知、  
AI非依存の処理へのフォールバックなど、  
システムとしての性能を保証する仕組みが重要



ライフサイクルマネジメントの概念図

## 適切な運用

オペレータがAI機能、AIシステムの利用に習熟し、  
適切に運用することが重要

- 学習方法
- 学習結果の管理方法
- 学習データの管理方法
- 動作のモニタリング
- 切り戻し方法



AI機能、AIシステム



オペレータ



「つなぐチカラ」を進化させ、  
誰もが思いを実現できる社会をつくる。

# KDDI VISION 2030





