

ポスト5Gの産業応用を支えるオープン仮想化 RANインテリジェント制御技術の研究開発

2024年 10月 15日
日本電気株式会社



Post-5G Project

ポスト5G情報通信システム
基盤強化研究開発事業

\Orchestrating a brighter world

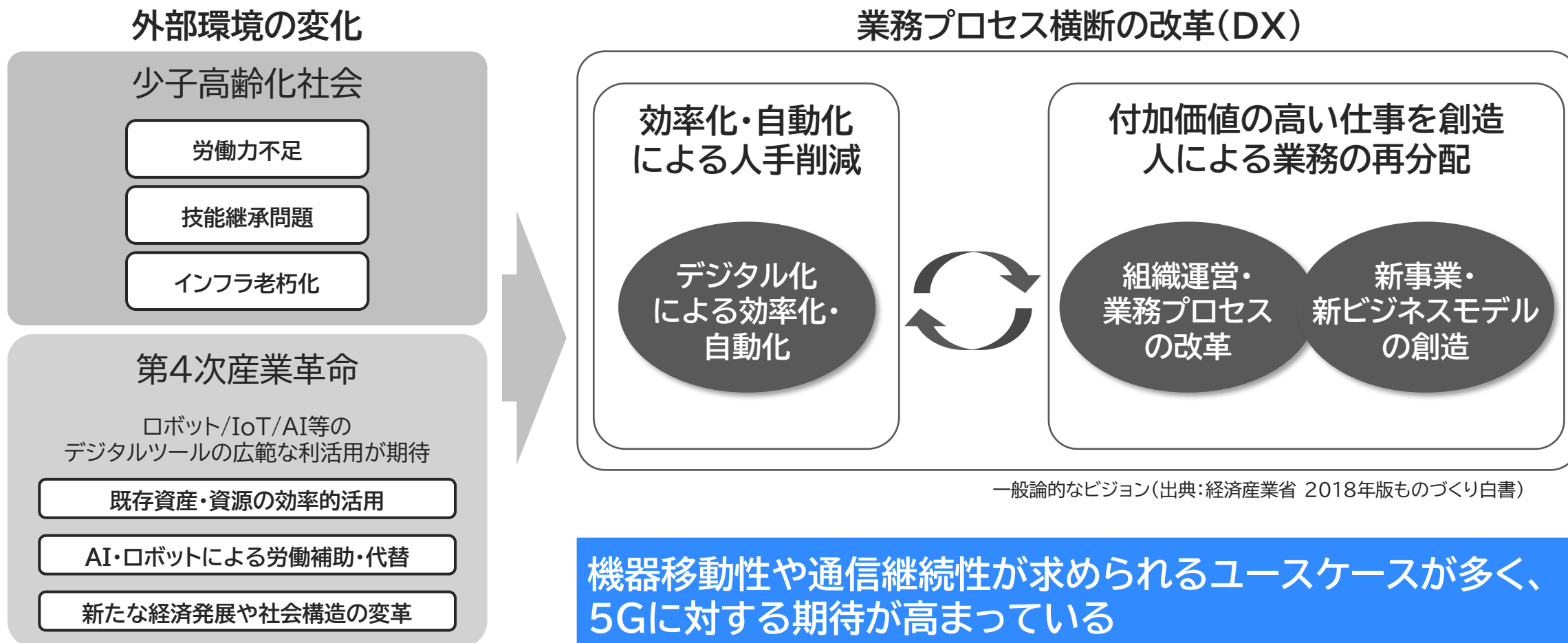
NECは、安全・安心・公平・効率という社会価値を創造し、
誰もが人間性を十分に発揮できる持続可能な社会の実現を目指します。

ポスト5Gの産業応用を支えるオープン仮想化 RANインテリジェント制御技術の研究開発

1. DXの社会導入を支えるICTプラットフォームの必要性
2. 産業IoTで求められる通信品質
3. 事業概要
4. 事業成果①: RAN自動最適化技術
5. 事業成果②: オープンインタフェースの検証
6. 知財・標準化への取り組み
7. 事業成果の社会実装への適用

1. DXの社会導入を支えるICTプラットフォームの必要性

デジタル化による業務改革(Digital Transformation: DX)のニーズが高まり、DXを支えるICTプラットフォームが求められている



2. 産業IoTで求められる通信品質

エリア毎の平均体感品質の向上だけでなく、
継続的に高いアプリケーション性能が求められる

従来のネットワークポリシー

単位: エリア

指標: 平均的な人の体感品質

産業IoTのネットワークポリシー

単位: 端末/セッション/パケット

指標: 瞬間的なアプリケーションの性能

人の体感品質(QoE: Quality of Experience)

Web QoE (ITU-T G.1030)



Webページ表示までの待ち時間

動画 QoE (ITU-T P.1203)



複数の動画品質指標を
統合して体感品質を算出

- ・ 再生レート、画質
- ・ 再生中断回数、時間など

アプリケーションの性能(Application Performance)

自動車安全運転支援



搬送ロボット運行管理



建設自動施工



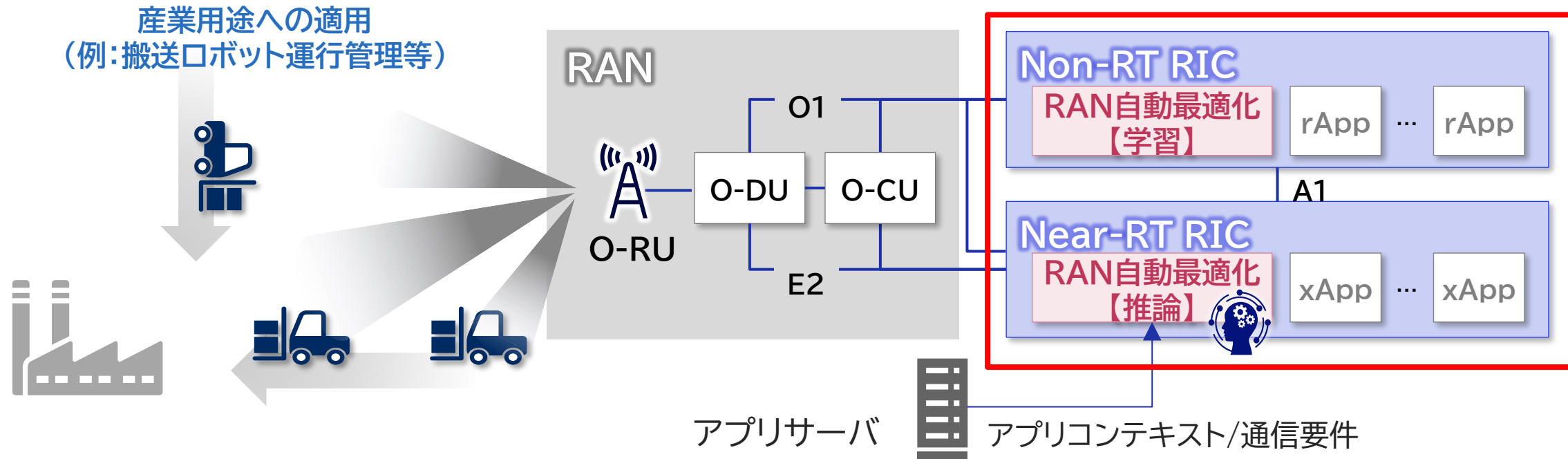
※アプリケーション性能 : 映像分析精度、自動車安全性等、
搬送ロボットの搬送スループット、システム停止間隔など

3. 事業概要

O-RAN準拠のオープンなインターフェースでRANを自動最適化し、産業IoTアプリケーションを安定して高い性能で利用可能とする

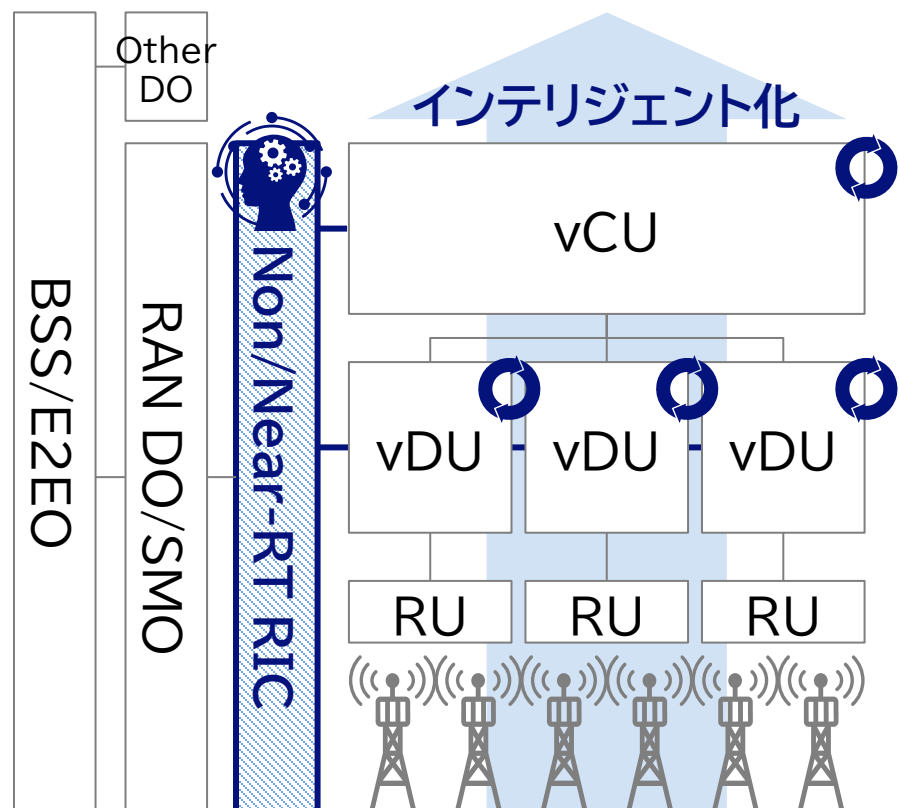
【技術】 RICにAIを搭載し、アプリケーション通信要件や無線品質変動をリアルタイム予測、RANを自動最適化

【効果】 通信要件未達率を大幅に低減し、スマート工場等の産業応用において生産性を飛躍的に向上



RAN Intelligent Controller (RIC)の提供価値

O-RANでオープン化されたインタフェースを活用し、RANをインテリジェント化
基地局設定/エリア最適化業務を自動化/高度化、ネットワーク運用コスト低減



RICの提供価値

基地局設定の自動化

- 基地局の基本パラメータ設定

カバレッジ・通信容量の自動最適高度化

- チルト/省電力/MIMOビーム
- 基地局の混雑度予測・分散化

本技術領域

ユーザ毎自動最適高度化

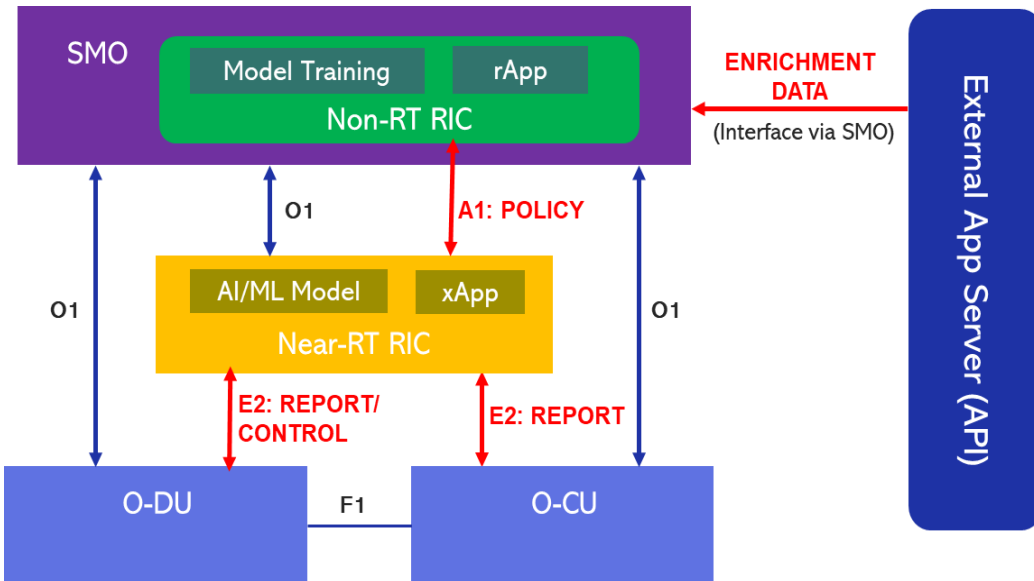
- **ユーザ体感品質、サービスレベル保証**
- ユーザ移動に応じたモビリティ向上

更なる自動最適高度化

- 無線/ICTリソース制御を融合させた多層的な最適化
- 多様なサービスと要求条件における最適化

4. 事業成果①: RAN自動最適化技術

Near Real-time RICにおけるAI/ML活用技術を実用化

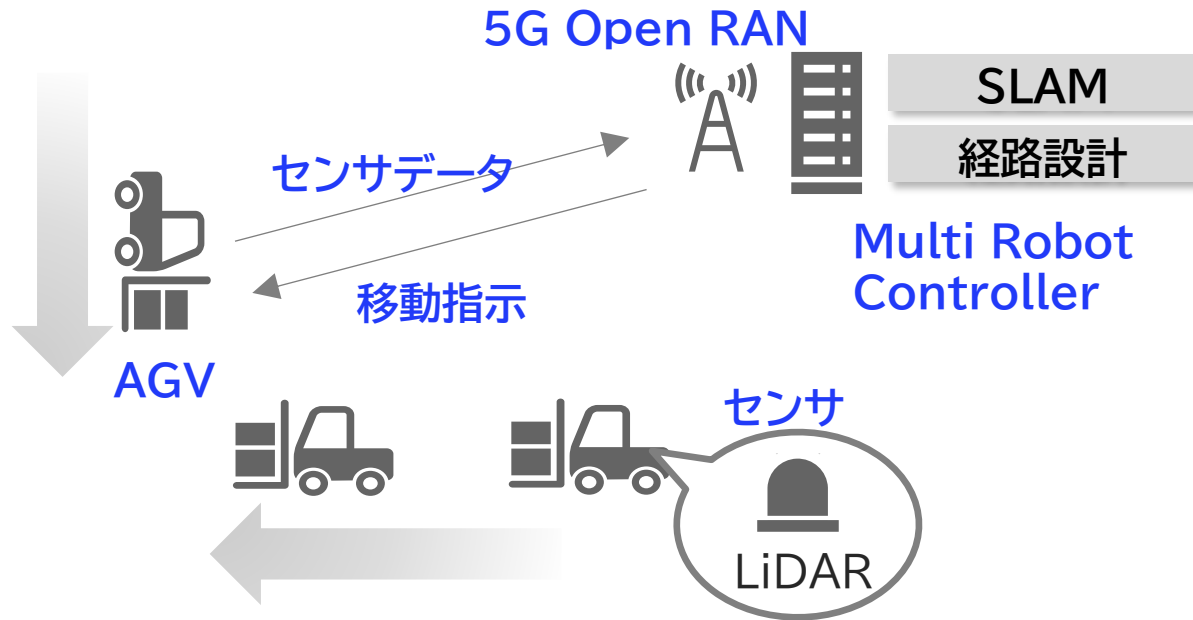


1. 高性能/高信頼なRIC Platformを開発
サービスとその通信要件の多様化/高度化に柔軟に対応可能
2. O-RAN Alliance準拠
O-RAN準拠のRICで技術を実現、導入容易/既存設備に追加可能
3. Near Real-time RICにおけるAI/ML活用技術を実用化
通信要件が厳しい産業DXのユースケースで実証、キャリア市場のQoS制御にも広く応用可能

4. 事業成果①:屋内・狭域の評価(複数台AGV運行システム)

5G Open RANを介して、複数台の自律走行AGVを遠隔管制するシステムを構築

状態監視(センサデータ)と移動指示を一定周期で繰り返すため、通信遅延を安定して低く抑えることが重要

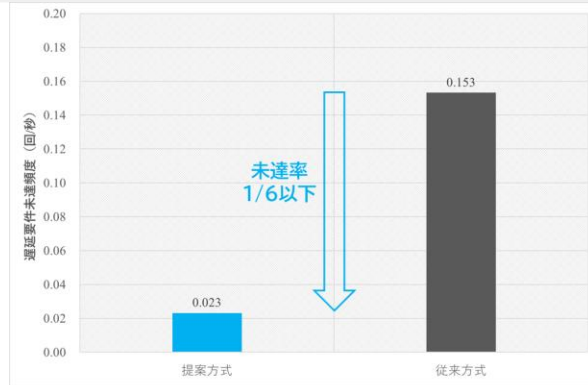


SLAM: Simultaneous Localization and Mapping、自己位置推定
LiDAR: Light Detection And Ranging

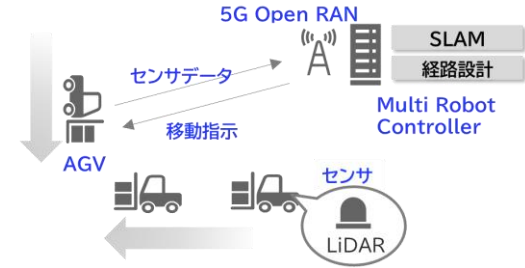
AGV: Automatic Guided Vehicle、無人搬送車

4. 事業成果①:屋内・狭域の評価(複数台AGV運行システム)

RICからの動的制御により、遅延超過を大幅に低減できることを確認



比較方式
・提案方式:RICあり
・従来方式:RICなし

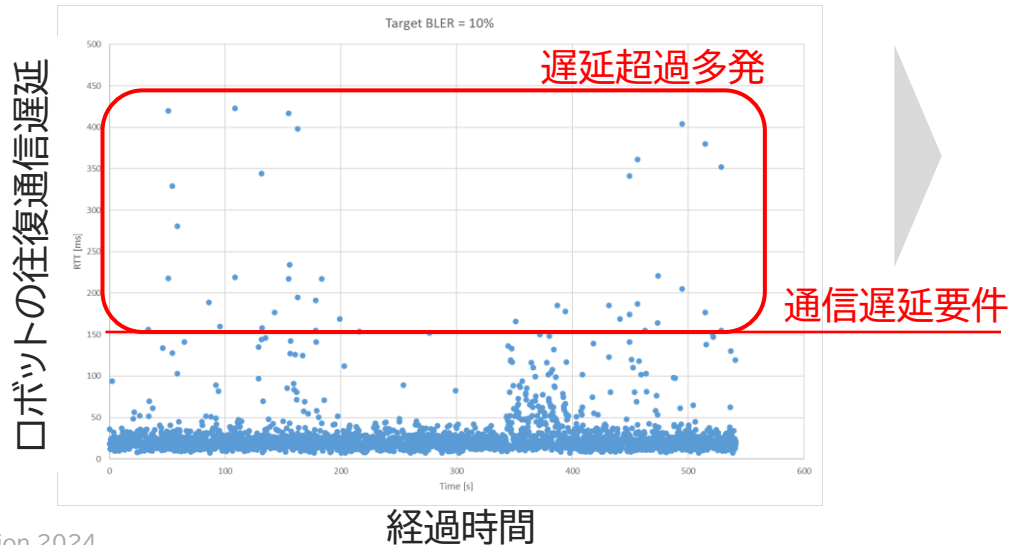


SLAM: Simultaneous Localization and Mapping、自己位置推定
LiDAR: Light Detection And Ranging

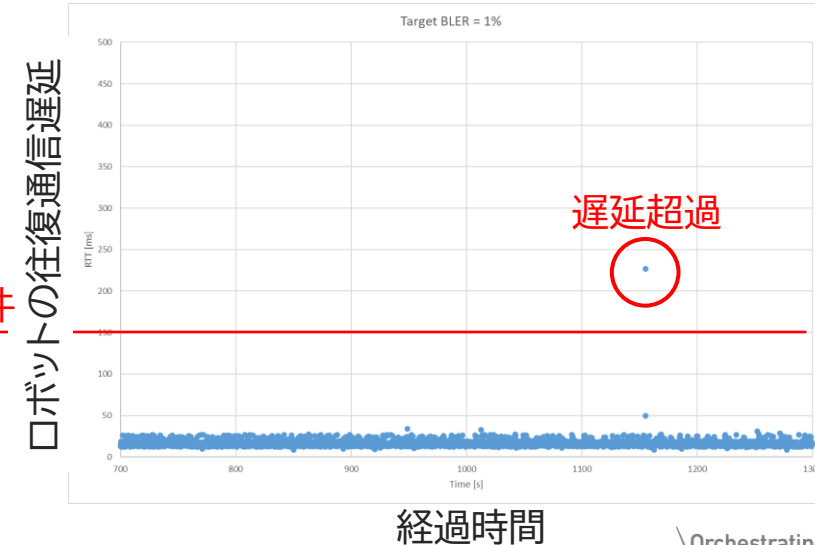


AGV: Automatic Guided Vehicle、無人搬送車

RICなし:ロボット走行が減速&乱れる



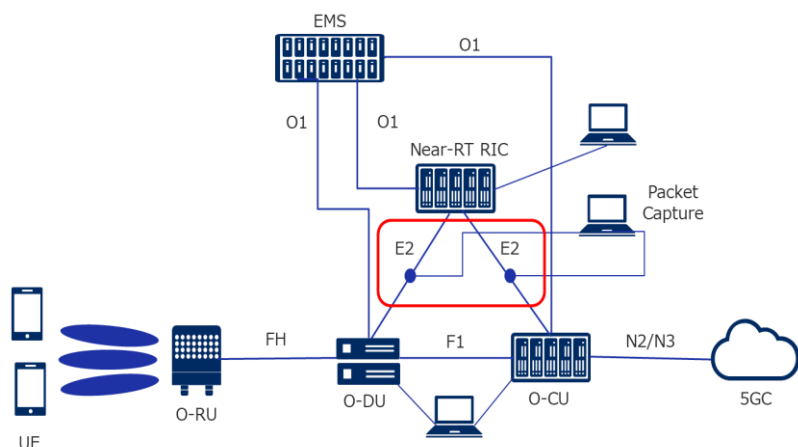
RICあり:ロボット走行が良好



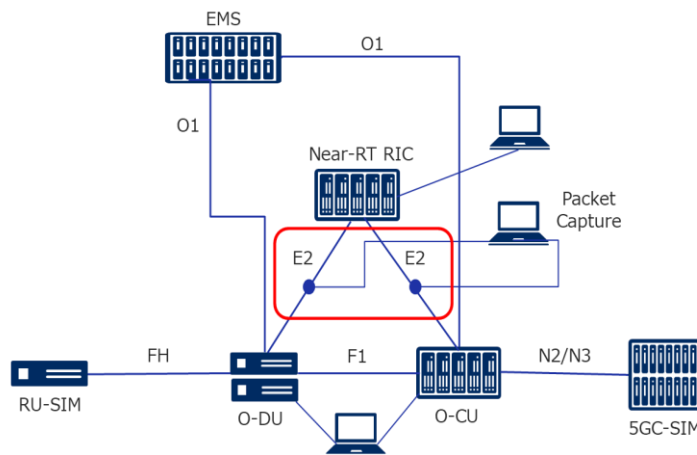
5. 事業成果②:オープンインタフェースの検証

国内拠点、英国拠点にてNear-RT RICのオープンインタフェースの検証を実施
接続するE2ノードの差分を吸収する事がオープン化の実現のためには必要

◆ 国内拠点



◆ 英国拠点



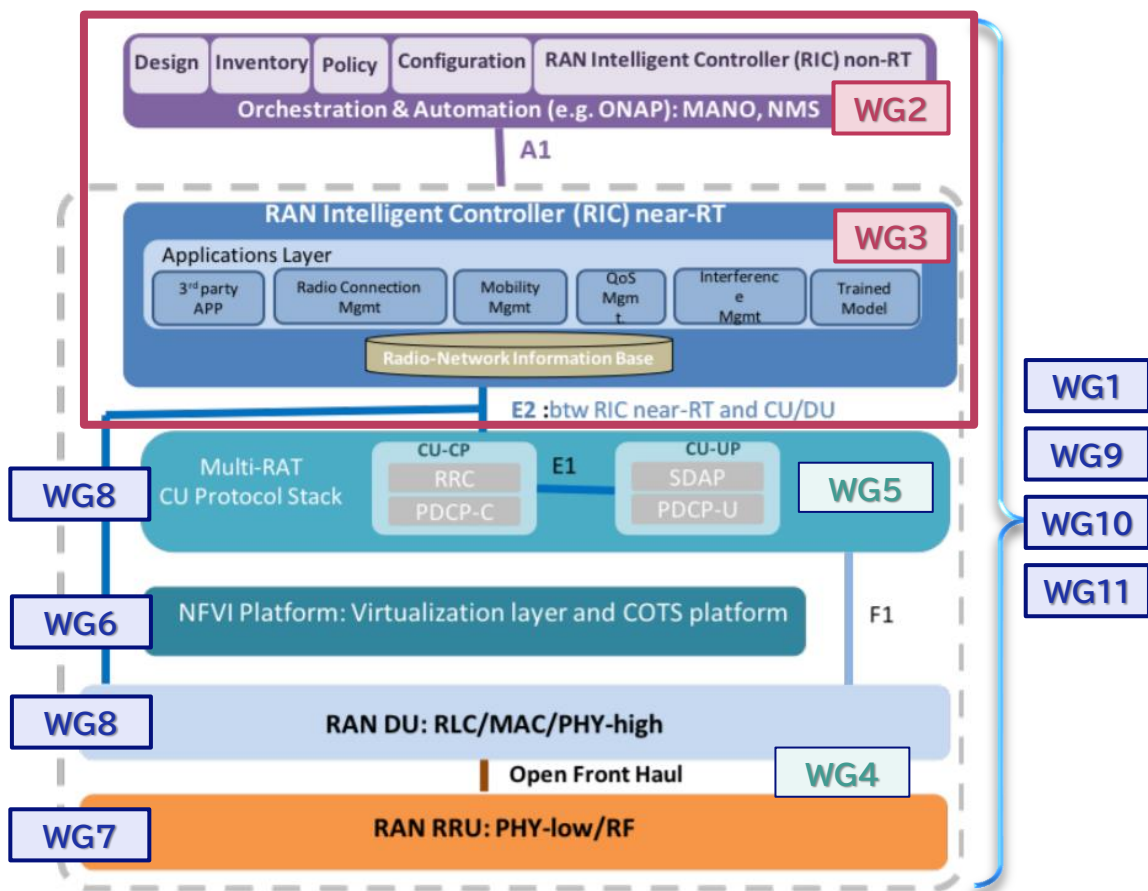
RIC PF	xApp	E2ノード	拠点
NEC	NEC	NEC	日本
NEC	A社	B社	日本
NEC	NEC	C社	日本
NEC	NEC	B社	日本
NEC	NEC	D社	英国

- O-RANのTest Specificationに基づき、E2インタフェースの接続検証を実施。
- 接続するE2ノードによって、サポートするメッセージ、E2手順に差分があり、Near-RT RICとして差分を吸収する仕組みが必要。

6. 知財・標準化への取り組み

研究領域と関連が深いO-RAN AllianceのWG2/WG3を中心に参加
RICの標準仕様の改善や明確化を積極的に行い、O-RANの発展・拡大に貢献

研究開発の対象領域

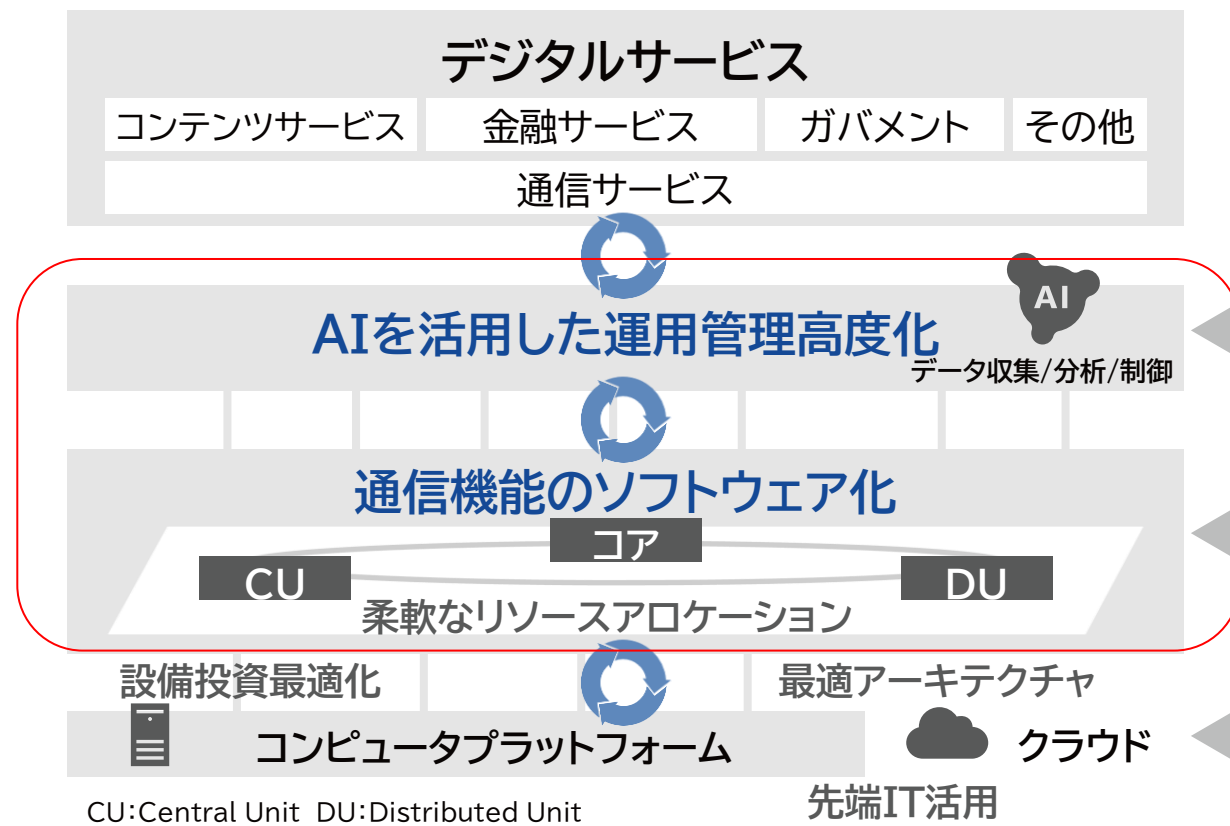


- RAN装置を高度化・インテリジェント化するRIC装置の技術は、O-RAN Alliance WG2/WG3を中心にオープン化の議論が行われている
- O-RAN Alliance に対して、WG2に67件、WG3に26件の寄書を入力(2023年度)
- 研究開発の関連特許 3件を出願済み

O-RAN Alliance Workgroups		Specific Focus
WG2	Non-real-time RIC, A1 interface	・ 高度な無線リソース管理、RANのポリシー最適化、RAN機能へのAI/MLの導入を実現するRAN Intelligent Controller (RIC) ・ 異なるベンダ間の相互接続を実現するRIC関連のインターフェースのオープン化
WG3	Near-Real-time RIC, E2 interface	

7. 事業成果の社会実装への適用

通信機能のソフトウェア化とAIを活用した運用管理高度化で
デジタルサービスプロバイダのDX化を推進



NECのDXソリューション

受注事例

中東通信事業者向け
AI活用業務支援システム

英国基地局運営会社向け
Open RANプロジェクト

業務効率化と
デジタルサービス支援

- 柔軟で迅速なサービス変更
- 耐障害性実現
- キャリアグレード品質

TCO抑制と高性能実現

https://jpn.nec.com/ir/pdf/library/231130/social_infrastructure.pdf

→ オープン化、ソフトウェア化、インテリジェント化されたオープンRANを最大限に活用

\Orchestrating a brighter world

NEC