

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名 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
- ◆副題 高度RAN基盤の実現に寄与するOpen RAN向けの高信頼化・インテリジェント化・省エネ化に関する拡張技術の研究開発
- ◆受託者 楽天モバイル株式会社、株式会社NTTドコモ
- ◆研究開発期間 令和4年度から令和7年度(4年間)
- ◆研究開発予算(契約額) 令和4年度3,195百万円

2. 研究開発の目標

本研究開発では、Open RAN(Radio Access Network)基盤のRIC(RAN Intelligent Controller)に関して、Open RANインターフェースのセキュリティ強化技術、異なるベンダーの仮想化基地局装置を複数ベンダーが提供するRICアプリケーションにより制御を可能にする技術、RICを利用した基地局の省電力化を実現する技術を研究開発する。本研究開発により、サービス事業者としては迅速な基地局の展開が可能となり、電波の有効利用と、ユーザーに対するより高速・安全・高信頼のサービスが提供可能となると期待される。

3. 研究開発の成果

項目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

研究開発目標

研究開発成果

a) RIC制御プラットフォームの研究開発

- ・ 既存技術の調査開始
- ・ 非リアルタイム/準リアルタイムRICプラットフォームの仕様確定・要件定義を実施

b) 準リアルタイムRICアプリケーション(xApp)の研究開発

- ・ xAppユースケース検討を開始

c) 非リアルタイムRICアプリケーション(rApp)の研究開発

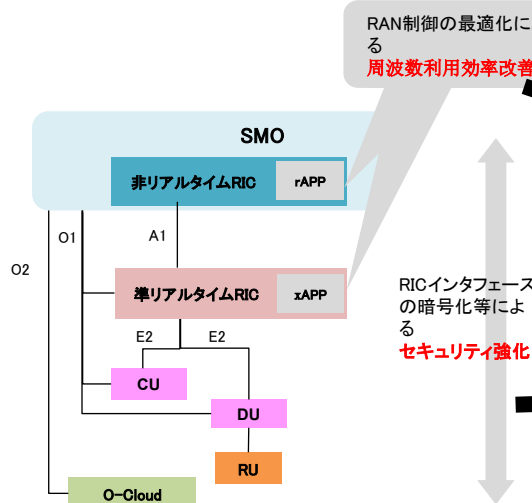
- ・ rAppユースケース検討を開始

d) Open RANコンポーネントとRICを含むインターフェースの暗号化及び安全性強化に関する研究開発

- ・ Open RAN interfaceの既存技術の調査開始
- ・ Open RANコンポーネントのセキュリティ状況の調査開始

e) 包括的にセキュアに周波数利用効率の向上を評価する評価手法の確立・実証

- ・ 既存検証環境調査
- ・ 追加環境の設計を完了し、構築開始



RAN制御の最適化による
周波数利用効率改善

RICインターフェースの暗号化等による
セキュリティ強化

研究開発成果 a)

- ・ RICプラットフォームの既存仕様を調査し、要件の整理を開始
- ・ 各コンポーネントの要件の洗い出しに着手

研究開発成果 b) と 研究開発成果 c)

- ・ xApp/rAppユースケースの検討を開始
- ・ 実現可能な候補ユースケースをリスト化

研究開発成果 d)

- ・ 既存のinterface、コンポーネントのセキュリティ状況調査を開始し、導入予定の検証環境と同等の環境にて、**既存インターフェースの事前検証を実施**
- ・ **2023年度に予定していたセキュリティ強化の実装に着手**

研究開発成果 e)

- ・ 既存検証環境状況の調査を開始、測定器ベンダと協議を行い、検証環境の設計を完了
- ・ 動作に必要なCloud基盤のキャパシティを算出し、**Japan OTICへの貢献を加味し、YRP一番館に実証用検証環境を構築、増強準備を開始**

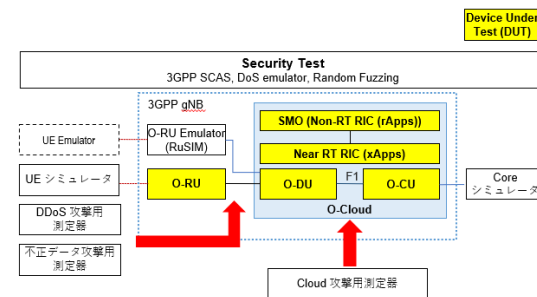


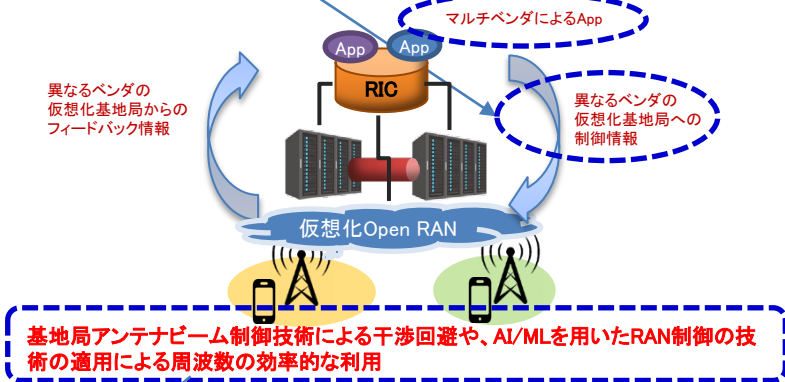
図: O-RAN Security Testing

3. 研究開発の成果

研究開発目標

項目2 仮想化された Open RAN のアンテナビーム制御等によるインテリジェント化に関する研究開発

- a) マルチベンダー接続を前提としたRICアプリケーションの研究開発
- マルチベンダー接続を前提としたRICアプリケーションの研究開発
- 異なるベンダーの仮想化基地局を制御可能なRICアプリケーションの開発・検証

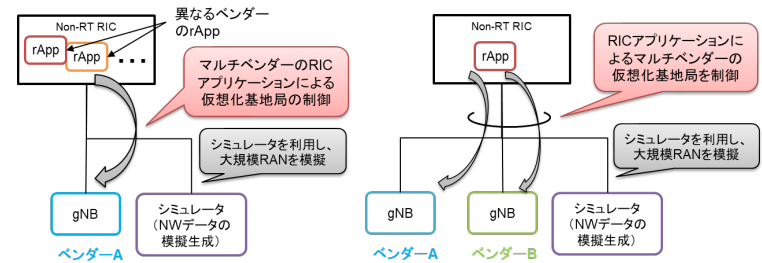


- b) 周波数の有効利用に資するアンテナビーム制御技術による干渉回避機能を実装可能なRICアプリケーションの研究開発

研究開発成果

研究開発成果 a)

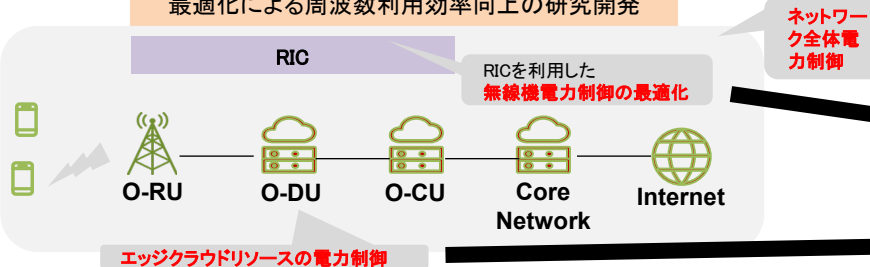
- 検証環境として、**実仮想化基地局装置とシミュレータを用いた大規模RANを模擬する評価系構成を検討**
- 異なるベンダーのRICアプリケーションを収容するための、**O-RAN ALLIANCEの最新仕様の調査と、今回の開発で利用するRIC制御プラットフォームの実装状況を整理**
- 今後、実際のマルチベンダー評価が可能な検証環境の構築を進める



研究開発成果 b)

- RICアプリケーションで実装する、**最適化制御(ユースケース)の候補を抽出**。今後、基地局装置の対応状況を考慮し、実装するユースケースを絞り込む

項目3 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の研究開発



- a) O-RAN ALLIANCE仕様に基づくネットワーク全体の電力制御技術の研究開発
 - 電力消費事例、電力制御技術研究の調査開始
- b) アンプの電力制御、シャットダウン及びスリープモード、並びにダウンリンクアンプの電力制御を利用した無線機におけるリソース管理技術の研究開発
 - 電力制御技術研究の調査、ユースケースの検討開始
- c) エッジクラウドにおける電力制御技術の研究開発
 - サーバー電力使用状況調査、ユースケースの検討開始

研究開発成果 a)

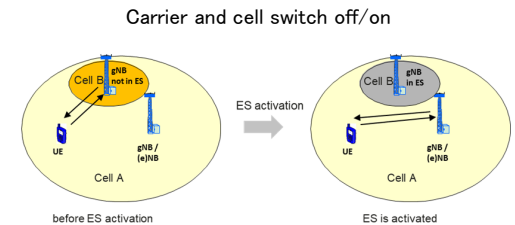
- ネットワーク全体の電力消費事例の調査を開始、既存電力制御技術及びシナリオを検討
- 候補となる電力制御技術をリスト化予定
- 周波数あたりの消費電力向上を**評価する実証方法の調査を開始**、NW全体の消費電力向上を評価する**検証環境の設計を完了**

研究開発成果 b)

- Carrier and cell switch off/on, Advance Sleep Modes等、**電力制御技術を調査、要件の洗い出しに着手**

研究開発成果 c)

- **サーバーの電力使用状況調査及び検証エッジクラウドにおける電力制御ユースケースの検討を実施、要件の洗い出しに着手**



4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (2)	0 (0)	0 (0)

※成果数は研究開始から2023年2月末までの実績件数、()内は2023年3月末までの見込み件数です。

(1)楽天モバイル プレスリリース

楽天モバイル、Beyond 5Gに向けてOpen RAN高度化に必要なRICに関する研究開発を開始

https://corp.mobile.rakuten.co.jp/news/press/2023/0228_01/

(2)ドコモ プレスリリース

オープンRANにおいて異なるベンダー間の相互接続が可能なRANインテリジェント・コントローラーの実用化に向けた研究開発を開始

https://www.docomo.ne.jp/binary/pdf/info/news_release/topics_230228_03.pdf

https://www.docomo.ne.jp/english/info/media_center/pr/2023/0228_00.html

5. 今後の研究開発計画

実施計画書に記載の最終目標に向けて計画に沿って順調に進捗している。本研究開発により、サービス事業者は迅速な基地局の展開が可能となり、電波の有効利用と、ユーザーに対するより高速・安全・高信頼のサービスが提供可能になると期待される。本研究成果の途中でも、一部あるいは全部で社会実装が可能な技術は積極的に社会実装を行う。RICプラットフォーム、アプリケーション、暗号化・安全化、電力制御要素技術は、関連領域の他製品への展開が可能になる場合が考えられるので、その場合は積極的に製品展開するようにし、製品からのフィードバックを本研究開発に生かしていく。