

課題104

AI/MLを用いたビーム制御及び省電力制御によるMassive MIMO基地局高度化技術の研究開発

現在普及が進んでいるMassive MIMO基地局に対して、AI/MLを活用することで、ユーザ分布やトラヒック状態に応じて、ビーム制御と省電力制御を最適な組み合わせで実行することで、消費電力とスルーパットの最適化を行うMassive MIMO基地局高度化技術の研究開発を実施する。

背景

増大を続けるモバイルトラヒックに対応するため、周波数利用効率に優れたマルチバンド/マルチビーム対応のMassive MIMO基地局が注目されている。Massive MIMO基地局においては、単位周波数あたりのスルーパットを向上するためにMIMO多重数を増大させると消費電力がそれに応じて増大する。一方で、モバイル通信における基地局装置の消費電力増大も大きな課題となっており、SDGsやCO₂排出量削減の観点から、基地局の省電力化の要求も高まっている。これらのことから、周波数利用効率の向上と基地局の消費電力削減を両立するため、消費電力とスルーパットの最適化を行うMassive MIMO基地局高度化技術の開発を行う必要がある。

概要

マルチバンド/マルチビーム対応のMassive MIMO基地局において、AI/MLを活用してビーム制御と省電力制御を最適な組み合わせで適用することで、周波数利用効率と消費電力の最適化を図る。周波数利用効率向上には多くのTRX（送受信機）を用いてビーム制御を行い多くのユーザで同時送受信する方法が有効であり、消費電力削減には使用するバンドやTRXを減らして少ないユーザで同時送受信を行う消費電力制御が有効である。本研究開発では、ユーザ分布やトラヒック状態に応じて使用するバンドやTRXを選択してマルチユーザ送受信を行う方法により、より少ない消費電力で良好なスルーパットが得られる技術を開発し、実機を用いた実証等を行う。

・研究開発項目1 AI/MLを用いたビーム制御及び省電力制御を行うvRAN高度化技術の開発

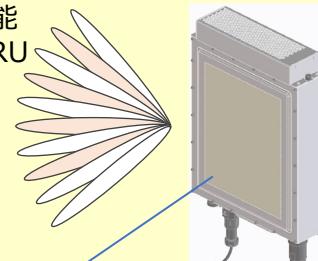
- a) より少ない消費電力で良好なスルーパットを得るためのビーム制御及び省電力制御のアルゴリズムに関する研究開発
- b) 基地局内部状態のモニタリング及びAI/ML用データベース化技術に関する研究開発
- c) AI/MLを用いたMassive MIMO基地局のビーム制御及び省電力制御を実現するアルゴリズムに関する研究開発

・研究開発項目2 ビーム制御及び省電力制御を適用するMassive MIMO基地局高度化技術の開発並びに実証

- a) 64TRX以上を想定したビーム制御及びスリープ制御等が可能なマルチバンドRUに関する研究開発
- b) AI/MLを用いたビーム制御及び省電力制御を適用するMassive MIMO基地局高度化技術の実証

研究開発項目2

2 a) 64TRX以上を想定したビーム制御及びスリープ制御等が可能なマルチバンド/マルチビーム対応RU



- TRX ON/OFF制御等機能
- ON/OFF制御時のRU安定動作機能を具備

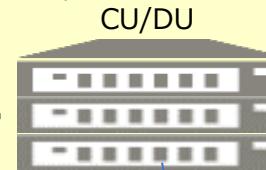
Massive MIMO RU

O-RAN
フロントホール
ビーム制御
スリープ制御
スケジューリング

2 b) AI/MLを用いたビーム制御及び省電力制御を適用するMassive MIMO基地局高度化技術の実証

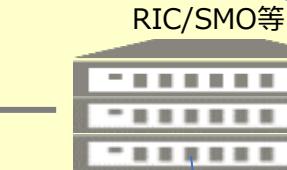
研究開発項目1

vRAN



1 a) ビーム制御及び省電力制御アルゴリズム

1 c) AI/MLを用いたMassive MIMO基地局のビーム制御及び省電力を実現するアルゴリズム



1 b) 基地局内部状態のモニタリング
AI/ML用データベース化