

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

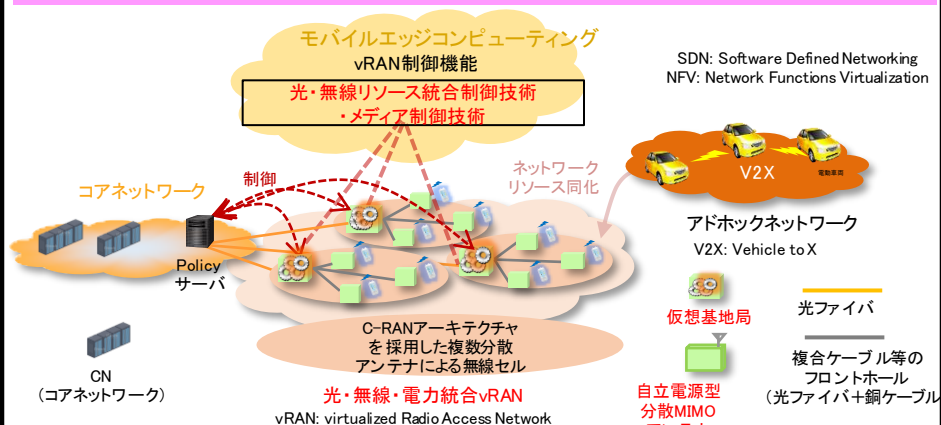
- ◆研究開発課題名 Beyond 5G のレジリエンスを実現する ネットワーク制御技術の研究開発
- ◆受託者 国立大学法人東北大学、国立大学法人広島大学、日本電業工作株式会社
- ◆研究開発期間 令和3年度～令和6年度(4年間)
- ◆研究開発予算(契約額) 令和3年度から令和4年度までの総額167百万円(令和3年度45百万円)

2. 研究開発の目標

自立電源を配備し、複数の分散MIMOアンテナと仮想基地局で構成されたvRAN(virtualized RAN)により、B5Gネットワークのグリーンとレジリエンスを実現するため、電力も含めてvRANにおけるセル構成の適応制御に関して、2022年度までに、方式等の検討、試作評価を実施し、2024年度までに本制御技術の総合評価を実施し、Beyond 5G のレジリエンスを実現する ネットワーク制御技術を確立する。

3. 研究開発の成果

研究開発項目1: 光・無線リソース統合制御技術・メディア制御技術



研究開発項目1-a) 光・無線リソース適応制御技術の確立

研究開発項目1-a)-1 セル再構成に適応した無線リソース制御技術

- 災害レベル1における、観測パラメータ(通信状態、ユーザ数など)と制御パラメータ(アンテナ、変調方式など)からユーザごとおよびシステム全体の通信容量についての基礎検討を実施
- 次年度以降に実施する計算機シミュレーションの評価環境構築を実施

研究開発項目1-a)-2 セル再構成に適応した光リソース制御技術

- 大容量フロントホールを構成するデジタルコヒーレント多値光伝送システムの基本構成の検討を実施
- 仮想基地局機能配置の適応制御方式、及びユーザ信号の收容局間スイッチング制御方式の基本検討を実施

研究開発項目1-a)-3 セル再構成に適応した光・無線フロントホール切り替えを実現するメディア制御技術

- 研究開発項目1-b)-1との連携による無線フロントホールの基本検討を実施
- 仮想基地局、收容局及びRUの協調動作による光・無線フロントホール信号の切り替え制御方式の基本検討を実施

研究開発項目1-b) 適応型マルチタスクアンテナの研究開発

研究開発項目1-b)-1 多周波共用、偏波共用、高利得、オムニアンテナの開発

- 電磁界シミュレーションを用い、レドーム構造を考慮したマイクロ波帯の円柱型オムニアンテナの2.4GHz/5GHzの2周波共用、垂直・水平偏波の2偏波共用、及び高利得化の検討を行いアンテナの設計法を確立

研究開発項目1-b)-2 ミリ波MIMOマルチビームアンテナの利得制御技術の開発

- V、H、45° 偏波のサブアレーを0.5λの間隔で配置することのできる放射素子の構造を提案し、反射特性の10dB以下の比帯域10%を実現

研究開発項目1-c) 分散MIMOアンテナ自立電源制御

- フロントホールに複合ケーブルを用いた直流グリッドについて検討し、災害時には自立電源として機能し、平時には可能な限り再エネによるRANを稼働できる最適電源構成を明確化
- 分散MIMOアンテナの電源状況を把握するため、仮想基地局が収集すべき電源情報について検討し、電源制御アルゴリズムを考案

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・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
0 (0)	2 (2)	0 (0)	2 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

※ 成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

(1) 研究開発運営委員会を2回開催

産官学のメンバ(9名)からなる研究開発運営委員会を開催した。第一回では、本研究開発の全体方針について、意見交換を実施した。第二回では、具体的な本研究開発の全体方針について議論すると共に、今年度の研究成果について意見交換した。

(2) NICT主催「次世代安心・安全ICTフォーラム講演会 ～活動の総括と今後～」での講演

研究代表者である陳教授が、「Beyond5Gのレジリエンスを実現するための研究開発」と題して、これまでの電気通信研究機構での研究成果をベースにレジリエントICT技術の研究開発の考え方を講演すると共に、本研究開発の概要を紹介した。

5. 今後の研究開発計画

研究開発項目1-a)-1セル再構成に適応した無線リソース制御技術

- 今年度構築した計算機シミュレーション評価環境を用いて、無線リソース制御システムの評価基盤を確立し、シームレスにセル再構成を実現する手法の実現可能性を明らかにする。本研究開発期間内に評価する2つのシナリオのうち「システムスループット最大化」についてのシステム設計と計算機シミュレーション評価を行う。

研究開発項目1-a)-2セル再構成に適応した光リソース制御技術

- 今年度に基本検討を行った仮想基地局機能配置の適応制御方式の有効性をシミュレーションと実験により実証する。また、収容局間のデータ信号のスイッチング制御方式の設計を行い、その有効性をシミュレーションによって実証する。デジタルコヒーレント方式と並行して、フルコヒーレント方式の基本検討を行う。

研究開発項目1-a)-3セル再構成に適応した光・無線フロントホール切り替えを実現するメディア制御技術

- 光・無線フロントホール切り替え制御方式の有効性をシミュレーションによって実証する。また、研究開発項目1-a)-1、1-b)との連携により、光・無線フロントホール信号の切り替え制御方式。及び無線フロントホールリンク確立方式の設計を実施し、その有効性をシミュレーションによって実証する。

研究開発項目1-b)-1多周波共用、偏波共用、高利得、オムニアンテナの開発

- 多周波共用、偏波共用、高利得、オムニアンテナの試作を行い、電波無響室においてアンテナ特性の測定と評価を行う。また、研究開発項目1-b)-2と連携し、本アンテナとミリ波MIMOマルチビームアンテナとの一体化のため、本アンテナの小形化、アンテナ間の相互電磁結合の低減化を検討する。

研究開発項目1-b)-2ミリ波MIMOマルチビームアンテナの利得制御技術の開発

- 今年度試作した垂直偏波用の最大8ビームを発生可能なアンテナユニットを用い、ビーム数を可変することで、EIRPが可変できることを確認する。また、水平偏波で最大8ビームを発生可能なアンテナおよび45°偏波の同アンテナユニットの試作・評価を実施する。これらの結果を踏まえ、アンテナユニットを円周上に複数個配置したミリ波マルチビームアンテナの基本仕様を策定する。さらに、研究開発項目1-b)-1と連携し、本アンテナと、多周波共用、偏波共用、高利得、オムニアンテナを一体化した適応型マルチタスクアンテナの試作を行う。

研究開発項目1-c)分散MIMOアンテナ自立電源制御

- 今年度、シミュレーションで検討した直流グリッド実験システムを構築し、災害時にフロントホールや分散MIMOアンテナが被災したことを想定した実証実験を行う。また、電源状況に応じた分散MIMOアンテナの送信電力制御について検討を行う。