令和4年度研究開発成果概要図 （目標・成果と今後の研究計画）

採択番号：22403

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　次世代コアとBeyond 5G/6Gネットワークのためのプログラム可能なネットワークの研究開発
◆副題　SWIFT; 6G移動通信ネットワークのための知的処理機構のソフトウェア化
◆受託者　国立大学法人東北大学
◆研究開発期間　令和4年度～令和7年度（36か月間）
◆研究開発予算（契約額）　令和4年度から令和7年度までの総額43百万円（令和4年度8百万円）

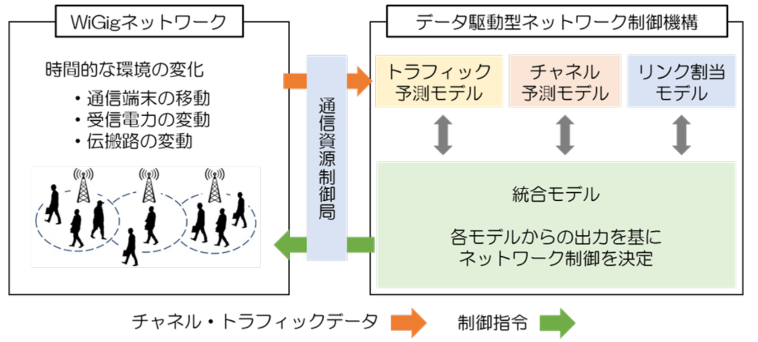
2．研究開発の目標

SWIFTのプロトタイプの実装と概念実証を行うことで、環境が動的に変動するWiGig帯のモバイル屋内6Gネットワークにおいて適応的な通信資源制御を実現する

3．研究開発の成果

研究開発項目１　WiGigにおけるWiGigにおける通信環境データセットの評価

現実的なネットワーク環境におけるマルチユーザモビリティパターンとユーザ分布を反映した伝搬路、トラフィックのデータセットを効率的に生成する方法を構築するために、WiGigにおける通信環境データセットの生成技術に関する基礎設計を行う。

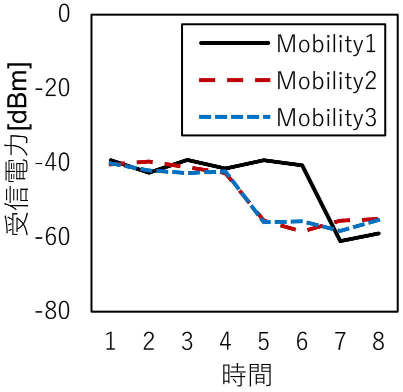


研究開発項目２　WiGigにおける予測モデルの開発

WiGigにおけるトラフィック予測モデルの開発に際して、現実的なネットワーク環境におけるマルチユーザモビリティパターンとユーザ分布を反映した伝搬環境データセットおよびトラフィックデータセットそれぞれに特有の特徴について整理し、WiGigにおいてチャネルゲインおよびトラフィックを高精度に予測する方法のための基本設計を行う。

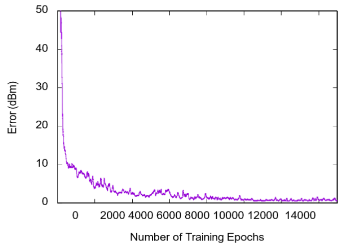
研究開発成果1　WiGigチャネルデータのリアルタイム収集するテストヘッドの構築

- AIモデルの学習のために生成された通信環境データセットをテストベッド環境での測定値などの実測データを基に検証。
- LOSエリアとNLOSエリアが存在する屋内の環境においてユーザーのモビリティパターンに応じて、最大20dBm程度の受信電力の低下が生じることを確認。



研究開発成果2　機械学習に基づくWiGig伝搬環境予測モデル

- WiGig帯のモバイル屋内6Gネットワークにおいて適応的な通信資源制御の構築を通してSWIFTの概念を実現するため、機械学習による通信環境の予測技術に関する基礎設計を実施。
- 予測モデルに基づいてネットワーク環境を予測し5000エポック後に推定誤差5dBm以下に抑えることに成功。



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)	0 (0)	0 (0)	4 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)

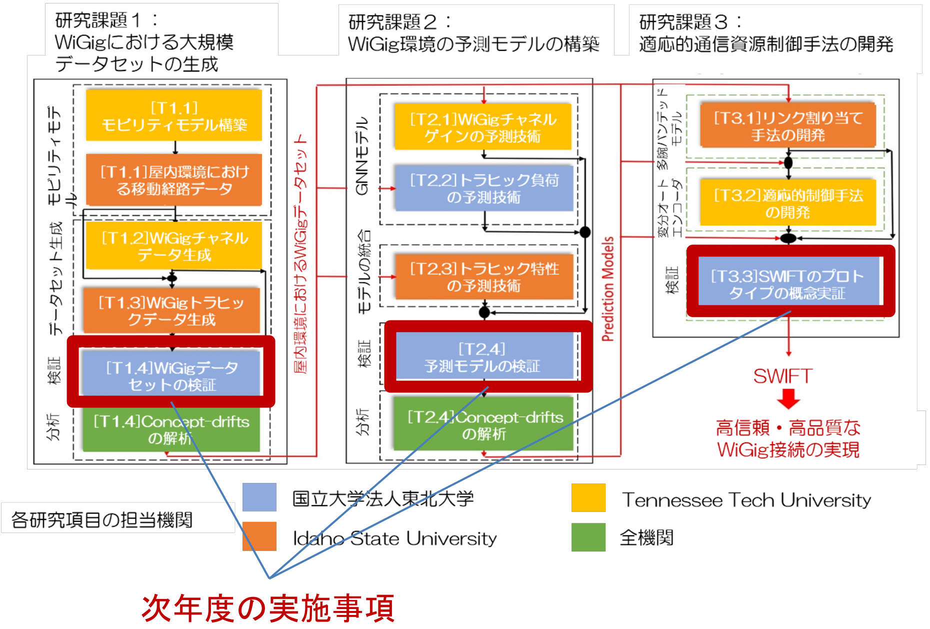
※成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

1. 2022年および2023年に行われた日中韓(A3) Foresight Program Workshopにて計4件の発表を行った。
2. A3 Foresight Program 2023 Workshopにてチアゴ纐纈ロドリゲスの発表"Combination of Distributed and Centralized Learning over Satellite Networks"がBest Presentation Award を受賞

5. 今後の研究開発計画

本プロジェクトでは、WiGig帯のモバイル屋内6Gネットワークにおいて適応的な通信資源制御の構築を通してSWIFTの概念を最終的に実現するために、データセット生成パート、予測モデル開発パート、実証実験パートにおいて各課題についての研究開発を実施する。また、技術開発の段階で互いに協調・連携可能な方式等を検討することによって、最終的に全体として効果的に機能する技術の確立を目指す。

特に令和5年度において、WiGigにおける伝搬環境データセットの生成技術については令和4年度に基本設計を完了させた実環境における測定に基づくデータセットの収集方法及びWiGig環境の特性を反映したデータセットの生成方法について簡易評価を行い、その結果を基にWiGigにおける伝搬環境データセット生成のための詳細設計を実施する。また、WiGigにおける予測モデルについては、令和4年度に基本設計を完了させたチャネルゲインおよびトラフィックの予測する方法について簡易評価を行い、詳細設計を完了する。さらに、研究開発項目1および2で開発した手法を統合してSWIFTのプロトタイプを実装し、テストベッドで概念実証を行う。まず、テストベッド内に設置された通信機器間の無線伝送を、SDNコントローラを模擬した通信制御サーバを用いて制御するシステムを構築する。送受信機関に電波反射体として機能する銅板を複数設置し、SDNコントローラにてチャネル、トラフィックデータを収集して予測モデルに基づく学習とリンク割り当て制御を実施する。



6. 外国の実施機関

テネシー工科大学(アメリカ)
アイダホ州立大学(アメリカ)