

採 択 番 号 22403
 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

(1) 研究開発の目的

図 1 に提案するデータ駆動型無線ネットワーク SWIFT の概要図を示す。本研究では、データ駆動型無線ネットワーク「SWIFT」の概念を実現するために、ネットワーク制御を司る人工知能において、学習データセット内で生じる Concept-drift の変化特性を同定し、同定された特性を基に学習用訓練データセットを構築し、データ駆動型学習モデルを設計する。そして、Concept-drift のレベルに基づき学習モデルとネットワーク制御機能を最適に融合する適応的通信資源制御技術を開発する。

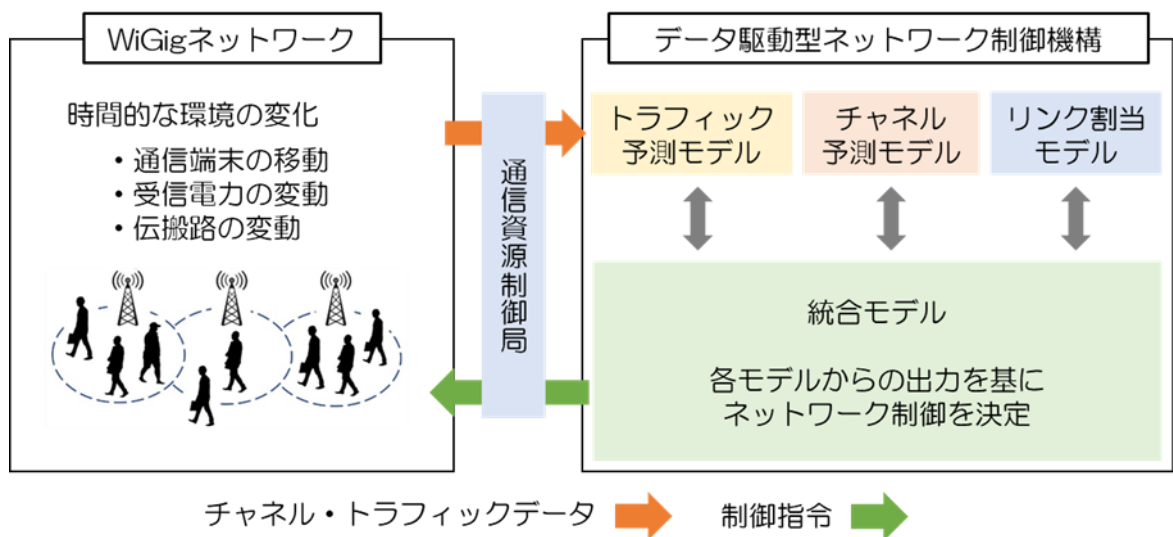


図 1：本研究で提案する SWIFT の概念図

(2) 研究開発期間

令和 4 年度から令和 7 年度 (36 か月)

(3) 受託者

国立大学法人東北大学<代表研究者>

(4) 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 5 年度 15 百万円)
 ※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

- 研究開発項目 1 WiGig における通信環境データセットの評価
 基本設計 (国立大学法人東北大学)
- 研究開発項目 2 WiGig における通信環境予測モデルの開発
 方針検討 (国立大学法人東北大学)

(6) 特許出願、外部発表等

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	2	2
	その他研究発表	7	3
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	受賞・表彰	1	0

(7) 具体的な実施内容と成果

WiGig ネットワークと 60GHz 帯の通信は、商業的および個人的な利用において大きな可能性を持っている。これらの問題により、WiGig システムは不安定であり、高品質の接続を維持するためには、頻繁なハンドオーバーに頼る必要がある。しかし、この解決策は、ユーザーがより良いアクセスポイントに切り替えるまで、接続不良やダウンタイムを強いられるという問題がある。そこで本研究では、研究開発項目 1、2 について、以下のように機械学習を用いてユーザーの行動パターンを特定し、ユーザーの行動を予測する方法に関する検討を行った。

研究開発項目 1)

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 環境を反映した屋内環境における現実的なモビリティモデルを開発した。そして、昨年度基礎設計を完了した WiGig における通信環境データセットの生成技術に関して、詳細設計を行った。

研究開発項目 2)

昨年度基礎設計を完了したモデルを基に、環境レイアウトの変化とその結果生じるコンセプトドリフトを検出できるフレームワークを開発した。提案フレームワークにおいては、畳み込みニューラルネットワークモデルによって、環境の変化に素早く対応し、高い精度の予測レベルを維持できるようになる。これらの予測を通じて、WiGig 基地局間のプロアクティブな制御とハンドオーバーが可能となり、ユーザーに安定した高スループットサービスの提供が可能となる。

研究開発項目 3)

ネットワーク環境のダイナミクスの解析に基づき、適切なリンクの割り当て方法、データ駆動型学習モデル、学習モデルパラメータ、および学習戦略を決定する方法に関する基礎設計を完了した。具体的には、多種多様な環境に適応したリンク割り当てを行うためのデータ駆動型学習モデルのフレームワークを開発した。

(8) 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。

(9) 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）