

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。

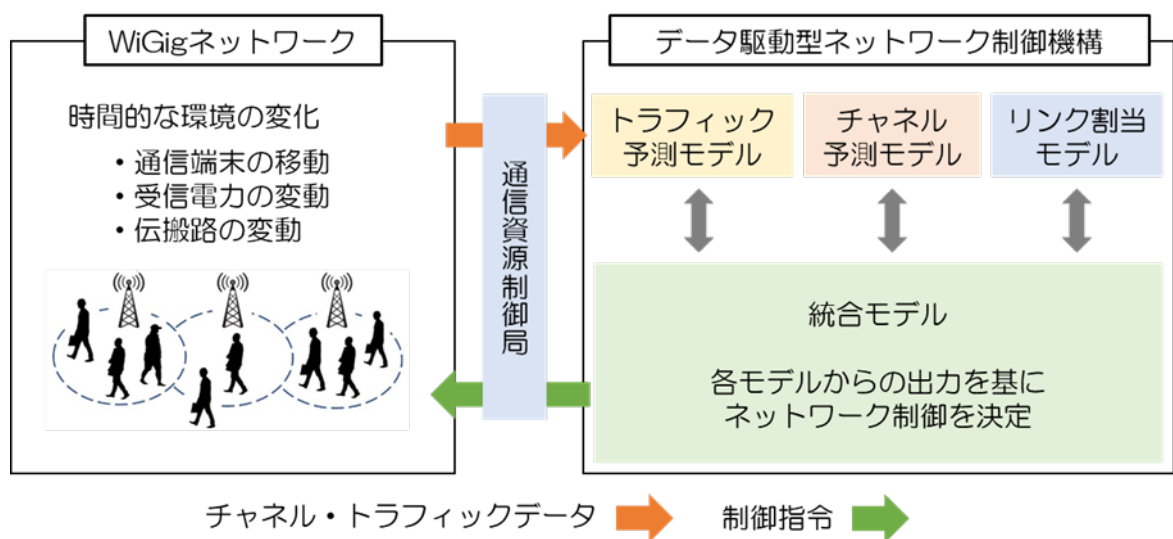


図 1：本研究で提案する SWIFT の概念図

(2) 研究開発期間

令和 4 年度から令和 7 年度（36 か月間）

(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 6 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 における伝搬環境データセットの生成
 評価 （国立大学法人東北大学）
 研究開発項目 2 WiGig における予測モデルの開発
 評価 （国立大学法人東北大学）
 研究開発項目 3 SWIFT のプロトタイプ実装と概念実証実験
 実装 （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	0
	その他研究発表	10	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、3 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)

昨年度に詳細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、提案モデルにより生成されたデータセットを用いて WiGig テストベッドによる有効性の検証を実施した。

研究開発項目 2)

昨年度に詳細設計を完了させたチャネルゲインを予測する方法を基に、AP におけるチャネルゲインを予測するために、一連の機械学習モデルを開発し、UE の通信特性を予測するフレームワークを構築した。

研究開発項目 3)

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った。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、通信制御サーバにおいて制御するシステムを構築した。通信制御サーバにてチャネル、トラフィックデータを収集し、予測モデルに基づく学習を実施した。

(8) 今後の研究開発計画

令和 7 年度では、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）