

## 仮想検証基盤における B5Gを志向した電波模擬統合プラットフォームの研究開発

### 取り組んだ課題

電波模擬統合プラットフォームについて、**B5G(Beyond 5G)を志向した具体的な実運用シナリオを想定した拡張インタフェイスの確立と実装**を行う。仮想無線機、疑似無線機を用いた仮想検証基盤における5G基本機能実装確認、B5Gを志向した利用モデルの一つである全二重通信(Full-Duplex)への拡張機能実装など、システム実装に関する研究開発を実施した。

### ワイヤレスエミュレータへの寄与

B5Gを志向した5Gオープンソフトウェアベースの仮想無線機と疑似無線機を開発した。

- 仮想環境検証基盤でソフトウェア的に動作する**B5Gを志向した仮想無線機**を整備
  - 開発した仮想無線機は通常の半二重通信(Half-Duplex)に基づく5Gシステムのみならず、**B5Gを志向した利用モデルの一つであるFull-Duplexに拡張した5Gシステムにも対応**
  - 課題アの伝搬チャネルに基づき、仮想無線機の送受信信号にI/Q信号レベルで実験シナリオに応じた**フェージングを与える機構を開発**
  - 低計算量で実現する**簡易干渉信号模擬機構を開発**
- 仮想環境検証基盤に接続可能な**B5Gを志向した疑似無線機**を整備
  - 新信号波形(UTW-OFDM※)等の新物理層技術についてフルスタックでの実験・検証が可能

※UTW-OFDM: Universal Time-domain Windowed Orthogonal Frequency-Division Multiplexing

### 具体的な成果や利用事例等

仮想空間上において通常のHalf-Duplexモードに加えて**B5Gを志向したFull-Duplex動作も実現可能なワイヤレスエミュレータ**を開発、実証した。

- **5G疑似無線機・仮想無線機**の開発・相互接続に成功
- ワイヤレスエミュレータ上の仮想無線機に対し、IQ信号レベルでシナリオ動作に合わせた課題ア生成チャネルに基づく**フェージング**、及び**簡易干渉信号模擬機構による端末間干渉等の付加に成功**
- Half-Duplex及びFull-Duplex両モードにおけるワイヤレスエミュレーションを実現し、**通信状況を可視化**

**5G仮想・疑似無線機相互接続試験**

5G疑似無線機

5G仮想無線機 @StarBED (北陸)

仮想無線機出力のRF変換信号スペクトル

仮想↔RF変換機

疑似無線機RF部

みなとみらい地区におけるB5G仮想無線機動作可視化例

Average Throughput

Slot Assignment

DL/UL: 11 / 4

**B5Gを志向したFull-Duplex動作**

仮想無線機によるワイヤレスエミュレータ

StarBEDサーバ

モデルDB (バスグリッドデータ)

モデル合成

ファンリディ

モデル定義

実験結果可視化

ピシユアライザ

5G CN

仮想無線機 (5GOAI-gNB)

フェージング付加機能部

仮想無線機 (5GOAI-UE)

ピシユアライザ用ログ収集

データ抽出・変換部

Full-Duplex対応 オークストレータ

iPerf, ログ等, etc...

無線リンクエミュレータ @横須賀

5G疑似無線機 (gNB及びUE)

5G疑似無線機と無線リンクエミュレータとの相互接続試験

本研究開発の成果の一部は、総務省の委託研究開発(JPJ000254)「仮想空間における電波模擬システム技術の高度化に向けた研究開発」により実施した成果を含みます。