

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 移動通信三次元空間セル構成
- ◆受託者 ソフトバンク株式会社
- ◆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1,000百万円(令和3年度94百万円)

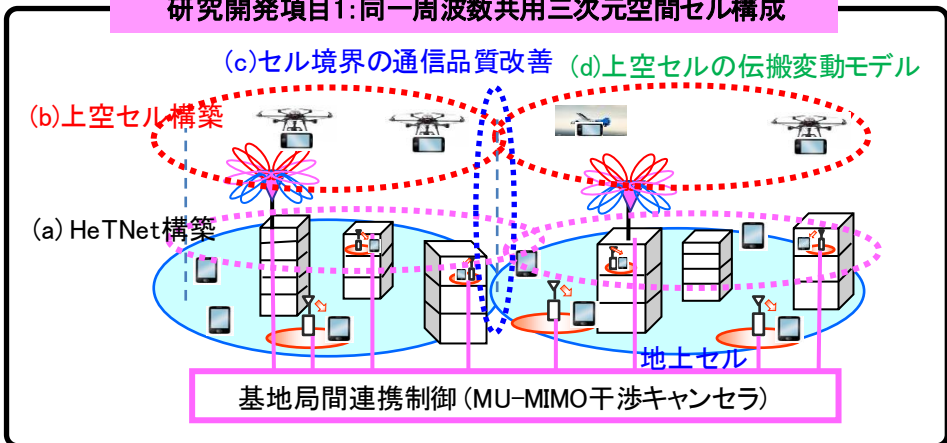
2. 研究開発の目標

第5.5世代、及び第6世代移動通信システムに向けた同一周波数共用三次元空間セル構成、及び他システムへの干渉を抑圧し周波数共用を実現する“ネットワーク連携による同一周波数共用三次元空間セル構成”の研究開発を世界に先駆けて行う。これにより、「周波数の一次利用、二次利用の壁」を取り除くことを目指す。

3. 研究開発の成果

研究開発目標

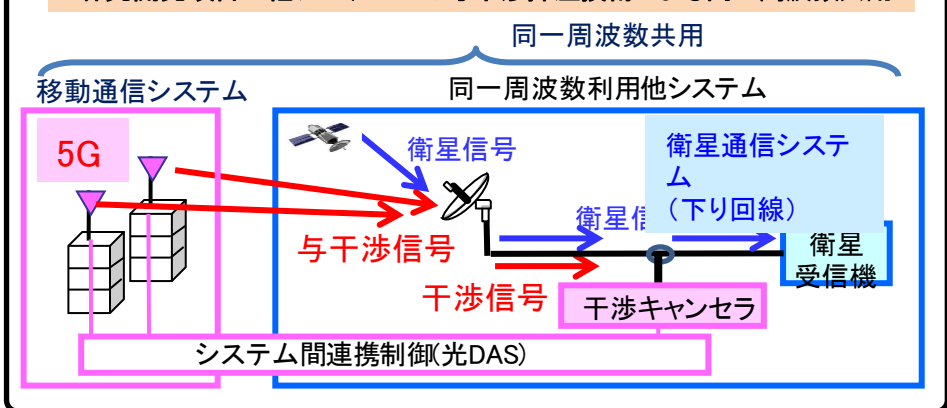
研究開発項目1:同一周波数共用三次元空間セル構成



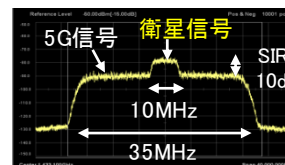
研究開発成果

- (a) HetNet構成による基地局間連携三次元空間セル構成
- (b) 地上端末と上空端末を同一周波数利用する三次元空間セル構成
- (c) セル境界の通信品質を改善する基地局間連携三次元空間セル構成 ((a)~(c))
 - ・垂直面内適応ビームフォーミングとMU-MIMO干渉キャンセラの同時利用アルゴリズムを提案し、計算機シミュレーションにより干渉抑圧効果を評価した。提案法により、通信品質を低下させずに、(a)マクロセルとスモールセル間、(b)地上セルと上空セル間は共に同一周波数を共用できること、(c)セル境界の通信容量を4倍以上に改善できることを示した。
 - ・MU-MIMO干渉キャンセラに不可欠な他スモールセル基地局及び他基地局の「伝搬路応答推定法」を提案し、評価用試作装置の仕様書を作成した。
- (d) 三次元空間電波伝搬モデル化
 - ・上空セルを対象に新たなKファクタ推定法を提案し、測定条件、測定環境と推定精度の関係を計算機シミュレーションで明らかにした。また、
 - ・提案法は様々な環境でKファクタを精度良く推定できることを示した。

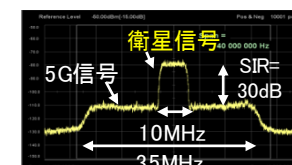
研究開発項目2:他システムへの与干渉抑圧技術による同一周波数共用



- ・5G基地局が衛星通信システムの下り回線に与える干渉を想定して、簡易な試作装置を作成し、5G基地局からの与干渉を大幅に抑圧できることを実機で確認した。
- ・Sub6(周波数4GHz帯)に対応した干渉キャンセラの評価用試作装置の仕様書を作成した。



(a)入力信号(衛星信号と5G信号)



(b)出力信号(干渉キャンセラ)

衛星信号(疑似10MHz帯域幅)、5G信号(疑似35MHz帯域幅)、20dB以上の干渉抑圧を確認

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
1 (1)	0 (0)	0 (0)	10 (10)	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。

5. 今後の研究開発計画

○研究開発項目1: 同一周波数共用三次元空間セル構成

- (a) HetNet構成による基地局間連携三次元空間セル構成
- (b) 地上端末と上空端末を同一周波数利用する三次元空間セル構成
- (c) セル境界の通信品質を改善する基地局間連携三次元空間セル構成

((a)~(c))

- ・提案する他スモールセル基地局及び他基地局の伝搬路応答推定法を用いて、計算機シミュレーションにより垂直面内適応ビームフォーミングとMU-MIMO干渉キャンセラの同時利用アルゴリズムの実現性及び通信品質改善効果(干渉キャンセル効果)を評価する。
- ・(a)に関しては、スモールセル数が多くなった場合の干渉キャンセルの処理量削減を検討する。
- ・提案する他スモールセル基地局及び他基地局の伝搬路応答推定法を実装した評価用装置を試作する。

(d) 三次元空間電波伝搬モデル化

- ・提案した新たなKファクタ推定法を用いて、様々な環境で実測定を行い、提案したKファクタ推定法の推定精度を検証する。
- ・様々な測定環境でのKファクタ測定結果を基に、都市構造とKファクタの関係(都市構造を考慮できるKファクタ推定式)を検討する。

○研究開発項目2: 他システムへの与干渉抑圧技術による同一周波数共用

- ・他システムを衛星通信システムの下り回線と想定して、計算機シミュレーションによりシステム間連携干渉キャンセラの実現性及び通信品質改善効果(干渉キャンセル効果)を評価する。
- ・5G(周波数帯: 4GHz、帯域幅: 100MHz)を対象としたシステム間連携干渉キャンセラの評価用装置を試作する。