

# ユーザ分布予測に基づく 移動基地局の動的最適化に関する研究



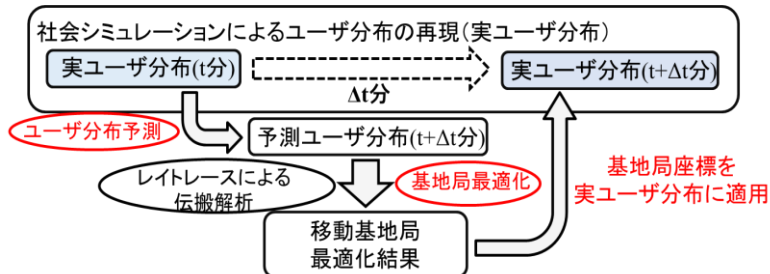
## Abstract

第6世代通信システム(6G)では「超カバレッジ拡張」が要求されるが、使用周波数では固定基地局のみでの広範囲なエリア確保が困難である。そこでドローンなどの移動基地局を活用し、柔軟にネットワークを構築する手法が期待されている。そのため、変化するユーザ分布に追従し、通信品質を最大化させるための移動基地局の最適な運用手法を実現することが求められている。

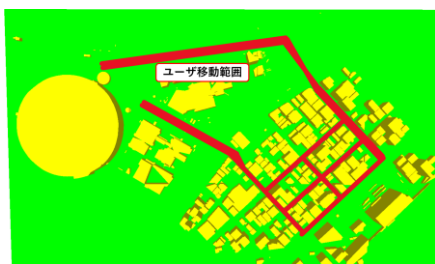
本研究では、24.25GHz帯及び67.25GHz帯の2つの周波数に対し、ユーザ分布予測に基づいた移動基地局の動的最適化を行い、その有効性を検証した。

## 1. 提案手法の概要

ある時刻 $t$ 分の実ユーザ分布に対し、 $\Delta t$ 分後のユーザ分布を予測予測に基づいた $t+\Delta t$ 分のユーザ分布に対し、基地局最適化を実行得られた基地局座標を $t+\Delta t$ 分の実ユーザ分布に適用



## 2. シミュレーションエリア・諸元



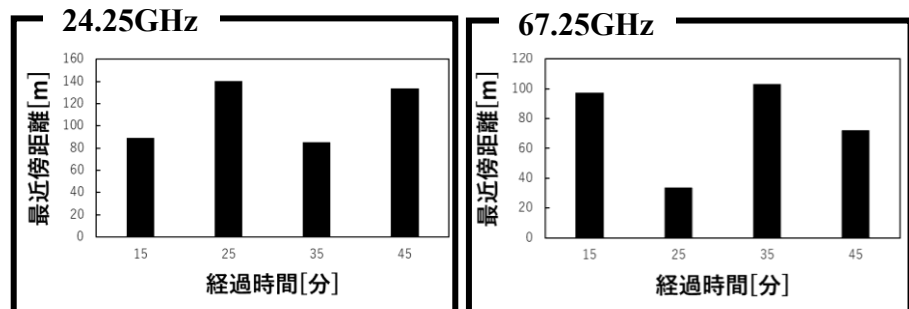
シミュレーション諸元

基地局	個数	5
	周波数	24.25GHz, 67.25GHz
指向性	等方性	
高さ	5.0m	
送信電力	30dBm	
受信点	指向性	等方性
	高さ	1.5m
接続可能判定		-75dBm以上

シミュレーションエリア

## 3. 最近傍距離による評価

予測配置と理想配置の基地局位置の違いを基地局同士の最近傍距離を用いて評価した

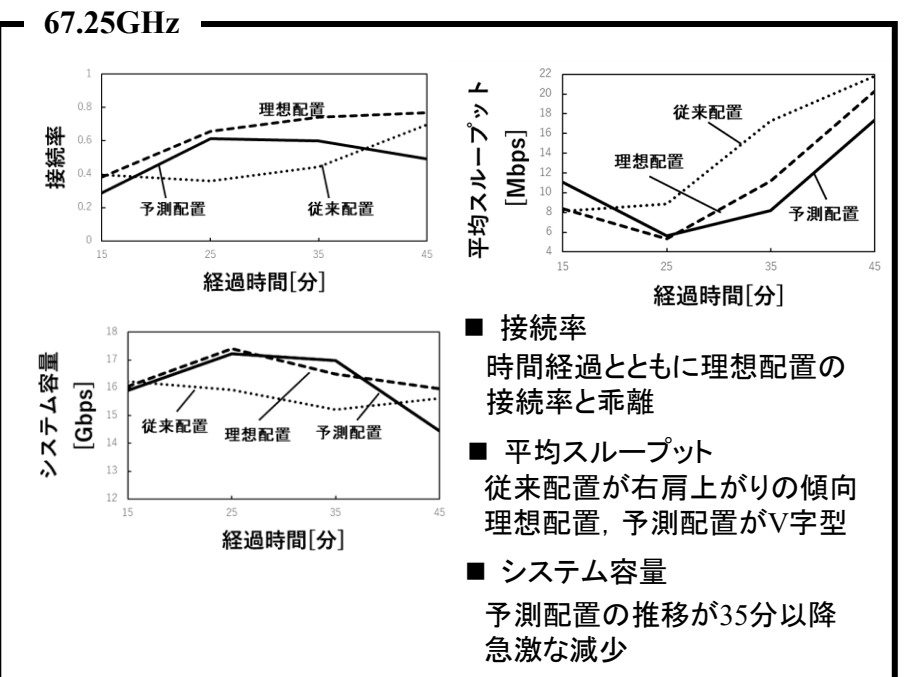
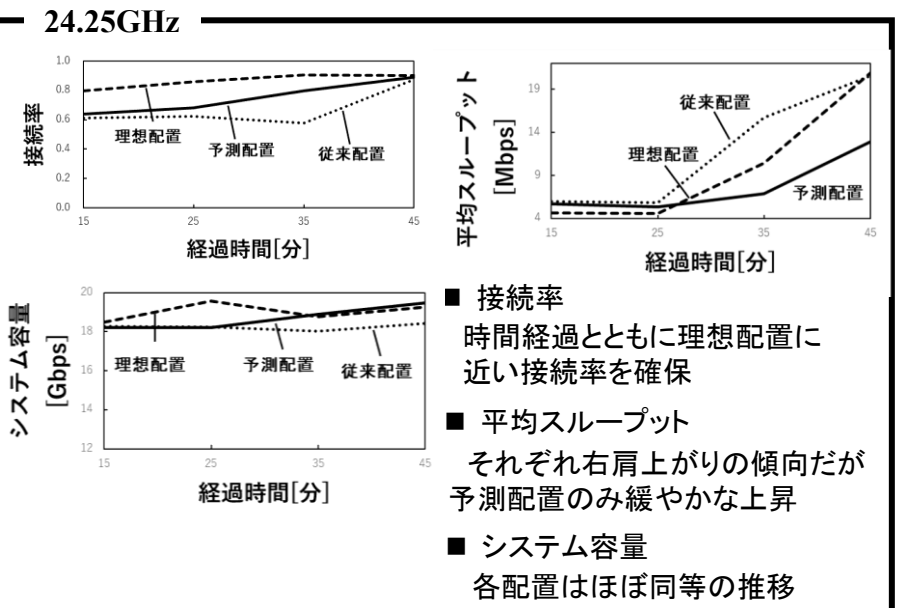


24.25GHz帯では、最小で約85m、最大で約140m  
67.25GHz帯では、最小で約85m、最大で約100mとなり  
67.25GHzの方が配置誤差が小さいという結果を示した

67.25GHz帯の方が周波数の直進性により  
正確な基地局の配置が必要だと考えられる

## 4. 通信品質による評価

それぞれの周波数に対して予測配置、理想配置、従来配置を通信品質(接続率, 平均スループット, システム容量)を用いて評価した



24.25GHz帯では、予測配置でも混雑するエリアを概ね捉えられており、個々の通信品質では課題があるが  
現実的な運用手法として有効

67.25GHz帯では、時間経過とともに、接続人数やネットワーク全体が減少傾向を示したため、  
予測精度や遮蔽物を考慮した配置が重要

## 5. まとめ

本研究では、ユーザ分布予測に基づいた移動基地局の動的最適化を行い、提案手法(予測配置)と理想配置との最近傍距離による評価及び、予測配置と従来配置・理想配置の通信品質の比較による評価を行い、有効性を示した。最近傍距離による評価では、67.25GHzの方が配置誤差が小さいことを示した。一方、通信品質による評価では、24.25GHzは、個々の通信品質には課題があるが、ネットワーク全体の通信品質の確保が可能であるため現実的な運用手法として有効であることを示した。67.25GHzでは、時間経過とともに、接続人数やネットワーク全体が減少傾向を示した。このことから、周波数が高くなるほど基地局配置の位置誤差が通信品質に与える影響が大きくなると考えられる。