

伝搬チャネルを用いた

Massive MU-MIMOの性能改善に関する研究

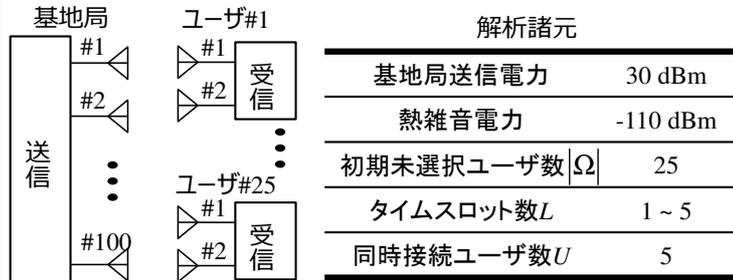


ABSTRACT

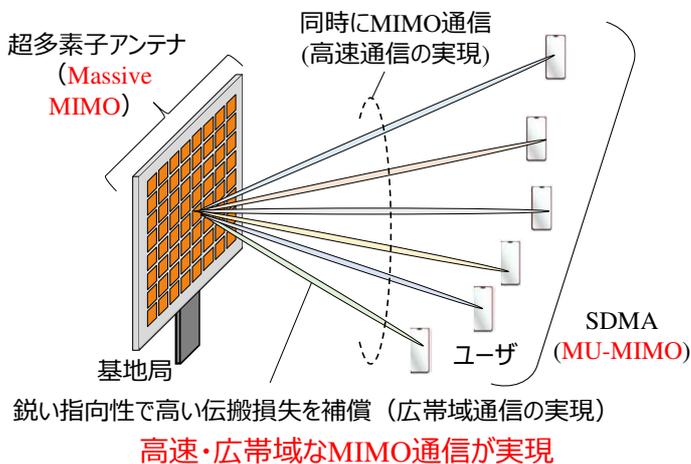
多様なアプリケーションやクラウドサービス、リッチコンテンツなどの登場により、5Gではさらなる高速・広帯域な通信が要求される。高速通信を実現するMIMO(Multiple-Input Multiple-Output)技術を拡張した**Massive MIMO**および**Multi-User MIMO(MU-MIMO)**の導入が検討されており、これらを組み合わせたMassive MU-MIMOシステムでの通信性能の飛躍的な向上が期待されている。

本研究では、伝搬チャネル行列の大規模化に伴うMU-MIMOのユーザスケジューリングの煩雑化を解決する**高効率**(高い通信性能・少ない計算量)な**ユーザスケジューリング手法**を提案し、その有効性を示す。

4. 有効性評価のための解析モデル



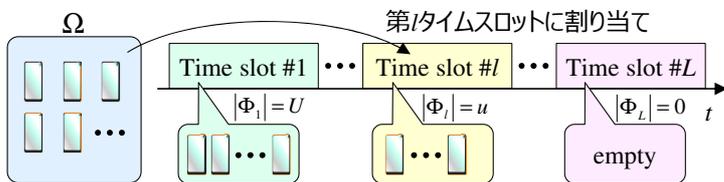
1. Massive MU-MIMOシステム



2. MU-MIMOのユーザスケジューリング

MU-MIMO通信を行うユーザを各タイムスロットに割り当てる

Ω : 未割り当てユーザの集合 L : タイムスロット数
 Φ_l : 第 l タイムスロットに割り当て済ユーザの集合 U : 1タイムスロット数に割り当てるユーザ数



Massive MIMOによる伝搬チャネル大規模化に伴い
高効率なMU-MIMOのユーザスケジューリング手法が求められる

3. 行列式を用いたユーザ選択法の提案

Ω から Φ_l に追加するユーザ ζ を以下の式で決定

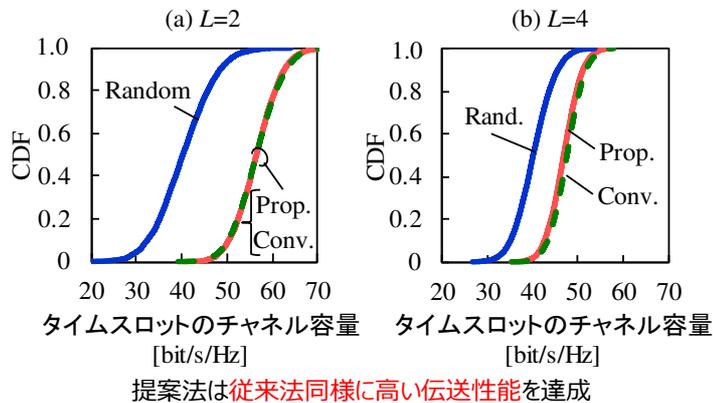
$$\zeta = \arg \max_{n \in \Omega} \frac{d(\mathbf{H}^{(\Phi_l, n)})^2}{d(\mathbf{H}^{(\Phi_l)})d(\mathbf{H}^{(n)})} \quad d(\mathbf{H}) = \det(\mathbf{H}\mathbf{H}^H)$$

$\mathbf{H}^{(x)}$: x に対する伝搬チャネル行列, $\mathbf{H}^{(x,y)}$: $\mathbf{H}^{(x)}$ と $\mathbf{H}^{(y)}$ の連結

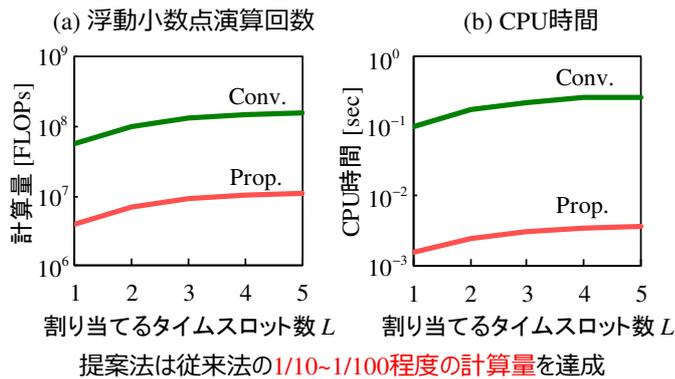
Greedy Algorithmに則ってユーザスケジューリングを実施

5. 提案法の有効性評価

i) チャンネル容量による伝送性能評価



ii) 浮動小数点演算回数およびCPU時間による計算量評価



少ない計算量で高い伝送性能を達成可能なため
提案法は**高効率なユーザスケジューリング手法**である

6. まとめ

本研究では、伝搬チャネル行列に対する行列式を用いたユーザスケジューリング手法を提案した。提案法はユーザを割り当てるタイムスロット数に依らず、**従来法と同等の高い伝送性能**を達成した。また、計算量では、理論的アプローチである**浮動小数点演算回数**において**1/10程度**、実験的アプローチである**CPU時間**において**1/100程度の計算量**を達成した。以上のことから、提案法は少ない計算量で高い伝送性能が達成可能であり、したがって、**提案法はMassive MU-MIMOのユーザスケジューリングの煩雑化を解決する高効率なユーザスケジューリング手法**である。