

ミリ波分散 MIMO 方式と集中 MIMO 方式の同時多接続分解能とビット効率の検討

Millimeter-wave Collocated- and Distributed- Massive-MIMO, their Spatial Division Multiplex Selectivity and Energy Efficiency

金子 友哉 田和 憲明 桑原 俊秀 丸田 靖

日本電気株式会社

Tomoya KANEKO Noriaki TAWA Toshihide KUWABARA Yasushi MARUTA

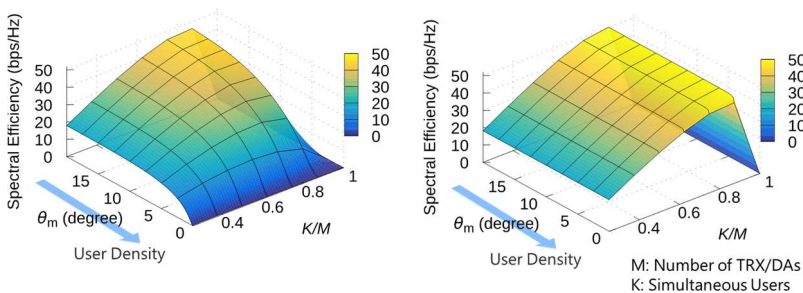
NEC Corporation

概要

空間レシプロシティを前提するコヒーレント・ビームフォーミング・分散 MIMO 技術 (Distributed-MIMO、D-MIMO) における、アンテナ素子間隔 $\lambda/2$ 波長の超多素子 MIMO 技術 (massive-MIMO、mMIMO) または別称集中 MIMO 技術 (Collocated-MIMO、C-MIMO) と比べた最も顕著な優位性は高いユーザ密度同時接続環境でのユーザ間空間分解能力にある。一般に語られることがある分散アンテナのダイバーシティによる遮蔽やカバレッジ対策はそれに次ぐものとする。本稿では、空間分解能力を理論・数値計算・実験にて比較的検証し、各ユーザが十分な受信基準信号レベルを受信できるにも関わらず mMIMO で信号対雑音比 (SNR) が劣化する状況を D-MIMO 技術が解消することを示す。更にトランシーバ数 (M) に対する同時接続数においても D-MIMO が優位であり、特に同時接続数ユーザ数 (K) が大きい ($K \geq 0.75 \sim 1$) セルスループト飽和に近い領域においては D-MIMO が C-MIMO 比およそ 30% 高い Bit 効率 [bit/Joules] を呈した。

Abstract

NEC has demonstrated that Distributed-MIMO improves the mobile RAN cell throughput at the extreme high user density circumstances like as the crowds at festivals. It is a vivid Distributed-MIMO's advantage than Collocated-MIMO. In this paper, it has been verified in theoretically, numerically, and experimentally. The SNR of conventional massive-MIMO with $\lambda/2$ Antenna Element interval exhibits the -20 dB/decade penalty along with the user density increasing since the limitation of spatial division multiplex selectivity. Distributed-MIMO can break its barrier thanks to the larger spatial degree of freedom. In addition, D-MIMO exhibits around 30 % higher bit efficiency [bit/Joules] at the simultaneous number of users (K) is approaching to the number of transceiver (M).



(a) C-MIMO

(b) D-MIMO

図 1. UE 密度と K (UE 数) / M (TR 数) に対するスペクトラム効率

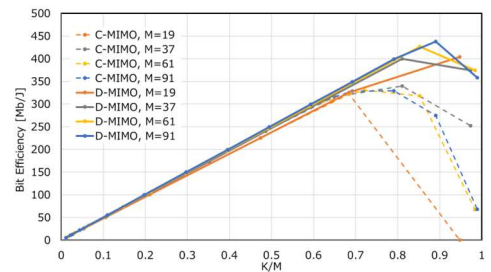


図 2. K/M に対する Bit 効率