

マルチユーザ MIMO ——マルチアンテナとマルチユーザの 相乗効果による通信速度向上——

小特集編集にあたって

編集チームリーダー 菊間信良

かつてマルチパス波やフェージングというと、アンテナや電波伝搬においてはとても厄介なものでした。現に私がアダプティブアレーアンテナの研究を始めた1980年代初めの頃は、マルチパス波の影響をどのようにすれば軽減できるか、あるいは受信点においてフェージングが発生しないようにするにはどのような対策をアンテナに講じればよいのか、といった研究が盛んでした。ところがその後、MIMO (Multiple Input Multiple Output) 技術が登場し、空間多重化の概念が浸透すると、アダプティブアレーアンテナを一要素技術として飲み込むだけではなく、一転してマルチパス波やフェージングは必要なものとなりました。私としては世の中がひっくり返るくらい大きな衝撃を受けました。

こうしてMIMO技術に対する関心が高まっていく中で、ちょうど私が本会のアンテナ・伝播研究専門委員会(A・P研)の副委員長在任中に、マルチユーザMIMOの基礎をテーマとして第45回ワークショップが開催されました。講師は新潟大学の西森健太郎氏で、MIMO及びマルチユーザMIMOの基礎を習得することを目的としました。おかげ様で受講者の数も多く、これまでに再開催を2回も実施しております。私も、A・P研の技術研究報告の最終ページに記載される「A・P研からのお知らせ」で、A・Pの研究会参加者をモデルにした「本当にやさしいマルチユーザMIMO」の話を書かせて頂き、勝手な思い込みかもしれませんが、好評であったことを記憶しております。

本小特集は、上記ワークショップの講師及び実行委員会の力を借りながら、「マルチユーザMIMO—マルチア

ンテナとマルチユーザの相乗効果による通信速度向上—」をテーマとして、七つのトピックから構成されています。初めに、マルチユーザMIMOの基礎として、下り回線におけるユーザへの送信側信号分離方法であるブロック対角化法などの線形制御を中心に解説しています。二つ目は、MIMO及びマルチユーザMIMOでは、ユーザやアンテナ間の相関特性がその性能に大きく影響を与えるということで、MIMOに適したアンテナの構成について解説しています。三つ目では、マルチユーザMIMOは送信側で伝搬チャネル行列を利用し伝送を行うため、屋内環境における特性からマルチユーザMIMOにおける環境変動による特性評価について解説しています。四つ目は、マルチユーザMIMOでは伝搬チャネル行列の情報をいかに圧縮してフィードバックさせるかが重要となるので、その具体方法と送信制御方法について解説しています。五つ目は、セルラシステムとしてマルチユーザMIMOが導入される予定であるLTE-Advancedの標準化動向及び試作装置による屋外実験結果について解説しています。六つ目は、無線LAN規格IEEE802.11ac準拠で開発したリアルタイムマルチユーザMIMO伝送試作装置を紹介しています。最後の七つ目は、ユーザ増加に伴うマルチユーザMIMOの特性劣化の対策として、非線形制御の一つであるベクトル摂動(vector perturbation)を取り上げ、ハードウェアによる実験による評価結果を紹介しております。以上ですが、盛りだくさんですので、どっぴりつかって頂けたらと考えております。

最後になりましたが、御多忙にもかかわらず各話題について御執筆下さった著者の方々、また編集に多大な御協力を頂いた本小特集編集チームの皆様に深く感謝します。

小特集編集チーム 菊間 信良 栗本 崇 大堂 雅之 紀平 一成 工藤 理一
田邊 康彦 西村 寿彦 西森健太郎 藤元 美俊 堀 智