

円偏波切り替え機能を有する 周波数ダイバーシチ・リコンフィギュラブルアンテナ

A Frequency Diversity Reconfigurable Antenna With
Circular Polarization Switching Capability

H29海自73

派遣先 2017 IEEE AP-S Symposium on Antennas and Propagation and
USNC-URSI Radio Science Meeting (アメリカ・サンディエゴ)

期間 平成29年7月8日～平成29年7月16日 (9日間)

申請者 佐賀大学 大学院工学系研究科

博士後期課程2年 Muhammad Asad Rahman

海外における研究活動状況

研究目的

本研究では、偏波ダイバーシチと周波数ダイバーシチを同時に実現する新しい円偏波切替周波数ダイバーシチアンテナを提案している。本アンテナでは、1つのアンテナで複数の周波数帯域がカバーできたり、偏波を切替えたりできるので、システム特性の向上に加えて、種々のアプリケーションに対して1つのアンテナで対応することができる。今後のワイヤレス技術の発展に資する新しいアンテナ技術を提案することを目的とする。

海外における研究活動報告

世界最大の電気通信関係の学会であるIEEE主催の国際会議において、円偏波切り替え機能を有する周波数ダイバーシチ・リコンフィギュラブルアンテナを提案し、その特徴とその有用性について発表した。発表した国際会議は、2017 IEEE AP-S Symposium on Antennas and Propagation and USNC-URSI Radio Science Meeting (AP-S/URSI 2017) であり、これは

IEEEアンテナ・伝播ソサイエティのメインの国際会議のひとつとしてアメリカ合衆国やカナダで毎年開催されている。本年は7月9日～14日の6日間、アメリカ合衆国のサンディエゴで開催され、200以上の多岐にわたるセッションが生まれ、1600件以上の論文が発表された。

アンテナ特性を電気的に変えることのできるリコンフィギュラブルアンテナは複数の無線通信方式、あるいは、複数の周波数帯を1つのアンテナでカバーすることのできる技術として注目されている。本国際会議では、このようなりコンフィギュラブルアンテナに関連するセッションが9つ用意されており、本論文は“Reconfigurable Antennas and Techniques”のセッションで発表を行った。

本論文では、偏波ダイバーシチと周波数ダイバーシチを同時に実現する新しい円偏波切替周波数ダイバーシチアンテナを提案している。発表では、提案アンテナの動作原理を説明するとともに、シミュレーションと試作によりその特性を評価し、提案構成のアンテナが原理通りの動作をすることを示した。本構成では、ダイオードを1つ装荷するという非常にシンプ

ルな構成で偏波ダイバーシチと周波数ダイバーシチを同時に実現している。このような部品点数が少なく、シンプルな構成で実現できるということは、製造上のメリットや使用上のメリットとなる。例えば、本アンテナの特徴である偏波ダイバーシチと周波数ダイバーシチを同時に用いることによりマルチパスフェージングの影響を軽減することができ、チャンネル容量を増加させ、システム性能を向上させることができる。

本国際会議においても、リコンフィギュラブルアンテナに関する研究報告が数多く発表されていた。本研究と同じように偏波ダイバーシチと周波数ダイバーシチを実現しようとする研究もいくつか行われていたが、これらの研究はいずれも、マイクロストリップアンテナ素子にスロットを設けたり、複数のスイッチング素子を使用したりと複雑な構成をとっている。本論文で提案した円偏波切り替え機能を有する周波数ダイバーシチ・リコンフィギュラブルアンテナは、マイクロストリップアンテナのパッチ素子の一部を切り離し、ダイオードのON/OFFによりこれを電氣的に接続したり切り離したりすることで右旋円偏波と左旋円偏波を切替えるとともに、切り離す部分の大きさを適切に設計することにより異なる周波数で共振するよう設計したものである。数多くのリコンフィギュラブルアンテナが研究されているが、本研究の優位性を確認できた。また、本研究におけるアンテナの独創性を活かして研究を進める必要性を

感じた。

本国際会議では他に、メタマテリアルを応用したアンテナ、超広帯域アンテナや小型アンテナ、さらには次世代の携帯電話システムである5Gに着目したアンテナなどがトピックになっていた。また、アンテナ・伝播に関する教育が話題となっていた。

我々は、アンテナ素子とマイクロ波回路を一体複合化することによってこれまでにない新しい機能を持ったアンテナを非常にシンプルな構成で実現するというを基本コンセプトとして種々の機能アンテナの研究・開発を行っている。今回、アンテナに関する世界規模の学会に参加し、研究内容を発表することができた。それと同時に、アンテナの研究における動向の最新情報を直接入手することができ、自身の研究の位置づけや方向性を再確認することができた。貴財団の渡航費・滞在費助成により、このような貴重な機会が得られ、知見を広めることができました。心より感謝申し上げます。

**この派遣の研究成果等を発表した
著書、論文、報告書の書名・講演題目**

M. A. Rahman, E. Nishiyama, and I. Toyoda, "A Frequency Diversity Reconfigurable Antenna With Circular Polarization Switching Capability," 2017 IEEE AP-S Symp. Antennas and Propag. and URSI CNC/USNC Joint Mtg. (AP-S/URSI 2017), TH-A1.2A.4, pp. 1367-1368, San Diego, CA, USA, July 2017.