

## AIAA ICSSC2015 Best Paper Awardを受賞して

日本大学生産工学部 電気電子工学科 教授  
田中 将義

**米** 国航空宇宙学会(AIAA)の第33回国際衛星通信システム会議がオーストラリアのゴールドコースで2015年9月7日から9月10日まで開催され、筆者等の論文が最優秀論文賞を頂きました。受賞した論文は、以下のとおりです。

Masayoshi Tanaka and Takahiro Ohkubo, "Spatially Superposed Highly Efficient 32APSK Transmission System", AIAA-2015-4334. (<http://arc.aiaa.org/doi/abs/10.2514/6.2015-4334>)

論文の内容は、高速、大容量化の要求が高まる衛星通信・放送において、有限資源である周波数帯域とエネルギーの有効利用を可能とする技術の開発です。

電波は有限資源であり、ワイヤレス通信では使用周波数帯域が制限されています。高精細画像(4K, 8K)放送等で注目されているように衛星通信、衛星放送では、高速・大容量の通信が要望されており、限られた周波数帯域内で高速通信することが望まれています。

地上のワイヤレス通信では、建物等からの反射波による干渉波に強いOFDM(直交周波数分割多重)通信方式が使用されていますが、複数の搬送波を使用するために非線形歪の影響を受け易く、電力増幅器(HPA)の電力効率が低下する課題があります。一方、周波数帯域と同時に電力制限が一層厳しい衛星通信・放送システムでは、反射波の影響が小さいために、単一搬送波を多値変調・伝送する方式の方が効果的です。しかし単一の搬送波を用いても、多値変調は振幅変動が大きくHPAの非線形特性による伝送特性の劣化を受け易くなります。この劣化を避けるためにHPAを出力バックオフして線形領域で使用すると出力の低下と効率を招きます。この結果、より高出力のHPAが必要となり、さらに電源の大容量化、発熱対策等でシステムの経済的な構築が難しい課題があります。

そこで、筆者等は周波数の有効利用が可能な多値変調波をそのまま電力増幅する代わりに、Fig.1に示すように多値変調波を振幅変動の小さい8相位相変調波(8PSK)と4相位相変調波(QPSK)に分割し、個別にHPAの非線形領域で高効率電力増幅後に、空間でベクトル重畳合成する高効率伝送方式を提案しました。重畳誤算の影響解析、さらに実験により、空間重畳型多値変調システムが実現可能であることを示し、本提案が有限資源である周波数とエネルギーを同時に有効活用可能であることを明らかにしました。限られた周波数資源を有効に使用しながら、従来の方法に比べて半分のエネルギー消費で送信でき、送信設備の低コストが可能であることが評価されました。

この技術は、4K, 8K放送の素材伝送のみならず、災害時の状況を高精度画像で遠隔モニタすることや海洋資源探査船からの高精度画像の伝送に適用可能な技術と考えています。■

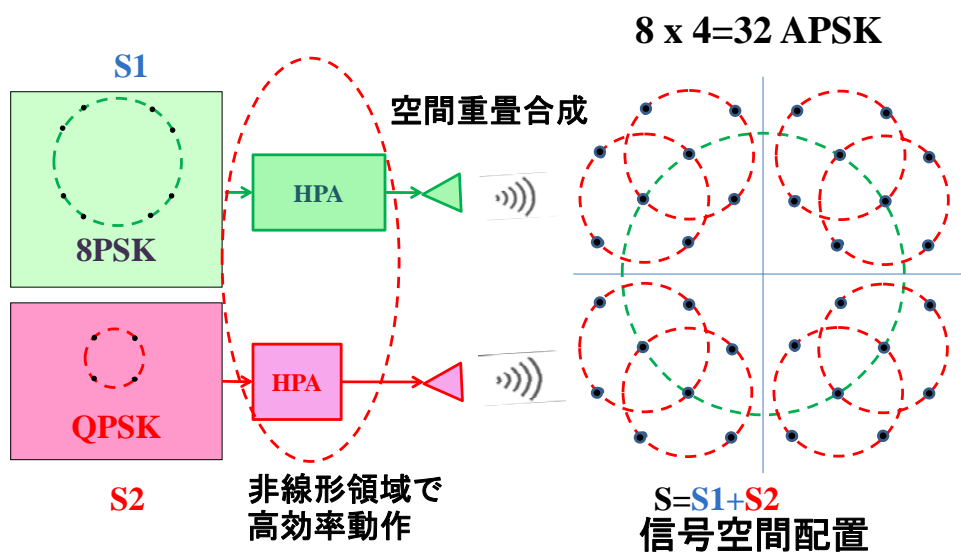


Fig. 1 空間重畳型32APSK変調システムの原理