

平面型多出力マイクロストリップ線路 導波管変換器に関する研究

高木 大佑 (指導教員：柚原 久二男)

名古屋工業大学 工学部

1. まえがき

アンテナと回路の接続などにマイクロストリップ線路導波管変換器が用いられ、ミリ波帯において低損失な接続が必要とされている。これまでに、導波管1入力、マイクロストリップ線路1出力のパッチ型変換器[1]にY分岐回路を接続し、電力を2列のアレーアンテナに供給する構造を用いている。本研究では、導波管1入力、マイクロストリップ線路2出力変換器[2]を用いることで、Y分岐回路の構造の複雑さを軽減し、製作誤差による反射の増加を抑える。また、変換器と給電線路を一体で設計することで、変換器と給電線路の間隔を出来る限り近づけた構造を提案し、アンテナを中央給電した際のサイドローブレベルを低減する。解析設計周波数は76.5GHzである。

2. 片側出力用変換器

従来型変換器の構造を図1(a)に示す。変換器とY分岐回路をそれぞれ独立に設計し、(a)に示す十分な間隔をとって接続すれば、反射特性の劣化はほとんどない。しかし、(b)のように近接して接続すると反射特性が大きく劣化する。

そこで、変換器の寸法を改めて最適化することで反射を抑えた。また、1出力変換器とY分岐回路を一体で構成した2出力変換器を図1(c)に示す。図2から分かるように、構造(c)でも(a)、(b)と同等の特性を得ることができた。

3. 両側出力用変換器

図1に示す変換器のマイクロストリップ線路の出力を導波管の反対側にも設けることにより、出力ポートを増やした。構造を図3に示す。図1(b)の構造を用いて図3(a)を設計する際、導波管側から見た入力インピーダンスが変化するので不整合が生じるが、変換器を再度最適化することで整合をとり、反射を最小に抑えた。次に図1(c)の構造を用いて、図3(b)を設計した。こちらも、再度最適化し、反射を抑えた。

この2つの構造の特性を図4に示す。反射特性、透過特性共に片側出力の特性を維持したまま、両側出力用に移行する事ができた。最大の特徴は、両側出力用では片側出力用と比較し、電磁界の存在できる体積が広がったため、Q値が低下し、帯域幅が広がった。

4. まとめ

変換器と給電線路を近づけることによって給電回路が小型化され中央給電型アレーアンテナにおいて、両側のアレーアンテナがある距離が近づきサイドローブを低減させる効果がある。

そこで、今後はアレーアンテナを設計し、今回作製した構造で給電し、その効果を検証する。

参考文献

- [1] Hideo Iizuka, 他, IEICE TRANS. ON MTT, VOL. E85-B, NO. 6, JUNE 2002
- [2] Hideo Iizuka, 他, IEEE TRANS. ON MTT, VOL. 55, NO. 5, MAY 2007

