Ku帯航空機搭載用高出力増幅器及び偏波制御器

航空機の中でインターネットを利用できるシステムが開発されており，2004年には商用サービスの予定である。このシステムの主要構成品であるアンテナ装置のキーコンポーネントであるKu帯の高出力増幅器及び偏波制御器を開発したので，概要を以下に述べる。

1. 高出力増幅器

従来からKu帯で高出力な増幅器は半導体の利得及び出力電力が低いことからTWTAが使用されていた。今回，TWTAに取って替わるためSSPAの開発を図った。

内部整合型高効率高出力FET(出力電力：14W，ドレイン効率：45%)を低損失な導波管回路で４合成することにより高出力電力(40W以上)と低消費電力(225W以下)を両立させ世界最高性能を達成することができた。

増幅器で問題となるばらつきに対しては温度及び周波数に関してROMによる振幅補償技術を適用して高いトラッキング(同一)特性を実現した。

また，低反射接続技術を駆使し，かつ樹脂基板による一体化構成を適用して小型及び低価格化も図った。

今回達成した主要項目と性能は以下のとおりである。

- 周波数範囲：14.0～14.4GHz
- 出力電力：40W以上
- 線形利得(トラッキング特性)：35～36dB
- 消費電力：225W以下
- ひずみ特性：－51dBc以下(100MHz離調)
- 外形：(L)210×(W)85×(H)31(mm)
- 質量：１kg以下

2. 偏波制御器

振幅及び位相を制御することにより電波の偏波制御を行う心臓部である。多層樹脂基板によるワイヤレスな一体化構成及び高密度実装により小型低価格化を図った。送信系及び受信系の両方の偏波制御器を開発したが，ここでは送信系について述べる。

【送信偏波制御器】

周波数変換ユニットから入力された送信RF信号を２系統に分配して前述のSSPAに送出する。各々の系において可変減衰器及び移相器を制御することにより両系で所要の振幅バランス，位相バランスを確保している。

デジタル移相器とアナログ移相器の併用，高分解能可変減衰器及び高速で的確なアルゴリズム制御により高い設定精度(振幅，位相)を実現した。

また，高精度な可変減衰器を内蔵してシステムの出力電力(EIRP)を制御する機能も持っている。

今回達成した主要項目と性能は以下のとおりである。

- 周波数範囲：14.0～14.4GHz
- 振幅設定：範囲；16dB，精度；0.2dBrms以下
- 位相設定：範囲；360°，精度：２°rms以下
- 外形：(L)110×(W)135×(H)13(mm)
- 質量：440g以下

高出力増幅器

偏波制御器(送信系)

高出力増幅器及び偏波制御器(送信系)の外観写真