

卒業論文題目 ドローン搭載用短波アンテナシステムに関する研究
学籍番号 1364085 氏名 川端紘平
指導教官 新井宏之 教授
論文提出日 平成 29 年 3 月 15 日

短波は、3～30MHz の周波数の電波であり、波長が長く空間中の伝搬損失が小さいため通信距離が長く、低電力での通信が可能といった特徴を持つ。地球上空に存在する電離層と大地で反射が起こり、条件によっては地球の反対側まで電波が届くほど、通信距離が長い。しかし、周波数が低いため、波長が 10 m から 100 m と大きく、アンテナが大きくなり、アンテナの設置が困難である。また、大地からの反射により、地上からの送信では干渉波による影響を受けやすく、アンテナ特性が安定しない。そこで、ドローンに短波アンテナを搭載させ、そのドローンの中継機として動作させることで、通信距離を拡大させるアンテナシステムを搭載する。このドローン搭載用短波アンテナシステムにより、アンテナ設置はドローンを飛行させるだけで済むため、容易に設置することができ、さらには上空からの送受信をするため、理想的は自由空間での通信を可能としている。また、ドローンに隊列飛行させることで、所望の指向性を得ることができると期待される。本論文では提案したアンテナシステムについて、携帯用直線素子装荷型小型ヘリカルアンテナを参考にし、短波アンテナを 30 MHz で設計した。

この直線素子装荷型ヘリカルアンテナは、サイズの制約の中で、30 MHz で整合をとることに成功している。このアンテナは、収納可能な直線素子を、ヘリカルコイルにより励振させ、直線素子が 1/2 波長で共振するように設計されている。直線素子を離着陸時に収納することを想定すると、非接触給電が望ましく、この直線素子装荷型アンテナではヘリカルアンテナのみの給電で、複雑な給電も必要としない。

加えて、実験室等の制約を考え、400 MHz で実験を行っている。シミュレーション値と実験値との比較を行い、それぞれの値が一致していることを確認し、この提案したアンテナ構造が実際に直線素子装荷型ヘリカルアンテナとして動作していることを確認した。