

1. 調査検討の概要

1.1 調査検討の背景と目的

近年、災害対応や物流分野（宅配）等においてドローン・ラジコン機等の小型無人航空機（以下、「小型無人機」という。）の利活用に向けた実証試験が行われており、今後、自律飛行による見通し外での長距離飛行のニーズが高まるものと考えられる。

このため、見通し外において小型無人機の飛行位置等をリアルタイムに把握するための飛行位置表示システムが求められおり、長距離伝送に適した 400MHz 帯の周波数を利用した新たな無線システムについて、その導入に向けた基本的なシステム構成や技術的条件等の検討を行った。

1.2 調査検討項目

次に掲げる項目について調査検討を行い、その結果を取りまとめた。

なお、本調査検討にあっては、東北総合通信局 無線通信部 企画調整課（以下、「主管課」という。）で開催する調査検討会（以下、「調査検討会」という。）の意見等を踏まえて実施した。

(1) 小型無人機の利用形態と通信ニーズ等の把握

国内外で使用されている小型無人機について以下の項目を調査し、その結果を取りまとめた。

- (ア) 小型無人機の種類、機能、利用状況を踏まえて、今後の見通し外での長距離飛行、自律飛行の利活用動向等について
- (イ) 小型無人機の通信に関する現状と見通し外での長距離飛行に向けた無線システムの導入動向及び飛行位置情報などのニーズ等について
- (ウ) 小型無人機の飛行位置等を把握するための無線システムに求められる要件について
小型無人機の飛行位置等を地上でリアルタイムに把握するための無線システム（以下、「飛行位置把握システム」という。）に求められる要件については、上記(ア)及び(イ)の調査結果を踏まえた上で、400MHz 帯の周波数事情、無線機器の製造の容易さ（低廉化・小型化・省消費電力化等）を勘案しとりまとめた。

なお、「飛行位置把握システム」には次の機能が含まれるものとする。

- A) 飛行位置情報等を計測する機能
- B) 計測した情報（信号）を伝送する機能
- C) B)の情報を地上で受信する機能
- D) C)で受信した情報を表示する機能

(2) 飛行位置把握システムに関する検討

飛行位置把握システムの構成等を上記(1)(ウ)の要件を踏まえて検討した上で、試験用の装置を作成し、これを用いた伝搬特性等の実測調査や動作確認等を行った結果をもとに、以下

の観点から、当該システムの技術的条件等を取りまとめた。

- (ア) 異なるユーザーの小型無人機が広域飛行エリアを同時に複数機が飛行することを想定し、飛行位置把握システムの概要、運用形態、災害・非常時の利用等について、その利便性や必要性などを整理するとともに、幅広い利用シーンを勘案して検討すること。
- (イ) 具体的な周波数及び導入に必要な基本的システム構成、技術的条件について、400MHz帯の周波数利用状況、他の無線局との周波数共用条件等を勘案して検討すること。
(設備・ハード面の検討: 周波数、空中線電力、占有周波数帯幅、変調方式、デバイス、送信時間・通信量、ドローン側・地上側で装備する設備の詳細 等)

(3) 上記(2)の検討にあたっては以下の事項に留意した。

- (ア) 検討する周波数帯は 400MHz 帯とし、占有周波数帯幅は 25kHz 以下とする。
- (イ) 飛行位置を把握できるカバー範囲は地上地点を中心として半径 10km 程度までの範囲の上空とする。なお、小型無人機の高度毎の伝搬特性を調査し、高度毎の伝送可能距離を把握すること。
- (ウ) 飛行位置は緯度・経度・海拔高度とする。
- (エ) 飛行位置データは小型無人機が水平・垂直共 100km/h 以上の移動時でも計測できることとする。
- (オ) 同一エリア内（半径 10km 内）において、同一周波数で運用可能となる小型無人機の機体数は 10 機以上とする。
- (カ) 把握したすべての小型無人機の飛行位置をパソコン等の地図上に表示できるものであること。なお、この場合の小型無人機からの位置情報の送信から表示までに係る遅延時間は 1 秒以下（バースト信号の衝突による遅延は含めない。）とする。
- (キ) 小型無人機の飛行位置の誤差は 10m 以下とし、誤差が大きい場合には飛行位置の精度をあげるための補正信号の使用についての検討を併せて行うこと。
- (ク) 小型無人機から送信される飛行位置等のデータの型式及び構成にあつては、小型無人機の飛行管理を行う機関等との接続(データ交換)の可能性を勘案して設定すること。