

第2回検討会における指摘事項対応方針(案)

2017年12月1日

 株式会社三菱総合研究所

システムの基本要件・構成に関する指摘事項(1/2)

■計測した情報を伝送する機能に関連する指摘事項と対応方針

構成員	指摘事項	対応方針
矢口副座長	<ul style="list-style-type: none"> 端末IDについて、システム内で番号付与することでバイト数を1-2byteに収められないか。 	<ul style="list-style-type: none"> 端末IDについては、ユニークな番号付与を想定し、4byteとしてシステム検討・実証を進める。また、無線局の識別信号に類するものを予定(簡易無線のCSMコードのようなもの) 機体種別にドローンオペレータ(画面表示局)も追加する。
三浦委員	<ul style="list-style-type: none"> 端末IDについては、機体登録の議論状況や遠方からドローンが飛来する可能性も踏まえ、機体にユニークな番号を付与すべきであり、4byteが適切。 	
東北総通	<ul style="list-style-type: none"> 必要な飛行位置情報の内容は、他の検討会での議論内容も踏まえたニーズを提示して欲しい。 	<ul style="list-style-type: none"> 必要な飛行位置情報については、動向調査の中でニーズを調査し、送信情報量の要件を報告書に整理する。
総務省本省	<ul style="list-style-type: none"> 通信距離と送信データ量等のトレードオフを示して欲しい。 	<ul style="list-style-type: none"> 通信距離と送信データ量等のトレードオフについては、机上検討を実施し、その結果を報告書に整理する。
総務省本省	<ul style="list-style-type: none"> マルチホップ機能は不要ではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> マルチホップ機能については、特段の改修等は不要であり端末ごとに設定可能であるが、現時点(当検討会)では、シングルホップでの検討を主体とする(通信プロトコルとしてドローンマッパー方式を採用するとの整理も想定)
三浦委員	<ul style="list-style-type: none"> 山間部では、見通し外の状況にいてもマルチホップによりデータ送受が可能となる。 特別な回路も無く、機能のオンオフは端末ごとに設定可能である。 	
秋本委員	<ul style="list-style-type: none"> マルチホップ機能について、ノードが増えると遅延が増大しビットレートが低下し飽和するのではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> マルチホップ機能のノード数増加の影響については、机上検討を実施し、その結果を報告書に整理する。
姉齒委員	<ul style="list-style-type: none"> 変調方式は、デバイスコスト等の観点から4値FSKではなく、2値FSK方式が適切である。 	<ul style="list-style-type: none"> 変調方式は、技術検討したところ、シンボルの取扱いがメーカーによって違うため、既存デバイスを利用するのであれば安全性をとって、2値FSKを採用する。

システムの基本要件・構成に関する指摘事項(2/2)

■ 飛行位置情報等を計測する機能に関連する指摘事項と対応方針

構成員	指摘事項	対応方針
総務省本省	<ul style="list-style-type: none"> ドローン搭載用モジュールについては、機能を絞るなど小型化の検討を行うべきではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> 機器の小型化については可能な範囲で検討することとし、実験に使用するマルチコプターに搭載できる大きさにてシステム検討・実証を進める。 機器の小型化に関する今後の可能性・方向性について、報告書に考察を記載する。
矢口副座長	<ul style="list-style-type: none"> 今回は384bitの送受確認が重要である。 近年の小型のGNSSモジュール・PCの動向を踏まえると、機器の小型化は現実的であり、今回の実証機器の小型化は不要ではないか。 	

■ 地上で受信する機能に関連する指摘事項と対応方針

構成員	指摘事項	対応方針
矢口副座長	<ul style="list-style-type: none"> 基地局での不具合が生じた場合等、国の機関等による集中管理が必要になるのではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> 分散型を基本としてシステム検討・実証を進める。 集中型と分散型の特徴やメリデメを報告書に整理する。 飛行位置の把握範囲は、飛行高度についても検討の上、今後の資料、報告書に整理する。
三浦委員	<ul style="list-style-type: none"> 現状で集中管理のためのインフラが無いこと、災害時運用を考慮すると、現時点では分散型の方が有効ではないか。 	
東北総通	<ul style="list-style-type: none"> 飛行位置を把握できる範囲(所要の通信距離)については、飛行高度のパラメータも記載してほしい。 	

■ 受信した情報をパソコン等の地図上に表示する機能に関連する指摘事項と対応方針

構成員	指摘事項	対応方針
三浦委員	<ul style="list-style-type: none"> 通信ロスト時に古い情報が残る仕様となっており、これを消すか色を変えた表示にする等の措置が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 通信ロスト時の端末表示仕様を検討し、システム検討・実証を進める。
総務省本省	<ul style="list-style-type: none"> タブレットPC表示についてサービス仕様の問題であり、現時点で労力を割く必要はない。 	<ul style="list-style-type: none"> 実証システムの表示機能については、既存ツール等を用いて最低限の機能を具備することし、システム検討・実証を進める。

実証試験内容に関する指摘事項

■ 検討会時の主な指摘事項と対応方針

構成員	指摘事項	対応方針
加藤座長／ 三浦委員	• 他のドローンとの衝突回避について、現状はタブレット表示に基づく端末操作、将来はフライトコントローラとの接続による自律回避の実現も想定される。	• ドローン間の通信・フライトコントローラへのインプットによる自律的な衝突回避については、今後の検討課題として位置づける。 • 報告書において、NEDOプロジェクトの衝突回避に関する取り組み状況を参照すると共に、本システムの今後の課題を整理する。 • <u>目視外飛行する複数機体の位置把握・表示機能の操縦・運航管理における有効性を確認することとする。</u>
総務省本省	• 衝突防止の観点から、ドローン同士の見え方やエラー率の確認も実施すべきではないか。	
矢口副座長	• 実証試験の場所は、実利用を想定し、起伏のある場所で実施すべきではないか。	• 山間部の遮蔽による見通し外での実証は、可能な範囲で実施することとする。 • 本実証を実施する場合、シングルホップとの比較によるマルチホップ機能の効果の確認が想定される。
矢口副座長／ 三浦委員	• Raspberry Piのノイズが無線機に与える影響が懸念される。	• 実証前にノイズ影響の確認を実施する。

<実証内容の方向性(案)>

1. 目視外飛行する機体の位置把握・表示機能の有効性確認 →要実施事項

- 操縦者等に対する**複数機の位置表示の有効性確認**(運航管理への適用性確認)
 - 例えば、位置表示結果を基にした飛行経路設定、飛行経路変更等の操作のデモ、など。
- 本システムの**技術的検証**(①送信～位置表示までの総遅延時間、②飛行位置・速度の計測能力及び誤差、③同一エリア内での複数機の周波数共用状況の確認)

1. 山間部等(遮蔽による見通し外)における本システムの有効性確認 →余裕があれば実施する事項

- 遮蔽による見通し外を飛行する機体の位置把握性能の確認(シングルホップ／マルチホップの比較)
- 遮蔽による見通し外環境における1.の実証項目の確認