

小型無人機の飛行位置把握に係る無線システムの調査検討会
第5回 議事録

日時：2018年3月13日（火）14:00～15:45

場所：ヒューモスファイヴ仙台駅前会議室 8階 大（Aホール）

出席者：別紙参照

配布資料：

- 資料 親 5-1 第5回会合出席者一覧
- 資料 親 5-2 前回議事録（案）
- 資料 親 5-3 調査検討報告書（案）
- 資料 親 5-4 調査検討報告書 概要版（案）

議事：

1. 開会

本検討会の開催に当たり、事務局より配布資料の確認が行われた。

2. 前回議事録の確認

事務局より、資料 親 5-2に基づき前回議事録（案）について確認が行われた。特に質疑応答はなされず、承認された。

3. 議題

（1）実証試験結果速報について

事務局より、資料 親 5-3（調査検討報告書（案））及び資料 親 5-4（調査検討報告書 概要版（案））について説明が行われた。主な質疑応答を以下に示す。

- 三浦委員：「図3-5 タブレットPC表示画面の例」（p.24）について、官公庁系の報告書であってもGoogle Earthは掲載不可なのか。
 - 事務局：Google Earthの地図は使用禁止となっている。
 - 三浦委員：承知した。同図の左側にドローンの情報が表示されているが、もう少し良い状態のデータを掲載した方が良いのではないか。
 - 事務局：確認することとする。
- 三浦委員：「5.4 電波伝搬測定試験」の試験結果と考察（p.53）について、平成29年12月20日に仙台市宮城野区海岸公園付近で測定した結果が悪くなくて（本システムの電波伝搬特性の測定結果が、奥村-秦カーブの都市モデルに対しても伝搬損が20dB損失している値となった。）、平成30年2月8日に同じ場所で測定した結果は良かった（測定結果が奥村-秦カーブの郊外モデルと近似の値となった。）原因は特定

できたのか。

- 姉齒委員：前回（平成29年12月20日。以下同じ。）は入れなかったが、今回（平成30年2月8日。以下同じ。）は防潮堤に入ることが出来、測定可能となった。
- 三浦委員：今回、装置等は変更したのか。
- 姉齒委員：前は双方向通信であったが、今回の試験では単向のドローンマッパーを用いた。しかし、電波伝搬測定ではこれらの違いに影響はないと思われる。なお、無線機は同じものを使用している。
- 三浦委員：今回の測定には試験用装置を用いたのか。
- 姉齒委員：2月7日の公開実証試験にも使用した実験試験局と双葉電子工業のドローン（機種はPhantom）を用い、実際の位置情報を出しながらRSSIの測定機能を使って測定した。
- 三浦委員：「無人航空機が墜落した場合の位置発信機能等を組み合わせて利用することが想定される。」（p.76）とあるが、墜落した後は電波が直接届かないため、（位置把握システム上でドローンが）見えなくなる。この対策として、マルチホップ機能をオンにした他機を中継させることにより、墜落したドローン位置を把握することが可能である。
- 矢口委員：「8.2 飛行位置把握システムの普及展開方策」（p.76）について、本システムはハードウェアとソフトウェアが一体となっているが、それらを分離して、ハードウェアは小型化し、ソフトウェアはカスタマイズが可能、などの展開ができるとういだろう。
- 加藤座長：「7.2.2 DJIによるRemote IDの取組み」（p.73）について、本システムと似ていると思われるが、本質的な違いはあるのか。
 - 三浦委員：DJIのホームページによると、DJIのRemote IDではテレメトリ信号を共有する仕組みとなっており、得られる情報は本システムと同じ（位置、高さ、ID情報）である。違いは同じDJI機同士でしか情報を共有できない点である。
 - 加藤座長：将来的には、DJI機以外にも展開する可能性があるだろうか。
 - 三浦委員：ドローンによって採用している通信方式が異なるが、例えばLightbridgeシステムを他メーカーも採用すれば市場占有率より概ね共有することは可能になる。
 - 加藤座長：重さやコスト面を比較するとどうであるのか。
 - 姉齒委員：Lightbridgeシステムは、単体で20万円前後である。
 - 加藤座長：今後、本システムの精度を上げた機能を搭載することは考えているのか。
 - 姉齒委員：データ送信頻度とのトレードオフになるが、バッテリー残量表示

- 等のオプションやホッピング（中継機能）の搭載は可能であろう。
- 加藤座長：セキュリティや高性能化等の方向は想定しているのか。
 - 姉齒委員：秘匿性を持つと単向通信となり複雑なシステムとなる。
 - 矢口委員：コントロール信号はセキュリティが必要だが、位置情報はセキュリティをかけるべきではないと考える。逆の発想で、（地上の）固定局が飛行禁止エリア等の情報を発信することに利用できないだろうか。
 - 三浦委員：フライトコンピュータに付随している小型PCとLANで繋ぎ、適切にプログラムすると、自動衝突回避やジオフェンスを張る等、様々な発展性が考えられる。
 - 矢口委員：ハードウェアのAPIをしっかりと作り込むとAndroidの開発者も使いやすくなるだろう。ドローンだけでなく、地上側にも使えると広く普及するだろう。また、周波数の面では、混線が懸念されるため2.4GHz帯や5GHz帯を用いた位置把握は難しいと思われる。400MHz帯が使えるようにならないと、普及しないだろう。
- 総務省 和田係長：「表3-4 無線機緒元案の検討」（p.23）の注記について、「4：変調信号の送信速度が毎秒16キロビットを超え20キロビット以下のもの20kHz」とあるが、例示として記載してほしい。
 - 事務局：承知した。
 - 総務省 和田係長：共用検討について、例えば「20）アナログ簡易無線」（p.44）の【隣接波干渉】および【帯域外干渉】では「共用は可能」と記載しているが、【同一波干渉】では「同一周波数での周波数共用は困難である」とあり、前後関係が分かりづらい。
 - 事務局：【帯域外干渉】も同じく隣接波でありその点について記載することとする。
 - 総務省 和田係長：「同一波干渉については、～、同等以上の距離を確保する必要がある」（p.45）について、同一波での与干渉の離隔距離と同等以上のものが被干渉でも必要という趣旨であると思われるが、意図が分かるように文言を付け足していただきたい。また、まとめとして隣接周波数配置であれば共用可能であると記載していただきたい。
 - 事務局：承知した。
 - 中村委員：「表 4-2 共用検討周波数帯の既存システム」（p.26）の「8 体内埋込型医療用データ伝送用【NICS】」については、MICS が正当であるため修正していただきたい。
 - 事務局：承知した。
 - 加藤座長：頂いたご意見の反映および微修正がある場合には座長に一任させていただき、報告書案についてご承認いただきたい。

- 各委員より賛同がなされ、承認された。

<本省挨拶>

総務省総合通信基盤局 電波部移動通信課 和田係長より挨拶がなされた。挨拶の概要は以下の通りである。

加藤座長、矢口副座長、各委員には充実した報告書を取りまとめて頂き、御礼申し上げたい。ドローンの利活用に向けては、空の産業革命のロードマップを掲げて様々な政策を推進しているところである。具体的には、2018年にはレベル3(無人地帯での目視外飛行)、2022年にはレベル4(有人地帯(第三者上空)での目視外飛行)の実現を目指している。総務省としてもこれらの実現に必要な運行管理基準・安全基準に資するための電波利用を進めているところである。電波利用というと、ドローンの専門家でもよく分からないというケースがあるが、本報告書は目視外飛行に資する位置情報把握として理解・活用しやすいものとなっている。本省としても本報告書を受け止めて今後の政策に反映させて頂きたいと考えている。

<座長・副座長挨拶>

加藤座長より挨拶がなされた。挨拶の概要は以下の通りである。

総務本省殿、東北総合通信局殿、矢口副座長および各委員には短期間で素晴らしい報告書をまとめられた事に感謝申し上げたい。引き続き、自治体等のニーズに合わせた課題やシステムの有効性、制度化等の課題もあるが、素晴らしいワンステップになったと思われる。また、2月に行った南相馬市での公開実証試験では、福島県と南相馬市の皆様にご協力いただき感謝している。2020年に向けて実用化された飛行位置把握システム製品が世界の市場に出回ると嬉しく思う。

続いて、矢口副座長より挨拶がなされた。挨拶の概要は以下の通りである。

このような検討会において副座長を務めることは初めてであり嬉しく思っている。加藤座長、総務本省殿、東北総合通信局殿、各委員には、活発にご議論頂き検討を進められたことに感謝申し上げたい。無人航空機システムにおいて安心・安全・セキュリティは重要であり、そのためにハードウェア、ソフトウェアの研究をしているが、飛行するものを繋ぐためにはコミュニケーションが必要となる。コミュニケーションに関わる制度設計には、業界団体だけでなく国も参画しなければならないが、その点において本検討会では良い議論ができたと思っている。今後、多くの課題があると思うが、微力ながら協力したいと考えている。

<報告書手交>

報告書を加藤座長から伊丹局長に提出され、受領された。

<伊丹局長挨拶>

総務省東北総合通信局 伊丹局長より挨拶がなされた。挨拶の概要は以下の通りである。

加藤座長はじめ委員の方々には、立派な報告書を取りまとめて頂き、また、事務局の三菱総合研究所の皆様には円滑な運営にご尽力頂いた。改めて御礼申し上げたい。本検討会では、近年のドローンに対するニーズを踏まえた位置把握のための電波利用として、基本的な技術的条件の検討を行ったが、2月の公開実証試験では福島県と南相馬市の皆様に全面的なご協力をいただき、重ねて御礼申し上げたい。本システムでは400MHz帯を用いて半径10km以内にある10～50機の飛行位置把握ができ、周波数共用の観点からも、既存の無線局と一定の条件下において共用可能との結論をいただいたと認識している。今後、本報告書を踏まえて国交省を含めた関係省庁をはじめ業界団体と連携し制度化をしていきたいと考えている。

(2) その他

事務局より報告書について連絡が行われた。

- 事務局：報告書は本日頂いたご意見を反映の上、座長の確認後最終化させていただき、今月末までに報告書および概要版をホームページに掲載する予定である。検討会資料および議事録も掲載予定であるため、掲載内容の可否について再度ご確認いただきたい。

加藤座長より今後の展開について、川本様より論文のあらすじ予定等について説明が行われた。

- 加藤座長：前回検討会后、本調査検討会の検討内容をマガジン論文に掲載することに関し、各委員及び総務省殿に了承を頂いた。論文は、報告書に沿って記載するが、新規性を打ち出さないと採用されないため、トライアルとして進めていきたいと考えている。
- 加藤座長：論文は6ページに落とし込み、6月末の完成を目指している。完成後、東北総通殿および総務本省殿にご確認の上、掲載することとしたい。また、各委員にもメールにて展開させていただく。
- 東北総通 伊丹局長：可能であれば検討会の名前と、委員名を掲載していただきたい。
 - 加藤座長：承知した。著者として各委員を掲載させていただき、著者の一員となる南相馬市への謝辞は割愛することとする。また、本日欠席の秋本委員には掲載の可否を確認することとする。三菱総研殿は、検討会事務局として記載させて頂きたい。
- 三浦委員：タイトルに「Over-The-Horizon」とあるが、「Beyond Visual Line of Sight」が業界内では一般的である。

4. 閉会

加藤座長から挨拶がなされ、第5回会合は閉会された。

以上

第 5 回小型無人機の飛行位置把握に係る無線システムの調査検討会

出席者一覧

座長	加藤 寧	国立大学法人東北大学	電気通信研究機構	機構長
副座長	矢口 勇一	公立大学法人会津大学		准教授
委員	姉齒 章	双葉電子工業株式会社	システムソリューション事業センター	
		技術部		主管技師
委員	神沢 吉洋	南相馬市商工労政課	ロボット産業推進担当課長	
委員	北島 明文	福島県産業創出課	ロボット産業推進室長	
委員	小林 康宏	株式会社スペースワン	代表取締役	
委員	中村 英樹	日本無線株式会社東北支社	企画推進	課長
委員	辺見 俊彦	株式会社エンルート M's	代表取締役	
委員	三浦 龍	国立研究開発法人	情報通信研究機構(NICT)	
		ワイヤレスネットワーク総合研究センター		上席研究員