ロボ班３－１

情報通信審議会　情報通信技術分科会
陸上無線通信委員会　ロボット作業班（第２回）議事概要（案）

１　日時
平成27年６月26日（金）15:00～16:30

２　場所
中央合同庁舎第２号館（総務省）８階　第１特別会議室

３　出席者（敬称略）

主任	中嶋　信生
副主任	羽田　靖史
構成員	姉歯　章、有賀　寿、石垣　悟、小竹　信幸、加藤　数衞、川上　勝彦、神林　喜彦、北原　成郎、坂本　修、千田　泰弘、渡並　智（代理出席：下村　武史）、蛭川　明則、三浦　龍、八木　学、八木　義男、山崎　高日子
発表者	野口　伸
事務局（総務省）	星野周波数調整官、高橋周波数調整官、伊藤課長補佐、大江係長

４　配布資料

ロボ班２－１	ロボット作業班（第１回）議事概要（案）【事務局】
ロボ班２－２	無人ヘリコプターの活用事例紹介【ヤマハ発動機株式会社】
ロボ班２－３	無人航空機用電波利用の要望について【一般社団法人日本ＵＡＳ産業振興協議会】
ロボ班２－４	農業のロボット化に必要な電波【北海道大学　野口教授】
ロボ班２－５	小型無人機に係る政府全体の取組について【事務局】
参考資料２－１	今後のスケジュール【事務局】

５　議事概要

（１）開会

（２）議事
［ヒアリング］
坂本構成員（ヤマハ発動機（株）　ＵＭＳ事業推進部　開発部）、千田構成員（（一

社）日本ＵＡＳ産業振興協議会）及び北海道大学　野口教授より、無人ヘリコプター の活用事例、無人航空機用電波利用の要望、農業のロボット化に必要な電波について、それぞれ資料２－２～２－４に基づき発表。

それぞれに対する質疑概要は以下のとおり。

【坂本構成員（ヤマハ発動機（株））発表関連】

（北原構成員）

テレコントロール用周波数の増波を要望されているとのこと、その他に画像伝送等については要望等はないか。

（坂本構成員）

画像伝送は、現在 1.2GHz 帯のアナログ１チャンネルを主に使用しており、2.4GHz 帯でのデータ伝送に粗い映像を含めて伝送しているものもある。現在は、１つのエリアにつき１機のみの使用であるが、今後複数の機体が１つのエリアで同時に使用されることを想定すると、チャンネルが不足することとなる。その場合は、複数のチャンネルが必要。

（中嶋主任）

その場合、テレコントロール用周波数よりも画像伝送用のチャンネルの方が将来的には不足するのではないか。また、複数チャンネル必要とは、１人が複数の機体を飛ばすのではなく、複数の人が同時に機体を飛ばすことが前提か。

（坂本構成員）

然り。

（中嶋主任）

無人ヘリの飛行距離は約 5km とのことだが、映像を見ながら操作しているのか。

（坂本構成員）

基本的にはプログラムにより自動で飛行するが、周辺の安全確認は映像により行う。また、作業をする場合は細かい調整が必要となるため、マニュアルで操縦するために映像を使用する。

（中嶋主任）

完全にプログラム化して、映像も何も見ずに操縦することはしないのか。自動操縦の場合でも、皆、映像は見ているのか。

（坂本構成員）

自動操縦のみで全く映像を確認しないのは非常に危険であるため、少なくとも当社では映像で確認している。

（有賀構成員）

農薬散布時の運用調整に関して、繁忙期には、多くのチャンネルが必要と理解し

たが、平常時はそこまで輻輳しないと考えるところ、運用調整のとりまとめは誰が行っているのか。

（坂本構成員）

基本的には、ＪＡが実施しており、まず、農薬散布の依頼を全て集め、その後調整を行う。東北、北陸の支所では、運用調整はほぼ毎日行われている。

【千田構成員（（一社）日本ＵＡＳ産業振興協議会）発表関連】

（中嶋主任）

バッテリー型のドローンで海上を 100km 飛行させるのは困難ではないか。また、海上で 100km の距離で通信を行うことは、衛星等を使用しない限り困難ではないか。

（千田構成員）

海上利用での想定は、マルチコプターではなく固定翼。バッテリーではなくエンジンを使うタイプであれば、数 100km の飛行は可能。最近は、ハイブリッド型のエンジンもできており、燃料電池のものも開発されている。通信システムとしては、旅客機で使用している衛星通信システムを使うことと考えている。

（中嶋主任）

「ＵＡＳ」とは、ドローンのみを指すのではないということか。

（千田構成員）

「ドローン」はいわば愛称。正式には、国際用語でいうと「ＵＡＳ（Unmanned Aircraft System)」あるいは「ＲＰＡ（Remotely Piloted Aircraft)」。

（羽田副主任）

補足すると、ＲＰＡ等と呼ばれるものは、無人ではあるが、自律ではなく遠隔操縦が前提。

（中嶋主任）

物流での利用について、所要の通信距離を 40km としマルチホップであれば可能であると考えるが、想定しているか。

（千田構成員）

検討しているが困難。物流については、香川県で既に実証が始まっている。ドイツ、フランスでは、郵便物をドローンで運搬している。

（羽田副主任）

海上での利用については、海岸部での利用もありえる。携帯電話については、海上数海里までなら陸上とみなして良いとされている。もちろん、携帯電話を上空で使用することは現在は不可能。

（有賀構成員）

テレコントロール用の電波以外についてはどうか。

（千田構成員）

　画像伝送用の電波が必要である。遠洋漁業において、欧米では航空機によって魚群を見つけ、その場所を漁船に知らせて、大量に捕まえるという非常に効率的な方法を用いている。それに対し日本では、漁船で魚群を探し回る手法を用いているが、ソナーの探知範囲は 2,3km 程度であるため、非常に効率が悪く、コストがかかる。この問題を解決するため、ドローンの活用を考えている。ドローンを洋上で発射し洋上で回収することは技術的に非常に難しいが、検討を始めたところ。

（中嶋主任）

　その場合、画像の品質も重要か。

（千田構成員）

　望遠鏡程度で良いと思われる。

（羽田副主任）

　画像伝送では、リアルタイム性が問われるか否かで、使い分けが必要。例として、原発の中で使用するロボットでは、操作のためにリアルタイム性が問われる場合は画質を落としてでも 30fps を確保し、状態を監視する場合は 10fps 程度、データとして残す場合はロボットを止めて静止画で大きい画像を撮る、という様に使い分けをしている。

（事務局）

　欧米で海上で無人航空機を飛行させている例があれば教えていただきたい。

（千田構成員）

　今のところ、大学での研究が行われているレベル。

【野口教授（北海道大学）発表関連】

（羽田副主任）

　ロボットは他の通信に比べて映像の重要性が注目されるが、農業を完全無人で行う場合、映像の重要性はどの程度か。また、映像はどの程度のリアルタイム性が要求されるのか。

（野口教授）

　無人とはいえ、安全性の観点から監視することが必要であり、画像伝送は必要。安全性の確保については、ガイドライン等の検討が必要だが、開発者としては、解像度や 2,3 秒の遅れは構わないので、最低限でも画像が取得できるべきであろうと考える。

（羽田副主任）

　ドローンの例で言えば、非常に遠くまで飛行するものの場合、完全自律の場合であっても、白黒や低 fps 等の低画質の画像で良いので飛行中の画像を取得したいと

いうニーズは強く、2.4GHz 帯ではなく、より遠くまで通信できる周波数が必要と考えており、農業でも同様と感じた。

（野口教授）

農業でも同様。

（羽田副主任）

米国のようにほとんどが無人機のようなものを使っている状態での RTK-GPS 等においての運用調整は、何か仕組みがあるのか。

（野口教授）

まず、アメリカ、ヨーロッパを含めて、農業で無人機は実用化していない。オートステアリングシステムは、人が乗っていることが前提である。米国は機械が大きいため、事故発生時の被害も大きい。また、訴訟等のリスクも大きいため、無人機自体が出てこない。

RTK-GPS は、長距離で通信が可能な強い電波を出しているため、免許が必要。

（中嶋主任）

RTK-GPS では自ら基地局を開設しているとのことだが、VRS-GPS を使用することにメリットはないのか。

（野口教授）

RTK-GPS はヨーロッパでの事例であり、電子基準点を整備していない環境が前提。日本では、電子基準点が整備されているため VRS-GPS を使用することとなるが、携帯電話網の活用が前提となるため、エリア外では使用不可能であることが課題。

（山崎構成員）

農業を完全無人で行う場合、どの程度作物が生育しているか等のデータを管制室で確認できるのか。また、作物の成育状況に応じたコントロール等は、遠隔で指示するのか、それとも機械が自律的に判断するのか。

（野口教授）

個々のロボットが自律であることが前提であるため、生育状態や肥料の量を判断するのは基本的にロボット自身。管制室の役割は、ロボットの監視である。なお、成育状況等のデータはすべて管制室でも確認可能。

[小型無人機に係る政府全体の取組について]

事務局より小型無人機に係る政府全体の取組について、資料２－５に基づき説明があった。

質疑概要は以下のとおり。

（羽田副主任）

定義として、「小型無人機」は「空を飛ぶもの」のみを指すのか。

（事務局）

議員立法における定義では、「小型無人機」とは、「飛行機、回転翼航空機、滑空機及び飛行船その他航空法第２条第１項に規定する航空の用に供することができる機器であって構造上人が乗ることができないもののうち、遠隔操作又は自動操縦により飛行させることができるもの」をいう。イメージとしては、「人が乗らない飛ぶもの」という認識をしていただければ良い。官邸での事案が議論のスタートであるため、基本的には小型無人機、ドローンが念頭に置かれている。

（羽田副主任）

他の所では、「無人航空機」という言葉を２月時点で使用していたが、「無人航空機」から「無人機」に変更された。「航空機ではない」ということか。

（事務局）

そういった文言の定義は、航空法の改正等々、今後の議論によるものと考える。

（中嶋主任）

「情報提供の協力要請」については、対応に係る締切はあるのか。

（事務局）

要請については、今後も政府から随時行っていく。総務省としても、電波の適正利用に関して、随時周知を行っていく。要請に対する回答を要求しているものではない。

（中嶋主任）

特区について、電波的にも特別な配慮があるのか。

（事務局）

仙北市のように、人がなかなか立ち入らない区域に限定して実証を行いたい、というような要望であれば、技術的な支障が無い場合に限り、協力できる可能性はある。この場での議論で想定されている要求用件と重なる部分も大きいため、多くはカバーできるものと考えている。

（姉歯構成員）

特区に関して、他と差別化するためのラベリングは考えているのか。特区のみで許可された機材を、特区外で使用した場合、大きな問題が発生する可能性がある。

（事務局）

特区に限定して何かを認めるのであれば、無線局免許を取得し、その地域の中だけで使用してもらうことになる。

（姉歯構成員）

では、免許付与ということか。

（事務局）

一般の制度、枠組を超えるようなものに関しては、実験試験局等の免許の取得を要することを想定している。

［その他］

事務局より、今後のスケジュールについて、参考資料２－１に基づき説明。

（３）閉会

（以上）