

利活用と技術開発のロードマップと制度設計に関する論点整理

I. 経緯

平成 27 年 11 月 5 日に開催された「第 2 回未来投資に向けた官民対話」において、安倍内閣総理大臣から、「早ければ 3 年以内に、ドローンを使った荷物配送を可能とすることを目指す」こと、及びそのために利用者と関係省庁等が制度の具体的な在り方を協議する「官民協議会」を立ち上げるという指示がなされた。

当該指示を受けて、「小型無人機の安全な飛行の確保と『空の産業革命』の実現に向けた環境整備について」（平成 27 年 11 月 13 日小型無人機に関する関係省庁連絡会議）に基づき、小型無人機の更なる安全確保に向けた制度の具体的な在り方や利用促進、技術開発等の諸課題について継続的に協議をするための場として、「小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会」（以下「官民協議会」という。）を立ち上げ、精力的に議論を進めてきた。

この中で、今後の制度設計を検討するに当たっては、我が国における技術開発や利活用の動向を見据え、関係者が今後の目標等について共通の認識を得ることが必要不可欠であるとの意見が多数出された。このため、各委員から、現在の技術開発の動向、諸外国における制度設計の検討状況等について意見を集め、短・中期的な小型無人機に関する利活用と技術開発のロードマップを取りまとめた。

また、更なる安全確保に向けた制度設計についても、これまでの検討を踏まえ、論点整理と検討の方向性を整理した。

II. 小型無人機に関する利活用と技術開発のロードマップ

前述のとおり、「空の産業革命」を実現させるためには、将来的な小型無人機の利活用を見据え、関係者が共通認識を持って、技術開発や環境整備を進めていくべきとの観点から、利活用と技術開発に関するロードマップを作成するための検討を官民協議会において行った。

現在、小型無人機は空撮や農薬散布等に多く利用され、主に操縦者の目視内において遠隔操縦又は自動飛行によって運用される。これをレベル 1（目視内・操縦飛行）、レベル 2（目視内）とすると、今後は目視外での運用も期待され、まずは無人地帯での目視外飛行（レベル 3）（例えば離島や山間部等への荷物配送）を本格化させつつ、将来的には運航管理システムや衝突回避

技術等を活用した有人地帯での目視外飛行（レベル4）（例えば、都市を含む地域における荷物配送）の実現に向けて、官民の関係者が一丸となって、取り組んでいくべきと考えられる。

官民協議会では、それぞれの飛行レベルにおいて実現される利活用や、次の段階の飛行レベルを達成するために必要となる、技術開発に関する事項、飛行ルールの制度設計や電波の利用環境等の環境整備に関する事項を整理するとともに、これらに関する諸外国における制度設計の検討状況等を踏まえて検討・着手できるよう、別添のとおり「小型無人機に関する利活用と技術開発のロードマップ」を取りまとめた。その概要は以下のとおり。

- ・ 小型無人機（ドローン）による「空の産業革命」に向けて、早ければ3年以内にドローンを使った荷物配送（レベル3）を可能にするとともに、2020年代頃からは都市を含む地域において多数の自律飛行するドローンが活躍する社会（レベル4）を実現することを目指し、そのために必要な技術開発と環境整備を進めていく。
- ・ 具体的には、現在の主たる運用形態（レベル1、2）とは異なるレベル3、4の実現に向けて、風雨等の環境変化への耐性の飛躍的向上や、他の飛行体（有人機、無人機等）や障害物との干渉を避けつつ飛行するための衝突回避、目視外飛行等における離着陸時の安全確保、特定の空域における運航管理のための技術開発と環境整備を行う。
- ・ また、そのようなドローン全般に関する取組のほか、個別分野における利活用を推進するための技術開発や環境整備も同時に進めていく。

なお、利活用・技術開発の動向や諸外国の制度設計に関する検討状況等は、今後も常に変化していくことが予想されるため、引き続き官民協議会においてロードマップの達成状況を含めた情報収集とフォローアップに努め、適宜、見直しを行っていくこととする。

Ⅲ. 安全確保に向けた制度設計に関する論点整理と検討の方向性

1. 基本的考え方

制度設計を議論していくにあたり念頭に置くべき考え方については、出された意見をもとに、協議会では以下の通り整理したところである。

（1）制度の柔軟性確保

小型無人機には、マルチコプタータイプの回転翼に加え、固定翼、へ

リタイプの回転翼等、様々な形態があるが、技術革新の進展によりわずか数年で急速に発達・普及してきており、今後も、電池、モーター等の部品の性能や信頼性の向上が見込まれるほか、多数の機体の飛行時に、衝突を回避しつつ効率的に飛行をさせる機能等を実現する、新たな技術の開発・普及が期待されている。このような現状への認識は、協議会でも強く指摘されたところである。

また、小型無人機を活用したビジネスは、従来から行われている農薬散布や空撮に加え、新たな技術も導入して測量や観測、警備など様々な分野に展開しつつあり、総理からは、「早ければ3年以内に、ドローンを使った荷物配送を可能とすることを旨とする」との指示がなされたところである。

小型無人機で一定の荷物の輸送を行うことは、現時点でも可能ではあるが、ビジネスとして荷物配送を行う場合には、目視外飛行を前提とし、配送先での離着陸を伴うなど複雑なプロセスを伴うものとなる。Ⅱのロードマップにも示した通り、今後、技術開発の進展と相まって、早ければ2018年頃に、このような小型無人機の活用がビジネスとなることも想定して制度設計も対応できるようにすべきである。

また、現時点では想定されていないような活用も含め、さらに広がるとの見通しが、協議会では共有された。

これらのことから、小型無人機の更なる安全確保のための制度設計に当たっては、今後の技術開発や活用の広がりにも柔軟に対応出来るように考慮すべきである。

(2) 技術革新の促進

小型無人機には様々な分野の技術が活用されており、その発展には技術革新が不可欠であり、前述のとおり、「小型無人機に関する利活用と技術開発のロードマップ」を取りまとめたところである。特に我が国が強みを有する分野の技術が活用されることが期待されており、我が国発のイノベーションを通じて、我が国関連産業の競争力を高めることも重要である。

このことから、小型無人機の更なる安全確保のための制度設計は、技術革新を妨げるようなものであってはならず、むしろ実証実験等の取り組みに柔軟に対応するなど、技術開発の促進に十分配慮したものとすべきである。

また、関連して、小型無人機に関する技術開発のための実証実験の場を確保すべきとの意見があった。

(3) 安全性の総合的判断

小型無人機の飛行の安全は、それを支える機体、操縦者、運航管理体制のそれぞれの要素が相互に連携・補完し、全体として飛行する環境に応じたレベルが達成されることとなる。例えば、開発段階で信頼性が確立されていない機体であっても、地上に人や物件が存在しない場所といったリスクの低い環境で飛行させることや、補助者が常に周辺の安全を確保すること等により、墜落や衝突による地上の人や物件への被害を回避することが可能となる。

改正航空法に基づく許可や承認に当たっては、機体、操縦者、運航管理体制のそれぞれの要素を確認する一方で、安全が確保されていると総合的に判断される場合には、柔軟にこれを認めるとしている。

更なる安全確保のための制度においても、特定の技術や方法を安全確保策として要求するのではなく、安全のレベルが確保出来るものであれば様々な技術や方法を柔軟に許容すべきとの意見が多く出されたところであり、このような考え方で検討を進めるべきである。

(4) 合理的な規制

安全の確保のためのツールは、国等公的主体による規制に限られるものではなく、民間企業や団体の自主的な取り組みや、利用者への普及啓発、ガイドラインの策定など、様々な関係者による取り組みが有効である。

安全性の確保は、これらのツールを最適に組み合わせることにより達成すべきであり、過度な規制によって市場縮小や技術開発の阻害があってはならないという意見が多く出された。

このため、国による規制は必要かつ合理的と考えられるものに限定し、制度の運用に当たっても、民間企業や団体の創意工夫、能力を最大限活用していくことを目指すべきである。

関連して、小型無人機は報道等にも活用されていることから、その利活用を制限することで国民の知る権利などへの侵害になることのないようにすべきとの意見があった。

(5) 欧米等諸外国の制度や国際基準・標準との整合性確保

先般施行された改正航空法により、我が国においても小型無人機の運航に関し欧米先進国と同等のルールが導入されたと言える。一方、小型無人機の機体や操縦者、運航管理体制についてのルールは、諸外国でも整備途中の段階にある。また、ICAO や JARUS、ISO といった場での国際ルールや国際標準化の検討も始まったばかりであり、議論の方

向性も現時点では見通せていない。

小型無人機の国際商品性や、海外市場での我が国関係企業の競争力確保を考えれば、国際的調和を念頭に制度設計していくべきであるという意見が出された。また、諸外国の制度を参考にする際は、そのような制度ができた背景まで踏まえるべきことも認識を共有した。

これに関し、関係省庁より国際的なルール整備や標準化に関する検討の動向や、取り組みが紹介されたが、今後も国際的なルール検討の場に積極的に参画し、国際的な動向を把握するとともに、我が国産業の強みが発揮できるよう、我が国の取り組みや技術開発の動向を国際的議論に反映させるべきである。

2. 機体、操縦者及び運航管理体制の安全確保

(1) 制度設計のねらいと進め方

①よりきめ細やかな安全性確保

小型無人機の機体や操縦者、運航管理体制について、それぞれの安全レベルを高めるためには、よりきめ細かなルールが求められる。

ただ、これまでの議論では、小型無人機の運航に関するリスクの程度に応じて段階的なルールを整備するという大きな方向性は確認されたものの、リスクの具体的評価手法、適用すべきルールの具体的内容については、必ずしも議論はまとまっていない。これらについては、改正航空法の運用や、民間団体等における取組を通じて検討材料を得た上で、さらに議論を重ね具体化していく必要がある。

②効率的な制度運用

機体や操縦者、運航管理体制については、民間団体等の知見や能力を活用してレベルの向上やその確認を可能とすることで、国のみで安全確保の制度をすべて運用するよりもより効率的な安全の確保が期待できる。

ただ、民間団体等の自主的取り組みや知見については、協議会で情報共有が図られたものの、現時点では扱っている小型無人機の仕様や飛行させる環境によって取り組みが一樣ではなく、現段階では、改正航空法を含むルールの運用に、どの知見がどのように活用可能かまで、さらに議論を深める必要がある

また、改正航空法の施行からはまだ3か月程度であり、具体的な要改善点の抽出にはさらに運用を重ねていくことが必要である。

③段階的な取り組み

小型無人機の機体や操縦者、運航管理体制それぞれの観点からの更なる安全確保のためのルールについては、改正航空法の運用や民間団体等の知見や能力の向上を踏まえ、可能なものから整備を図ることとすべきである。

機体の機能性能、操縦者の技量、運航管理体制については、リスクの程度に応じて規制の在り方について検討し、まずは通達やガイドラインの改正により改正航空法の運用に反映させていくことが適切である。そして、改正航空法の運用を通じて安全性向上の効果を検証したうえで、より効果的・効率的に安全を確保できる仕組みへと改善を図ることが、柔軟な制度設計の観点からも必要である。

民間の知見・能力の活用に当たっては、全国規模で機体や操縦者、運航管理体制をチェックできる体制を有しているか否かなど、民間団体等において一定程度の知見と能力が必要となる。このため、その向上に努めるとともに、国においてはこれを評価する能力の蓄積を図ることが必要である。その上で改正航空法の運用における活用を通じて民間の知見・能力活用の効果を検証し、さらに民間に役割を求めていくような仕組の改善を図ることとすべきである。

(2) 制度設計に関する論点ごとの方向性

① リスクの程度に応じた多段階の制度の整備

改正航空法の運用においては、墜落・衝突の可能性の観点から、空域及び飛行の方法について

- (ア) 飛行に当たり航空法に基づく許可・承認が不要な場合、
- (イ) 飛行に当たり許可・承認が必要な場合のうち(ウ)以外の場合、
- (ウ) 第三者の上空を飛行させる場合

の3段階を設定している。また、被害の程度の観点からは、機体の重量が200g以上25kg未満と、25kg以上の2段階を設定している。この2つの観点の組み合わせで、6つの象限を設定し、それぞれのリスクの程度に応じた安全対策を求めている。

一方、協議会における議論においても、小型無人機の機体の安全性や操縦者の技量、運航管理体制の確保のためのルールについては、小型無人機の飛行に係るリスクに応じて検討すべきとの方向性について共通の認識が得られたところであり、具体的には、諸外国における制度も勘案しつつ、三段階程度の区分を設けてはどうかとの意見があ

った。

どのような観点から小型無人機のリスクを評価するかについては、衝突時の被害の大きさに着目し、機体重量、速度や機体の形状を考慮すべきであるとの意見が出された。これに関し、機体の重量を基本に制度の枠組みを構築している諸外国の例のほか、一部の国では機体の加速度等も考慮されていることが紹介された。

これらのことから、今後の検討に当たっては、現在の改正航空法の運用におけるリスクの程度に応じた区分を出発点とするが、諸外国の制度の動向も勘案して、柔軟に見直すことができるような制度設計に心掛けることとすべきである。

② 安全を確保するためのチェックの手法

現在の改正航空法における安全性チェックに関しては、民間の能力・知見を最大限活用した制度設計を目指すべきであるという意見が多く出され、今後、このような民間における能力・知見の蓄積状況も踏まえつつ、更なる検討を進めるべきである。

なお、小型無人機の機体や操縦者、運航管理体制に関しては、個別に以下のような議論が交わされたところであり、今後の議論に反映させていく。

- 団体において機体の自主基準を定め、これにより会員企業の製造する小型無人機の性能確認を行うほか、機体の登録、整備点検を指導する等の取り組みが紹介された。
- 機体の安全性に関する基準については、複数の団体から、故障許容設計(仮に故障を起こしても、直ちにそれが原因で墜落等に至らない設計)を要求していることが紹介された。
- 操縦者については、教習や知識技能の認定、登録といった、直接技量を確保する取り組みだけでなく、指導員の認定などの取り組みが紹介された。
- 運航管理体制については、運用や点検整備のマニュアル整備や、運用に先立ってのリスク評価手法を定めている企業や団体の取り組みが紹介された。

③ 趣味を目的とした飛行とビジネスのための飛行の取扱い

趣味の飛行が第三者を排除した場所で行われるケースが多いのに対し、ビジネスでの飛行は第三者やその物件に及ぼすリスクが比較的高い場所で、高頻度で行われるケースが多いとして、両者に同等の規

制をするべきでないという意見が出た。一方で、安全確保の観点からは飛行目的で違いはなく、飛行に伴うリスクベースで考えるべきとの意見も出された。

原則としては飛行目的の如何にかかわらず安全の確保は大前提であること、また、これまでの小型無人機の落下等の事案を見ても、ビジネス目的、趣味目的の両者の飛行において改正航空法違反の落下事例がみられることから、飛行目的によって異なるルールとする必要性は見られないものと考えられる。

このため、さらなる安全性確保のための検討に当たっては、目的は問わずリスクの程度に基づいた制度設計を進めることを基本とするが、今後の運用において、飛行目的により異なるルールを適用すべきといった事情が把握された場合には、その点を踏まえて対応すべきである。

④ 遠隔操縦と自動飛行の取り扱い

遠隔操縦か自動飛行かなどの飛行の態様は、機体の安全性、操縦者に求められる知識や技能、運航管理体制にかかるルールにおいて考慮すべきではないかとの意見が出された。一方で、遠隔操縦か自動飛行かの相違は相対的で、技術的にもなお開発途上にあり、現時点で制度を切り分けるのは難しいとの意見も出された。

センサー等で周囲の状況を把握して障害物を回避するといった技術も小型無人機に導入されつつあるが、現時点ではどのような機能が市場で評価され定着していくかの見極めも難しいため、今後の普及の動向や運用の実態も見ながら類型化の是非を検討すべきである。

⑤ 機体の認証及び操縦者の資格についての考え方

これまでの議論において、小型無人機の「機体の認証」及び「操縦者の資格」の検討に関する提案等もなされた。

「機体の認証」や「操縦者の資格」については、その対象、手法、基準、実施の主体等について検討を進めるべきである。なお、検討にあたっては、これまで述べてきたように、安全の確保を前提として、制度の柔軟性の確保、諸外国の制度との調和、効率的な制度運用、段階的な取り組み等の観点を踏まえるべきである。

⑥ 小型無人機に関するきめ細かな飛行ルールの導入

例えば、酒に酔いながら小型無人機を飛行させるのは非常に危険であり、自動車と同じように飲酒や薬物影響下での飛行は厳罰化すべき

との意見が出された。また、飛行前の機体や周囲の点検の重要性については共通の理解が得られたところである。

このため、改正航空法に基づく許可・承認時における指導を徹底するとともに、改正航空法の許可・承認が不要な場合にも徹底されるよう、民間団体等を通じた啓発を進めるとともに制度化について検討すべきである。

⑦ 安全情報の収集・分析

安全性向上のためには、事故に対する調査と改善要求の仕組みを作ることが必要であるほか、航空機で行っているようなヒヤリ・ハット情報の収集と共有も有効であるという意見があった。

小型無人機の事故等は、安全当局にとっては重要な資料であり、安全向上のため収集を図る必要がある。このことから、現在許可・承認にあたり事故等の報告を求めているものにとどまらず、墜落や衝突の際は安全当局への報告を要請するとともに、制度化について検討すべきである。

3. 航空機・小型無人機相互間の安全確保と調和

(1) 航空機・小型無人機間の更なる安全確保のためのルール

① 航空機・小型無人機の衝突回避のための更なるルール整備

改正航空法では、空港等の周辺や高度 150m 以上の空域における小型無人機の飛行について、(有人の)航空機の航行の安全に影響を及ぼすおそれがあるものとして国土交通大臣の許可が必要とした。

一方、協議会においては、有人機を飛行させている事業者や操縦者の団体から、有人機は、災害時をはじめドクターヘリ運航時等も、小型無人機が許可なく飛行できる空域で運航することも多く、有人機との衝突回避のため、更なる小型無人機の運航ルールが必要という指摘があり、この点については共通の理解が得られた。

また、具体的な有人機との衝突回避のルールに関しては、有人機のパイロットからは小型無人機の視認が難しいことや、小型無人機の方が小回りが利くことも考慮すべきとの意見が出された。

航空法においては、有人機の操縦者には、物件との衝突回避のため見張りが義務付けられているが、実際のところ、意見にもあるように、飛行中の小型無人機は有人機からは極めて視認性が悪く、また至近距離では航空機の回避操作は困難である。

これらを踏まえ、現在は国土交通大臣の許可が必要でない空域においても小型無人機が衝突を回避することについて、まずは指導・啓発を図っていくとともに、必要なルール整備について検討を進めるとともに、小型無人機の視認性を高める措置についても検討を進めるべきである。

② 航空機の離着陸の安全確保のための更なるルール整備

改正航空法により、空港やヘリポート等の制限表面より上の空域については小型無人機の飛行禁止空域とされ、航空機の離着陸について一定の安全が確保された。

一方、航空機の離着陸が頻繁に行われる空域の直下で飛行する小型無人機が、誤操作などから急上昇することによる有人機との衝突のリスクに対応したルール整備が必要であるとの指摘があり、この点については共通の理解が得られた。

このため、例えば固定翼機が離着陸のため上空を飛行する空域の直下や、ヘリコプターが離着陸時に旋回等を行う空域の直下では、安全確保措置を講じて飛行させる場合を除き小型無人機は飛行しないというルールを整備することについて検討を進めるべきである。

(2) 小型無人機相互間における安全確保

災害や事故時の救援、取材活動などの際に、同一空域で複数の小型無人機が飛行することも考えられ、小型無人機同士の衝突や無線の混信への対策を考える必要があるとの意見が出された。

さらに、小型無人機には、固定翼若しくは回転翼又は遠隔操縦若しくは自動飛行といった様々な飛行の態様があることから、小型無人機同士の衝突回避ルールを導入する場合には、飛行の態様を問わず咄嗟に対応できるよう、単純なルールとするべきであるとの意見が出された。

このことから、小型無人機相互間の衝突回避のルールの導入について検討を進めるべきである。

(3) 飛行情報等の共有

航空機・小型無人機間及び小型無人機相互間における衝突を防止するためには、航空機の航行及び小型無人機の飛行に関する情報を互いに共有することが重要であり、将来的には、航空機・小型無人機の両者の各機体がどこを飛んでいるのかという飛行情報を共有できる仕組みが必要であるとの意見が出された。このため、この情報共有の仕組みについて、例えば、必要に応じて地域ごとに航空機・小型無人機の飛行の計画

等が関係者において共有され調整が可能となるような仕組みの構築等、可能な取り組みから始めて、航空機、無人航空機の安全な運航を支援する運航管理のシステム化など、技術開発と連携して段階的に構築していくべく、さらに検討を進めるべきである。

(4) 小型無人機利用者への普及啓発の強化

有人航空機・小型無人機間の更なる安全確保は、事故等の危険性を考えれば、可能な取り組みから直ちに開始すべきである。

まずは、小型無人機の利用者に対し、小型無人機を有人航空機に近接させることの危険性についての理解を深めるべく、民間団体等を通じて啓発を行っていくことが必要である。

協議会の議論の中で、小型無人機の飛行に係る改正航空法の許可を取得し、当該飛行に係る航空情報（以下「NOTAM」とする。）が発効された場合には、有人機に対して自身の小型無人機の飛行が優先して認められると勘違いしている者がいるとの指摘があった。また、小型無人機が飛行しない時間帯等や空域も含め、NOTAM が広範に設定され、有人機側の負担になっているとの指摘もあった。

NOTAM は、航空機の航行の安全のために広く情報提供するものであり、必ずしも当該小型無人機の飛行の優先が認められるものではない。

このため、NOTAM の意義と役割について、小型無人機を飛行させる者における理解を進めるとともに、小型無人機の飛行に当たっては「衝突等を避けるため、航空機に接近しない」ことが必要であることについて、改めて周知・徹底を図っていくべきである。

4. その他の論点

(1) 被害発生時における第三者救済への対応について

官民協議会においては、現在、損害保険会社各社が行っている小型無人機の保険について情報を共有した。

この中では、事業者向けに施設賠償責任保険と動産総合保険とを組み合わせさせた「ドローン専用保険」が開発・販売されていること、小型無人機に係る団体及び企業とタイアップした「団体保険」も出てきていることが確認された。

保険の引受上の課題としては、事故に関するデータが十分ではないこと、操縦者の技能レベル、機体の安全性に関して統一的な基準がないことからリスクの判定が困難であること等が示されたところであり、今後の制度設計に当たっての考慮事項とすべきである。

(2) プライバシーの保護・小型無人機の飛行と土地の所有権の関係について

官民協議会においては、これらの論点について留意すべき事項を記載している政府のガイドラインである『『ドローン』による撮影映像等のインターネット上での取扱いに係るガイドライン』（総務省）及び「無人飛行機（ドローン、ラジコン機等）の安全飛行のガイドライン」の両者について、関係者への周知の状況等についてアンケート調査による確認を行った。

その結果、両ガイドラインについての周知は概ね徹底され、一部の団体では、独自に自主的なルールを制定するなどの取組を行っており、プライバシーや第三者の土地の上空の飛行による大きなトラブルも特段発生していないことが確認されたところである。

しかしながら、今後、小型無人機の普及に伴い、プライバシーや第三者の土地上空飛行に関するトラブルの防止を図ることはさらに重要であり、個人・法人を問わず、引き続き、両ガイドラインの周知や民間団体における自主的ルールの策定等の取組を進めるべきである。

IV. 今後の進め方

今後、ロードマップに基づき、将来的な利活用の実現に向けた官民の役割分担を整理しつつ技術開発の推進を図っていくとともに、安全確保に向けた制度設計に係る論点整理と検討の方向性に基づき、官民協議会の場で検討を進め、本年夏までに制度設計の方向性を取りまとめる。

取りまとめた内容に基づき、制度の詳細について検討及び具体化を進めていく。

今後の検討において、制度設計の具体化に向けたプロセスや、ステップを進めるために必要な要件や環境について可能な限り明らかにし、当該制度設計の方向性の具体化を図る。