

# ドローンの利活用に向けた検討報告書

北海道・札幌市政策研究みらい会議

平成 29 年 3 月

## <目次>

1	はじめに	1
2	現状	
	(1) ドローンの定義	2
	(2) 国内で販売されているドローンの例	2
3	ドローンの市場動向	3
4	飛行のルール	
	(1) 改正航空法の内容	4
	(2) 無人航空機の飛行の方法	5
	(3) プライバシーや肖像権への配慮	5
5	道内自治体のドローンの導入状況等	6
6	ドローンの活用事例	
	(1) 農業分野	7
	(2) 鳥獣保護対策	7
	(3) 宅配分野	8
7	ドローン操作体験会	
	(1) 概要	10
	(2) 参加者アンケート	10
8	おわりに	12

## 1 はじめに

北海道・札幌市政策研究みらい会議では、最近、趣味やビジネスなどで利用者が増えている「ドローン」に着目してみました。

ドローンについては、安倍晋三首相が掲げる成長戦略の一つとして掲げられており、地方創生特区に指定されている地域において、ドローンを利用した産業発展を主体とした先進的な活用が検討されるなど、撮影、防災、宅配、測量など幅広い分野での活用が期待されています。

一方で、ドローンを購入している自治体は多くはなく、ドローンの操作や活用の可能性を学んでいただくことで、ドローン活用の領域が広がっていくものと考えました。

そのようなことから、みらい会議では、札幌市内でドローンの販売を行う HELICAM 株式会社にご協力をいただきながら、平成 28 年 10 月に札幌近隣の自治体職員を対象とした「ドローン操作体験会」を開催しました。

操作体験会では約 40 名の参加者が、ドローンの基本操作について学び、実際に操縦してみることで、行政分野におけるドローンの利活用について考えるきっかけとなりました。

この報告書は、インターネットの情報やアンケート調査の情報をもとに、ドローンの活用に向けた参考事項をまとめたものであり、ドローンの活用を検討している皆さまの一助となれば、幸いです。

## 2 現状

### (1) ドローンの定義

「ドローン」は、最近では、遠隔操作や自動制御によって飛行させる無人航空機のうち、バッテリー駆動のローター(回転翼)を複数搭載して安定した飛行が可能なマルチコプター型の呼称として使われることが多くなっています。

航空法上の「無人航空機」は、人が乗ることができない飛行機、回転翼航空機、滑空機、飛行船であって、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と定義されており、「ドローン」のほか、プロポと呼ばれる送信機などを用いて無線で操縦する「ラジコンヘリ」、「農薬散布用ヘリコプター」等が該当します。

ただし、ドローンやラジコンヘリ等であっても、重量(機体本体とバッテリーの重量の合計)200グラム未満のものは、無人航空機ではなく「模型航空機」に分類されます。

### (2) 国内で販売されているドローンの例

本体	機体名(メーカー)	カメラ性能	本体性能
	PHANTOM 4 (DJI)	【カメラ搭載有無】標準 【FPV】○ 【動画解像度】4096x2160	【飛行時間】28分 【操作可能距離】2000m 【スマホ/タブレット対応】○
	Mavic Pro (DJI)	【カメラ搭載有無】標準 【FPV】○ 【動画解像度】4096x2160	【飛行時間】27分 【操作可能距離】4000m 【スマホ/タブレット対応】○
	PHANTOM 3 STANDARD (DJI)	【カメラ搭載有無】標準 【FPV】○ 【動画解像度】2704x1520	【飛行時間】25分 【操作可能距離】1000m 【スマホ/タブレット対応】○
	PXY Wi-Fi (ジーフォース)	【カメラ搭載有無】標準 【FPV】○ 【動画解像度】720x576	【飛行時間】5分 【操作可能距離】20m 【スマホ/タブレット対応】○
	Dobby Deluxe D100B-H (ZEROTECH)	【カメラ搭載有無】標準 【FPV】○ 【動画解像度】-	【飛行時間】9分 【操作可能距離】100m 【スマホ/タブレット対応】○
	MiniDrones Mambo PF727071 (Parrot)	【カメラ搭載有無】- 【FPV】○ 【動画解像度】-	【飛行時間】- 【操作可能距離】- 【スマホ/タブレット対応】○

【出典】価格ドットコム (<http://kakaku.com/camera/drone/>)

「-」は未掲載の項目

### 3 ドローンの市場動向

ドローンの市場規模を分野別で見ると、2015年度（平成27年度）はサービス市場が61億円、機体市場が33億円、周辺サービス市場が10億円となっていますが、2020年度（平成32年度）には、サービス市場が678億円、機体市場が240億円、周辺サービス市場が220億円に拡大する見込みです。

また、現在のサービス市場は、農薬散布や空撮など一部の市場が確立していますが、今後、測位技術や群制御技術などドローン関連技術の開発・研究・実用化が進み、橋梁の検査や測量、精密農業、物流、防犯監視など、そのほかの分野でもドローンが活用されることが見込まれます。

また、周辺サービス市場は機体の稼働台数に比例し、保険やメンテナンス市場が拡大すると予想されています。

#### 【国内のドローンビジネス市場規模の予測】



#### 【ドローンビジネスのサービス市場における分野別割合】



【出典】「ドローンビジネス調査報告書 2016」（株式会社インプレス インプレス総合研究所）

## 4 飛行のルール

平成 27 年 4 月、首相官邸の屋上に小型無人機「ドローン」とみられる物体が発見された事件や、同年 5 月、長野市の善光寺で行われていた「中日庭儀大法要」の最中、境内にドローンが落下する事故など、ドローンの墜落等に関する事故等が相次いで発生しました。

当時、ドローンに関する規制はほとんどありませんでしたが、それらの事故等を受け、航空法が改正されるなど、無人航空機の飛行に関して一定のルールが定められました。

また、ドローンを使用することで、空からの撮影が容易となるので、プライバシーや肖像権を侵害することとないように十分注意する必要があります。

### (1) 改正航空法の内容

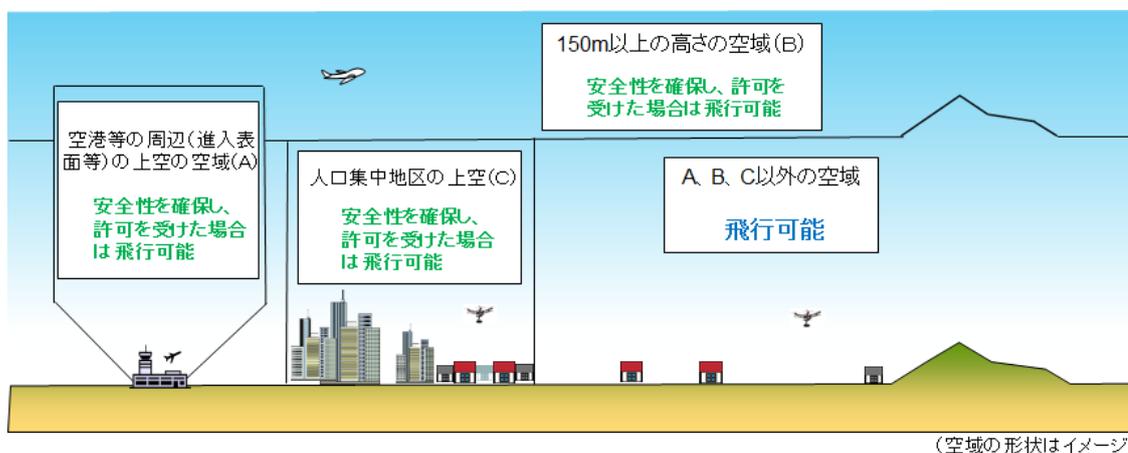
次の空域においては、国土交通大臣の許可を受けなければ、無人航空機（ドローン）を飛行することができません。

ア 航空機の航行の安全に影響を及ぼすおそれのある空域

- ・ 空港等周辺に設定された進入表面等の上空の空域【下図 A】
- ・ 地表又は水面から 150m 以上の高さの空域【下図 B】

イ 人又は家屋の密集している地域の上空

- ・ 国勢調査の結果を受け設定されている人口集中地区（国土交通大臣が告示で定める区域を除く。）の上空【下図 C】



出典：国土交通省ホームページ

([http://www.mlit.go.jp/koku/koku\\_tk10\\_000003.html](http://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html))

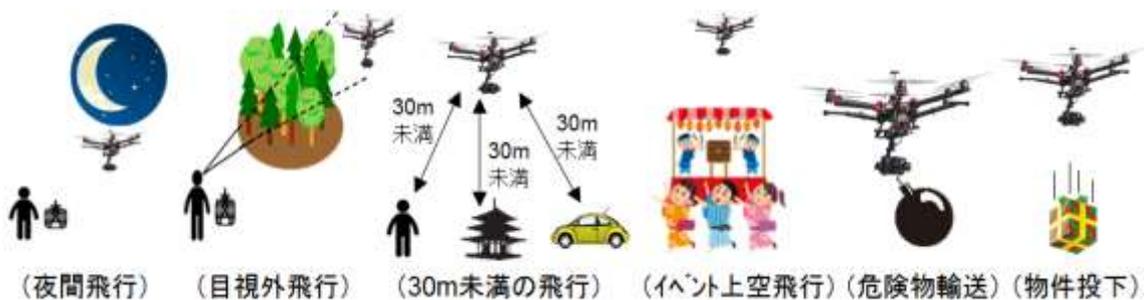
## (2) 無人航空機の飛行の方法

飛行させる場所に関わらず、無人航空機を飛行させる場合には、下記のルールを守る必要があります。

- ・ 日中において飛行させること
- ・ 無人航空機及びその周囲を目視により常時監視すること
- ・ 人又は物件との間に 30m の距離を保って飛行させること
- ・ 多数の者の集合する催しが行われている場所の上空で飛行させないこと
- ・ 火薬類、高圧ガス、引火性液体、凶器などの危険物を輸送しないこと
- ・ 機体から物件を投下しないこと

上記のルールによらずに無人航空機を飛行させようとする場合には、あらかじめ、国土交通大臣の承認を受ける必要があります。

### 【承認が必要となる飛行の方法】



出典：国土交通省ホームページ

([http://www.mlit.go.jp/koku/koku\\_tk10\\_000003.html](http://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html))

## (3) プライバシーや肖像権への配慮

ドローンを利用することにより、空からの撮影が可能となり、さまざまな分野で大きな役割を果たすことを期待されている一方、プライバシーや肖像権といった権利を侵害することのないよう注意が必要です。

そのようなことから、総務省では、ドローンによる撮影映像などをインターネット上で公開することに関する考え方をガイドライン\*としてまとめました。

ガイドラインでは、住宅地にカメラを向けないよう撮影に配慮することや、人の顔やナンバープレートなどプライバシーの侵害の可能性がある撮影映像等にボカシを入れるといった配慮をするなどが示されています。

\* 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

([http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban08\\_02000185.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban08_02000185.html))

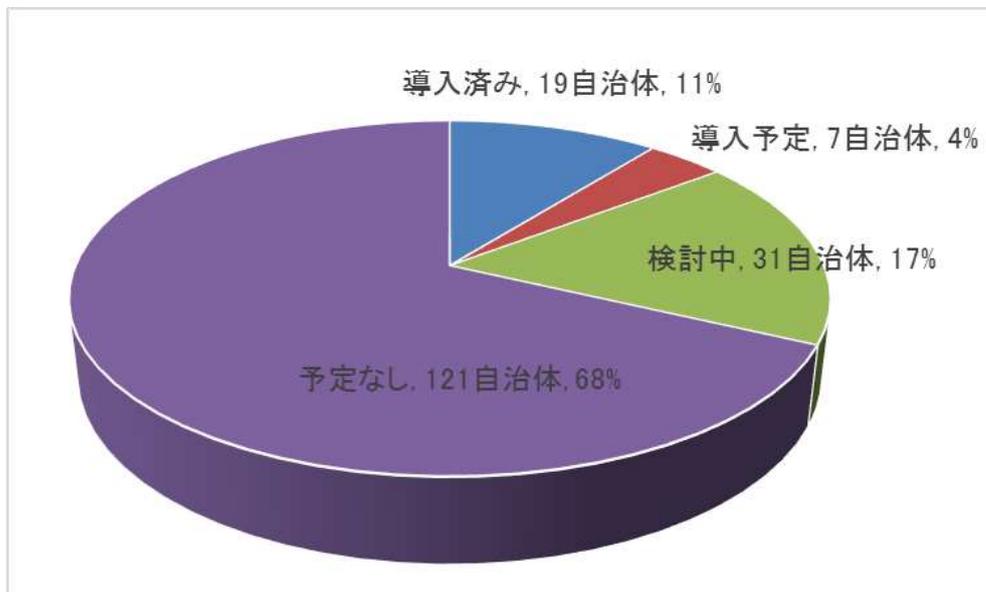
## 5 道内自治体のドローンの導入状況等

道内の自治体におけるドローンの導入状況を調査したところ（平成 28 年 12 月調査）、導入済みと回答したのが 19 自治体、導入予定と回答したのが 7 自治体となっており、両者を合わせると 26 自治体であり、道内自治体の約 15%を占めます。

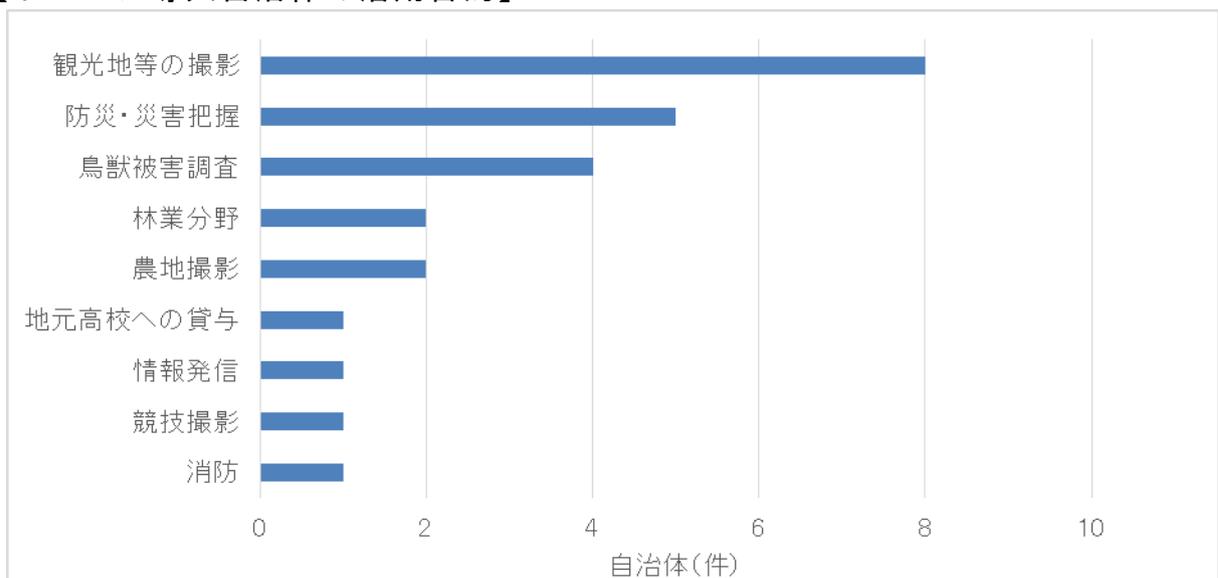
導入済みと回答があった自治体における主な利用目的は、観光地等の撮影が最も多く、次いで、防災・災害状況把握、鳥獣被害対策と続いています。

また、アンケート調査への回答の中で、ドローンの活用に関する勉強会や操作体験を開催して欲しいといった要望が数多くありました。

### 【ドローンの導入状況】



### 【ドローン導入自治体の活用目的】



## 6 ドローンの活用事例

### (1) 農業分野

セキュアドローン協議会<sup>※</sup>では、旭川市の「JA たいせつ」と協力して稲作の生育・栽培におけるドローン活用の実証実験に取り組んでいます。

農作物の生育状況を把握するための重要なパラメータの一つとして「積算温度管理（毎日の平均気温を加算していった数値）」があり、稲などの農作物の葉の色はこの積算温度によって変化します。

稲作農家の方は、葉の色を見ることで、施肥の時期などを判断しており、大規模な水稻栽培に取り組むような場合には、すべての土地をくまなく調べることは困難です。

そこで、ドローンを飛ばして空撮し、画像データを見ることにより、田植えから収穫までに葉の状態・色の違い、病虫害の発生の有無などを把握することが可能となります。

また、セキュアドローン協議会では、上川郡東川町でワインブドウの生育・栽培におけるドローン活用の実証実験にも取り組んでいます。

ドローンを飛ばして空撮し、葉の変色している場所や、木単位の房や実、葉の数と密集度などをデータ化することで、病虫害を早期発見することや、適切な生育に向けて効率的に間引きすることが可能となります。

※ セキュアドローン協議会：平成 27 年 6 月にドローンの安全な操作環境構築に ICT 関連の技術と知見を活かすため設立された協議会

### (2) 鳥獣保護対策

豊田市では、米国原産の外来種であるアカミミガメが増殖・定着し、在来の生態系や農業への被害が問題となっています。

そこで、豊田市では、環境省と共同で、ドローンを活用した動画撮影により、二級河川逢妻男川と逢妻女川に生息するアカミミガメの分布状況を調査しています。

なお、ドローン調査は、豊田市職員による豊田市ドローン飛行隊が実施します。

また、大日本猟友会では、ドローンの製造販売会社などと連携して、ニホンジカなどの鳥獣の生息調査に取り組んでいます。

これまで、野生鳥獣の生息数の調査は、目撃数や捕獲数などから推測することが多かったのですが、夜間にドローンを自動運転で飛ばし、地上から赤外線カメラで静止画を撮影し、撮影した画像を解析して調査エリアの生息数を割り出すことで、より正確に生息数を把握することが可能となります。

### (3) 宅配分野

千葉市では、ドローンを使った宅配事業に取り組んでいます。

平成 27 年 12 月、千葉市は規制緩和対象となる「国家戦略特区」に指定され、平成 28 年 4 月と 11 月には、品物を実際に運ぶ実証実験が行われました。

この実証事業は、千葉市、内閣府の他、イオンリテール株式会社や楽天株式会社、NTT ドコモ株式会社など民間企業も参加する千葉市ドローン宅配等分科会が主導して行われたもので、ドローン管制システム、地上からのモニタリング、飛行ルート of 安全性などが検証されました。

千葉市の将来的な構想として、マンションに集積所を作り、10 キロメートルほど離れた物流倉庫から、海や川の上を飛んで荷物を届けることや、地区内の店舗から日常生活品をドローンで配達すること、侵入者等に対するセキュリティサービスの実施があります。

#### 【国家戦略特区 千葉市の提案内容】

##### <水平的取組>

- ・幕張新都心に近接する東京湾臨海部の物流倉庫から、ドローンにより海上(約 10km)や花見川(1 級河川)の上空を飛行し新都心内の集積所まで運び、住宅地区内のマンション各戸への宅配を行う。



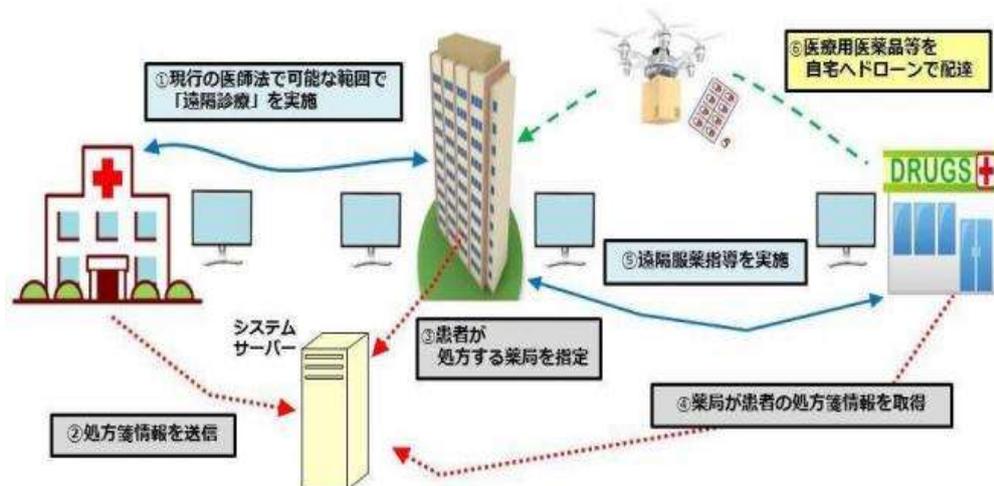
### <垂直的取組>

- ・幕張新都心若葉住宅地区内の店舗からも、ドローンにより超高層マンションの各戸へ薬品など生活必需品の宅配を行う。
- ・ドローンによる不審者・侵入者に対するセキュリティサービスを行う。



### <処方医薬品や要指導医薬品のドローンによる宅配>

- ・幕張新都心内において遠隔での診療及び服薬指導を行い、地区内の薬局からドローンによる医療用医薬品(処方箋を必要とする医薬品)や、要指導医薬品(薬剤師の指導が必要な医薬品)の配達を行う。



【出典】千葉市ホームページ

([https://www.city.chiba.jp/sogoseisaku/sogoseisaku/makuhari/tokku\\_proposal.html](https://www.city.chiba.jp/sogoseisaku/sogoseisaku/makuhari/tokku_proposal.html))

## 7 ドローン操作体験会

みらい会議では、札幌市内でドローンの販売を行う HELICAM 株式会社にご協力をいただきながら、北海道職員、札幌市職員及び札幌市近隣の自治体職員を対象に「ドローン操作体験会」を開催しました。

操作体験会には約 40 名の自治体職員が参加し、座学や体験会を通して、行政分野におけるドローンの利活用について考えるきっかけとなりました。

### (1) 概要

ア 開催日時

平成 28 年 10 月 1 日 13:00～16:00

イ 開催場所

ノヴェルマウンテンパーク（札幌市中央区盤溪 499-1）

ウ 内容

- ・ドローン活用事例紹介・操作説明
- ・ドローンデモ飛行
- ・ドローン操作体験会

エ 参加者

北海道職員、札幌市職員及び札幌市近隣の自治体職員 38 名

みらい会議メンバー 5 名

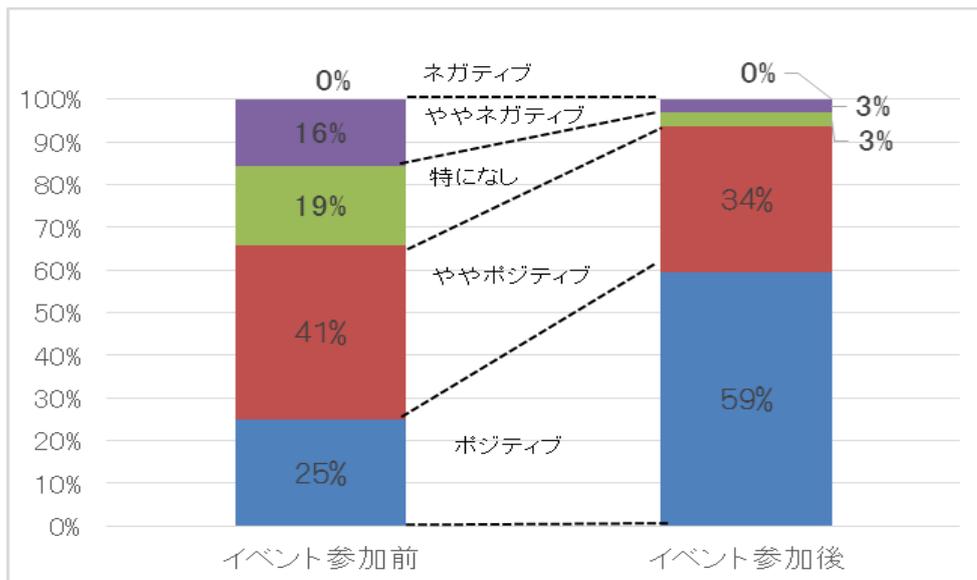
オ 協力

HELICAM 株式会社

### (2) 参加者アンケート

ドローン操作体験会の参加者に対してアンケートを実施しましたが、イベント参加前のドローンに対する印象は、ポジティブ、ややポジティブを合わせると約 65%でしたが、イベント参加後はポジティブ、ややポジティブを合わせると約 93%となり、イベントを通じて、多くの参加者がよりポジティブな印象を持つこととなりました。

【イベント参加者のドローンの印象（イベント参加前・参加後の比較）】



【操作体験会の参加者（ドローンから撮影）】



## 8 おわりに

みらい会議では、ドローンの利活用に注目しました。

ドバイでは人間が搭乗する仕様のドローンが飛行を開始することが発表されるなど、ドローンの活用領域はさらに拡大することが見込まれます。

少子高齢化が進む中、移動や輸送に時間を費やすという地域特性を持つ北海道においては、ドローンは将来的に、地域交通の確保や買い物弱者といった社会的課題の解決に活用できる可能性もあります。

平成29年3月には札幌市内に、産業用に小型無人機（ドローン）を活用することを想定した操縦者養成校が開校されるなど、ドローンを取り巻く状況も変わりつつあります。

みらい会議では、引き続き、ドローンの将来性に注目していきたいと思えます。

最後に、ドローン操作体験会の運営や講師としてご協力をいただいた、HELICAM 株式会社様をはじめ、みらい会議の取組にご協力をいただいた皆様に深く感謝を申し上げます。