

かすみがうら市 霞ヶ浦湖上ドローン輸送で「霞ヶ浦モデル」の確立へ

茨城県南東部に広がる「霞ヶ浦」は、琵琶湖に次いで日本で二番目に大きい湖であり、霞ヶ浦には県内10市1町1村が接している。また、豊かな水産資源に恵まれ古くから水産業が盛んであり、釣りやヨット、観光帆曳船の運航などの観光資源もある。ただし、広大な面積が故に、対岸への日常的な移動は橋の横断に限られており、場所によっては対岸までの移動に時間を要する。こうした中、霞ヶ浦で観光帆曳船を操業する自治体の一つであるかすみがうら市では、2021年度から霞ヶ浦湖上でドローンを使った広域湖上輸送ライン形成の実証事業に、官民連携で取り組んでいる。

荷物を載せたドローンで霞ヶ浦湖上を実証飛行

2022年11月、かすみがうら市から霞ヶ浦湖上を通り美浦村までドローンで荷物を輸送する実証飛行が実施された。実証では、大型産業用ドローンに重さ5キログラムの荷物を載せ、8キロメートルをドローンで飛行することに成功した。

発着する2地点間の荷物輸送は、車で移動すると1時間ほどかかっていたが、霞ヶ浦の湖上をドローンで縦断することで10分程度に短縮している。物流の面で、ドローンでの自動配送が活用されていけば、少ない人員や時間で物資の配送ができ、地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出削減効果も期待できる。

民間企業と連携したドローン実証事業の展開

こうした実証事業は、福島県南相馬市に本社を置くドローン事業者、株式会社eロボティクスと主に連携しながら進めている。同社は、実証事業に取り組む以前から、湖上は陸地に比べてドローンの飛行がしやすく、面積も広い霞ヶ浦を実証飛行に適した場所として注目しており、かすみがうら市とドローン活用について意見交換を始めたことが、霞ヶ浦での飛行実証につながるきっかけとなっている。

2021年度にかすみがうら市が主催した課題解決型のワーケーションでは、ドローンを活用した実証事業を具体化していくため、「農業」「SDGs」と並んで「ドローン」をテーマに掲げ、同社も他の参加者とともに霞ヶ浦でのドローン飛行の可能性について議論を重ねた。かすみがうら市産業経済部の高井淳理事は、「霞ヶ浦で実施している官民連携の飛行実証を地域内外の様々な方に知ってもらうことで、多様なアイデアをもらいたいと思い、ワーケーションのテーマにドローンを掲げて実施した」と説明する。その後、2021年度の国土交通省「過疎地域等における無人航空機を活用した物流実用化事業」に申請する際には、かすみがうら市も申請段階からサポートにあたるなど連携を深めていったという。



(左) ドローン実証事業の様子、(中央) ワーケーションが実施された江口屋、(右) 起業家教育でのeロボティクスによるドローン説明
出所：かすみがうら市より提供

同社は、ドローンの活用だけではなく、地域のイベントやプロジェクトなどにも積極的に参加することで地域住民との交流を深めている。例えば、市内の学生向けへの起業家教育やドローン飛行をはじめ、市が進めるこどものキャリア教育事業にも参加している。

また、同社は、クラウドファンディングを活用し、地域のスイーツや特産品をドローンで運ぶプロジェクトを立ち上げ、プロジェクトを通じて地域のPRにつなげている。同プロジェクトは、かすみがうら市の「クラウドファンディング活用支援事業補助金」にも採択されるなど、官民連携でドローン活用を進めている。

このように、同社はかすみがうら市との連携を深めており、霞ヶ浦でのドローン活用を実用化していくための拠点として、市内に「株式会社eロボティクス茨城」を設立するなど、企業誘致にもつながっている。

国土交通省の2023年度の実証事業にも採択

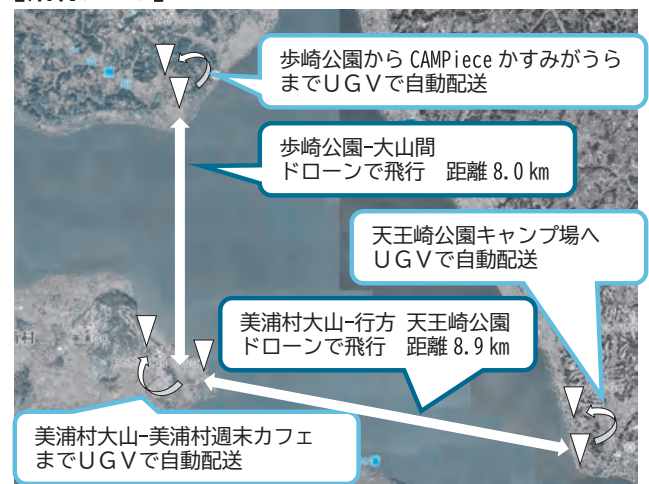
今年度の国土交通省「無人航空機等を活用したラストワンマイル配送実証事業」では「霞ヶ浦を活用したキャンプ場利用者などへのラストワンマイル配送」が選定された。

同事業では、ドローンでの湖上輸送に加え、湖岸からキャンプ場などの目的地までの間を自動配送ロボット（UGV）で陸上輸送する計画であり、ラストワンマイルに対応したものとなっている。高井氏は、「将来的な物流のあり方を考えたときに、ドローンと自動配送ロボットを組み合わせた方法は効果的と考えている」と説明する。

今回の事業では物流企業であるAZ-COM丸和ホールディングス株式会社が代表事業者となり、eロボティクスを含めた複数の事業者が参加する。さらに、新たに行方市が加わり、美浦村を含めた3市村間で配送を実施するなど自治体間の連携が広がっている。

また、配送するものはかすみがうら市と美浦村がそれぞれ開催する地域イベントに出店するキッチンカーの商品で、相互に配送することを計画している。高井氏は、「ドローンを『物流』や『観光』に組み合わせることによって地域の話題性や魅力度を高め、集客力の向上と地域の活性化につなげていきたいと考えている」と事業の狙いを説明する。

【飛行ルート】



出所：かすみがうら市より提供

ドローン活用の「霞ヶ浦モデル」の確立

将来的には、市の主な産業の一つである農林水産物の輸送や、ナショナルサイクルルートに認定されている「つくば霞ヶ浦りんりんロード」でのサイクリング時の空撮、購入したお土産の輸送などとドローンを組み合わせていくことも検討しており、既存の地域資源のブランド価値をさらに高めていくことにつなげていきたいとしている。また、災害時の救援物資の輸送や被害状況の確認などにドローンの活躍が期待できる。

こうした霞ヶ浦でのドローン活用が進んでいくことで、周辺自治体との連携の広域化が期待できる。このことについて、eロボティクスでは、「霞ヶ浦周辺の自治体で一つの経済圏が形成できれば、その人口規模や経済規模は商圈として魅力的なものである」と考えているという。

今後の展望について、かすみがうら市 地域未来投資推進課の君崎恵一係長は、「霞ヶ浦という湖を中心としたドローン輸送をeロボティクスと共に展開していくことで、独自の『霞ヶ浦モデル』を確立していきたいです」と説明する。

社会課題の解決策としてのドローン活用

ドローンを取り巻く環境と活用事例

筑波総研株式会社 主任研究員 山田 浩 司

1. はじめに

「ドローン」という言葉を日常生活の中でよく耳にするようになり、実際にドローンが飛行しているのを目にすることも増えてきている。

身近なものとしては、テレビ番組での「撮影」である。ロケ番組で景勝地などがカメラを搭載したドローンが上昇しながら映し出される景色は、視聴者に強い印象を与えている。また、2021年7月に開催された東京オリンピック・パラリンピックの開会式で、LEDを搭載した無数のドローンが夜空を彩ったパフォーマンスが大きな感動を与えたことも記憶に新しい。また、「物流」や「測量」、「点検・整備」など幅広い分野でドローンが活躍している。一方で、2022年2月に始まったロシアによるウクライナ侵攻に関する連日のニュースでも「兵器」としてドローンが使用されている。

ドローンが社会に与える良い影響、悪い影響はいずれも大きく、活用を巡っては安全面などの課題がある。ただし、ドローンをルールに基づき正しく活用していくことは、上記の分野だけではなく、わが国における少子高齢化や自然災害などの地域課題の解決策の一つとしても期待できる。近年では、自治体や民間企業が連携してドローンの社会実装に向けた実証事業の取り組み例も多くみられるようになってきている。

そこで、本稿ではドローンを取り巻く環境と社会課題の解決策としてのドローンの活用について取り上げたい。

2. ドローンを取り巻く環境

ドローンとは

われわれがよく目にするドローンは、複数のプロペラ（回転翼）が付いたマルチコプタータイプである。代表的なものはプロペラが4つ付いたタイプであり、複数のプロペラがバランス良く回転調整することで前後・左右・上下に安定飛行ができるため、従来のヘリコプター型のラジコン機よりも操縦がしやすいといわれている。

また、高性能なドローンには各種センサーをはじめ、通信設備（Wi-Fi）や全地球測位システム（GPS）などが搭載されているものもあり、こうしたドローンは無線による遠隔操作が可能となっている。

このほか、ドローンは、空撮用や農業用、競技用などの用途によって形状が異なるほか、本体に固定翼が付いた飛行機のような形状をしたタイプもあるなど多種多様なドローンが存在する。

ドローンの飛行ルールの整備

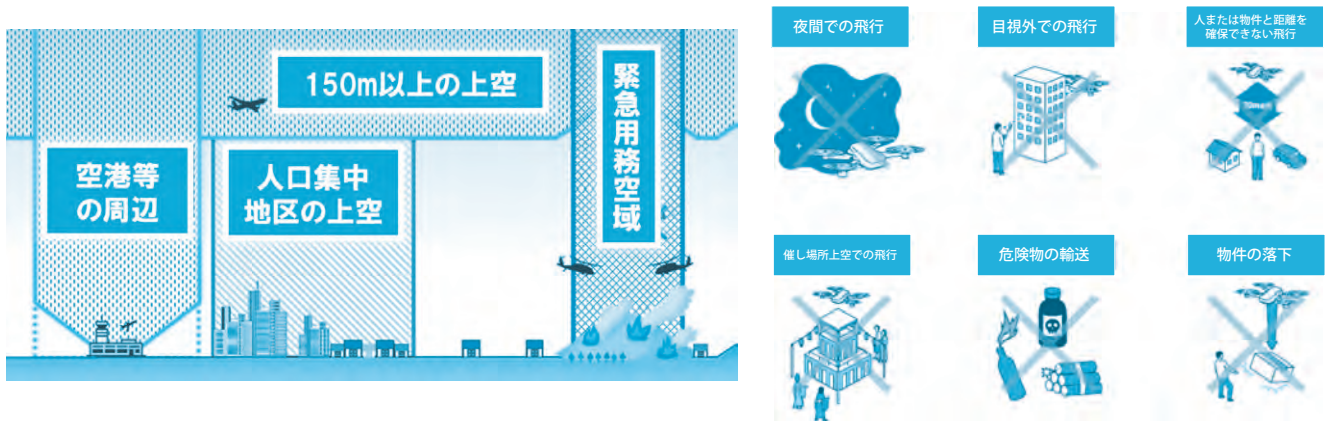
ドローンの急速な普及に伴い、ドローンの落下や接触といった事故も増加している。こうした事故などを回避するために、これまで飛行ルールに関する整備が進められてきた。

ドローンやラジコン機、農薬散布用ヘリコプター等は、航空法上で「無人航空機」として分類される。国土交通省では無人航空機を「構造上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、遠隔操作または自動操縦により飛行させることができるものを指します。ただし、重量（機体本

体の重量とバッテリーの重量の合計) 100グラム未満のものについては、「無人航空機」に該当しません」と定義している。

2015年9月に航空法が一部改正、同年12月に施行され、無人航空機の飛行に許可・承認が必要な飛行空域（空港周辺、150メートル以上の上空、人・家屋などの密集地域など）や飛行方法（日中での飛行、目視の範囲内での飛行、距離を確保した飛行など）といった基本的なルールが定められている（図表1）。

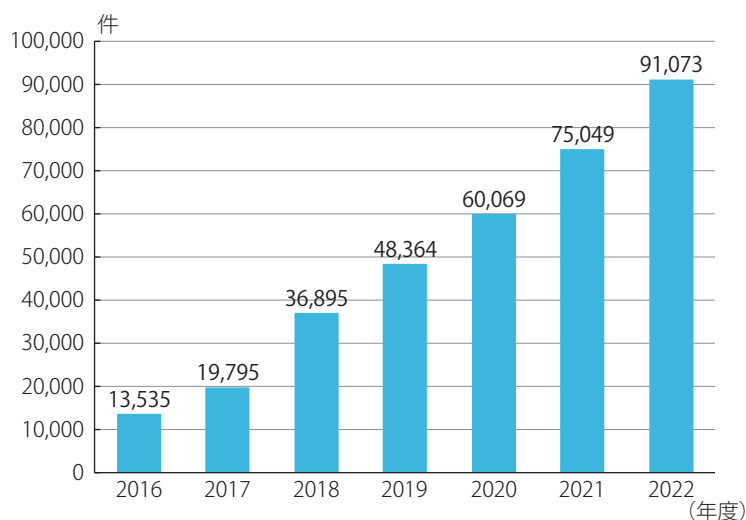
図表1 飛行許可・承認が必要な空域・飛行方法



出所：国土交通省ホームページ

無人航空機を飛行させる際に上記の飛行空域や飛行方法などに該当する場合は、原則として許可・承認が必要となる。国土交通省によれば、2016年度の無人航空機の許可・承認件数は13,535件であったが、直近の2022年度については91,073件と約7倍にまで増加するなど、無人航空機の利用は年々拡大している（図表2）。

図表2 無人航空機飛行に係る許可承認件数



出所：国土交通省「無人航空機飛行に係る許可承認申請件数の推移」

改正航空法の施行で「レベル4」解禁

無人航空機の飛行は飛行場所や操縦方法などによってレベル別に分類されている（図表3）。例えば、「レベル1」は目視できる範囲内で人が操縦するもの、「レベル2」は目視できる範囲内で発着場所や速度、経路などをプログラミングして自動飛行するもの、「レベル3」は人がいない離島や山間部などの無人地帯で目視できる範囲外で自動飛行するものに該当する。

そのため、有人地帯（第三者上空）で目視できる範囲外で自動飛行する「レベル4」はこれまで認められていなかったが、2021年6月の航空法の一部改正（2022年12月5日施行）によってレベル4飛行が解禁となり無人航空機の活用範囲が拡大した。また、同改正では、①機体認証制度の創設、②無人航空機操縦者技能証明制度の創設、③運航ルール（飛行計画の通報、飛行日誌の作成、事故報告の義務など）の創設がされており、無人航空機の安全な飛行を担保する仕組みが整備されている。また、前述した許可・承認が必要であった飛行空域や飛行方法での飛行の一部で、一定の条件のもとで飛行毎の手続きが不要となった。

図表3 無人航空機の飛行レベルのイメージ

	操縦		自動
	目視内 (目視外補助者ありも含む)		目視外 (補助者なし)
無人地帯 (離島や山間部等)	レベル1	レベル2	レベル3 無人地帯における目視外飛行
有人地帯	目視内での 操縦飛行 (空撮、橋梁点検など)	目視内での 自動・自律飛行 (農業散布、土木測量 など)	レベル4 有人地帯における目視外飛行 ※ 2022年12月5日から飛行が 可能に

出所：各種資料をもとに筆者作成

3. ドローンが普及していくための課題

ドローンをはじめとした無人航空機のレベル4飛行が解禁されたことで、ドローンが広く普及していくことが期待されるが、本格的に社会実装されていくには課題もある。

1つ目は機体や操縦の安全性の向上である。無人航空機による事故は年々増加傾向にある。こうした事故は、機体のメンテナンス不足や急な天候の変化、操縦ミスなどによって引き起こされることが多い。また、ドローンの運航頻度が増えた場合、機体同士の上空での衝突や搭載している積み荷の破損・紛失などのトラブルの増加も想定される。

前述の改正航空法では、国は安全を確保するために機体認証制度や無人航空機を飛行させるために必要な知識・能力を有することを証明する技能証明制度を創設している。急なトラブルに対応できるように専門的な知識や操縦技術が求められる。

2つ目は採算性である。ドローンの飛行では複数のスタッフが必要であり人件費を含めた採算面が課題となる。そのため、一人のオペレーターで複数のドローン飛行を管理できるような運用体制を構築するなど、コストを軽減していくことが必要となる。

4. 社会課題解決に向けたドローンへの期待

ドローンの活用が広がれば、農林水産、測量、点検・整備、警備、物流、災害対応、競技、撮影など、幅広い分野で活躍することが期待される（図表4）。

物流業界では、EC市場の拡大を背景に宅配便取扱量が増加しており、配達するドライバー不足が問題

となっている。なかでも物流センターから消費者までの配送区間である「ラストワンマイル」への対応が求められている。こうした中、ドローンが従来のトラック輸送を代替することができれば、ドライバー不足やラストワンマイルといった課題の解決に加え、世界的に取り組みを強化している温室効果ガスの削減にもつながる。

また、ドローンは、都市部だけではなく、地方でも活用するメリットが多い。地方では、少子高齢化が進んでいく中で、人材不足が今後さらに深刻化していくことが予想される。とくに、過疎地域や中山間地域では、地形の影響を受けずに移動することができるドローンの長所を活かした、インフラの点検や買い物弱者への支援、災害時の被害状況の確認、救援物資・医薬品等の提供などの支援が求められている。

こうした社会課題を解決するため、多くの自治体でドローンを使った実証実験を行っている。今回のレポートでは事例として、茨城県かすみがうら市によるドローン実証事業への取り組みを紹介した（詳細については16・17ページに記載）。同市では、ドローン活用を通じて霞ヶ浦湖上での物流の可能性を模索するだけでなく、既存の地域資源と組み合わせることで地域活性化につなげたり、民間企業や周辺自治体、住民と連携をすることで経済圏の創出を目指したりするなど、特徴的な取り組みをしている。

図表4 ドローン活躍が期待される分野



出所：筆者作成

5. おわりに

海外では都市部でのECサイトの注文品や食料品などでドローン配送の実用化が進んでいる。今後、人手不足が進む中で、日本においても早期のドローンの社会実装が期待される。

今年6月に閣議決定された経済財政運営と改革の基本方針（骨太の方針）では、ドローン、自動運転等の実装と面的整備に向け「デジタルライフライン全国総合整備計画」を年度内に策定し、2024年度にはドローン航路の先行地域での実装を実現するとしている。また、ドローン同士の衝突事故を回避するため、複数のサプライヤーが提供する飛行計画情報や動態情報などのシステムを一元的に管理するシステムを「UTM」と呼ぶが、今年4月に日本発のUTMが国際規格として採択されるなど、ドローンの社会実装に向けたインフラ整備が進んでいる。

技術開発やルールの整備が加速していくことで、安全面などの課題に対応しながら社会課題の解決策の一つとしてドローンの活用が拡大し、われわれの日常生活に溶け込んでいくことに期待したい。