

小型無人機の物流事業への活用に向けて

国土交通省物流政策課
平成28年7月

小型無人機による荷物配送

取組の背景・概要

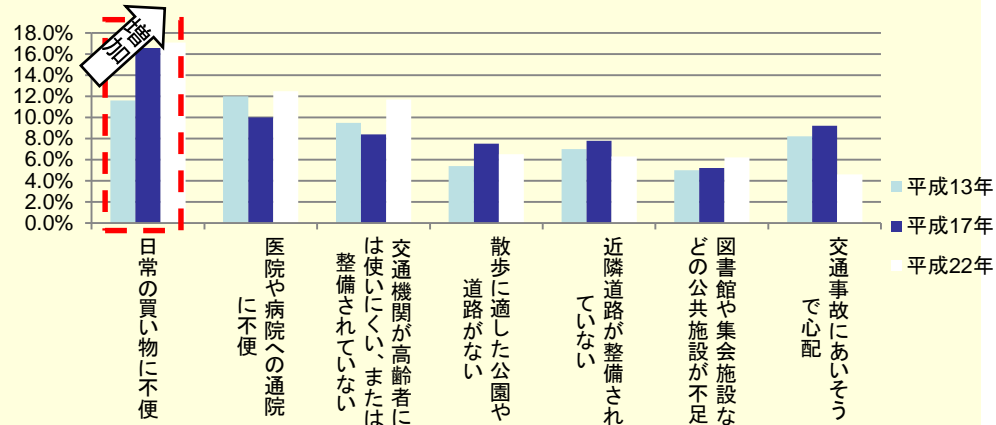
- 小型無人機(いわゆるドローン等)は、離島や過疎地・都市部等での貨物輸送や災害発生時の活用等が見込まれており、物流への活用について従前より検討を進めてきたところ。
- 「早ければ3年以内にドローンを使った荷物配送を可能とすることを目指す」との総理指示を踏まえ、安全確保を前提としつつ、物流への活用に向けた取組をさらに進めるため、昨年度、徳島県内で貨物輸送実験を行った。
- まずは、地域や荷物を限定した上での活用を探るべく、買い物難民の問題を抱え、早期事業化が期待される過疎地での検証等を通じ、事業化の実現に向けた環境整備を進めていく。

物流への活用例

- ① 離島や過疎地等の非人口密集地域における貨物輸送
- ② 都市部における貨物輸送
- ③ 災害発生時の活用
- ④ 倉庫内貨物輸送



全国の高齢者に「地域の不便な点」を聞いたところ、「**日常の買物に不便**」という声大きい。
出典: 経済産業省 買い物弱者対策支援について



出典: 内閣府「高齢者の住宅と生活環境に関する意識調査結果」平成22年度

『今後の物流政策の基本的な方向性等について』
(社会資本整備審議会・交通政策審議会答申) (抜粋)

2015年(平成27年)12月から、無人航空機の基本的な飛行ルール等が施行された。今後、物流事業への活用を見据え、更なる安全確保対策を含め、利活用に当たり必要となる環境整備を進めることが重要である。

宅配サービスにおける過疎地域と都市部の輸送効率の比較(例)

(物流事業者A社実績/月間営業日)

地域	トラック走行距離	トラック台数合計	荷物個数	荷物1つあたりのトラック走行距離
過疎地域	約34万(km/月)	約100(台/月)	約30万(個/月)	約1.2(km/個)
都市部	約37万(km/月)	約350(台/月)	約160万(個/月)	約0.2(km/個)

約6倍

出典: A社実績データより作成

※過疎地域は、過疎地域自立促進特別措置法に基づく地域から選定。

小型無人機による貨物輸送実験(平成28年2月・徳島県那賀町)

早期事業化が期待される過疎地での実験を通じ、事業化に向けた課題の洗い出し等を行うため、平成28年2月24日に徳島県那賀町で民間企業と共同して貨物輸送実験を行い、運搬時の貨物の衝撃度の計測、地区住民の意識調査等を実施。



実施主体: 国土交通省
 (株)日通総合研究所
 MIKAWAYA21(株)

操縦: ブルーイノベーション(株)
 協力: 徳島県、那賀町

機体の諸元等	
名称	SORAZOU M-8
製造者	ブルーイノベーション株式会社
プロペラ	8軸
サイズ	直径: 1,470mm 高さ: 485mm
重量	3.9~5.3kg (バッテリー1.4kg含む。)
ペイロード (積載可能重量)	最大6kg
飛行性能	
航続時間	最大20分
耐風性能	最大8m/s

損害賠償責任保険加入 (対人、対物)



①小型無人機とコントローラー



②輸送容器の外観



③容器内部(ゆで卵、牛乳、食パン)



④離陸(右側の人物は操縦者)



⑤搭載カメラの映像



⑥輸送容器の取り外し

物流分野での活用—事業化に向けて—

○ 国土交通省では、徳島県那賀町での取組やアンケート調査等を通じ抽出した次に掲げる課題等を克服することによって、物流分野での事業化に向けた環境整備を進め、2018年頃までの事業化の実現を目指すこととする。

検討の視点1 安全性の確保

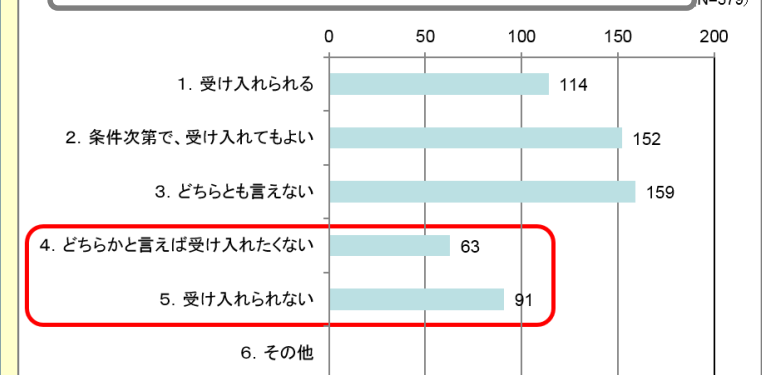
○ 目視外飛行等における安全確保

- 改正航空法第132条の2では、目視外飛行等を行う場合、人・物件の安全を損なうおそれがないことについて、国土交通大臣の承認を受けることとされ、同承認の基準では、補助者の配置が基本形として例示されている。
- 物流へ活用する場合には、離陸後、配送先まで飛行し、一旦着陸。貨物を卸した上で、再度離陸し、元の場所へ戻ってくる。あるいは、集荷先から直接配送先へ向かうことも考えられ、複雑なプロセスとなる。
- 事業化には、この複雑なプロセスを補助者等を配置せずに、いくつもの機体を同時に目視外飛行させることが想定される。このため、補助者の配置と同等の安全性を、機械・装置等によって確保するための技術開発を促し、改正航空法に基づく大臣承認を取得し得るシステムを構築することが考えられる。
- ※ 通行人や子供、往来する車両や電線の引き込み線等の物件に被害が及ぶことのないよう、飛行の妨げとなる物件がなく、人が容易に立ち入れない離発着空間を確保することも事業化のカギになると考えられる。

○ 国民の不安の解消

- アンケートで、生活圏上空を飛行する事業形態について、受け入れられるかを尋ねたところ、受け入れたくないとする回答が約27%となり、落下等への不安が少なからず存在することが明らかとなった。
- 性能向上や制度整備等による小型無人機の安全性の高まりを通じた国民の不安解消の状況も踏まえつつ、当面は、地域関係者の承諾を得たルートを飛行させることが現実的と思われる。
- ※ 高齢者の買い物支援等、地域の課題解決に資する輸送事業であれば、市町村等の地方公共団体の協力を得て、地域関係者の合意形成を図ることも有効と考えられる。

生活圏上空を飛行する事業形態について



2016年3月、国土交通省が全国11箇所の新聞販売店を通じて高齢者等向けに行ったアンケート調査結果より作成

物流分野での活用—事業化に向けて—

検討の視点2 基礎的性能の向上、事業採算性の確保

- **飛行可能な距離・時間を伸ばすこと**、雨や風等に対する**耐候性や耐久性の向上**等、物流での活用を見据え基礎的な機体の**性能向上を図ることが**、事業化のカギとなるため、技術開発を加速化していく必要がある。
- 遠隔での確実なデータ通信を可能とするための電波利用の制度整備を進めていく必要がある。
- **事業採算性を確保するため**、如何にして、機体の価格、メンテナンス費用等の低下を図っていくこととするか。
- 宅配事業としては重量物を引き受けているが、重量物を運べるドローンが広く実用されない中では、事業としては**トラックを残さざるを得ない**。この場合の事業採算性をどのように確保するか。



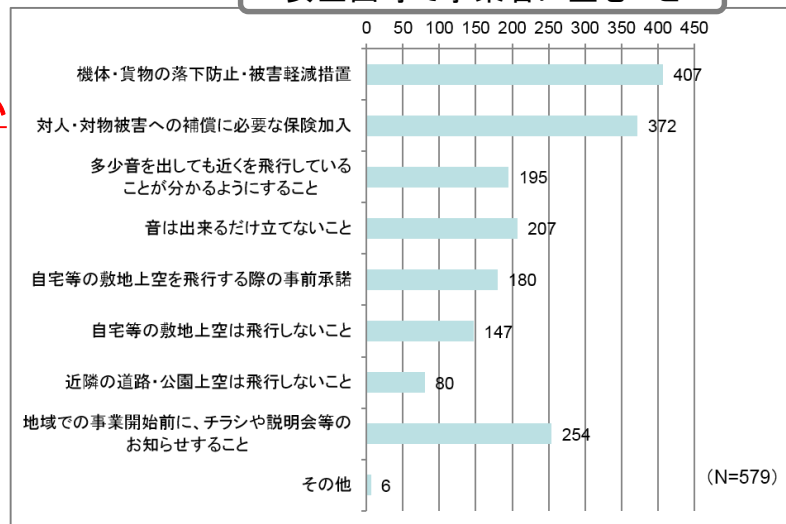
徳島県那賀町での実験では、霧雨により実験開始が2時間程度遅れることとなった。

検討の視点3 「輸送事業」としての輸送の確実性の確保と社会的信用の確立

- 輸送事業者の事業所から小型無人機を飛ばして、まず集荷先へ行き、貨物を搭載した上で、直接配送先まで届ける場合、**危険物の有無**や、**適切な荷造り**が行われているか、**機体に確実に取り付けられているか**等の点をどのような手法・手続きで確認することとするか。
- 確実に着荷主に貨物を届けるため、どのような手法・手続きで**着荷主への受け渡しなどを行うこととするか**。
- 事業としての社会的信用を高めるため、損害賠償責任保険等への加入や騒音対策をはじめとする**荷主、第三者の被害防止、損害発生時の賠償等のための措置を、事業者全体として検討し、取り組む体制をどのようにして整えるか**。

(例：事業開始前の地域関係者向け事前説明の実施、落下時の被害軽減措置、損害賠償責任保険加入、プライバシーへの配慮、騒音対策等)

安全面等で事業者に見るべきこと



2016年3月、国土交通省が全国11箇所の新聞販売店を通じて高齢者等向けに行ったアンケート調査結果より作成

物流用ドローンポート連絡会について

- 小型無人機を物流に活用するには、配送先まで飛行後、着陸し荷物を降ろした上で、再度離陸し、元の場所に戻ってくる等、複雑なプロセスを目視外飛行で操縦者がいなくとも、高精度かつ安全に行うこと等が必要である。一方で、現在のドローンの機体性能では、飛行することが可能な総重量は限られており、機体本体の重量を抑えつつ、安価に対応することが必要である。
- ドローンの目視外飛行における安全な自動離着陸を可能とするため、「交通運輸技術開発推進制度※」を活用し、ブルーイノベーション(株)、東京大学等との連携し、物流用ドローンポートシステムの研究開発を行うこととした。
- 物流用ドローンポートシステムの研究開発にあたっては、研究開発の状況を関係者へ情報提供をするとともに、関係者からドローンの物流への活用に関して意見聴取を行うため、ドローンメーカー、物流事業者等の有識者や行政関係者から構成される「物流用ドローンポート連絡会」を設置する。

※交通運輸技術開発推進制度：海上交通、航空交通、陸上交通、物流などの交通運輸分野の技術開発を推進するための委託による競争的資金制度。

(参考) 小型無人機の利活用と技術開発のロードマップ^① (平成28年4月28日小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会 (物流分野抜粋))

		現在～	2017年～	2018年頃～	2020年代頃～	
飛行レベルの目安： (本格的運用のレベル)		レベル2 目視内		レベル3 目視外・無人地帯	レベル4 目視外・有人地帯	
利活用		全国各地 (特区、私有地、テストフィールド等) における実証	特区・私有地など特定範囲内での運搬	荷物配送 (主に離島や山間部等)	都市を含む地域における荷物配送	
物流	技術開発	目視外飛行等における安全確保	補助者の配置と同等の安全性の確保(ドローンポートの設置基準の検討、誘導技術の向上、関連技術開発 等)			
		離着陸時	離着陸可能な条件の検討(上下の安全確認、画像認識、誘導等の電波、風速、メンテナンス状況、バッテリー等)			
		巡航時	機体・荷物の落下時の被害防止・軽減措置の検討			
		輸送の確実性の確保	荷物取付方式の検討(適切な荷造り、機体への確実な取付、取扱不可荷物の確認 等)、専用コンテナの開発・標準化			
		基礎的性能の向上	機体性能の向上(飛行可能距離・時間の増大、耐候性や耐久性の向上、耐荷重量の増加 等)			
		事業採算性の確保	安価な機体、メンテナンス費用等の検討			
環境整備	運航管理に係るルールの検討	離着陸時の判断基準のルール策定、不時着時の対応方法の検討		物流用ドローンの飛行ルート設定	複数機運用を前提とした運航ルール策定	
	輸送事業の仕組み作り	無人の荷物の受領確認手法・手続の検討				
	社会的信用の確立	荷主、第三者の被害防止 (保険制度の確立、プライバシーへの配慮 等)				
	性能評価基準	評価項目の検討			順次、各用途について策定	認証